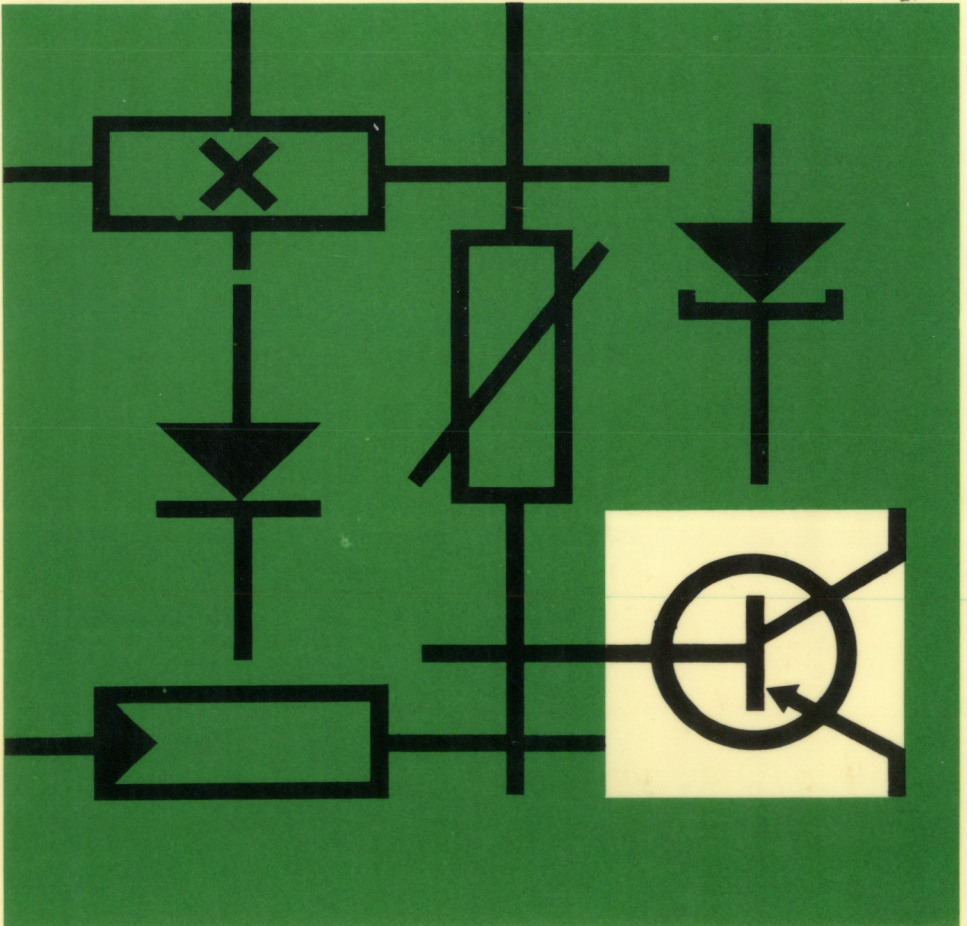


Datenbuch 1973/74



Inhalt
Typenübersicht
Typenverzeichnis (alphabetisch)
Vorwort

Germanium-Transistoren
Silizium-Transistoren
Thyristor-Tetroden

Germanium-Dioden
Tunneldioden
Backwarddioden

Silizium-Dioden
Silizium-Z-Dioden
Speichervaraktoren
Sperrschichtvaraktoren

Heißeleiter

Hallgeneratoren
Feldplatten

STANDARD-Typen, Übersicht



Halbleiter-Datenbuch 1973/74

INDUSTRIE-Typen

Transistoren, Dioden, Heißleiter, Magnetfeldabhängige Bauelemente

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Inhalt

1. Typenverzeichnis

1.1.	Typenübersicht INDUSTRIE-Typen	10
1.2.	Alphabetisches Typenverzeichnis (INDUSTRIE-Typen)	13

2. Vorwort

2.1.	Bezeichnungsschema für Halbleiter	28
2.2.	Erläuterung der Begriffe Grenzdaten und Kenndaten	29
2.3.	Angaben zur Qualität	30
2.4.	Einbau- und Lötvorschriften	31
2.5.	Schreibweise und Zusammenstellung der verwendeten Symbole und Begriffe	36
2.5.1.	Allgemeine Angaben zur Schreibweise	36
2.5.2.	Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Symbole	41
2.5.3.	Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Begriffe	49
2.6.	Hinweise zu Integrierte Halbleiterschaltungen	59
2.7.	Hinweise zu Kaltleiter	59
2.8.	Hinweise zu Halbleiterbauelemente der Leistungselektrtonik	59
2.9.	Hinweise zu Optoelektronik (Fotoelektrische Bauelemente)	59

INDUSTRIE-Typen

3. Transistoren

3.1.	Allgemeine Angaben	
3.1.1.	Grundschaltungen	62
3.1.2.	Der Transistor als linearer Vierpol	63
3.1.3.	Berechnungshinweise bei Verwendung der h - bzw. y -Parameter	66
3.1.4.	Physikalische Ersatzschaltbilder	69
3.1.5.	Zulässige Verlustleistung	71
3.1.6.	Erlaubter Arbeitsbereich im Kennlinienfeld	76
3.1.7.	Wärmeableitung	77
3.1.8.	Schaltzeiten	78
3.1.9.	Erläuterungen zu den verwendeten Symbolen und Begriffen	82
3.1.10.	Prinzipieller Verlauf der Spannungsfestigkeit	84
3.2.	Typenübersicht	85

4. Thyristor-Tetroden

4.1.	Allgemeine Angabe	456
4.2.	Typenübersicht	457

5. Dioden

5.1. Allgemeine Angaben	466
5.1.1. Zulässige Verlustleistung	467
5.1.2. Temperaturabhängigkeit	470
5.1.3. Dynamische Kenndaten	470
5.2. Germanium-Dioden	471
5.2.1. Germanium-Spitzendioden	471
5.2.2. Germanium-Tunneldioden	472
5.2.3. Germanium-Backwarddioden	473
5.3. Typenübersicht	474
5.4. Silizium-Dioden	495
5.4.1. Gleichrichter- und Schaltdioden	495
5.4.2. Z-Dioden	495
5.4.3. Speicher- und Sperrschichtvaraktoren	496
5.5. Typenübersicht	498

6. Optoelektronik (Fotoelektrische Bauelemente) siehe Daten in gesonderter Publikation

erhältlich im Werk für Bauelemente, 8 München 80, Balanstraße 73

7. Heißleiter

7. Typenübersicht	572
7.1. Allgemeine Angaben	573
7.1.1. Temperaturabhängigkeit des Widerstandes	573
7.1.2. Temperaturabhängigkeit des B-Wertes	574
7.1.3. Verhalten bei elektrischer Belastung	575
7.1.4. Programm der Heißleiter-Typen	578
7.2. Kompensations- und Meßheißleiter	578
7.3. Anlaßheißleiter	580
7.4. Heißleiter zur Relaisverzögerung	580
7.5. Regelheißleiter	584
7.6. Fremdgeheizte Heißleiter	585

8. Magnetfeldabhängige Halbleiterbauelemente

8.1. Hallgeneratoren	648
8.1.1. Aufbau	649
8.1.2. Erläuterung der aufgeführten Begriffe	650
8.1.3. Anwendungen	654
8.1.4. Einbauhinweise	656
8.2. Feldplatten	658
8.2.1. Widerstandsänderung im Magnetfeld	658
8.2.2. Aufbau	659

8.2.3.	Belastbarkeit	660
8.2.4.	Abhängigkeit des Widerstandes von der magnetischen Induktion B	660
8.2.5.	Temperaturabhängigkeit	661
8.2.6.	Abhängigkeit der Widerstände von der Richtung der magnetischen Induktion B	662
8.2.7.	Kompensation der Temperaturabhängigkeit	663
8.2.8.	Anwendung	663
8.2.9.	Ansteuern von Transistoren mit Feldplatten	664
8.2.10.	Typenschlüssel	665
8.2.11.	Einbau	665
8.3.	Typenübersicht Hallgeneratoren	666
8.4.	Typenübersicht Feldplatten	705

9. Standard-Typen (Übersicht)

9.1.	Transistoren	746
9.2.	Germanium-Dioden	751
9.3.	Silizium-Dioden	751
9.4.	Heißeleiter	753
	Anschriften unserer Geschäftsstellen	754

Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten

1. Typenverzeichnis

1.1. Typenübersicht INDUSTRIE-Typen

Bisher vorhandene Typen	Neue Typen
Transistoren	
Germanium-HF-Transistoren	<ul style="list-style-type: none"> ■ AFY 11, AFY 12, AFY 16, AFY 18, ■ AFY 37, ■ AFY 39, AFY 42
Germanium-NF-Transistoren	<ul style="list-style-type: none"> ACY 23, ACY 32, ACY 33, ■ ASY 26, ■ ASY 27, ASY 48, ASY 70
Germanium-NF-Leistungstransistoren	<ul style="list-style-type: none"> ADY 27, AUY 18, AUY 19, AUY 20, AUY 21, AUY 22, AUY 29, AUY 34, TF 78/30, TF 78/60
Silizium-UHF-Transistoren	<ul style="list-style-type: none"> BFS 55, BFX 62
Silizium-HF-Transistoren	<ul style="list-style-type: none"> BFX 55, BFX 59, BFX 59 F, BFX 60, BFX 89, ■ BFY 33, ■ BFY 34, ■ BFY 45, ■ BFY 46, BFY 90, BSV 15, BSV 16, BSV 17, ■ BSW 13, BSX 45, BSX 46, BSX 47, BSX 48, BSX 49, BSX 62, BSX 63
Silizium-Transistoren für Schalteranwendungen	<ul style="list-style-type: none"> BSY 17, BSY 18, BSY 34, BSY 58, BSY 59, BSY 62, BSY 63
Silizium-NF-Transistoren	<ul style="list-style-type: none"> BCW 60, BCW 61, BCY 58, BCY 59, BCY 65E, BCY 66, BCY 67, BCY 77 BCY 78, BCY 79
Silizium-Leistungstransistoren	<ul style="list-style-type: none"> ■ BUY 43, ■ BUY 46, BDY 12, BDY 13, BDY 39 ■ 2 N 3054 S, 2 N 3055
Silizium-Darlingtonstufen	<ul style="list-style-type: none"> BDY 87, BDY 88, BDY 89
■ Nicht für Neuentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> BFR 14 A, BFR 15, BFR 28, BFR 34, BFR 34 A, BFR 35, BFR 35 A, BFS 17, BFS 20, BFT 12, BFW 16 A, BFW 30, BFW 92 BSV 65 BCW 65, BCW 66, BCW 67, BCW 68, BCW 87, BCW 88, BCX 58, BCX 59, BCX 70, BCX 71, BCX 73, BCX 74 BCX 75, BCX 76, BCX 78, BCX 79 BUY 26, BUY 27, BUY 28, BUY 35, BUY 55, BUY 56, BUY 57, BUY 58, BUY 72, BUY 73, BUY 74, BUY 75, BUY 76, BUY 77, BUY 78, BUY 79, BDX 25, BDX 27, BDX 28, BDX 29, BDX 30, 2N3054, 2N3441 2N3442, 2N4347,

Bisher vorhandene Typen		Neue Typen
Thyristor-Tetroden	BRY 20	BRY 21
Dioden		
Germanium-Spitzendioden	AAY 27, AAY 28	
Germanium-Spitzendioden-Quartett	■ AAY 43	
Germanium-Spitzendioden für Patronenfassungen	■ AAY 53, ■ AAY 54, ■ AAY 55	GD 731, GD 732, GD 733
Germanium-Tunneldioden	AEY 30A, B, C, D, ■ TU 10, 11, 12, 13, 14, ■ TU 101, 102, 103, 110 TU 205/5, /10, TU 210/5, /10 TU 220/5, /10, TU 301, TU 302, TU 305/5, /10, TU 310/5, /10, TU 320/5, /10, TU 410/5, /10	
Germanium-Backward-Dioden	■ TU 1 B, TU 300	
Silizium-Planardioden	BAW 75, BAW 76, BAY 41, BAY 42, BAY 43, ■ BAY 60, BAY 61, ■ BAY 63 BAY 44, BAY 45, BAY 46	BAV 74
Silizium-Universaldioden		BBY 29, BBY 30
Abstimmioden		BXY 10A, BXY 10B, BXY 11 F, BXY 13A, BXY 13B, BXY 14 F
Speicher-Varaktoren	BXY 10 C, BXY 10 D, BXY 11 E, BXY 11 GA, BXY 13 C, BXY 13 D, BXY 14 E, BXY 14 GA, BXY 15 CA-1, BXY 15 CA-2 ■ BXY 15 E-1 ersetzt durch ■ BXY 15 E-2 ersetzt durch BXY 16 B, BXY 16 C-1, BXY 16 C-2 BXY 19 E, BXY 19 F, BXY 19 GB, BXY 19 HA	BXY 15 DC-1 BXY 15 DC-2 BXY 17 CA-1, BXY 17 CA-2 BXY 19 FB
Sperrschichtvaraktoren	BBY 24, 25, 26, 27, BXY 21 CA, BXY 22 G, BXY 22 H, BXY 22 J, BXY 23, BXY 24 EA 3	
Lawinenlaufzeitdioden		BGY 12A, BGY 12 B, BGY 13A, BGY 13 B, BGY 14A, BGY 14 B
PIN-Dioden		BXY 42, BXY 43, BXY 44
Silizium-Z-Dioden (5%-Reihe)	BZX 55/C, BZX 55/C 27, C 30 BZX 55/C 33, C 36, BZY 83/C, ■ BZY 85/C	BZX 83, BZX 97

■ Nicht für Neuentwicklung

Bisher vorhandene Typen	Neue Typen
Silizium-Z-Dioden (10%-Reihe)	
Heißeleiter	<p>BZX 55/D, BZX 55/D 27, D 30, BZY 83/D, ■ BZY 85/D</p> <p>A 34-2/30, A 34-4/20, A 34-5/15, A 34-6/40, A 34-7/10, A 34-10/25, A 34-14/30, A 34-25/18, ■ A 37-9/85, ■ A 37-22/38, F 74-35/15x, F 74-51/25x, F 75-34/14, F 75-41/21, F 75-46/23, F 75-54/32, K 11, ■ K 13, K 15, K 17, K 19, K 22, K 29, K 220S1/ 2,5 kΩ, K 222 S1/2,5 kΩ, K 243/9,4 kΩ, K 252, K 274 K 283, K 292, R 51-4/1/20, R 51-8/0,5/10 M 81, M 820 S1 80 Ω</p>
Hallgeneratoren	<p>EA 218, FA 22e, FA 24, FC 32, FC 33, FC 34, ■ MB 23, MB 26 EI 38, RHY 10, RHY 11, RHY 15, RHY 15 R, RHY 17, RHY 18, RHY 18 S 1, RHY 19, RHY 20, RMY 10, RMY 11, SBV 525, SBV 536, SBV 552, SBV 566, SV 110, SV 130, SV 210, SV 230 S, TC 21, KSM 2</p>
Feldplatten Feldplatten auf Eisenträger	<p>FP 17 D 500 E, FP 30 D 50 E FP 30 D 250 E FP 17 L 200 E FP 30 L 50 E FP 30 L 100 E ■ FP 38 L 40 E FP 30 N 60 E</p>
Feldplatten auf unmagnetischen Träger	<p>FP 17 L 200 J FP 30 L 100 J</p>
Differentialfeldplatten auf Eisenträger	<p>FP 110 L 60, FP 110 D 155 FP 111 L 100</p>
Feldplatten-Differentialfühler	<p>FP 200 L 100, FP 210 L 100, FP 210 D 250</p>
Magnetisch vorgespannte Feldplatte	<p>FP 100 L 100</p>

■ Nicht für Neuentwicklung

1.2. Alphabetisches Typenverzeichnis (INDUSTRIE-Typen)

Typ	Bemerkungen	Seite
A 34-2/30	Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen	586
A 34-4/20	Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen	586
A 34-5/15	Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen	586
A 34-6/40	Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen	586
A 34-7/10	Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen	586
A 34-10/25	Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen	586
A 34-14/30	Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen	586
A 34-25/18	Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen	586
■ A 37-9/85	Anlaß-Heißleiter für universelle Anwendungen	598
■ A 37-22/38	Anlaß-Heißleiter für universelle Anwendungen	598
AAY 27	Germanium-Schalt- und -HF-Diode f. univers. Anwendungen	476
AAY 28	Germanium-HF-Diode für hohe Spannungen	481
■ AAY 43	Germanium-Dioden-Quartett in Ringmodulatorschaltung	487
■ AAY 53	Germanium-Spitzen-Diode für Patronenfassungen, besonders geeignet für Meßzwecke	487
■ AAY 54	Germanium-Spitzen-Diode für Patronenfassungen, besonders geeignet für Meßzwecke	487
■ AAY 55	Germanium-Spitzen-Diode für Patronenfassungen, besonders geeignet für Meßzwecke	487
ACY 23	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Vor- und Treiberstufen	90
ACY 32	PNP-Germanium-NF-Transistor, rauscharm, besonders geeignet für rauscharme Vorstufen	90

■ Nicht für Neuentwicklung

Typ	Bemerkungen	Seite
ACY 33	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Endstufen mittlerer Leistung. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden	96
ADY 27	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für hochwertige Endstufen großer Leistung	102
AEY 30 A AEY 30 B AEY 30 C AEY 30 D	Germanium-Tunneldioden, besonders für Mikrowellenverstärker geeignet	490 490 490
■ AFY 11	PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor	107
AFY 12	PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor, besonders geeignet für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 260 MHz	109
AFY 16	PNP-Germanium-Mesa-Transistor, besonders geeignet für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz	115
AFY 18	Epitaktischer PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor, für Antennenverstärker bis zu 250 MHz	123
■ AFY 37	PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor, besonders geeignet für UHF-Antennenverstärker	126
■ AFY 39	PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor, besonders geeignet für VHF-Antennenverstärker	128
AFY 42	PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz	130
■ ASY 26	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als mittelschneller Schalter	136
■ ASY 27	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als mittelschneller Schalter	136
ASY 48	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als Schalter	140
ASY 70	PNP-Germanium-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als Schalter	140
AUY 18	PNP-Germanium-NF-Transistor, Leistungsschalter	146
AUY 19	PNP-Germanium-NF-Transistor, Leistungsschalter	150
AUY 20	PNP-Germanium-NF-Transistor, Leistungsschalter	150
AUY 21	PNP-Germanium-NF-Transistor, Leistungsschalter	156
AUY 22	PNP-Germanium-NF-Transistor, Leistungsschalter	156

■ Nicht für Neuentwicklung

Typ	Bemerkungen	Seite
AUY 29	PNP-Germanium-Transistor für NF-Leistungs-Endstufen und als Leistungsschalter	156
AUY 34	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet als Leistungsschalter bei hohen Spannungen	150
▼ BAV 74	Silizium-Planer Diode	508
BAW 75 BAW 76	Silizium-Planar-Logikdiode, besonders als schnelle Schaltodiode in Rechenmaschinen oder für allgemeine Schalteranwendungen geeignet	509
BAY 41	Silizium-Planardiode als Schaltodiode für mittlere Ströme	511
BAY 42	Silizium-Planardiode als Schaltodiode für mittlere Ströme	511
BAY 43	Silizium-Planardiode als Schaltodiode für mittlere Ströme	511
BAY 44	Silizium-Diode, besonders geeignet als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz	515
BAY 45	Silizium-Diode, besonders geeignet als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz	515
BAY 46	Silizium-Diode, besonders geeignet als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz	515
■ BAY 60	Silizium-Planar-Logikdiode für kleine Ströme	519
BAY 61	Silizium-Diode in Subminiaturbauform eignet sich besonders als Schaltodiode	521
■ BAY 63	Silizium-Planar-Logikdiode für mittlere Ströme	519
▼ BBY 24	Epitaktische Silizium-Sperrschichtvaraktoren in Mesatechnik, besonders für Modulations- und Abstimmunwendungen im GHz-Bereich geeignet	550
▼ BBY 25		550
▼ BBY 26		550
▼ BBY 27		550
▼ BBY 29	Abstimm-diode	522
▼ BBY 30	Abstimm-diode	523
BCW 60 (NPN)	Epitaktische Silizium-Planar-Transistoren für NF-Vorstufen verwendbar und besonders für Dick- und Dünnschichtschaltungen geeignet	164
BCW 61		173
▼ BCX 58 (PNP)	NPN-Si-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen sowie für Schalteranwendungen	199
▼ BCX 59		199
▼ BCW 65	NPN-Si-Planar-Transistoren für NF-Treiberstufen und Schalteranwendungen (SOT-23)	182
▼ BCW 66		182
▼ BCW 67	PNP-Si-Planar-Transistoren für NF-Treiberstufen und Schalteranwendungen (SOT-23)	189
▼ BCW 68		189

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

Typ	Bemerkungen	Seite
▼ BCW 87	NPN-Si-Planar-NF-Transistor in Glas/Keramikgehäuse	195
▼ BCW 88	PNP-Si-Planar-Transistor in Glas/Keramikgehäuse	197
▼ BCX 70 ▼ BCX 71	Si-Planar-Transistoren für NF-Vorstufen besonders für Dick- und Dünnschichtschaltungen	164 173
▼ BCX 73 ▼ BCX 74	NPN-Si-Planar-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen (ähnl. SOT-30)	207
▼ BCX 75 ▼ BCX 76	PNP-Si-Planar-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen (ähnl. SOT-30)	213
▼ BCX 78 ▼ BCX 79	PNP-Si-Planar-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen sowie für Schalteranwendungen (ähnl. SOT-30)	219
BCY 58	NPN-Silizium-NF-Transistor, besonders geeignet für rauscharme Verstärkerstufen	227
BCY 59	NPN-Silizium-NF-Transistor, besonders geeignet für rauscharme Verstärkerstufen	227
BCY 65 E	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für Vor- und Treiberstufen mit hohen Betriebsspannungen	227
BCY 66	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für besonders rauscharme NF-Vor- und Treiberstufen	236
BCY 67	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für besonders rauscharme NF-Vorstufen sowie als Komplementär-Typ zu BCY 66	244
BCY 77	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Vor- und Treiberstufen, sowie als Komplementär-Typ zu BCY 65 E	252
BCY 78	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Vor- und Treiberstufen sowie als Komplementär-Typ zu BCY 58	252
BCY 79	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Vor- und Treiberstufen sowie als Komplementär-Typ zu BCY 59	252
▼ BDX 25	NPN-Si-Leistungstransistor für NF-Endstufen	264
▼ BDX 27 ▼ BDX 28 ▼ BDX 29 ▼ BDX 30	PNP-Si-Leistungstransistoren für NF-Endstufen und Schalteranwendungen im Gehäuse 9 A2 DIN 41 875 (SOT-9)	267

▼ Neuer Typ

Typ	Bemerkungen	Seite
BDY 12	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für hochwertige NF-Endstufen	274
BDY 13	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für hochwertige NF-Endstufen	274
BDY 39	Einfachdiffundierter NPN-Silizium-Transistor für leistungsstarke NF-Endstufen	280
▼ BDY 87	Silizium-Darlingtonstufen	287
▼ BDY 88	Silizium-Darlingtonstufen	287
▼ BDY 89	Silizium-Darlingtonstufen	287
▼ BFR 14 A	NPN-Si-Planar-Mikrowellen-Transistor	291
▼ BFR 15	NPN-Si-Transistor für rauscharme Antennenverstärker	297
▼ BFR 28	NPN-Si-HF-Transistor in Glas-Keramik-Flachgehäuse	300
▼ BFR 34, /A	NPN-Si-Transistor für rauscharme Verstärker	302
▼ BFR 35, /A	NPN-Si-HF-Transistor für rauscharme Verstärker und Schalteranwendung	305
▼ BFS 17	NPN-Si-HF-Transistor für den Einsatz in Schichtschaltungen	308
▼ BFS 20	NPN-Si-HF-Transistor für den Einsatz in Schichtschaltungen	310
BFS 55	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor, besonders für Breitbandverstärker, Radar-ZF-Verstärker, Satellitentechnik, geeignet	312
▼ BFT 12	NPN-Si-HF-Transistor für Breitbandantennenverstärker	315
▼ BFW 16 A	NPN-Si-HF-Transistor bis in den GHz-Bereich	320
▼ BFW 30	NPN-Si-HF-Transistor für Allgemeine Anwendung bis in den GHz-Bereich	332
▼ BFW 92	NPN-Si-HF-Transistor für Breitbandantennenverstärker	324
BFX 55	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, verwendbar in VHF-Endstufen und in Antennenkanal- und Breitbandverstärkern	326
BFX 59	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor, verwendbar in Verstärker-, Treiber- und Endstufen kleiner Leistung bis 600 MHz	330
BFX 59 F	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor, verwendbar in Verstärker-, Treiber- und Endstufen kleiner Leistung bis 600 MHz	333
BFX 60	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor, geeignet zum Einsatz in HF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung	336
BFX 62	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-UHF-Transistor zum Einsatz in Vorstufen und selbstschwingenden Mischstufen bis 1GHz	339

▼ Neuer Typ

Typ	Bemerkungen	Seite
BFX 89	Epitaktischer NPN-Silizium-UHF-Transistor, besonders für Antennen- und Hochfrequenzverstärker bis in den GHz-Bereich, geeignet	341
BFY 33	doppelt duffindierter NPN-Silizium-Planar-Transistor, universell anwendbar	343
■ BFY 34	doppelt diffundierter NPN-Silizium-Planar-Transistor, universell anwendbar (ähnl. 2 N 1613)	343
■ BFY 45	NPN-Silizium-Planar-Transistor, zur Ansteuerung von Nixie- und ähnlichen Anzeigeröhren.	347
■ BFY 46	NPN-Silizium-Planar-Transistor universell verwendbar; besonders für rauscharme Vorstufen geeignet (ähnl. 2 N 1711)	343
BFY 90	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders als Verstärker bis in den GHz-Bereich geeignet	350
▼ BGY 12A	Lawinen-Laufzeitdioden zur Erzeugung und Verstärkung von Mikrowellenleistung für den GHz-Bereich	567
▼ BGY 12B	Lawinen-Laufzeitdioden zur Erzeugung und Verstärkung von Mikrowellenleistung für den GHz-Bereich	567
▼ BGY 13A	Lawinen-Laufzeitdioden zur Erzeugung und Verstärkung von Mikrowellenleistung für den GHz-Bereich	567
▼ BGY 13B	Lawinen-Laufzeitdioden zur Erzeugung und Verstärkung von Mikrowellenleistung für den GHz-Bereich	567
▼ BGY 14A	Lawinen-Laufzeitdioden zur Erzeugung und Verstärkung von Mikrowellenleistung für den GHz-Bereich	567
▼ BGY 14B	Lawinen-Laufzeitdioden zur Erzeugung und Verstärkung von Mikrowellenleistung für den GHz-Bereich	567
BRY 20	PNPN-Silizium-Thyristor-Tetroden in Planartechnik, besonders geeignet für den Einsatz als mittelschwere Schalter	458
▼ BRY 21		462
BSV 15 BSV 16 BSV 17	Epitaktische PNP-Silizium-Planar-Transistoren für NF-Verstärker- und NF-Schalteranwendungen	352
▼ BSV 65	NPN-Si-Transistor für Schalteranwendungen	360
■ BSW 13	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor in Kunststoffumhüllung für Schalteranwendungen	362
BSX 45 BSX 46 BSX 47	Epitaktische NPN-Silizium-Planar-Transistoren, geeignet für NF-Verstärker und Schalteranwendungen bis 1 A	365 365 365
BSX 48	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Kerntreiber	373
BSX 49	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Kerntreiber	373
▼ Neuer Typ	■ Nicht für Neuentwicklung	

Typ	Bemerkungen	Seite
BSX 62	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Endstufen und als Schalter mittlerer Leistung	377
BSX 63	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Endstufen und als Schalter mittlerer Leistung	377
BSY 17	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Schalter Logik-Typ (ähnlich 2 N 743)	382
BSY 18	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Schalter Logik-Typ (ähnlich 2 N 744)	382
BSY 34	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Kerntreiber	389
BSY 58	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Kerntreiber	389
BSY 59	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor für Schalteranwendung mit Plastikumhüllung (SOT 25)	396
BSY 62	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Schalter, Logik-Typ (Gruppe A entspricht 2 N 706 A)	382
BSY 63	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Schalter Logik-Typ (ähnlich 2 N 708)	382
▼ BUY 26	NPN-Silizium-Leistungstransistoren für Schalteranwendungen bei hohen Spannungen	400
▼ BUY 27		
▼ BUY 28		
▼ BUY 35	NPN-Silizium-Leistungstransistor	406
■ BUY 43	Einfachdiffundierter NPN-Silizium-Transistor, besonders für NF-Verstärker und Schalteranwendungen bis 4 A geeignet	411
■ BUY 46	Einfachdiffundierter NPN-Silizium-Transistor, besonders für NF-Verstärker und Schalteranwendungen bis 4 A geeignet	411
▼ BUY 55	Dreifach diffundierte NPN-Silizium- Leistungstransistoren für Schalteranwendungen	413
▼ BUY 56		
▼ BUY 57	Dreifachdiffundierte NPN-Silizium-Leistungstransistoren für Schalteranwendungen	418
▼ BUY 58		
▼ BUY 72	NPN-Silizium-Leistungstransistor für Schalteranwendungen	413
▼ BUY 73	NPN-Silizium-Leistungstransistor für Schalteranwendungen	418
▼ BUY 74	Dreifachdiffundierte NPN-Silizium-Leistungstransistoren für Schalteranwendungen	423
▼ BUY 75		
▼ BUY 76		

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

Typ	Bemerkungen	Seite
▼ BUY 77	Dreifachdiffundierte NPN-Silizium-Leistungstransistoren für Schalteranwendungen	426
▼ BUY 78		
▼ BUY 79		
▼ BXY 10 A	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	552
▼ BXY 10 B	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	552
BXY 10 C	Speichervaraktor im Mikrowellengehäuse für Eingangsleistungen bis 1,5 W	553
BXY 10 D	Speichervaraktor im Mikrowellengehäuse für Eingangsleistungen bis 2,5 W	553
BXY 11 E	Speichervaraktor im Mikrowellengehäuse für Eingangsleistungen bis 3 W	553
▼ BXY 11 F	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	552
BXY 11 GA	Speichervaraktor im Mikrowellengehäuse für Eingangsleistungen bis 5 W	555
▼ BXY 13 A	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	552
▼ BXY 13 B	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	552
BXY 13 C	Speichervaraktor im Mikrowellengehäuse mit Schraubfuß für Eingangsleistungen bis 1,5 W	553
BXY 13 D	Speichervaraktor im Mikrowellengehäuse mit Schraubfuß für Eingangsleistungen bis 2,5 W	553
BXY 14 E	Speichervaraktor im Mikrowellengehäuse mit Schraubfuß für Eingangsleistungen bis 3 W	553
▼ BXY 14 F	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	552
BXY 14 GA	Speichervaraktor im Mikrowellengehäuse mit Schraubfuß für Eingangsleistung bis 5 W	555
BXY 15 CA-1	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	557
BXY 15 CA-2	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	557
▼ BXY 15 DC-1	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	557
▼ BXY 15 DC-2	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	557
BXY 16 B	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	559
BXY 16 C-1	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	559
BXY 16 C-2	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	559
▼ BXY 17 CA-1	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	557
▼ BXY 17 CA-2	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	557
BXY 19 E	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	559
BXY 19 F	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	559
▼ BXY 19 FB	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	559
▼ Neuer Typ		

Typ	Bemerkungen	Seite
BXY 19 GB	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	559
BXY 19 HA	Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung	559
BXY 21 CA	Sperrschichtvaraktor im Keramikgehäuse	561
BXY 22 G BXY 22 H BXY 22 J	Sperrschichtvaraktoren im Prong-Gehäuse zur Aufnahme in einer Patronenfassung für Anwendungen bis in den GHz-Bereich	563 563 563
BXY 23	Sperrschichtvaraktoren im Pill-Gehäuse	563
BXY 24 EA 3	Sperrschichtvaraktor im Keramikgehäuse	565
BXY 42	PIN-Dioden verwendbar als Schaltdiode oder variabler Hochfrequenzwiderstand im GHz-Bereich	569
BXY 43	PIN-Dioden verwendbar als Schaltdiode oder variabler Hochfrequenzwiderstand im GHz-Bereich	569
BXY 44	PIN-Dioden verwendbar als Schaltdiode oder variabler Hochfrequenzwiderstand im GHz-Bereich	569
BZX 55/C	Silizium-Planar-Z-Diode, 5%-Reihe, Glasgehäuse	524
BZX 55/D	Silizium-Planar-Z-Diode, 10%-Reihe, Glasgehäuse	524
▼ BZX 83	Silizium-Planar-Z-Diode Miniaturglasgehäuse (500 mW) 5%-Reihe	530
▼ BZX 97	Silizium-Planar-Z-Diode Miniaturglasgehäuse (500 mW) 5%-Reihe	536
BZY 83/C	Silizium-Z-Diode, 5%-Reihe im Metallgehäuse	542
BZY 83/D	Silizium-Z-Diode, 10%-Reihe im Metallgehäuse	542
■ BZY 85/C	Silizium-Z-Diode, 5%-Reihe, Glasgehäuse	542
■ BZY 85/D	Silizium-Z-Diode, 10%-Reihe, Glasgehäuse	542
EA 218	Einbau-Hallsonde	668
F 74-35/15 x	Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen	600
F 74-51/25 x	Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen	600
F 75-34/14	Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen	602
F 75-41/21	Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen	602
F 75-46/23	Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen	602
F 75-54/32	Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen	602
FA 22e	Feldsonde	668

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

Typ	Bemerkungen	Seite
FA 24	Feldsonde	670
FC 32	Feldsonde, besonders geeignet für Präzisionsmessungen magnetischer Felder	671
FC 33	Feldsonde, besonders geeignet für Präzisionsmessungen magnetischer Felder	671
FC 34	Feldsonde, besonders geeignet für Präzisionsmessungen magnetischer Felder	671
FP 17 D 500 E	Feldplatten für berührungslose Signalgabe auf Eisenplatte aufgebaut	707
FP 30 D 50 E		709
FP 30 D 250 E		711
FP 17 L 200 E		713
FP 30 L 50 E		715
FP 30 L 100 E		717
■ FP 38 L 40 E		719
FP 30 N 60 E		721
FP 17 L 200 J	Feldplatten zur Messung von Magnetfeldern und Weglängen auf Kunststoffplatte aufgebaut	723
FP 30 L 100 J		725
▼ FP 100 L 100	Magnetisch vorgespannte Feldplatte	727
▼ FP 110 D 155	Differential-Feldplatte	731
▼ FP 110 L 60	Differential-Feldplatte	731
▼ FP 111 L 100	Differential-Feldplatte	733
▼ FP 200 L 100	Feldplatten-Differential-Fühler	734
▼ FP 210 D 250	Feldplatten-Differential-Fühler	739
▼ FP 210 L 100	Feldplatten-Differential-Fühler	742
▼ GD 731	Germanium-Spitzendioden (Ersatz für AAY 53)	487
▼ GD 732	Germanium-Spitzendioden (Ersatz für AAY 54)	487
▼ GD 733	Germanium-Spitzendioden (Ersatz für AAY 55)	487
K 11	Kompensations- und Meßheißleiter	606
■ K 13	Kompensations- und Meßheißleiter	608
K 15	Kompensations- und Meßheißleiter	610
K 17	Meßheißleiter, Temperaturfühler	612
K 19	Heißleiter für Meßzwecke	614
K 22	Heißleiter für Kompensation, Meßzwecke und automatische Regelung	616
K 29	Heißleiter für Meßzwecke	618
▼ K 220 S 1/2,5 k	Meßheißleiter	620
▼ K 222 S 1/2,5 k	Meßheißleiter	622
▼ K 228	Meß- und Kompensationsheißleiter	624

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

Typ	Bemerkungen	Seite
K 243/9,4 k	Heißleiter für Temperaturüberwachung und -regelung	626
K 252	Kompensations- und Meßheißleiter für Chassismontage, besonders geeignet zum Einsatz in Temperaturregelschaltungen in der Heizungstechnik	628
K 274	Meßheißleiter mit hoher Meßgenauigkeit für Flüssigkeiten	630
K 283	Heißleiter für Temperaturüberwachung und -regelung	632
K 292	Meßheißleiter für höhere Temperaturen	618
KSM 2	Kontaktloser Signalgeber mit Hallgenerator, vorbeibewegtes Eisenteil ergibt Hallspannung	673
M 81	Heißleiter	634
▼ M 812	Heißleiter	636
M 820 S 1/80 Ω	Meßheißleiter	638
▼ M 831	Meßheißleiter mit Anschlußkabel	640
▼ M 832	Meßheißleiter mit Anschlußkabel	640
■ MB 23	Hallmultiplikatorsonde	674
MB 26/EI 38	Hallmultiplikator Eingebaut in EI 38 MU-Metallkern, $T_U = 25 \text{ °C}$)	675
R 51-4/1/20	Regelheißleiter, besonders geeignet zur Stabilisierung kleiner Spannungen im HF-Bereich	644
R 51-8/0,5/10	Regelheißleiter, besonders geeignet zur Stabilisierung kleiner Spannungen im HF-Bereich	644
RHY 10	Axialfeldsonde	678
RHY 11	Axialfeldsonde	678
RHY 15	Ferrit-Hallgenerator	679
RHY 15 R	Ferrit-Hallgenerator mit Remanenzverhalten	679
RHY 17	Hall-Feldsonde für Magnetfeldmessung bei Tieftemperaturen bis -269 °C	683
RHY 18	Hall-Axialfeldsonde für Magnetfeldmessungen axial axial in Bohrungen bei Tieftemperaturen bis -269 °C	863
RHY 18-S 1	Axialfeldsonde	685
RHY 19	Hallgenerator (Feldsonde) zur Feldmessung in extrem kleinen Luftspalten	686 686
RHY 20	Ferrit-Hallgenerator	679
RMY 10	Hallmultiplikator	675

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

Typ	Bemerkungen	Seite
■ RMY 11	μ V-Hallmodulator	687
SBV 525	Feldsonde, besonders geeignet zur Feldmessung in extrem kleinem Luftspalt	686
SBV 536	Magnetogrammsonde	688
SBV 552	Axialfeldsonde, besonders geeignet zur Messung von Axialfeldern in Bohrungen	689
SBV 566	Ferrithallgenerator für Kontakt- und berührungslose Signalgabe	690
▼ SBV 570	Hall-Signalsonde	691
▼ SBV 579	Feldsonde	692
▼ SBV 595	Feldsonde	693
SV 110	Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht	694
SV 130	Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht	696
▼ SV 200	Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht	698
SV 210	Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht	700
SV 230 S	Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht	700
TC 21	Tangentialfeldsonde	703
TF 78/30	PNP-Germanium-Transistoren für NF-Endstufen und Schalteranwendungen	431
TF 78/60	PNP-Germanium-Transistoren für NF-Endstufen und Schalteranwendungen	431
■ TU 1 B	Germanium-Backward-Diode	494
TU 300	Germanium-Backward-Diode, Ersatz für TU 1 B	494
TU 205/5	Germanium-Tunneldioden, Ersatz für TU 105	491
TU 205/10		491
TU 210/5	Germanium-Tunneldioden, Ersatz für TU 110	491
TU 210/10		491
TU 220/5	Germanium-Tunneldioden	491
TU 220/10		491
TU 301/10	Germanium-Tunneldioden, Ersatz für TU 10/1, TU 10/2, TU 101	492
TU 302/10	Germanium-Tunneldioden, Ersatz für TU 11/1, TU 11/2, TU 102	492

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

Typ	Bemerkungen	Seite
TU 305/5 TU 305/10	Germanium-Tunneldioden, Ersatz für 12/1, TU 12/2	492
TU 310/5 TU 310/10	Germanium-Tunneldiode, Ersatz für TU 13/1, TU 13/2	492
TU 320/5 TU 320/10	Germanium-Tunneldiode, Ersatz für TU 14/1, TU 14/2	492
TU 410/5 TU 410/10	Germanium-Tunneldioden	493
▼ 1 N 3604	Silizium-Planar-Diode	506
▼ 2 N 3054	NPN-Silizium-Transistor für NF-Verstärker und Schalter	435
2 N 3055	Einfachdiffundierter NPN-Silizium-Transistor, für leistungsstarke NF-Endstufen besonders geeignet	439
▼ 2 N 3441	NPN-Silizium-Transistor für NF-Verstärker und Schalter	445
▼ 2 N 3442	NPN-Silizium-Leistungstransistoren für NF-Endstufen	449
▼ 2 N 4347	und Schalteranwendungen bei hohen Betriebsspannungen	449

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

2. Vorwort

2.1. Bezeichnungsschema für Halbleiter

1. Für Typen, die vorwiegend in Rundfunk-, Fernseh- und Magnetongeräten verwendet werden, besteht die Typenbezeichnung aus:

2 Buchstaben und 3 Ziffern

2. Für Typen, die vorwiegend für andere Aufgaben als unter 1. angegeben, also vornehmlich für kommerzielle Zwecke, eingesetzt werden, besteht die Typenbezeichnung aus:

3 Buchstaben und 2 Ziffern

Darin bedeuten:

als erster Buchstabe

- A Ausgangsmaterial Germanium (Material mit einem Energiebandabstand von 0,6–1,0 eV)
- B Ausgangsmaterial Silizium (Material mit einem Energiebandabstand von 1,0–1,3 eV)
- C III-V-Material, z. B. Gallium Arsenid (Material mit einem Energiebandabstand von 1,3 und mehr eV)
- D Material mit einem Energiebandabstand von weniger als 0,6 eV, z. B. Indium-Antimonid
- R Halbleiter-Material für Photoleiter und Hallgeneratoren

als zweiter Buchstabe

- A Diode (ausgenommen Tunnel-, Leistungs-, Z-Diode und strahlungsempfindliche Diode, Bezugsdiode und Spannungsregler, Abstimmidiode)
 - B Diode mit veränderlicher Sperrkapazität (Abstimmidiode)
 - C Transistor für Anwendungen im Tonfrequenzbereich ($R_{thJG} > 15 \text{ K/W}$)
 - D Leistungstransistor für Anwendungen im Tonfrequenzbereich ($R_{thJG} < 15 \text{ K/W}$)
 - E Tunneldiode
 - F Hochfrequenz-Transistor ($R_{thJG} > 15 \text{ K/W}$)
 - H Hall-Feldsonde
 - K Hallgenerator in magnetisch offenem Kreis (z. B. Magnetogramm- oder Signalsonde)
 - L Hochfrequenz-Leistungstransistor ($R_{thJG} < 15 \text{ K/W}$)
 - M Hallgenerator in magnetisch geschlossenem Kreis (z. B. Hallmodulator und Hallmultiplikator)
 - P Strahlungsempfindliches Halbleiterbauelement (z. B. Photoelement)
 - Q Strahlungserzeugendes Halbleiterbauelement (z. B. Lumineszenzdiode)
 - R Elektrisch ausgelöste Steuer- oder Schaltbauteile mit Durchbruchcharakteristik ($R_{thJG} > 15 \text{ K/W}$), z. B. Thyristortetrode
 - S Transistor für Schaltanwendungen ($R_{thJG} > 15 \text{ K/W}$)
 - T Elektrisch oder mittels Licht ausgelöste Steuer- oder Schaltbauteile mit Durchbruchcharakteristik ($R_{thJG} < 15 \text{ K/W}$), z. B. Thyristortetrode, steuerbarer Leistungsgleichrichter
 - U Leistungstransistor für Schaltanwendungen ($R_{thJG} < \text{K/W}$)
 - X Vervielfacher-Diode, z. B. Varaktor-Diode und Step-recovery-Diode
 - Y Leistungsdiode, Spannungsrückgewinnungsdiode, „booster“-Diode
 - Z Bezugs- oder Spannungsreglerdiode (Z-Diode)
- als dritter Buchstabe wird für Typen gemäß 2. der Buchstabe Z oder Y oder X verwendet.

Die den Buchstaben folgenden Ziffern haben nur die Bedeutung einer laufenden Kennzeichnung, sie beinhalten also keine technische Aussage.

Zur Bezeichnungsweise von Z-Dioden (früher Zenerdioden genannt)

Um die verschiedenen Spannungsgruppen mit den dazugehörigen Toleranzen von Z-Dioden eines Grundtyps unterscheiden zu können, werden an die Typenbezeichnung des Grundtyps (z. B. BZY 83) Zusatzbuchstaben angehängt. Diese Zusatzkennzeichnung wird durch einen Bruchstrich (/) abgetrennt.

Als erstes wird durch die Angabe eines Buchstabens die prozentuale Toleranz der Z-Spannung angegeben (z. B. 83/C).

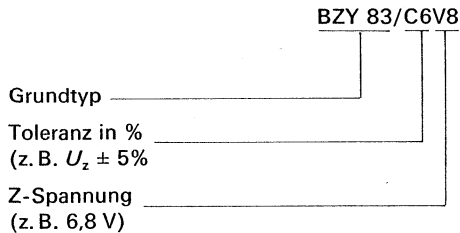
Die verschiedenen Buchstaben haben folgende Bedeutung:

C \pm 5%

D \pm 10%

Daran schließt sich die Angabe der mittleren Z-Spannung des jeweiligen Typs an, durch Angabe des Zahlenwertes der Z-Spannung in Volt. Handelt es sich dabei um Werte die zwischen zwei ganzen Zahlen liegen (z. B. 6,8), so ist an die Stelle des Komma ein „V“ zu setzen (z. B. 6 V 8).

Als Beispiel ist im folgenden die komplette Bezeichnung einer Z-Diode angegeben.



2.2. Erläuterung der Begriffe Grenzdaten und Kenndaten

Grenzdaten:

Die in den Datenblättern angegebenen Grenzdaten sind absolute Grenzwerte. Wird einer dieser Grenzwerte überschritten, so kann dies zur Zerstörung des Halbleiter-Bauelementes führen, auch wenn die anderen Grenzdaten nicht ganz ausgenutzt werden. Grenzdaten gelten, wenn nichts anderes angegeben wird, für 25 °C.

Kenndaten:

Unter „Kenndaten“ angegebene Werte sind dagegen als Mittelwerte aufzufassen. In vielen Fällen werden die Kenndaten durch Angabe des Streubereichs ergänzt.

2.3. Angaben zur Qualität

1. Um die Qualität bei Transistoren und Dioden zu kennzeichnen, wird folgendes angegeben:
 - 1.1. Grenzwerte sowie obere und untere Streuwerte der Kenngrößen,
 - 1.2. Maximale Anteile fehlerhafter Bauelemente, sogenannte AQL-Werte (annehmbare Qualitätslage), für die unter 1.1. genannten Werte. Bei der Beurteilung der Lieferqualität sind die Gesetze der Statistik zu berücksichtigen (siehe auch Punkt 4 dieses Abschnittes).
2. Fehler

Ein Fehler liegt vor, wenn ein Bauelementemerkmal nicht den Datenblattangaben entspricht. Die Fehler werden entweder nach Art oder nach Ausmaß eingeteilt:

 - 2.1. Einteilung nach Art der Fehler:
 - 2.1.1. Fehler an Gehäusen und Zuleitungen
 - 2.1.2. Fehler in elektrischen Eigenschaften
 - 2.2. Einteilung nach Ausmaß der Fehler:
 - 2.2.1. Totalfehler: Fehler, die jede funktionsgemäße Verwendung ausschließen
 - 2.2.2. Graduelle Fehler: Fehler, die eine funktionsgemäße Verwendung noch bedingt zulassen
3. AQL-Werte, diese werden in den Datenblättern mit einem Stern(*) gekennzeichnet. Die für die verschiedenen Fehler gültigen AQL-Werte sind in der unten angegebenen Tabelle aufgeführt. Fehler bezüglich oberer oder unterer Streuwerte zählen getrennt.

Fehler	AQL-Wert	Bemerkungen
3.1. Fehler an Gehäusen und Zuleitungen		
3.1.1. Totalfehler	0,25%	} Summe aller Fehler
3.1.2. Graduelle Fehler	2,5 %	
3.2. Fehler der elektrischen Eigenschaften		
3.2.1. Totalfehler	0,25%	Summe aller Fehler
3.2.2. Graduelle Fehler		
bei Kenngrößen mit *	0,65%	für jeden Fehler
bei Kenngrößen ohne *	2,5 %	Summe aller Fehler
		Die Streuwerte dieser Kenngrößen werden so angegeben, daß etwa 2,5% des Produktes oberhalb bzw. unterhalb liegen können

4. Eingangskontrolle

Die vom Hersteller durchgeführten Kontrollen sollen eine Eingangskontrolle beim Anwender unnötig machen. Will der Anwender dennoch eine Eingangskontrolle vornehmen, so wird die Verwendung eines Stichprobenplanes nach folgenden Vorschriften empfohlen:

VG 95 082 und 95 083 sowie ABC STD 105

ASQ-Stichproben-Tabellen zur Attributprüfung ASQ/AWF 1

(zu beziehen durch Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln).

2.4. Einbau- und Lötvorschriften

Die Einbaulage der Transistoren und Dioden ist beliebig. Bei allen Halbleiterbauelementen ist das Abkröpfen der Anschlußdrähte bis zu einem Abstand von 1,5 mm vom Gehäuseboden gestattet, wenn die Anschlußdrähte einen Durchmesser von 0,5 mm nicht überschreiten. Bei größeren Drahtdurchmessern sollten die Anschlußdrähte nicht gebogen werden.

Beim Einlöten von Halbleiterbauelementen ist darauf zu achten, daß das Bauelement keinesfalls thermisch überlastet wird. Die Sperrschichttemperatur darf beim Löten für Bauelemente aus Germanium 110 °C und für Bauelemente aus Silizium 200 °C nicht überschreiten (max. 1 Minute).

Man unterscheidet zwischen Kolbenlötung und Tauchlötung

Das Verhalten der Bauelemente beim Kolben- und Tauchlöten wird mit Hilfe des durch Messungen ermittelten Lötempfindlichkeitskoeffizienten K_L bestimmt. Die maximale Lötzeit t_{\max} ergibt sich für verschiedene Längen der Drähte zwischen der Lötstelle und den Einmündungen der Drähte aus folgenden Formeln:

$$t_{\max} = \frac{(T_j - T_U) \cdot L}{K_L \cdot Z} \quad \text{für } L \geq 5 \text{ mm:} \quad t_{\max} = \frac{(T_j - T_U) \cdot L}{(2,25 - 0,25 \cdot L) K_L \cdot Z} \quad \text{für } L = 1,5 \text{ bis } 5 \text{ mm}$$

Der Lötempfindlichkeitskoeffizient ist bei einer Löttemperatur von 300 °C ermittelt worden. Für andere Löttemperaturen bis zu 400 °C kann K_L folgendermaßen berechnet werden:

$$K_L = K_{300} \cdot \frac{T_L - T_U}{300 - T_U}$$

L Drahtlänge zwischen der Lötstelle und dem Gehäuse in mm.

Z Anzahl der gleichzeitig gelöteten Anschlußdrähte.

K_L Lötempfindlichkeitskoeffizient für die Löttemperatur T_L .

K_{300} Lötempfindlichkeitskoeffizient für 300 °C

t_{\max} maximale Lötdauer in s.

Die Formeln gelten, wenn das Transistorgehäuse keinen thermischen Kontakt mit der Platte hat.

Lötempfindlichkeitskoeffizient K_{300} für Transistoren und Dioden

Gehäuse	Dioden		Transistoren		Bemerkung
	Ge-Dioden	Si-Dioden	Ge-Trans.	Si-Trans.	
DO-7	15	15	—	—	Glasgehäuse
TO-18 isoliert	—	—	9	12	Koll. isoliert
TO-18 lang	5	—	9	—	Koll. isoliert
TO-18	—	—	9	15	Koll. am Gehäuse
TO-1	—	8	6	—	Koll. isoliert
TO-5, TO-39	—	—	6	7	Koll. am Gehäuse
TO-8	—	—	6	—	Koll. am Gehäuse
TO-8 isoliert	—	—	4	—	TF 78: Koll. isoliert
SOT-9	—	—	6	6	Koll. am Gehäuse
TO-3	—	—	5	5	Koll. am Gehäuse
TO-41	—	—	5	5	Koll. am Gehäuse
SOT-32	—	—	—	13	Metall-Kunststoffgehäuse

Zur schnellen Übersicht folgen Einbauhinweise für Tauchlötung von Halbleiterelementen bei 245 °C.

Es wird die kürzeste in der Gruppe der aufgeführten Gehäuse auftretende Lötzeit t_{\max} angegeben. Dem Gehäuse darf dabei keine nennenswerte Wärme zugeführt werden. Falls genauere Angaben erforderlich sind, sollen die vorne aufgeführten Formeln der Berechnung zugrunde gelegt werden.

Einbauhinweise für Tauchlötung von Halbleiterbauelementen mit einseitig herausgeführten Anschlußdrähten

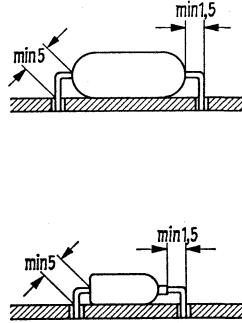
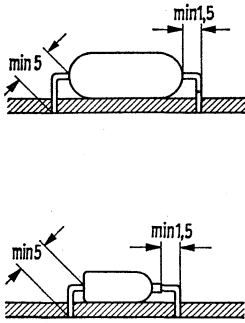
Lötung nur auf der dem Halbleiter-Bauelement abgewandten Plattenseite	Lötung nur auf der dem Halbleiter-Bauelement abgewandten Plattenseite mit durchmetallisierter Bohrung	Bemerkungen
		<p>Löttemperatur $T_L = 245 \text{ °C}$ maximale Lötzeit $t_{\max} < 5 \text{ s}$</p>
		<p>Metallgehäuse TO-1 TO-3 TO-5 TO-7 TO-8 TO-8-ähnlich TO-41 SOT-9</p>
		<p>$t_{\max} < 4 \text{ s}$ TO-18 (Silizium) TO-72 (Silizium)</p>
		<p>$t_{\max} < 2,5 \text{ s}$ TO-18 (Germanium) TO-18 lang (Ge)</p>
		<p>Das Gehäuse darf eine Temperatur von 115 °C (max. 2 Min.) nicht überschreiten</p>

Einbauhinweise für Tauchlötung von Halbleiterbauelementen mit beidseitig herausgeführten Anschlußdrähten

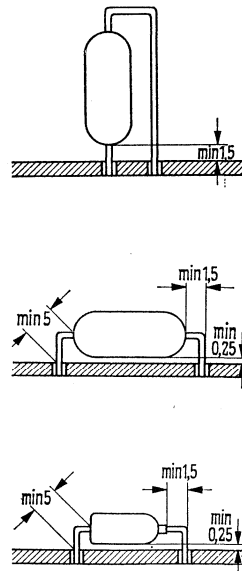
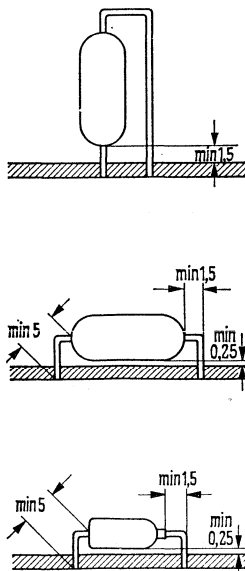
Lötung nur auf der dem Halbleiter-Bauelement abgewandten Plattenseite

Lötung nur auf der dem Halbleiter-Bauelement abgewandten Plattenseite mit durchmetallisierter Bohrung

Bemerkungen

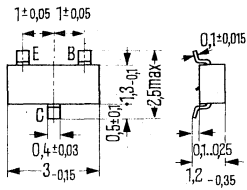


Löttemperatur
 $T_L = 245\text{ °C}$
 Lötzeit
 $t_{\max} < 5\text{ s}$
 Das Glasgehäuse darf eine Temperatur von 115 °C (max. 2 Min.) nicht überschreiten

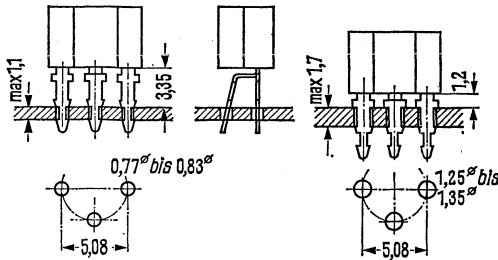


Löttemperatur
 $T_L = 245\text{ °C}$
 Lötzeit
 $t_{\max} < 5\text{ s}$

Einbauhinweise für Halbleiterbauelemente in Plastikumhüllung

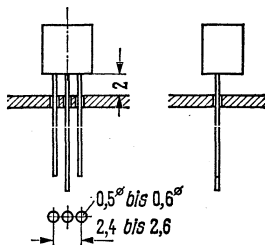


Lötvorschriften für Halbleiterbauelemente im Kunststoffgehäuse SOT-23 bitten wir im Bedarfsfall gesondert anzufordern



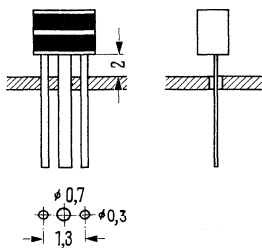
Löttemperatur bei Tauchlötung
 $T_L = 245\text{ °C}$
 maximale Lötzeit 4 s

Plastikgehäuse SOT-25



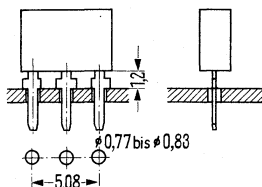
kürzeste Anschlußlänge der Drähte 2 mm
 siehe auch Montagevorschrift

Plastikgehäuse TO-92



kürzeste Anschlußlänge der Drähte 2 mm

Miniaturplastik U 32



Plastik-Diodengehäuse

Maße in mm

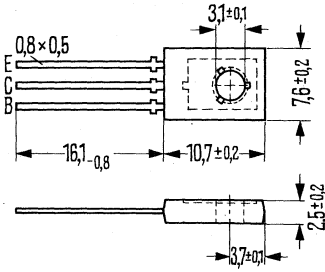
Montage und Lötvorschriften für Transistoren mit Plastikumhüllung besonders der Typen 12 A3 DIN 41869 (SOT-32) und 10 A3 DIN 41868 (SOT-30) (ehemals TO-92 in Bandleiterausführung)

Die Befestigung der SOT-32 Gehäuse sollte mit M3-, Schraube bei einem Anzugsmoment von min 5 cm/kp, max 8 cm/kp, (entspr. 50–80 cm N) erfolgen.

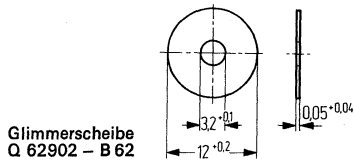
Eine Unterlegscheibe, oder besser die Federscheibe A3 DIN 137, ist zu verwenden. (Best. Nr. Q 62902-B 63)

Eine Isolation der SOT-32-Gehäuse ist mit Glimmerscheibe 50μ stark (Best. Nr. Q 62902-B 62) möglich. Der Wärmewiderstand erhöht sich mit der ungefetteten Scheibe um 8 K/W und mit Wärmeleitpaste gefettet um 4 K/W.

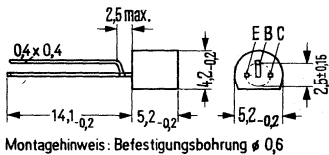
Zu große Bohrungen für die Montagebefestigung (größer $3,5 \varnothing$) sind zu vermeiden, ebenso axiale Kräfte auf die Anschlußdrähte während der Befestigung.



Gehäuse 12 A3 DIN 41869 (SOT-32)



Glimmerscheibe
Q 62902 - B 62



Montagehinweis: Befestigungsbohrung $\varnothing 0,6$

Gehäuse 10 A3 DIN 41868 (SOT-30)

Hinweise für die Montage

Die Anschlüsse der Gehäuse SOT 32 und SOT 30 können nur geringfügige Axialkräfte aufnehmen. Kräfte in dieser Richtung von mehr als 1,8 kp haben unter Umständen die dauerhafte Zerstörung des Bauelements zur Folge. Daher sollten die wenig flexiblen Anschlüsse nicht über Gebühr gebogen oder verdreht werden. Zur Biegung empfiehlt sich die Benutzung einer Biegevorrichtung oder einer Schnabelzange, wobei die Zange zwischen Gehäuse und Biegepunkt gehalten, eher zur Stabilisierung der Anschlußbänder benützt werden sollte. Es werden damit mechanische Spannungen am Gehäuse vermieden.

Folgende Punkte sollten bei der Biegung des Anschlußbeinchens berücksichtigt werden:

1. Anschlußbänder zwischen Biegepunkt und Plastikgehäuse zur Vermeidung von mechanischen Spannungen zwischen Gehäuse und Anschluß fest einspannen.
2. Bei Biegung senkrecht zur Montageebene mindestens 1 mm Abstand vom Gehäuse einhalten, Biegeradius nicht geringer als 1,6 mm.
3. Bei Biegung in der Montageebene (Spreizung) soll dies im Abstand von mindestens 3 mm vom Gehäuse, bei einem mindest-Biegeradius von 4 mm erfolgen.
4. Vermeidung wiederholten Biegens, da die Biegefähigkeit auf drei 90° -Biegungen beschränkt ist.
5. Biegen der Anschlußbeine direkt am Gehäuse ist nicht zulässig.

Die Lötzeit darf bei 245°C und 2 mm Abstand vom Gehäuse max. 5 s betragen.

2.5. Schreibweise und Zusammenstellung der verwendeten Symbole und Begriffe

2.5.1. Allgemeine Angaben zur Schreibweise

Die Kennzeichnung der Strom-, Spannungs-, Leistungs- (Wechselwerte, Gleich- bzw. Mittelwerte) und Widerstandsart (Wechsel- bzw. Gleichwerte) wird durch Groß- und Kleinschreibung der Symbole vorgenommen.

Kurzzeichen für Größen

Für Augenblickswerte zeitlich veränderlicher Größen werden kleine Buchstaben verwendet.

Beispiele: i, u, p

Für Gleichwerte, Mittel- und Effektivwerte und für Scheitelwerte periodischer Funktionen des Stromes, der Spannung und der Leistung, d. h. für zeitlich konstante Größen, werden große Buchstaben verwendet.

Beispiele: I, U, P

Indizes für Kurzzeichen von Größen

Es werden folgende Indizes verwendet.

E, e	Emitter
B, b	Basis
C, c	Kollektor
F, v	Vorwärtsrichtung (Diode in Durchlaßrichtung)
R, r	Rückwärtsrichtung (Diode in Sperrichtung)
M, m	Scheitelwert
av	Mittelwert

Der Index für die Kennzeichnung von Scheitel- und Mittelwerten kann weggelassen werden, wenn eine Verwechslung nicht möglich ist.

Für Gesamtwerte (Augenblickswerte, Gleichwerte, Mittel-, Effektiv- und Scheitelwerte) vom Wert Null an gezählt, werden Indizes mit großen Buchstaben verwendet.

Beispiele: $i_C, I_C, u_{BE}, U_{BE}, p_C, P_C$

Für Werte der veränderlichen Komponenten (z. B. für Augenblickswerte, Scheitel- und Effektivwerte vom arithmetischen Mittelwert an gezählt) werden Indizes mit kleinen Buchstaben verwendet.

Beispiele: $i_c, I_c, u_{be}, U_{be}, p_c, P_c$

Um Scheitel-, Mittel- und Effektivwerte voneinander zu unterscheiden, können weitere Indizes hinzugefügt werden. Als Abkürzungen werden empfohlen:

Scheitelwerte M, m
 Mittelwerte (arithmetische Mittelwerte) AV, av

Beispiele: $I_{CM}, I_{CAV}, I_{cm}, I_{cav}$

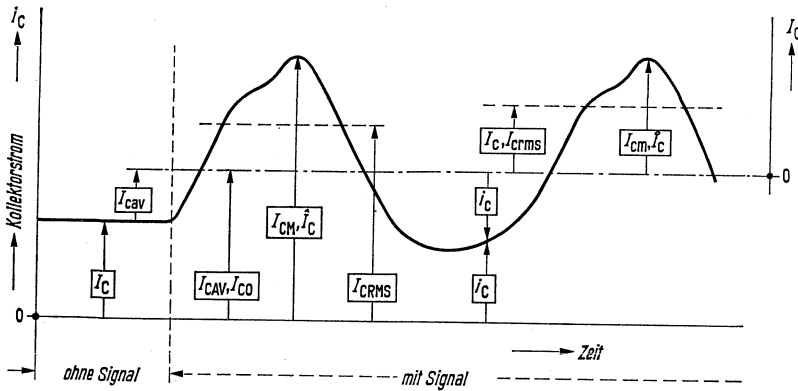
Bei Scheitelwerten kann auch ein „^“ über dem Buchstaben verwendet werden.

Beispiele: \hat{I}_C, \hat{I}_c

Grundtabelle für Kurzzeichen

Ob die Buchstaben der Symbole groß oder klein zu schreiben sind, kann der folgenden Tabelle entnommen werden. Die nachstehende Abbildung dient der näheren Erläuterung.

		Kurzzeichen	
		<i>i, u, p</i>	<i>I, U, P</i>
	e b c f r m av	Augenblickswert der veränderlichen Komponente	Effektivwert, Mittel- und Scheitelwert der veränderlichen Komponente
	E B C F R M AV	Augenblicksgesamtwert (vom Wert Null an gezählt)	Gleichwert, Mittel-, Effektiv- und Scheitelwert (vom Wert Null an gezählt)



- I_C Gleichstromwert ohne Signal
 I_{CAV} (arithmetischer) Mittelwert des Gesamtstromes (vom Wert Null an gezählt)
 I_{CM}, \hat{I}_C Scheitelwert des Gesamtstromes (vom Wert Null an gezählt)
 I_{CRMS} Effektivwert des Gesamtstromes (vom Wert Null an gezählt)
 I_{cav} (arithmetischer) Mittelwert der dem Ruhgleichstrom I_C überlagerten veränderlichen Komponente (vom Gleichstromwert ohne Signal I_C an gezählt)
 I_C, I_{crms} Effektivwert der veränderlichen Komponente (vom arithmetischen Mittelwert I_{CAV} an gezählt)
 I_{cm}, \hat{I}_c Scheitelwert der veränderlichen Komponente (vom arithmetischen Mittelwert I_{CAV} an gezählt)
 i_C Augenblicksgesamtwert (vom Wert Null an gezählt)
 i_c Augenblickswert der veränderlichen Komponente (vom arithmetischen Mittelwert I_{CAV} an gezählt)

Für die in dem obenstehenden Bild angegebenen Größen gelten die nachstehenden Beziehungen:

$$I_{CAV} = I_C + I_{cav}$$

$$I_{CM} = \hat{I}_C = I_{CAV} + I_{cm}$$

$$I_{CRMS} = \sqrt{I_{CAV}^2 + I_{crms}^2}$$

$$I_C = I_{CAV} + i_c$$

Anordnung der Indizes

Spannungen

Als Regel gilt, daß zwei Indizes verwendet werden, die die Punkte bezeichnen, zwischen denen die Spannung gezählt wird.

Positiven Zahlenwerten der Spannungen entsprechen positive Potentiale des mit dem ersten Index bezeichneten Punktes, gegenüber dem mit dem zweiten Index bezeichneten Punkt (Bezugspunkt).

Der zweite Index kann weggelassen werden, wenn dadurch keine Verwirrung oder kein Mißverständnis entsteht.

Eine Versorgungsspannung kann durch Wiederholung des Anschluß-Index gekennzeichnet werden.

Beispiel: U_{EEB} , U_{BBC} , U_{CCE}

Ströme

Als Regel gilt, daß mindestens ein Index verwendet wird. Positiven Zahlenwerten des Stromes entsprechen positive Ströme, die an dem mit dem ersten Index bezeichneten Anschluß in das Bauelement eintreten.

Indizes für Anschlüsse

Bei Bauelementen, die mehr als einen Anschluß desselben Typs haben, können die Indizes für die Anschlüsse abgewandelt werden, durch Hinzufügen einer Zahl hinter dem betreffenden Index, und zwar auf derselben Zeile.

Beispiel: U_{B2-E} (Spannung zwischen dem zweiten Basisanschluß und dem Emitter)

Bei Mehrfachanordnungen von Bauelementen können die Indizes für die Anschlüsse modifiziert werden, durch Hinzufügen einer Zahl vor dem Index, und zwar auf derselben Zeile.

Beispiel: U_{1B-2B} (Spannung zwischen der Basis des ersten Bauelementes und derjenigen des zweiten Bauelementes)

Leitwerte, Widerstände, Vierpolkoeffizienten usw.

Kurzzeichen für Leitwerte, Widerstände, Vierpolkoeffizienten usw.

Für Vierpolkoeffizienten sowie Widerstände, Leitwerte, Kapazitäten, Induktivitäten usw., die die Eigenschaften des Bauelementes beschreiben, werden kleine Buchstaben mit entsprechenden Indizes verwendet.

Beispiele: h_{11b} , h_{11B} , z_{21b} , y_{22c}

Für Vierpolkoeffizienten sowie Widerstände, Leitwerte, Kapazitäten, Induktivitäten usw., von äußeren Netzwerken, oder von Netzwerken, in denen das Bauelement lediglich einen Teil darstellt, werden große Buchstaben mit entsprechenden Indizes verwendet.

Beispiele: H_{11b} , H_{11B} , Z_{21b} , Y_{22c}

Für Gleichwerte (auch Großsignalwerte) von Vierpolkoeffizienten sowie von Widerständen, Leitwerten usw. werden Indizes mit großen Buchstaben verwendet.

Der Gleichwert ist die Neigung der Geraden vom Koordinatenursprung zum Arbeitspunkt auf der jeweiligen Kennlinie des Bauelementes.

Beispiele: r_B , h_{11B} , h_{FE}

Für Wechselwerte (Kleinsignalwerte) von Vierpolkoeffizienten sowie von Widerständen, Leitwerten, Kapazitäten, Induktivitäten usw. werden Indizes mit kleinen Buchstaben verwendet.

Beispiele: r_{bb} , h_{11b} , h_{fe}

Der erste Index oder das erste Indexpaar in der für Matrizelemente üblichen Schreibweise dient zur Festlegung der Elemente einer Vierpolmatrix.

11 (oder i) = Eingang

22 (oder o) = Ausgang

21 (oder f) = Übertragung in Vorwärtsrichtung

12 (oder r) = Übertragung in Rückwärtsrichtung

Beispiel: $U_1 = h_{11} \cdot I_1 + h_{12} \cdot U_2$

$I_2 = h_{21} \cdot I_1 + h_{22} \cdot U_2$

Anmerkung:

In der Matrizeschreibweise (oder als Elemente von Matrizen) werden die Formelzeichen für Spannung und Strom mit einem Index versehen, der aus einer einzelnen Ziffer besteht.

Index 1 = Eingang

Index 2 = Ausgang

Der zweite Index oder der Index, der dem Ziffern paar folgt, bezeichnet die Grundschialtung.

Wenn der gemeinsame Anschluß selbstverständlich ist, kann der zweite Index weggelassen werden.

e = Emitterschaltung

b = Basisschaltung

c = Kollektorschaltung

Beispiel: (Basisschaltung)

$I_1 = y_{11b} \cdot U_{1b} + y_{12b} \cdot U_{2b}$

$I_2 = y_{21b} \cdot U_{1b} + y_{22b} \cdot U_{2b}$

Bei der Anwendung von Vierpolschreibweisen für den Transistor wird empfohlen die Zählpfeile für den Eingangsstrom und den Ausgangsstrom in Richtung auf den Vierpol festzulegen.

2.5.2. Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Symbole

a	Ausräumfaktor (Tr)
a'	Wirksame Länge des elektrischen Systems (HG)
A	Anode
A	Statische Stromverstärkung in Basisschaltung
A	Größe der lichtempfindlichen Fläche (Ph)
$A; A_2$	Induktive Nullkomponente
AQL	Annehmbare Qualitätslage (Erläuterung, siehe Abschnitt 2.3.)
α	Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Basisschaltung ($\alpha = -h_{21b}$)
α	Stromverhältnis der Tunneldiode, I_p/I_v
α	Temperaturkoeffizient des spez. Widerstandes (HL)
α'	Innerer Stromgenerator (Tr)
α_o	Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Basisschaltung bei $f = 1$ kHz
α_F	Temperaturkoeffizient des Heißleiters (temperaturabhängig)
b	Imaginärteil der γ -Parameter
b	Breite des Hallgenerators
b'	Wirksame Breite des elektrischen Systems (HG)
b_w	Wickelbreite
b_{11}	Imaginärteil des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters γ_{11})
b_{12}	Imaginärteil der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters γ_{12})
b_{21}	Imaginärteil der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters γ_{21})
b_{22}	Imaginärteil des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters γ_{22})
B	Basisanschluß
B	Statische Stromverstärkung in Emitterschaltung
B	B-Wert, Materialkonstante zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit von Heißleitern
B	Magnetisches Steuerfeld (HG)
β	Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Emitterschaltung ($\beta = h_{21e}$)
β	Temperaturkoeffizient der Hallkonstanten
β_o	Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Emitterschaltung bei $f = 1$ kHz
C, c	Kollektoranschluß
C	Kapazität
$C_{b'c}$	Kollektor-Sperrschichtkapazität
$C_{b'e}$	Emitter-Diffusionskapazität
C_c	Kollektor-Sperrschichtkapazität (allgemein)
C_{cb}	Kollektor-Basis-Gehäusekapazität
C_{CBO}	Kollektor-Basis-Kapazität (einschließlich der Gehäusekapazität) bei offenem Emitter ($I_E = 0$)
$C_{c'b}$	Kollektor-Sperrschichtkapazität
$C_{c'b'}$	Kollektor-Sperrschichtkapazität
C_{ce}	Kollektor-Emitter-Gehäusekapazität
C_D	Gesamtkapazität der Diode
C_{eb}	Emitter-Basis-Gehäusekapazität
C_{EBO}	Emitter-Basis-Kapazität (einschließlich der Gehäusekapazität) bei offenem Kollektor ($I_C = 0$)
$C_{eb'}$	Emitter-Diffusionskapazität

C_G	Gehäusekapazität (allgemein)
C_{HL-Hz}	Kapazität zwischen Heißeiter und Heizwendel bei fremdgeheizten Heißeitern
C_{min}	Gesamtkapazität beim Minimum des Tunnelstromes
C_L	Belastungskapazität
C_p	Parallelkapazität
C_{th}	Wärmekapazität (ohne Berücksichtigung der Wärmeabgabe an die Umgebung)
C_{11}	Kapazität des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11})
C_{12}	Kapazität der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12})
C_{21}	Kapazität der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21})
C_{22}	Kapazität des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22})
d	Zungendicke des Hallgenerators
d'	Dicke der Halbleiterschicht (HG)
D_i	Abkürzung für Diode
δ	Magnetisch wirksame Luftspaltröhre (GH)
E, e	Emitteranschluß
E_{Tr}	Verlustenergie im Transistor
ε	Maximale Abweichung zwischen idealer und tatsächlicher Hallgenerator-Kennlinie
Δf	Frequenzdifferenz
f	Frequenz
f_g	Grenzfrequenz
f_α	Grenzfrequenz der Kurzschluß-Stromverstärkung in Basisschaltung
f_β	Grenzfrequenz der Kurzschluß-Stromverstärkung in Emitterschaltung
$f_{\beta 1}$	Frequenz für $\beta = 1$
f_{max}	Höchste Schwingfrequenz
f_T	Transit-Frequenz (extrapolierte Grenzfrequenz für $\beta = 1$: $f_T \approx f_{\beta 1}$)
F	Rauschzahl
F_C	Misch-Rauschzahl (Tr)
F_{LL}	Linearisierungsfehler = Fehler bei linearer Anpassung, = Multiplikationsfehler bei Multiplikatorsonden
g	Realteil der y -Parameter
g	Leitwert (Augenblickswert)
$g_{b'c}$	Kollektor-Leitwert
$g_{b'e}$	Emitter-Leitwert
g_{ce}	Kollektor-Emitter-Leitwert
g_{th}	Wärmeleitwert (Augenblicksgesamtwert)
g_m	Innere Steilheit
g_{thLG}	Wärmeleitwert (Augenblicksgesamtwert) zwischen Wärmequelle und Gehäuse bei unendlich guter Wärmeableitung vom Gehäuse ($T_G = T_U$)
g_{11}	Realteil des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11})
g_{12}	Realteil der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12})
g_{21}	Realteil der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21})
g_{22}	Realteil des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22})
G	Leitwert (Gleich- bzw. Mittelwert)

G_A	Anodengitter (Anodentor)-Steuerelektrode
G_G	Generator-Innenleitwert
G_K	Kathodengitter (Kathodentor)-Steuerelektrode
G_L	Lastleitwert
G_{th}	Wärmeleitwert (Ableitungskonstante)
G_{thJG}	Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und Gehäuse bei unendlich guter Wärmeableitung vom Gehäuse ($T_G = T_U$)
G_{thL}	Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft bei Verwendung eines Kühlbleches bestimmter Größe
G_{thJU}	Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft
G_{thFL}	Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) in Flüssigkeit (z. B. Öl)
γ	Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Kollektorschaltung
$\Theta; \Theta_n$	Magnetische Felderregung: Nennwert der Felderregung
h	Parameter der Hybrid-Matrix (h -Matrix)
h_w	Wickelhöhe
h_{11}	Kurzschluß-Eingangswiderstand
h_{12}	Leerlauf-Spannungsrückwirkung
h_{21}	Kurzschluß-Stromverstärkung
h_{22}	Leerlauf-Ausgangsleitwert
H_G	Abkürzung für Hallgenerator
HL	Abkürzung für Heißeiter
i_{AM}	Aufsprech-Spitzenstrom (Scheitelwert: HG)
i_{BM}	Basis-Spitzenstrom (Scheitelwert)
i_{CM}	Kollektor-Spitzenstrom (Scheitelwert)
i_{EM}	Emitter-Spitzenstrom (Scheitelwert)
i_{FM}	Durchlaß-Spitzenstrom (Scheitelwert: Di)
i_{FS}	Stromstoß, maximal 1 s
I_{HLM}	Heißeiter-Spitzenstrom (kurzzeitig zulässiger Strom, solange der Heißeiter-Widerstand R_{HL} einen bestimmten minimalen Wert nicht unterschreitet)
i_{ZM}	Z-Spitzenstrom (Scheitelwert: Di)
i_1	Eingangswechselstrom
i_{1M}	Steuer-Spitzenstrom (Scheitelwert)
i_2	Ausgangswechselstrom (allgemein)
I_A	Aufsprechstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)
I_A	Anodenstrom
I_{AH}	Haltestrom
I_B	Felderregerstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)
I_B	Basisstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)
I_{B1}	Steuerstrom (Tr)
I_{B2}	Ausräumstrom (Tr)
I_{BAV}	Basisstrom bei angegebener Integrationszeit t_{av}
I_C	Kollektorstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)
I_{CAV}	Kollektorstrom bei angegebener Integrationszeit t_{av}
I_{CBO}	Kollektor-Basis-Reststrom bei offenem Emitter ($I_E = 0$)
I_{CEO}	Kollektor-Emitter-Reststrom bei offener Basis ($I_B = 0$)
I_{CER}	Kollektor-Emitter-Reststrom mit einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter
I_{CES}	Kollektor-Emitter-Reststrom bei kurzgeschlossener Emitterdiode ($U_{BE} = 0$)
I_{CEV}	Kollektor-Emitter-Reststrom bei gesperrter Emitterdiode

I_E	Emitterstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)
I_{EAV}	Emitterstrom bei angegebener Integrationszeit t_{av}
I_{EBO}	Emitter-Basis-Reststrom bei offenem Kollektor ($I_C = 0$)
I_F	Durchlaßstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)
I_{FSM}	Anodenspitzenstrom (Th)
I_{GK}	Kathodenstrom (Th)
I_{HL}	Heißeiterstrom (Gleich bzw.- Mittelwert)
I_{HZ}	Heizwendelstrom bei fremdgeheizten Heißeitern
I_K	Kurzschlußstrom
$I_{Meß}$	Zulässiger Meßstrom für eine Eigenerwärmung um $\Delta T = 1^\circ$ gegenüber ruhender umgebender Luft (HL)
I_O	Richtstrom
I_P	Photostrom
I_R	Sperrstrom
I_Z	Z-Strom (Gleich- bzw. Mittelwert: Di)
I_{ZM}	Z-Spitzenstrom (Scheitelwert: Di)
I_1	Steuerstrom (HG)
I_P	Maximalwert des Tunnelstromes
I_1	Strom bei Spannungsmaximum U_1 der stationären Stromspannungs-Kennlinie bei einer Umgebungstemperatur von $T_U = 20^\circ\text{C}$ (HL)
I_V	Minimalwert des Tunnelstromes
k	Klirrfaktor
K_{BL}	Mittlere Empfindlichkeit bei linearer Anpassung (HG)
K_{BO}	Leerlaufempfindlichkeit, bezogen auf eine bestimmte Induktion B
K_L	Lötempfindlichkeitskoeffizient
K_{Oa}	Anfangsempfindlichkeit bei $B = 0$ (HG)
L	Induktivität
L_A	Induktivität der Aufsprechwicklung (HG)
L_S	Serien-Induktivität
λ	Spektraler Bereich der Fotoempfindlichkeit ($E \geq 0,1 E_s$)
λ_{ES}	Wellenlänge der maximalen Fotoempfindlichkeit (E_s)
m	Im Index, maximal (Scheitelwert)
max	Im Index, maximal (z. B. obere Streugrenze)
min	Im Index, minimal (z. B. untere Streugrenze)
M	Im Index, maximal (Scheitelwert)
N	Windungszahl
P_i	Kurzzeitige Spitzenbelastung
P_I	Impulsverlustleistung (Tr)
P_I	Heißeiter-Spitzenbelastung (Kurzzeitig zulässige Verlustleistung, solange der Heißeiter-Widerstand R_{HL} einen bestimmten minimalen Wert nicht unterschreitet)
P_e	Verlustleistung feldseitig bei Nennlast (Hall)
P_a	Verstärker-Ausgangsleistung
P_B	Feldseitige Eingangsleistung (HG)
P_E	HF-Eingangsleistung
P_{jb}	Verlustleistung
P_L	Verstärker-Verlustleistung oder V_L
P_O	Gleichstromverlustleistung
P_{OM}	Maximal entnehmbare Leistung (Ph)

P_{tot}	Gesamtverlustleistung
Ph	Abkürzung für Photo-Bauteile
P_{zul}	Zulässige Gesamtverlustleistung
$\Phi; \Phi_n$	Magnetischer Fluß; Nennwert des magn. Flusses
φ	Phasenwinkel der y -Parameter
φ	Anstiegswinkel der linearisierten und normierten Hallgenerator-Kennlinie
φ_{11}	Phasenwinkel der Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11})
φ_{12}	Phasenwinkel der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12})
φ_{21}	Phasenwinkel der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21})
φ_{22}	Phasenwinkel des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22})
Q	Qualitätsfaktor
Q_s	Sperrverzugsladung
r_F	Dynamischer Durchlaßwiderstand
r	Widerstand (Augenblickswert)
r_{bb}'	Basis-Bahnwiderstand
$r_{bb}' \times C_{b'c}$	Rückwirkungszeitkonstante
r_{cc}'	Kollektor-Bahnwiderstand
r_{eb}'	Emitter-Bahnwiderstand
r_{thJG}	maximaler thermischer Impuls-widerstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse
r_z	dynamischer Z-Widerstand (ohmscher Anteil; Di)
r_{zth}	dynamischer Z-Widerstand (thermischer Anteil; Di)
R	Widerstand (Gleich- bzw. Mittelwert)
R_A	Gleichstromwiderstand der Aufsprechwicklung (HG)
R_{BB}	Basis-Vorwiderstand
R_{BE}	Widerstand zwischen Basis und Emitter
R_{CC}	Kollektor-Vorwiderstand
R_d	Dämpfungswiderstand (Di)
R_{EE}	Emitter-Vorwiderstand
R_G	Generator-Innenwiderstand
R_h	Hallkonstante
R_{HL}	Heißeiter-Widerstand bei der Heißeitertemperatur T_{HL}
R_{Hz}	Heizwendel-Widerstand fremdgeheizter Heißeiter bei einer Umgebungstemperatur von $T_U = 20^\circ\text{C}$ (der Wert bei der max. zulässigen Betriebstemperatur ist etwa 3 bis 4% größer)
R_{is}	Isolationswiderstand
R_{HL-Hz}	Isolationswiderstand zwischen Heißeiter und Heizwendel bei fremdgeheizten Heißeitern
R_L	Lastwiderstand
R_{LL}	Abschlußwiderstand des Hallgenerators im Hall-Kreis für lineare Anpassung
R_n	Betrag des negativen Widerstandes (Di)
R_O	ohmsche Nullkomponente (HG)
R_O	Dunkelwiderstand 1 min nach der Verdunkelung
R_S	Serienwiderstand
R_T	Heißeiter-Widerstand bei der Temperatur T
R_{th}	Wärmewiderstand
R_{thJG}	Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und Gehäuse bei unendlich guter Wärmeableitung vom Gehäuse ($T_G = T_U$)
R_{thC}	Wärmewiderstand eines Chassisbleches (gemeint Kühlblech, nicht Kühlkörper)
R_{thL}	Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft bei Verwendung eines Kühlbleches bestimmter Größe

R_{thJU}	Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft
R_{min}	Warmwiderstand (Mindestwert bei Dauerbetrieb b)
R_{TO}	Heißeleiterwiderstand bei einer bestimmten Bezugstemperatur
R_V	Vorwiderstand
R_W	Heißeleiter-Warmwiderstand
R_1	Steuserseitiger Innenwiderstand einschließlich R_{1z} (HG)
R_{10}	Steuserseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$ einschließlich R_{1z} (HG)
R_{1z}	Steuserseitiger Zuleitungswiderstand (HG)
R_2	Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich R_{2z})
R_{20}	Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$ (einschließlich R_{2z})
R_{20}	Heißeleiter-Kaltwiderstand bei einer Temperatur von $T_{HL} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
R_{2z}	Hallseitiger Zuleitungswiderstand
R_3	Abschlußwiderstand des Hallgenerators im Hall-Kreis
R_∞	Heißeleiterwiderstand bei einer unendlich hohen Temperatur
s	Abschirmung
t_{aus}	Ausschaltzeit ($t_{aus} = t_s + t_f$)
t	Zeit
t	Impulsdauer
t_{av}	Integrationszeit
t_d	Verzögerungszeit
t_{ein}	Einschaltzeit ($t_{ein} = t_d + t_r$)
t_f	Abfallzeit
t_{fr}	Vorwärtserholungszeit; Durchlaßverzögerungszeit (Di)
th	Im Index, thermisch
t_r	Anstiegszeit
t_{rr}	Rückwärtserholungszeit; Sperrverzögerungszeit
t_s	Speicherzeit
t_v	Nennwert der Verzögerungszeit bei der Aufheizung von Verzögerungsheißeleitern, unter der angelegten Betriebsspannung U_{Batt} und des Vorwiderstandes R_V . Innerhalb dieser Zeit sinkt der Wert des Heißeleiter-Kaltwiderstandes R_{20} auf den Wert des Vorwiderstandes R_V ab.
t_{vu}	Richtwert der spannungsabhängigen Verzögerungszeit
T	Temperatur
T_G	Gehäusetemperatur
Th	Thyristor-Tetrode
T_{HL}	Heißeleitertemperatur
T_j	Sperrschichttemperatur
TK	Temperaturkoeffizient
TK_A	Temperaturkoeffizient, absoluter
TK_R	Relativer Temperaturkoeffizient (bei Heißeleitern temperaturabhängig und in den entsprechenden Formeln wird α_T benutzt) (HL ; Di)
$TK\text{-Tol.}$	Toleranz des Temperaturkoeffizienten
$TK_A\text{-Tol.}$	Toleranz des absoluten Temperaturkoeffizienten
$TK_R\text{-Tol.}$	Toleranz der relativen Temperaturkoeffizienten
T_L	Lötstellentemperatur
T_O	Bezugstemperatur
Tr	Abkürzung für Transistor
T_s	Lagertemperatur
T_U	Umgebungstemperatur

ΔT	Temperaturdifferenz
τ	Periodendauer
τ	Zeitkonstante
τ_s	Speicherkonstante
τ_{th}	Thermische Zeitkonstante (Zeit, in der eine Temperaturdifferenz ΔT sich um $\Delta T/e$ ändert)
u	Spannung (Augenblickswert)
\ddot{u}	Übersteuerungsfaktor
u_{FM}	Spitzendurchlaßspannung (Scheitelwert)
u_{HF}	Eingangs-Hochfrequenzspannung
u_{RM}	Spitzen-Sperrspannung (Scheitelwert; D_i)
u_{RS}	Stoßspannung, maximal 1 s (D_i)
u_1	Eingangswechselspannung
u_2	Ausgangswechselspannung
u_{iO}	Induktionsspannung zwischen den Hallspannungsanschlüssen bei $i_1 = 0$ und $R_3 = \infty$
U	Spannung (Gleich- bzw. Mittelwert)
$U_{A\text{eff}}$	Effektive Ausgangsspannung
U_{AKS}	Schaltspannung
$U_{AK\text{sat}}$	Anodenrestspannung
U_{Batt}	Batteriespannung
U_{BB}	Basis-Betriebsspannung
U_{BE}	Basis-Emitter-Spannung
U_{BELf}	Basis-Emitter-Leerlauf-Gleichspannung
$U_{(BR)CBO}$	Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
$U_{(BR)CEO}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
$U_{(BR)EBO}$	Emitter-Basis-Durchbruchspannung
U_{CB}	Kollektor-Basis-Spannung
U_{CBO}	Kollektor-Basis-Sperrspannung bei offenem Emitter ($I_E = 0$)
U_{CC}	Kollektor-Betriebs-Spannung
U_{CE}	Kollektor-Emitter-Spannung
U_{CEO}	Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei offener Basis ($I_B = 0$)
U_{CER}	Kollektor-Emitter-Sperrspannung mit einem Widerstand zwischen Basis und Emitter
U_{CES}	Kollektor-Emitter-Spannung bei kurzgeschlossener Emitterdiode ($U_{BE} = 0$)
$U_{CE\text{sat}}$	Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (Restspannung)
U_{CEV}	Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei gesperrter Emitterdiode
U_{GR}	Sperrspannung zwischen Kathode und Kathodentor
U_{GKK}	Einschaltspannung
U_{EBO}	Emitter-Basis-Sperrspannung bei offenem Kollektor ($I_C = 0$)
U_E	Eingangsspannung
U_F	Durchlaßspannung
U_{DD}	Sperrspannung zwischen Anode und Kathode (Th)
U_{HL}	Spannung am Heißleiter
U_{HL-Hz}	Spannung zwischen Heißleiter und Heizwendel bei fremdgeheizten Heißleitern
U_L	Leerlaufspannung
U_{MeO}	Zulässige Meßspannung bei Heißleitern für eine Eigenerwärmung um $\Delta T = 1^\circ$ gegenüber ruhender umgebender Luft
U_p	Fotospannung
U_{pt}	Sperrschicht-Berührungsspannung
U_O	Richtspannung (D_i)
U_R	Sperrspannung (D_i)

U_{Rem}	Remanenz-Resthallspannung
U_z	Z-Spannung (Di)
U_p	Spannung beim Maximum des Tunnelstromes
U_1	Spannungsmaximum der stationären Stromspannungskennlinie bei einer Umgebungstemperatur von $T_U = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ (HL)
U_v	Spannung beim Minimum des Tunnelstromes
U_2	Hallspannung
U_{20}	Leerlauf-Hallspannung
$U_{2\text{RO}}$	Ohmsche Nullspannung bei einem bestimmten Wert des Steuerstromes und $B = 0$
U_{ss}	Ausgangsspannung (Spitze-Spitze)
μ_O	Anfangspermeabilität
V_L	Verstärkerverlustleistung
V_i	Dynamische Betriebsstromverstärkung
V_p	Leistungsverstärkung (Übertragungsfaktor, wenn nicht alle h -Parameter reell sind)
V_{pb}	Leistungsverstärkung in Basisschaltung
V_{pe}	Leistungsverstärkung in Emitterschaltung
$V_{\text{pb inv}}$	Rückwärtsdämpfung
$V_{\text{pb opt}}$	Optimale Leistungsverstärkung in Basisschaltung
$V_{\text{pe opt}}$	Optimale Leistungsverstärkung in Emitterschaltung
$V_{\text{p max}}$	Übertragungsfaktor bei Anpassung am Eingang
y	Parameter der Leitwert-Matrix (y -Matrix)
y_{11}	Kurzschluß-Eingangsleitwert
y_{12}	Rückwärtssteilheit
y_{21}	Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
y_{22}	Kurzschluß-Ausgangsleitwert
Z_{12}	Rückwärtsimpedanz bei offenem Eingang
Z_1	Eingangswiderstand (allgemein)
Z_2	Ausgangswiderstand (allgemein)
η_U	Spannungsrichtverhältnis (Di)
ν	Tastverhältnis (Tr)
ω	Kreisfrequenz $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$

2.5.3. Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Begriffe

Annehmbare Qualitätslage	AQL
Ableitungskonstante (Wärmeleitwert) in Flüssigkeiten (z. B. Öl)	$G_{th FI}$
Abfallzeit	t_f
Abschirmung	s
Abschlußwiderstand des Hallgenerators im Hall-Kreis	R_3
Abschlußwiderstand für lineare Anpassung	R_{LL}
Abweichung, maximale, zwischen idealer und tatsächlicher Hallgenerator-Kennlinie	ε
Anfangsempfindlichkeit bei $B = 0$	K_{Oa}
Anfangspermeabilität	μ_o
Anode	A
Anodenrestspannung	U_{AKsat}
Anodengitter (Anodentor) Steuerelektrode	G_A
Anodenstrom	I_A
Anodenspitzenstrom	I_{FSM}
Anstiegswinkel der linearisierten und normierten Hallgenerator-Kennlinie	φ
Anstiegszeit	t_r
Aufsprech-Spitzenstrom (Scheitelwert)	i_{AM}
Aufsprechstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)	I_A
Aufsprechstrom, maximal zulässiger (Scheitelwert)	i_{AM}
Aufsprechwicklung, Gleichstromwiderstand der	R_A
Aufsprechwicklung, Induktivität der	L_A
Ausgangsleitwert bei kurzgeschlossenem Eingang	y_{22}
Ausgangsleitwert bei offenem Eingang	h_{22}
Ausgangsleitwert, Imaginärteil des (des Parameters y_{22})	b_{22}
Ausgleichsleitwert, Kapazität des (des Parameters y_{22})	C_{22}
Ausgangsleitwert, Phasenwinkel des (des Parameters y_{22})	φ_{22}
Ausgangsleitwert, Realteil des (des Parameters y_{22})	g_{22}
Ausgangsspannung (Spitze-Spitze)	U_{ss}
Ausgangsspannung, effektive	U_{Aeff}
Ausgangs-Wechselspannung (allgemein)	u_2
Ausgangs-Wechselstrom (allgemein)	i_2
Ausgangs-Widerstand (allgemein)	Z_2
Ausräumfaktor	a
Ausräumstrom	I_{B2}
Ausschaltzeit ($t_{aus} = t_s + t_s$)	t_{aus}
Basisanschluß	B
Basis-Bahnwiderstand	$r_{bb'}$
Basis-Betriebsspannung	U_{BB}
Basis-Emitterspannung	U_{BE}
Basis-Emitter-Leerlauf-Gleichspannung	U_{BELf}
Basisstrom bei angegebener Integrationszeit t_{av}	I_{BAV}
Basisstrom	I_B
Basis-Spitzenstrom	i_{BM}
Basis-Vorwiderstand	R_{BB}
Batteriespannung	U_{Batt}
Belastungskapazität	C_L

Belastungswiderstand	R_L
Beleuchtungsstärke	B
Betriebsfrequenz	f
Betriebsstromverstärkung, dynamische	V_i
Bezugstemperatur	T_o
Breite des Hallgenerators	b
Breite, wirksame, des Systems	b'
Dämpfungswiderstand	R_d
Determinante der Hybrid-(h -)Matrix	Δh
Determinante der Leitwert-(y -)Matrix	Δy
Dicke der Halbleiterschicht	d'
Diode	Di
Dunkelstrom (Sperrstrom bei einer Beleuchtungsstärke von $B = 0$)	I_d
Dunkelwiderstand 1 min nach der Verdunkelung	R_o
Durchbruchspannung (z. B. Kollektor-Emitter $U_{(BR)CEO}$)	$U_{(BR)}$
Durchlaßspannung	U_F
Durchlaß-Spitzenstrom (Scheitelwert)	i_{FM}
Durchlaß-Spitzenspannung (Scheitelwert)	u_{FM}
Durchlaßstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)	I_F
Durchlaßverzögerungszeit (Vorwärtsherolzeit), Dioden	t_{fr}
Durchlaßwiderstand, Dynamischer	r_F
Eingangsleistung, feldseitige	P_B
Eingangsleistung (HF)	P_E
Eingangsleitwert bei kurzgeschlossenem Ausgang	Y_{11}
Eingangsleitwert, Imaginärteil des (des Parameters Y_{11})	b_{11}
Eingangsleitwert, Kapazität des (des Parameters Y_{11})	C_{11}
Eingangsleitwert, Phasenwinkel des (des Parameters Y_{11})	φ_{11}
Eingangsleitwert, Realteil des (der Parameter Y_{11})	g_{11}
Eingangs-Wechselspannung (allgemein)	u_1
Eingangs-Hochfrequenz-Wechselspannung	u_{HF}
Eingangs-Wechselstrom (allgemein)	i_1
Eingangs-Widerstand (allgemein)	Z_1
Eingangs-Widerstand bei kurzgeschlossenem Ausgang	h_{11}
Einschaltzeit ($t_{ein} = t_d + t_r$)	t_{ein}
Einschaltspannung	U_{GKK}
Emitteranschluß	E, e
Emitter-Bahnwiderstand	r_{eb}'
Emitter-Basis-Gehäusekapazität	C_{eb}
Emitter-Basis-Reststrom bei offenem Kollektor ($I_C = 0$)	I_{EBO}
Emitter-Basis-Sperrspannung bei offenem Kollektor ($I_C = 0$)	U_{EBO}
Emitter-Betriebsspannung	U_{EE}
Emitter-Diffusionskapazität	$C_{b'e}, C_{eb}'$
Emitter-Leitwert	$g_{b'e}$
Emitter-Spitzenstrom (Scheitelwert)	i_{EM}
Emitter (Gleich- bzw. Mittelwert)	I_E
Emitterstrom bei angegebener Integrationszeit t_{av}	I_{EAV}
Emitter-Vorwiderstand	R_{EE}
Empfindlichkeitsgrenze, infrarote	E_g
Empfindlichkeit, mittlere, bei linearer Anpassung	K_{BL}

Felderregung, magnetische	Θ
Felderregung Nennwert	Θ_n
Fehler, prozentualer bei linearer Anpassung	F_{iin}
Felderregestrom	I_B
Feldseitige Eingangsleistung	P_B
Frequenz	f
Frequenz für $\beta = 1$	f_{01}
Frequenzdifferenz	Δf
Gehäusekapazität (allgemein)	C_G
Gehäusekapazität, Emitter-Basis-	C_{eb}
Gehäusekapazität, Kollektor-Basis-	C_{cb}
Gehäusekapazität, Kollektor-Emitter-	C_{ce}
Gehäusetemperatur	T_G
Generator-Innenwiderstand	R_G
Generator-Innenleitwert	G_G
Gesamtkapazität beim Minimum des Tunnelstromes	C_{I2}
Gesamtkapazität der Diode	C_D
Gleichstromverlustleistung	P_O
Gleichstromwiderstand der Aufsprechwicklung	R_A
Grenzfrequenz	f_g
Grenzfrequenz der Kurzschluß-Stromverstärkung in Basisschaltung	f_l
Grenzfrequenz der Kurzschluß-Stromverstärkung in Emitterschaltung	f_s
Größe der lichtempfindlichen Fläche	A
Hallgenerator	H_G
Hallgenerator-Abschlußwiderstand im Hall-Kreis	R_3
Hallgenerator-Abschlußwiderstand im Hall-Kreis für lineare Anpassung	R_{3iin}
Hallgenerator, Breite des	b
Hallgenerator, Länge des	l
Hallkonstante	R_h
Hallkonstante, Temperaturkoeffizient der	β
Hallspannung	U_2
Hallspannung, Leerlauf-	U_{20}
Haltestrom	I_{AH}
Heißleiter	HL
Heißleiter-Kaltwiderstand bei $T_{HL} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	R_{20}
Heißleiterspannung	U_{HL}
Heißleiter-Spitzenbelastung (kurzzeitig zulässige Verlustleistung solange der Heißleiter-Widerstand R_{HL} einen bestimmten minimalen Wert nicht unterschreitet)	P_I
Heißleiter-Spitzenstrom (Kurzzeitig zulässiger Strom, solange der Heißleiter-Widerstand R_{HL} einen bestimmten minimalen Wert nicht überschreitet)	i_{HLM}
Heißleiterstrom	I_{HL}
Heißleitertemperatur	T_{HL}
Heißleiter-Warmwiderstand	R_W
Heißleiter-Widerstand bei der Heißleitertemperatur T_{HL}	R_{HL}
Heißleiter-Widerstand bei der Temperatur T	R_T
Heißleiter-Widerstand bei einer unendlich hohen Temperatur	R_∞
Heißleiter-Widerstand bei einer bestimmten Bezugstemperatur T	R_{T00}
Heizwendel-Kapazität (Kapazität zwischen Heißleiter und Heizwendel fremdgeheizter Heißleiter)	C_{HZ-HL}

Heizwendelstrom bei fremdgeheizten Heißeitern	I_{Hz}
Heizwendel-Widerstand fremdgeheizter Heißeiter, bei einer Umgebungstemperatur von $T_U = 20\text{ °C}$ (der Wert bei der maximal zulässigen Betriebstemperatur ist etwa 3 bis 4% größer)	R_{Hz}
Hybrid-Matrix, Parameter der	h
Imaginärteil der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12})	b_{12}
Imaginärteil der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21})	b_{21}
Imaginärteil der y -Parameter	b
Imaginärteil des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22})	b_{22}
Imaginärteil des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11})	b_{11}
Impulsdauer	t
Impuls widerstand, maximaler thermischer zwischen Sperrschicht und Gehäuse	r_{thJG}
Induktionsspannung zwischen den Hallspannungsanschlüssen bei $i_1 = 0$ und $R_3 = \infty$	u_{i0}
Induktive Nullkomponente	A_2
Induktivität	L
Induktivität, der Aufsprechwicklung	L_A
Infrarote Empfindlichkeitsgrenze	E_g
Innenwiderstand, hallseitiger (einschließlich R_{2Z})	R_2
Innenwiderstand, hallseitiger bei $B = 0$ (einschließlich R_{2Z})	R_{20}
Innenwiderstand, steuerseitiger (einschließlich R_{1Z})	R_1
Innenwiderstand, steuerseitiger bei $B = 0$ (einschließlich R_{1Z})	R_{10}
Integrationszeit	t_{av}
Isolationswiderstand	R_{is}
Isolationswiderstand zwischen Heißeiter und Heizer bei fremdgeheizten Heißeitern	R_{HZ-HL}
Kapazität	C
Kathodengitter (Kathodentor) – Steuerelektrode	G
Kapazität der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12})	C_{12}
Kapazität der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21})	C_{21}
Kapazität des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22})	C_{22}
Kapazität des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11})	C_{11}
Kapazität, gesamt der Diode	C_D
Kapazität, gesamt beim Minimum des Tunnelstromes	C_{min}
Kathodenstrom (Th)	I_{GK}
Klirrfaktor	k
Kollektoranschluß	C, c
Kollektor-Bahnwiderstand	r_{cc}'
Kollektor-Basis-Gehäusekapazität	C_{cb}
Kollektor-Basis-Reststrom bei offenem Emitter ($I_E = 0$)	I_{CBO}
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CB}
Kollektor-Basis-Sperrspannung bei offenem Emitter ($I_E = 0$)	U_{CBO}
Kollektor-Betriebs-Spannung	U_{CC}
Kollektor-Emitter-Gehäusekapazität	C_{ce}
Kollektor-Emitter-Leitwert	g_{ce}
Kollektor-Emitter-Reststrom bei gesperrter Emitterdiode	I_{CEV}
Kollektor-Emitter-Reststrom bei offener Basis ($I_B = 0$)	I_{CEO}
Kollektor-Emitter-Reststrom mit einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter	I_{CER}
Kollektor-Emitter-Reststrom bei kurzgeschlossener Emitterdiode ($U_{BE} = 0$)	I_{CES}

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CE}
Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei kurzgeschlossener Emittterdiode ($U_{BE} = 0$)	U_{CES}
Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei offener Basis ($I_B = 0$)	U_{CEO}
Kollektor-Emitter-Sperrspannung mit einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter	U_{CER}
Kollektor-Emitter-Restspeannung (Sättigungsspeannung)	U_{CEsat}
Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei gesperrter Emittter-Diode	U_{CEV}
Kollektor-Sperrschichtkapazität	$C'_{c'b}$
Kollektor-Sperrschichtkapazität (allgemein)	C_C
Kollektor-Leitwert	$g'_{b'c}$
Kollektor-Sperrschichtkapazität	$C'_{b'c}; C'_{b'c'}$
Kollektor-Basis-Kapazität (einschließlich Gehäusekapazität)	C_{CBO}
Kollektorstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)	I_C
Kollektrostrom bei angegebener Integrationszeit t_{av}	I_{CAV}
Kollektor-Spitzenstrom (Scheitelwert)	I_{CM}
Kollektorvorwiderstand	R_{CC}
Kreisfrequenz ($2 \cdot \pi \cdot f$)	ω
Kurzschluß-Ausgangsleitwert	Y_{22}
Kurzschluß-Ausgangsleitwert, Phasenwinkel des (des Parameters y_{22})	φ_{22}
Kurzschluß-Eingangsleitwert	Y_{11}
Kurzschluß-Eingangsleitwert, Phasenwinkel des (des Parameters y_{11})	φ_{11}
Kurzschluß-Eingangswiderstand	h_{11}
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit	Y_{12}
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit, Phasenwinkel der (des Parameters y_{12})	φ_{12}
Kurzschlußstrom	I_K
Kurzschluß-Stromverstärkung	h_{21}
Kurzschluß-Stromverstärkung, dynamische, in Basisschaltung	α
Kurzschluß-Stromverstärkung, dynamische, in Basisschaltung bei $f = 1$ kHz	α_o
Kurzschluß-Stromverstärkung, dynamische, in Emitterschaltung	β
Kurzschluß-Stromverstärkung, dynamische, in Emitterschaltung bei $f = 1$ kHz	β_o
Kurzschluß-Stromverstärkung, dynamische, in Kollektorschaltung	γ
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit	Y_{21}
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit, Phasenwinkel der (des Parameters y_{21})	φ_{21}
Länge des Hallgenerators	l
Länge, wirksame, des wirksamen Systems	a'
Lagertemperatur	T_S
Lastleitwert	G_L
Lastwiderstand	R_L
Leerlaufempfindlichkeit, bezogen auf eine bestimmte Induktion B	K_{BO}
Leerlauf-Ausgangsleitwert	h_{22}
Leerlaufempfindlichkeit, bezogen auf eine bestimmte Induktion	K_{BL}
Leerlauf-Hallspannung	U_{20}
Leerlaufspannung (Ph)	U_L
Leerlauf-Spannungsrückwirkung	h_{12}
Leistung, maximal entnehmbare	P_{OM}
Leistungsverstärkung; Übertragungsfaktor, wenn nicht alle h -Parameter reell sind	V_p
Leistungsverstärkung in Basisschaltung	V_{pb}
Leistungsverstärkung in Basisschaltung, optimale	$V_{pb\ opt}$
Leistungsverstärkung in Emitterschaltung	V_{pe}
Leistungsverstärkung, in Emitterschaltung optimale	$V_{pe\ opt}$
Leitwert (Augenblickswert)	g

Leitwert (Gleichwert)	G
Leitwert-Matrix, Parameter der	Y
Lichtempfindliche Fläche, Größe der	A
Lichtempfindlichkeit bei der angegebenen Temperatur des Strahlers	E
Linearisierungsfehler (Fehler bei linearer Anpassung)	F_{LL}
Lötempfindlichkeitskoeffizient	K_L
Lötstellentemperatur	T_L
Luftspalthöhe, magnetisch wirksame	δ
Magnetischer Fluß	Φ
Magnetischer Fluß Nennwert	Φ_n
Magnetisches Steuerfeld	B
Magnetisch wirksame Luftspalthöhe	δ
Materialkonstante zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit des Heißleiterwiderstandes (B-Wert)	B
Maximalwert des Tunnelstromes	I_1
Maximal, im Index (Scheitelwert)	M', m
Maximal, im Index (z. B. obere Streugrenze)	max
Maximal zulässiger Strom in Durchlaßrichtung (Scheitelwert)	i_{FM}
Meßspannung, zulässige, für eine Eigenerwärmung von 1° gegenüber ruhender umgebender Luft	$U_{Me\beta}$
Meßstrom, zulässiger, für eine Eigenerwärmung von 1° gegenüber ruhender umgebender Luft	$I_{Me\beta}$
Minimal, im Index (z. B. untere Streugrenze)	min
Mischrauschzahl	F_C
Negativer Widerstand (Betrag)	R_n
Nullkomponente, induktive	L_0
Nullkomponente, ohmsche	R_0
Nullspannung, ohmsche bei Nennwert des Steuerstromes und $B = 0$	U_{2R0}
Nullkippspannung	U_{B0}
Parallelkapazität	C_p
Periodendauer	τ
Phasenwinkel der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12})	φ_{12}
Phasenwinkel der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21})	φ_{21}
Phasenwinkel der y -Parameter	φ
Phasenwinkel des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22})	φ_{22}
Phasenwinkel des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11})	φ_{11}
Photobauteil	Ph
Photostrom	I_p
Photoempfindlichkeit, (E_S) Wellenlänge der maximalen	λ_{ES}
Photoempfindlichkeit (Photoelemente; $\mu A/Lx$)	E
Photoempfindlichkeit ($E \geq 0,1 E_S$), spektraler Bereich der	λ
Quantenausbeute, maximum der (Solarzellen)	E_S
Qualitätsfaktor	Q
Rauschzahl	F
Rauschzahl, Misch-	F_C
Realteil der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12})	g_{12}
Realteil der Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21})	g_{21}
Realteil der y -Parameter	g

Realteil des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22})	g_{22}
Realteil des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11})	g_{11}
Remanenz-Resthallspannung	U_{Rem}
Restspannung	U_R
Richtspannung	U_0
Richtstrom	I_0
Spannung, Eingangs-	U_{sE}
Rückwärtsdämpfung	$V_{pb\text{ inv}}$
Rückwärtserholungszeit	t_{rr}
Rückwärtssteilheit bei kurzgeschlossenem Eingang	y_{12}
Rückwärtssteilheit, Imaginärteil der (des Parameters y_{12})	b_{12}
Rückwärtssteilheit, Kapazität der (des Parameters y_{12})	C_{12}
Rückwärtssteilheit, Phasenwinkel der (des Parameters y_{12})	φ_{12}
Rückwärtssteilheit, Realteil der (des Parameters y_{12})	g_{12}
Rückwirkungsimpedanz bei offenem Eingang	s_{12}
Rückwirkungszeitkonstante	$t_{b' b} \cdot C_{cb}'$
Schaltspannung	U_{AKS}
Schaltzeitkonstante	τ
Schwing-Grenzfrequenz	f_{max}
Serieninduktivität	L_S
Serienwiderstand	R_S
Spannung	U, u
Spannung, Eingangs-	U_E
Spannung beim Maximum des Tunnelstromes	U_p
Spannung beim Minimum des Tunnelstromes	U_v
Spannungsmaximum der stationären Stromspannungskennlinie bei einer Umgebungstemperatur von $T_U = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	U_1
Spannungsrichtverhältnis	η_u
Spannungsrückwirkung bei offenem Eingang	h_{12}
Spannung, zulässige, zwischen Heißeiter und Heizer	$U_{\text{HL-Hz}}$
Speicherzeit	t_s
Speicherzeitkonstante	τ_s
Sperrschichttemperatur	T_j
Sperrschicht-Berührungsspannung	U_{pt}
Sperrspannung	U_R
Sperrspannung, maximal zulässige (Scheitelwert)	u_{RM}
Sperrspannung zwischen Anode und Kathode	U_{DD}
Sperrspannung zwischen Kathode und Kathodentor	U_{GR}
Sperrstrom	I_R
Sperrverzögerungszeit	t_{rr}
Spezifischer Widerstand, Temperaturabhängigkeit des	α
Spitzenbelastung, kurzzeitig	P_i
Spitzen-Durchlaßspannung (Scheitelwert)	u_{FM}
Spitzen-Durchlaßstrom (Scheitelwert)	F_M
Spitzenbelastung, kurzzeitig	P_i
Spitzen-Durchlaßspannung (Scheitelwert)	u_{FM}
Spitzen-Durchlaßstrom (Scheitelwert)	F_M
Spitzen-Sperrspannung (Scheitelwert)	u_{RM}
Steilheit, innere	g_m
Steuerfeld, magnetisches	B
Steuer-Spitzenstrom (Scheitelwert)	i_{1M}

Steuerstrom	I_{B1}
Steuerstrom	I_1
Steuerstrom, maximal zulässiger Wert bei Betrieb in Luft	i_{1M}
Strom beim Spannungsmaximum U_1 der stationären Strom-Spannungskennlinie bei einer Umgebungstemperatur von $T_U = 20^\circ\text{C}$	I_1
Strom durch die Heizwendel bei fremdgeheizten Heißleitern	I_{HZ}
Stoßspannung, maximal 1 s	u_{RS}
Stoßstrom, maximal 1 s	i_{FS}
Stromgenerator, innerer	α'
Stromverhältnis der Tunneldiode I_p/I_V	α
Stromverstärkung bei kurzgeschlossenem Ausgang	h_{21}
Stromverstärkung, dynamischer Kurzschluß-, in Basisschaltung	α
Stromverstärkung, dynamischer Kurzschluß-, in Basisschaltung bei $f = 1\text{ kHz}$	α_0
Stromverstärkung, dynamischer Kurzschluß-, in Emitterschaltung	β
Stromverstärkung, dynamischer Kurzschluß-, in Emitterschaltung bei $f = 1\text{ kHz}$	β_0
Stromverstärkung, dynamischer Kurzschluß-, in Kollektorschaltung	γ
Stromverstärkung, statische, in Basisschaltung	A
Stromverstärkung, statische, in Emitterschaltung	B
Tastverhältnis	ν
Temperatur	T
Temperaturdifferenz	ΔT
Temperaturkoeffizient	TK
Temperaturkoeffizient, absoluter	TK_A
Temperaturkoeffizient der Hallkonstanten	β
Temperaturkoeffizient des spez. Widerstandes	α
Temperaturkoeffizient, relativer	TK_R
Temperaturkoeffizient (temperaturabhängig)	$TK; \alpha_T$
Temperaturkoeffizient, Toleranz	$TK\text{-Tol.}$
Temperaturkoeffizient, Toleranz des absoluten	$TK_A\text{-Tol.}$
Temperaturkoeffizient, Toleranz des relativen	$TK_R\text{-Tol.}$
Thermische Abkühlkonstante (Zeit, in der eine Übertemperatur auf $\Delta T/e$ absinkt)	τ_{th}
thermisch (im Index)	t_h
Thyristor-Tetrode	T_h
Transistor	T_r
Transit-Frequenz (extrapolierte Grenzfrequenz) für $\beta = 1; f_T \approx f_{\beta 1}$	f_T
Tunnelstrom, Maximalwert des	I_p
Tunnelstrom, Minimalwert des	I_V
Übertragungsfaktor bei Anpassung am Eingang	$V_{p\max}$
Übersteuerungsfaktor	\ddot{u}
Umgebungstemperatur	T_U
Verstärker Ausgangsleistung	P_a
Verlustleistung feldseitig bei Nennlast (Hallgeneratoren)	P_e
Verstärker Verlustleistung	V_L
Verlustenergie im Transistor	E_{Tr}
Verlustleistung, zulässige, Gesamt-	P_{zul}
Verlustleistung, Gesamt-	P_{tot}
Verlustleistung, Impuls-	P_I
Verzögerungszeit	t_d

Verzögerungszeit bei der Aufheizung von Verzögerungsheißleitern, unter Angabe der angelegten Spannung U_{Batt} und des Vorwiderstandes R_V . Innerhalb dieser Zeit sinkt der Heißleiter-Kaltwiderstand R_{20} auf den Wert von R_V ab	t_v
Verzögerungszeit, spannungsabhängiger Richtwert	t_{vu}
Vorwärtserholungszeit	t_{fr}
Vorwärtssteilheit bei kurzgeschlossenem Ausgang	Y_{21}
Vorwärtssteilheit, Imaginärteil der (des Parameters Y_{21})	b_{21}
Vorwärtssteilheit, Kapazität der (des Parameters Y_{21})	C_{21}
Vorwärtssteilheit, Phasenwinkel der (des Parameters Y_{21})	φ_{21}
Vorwärtssteilheit, Realteil der (des Parameters Y_{21})	g_{21}
Vorwiderstand	R_V
Wärmeleitwert (Ableitungskonstante)	$G_{th}; g_{th}$
Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und Gehäuse bei unendlich guter Wärmeableitung vom Gehäuse ($T_G = T_U$)	$G_{thJG}; g_{thJG}$
Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft, bei Verwendung eines Kühlbleches bestimmter Größe	G_{thL}
Wärmeleitwert zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft	G_{thJU}
Wärmewiderstand	R_{th}
Wärmewiderstand zwischen Gehäuse und Umgebung	R_{thC}
Wärmewiderstand eines Kühlbleches (nicht Kühlkörper)	R_{thK}
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft	R_{thJU}
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft bei Verwendung eines Kühlbleches bestimmter Größe	R_{thL}
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und Gehäuse bei unendlich guter Wärmeableitung vom Gehäuse ($T_G = T_U$)	R_{thJG}
Warmwiderstand, Nennwert im Betriebszustand	R_W
Warmwiderstand, Min. zulässiger	R_{min}
Wärmekapazität. Das ist die Energie, die z. B. einem Heißleiter zugeführt werden muß, um ihn um 1° zu erwärmen (ohne Berücksichtigung der Wärmeabgabe an die Umgebung)	C_{th}
Wert des Vorwiderstandes	R_V
Wickelbreite	b_W
Wickelhöhe	h_W
Widerstand (Augenblickswert)	r
Widerstand bei der Temperatur T	R_T
Widerstand der Heizwendel bei T_U (der Wert bei der maximal zulässigen Betriebstemperatur ist etwa 3 bis 4% größer)	R_{Hz}
Widerstand (Gleichwert- bzw. Mittelwert)	R
Widerstand, negativer, Betrag des	R_n
Widerstand zwischen Basis und Emitter	R_{BE}
Widerstand bei der Bezugstemperatur, $T_0 = 20^\circ \text{C} = 293^\circ \text{K}$	R_{T0}
Widerstandswert bei unendlich hoher Temperatur	R_∞
Windungszahl	N
y -Parameter, Imaginärteil des	b
y -Parameter, Kapazität der	C
y -Parameter, Phasenwinkel des	φ
y -Parameter, Realteil des	g

Zeit	t
Zeitkonstante	τ
Zeitkonstante, thermische Zeit, in der eine Temperatur ΔT sich um $\Delta T/e$ ändert	τ_{th}
Z-Spannung (ehemals Zenerspannung)	U_Z
Z-Spitzenstrom	i_{ZM}
Z-Strom (ehemals Zenerstrom)	I_Z
Z-Strom, maximaler	I_{ZM}
Z-Widerstand, dynamischer (ohmscher Anteil)	t_Z
Z-Widerstand, dynamischer (thermischer Anteil)	r_{Zth}
Zuleitungswiderstand, hallseitiger	R_{ZZ}
Zuleitungswiderstand, steuerseitiger	R_{1Z}
Zungendicke des Hallgenerators	d

2.6. Integrierte Halbleiterschaltungen

Daten in gesondertem Datenbuch, erhältlich vom Werk für Bauelemente,
8 München 80, Balanstraße 73

2.7. Kaltleiter

Daten in gesonderter Publikation, erhältlich vom Werk für Bauelemente,
8 München 80, Balanstraße 73

2.8. Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik

Daten in gesonderter Publikation, erhältlich vom Werk für Bauelemente,
8 München 80, Balanstraße 73

2.9. Optoelektronik

Daten in gesonderter Publikation, erhältlich vom Werk für Bauelemente,
8 München 80, Balanstraße 73

INDUSTRIE-Typen

3. Transistoren

3.1 Allgemeine Angaben

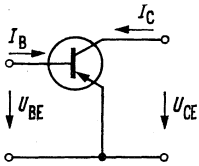
Transistoren sind Halbleiter-Bauelemente, die zur Verstärkung, Schwingungserzeugung und für Regel- und Schaltzwecke verwendet werden können.

3.1.1. Grundschaltungen von Transistoren, ihre Besonderheiten und ihre Bezeichnungsweise

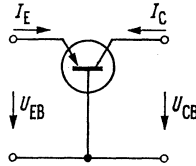
Die Transistoren können in drei Grundschaltungen betrieben werden. Dabei ergeben sich erhebliche Unterschiede in den elektrischen Eigenschaften, daher muß bei der Angabe der Parameter die dazugehörige Grundschaltung mit angegeben werden.

Man spricht von Emitter-, Basis- oder Kollektorschaltung, je nachdem, welche der drei Elektroden der gemeinsame Pol für den Eingangs- und Ausgangskreis ist.

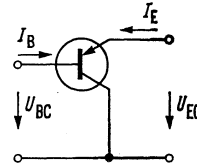
Emitterschaltung



Basisschaltung



Kollektorschaltung



Charakteristische Eigenschaften der Grundschaltungen

In den drei Grundschaltungen haben die Transistoren die nachfolgend aufgeführten charakteristischen Eigenschaften

	Emitterschaltung	Basisschaltung	Kollektorschaltung
Eingangswiderstand Z_1	mittel Z_{1e}	klein $Z_{1b} \approx \frac{Z_{1e}}{\beta}$	groß $Z_{1c} \approx \beta \cdot R_L$
Ausgangswiderstand Z_2	groß Z_{2e}	sehr groß $Z_{2b} \approx Z_{2e} \cdot \beta$	klein $Z_{2c} \approx \frac{Z_{1e} + R_G}{\beta}$
Stromverstärkung	groß β	< 1 $\alpha \approx \frac{\beta + 1}{\beta}$	groß $\gamma \approx \beta + 1$
Spannungsverstärkung	groß	groß	< 1
Leistungsverstärkung	sehr groß	groß	mittel
Grenzfrequenz	niedrig f_β	hoch $f_\alpha \sim \beta \cdot f_\beta$	niedrig $\approx f_\beta$

Bezeichnungweise der Parameter für die Grundschaltungen

Die dynamischen Kenngrößen werden für verschiedene Grundschaltungen angegeben. Zur Kennzeichnung der Schaltungsart fügt man an die Indizes der Parameter einen entsprechenden Buchstaben an:

bei Emitterschaltung den Buchstaben *e*, bei Basisschaltung den Buchstaben *b*, bei Kollektorschaltung den Buchstaben *c*.

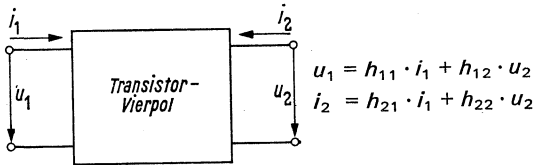
Beispiel:

h_{11e}	Eingangswiderstand in Emitterschaltung
h_{11b}	Eingangswiderstand in Basisschaltung
h_{11c}	Eingangswiderstand in Kollektorschaltung

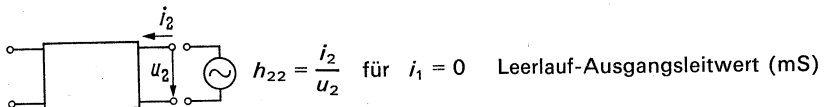
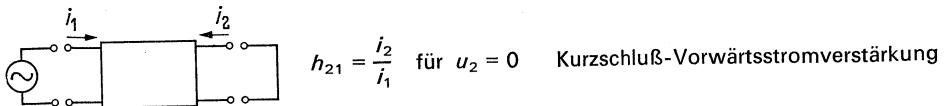
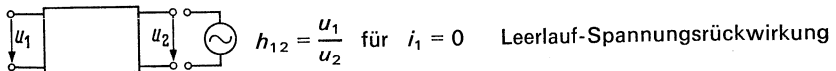
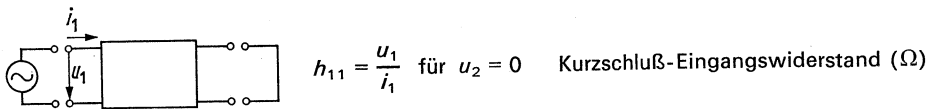
3.1.2. Der Transistor als linearer Vierpol

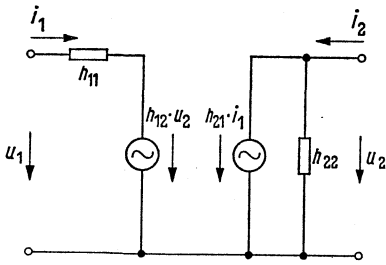
Bei kleinen Aussteuerungen um einen festen Arbeitspunkt wird das Verhalten zweckmäßigerweise durch geeignete Wechselstrom-Vierpolparameter beschrieben. Hierzu eignen sich beispielsweise die nachfolgenden *h*- und *y*-Parameter.

Beschreibung des Transistors mit *h*-Parametern



Die Parameter haben folgende Bedeutung:





Die Parameter werden also bei Kurzschluß am Ausgang bzw. Leerlauf am Eingang gemessen.

Die formalen Zusammenhänge der Vierpolgleichungen lassen sich in einem Ersatzschaltbild veranschaulichen.

Zusammenhang zwischen den h -Parametern in Basis- und Emitterschaltung

$$\begin{pmatrix} h_{11b} & h_{12b} \\ h_{21b} & h_{22b} \end{pmatrix} = \frac{1}{1 + h_{21e} - h_{12e} + \Delta h_e} \begin{pmatrix} h_{11e} & -(h_{12e} - \Delta h_e) \\ -(h_{21e} + \Delta h_e) & h_{22e} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} h_{11b} & h_{12b} \\ h_{21b} & h_{22b} \end{pmatrix} \approx \frac{1}{1 + h_{21e}} \begin{pmatrix} h_{11e} - (h_{12e} - \Delta h_e) \\ -h_{21e} & h_{22e} \end{pmatrix}$$

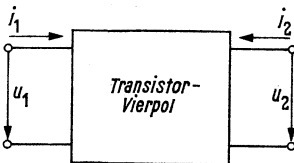
$$\begin{pmatrix} h_{11e} & h_{12e} \\ h_{21e} & h_{22e} \end{pmatrix} = \frac{1}{1 + h_{21b} - h_{12b} + \Delta h_b} \begin{pmatrix} h_{11b} & -(h_{12b} - \Delta h_b) \\ -(h_{21b} + \Delta h_b) & h_{22b} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} h_{11e} & h_{12e} \\ h_{21e} & h_{22e} \end{pmatrix} \approx \frac{1}{1 + h_{21b}} \begin{pmatrix} h_{11b} - (h_{12b} - \Delta h_b) \\ -h_{21b} & h_{22b} \end{pmatrix}$$

Für die Determinante Δh gilt:

$$\Delta h = h_{11} \cdot h_{22} - h_{12} \cdot h_{21}$$

Beschreibung des Transistors mit y -Parametern



$$y_{11} = g_{11} + jb_{11}$$

$$y_{12} = g_{12} + jb_{12}$$

$$y_{21} = g_{21} + jb_{21}$$

$$y_{22} = g_{22} + jb_{22}$$

$$b_{11} = \omega \cdot C_{11}$$

$$b_{12} = \omega \cdot C_{12}$$

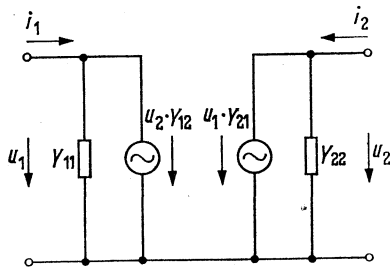
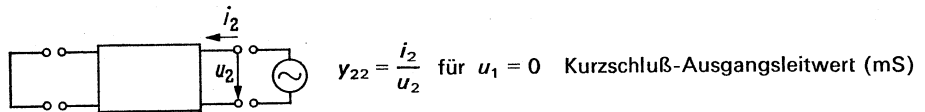
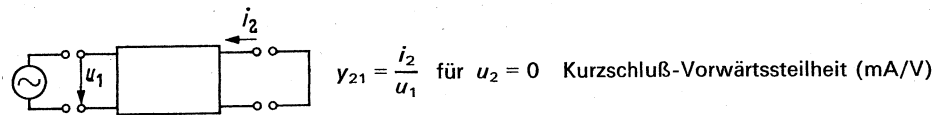
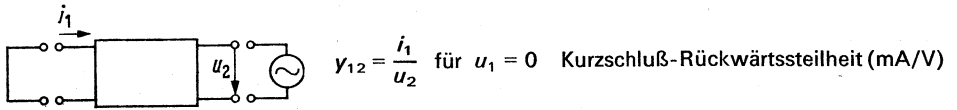
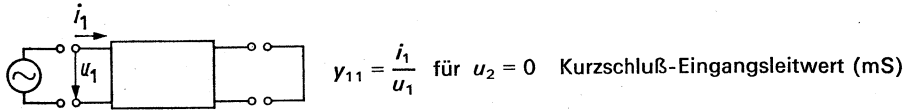
$$b_{21} = \omega \cdot C_{21}$$

$$b_{22} = \omega \cdot C_{22}$$

$$i_1 = y_{11} \cdot u_1 + y_{12} \cdot u_2$$

$$i_2 = y_{21} \cdot u_1 + y_{22} \cdot u_2$$

Die Parameter haben folgende Bedeutung:



Die Parameter werden also bei Kurzschluß am Ein- bzw. Ausgang gemessen.

Die formalen Zusammenhänge der Vierpolgleichungen lassen sich in einem Ersatzschaltbild veranschaulichen.

Zusammenhang zwischen den y -Parametern in Basis- und Emitterschaltung

$$\begin{pmatrix} y_{11b} & y_{12b} \\ y_{21b} & y_{22b} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_{11e} + y_{12e} + y_{21e} + y_{22e} & -(y_{12e} + y_{22e}) \\ -(y_{21e} + y_{22e}) & y_{22e} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} y_{11e} & y_{12e} \\ y_{21e} & y_{22e} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_{11b} + y_{12b} + y_{21b} + y_{22b} & -(y_{12b} + y_{22b}) \\ -(y_{21b} + y_{22b}) & y_{22b} \end{pmatrix}$$

Zusammenhang zwischen den h - und y -Parametern

Zur Umrechnung der h - in die y -Parameter und umgekehrt gelten folgende Beziehungen:

$$h_{11} = \frac{1}{y_{11}} \quad y_{11} = \frac{1}{h_{11}}$$

$$h_{12} = -\frac{y_{12}}{y_{11}} \quad y_{12} = -\frac{h_{12}}{h_{11}}$$

$$h_{21} = \frac{y_{21}}{y_{11}} \quad y_{21} = \frac{h_{21}}{h_{11}}$$

$$h_{22} = \frac{\Delta y}{y_{11}} \quad y_{22} = \frac{\Delta h}{h_{11}}$$

$$\Delta h = \frac{y_{22}}{y_{11}} \quad \Delta y = \frac{h_{22}}{h_{11}}$$

Für die Determinanten Δh und Δy gilt:

$$\Delta h = h_{11} \cdot h_{22} - h_{12} \cdot h_{21}$$

$$\Delta y = y_{11} \cdot y_{22} - y_{12} \cdot y_{21}$$

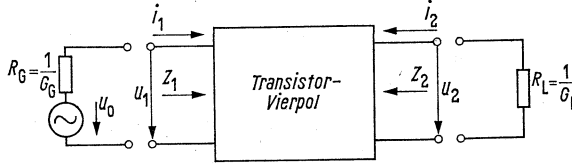
3.1.3. Berechnungshinweise bei Verwendung der h - bzw. y -Parameter

Zur Berechnung des Betriebsverhaltens können die folgenden Formeln benutzt werden, die sich aus den Vierpolgleichungen und den folgenden Beziehungen ableiten:

$$u_1 = u_0 - i_1 \cdot R_G$$

$$u_2 = -i_2 \cdot R_L$$

Berechnungshinweise bei Verwendung der h -Parameter



Eingangswiderstand

$$Z_1 = \frac{u_1}{i_1} = \frac{h_{11} + \Delta h \cdot R_L}{1 + h_{22} \cdot R_L}$$

Ausgangswiderstand

$$Z_2 = \frac{u_2}{i_2} = \frac{h_{11} + R_G}{\Delta h + h_{22} \cdot R_G}$$

Stromverstärkung

$$\frac{i_2}{i_1} = \frac{h_{21}}{1 + h_{22} \cdot R_L}$$

Spannungsverstärkung

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{-h_{21} \cdot R_L}{h_{11} + \Delta h \cdot R_L}$$

Übertragungsfaktor¹⁾

$$V_p = \frac{u_2 \cdot i_2}{u_1 \cdot i_1} = \frac{|h_{21}|^2 \cdot R_L}{(1 + h_{22} \cdot R_L)(h_{11} + \Delta h \cdot R_L)}$$

Übertragungsfaktor¹⁾
bei Anpassung am Eingang

$$V_{p \max} = \frac{4 \cdot h_{21}^2 \cdot R_G \cdot R_L}{[(1 + h_{22} \cdot R_L) \cdot R_G + h_{11} + \Delta h \cdot R_L]^2}$$

Optimaler Übertragungsfaktor¹⁾

$$V_{p \text{opt}} = \left(\frac{h_{21}}{\sqrt{\Delta h} + \sqrt{h_{11} \cdot h_{22}}} \right)^2$$

$V_{p \text{opt}}$ wird bei Anpassung am Ein- und Ausgang erreicht.

Dabei sind:

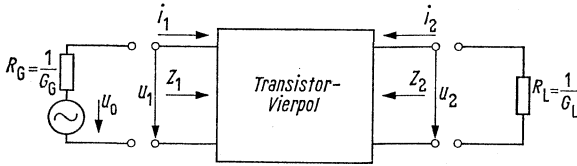
$$R_G = Z_1 = \sqrt{\frac{h_{11}}{h_{22}}} \cdot \Delta h$$

$$R_L = Z_2 = \sqrt{\frac{h_{11}}{h_{22}}} \cdot \frac{1}{\Delta h}$$

$$\text{mit } \Delta h = h_{11} \cdot h_{22} - h_{12} \cdot h_{21}$$

¹⁾ Bei niedrigen Frequenzen, falls alle h -Parameter reell sind: Leistungsverstärkung.

Berechnungshinweise bei Verwendung der y -Parameter



Eingangswiderstand $Z_1 = \frac{u_1}{i_1} = \frac{1 + y_{22} \cdot R_L}{y_{11} + \Delta y \cdot R_L}$

Ausgangswiderstand $Z_2 = \frac{u_2}{i_2} = \frac{1 + y_{11} \cdot R_G}{y_{22} + \Delta y \cdot R_G}$

Stromverstärkung $\frac{i_2}{i_1} = \frac{y_{21}}{y_{11} + \Delta y \cdot R_L}$

Spannungsverstärkung $\frac{u_2}{u_1} = \frac{-y_{21} \cdot R_L}{1 + y_{22} \cdot R_L}$

Übertragungsfaktor¹⁾ $V_p = \frac{u_2 \cdot i_2}{u_1 \cdot i_1} = \frac{|y_{21}|^2 \cdot R_L}{(1 + y_{22} \cdot R_L)(y_{11} + \Delta y \cdot R_L)}$

Übertragungsfaktor¹⁾ bei Anpassung am Eingang $V_{p \max} = \frac{4 \cdot y_{21}^2 \cdot R_G \cdot R_L}{[(y_{11} + \Delta y \cdot R_L) \cdot R_G + 1 + y_{22} \cdot R_L]^2}$

Optimaler Übertragungsfaktor¹⁾ $V_{p \text{ opt}} = \left(\frac{y_{21}}{\sqrt{\Delta y} + \sqrt{y_{11} \cdot y_{22}}} \right)^2$

$V_{p \text{ opt}}$ wird bei Anpassung am Ein- und Ausgang erreicht.

Dabei sind: $R_G = Z_1 = \sqrt{\frac{y_{22}}{y_{11}} \cdot \frac{1}{\Delta y}}$

$$R_L = Z_2 = \sqrt{\frac{y_{11}}{y_{22}} \cdot \frac{1}{\Delta y}}$$

mit $\Delta y = y_{11} \cdot y_{22} - y_{12} \cdot y_{21}$

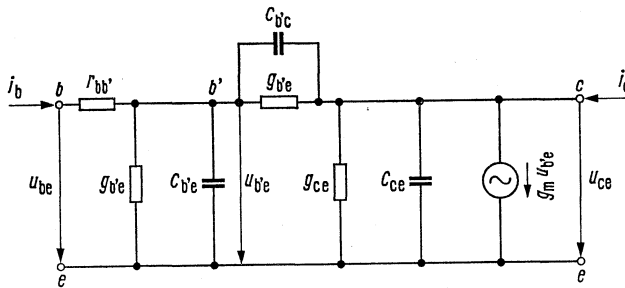
¹⁾ Bei niedrigen Frequenzen, falls alle y -Parameter reell sind: Leistungsverstärkung.

3.1.4. Physikalische Ersatzschaltbilder von Transistoren

Neben der Beschreibung der Eigenschaften eines Transistors durch die Vierpolparameter (formale Ersatzschaltbilder) gibt es noch die Darstellung in Form von sogenannten physikalischen Ersatzschaltbildern.

Während die Elemente des formalen Ersatzschaltbildes lediglich die Zusammenhänge der Vierpolgleichungen veranschaulichen und in starkem Maße frequenzabhängig sind, sind physikalische Ersatzschaltbilder so konstruiert, daß ihre Elemente eine gewisse physikalische Bedeutung haben und als weitgehend frequenzunabhängig angenommen werden können. Sie können bis zu Frequenzen von $f < f_{\alpha}/2$ mit ausreichender Genauigkeit verwendet werden. Dabei wird vorteilhaft für die Emitterschaltung das π -Ersatzschaltbild und für die Basischaltung das T -Ersatzschaltbild verwendet.

π -Ersatzschaltbild eines Transistors (nach Giacoletto; Emitterschaltung)



In dem obigen Ersatzschaltbild bedeuten:

- b Basisanschluß
- b' Innerer Basisanschluß
- c Kollektoranschluß
- $C_{b'c}$ Kollektor-Sperrschichtkapazität
- $C_{b'e}$ Emitter-Diffusionskapazität
- C_{ce} Kollektor-Emitter-Gehäusekapazität
- e Emitterschluß
- $g_{b'c}$ Kollektor-Leitwert
- $g_{b'e}$ Emitter-Leitwert
- g_{ce} Kollektor-Emitter-Leitwert
- g_m Innere Steilheit
- i_b Basisstrom
- i_c Kollektorstrom
- $r_{bb'}$ Basis-Bahnwiderstand
- U_{be} Basis-Emitter-Spannung
- $U_{b'e}$ Innere Basis-Emitter-Spannung
- U_{ce} Kollektor-Emitter-Spannung

Zusammenhang zwischen den y -Parametern und den Elementen des π -Ersatzschaltbildes

$$\begin{pmatrix} Y_{11e} & Y_{12e} \\ Y_{21e} & Y_{22e} \end{pmatrix} = \frac{1}{M} \begin{pmatrix} Y_{b'e} + Y_{b'e} & -Y_{b'e} \\ g_m - Y_{b'e} & (Y_{b'e} + Y_{ce}) \cdot M + r_{bb'} \cdot Y_{b'e} (g_m - Y_{b'e}) \end{pmatrix}$$

$$Y_{b'e} = g_{b'e} + j\omega C_{b'e}$$

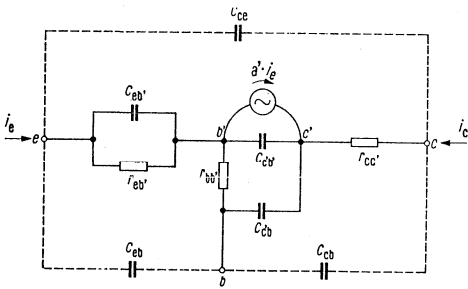
$$Y_{b'e} = g_{b'e} + j\omega C_{b'e}$$

$$Y_{ce} = g_{ce} + j\omega C_{ce}$$

$$M = 1 + (Y_{b'e} + Y_{b'e}) r_{bb'}$$

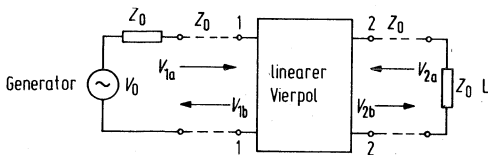
Hochfrequenz-T-Ersatzschaltbild eines Transistors (Basisschaltung)

Dieses Ersatzschaltbild ist nicht für die Anwendung im Niederfrequenzbereich geeignet



- a' Stromgenerator
- b Basisanschluß
- b' Innerer Basisanschluß
- c Kollektoranschluß
- c' Innerer Kollektoranschluß
- C_{cb} Kollektor-Basis-Gehäusekapazität
- $C_{c'b}$ Kollektor-Kapazität
- $C_{c'b'}$ Kollektor-Sperrschichtkapazität
- C_{ce} Kollektor-Emitter-Gehäusekapazität
- C_{eb} Emitter-Basis-Gehäusekapazität
- $C_{eb'}$ Emitter-Diffusionskapazität
- e Emitterschluß
- i_c Kollektorstrom
- i_e Emitterstrom
- $r_{bb'}$ Basis-Bahnwiderstand
- $r_{cc'}$ Kollektor-Bahnwiderstand
- $r_{eb'}$ Emitter-Bahnwiderstand

Ersatzschaltbild zur Definition der Streuparameter



	Eingang	Ausgang
Zulaufende Wellen	V_{1a}	V_{2a}
Ablaufende Wellen	V_{1b}	V_{2b}

Darstellung der Streumatrix:

$$V_{1b} = s_{11} V_{1a} + s_{12} V_{2a}$$

$$V_{2b} = s_{21} V_{1a} + s_{22} V_{2a}$$

Dabei sind:

$$s_{11} = S_{11} e^{j\varphi_{11}}$$

$$s_{22} = S_{22} e^{j\varphi_{22}}$$

$$s_{12} = S_{12} e^{j\varphi_{21}}$$

$$s_{21} = S_{21} e^{j\varphi_{21}}$$

Bedeutung der S-Parameter:

s_{11} Eingang Reflexionsfaktor,

s_{22} Ausgang Reflexionsfaktor,

s_{21} Vorwärtsübertragungsfaktor,

s_{12} Rückwärtsübertragungsfaktor.

3.1.5. Zulässige Verlustleistung bei Transistoren

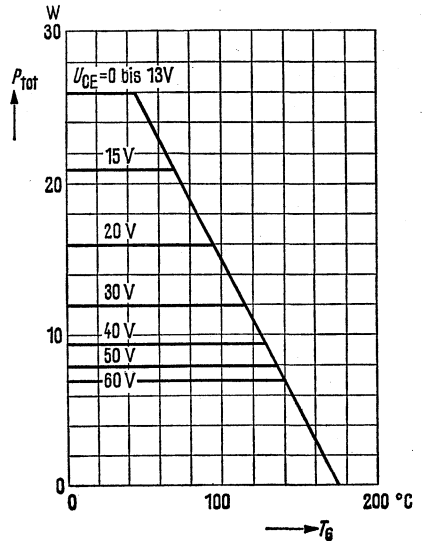
Bei Leistungstransistoren ist die zulässige Verlustleistung in Abhängigkeit von der Gehäuse-temperatur T_G mit der Spannung U_{CE} als Parameter in Form von Kurvenscharen, angegeben.

Diese Kurven gelten unter dem Gesichtspunkt gleicher Zuverlässigkeit, Dabei nimmt die zulässige Verlustleistung mit steigender Kollektorspannung ab.

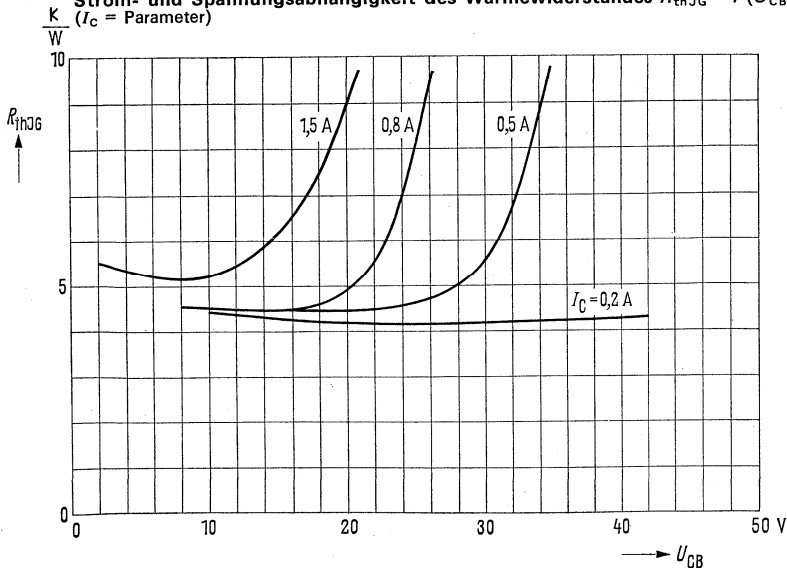
Die folgenden Kurven als Beispiele zu betrachten.

Die Wärmeverteilung im Kristall des Halbleiterbauelementes ist bei Belastung nicht gleichmäßig, sondern abhängig vom Strom und der angelegten Spannung. Bei größeren Kollektorspannungen verändert sich mit steigendem Temperaturgradienten im Kristall der am Stromzufluß beteiligte Querschnitt im Halbleiter, so daß es zu einer Zunahme des Wärmewiderstandes kommt.

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung $P_{tot} = f(T_G)$
($U_{CE} = \text{Parameter}$)



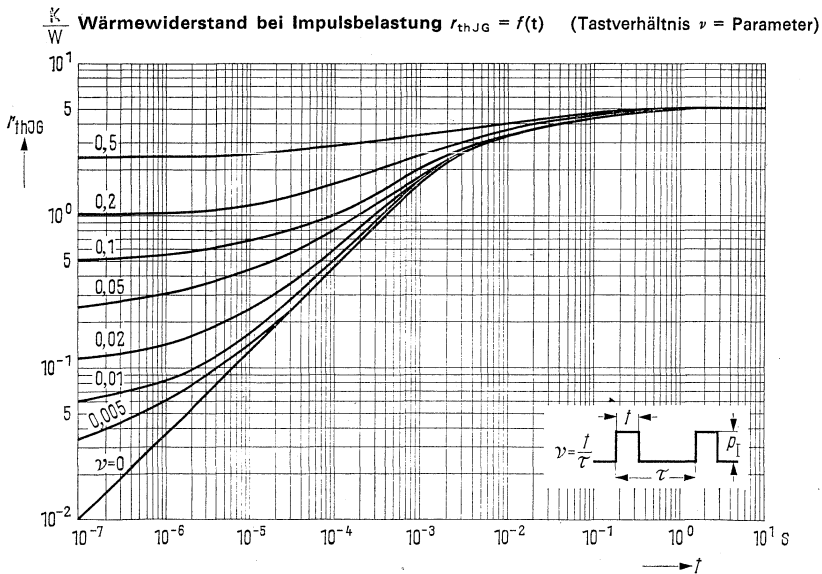
Strom- und Spannungsabhängigkeit des Wärmewiderstandes $R_{thJG} = f(U_{CB})$
($I_C = \text{Parameter}$)



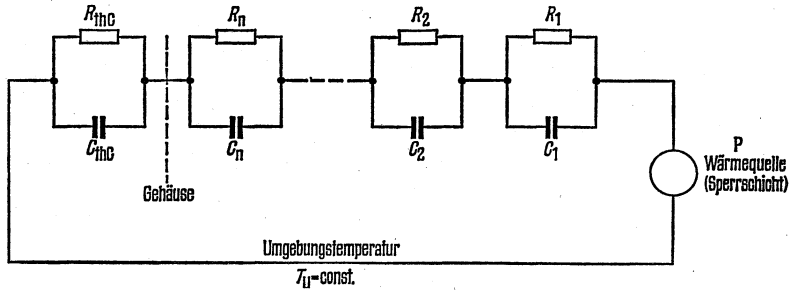
Wird dieses, durch Aufbau und Größe des Halbleiterbauelements bedingte Verhalten nicht beachtet, so kann eine so starke Stromeinschnürung auftreten, daß schon bei relativ kleinen Leistungen gegenüber der maximal zulässigen Verlustleistung so hohe Temperaturen im Kristall auftreten, daß dieser lokal aufschmilzt, d. h. der Transistor kann zerstört werden. Die Wärmekapazität eines solchen Stromkanals ist äußerst gering, so daß trotz des hohen Widerstandes Zeitkonstanten von z. B. 10^{-7} s auftreten. Die Sperrspannung bricht aufgrund der plötzlich auftretenden hohen Temperatur zusammen. Man spricht deshalb vom Durchbruch „zweiter Art“ (second breakdown.), welcher praktisch nicht von der Temperatur abhängt.

Mit Transistoren können Leistungen geschaltet werden, die größer als die statische Verlustleistung sind. Während eines Umschaltvorganges wird im allgemeinen für die Dauerlast gültige Verlustleistungs-Kurve überschritten. Dies ist dann zulässig, wenn die Wärmekapazität des Systems und die Wärmeableitung verhindern, daß die kurzzeitig auftretenden Verluste das Transistorsystem über die maximal zulässige Sperrschichttemperatur erwärmen.

Es werden Diagramme angegeben, um die maximal auftretenden Sperrschichttemperaturen errechnen zu können. Die Angabe solcher Diagramme ist besonders notwendig für Leistungs-transistoren und Transistoren, bei denen durch Aufstecken von Kühlkörpern höhere Belastbarkeit angestrebt wird.



Untenstehendes Diagramm wurde aus dem thermischen Einschwingvorgang eines Transistors abgeleitet. Das Ersatzschaltbild des Wärmewiderstandes R_{th} kann als Leistung mit verteilten R - und C -Gliedern dargestellt werden. Dadurch, daß Wärmekapazitäten vorhanden sind, halten Transistoren Impulsleistungen aus, die größer sind als die statisch zulässige Gesamtverlustleistung (vgl. DIN 41 862).



Will man das Bauelement in der Nähe der maximal zulässigen Sperrschichttemperatur betreiben, so sind beide Diagramme für die Errechnung der maximalen Sperrschichttemperatur zu beachten. Das Diagramm für den Wärmewiderstand als Funktion der Zeit gilt uneingeschränkt für den Betrieb bei kleiner Kollektor-Spannung. Bei höheren Spannungen ist jedoch die Spannungsabhängigkeit des thermischen Widerstandes zu berücksichtigen. In diesem Falle ist der dynamische Wärmewiderstand $r_{thJG} = f(t)$ mit einem spannungsabhängigen Korrekturfaktor K_U zu multiplizieren. Dieser Faktor wird aus dem Diagramm $P_{tot} = f(T_G)$ als das Verhältnis P_{max} zu P_U ermittelt. P_{max} ist die maximale zulässig Verlustleistung bei der maximalen auftretenden Gehäusetemperatur und bei niedriger U_{CE} ; P_{UI} ist die maximal zulässige Impulsverlustleistung bei der im Betrieb auftretenden Spannung U_{CE} .

Der spannungsabhängige Korrekturfaktor wird auf ähnliche Weise auch für statische Belastung berechnet.

$$R_{thJG(U)} = K_{Uo} R_{thJG} = \frac{P_{max}}{P_{Uo max}} R_{thJG}$$

$$r_{thJG(U)} = K_{UI} r_{thJG} = \frac{P_{max}}{P_{UI max}} r_{thJG}$$

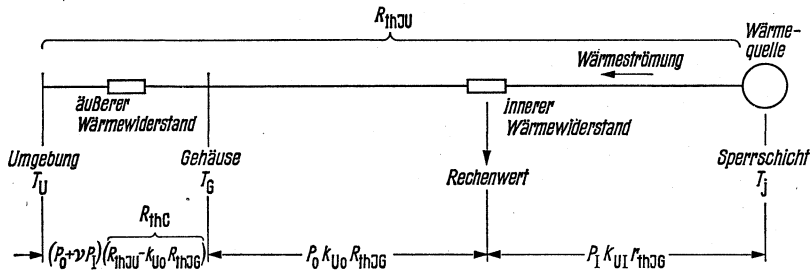
Ist der Impulsverlauf nicht rechteckig, so ist die volle Impulshöhe zu berücksichtigen und für die Impulsdauer eine Näherung einzusetzen, die sich aus der Impulsbreite bei 20% der Impulshöhe ergibt. Eine Umrechnung in ein flächengleiches Rechteck ist aus Gründen des komplexen Wärmewiderstandes nicht zulässig.

Das Maximum der Sperrschichttemperatur kann dann berechnet werden nach der Formel:

$$T_j = (P_o + \nu P_I) \underbrace{(R_{thJU} - K_{Uo} R_{thJG})}_{R_{thC}} + P_o K_{Uo} R_{thJG} + P_I K_{UI} r_{thJG} + T_U$$

Wird hierbei die maximale zulässige Sperrschichttemperatur überschritten, ist die Rechnung mit einem größeren Kühlkörper zu wiederholen.

Die einzelnen Beiträge zur Erhöhung der Sperrschichttemperatur sind aus folgender Abbildung ersichtlich



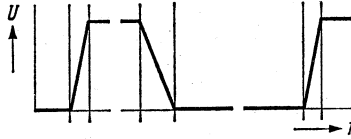
Bedeutung der verwendeten Symbole:

P_I	Scheitelwert der Verlustleistung (Impulsverlustleistung)
P_o	Gleichstromverlustleistung
t	Dauer der Impulsverlustleistung
ν	Tastverhältnis t/τ
τ	Periode
νP_I	über die Dauer einer Periode gemittelte Impulsverlustleistung
r_{thJG}	maximaler thermischer Impuls widerstand
K_{Uo}	Spannungsabhängiger Korrekturfaktor für statische Belastung
K_{UI}	Spannungsabhängiger Korrekturfaktor für dynamische Belastung
$P_{Uo \max}$	maximale zulässige Verlustleistung bei U_{CE} für statische Belastung
R_{thC}	Wärmewiderstand zwischen Gehäuse und Umgebung
$P_{UI \max}$	maximale zulässige Impulsverlustleistung bei U_{CE} für dynamische Belastung

Verlustleistung im Transistor bei Betrieb als Schalter

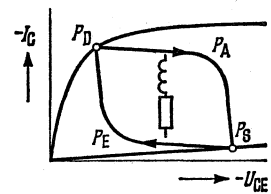
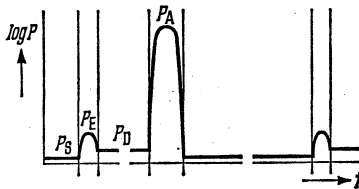
Während einer Schaltperiode wird der Transistor durch Sperr-, Einschalt-, Durchlaß- und Ausschaltverluste belastet. Die Zeitdiagramme der dabei im Transistor auftretenden Verlustleistungen sind für induktive, ohmsche und kapazitive Last in den folgenden Abbildungen dargestellt.

Ausgangs-impuls

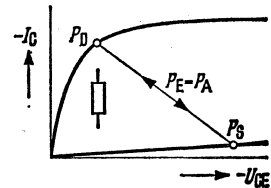
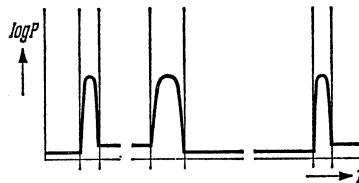


Verlustleistung im Transistor bei:

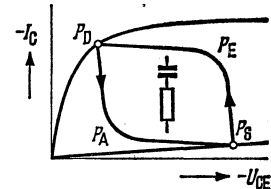
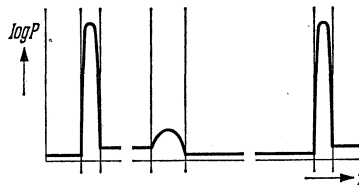
induktiver Last



ohmscher Last



kapazitiver Last



Bedeutung der Symbole siehe folgende Seite

Anstelle der kurvenförmigen Verläufe kann man hier beim Ein- und Ausschalten rechteckige Impulsformen annehmen. Bei einer ohmschen oder überwiegend ohmschen Belastung kann vereinfacht angenommen werden, daß der Ausschaltimpuls ohne Zwischenpause dem Einschaltimpuls folgt. Dann gilt folgende Tabelle:

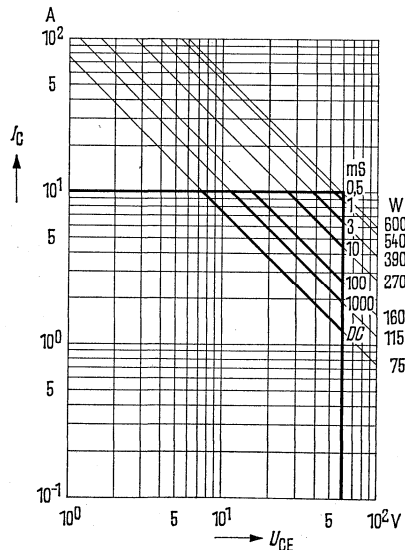
Last	Impulsdauer	Impulsverlustleistung	Über die Dauer einer Periode gemittelte Verlustleistung
L	t_{aus}	P_A	$P_S + P_E + P_D$
R	$t_{\text{ein}} + t_{\text{aus}}$	$P_E = P_A$	$P_S + P_D$
C	t_{ein}	P_E	$P_S + P_D + P_A$

Bedeutung der Symbole:

P_S	Sperrverlustleistung
P_E	Scheitelwert der Einschaltverlustleistung
P_D	Durchlaßverlustleistung
P_A	Scheitelwert der Ausschaltverlustleistung
P	Über die Dauer einer Periode gemittelte Verlustleistung
t	Impulsdauer
L	Induktive Last
R	Ohmsche Last
C	Kapazitive Last

3.1.6. Erlaubter Arbeitsbereich im Kennlinienfeld

Bei manchen Transistortypen wird im I_C - U_{CE} -Kennlinienfeld ein erlaubter Arbeitsbereich gemäß dem untenstehenden Bild angegeben. Innerhalb dieses Bereiches sind alle Werte von I_C und U_{CE} erlaubt, wenn der Transistor hierbei thermisch nicht überlastet wird.



3.1.7. Wärmeableitung bei Transistoren

Leistungstransistoren werden zur Erzielung besserer Wärmeableitung auf Chassisbleche montiert. In diesem Falle ist anstelle von R_{thJU} (s. Abschnitt 3.1.5.) der Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht über das Chassisblech zur Umgebung R_{thL} anzusetzen.

$$R_{thC} = R_{thL} - R_{thJC}$$

Der Wärmewiderstand des Chassisbleches R_{thC} wird nach der folgenden Näherungsformel (gültig für Kühlblech – nicht gültig für Kühlkörper) berechnet:

$$R_{thC} = \frac{3,3}{\sqrt{\lambda d}} C^{0,25} + \frac{650}{A} C$$

λ Wärmeleitwert des Chassisbleches in W/K cm

Material	λ (W/°C cm)
Aluminium	2,1
Kupfer	3,8
Messing	1,1
Stahl	0,46

d Dicke des Chassisbleches in mm

A Fläche des Chassisbleches in cm²

C Korrekturfaktor für die Lage und die Oberflächenbeschaffenheit des Chassisbleches

Lage	Oberfläche	blank	geschwärzt
	senkrecht		0,85
waagrecht		1	0,5

Die Formel gilt für annähernd quadratisch geformte Chassisbleche, wenn der Transistor in der Mitte des Kühlbleches montiert, die einzige Wärmequelle am Chassisblech darstellt. Die Werte der Konstanten λ und C gelten in ruhender Luft bis zu einer Umgebungstemperatur von etwa 45 °C, wenn keine heißen, wärmestrahlenden Teile in der Nähe sind.

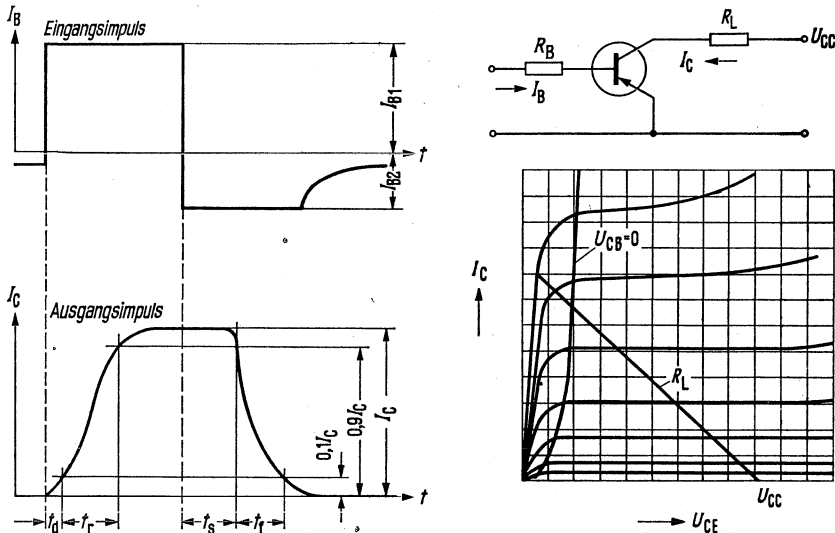
Wärmeübergangswiderstand einer Glimmerscheibe R_{th} (K/W = Kelvin pro Watt)

Gehäuse	Dicke der Scheibe trocken		beidseitig eingefettete Scheibe reduziert den Widerstand um:
	50 μ	100 μ	
TO-3	1,25	1,5	0,9 K/W
TO-41 ähnl.	1,25	1,5	0,9 K/W
SOT-9	2,5	3,0	1,5 K/W
SOT-32	8,0	10,0	4,0 K/W

3.1.8. Schaltzeiten von Transistoren

Beim Einsatz von Transistoren als Schalter wird der Ausgangsimpuls gegenüber dem Eingangsimpuls verformt und verzögert.

Folgendes Bild zeigt das Schaltverhalten eines Transistors in Emitterschaltung.



Anhand des obigen Bildes definiert man folgende Zeiten:

Einschaltzeit $t_{\text{ein}} = t_d + t_r$

Die Einschaltzeit ist die Zeit, in der der Ausgangsstrom (Kollektorstrom) nach Einschalten des Steuerstromes (Basisstrom) auf 90% seines Maximalwertes ansteigt. Sie setzt sich zusammen aus der Verzögerungszeit t_d (delay-time) und der Anstiegszeit t_r (rise-time). Die Verzögerungszeit ist die Zeit, in der nach Einschalten des Steuerimpulses der Kollektorstrom auf 10% seines Endwertes angestiegen ist. Die Anstiegszeit ist jene Zeit, in der der Kollektorstrom von 10% auf 90% seines Endwertes ansteigt.

Ausschaltzeit $t_{\text{aus}} = t_s + t_f$

Die Ausschaltzeit ist die Zeit, in der nach Absinken des Steuerimpulses der Ausgangsstrom auf 10% seines Maximalwertes absinkt.

Sie setzt sich zusammen aus der Speicherzeit t_s (storage-time) und der Abfallzeit t_f (fall-time). Die Speicherzeit ist die Zeit, in der nach Abschalten des Steuerstromes (Basisstrom) der Ausgangsstrom (Kollektorstrom) auf 90% seines Maximalwertes absinkt.

Die Abfallzeit ist die Zeit, in der der Ausgangsstrom (Kollektorstrom) von 90% auf 10% seines Maximalwertes absinkt.

Übersteuerungsfaktor \ddot{u}

Der Übersteuerungsfaktor ist das Verhältnis zwischen dem Basisstrom I_{B1} im eingeschalteten Zustand und dem Basisstrom $I_{B0} = \frac{I_C}{B_0}$, der nötig wäre, um den Transistor bis zur Übersteuerungsgrenze, $U_{CB} = 0$, durchzusteuern.

$$\ddot{u} = \frac{B_0 I_{B1}}{I_C}$$

Ausräumungsfaktor a

Der Ausräumfaktor a ist das Verhältnis zwischen dem Ausräumstrom $-I_{B2}$ und dem Basisstrom $I_{B0} = \frac{I_C}{B_0}$.

$$a = -\frac{B_0 I_{B2}}{I_C}$$

Die Einschaltzeit t_{ein} wird um so kleiner, je größer der Übersteuerungsfaktor ist. Die Ausschaltzeit t_{aus} wird um so größer, je mehr der Transistor übersteuert wird und um so kleiner, je größer der Ausräumfaktor ist.

Die Schaltzeiten sind einerseits vom Transistortyp, also von der Einschaltzeitkonstante τ und der Speicherzeitkonstante τ_s , und andererseits von der Schaltungsauslegung, also vom Übersteuerungsfaktor \ddot{u} und Ausräumfaktor a abhängig. Sie lassen sich nach folgenden Formeln berechnen:

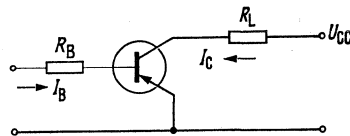
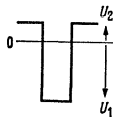
$$t_d = R_B \left[C_{EBO} + C_{CBO} \left(1 + \frac{R_L}{R_B} \right) \right] \ln \left(1 + \frac{|U_1|}{|U_2|} \right) + \tau \ln \left(\frac{\ddot{u}}{\ddot{u} - 0,1} \right)$$

$$\tau = \left(\frac{1}{2\pi f_T} + R_L C_{CBO} \right) B_0$$

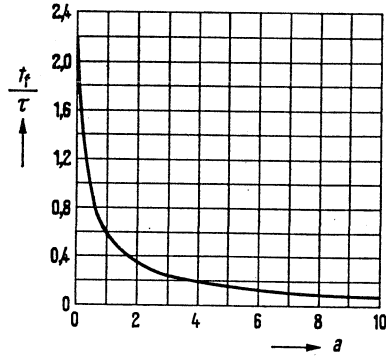
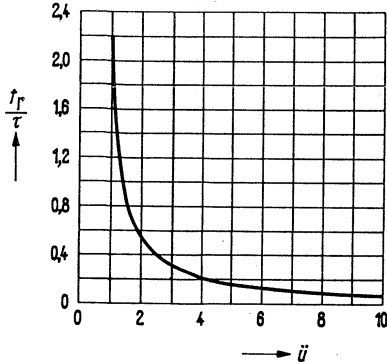
$$t_r = \tau \cdot \ln \left(\frac{\ddot{u} - 0,1}{\ddot{u} - 0,9} \right)$$

$$t_s = \tau_s \cdot \ln \left(\frac{|a| + \ddot{u}}{|a| + 1} \right) + \tau \cdot \ln \left(\frac{|a| + 1}{|a| + 0,9} \right)$$

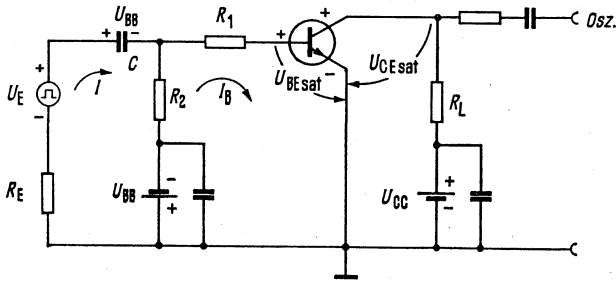
$$t_f = \tau \cdot \ln \left(\frac{|a| + 0,9}{|a| + 0,1} \right)$$



- τ Einschaltzeitkonstante
- f_T mittlere Transitfrequenz f_T entlang der Lastgeraden
- R_L Lastwiderstand
- R_B Widerstand in der Basiszuleitung
- β_0 Stromverstärkung bei $U_{CB} = 0$
- C_{CBO} mittlere Kollektor-Basis-Kapazität entlang der Lastgeraden (R_L)
- C_{EBO} mittlere Emittter-Kapazität
- τ_s Speicherzeitkonstante (bei einzelnen Typen angeben)



Weil die Schaltzeiten schaltungsabhängig sind, wird in Datenblättern meistens eine Meßschaltung angegeben. Es folgt ein Berechnungsbeispiel für die Ströme I_C , I_{B1} und I_{B2} für eine solche Schaltung.



Schleifengleichungen:

$$I_B \cdot R_2 - I (R_2 + R_E) = -U_E$$

$$I_B (R_1 + R_2) - I \cdot R_2 = -U_{BB} - U_{BEsat}$$

Dafür folgt allgemein für:

$$I_B = \frac{\frac{R_2 U_E}{R_E + R_2} - (U_{BB} + U_{BEsat})}{R_1 + \frac{R_E \cdot R_2}{R_E + R_2}}$$

Für $U_E = 0$ wird:

$$I_{B2} = \frac{-(U_{BB} + U_{BEsat})}{R_1 + \frac{R_E \cdot R_2}{R_E + R_2}}$$

Bei $R_E \ll R_2$:

$$I_{B1} = \frac{U_E - (U_{BB} + U_{BEsat})}{R_1}; \quad I_{B2} = -\frac{U_{BB} + U_{BEsat}}{R_1}$$

Die angegebenen Gleichungen gelten nur, wenn die Zeitkonstante $\left(R_E + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}\right) \cdot C$ wesentlich größer ist, als die Zeit während der I_{B1} bzw. I_{B2} fließt.

Für den Kollektorstrom gilt:

$$I_C = \frac{U_{CC} - U_{CEsat}}{R_L}$$

3.1.9. Erläuterungen zu den verwendeten Symbolen und Begriffen

Im folgenden sind die für die Daten der Transistoren verwendeten Symbole und Begriffe kurz erläutert.

Um die verschiedenen Spannungen und Ströme des Transistors kennzeichnen zu können, verwendet man einen aus Buchstaben bestehenden Index.

Die verwendeten Buchstaben geben Aufschluß über die jeweilige Anschlußart der Transistoranschlüsse. Ihre Reihenfolge in Verbindung mit dem Vorzeichen (+ oder -) kennzeichnet die Richtung der Spannung bzw. des Stromes. Es gilt hierbei die technische Stromrichtung (Strom von + nach -).

Die drei Transistoranschlüsse werden wie folgt bezeichnet:

Emitter	<i>E</i>
Basis	<i>B</i>
Kollektor	<i>C, K</i>

Beispiel:

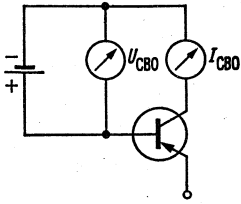
- U_{CE} Kollektor-Emitter-Spannung,
wobei der Kollektor negativ gegenüber dem Emitter ist.
- U_{BE} Basis-Emitter-Spannung,
wobei die Basis positiv gegenüber dem Emitter ist.
- U_{BE} Basis-Emitter-Spannung,
wobei die Basis negativ gegenüber dem Emitter ist.

Zur Kennzeichnung der Restströme und Sperrspannungen wird ein dritter Buchstabe im Index verwendet. Dieser Buchstabe gibt Aufschluß über die Anschlußart des nicht genannten, dritten Anschlusses.

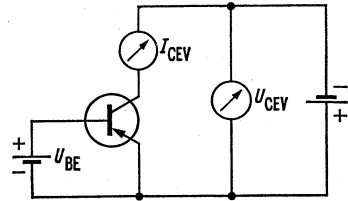
Es werden folgende Abkürzungen verwendet:

- O* Der dritte, nicht genannte Anschluß ist offen.
- R* Ohmscher Widerstand zwischen dem an zweiter Stelle und dem nicht genannten Anschluß.
- S* Kurzschluß zwischen dem an zweiter Stelle und dem nicht genannten Anschluß.
- V* Vorspannung in Sperrichtung zwischen dem an zweiter Stelle und dem nicht genannten Anschluß.

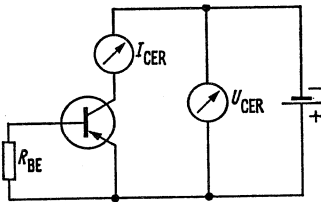
Beispiel: (beim pnp-Transistor)



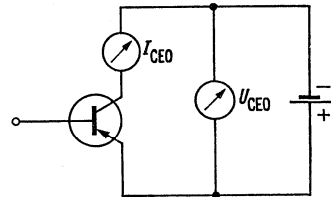
$-U_{CBO}$ ($-I_{CBO}$)
 Kollektor-Basis-Sperrspannung
 (Kollektor-Basis-Reststrom)
 bei offenem Emitter; $I_E = 0$



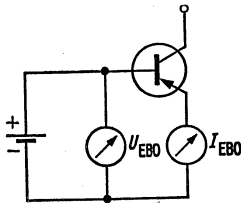
$-U_{CEV}$ ($-I_{CEV}$)
 Kollektor-Emitter-Sperrspannung
 (Kollektor-Emitter-Reststrom)
 bei gesperrter Emitterdiode, d. h.
 Vorspannung in Sperrrichtung zwischen
 Basis und Emitter



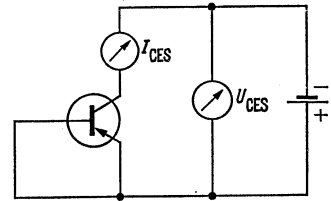
$-U_{CER}$ ($-I_{CER}$)
 Kollektor-Emitter-Sperrspannung
 (Kollektor-Emitter-Reststrom)
 mit einem Widerstand zwischen Basis
 und Emitter. Der maximal zulässige Wert
 des Widerstandes R_{BE} ist in den Daten-
 blättern angegeben. Bei höheren
 Werten von R_{BE} gilt die Sperrspannung U_{CEO}



$-U_{CEO}$ ($-I_{CEO}$)
 Kollektor-Emitter-Sperrspannung
 (Kollektor-Emitter-Reststrom)
 bei offener Basis; $I_B = 0$. Der Zustand
 $I_B = 0$ kann z. B. im Schalterbetrieb
 auch dann kurzzeitig auftreten, wenn
 zwischen Basis und Emitter ein
 Widerstand angeordnet ist



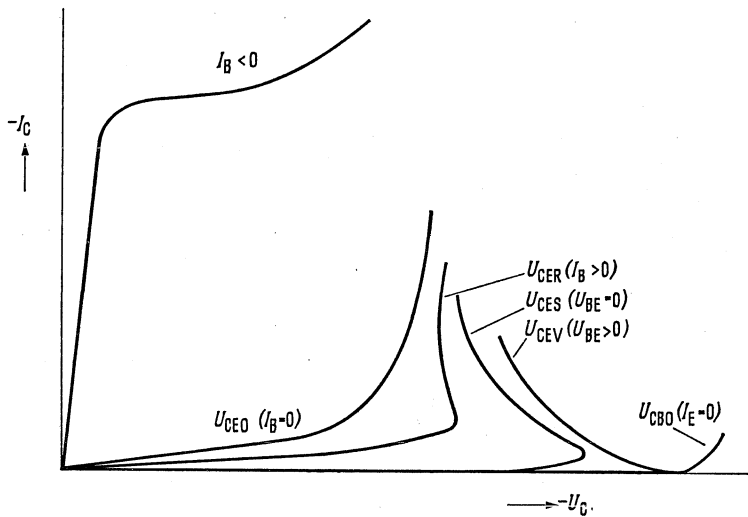
$-U_{EBO}$ ($-I_{EBO}$)
 Emitter-Basis-Sperrspannung
 (Emitter-Basis-Reststrom)
 bei offenem Kollektor; $I_C = 0$



$-U_{CES}$ ($-I_{CES}$)
 Kollektor-Emitter-Sperrspannung
 (Kollektor-Emitter-Reststrom) bei kurz-
 geschlossener Emitterdiode $U_{BE} = 0$

3.1.10. Prinzipieller Verlauf der Spannungsfestigkeit bei Transistoren (PNP-Typ)

Nachstehendes Bild zeigt den prinzipiellen Verlauf der Kennlinien $I_C = f(U_C)$ mit verschiedenen Abschlußbedingungen zwischen Basis und Emittor bei $T_U 25^\circ\text{C}$.



3.2. Typenübersicht Transistoren

Typ		Kollektor-Basis-sperrspannung $-U_{CB0}; V$ ($-U_{CEO}; V$)	Kollektorstrom $-I_C; mA$	Grenzfrequenz $f_T; MHz$	Wärme-widerstand $R_{thJU}; K/W$ ($R_{thJG}; K/W$)	Gehäuse JEDEC-Bezeichnung PL=Plastik	Seite
(P=PNP) (N=NPN)							
ACY 23	P	32	200	1,5 (> 0,5)	≤ 300	TO-1 ähnl.	90
ACY 32	P	32	200	1,5 (> 0,5)	≤ 300	TO-1 ähnl.	90
ACY 33	P	32	1000	1,5 (> 1)	≤ 300	TO-1 ähnl.	96
ADY 27	P	32	3500	0,45	(≤ 2)	TO-3	102
■ AFY 11	P	30	70	350 (> 150)	≤ 250	TO-39	107
AFY 12	P	25	10	230	≤ 750	TO-72	109
AFY 16	P	30	10	550	≤ 750	TO-72	115
AFY 18	P	30	100	600	≤ 250	TO-39	123
■ AFY 37	P	32	20	600	≤ 750	TO-72	126
■ AFY 39	P	32	30	500	≤ 450	TO-72 ähnl.	128
AFY 42	P	30	10	700	≤ 750	TO-72	130
■ ASY 26	P	30	300	8 (> 4)	≤ 400	TO-5	136
■ ASY 27	P	25	300	14 (> 6)	≤ 400	TO-5	136
ASY 48	P	64	300	1,2	≤ 300	TO-1 ähnl.	140
ASY 70	P	32	300	1,5	≤ 300	TO-1 ähnl.	140
AUY 18	P	64	8000	0,3	(≤ 5)	TO-8	146
AUY 19	P	64	3000	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3	150
AUY 20	P	80	3000	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3	150
AUY 21	P	65	10000	0,3	($\leq 1,5$)	TO-41 ähnl.	156
AUY 22	P	80	8000	0,3	($\leq 1,5$)	TO-41 ähnl.	156
AUY 29	P	50	15000	0,3	($\leq 1,5$)	TO-41 ähnl.	156
AUY 34	P	100	3000	0,35	$\leq 1,5$)	TO-3	150
BCW 60	N	(-32)	-200	250	≤ 450	SOT-23(PL)	164
BCW 61	P	(32)	200	180	≤ 450	SOT-23(PL)	173

Typ		Kollektor-Basis-Sperrspannung $U_{CB0}; V$ ($U_{CE0}; V$)	Kollektorstrom $I_C; mA$ (A)	Grenzfrequenz $f_T; MHz$ ($f_{\beta}; kHz$)	Wärme-widerstand $R_{thJU}; K/W$ ($R_{thJG}; K/W$)	Gehäuse JEDEC-Bezeichnung PL=Plastik	Seite	
(P=PNP) (N=NPN)								
▼	BCW 65	N	(-32)	-800	100	≤ 358	SOT-23 (PL)	182
▼	BCW 66	N	(-45)	-800	100	≤ 358	SOT-23 (PL)	182
▼	BCW 67	P	32	800	100	≤ 358	SOT-23 (PL)	189
▼	BCW 68	P	45	800	100	≤ 358	SOT-23 (PL)	189
	BCW 87	N	-45	-100	125	≤ 775	Glas/Keramik	195
	BCW 88	P	45	100	100	≤ 775	Glas/Keramik	197
▼	BCX 58	N	(-32)	-200	250	≤ 280	~SOT-30(PL)	199
▼	BCX 59	N	(-45)	-200	250	≤ 280	~SOT-30(PL)	199
▼	BCX 70	N	(-45)	-200	250 (> 115)	≤ 450	SOT-23 (PL)	164
▼	BCX 71	P	45	200	180	≤ 450	SOT-23 (PL)	173
▼	BCX 73	N	(-32)	-800	> 100	≤ 200	~SOT-30(PL)	207
▼	BCX 74	N	(-45)	800	> 100	≤ 200	~SOT-30(PL)	207
▼	BCX 75	P	32	800	> 100	≤ 200	~SOT-23(PL)	213
▼	BCX 76	P	45	800	> 100	≤ 200	~SOT-30(PL)	213
▼	BCX 78	P	32	100	> 200	≤ 280	~SOT-30(PL)	219
▼	BCX 79	P	45	100	200	≤ 280	~SOT-30(PL)	219
	BCY 58	N	(-32)	-200	250	≤ 450	TO-18	227
	BCY 59	N	(-45)	-200	250	≤ 450	TO-18	227
	BCY 65 E	N	(60)	100	250	≤ 450	TO-18	227
	BCY 66	N	(45)	50	250	≤ 450	TO-18	236
	BCY 67	P	(-45)	-50	180	≤ 450	TO-18	244
	BCY 77	P	(-60)	-100	180	≤ 450	TO-18	252
	BCY 78	P	(-32)	-200	180	≤ 450	TO-18	252
	BCY 79	P	(-45)	-200	180	≤ 450	TO-18	252
▼	BDX 25	N	130	5000	30	≤ 85	SOT-9	264
▼	BDX 27	N	40	5000	50	≤ 85	SOT-9	267

Typ		Kollektor-Basis-Sperrspannung $U_{CB0}; V$ ($U_{CEO}; V$)	Kollektorstrom $I_C; mA$ (A)	Grenzfrequenz $f_T; MHz$ ($f_\beta; kHz$)	Wärme-widerstand $R_{thJU}; K/W$ ($R_{thJG}; K/W$)	Gehäuse JEDEC-Bezeichnung PL=Plastik	Seite	
▼	BDX 28	N	60	5000	50	≤ 85	SOT-9	267
▼	BDX 29	N	80	5000	50	≤ 85	SOT-9	267
▼	BDX 30	N	125	5000	50	≤ 85	SOT-9	267
	BDY 12	N	(40)	3000	70 (> 30)	(≤ 5)	SOT-9	274
	BDY 13	N	(60)	3000	70 (> 30)	(≤ 5)	SOT-9	274
	BDY 39	N	100	15000	1,1 (> 0,8)	($\leq 1,5$)	TO-3	280
▼	BDY 87	N	20	8000	—	(4,4)	SOT-9	287
▼	BDY 88	N	40	8000	—	(4,4)	SOT-9	287
▼	BDY 89	N	60	8000	—	(4,4)	SOT-9	287
▼	BFR 14 A	N	20	30	5000	≤ 250	Keramik Bandleitergeh.	291
▼	BFR 15	N	(12)	30	3300	≤ 700	TO-72	297
▼	BFR 28	N	30	50	> 400	≤ 775	Glas/ Keramikgeh.	300
▼	BFR 34	N	(12)	30	3000	≤ 650	\approx TO-50	302
▼	BFR 34 A	N	(12)	30	4200	≤ 650	\approx TO-50	302
▼	BFR 35	N	(12)	30	3000	≤ 500	SOT-23 (PL)	305
▼	BFR 35 A	N	12)	20	4200	≤ 500	SOT-23 (PL)	305
▼	BFS 17	N	25	25	1000	≤ 500	SOT-23 (PL)	308
▼	BFS 20	N	30	25	450	≤ 500	SOT-23 (PL)	310
	BFS 55	N	(12)	50	3300	≤ 700	TO-72	312
▼	BFT 12	N	25	150	2000	≤ 250	\approx TO-50	315
▼	BFW 16 A	N	40	150	1200	≤ 250	TO-39	320
▼	BFW 30	N	20	50	1600	≤ 700	TO-72	322
▼	BFW 92	N	25	25	1600	≤ 400	TO-50	324
	BFX 55	N	60	400	500	≤ 220	TO-39	326
	BFX 59	N	30	100	800	≤ 650	TO-72	330

Typ		Kollektor-Basis-Sperrspannung $U_{CB0}; V$ ($U_{CE0}; V$)	Kollektorstrom $I_C; mA$ (A)	Grenzfrequenz $f_T; MHz$ ($f_\beta; kHz$)	Wärme-widerstand $R_{thJU}; K/W$ ($R_{thJG}; K/W$)	Gehäuse JEDEC-Bezeichnung PL=Plastik	Seite
(P=PNP) (N=NPN)							
BFX 59 F	N	30	100	1000	≤ 650	TO-72	333
BFX 60	N	40	25	550	≤ 650	TO-72	336
BFX 62	N	30	12	675	≤ 1000	TO-72	339
BFX 89	N	30	25	1,3 ¹⁾	≤ 700	TO-72	341
BFY 33	N	50	500	80	(≤ 60)	TO-39	343
■ BFY 34	N	75	500	100	(≤ 60)	TO-39	343
■ BFY 45	N	(90)	30	130	≤ 250	TO-39	347
■ BFY 46	N	75	500	120	(≤ 60)	TO-39	343
BFY 90	N	30	25	1,3 ¹⁾	≤ 700	TO-72	350
BSV 15	P	(-40)	-1000	> 50	≤ 200	TO-39	352
BSV 16	P	(-60)	-1000	> 50	≤ 200	TO-39	352
BSV 17	P	(-80)	(-1)	> 50	≤ 200	TO-39	352
BSV 65	N	20	150	> 280	≤ 450	SOT-23(PL)	360
■ BSW 13	N	20	50	> 280	≤ 500	U-32 (PL)	362
BSX 45	N	(40)	(1)	> 50	≤ 200	TO-39	365
BSX 46	N	(60)	(1)	> 50	≤ 200	TO-39	365
BSX 47	N	(80)	(1)	> 50	≤ 200	TO-39	365
BSX 48	N	50	600	400	≤ 500	TO-18	373
BSX 49	N	60	600	400	≤ 500	TO-18	373
BSX 62	N	(40)	(3)	70 (> 30)	≤ 200	TO-39	377
BSX 63	N	(60)	(3)	70 (> 30)	≤ 200	TO-39	377
BSY 17	N	20	200	> 280	≤ 500	TO-18	382
BSY 18	N	20	200	> 280	≤ 500	TO-18	382
BSY 34	N	60	600	400	≤ 200	TO-39	389
BSY 58	N	50	600	400	≤ 200	TO-39	389
BSY 59	P	(-30)	-800	100	≤ 450	SOT-25(PL)	396
BSY 62	N	25	200	> 200	≤ 500	TO-18	382

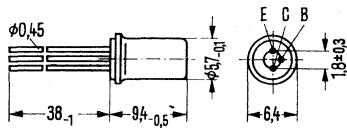
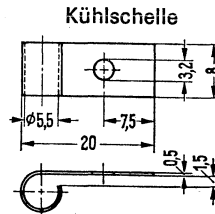
Typ		Kollektor-Basis-Sperrspannung $U_{CBO}; V$ ($U_{CEO}; V$)	Kollektorstrom $I_C; mA$ (A)	Grenzfrequenz $f_T; MHz$ ($f_{\beta}; kHz$)	Wärme-widerstand $R_{thJU}; K/W$ ($R_{thJG}; K/W$)	Gehäuse JEDEC-Bezeichnung PL=Plastik	Seite	
	BSY 63	N	40	200	> 300	≤ 500	TO-18	382
▼	BUY 26	N	200	(10)	(10)	(0,6)	Schraubgeh. M 12	400
▼	BUY 27	N	360	(90)	(10)	(0,6)	Schraubgeh. M 12	400
▼	BUY 28	N	420	(10)	(10)	(0,6)	Schraubgeh. M 12	400
▼	BUY 35	N	(250)	(6)	20	(2)	TO-3	406
■	BUY 43	N	(40)	(4)	1	(5)	SOT-9	411
■	BUY 46	N	(55)	(4)	1	(5)	SOT-9	411
▼	BUY 55	N	150	(10)	20 (> 10)	(> 1,66)	TO-3	413
▼	BUY 56	N	250	(10)	20 (> 10)	(> 1,66)	TO-3	413
▼	BUY 57	N	150	(15)	20	(> 1,5)	TO-3	418
▼	BUY 58	N	250	(15)	20	(> 1,5)	TO-3	418
▼	BUY 72	N	280	(10)	20 (> 10)	(> 1,66)	TO-3	413
▼	BUY 73	N	280	(15)	20	(> 1,5)	TO-3	418
▼	BUY 74	N	400	(12)	15	(> 1,25)	TO-3	423
▼	BUY 75	N	600	(12)	15	(> 1,25)	TO-3	423
▼	BUY 76	N	750	(12)	15	(> 1,25)	TO-3	423
▼	BUY 77	N	400	(8)	15	(> 1,66)	TO-3	426
▼	BUY 78	N	600	(8)	15	(> 1,66)	TO-3	426
▼	BUY 79	N	750	(8)	15	(> 1,66)	TO-3	426
	TF 78/30	P	-30	-600	(12)	(≤ 15)	TO-8 ähnl.	431
	TF 78/60	P	-64	-600	(12)	(≤ 15)	TO-8 ähnl.	431
▼	2N3054	N	90	(4)	> 0,8	(≤ 7)	TO-66	435
	2N3055	N	100	(15)	1,1 (> 0,8)	($\leq 1,5$)	TO-3	439
▼	2N3441	N	160	3	> 0,8	≤ 7	TO-66	445
▼	2N3442	N	160	10	—	$\leq 1,5$	TO-3	449
▼	2N4347	N	140	10	—	$\leq 1,5$	TO-3	449

ACY 23, ACY 32

PNP-Transistoren für NF-Vorstufen

ACY 23 und ACY 32 sind legierte PNP-Germanium-Transistoren im Gehäuse 1 A 3 DIN 41 871 (TO-1 ähnl.). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektoranschluß wird mit einem roten Punkt am Gehäuserand gekennzeichnet. Die Transistoren sind besonders für NF-Vorstufen verwendbar.

Typ	Bestellnummer
ACY 23 V	Q60103-Y23-E
ACY 23 VI	Q60103-Y23-F
ACY 32 V	Q60130-Y32-E
ACY 32 VI	Q60103-Y32-F
Kühlschelle	Q62901-B1



Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

Bei sorgfältiger Montage ist der Wärmewiderstand zwischen Transistorgehäuse und Kühlblech unter der Befestigungsschraube $R_{th} \leq 10 \text{ K/W}$

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 0,2 \text{ V}$)

Kollektor-Basis-Spannung
Emitter-Basis-Spannung

Kollektorstrom
Basisstrom

Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung ($T_G = 45 \text{ }^\circ\text{C}$)

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht-Luft
Kollektorsperrschicht-Transistorgehäuse

	ACY 23, ACY 32	
$-U_{CEO}$	30	V
$-U_{CEV}$	32	V
$-U_{CBO}$	32	V
$-U_{EBO}$	16	V
$-I_C$	200	mA
$-I_B$	40	mA
T_j	90	$^\circ\text{C}$
T_s	-55 bis +75	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	900	mW

R_{thJU}	≤ 300	K/W
R_{thJG}	≤ 50	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	ACY 23, ACY 32			$^\circ\text{C}$
	T_U	25	60	
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{\text{CBO}} = 10\text{ V}$)	$-I_{\text{CBO}}$	3 (< 10)	60 (< 100)	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{\text{CBO}} = 32\text{ V}$)	$-I_{\text{CBO}}$	5 (< 18)	< 150	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{\text{CEV}} = 32\text{ V}$; $U_{\text{BE}} \geq 0,2\text{ V}$)	$-I_{\text{CEV}}$	5 (< 18)*	< 150	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{\text{EBO}} = 16\text{ V}$)	$-I_{\text{EBO}}$	4 (< 18)*	< 120	μA

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

ACY 23, ACY 32

$-U_{\text{CE}}$	$-I_{\text{C}}$ mA	$-I_{\text{B}}$ μA	B $I_{\text{C}}/I_{\text{B}}$	U_{BE} V
0,5	2	30	67	0,13 (< 0,2)
0,5	10	137	73	0,18 (< 0,3)
0,5	100	1560	64	0,32 (< 0,55)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
($I_{\text{C}} = 100\text{ mA}$; $I_{\text{B}} = 5\text{ mA}$)

$-U_{\text{CEsat}}$ 0,11 (< 0,18) V

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
($-I_{\text{C}} = 200\text{ mA}$ für die Kennlinie, die bei konstantem
Basistrom durch den Kennlinienpunkt
 $-I_{\text{C}} = 220\text{ mA}$ und $-U_{\text{CE}} = 0,5\text{ V}$ geht)

$-U_{\text{CEsat}}$ 0,25 (< 0,4) V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

ACY 23 und **ACY 32** werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_o gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet.

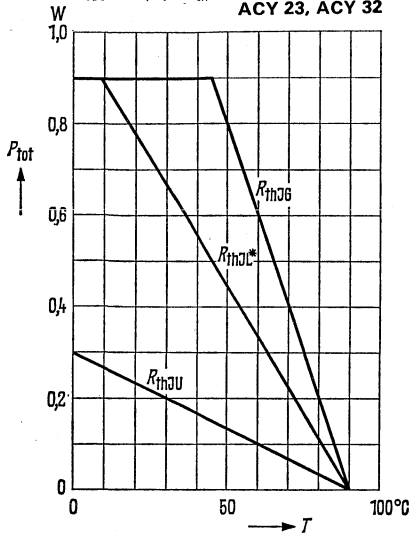
Arbeitspunkt: $-I_{\text{C}} = 1\text{ mA}$; $-U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$

		V		VI	
		ACY 23		ACY 32	
Stromverstärkungsgruppe		50 bis 100		75 bis 150*	
Stromverstärkung β_o		-		-	
Arbeitspunkt: $-I_{\text{C}} = 1\text{ mA}$; $-U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$					
Transitfrequenz	f_{T}	1,5 (> 0,5)	1,5 (> 0,5)	MHz	
Basis-Bahnwiderstand	$r_{\text{bb}'}$	75 (< 200)	75 (< 200)	Ω	
Kollektor-Sperrschichtkapazität	$C_{\text{b}'\text{c}}$	27	27	pF	
Rauschmaß ($-I_{\text{C}} = 0,5\text{ mA}$; $-U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$; $\Delta f = 200\text{ Hz}$; $R_{\text{G}} = 500\ \Omega$)		F	4 (< 10)*	3 (< 6)*	dB
Arbeitspunkt: $-I_{\text{C}} = 1\text{ mA}$; $-U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$		$h_{11\text{e}}$	3 (1,2 bis 5)	3 (1,2 bis 5)	k Ω
		$h_{12\text{e}}$	7 (< 15)	7 (< 15)	$\cdot 10^{-4}$
	$\beta_o = h_{21\text{e}}$	100 (50 bis 150)	100 (50 bis 150)	-	
	$h_{22\text{e}}$	40 (< 75)	40 (< 75)	μS	

* AQL = 0,65%

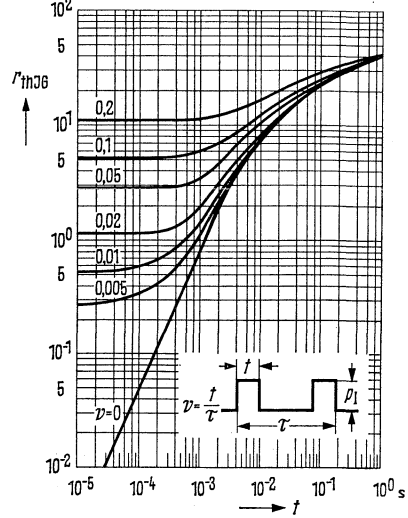
ACY 23, ACY 32

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T); R_{th} = \text{Parameter}$
ACY 23, ACY 32

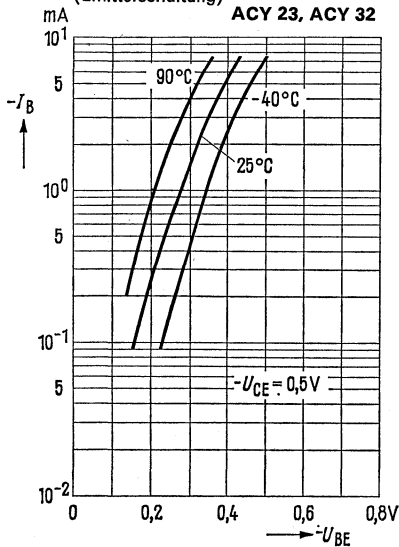


* mit Kühlblech: Aluminium 12,5 cm², 2 mm stark

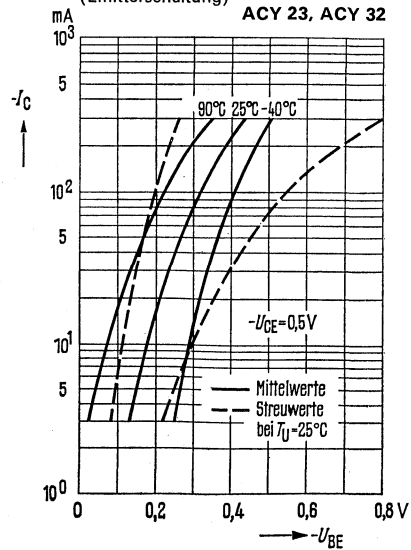
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thjG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$
ACY 23, ACY 32



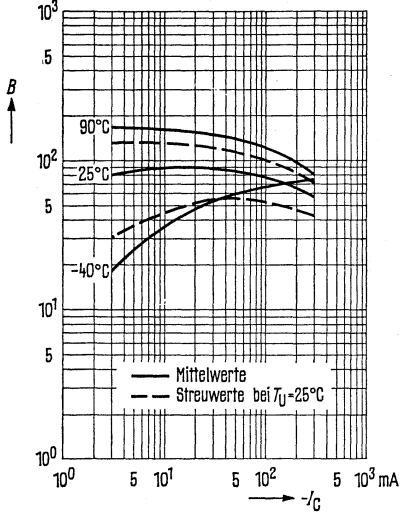
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
ACY 23, ACY 32



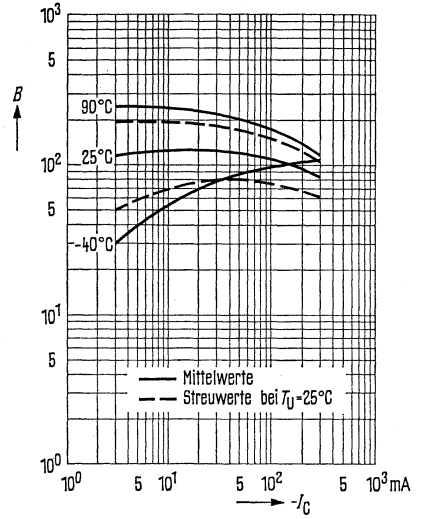
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}, T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
ACY 23, ACY 32



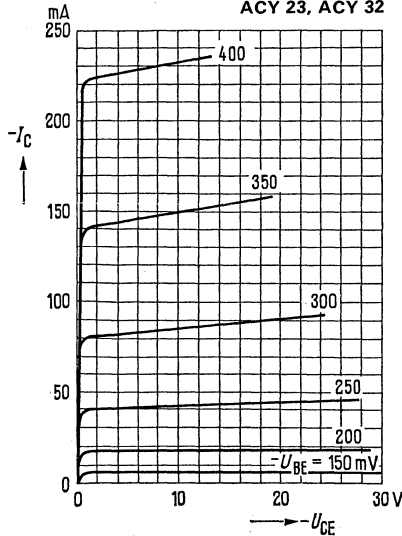
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
ACY 23 V, ACY 32 V



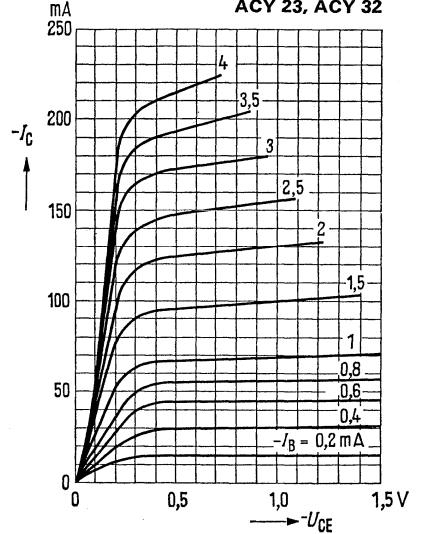
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
ACY 23 VI, ACY 32 VI



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)
ACY 23, ACY 32

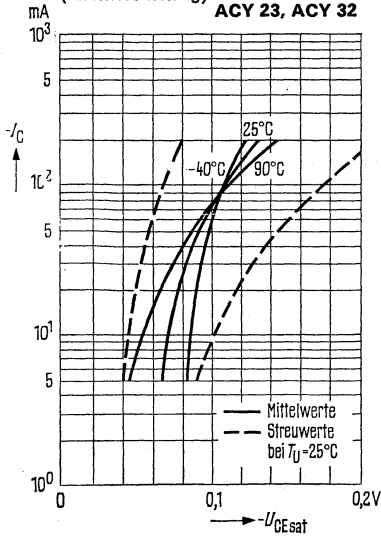


Ausgangskennlinie $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)
ACY 23, ACY 32

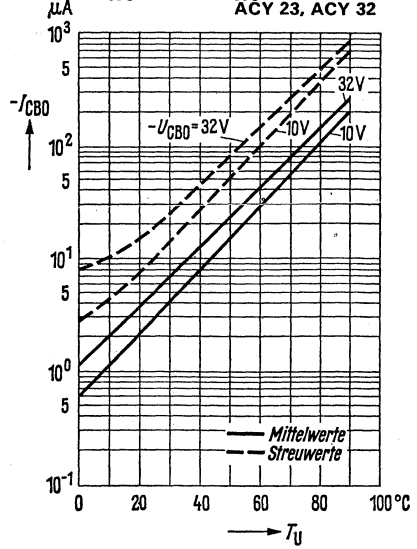


ACY 23, ACY 32

Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U =$ Parameter
 (Emitterschaltung)



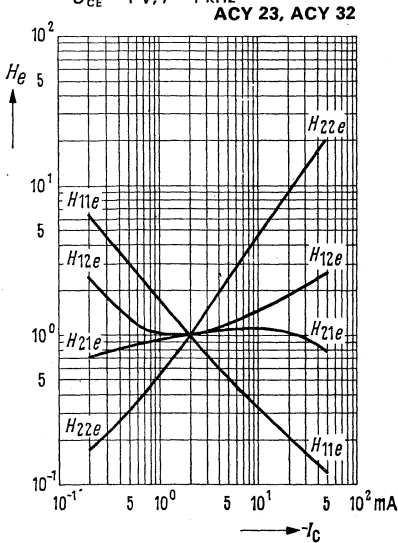
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $-U_{CBO} = 32\text{ V}$; $-U_{CBO} = 10\text{ V}$



Stromabhängigkeit der h -Parameter

$$H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = -2\text{ mA})} = f(I_C)$$

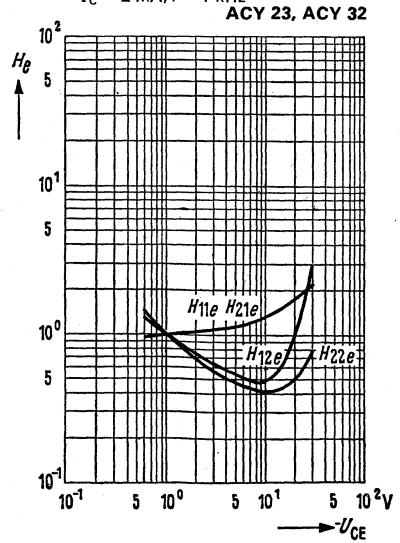
$-U_{CE} = 1\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$



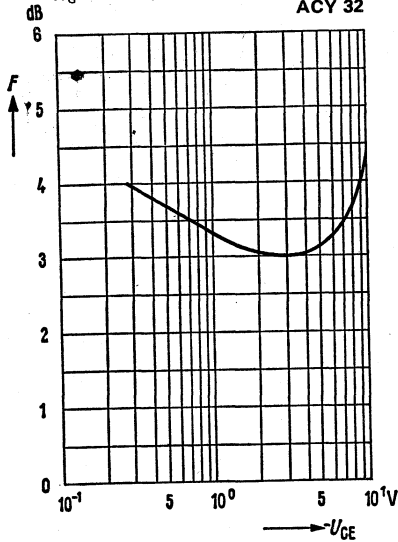
Spannungsabhängigkeit der h -Parameter

$$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = -1\text{ V})} = f(U_{CE})$$

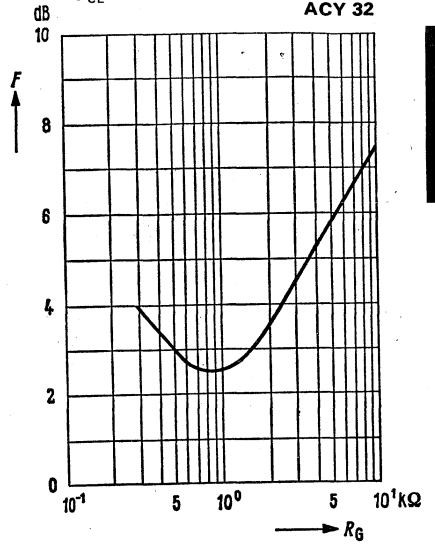
$-I_C = 2\text{ mA}$; $f = 1\text{ kHz}$



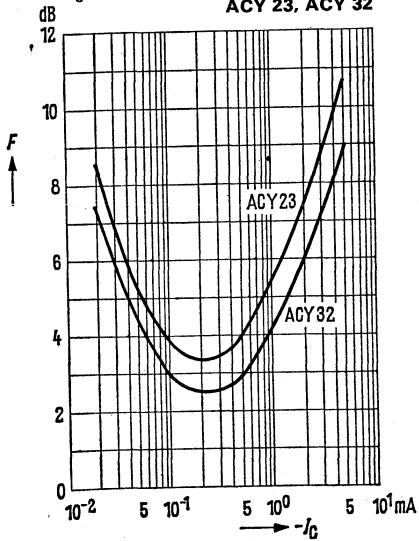
**Spannungsabhängigkeit
des Rauschens $F = f(U_{CE})$**
 $R_G = 500 \Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$; $-I_C = 0,5 \text{ mA}$
ACY 32



**Rauschmaß in Abhängigkeit
vom Generatorinnenwiderstand**
 $F = f(R_G)$; $f = 1 \text{ kHz}$; $-I_C = 0,5 \text{ mA}$;
 $-U_{CE} = 5 \text{ V}$
ACY 32



**Stromabhängigkeit
des Rauschens $F = f(I_C)$**
 $R_G = 500 \Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$; $-U_{CE} = 5 \text{ V}$
ACY 23, ACY 32



PNP-Transistor für NF-Treiber- und Endstufen

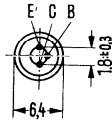
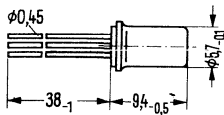
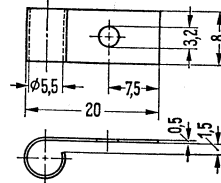
ACY 33 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor im Gehäuse 1 A 3 DIN 41871 (TO-1 ähnl.). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektoranschluß wird mit einem roten Punkt am Gehäuserand gekennzeichnet.

Für die Befestigung des Transistors auf einem Chassis ist das Befestigungsteil (Kühlschelle) Q62901-B1 vorgesehen. Dieses ist zusätzlich zu bestellen.

Der Transistor ACY 33 ist besonders für die Verwendung in hochwertigen NF-Treiber- und -Endstufen mittlerer Leistung geeignet. Für Gegentakt-Endstufen können Transistoren ACY 33 gepaart geliefert werden.

Typ	Bestellnummer
ACY 33 VI	Q60103-Y33-G
ACY 33 VII	Q60103-Y33-G
ACY 33 VIII	Q60103-Y33-H
ACY 33 gepaart	Q60103-Y33-P
Kühlschelle	Q62901-B1

Kühlschelle



Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

Bei sorgfältiger Montage ist der Wärmewiderstand zwischen Transistorgehäuse und Kühlblech unter der Befestigungsschraube $R_{th} \leq 10 \text{ K/W}$

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 500 \Omega$)
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung bei $T_G \leq 45^\circ\text{C}$

$-U_{CEV}$	32	V
$-U_{GER}$	32	V
$-U_{CBO}$	32	V
$-U_{EBO}$	10	V
$-I_C$	1	A
$-I_B$	200	mA
T_j	90	$^\circ\text{C}$
T	-55 bis +75	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	1,1	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJU}	≤ 300	K/W
R_{thJG}	≤ 40	K/W

Statische Kenndaten

Die Transistoren ACY 33 werden bei $-I_C = 300 \text{ mA}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $U_{CB} = 0 \text{ V}$.

B-Gruppe	VI	VII	VIII	
$-I_C$ mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V
50	97	167	230	0,22 (< 0,3)
300	110 (75 bis 150)*	190 (125 bis 250)*	260 (175 bis 350)	0,32 (< 0,45)*
1000	100	173	240	0,43 (< 0,70)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
($-I_C = 1 \text{ A}$; $I_B = 50 \text{ mA}$)

$-U_{CEsat}$ 0,16 (< 0,5)* V

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
($I_C = 1 \text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem
Basisstrom durch den Kennlinienpunkt
 $I_C = 1,1 \text{ A}$ und $U_{CE} = 1 \text{ V}$ geht)

$-U_{CEsat}$ 0,35 (< 0,6) V

$T_U = 60 \text{ °C}$

$T_U = 25 \text{ °C}$

Kollektor-Basis-Reststrom
($-U_{CBO} = 10 \text{ V}$)

$-I_{CBO}$ — < 10 μA

Kollektor-Emitter-Reststrom
($-U_{CEV} = 32 \text{ V}$; $U_{BE} \geq 1 \text{ V}$)

$-I_{CEV}$ < 330 < 50* μA

Kollektor-Basis-Reststrom
($-U_{CBO} = 32 \text{ V}$)

$-I_{CBO}$ < 330 < 50 μA

Emitter-Basis-Reststrom
($-U_{EBO} = 10 \text{ V}$)

$-I_{EBO}$ < 280 < 50* μA

Paarungsbedingung

Verhältnis der Stromverstärkung B_1 und B_2 der Transistoren eines Paares

Arbeitspunkt: $-I_C = 50 \text{ mA}$; $U_{CB} = 0 \text{ V}$

$\frac{B_1}{B_2}$ 1,1 (< 1,25)

Arbeitspunkt: $-I_C = 300 \text{ mA}$; $U_{CB} = 0 \text{ V}$

$\frac{B_1}{B_2}$ 1,1 (< 1,25)

* AQL = 0,65%

ACY 33

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Arbeitspunkt: $-I_C = 10\text{ mA}$; $-U_{CE} = 2\text{ V}$

Transitfrequenz

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$

Basis-Bahnwiderstand

Arbeitspunkt: $-U_{CBO} = 5\text{ V}$

Kollektor-Basis-Kapazität

f_T	1,5 (> 1)	MHz
f_B	15 (> 10)	kHz
$r_{bb'}$	25	Ω
C_{CBO}	100	pF

Linearität der Stromverstärkung

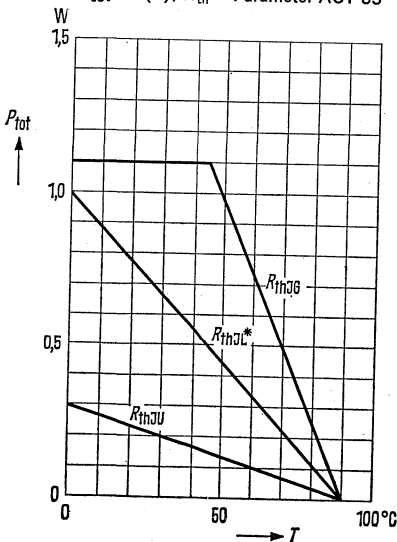
Arbeitspunkt: $U_{Batt} = 10\text{ V}$; $R_{CC} = 16\ \Omega$

Quotient aus der dynamischen Betriebsstromverstärkung v_i bei $-I_C = 500\text{ mA}$ (v_{i500}) zum

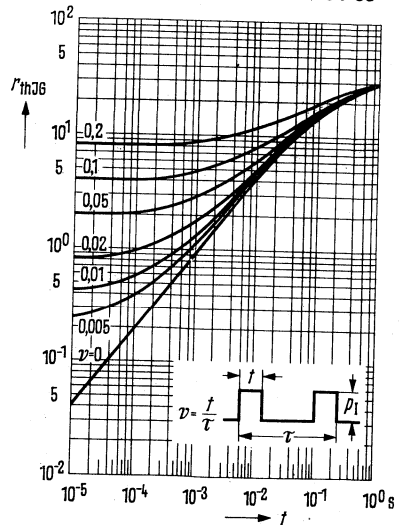
Betriebsstromverstärkungsmaximum ($v_{i\max}$)

$\frac{v_{i500}}{v_{i\max}}$	(0,6 $>$ 0,5)
------------------------------	---------------

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T)$; R_{th} = Parameter ACY 33



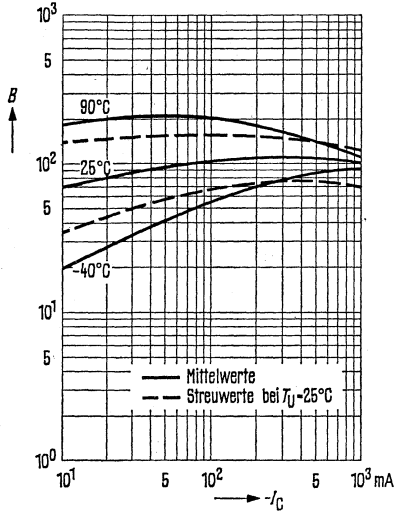
K Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $\frac{K}{W} r_{\text{thJG}} = f(t) \nu = \text{Parameter}$
ACY 33



* Kühlblech: Aluminium 12,5 cm², 2 mm stark

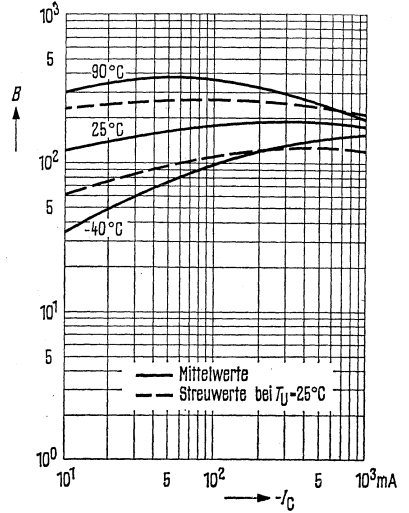
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$
 (Emitterschaltung)

ACY 33 VI



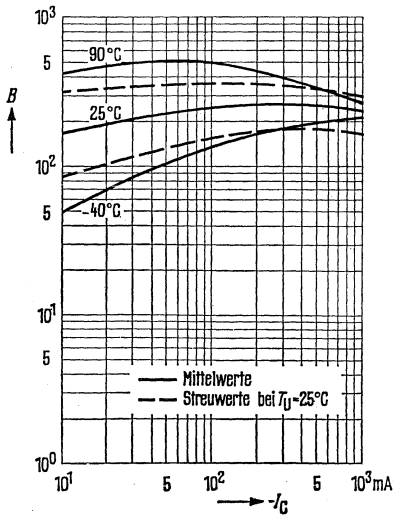
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$
 (Emitterschaltung)

ACY 33 VII

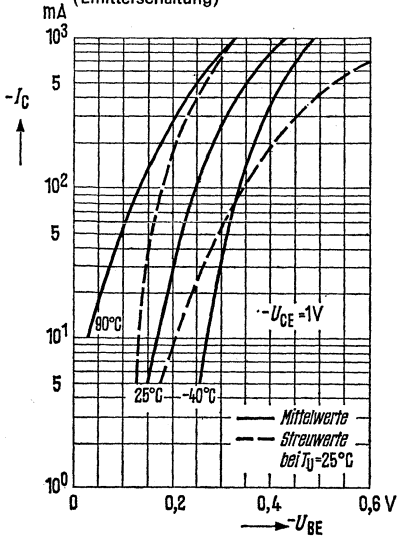


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$
 (Emitterschaltung)

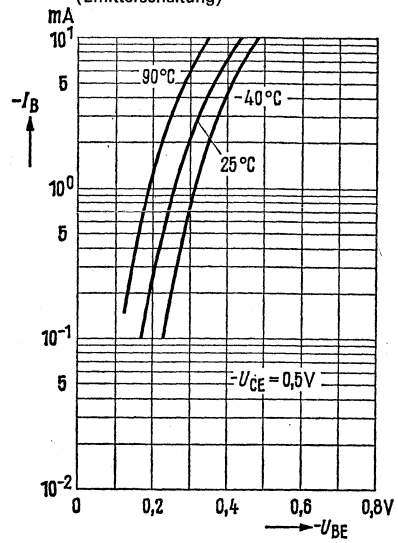
ACY 33 VIII



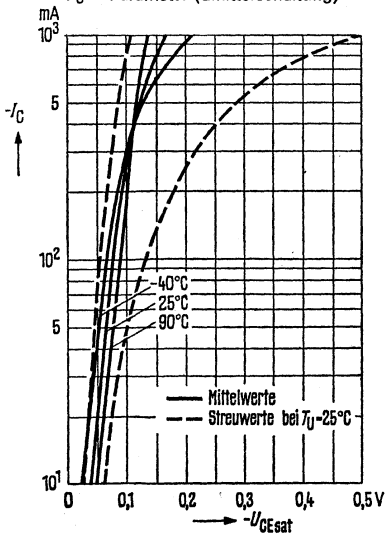
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



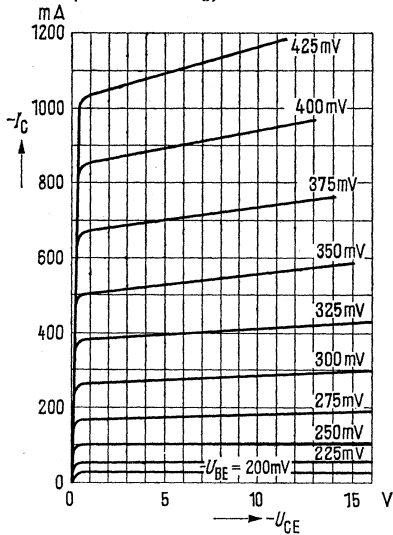
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



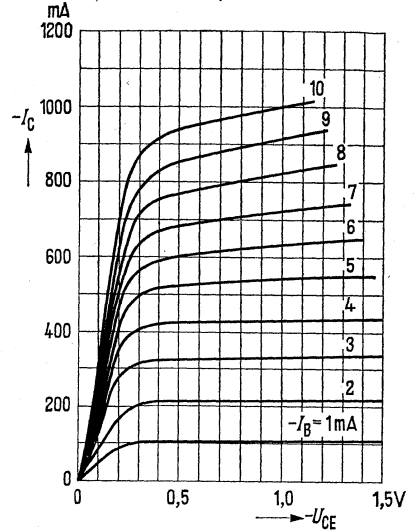
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C); B = 20$
 $T_U = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



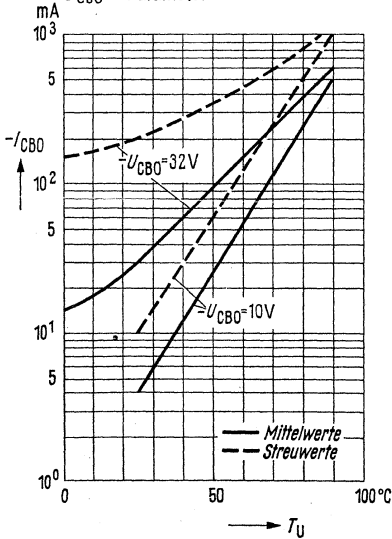
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 U_{BE} = Parameter
 (Emitterschaltung)



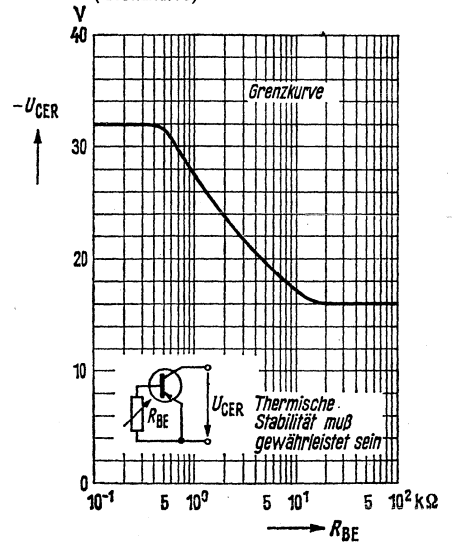
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 I_B = Parameter
 (Emitterschaltung)



Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 U_{CBO} = Parameter



Sperrspannung $U_{CER} = f(R_{BE})$
 (Grenzkurve)

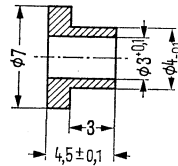


PNP-Transistor für NF-Endstufen bis 20 W

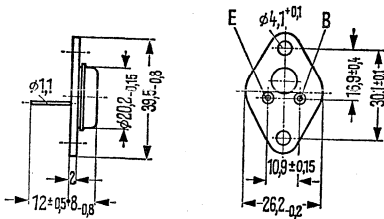
ADY 27 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor im Gehäuse 3 A 2 DIN 41 872 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Für die isolierte Befestigung des Transistors auf einem Chassis sind die Isolierteile Q62901-B11-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen. Der Transistor ADY 27 ist besonders für die Verwendung in hochwertigen NF-Endstufen bis 20 Watt Ausgangsleistung geeignet. Für Gegentakt-Endstufen können Transistoren ADY 27 gepaart geliefert werden.

Typ	Bestellnummer
ADY 27 IV	Q60104-Y27-D
ADY 27 V	Q60104-Y27-E
ADY 27 gepaart	Q60104-Y27-P
Glimmerscheibe	Q62901-B11-A
Isoliernippel	Q62901-B13-B

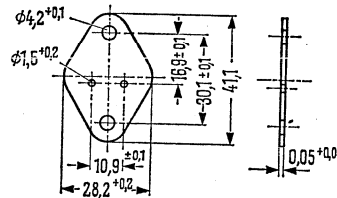


Isoliernippel: Maßstab 2:1



Gewicht etwa 16,5 g

Maße in mm



Glimmerscheibe:

trocken: $R_{th} = 1,25 \text{ K/W}$

gefettet: $R_{th} = 0,35 \text{ K/W}$

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung für $I_C = I_{C,max}$
 Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \cong 1 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_G \cong 45 \text{ °C}$)
 ($U_{CE} = 10 \text{ V}$)

$-U_{CEO}$	30	V
$-U_{CEV}$	32	V
$-U_{CBO}$	32	V
$-U_{EBO}$	10	V
$-I_C$	3,5	A
$-I_B$	600	mA
T_j	100	°C
T	-65 bis +90	°C
P_{tot}	27,5	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJG}	≤ 2	K/W
------------	----------	-----

Statische Kenndaten ($T_G = 25\text{ °C}$)

Die Transistoren ADY 27 werden bei $-I_C = 1\text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 1\text{ V}$.

B-Gruppe	IV	V	
$-I_C$ A	B I_C/I_B	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V
0,05	50	82	0,2 (< 0,35)
1	45 (30 bis 60)*	75 (50 bis 100)*	0,46 (< 0,7)*
3	38	63	0,75 (< 1,1)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
($-I_C = 3\text{ A}$; $I_B = 0,3\text{ A}$)

$-U_{CEsat}$	0,3 (< 0,6)*	V
--------------	--------------	---

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
($I_C = 3\text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 3,3\text{ A}$ und $U_{CE} = 1\text{ V}$ geht)

$-U_{CEsat}$	0,4 (< 0,7)	V
--------------	-------------	---

Kollektor-Emitter-Reststrom
($-U_{CEV} = 32\text{ V}$; $U_{BE} \geq 1\text{ V}$)

	$T_G = 90\text{ °C}$	$T_G = 25\text{ °C}$	
$-I_{CEV}$	3 (< 10)	0,15 (< 0,5)*	mA

Emitter-Basis-Reststrom
($-U_{EBO} = 10\text{ V}$)

$-I_{EBO}$	2,5 (< 10)	0,07 (< 0,4)*	mA
------------	------------	---------------	----

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($-I_{CEO} = 3\text{ A}$)

$-U_{(BR)CEO}$	> 30	> 30	V
----------------	------	------	---

Paarungsbedingungen

Arbeitspunkt: $-I_C = 50\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$

$-U_{BE}$	≤ 12	mV
-----------	-----------	----

Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ A}$; $-U_{CE} = 1\text{ V}$

$\frac{B_1}{B_2}$	$\leq 1,25$	—
-------------------	-------------	---

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25\text{ °C}$)

Transitfrequenz ($-I_C = 0,5\text{ A}$; $-U_{CE} = 2\text{ V}$)

f_T	450	kHz
-------	-----	-----

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

($-I_C = 0,5\text{ A}$; $-U_{CE} = 2\text{ V}$)

f_β	12	kHz
-----------	----	-----

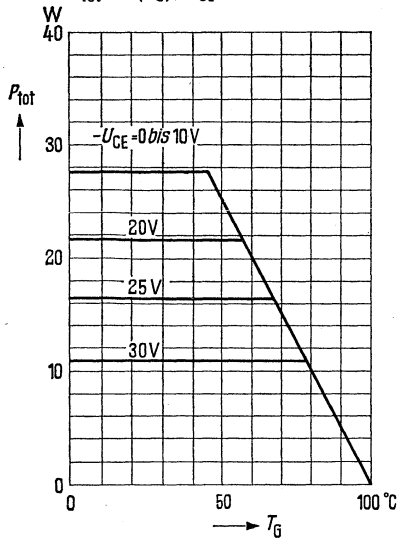
Linearität der Stromverstärkung

($U_{Batt} = 14\text{ V}$; $R_{CC} = 4\text{ }\Omega$ dynamisch nicht kurzgeschlossen; $-I_C = 3\text{ A}$ bei v_{i3})

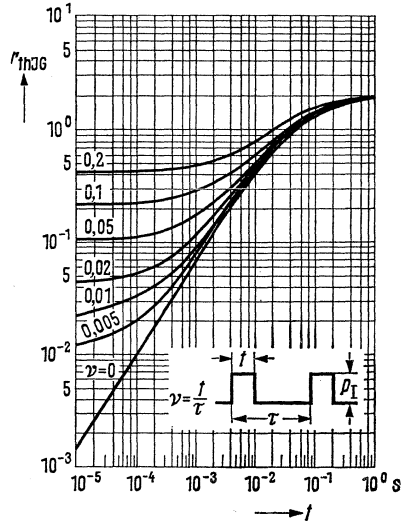
$\frac{v_{i3}}{v_{i\max}}$	0,4 (> 0,3)	—
----------------------------	-------------	---

* AQL = 0,65%

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_G)$; $U_{\text{CE}} = \text{Parameter}$

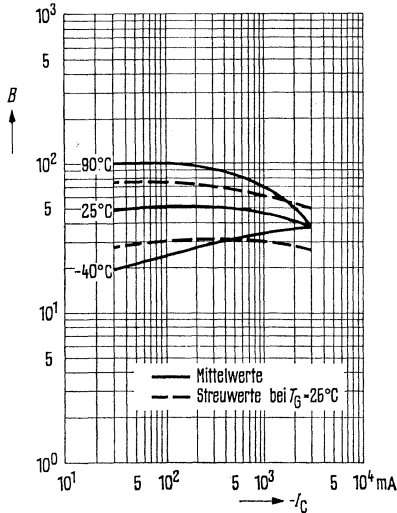


Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{\text{thJG}} = f(t)$; $\nu = \text{Parameter}$



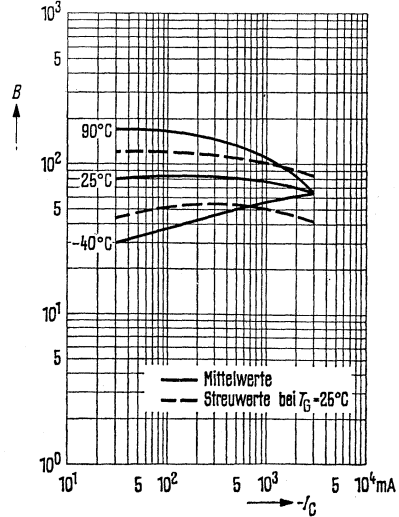
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

ADY 27 IV

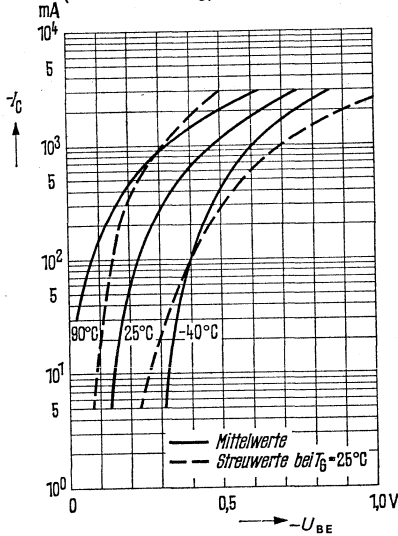


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

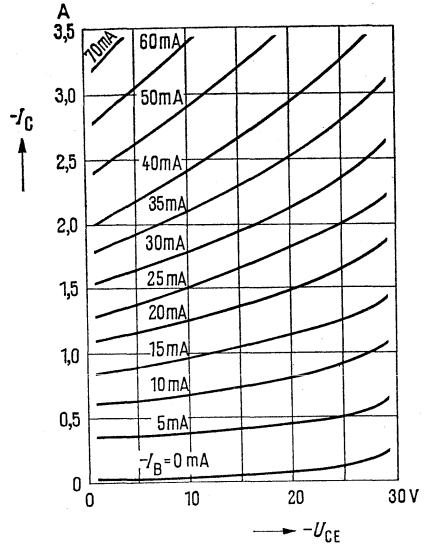
ADY 27 V



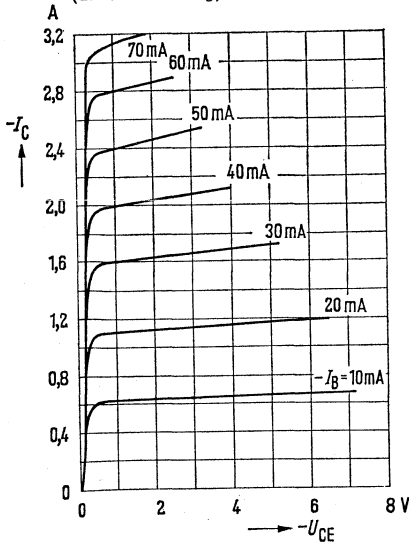
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



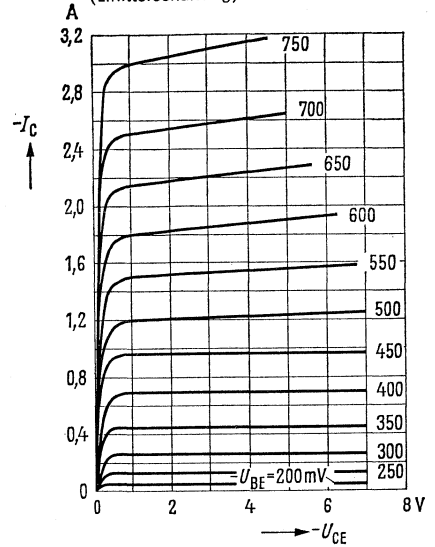
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



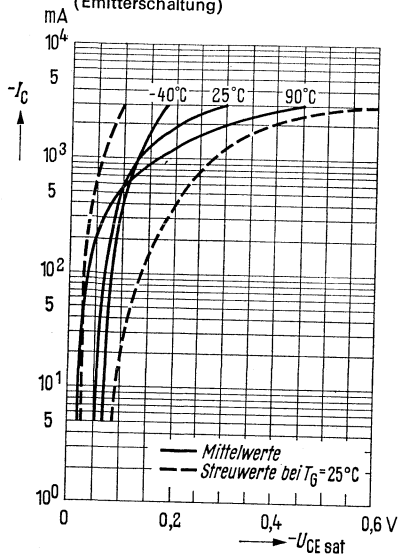
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



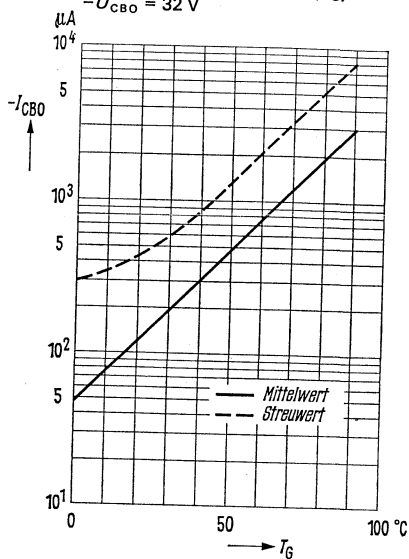
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



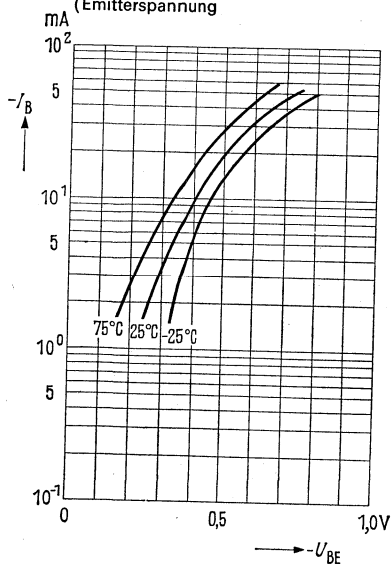
Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 $B = 10$; $T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$
 $-U_{CBO} = 32\text{ V}$



Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}$; $T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterspannung)

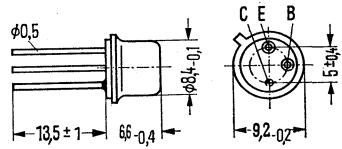


Nicht für Neuentwicklung

PNP-Mesatransistor für HF-Anwendungen

AFY 11 ist ein PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor in Mesa-Technik im Gehäuse 5 C 3 DIN 41873 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor eignet sich für HF-Anwendungen bis etwa 300 MHz.

Typ	Bestellnummer
AFY 11	Q60106-Y11



Gewicht etwa 1,6 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}^{1)}$	15	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	30	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}^{2)}$	1	V
Kollektorstrom	$-I_C$	70	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_S	-55 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G = 45\text{ °C}$)	P_{tot}	560	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 250	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 80	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 15\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	0,8 (< 18)*	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 15\text{ V}; T_U = 60\text{ °C}$)	I_{CBO}	8 (< 80)	μA

1) Die angegebene Kollektor-Emitter-Spannung U_{CEO} ist keine Grenze für die Aussteuerbarkeit der Transistoren. Der Wert darf überschritten werden, wenn die thermische Stabilität gewährleistet ist.

2) Dieser Wert darf überschritten werden, solange der Emitterstrom nicht größer als 10 mA wird.

* AQL = 0,65%

AFY 11

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Arbeitspunkt:

$$-I_C = 2\text{ mA}; -U_{CE} = 6\text{ V}$$

	AFY 11		
Transitfrequenz	f_T	350 (> 150)	MHz
Höchste Schwingfrequenz	f_{\max}	600	MHz
Optimale Leistungsverstärkung in Basisschaltung ($f = 100\text{ MHz}$)	$V_{pb\text{ opt}}$	14 bis 18	dB
Optimale Leistungsverstärkung in Emitterschaltung ($f = 100\text{ MHz}$)	$V_{pe\text{ opt}}$	17 bis 20	dB
Rauschmaß ($f = 100\text{ MHz}; R_G = 60\ \Omega$)	F	4,8	dB
Rauschmaß ($f = 200\text{ MHz}; R_G = 60\ \Omega$)	F	6	dB
Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)	β_o	20 (> 10)	—
Rückwirkungs-Zeitkonstante ($f = 2,5\text{ MHz}$)	$r_{bb'} \cdot C_{bc'}$	18 (< 40)	ps

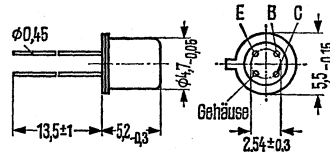
Arbeitspunkt: $-I_C = 10\text{ mA}; -U_{CE} = 10\text{ V}$

Transitfrequenz ($f = 100\text{ MHz}$)	f_T	550 (> 200)	MHz
Höchste Schwingfrequenz	f_{\max}	750	MHz
Optimale Leistungsverstärkung in Basisschaltung ($f = 100\text{ MHz}$)	$V_{pb\text{ opt}}$	16 bis 20	dB
Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)	β_o	60 (> 25)	—
Rückwirkungs-Zeitkonstante ($f = 2,5\text{ MHz}$)	$r_{bb'} \cdot C_{cb'}$	13 (< 40)	ps
Kollektorkapazität ($U_{CBO} = 10\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO}	2,2 (< 2,8)	pF

PNP-Mesatransistor für HF-Anwendungen bis 260 MHz

AFY 12 ist ein PNP-Germanium-Hochfrequenz-Universaltransistor in Mesa-Technik im Gehäuse 18 A 4 DIN 41876 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AFY 12 ist für die Verwendung in Vorstufen sowie in Misch- und Oszillatorstufen bis 260 MHz geeignet.

Typ	Bestellnummer
AFY 12	Q60106-Y12



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	18	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	25	V
Basis-Emitter-Spannung	$-U_{EBO}$	0,5	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G = \leq 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	112	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 750	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 400	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ μA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V
12	1	20 (8,3 bis 40)	50 (25 bis 120)*	0,325 (0,25 bis 0,38)
6	2	29	70	0,34 (0,28 bis 0,4)

Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 12\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	0,4 (< 3)	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 25\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	0,7 (< 10)*	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 25\text{ V}; T_U = 60^\circ\text{C}$)	$-I_{CBO}$	7 (< 70)	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 0,3\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	< 10*	μA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEO} = 500\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 18	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 0,5	V

* AQL = 0,65 %

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CB}$ bzw. $-U_{CE} = 12\text{ V}$

Transitfrequenz ($f = 100\text{ MHz}$) f_T

Schwinggrenzfrequenz $\left(f_{\max} = \sqrt{\frac{f_T}{8 \cdot \pi \cdot f_{bb'} \cdot C_{b'c}'}}\right)$

Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$) β_o

Rauschmaß ($f = 200\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$) F

Kurzschluß-Rückwirkungskapazität ($f = 450\text{ kHz}$) $-C_{12e}$

Rückwirkungszeitkonstante ($f = 2,5\text{ MHz}$) $f_{bb'} \cdot C_{b'c}$

Arbeitspunkt:

$-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 200\text{ MHz}$

Leistungsverstärkung V_{pb}

f_T	230	MHz
f_{\max}	1,35	GHz
β_o	65 (> 30)	
F	5 (< 7)	dB
$-C_{12e}$	0,45	pF
$f_{bb'} \cdot C_{b'c}$	5	ps
V_{pb}	17,5 (> 16)*	dB

Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CB} = 12\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$

$g_{11b} = 31\text{ mS}$

$g_{12b} = 0\text{ mS}$

$|y_{21b}| = 27\text{ mS}$

$g_{22} = 0,15\text{ mS}$

$b_{11b} = -12\text{ mS}$

$b_{12b} = -0,5\text{ mS}$

$\varphi_{21b} = 115^\circ$

$b_{22} = 1,9\text{ mS}$

$C_{11b} = -9,5\text{ pF}$

$C_{12b} = -0,4\text{ pF}$

$C_{22} = 1,5\text{ pF}$

Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$

$g_{11b} = 36\text{ mS}$

$g_{12b} = -0,04\text{ mS}$

$g_{21b} = -27\text{ mS}$

$g_{22} = 0,09\text{ mS}$

$b_{11b} = -6\text{ mS}$

$b_{12b} = -0,48\text{ mS}$

$b_{21b} = 20\text{ mS}$

$b_{22} = 1\text{ mS}$

Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$; $f = 35\text{ MHz}$

$g_{11e} = 1,5\text{ mS}$

$g_{12e} = 0\text{ mS}$

$|y_{21e}| = 36\text{ mS}$

$g_{22} = 0,01\text{ mS}$

$b_{11e} = -5\text{ mS}$

$b_{12e} = -0,12\text{ mS}$

$\varphi_{21e} = -12^\circ$

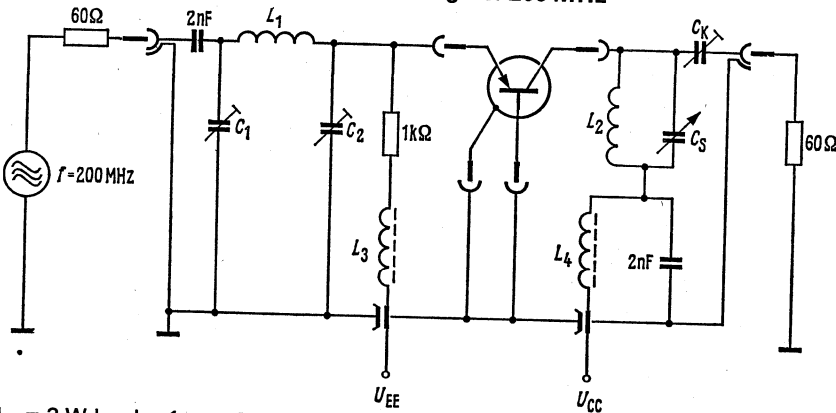
$b_{22} = 0,31\text{ mS}$

$C_{11e} = 23\text{ pF}$

$C_{12e} = -0,55\text{ pF}$

$C_{22} = 1,4\text{ pF}$

Meßschaltung für Leistungsverstärkung bei 200 MHz



$L_1 = 3\text{ Wdg}$; $d = 1\text{ mm}$; $D = 6,5\text{ mm}$;

$L_2 = 2\text{ Wdg}$; $d = 1\text{ mm}$; $D = 6,5\text{ mm}$;

$L_3 = L_4 = 20\text{ Wdg } 0,5\text{ CuLs}$

auf Kern B63310 K1 A12,3

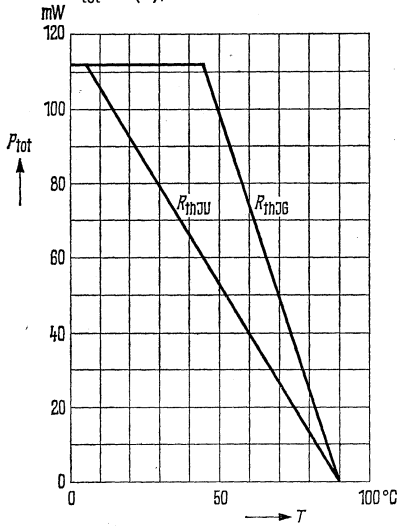
* AQL = 0,65%

$C_K = 1,5\text{ bis } 5\text{ pF}$ so daß $R_L = 920\ \Omega$;

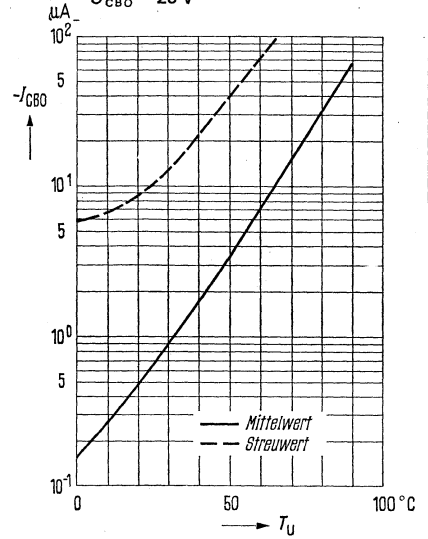
$C_1 = 6,5\text{ bis } 18\text{ pF}$; $C_2 = 9,5\text{ bis } 20\text{ pF}$;

$C_s = 3\text{ bis } 10\text{ pF}$

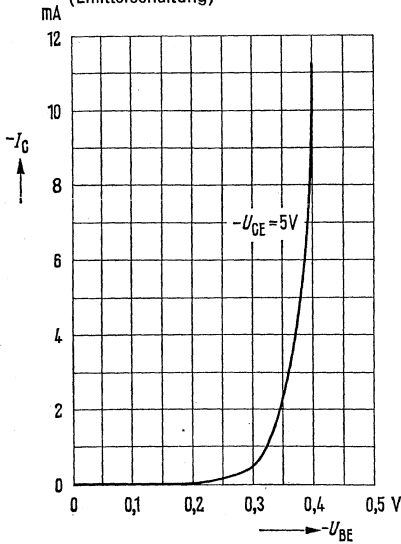
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T)$



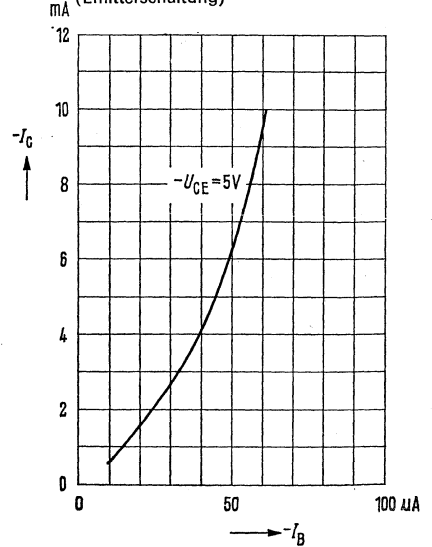
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{\text{CBO}} = f(T_U)$
 $-U_{\text{CBO}} = 25 \text{ V}$



Kollektorstrom $I_C = f(U_{\text{BE}})$
 $-U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}$
 (Emitterschaltung)

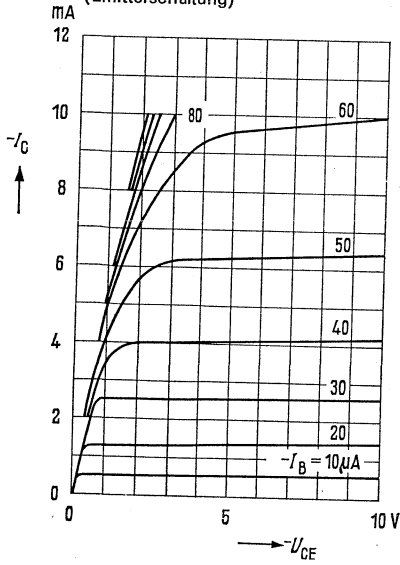


Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $-U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}$
 (Emitterschaltung)



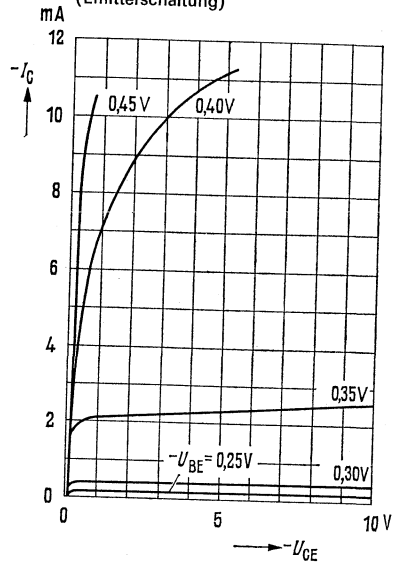
Ausgangskennlinien

$I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



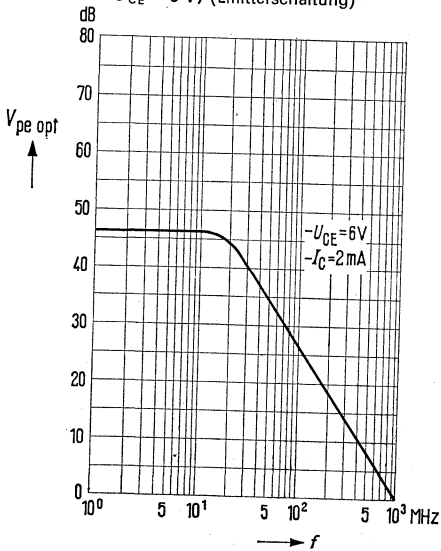
Ausgangskennlinien

$I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



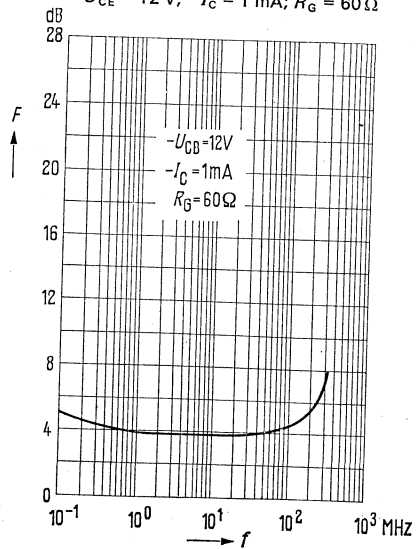
Optimale Leistungsverstärkung

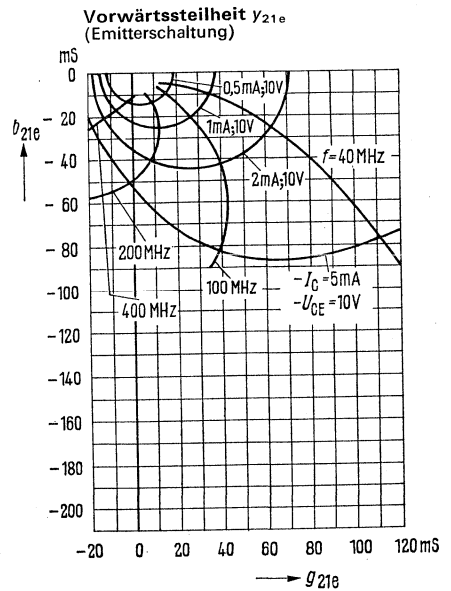
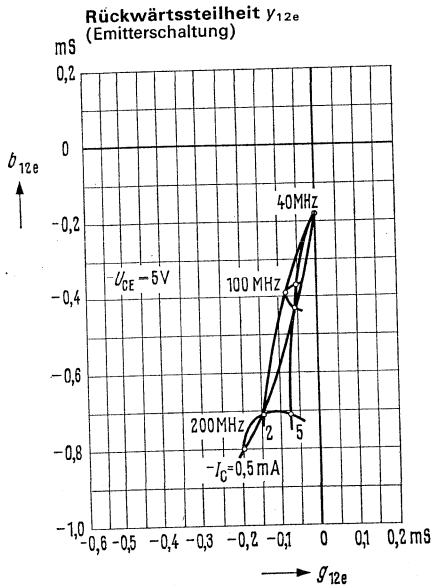
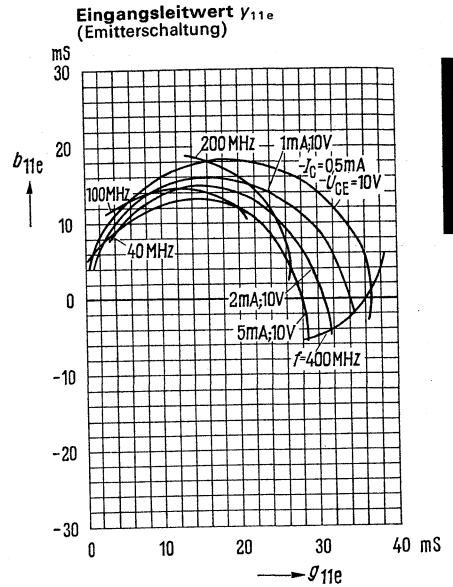
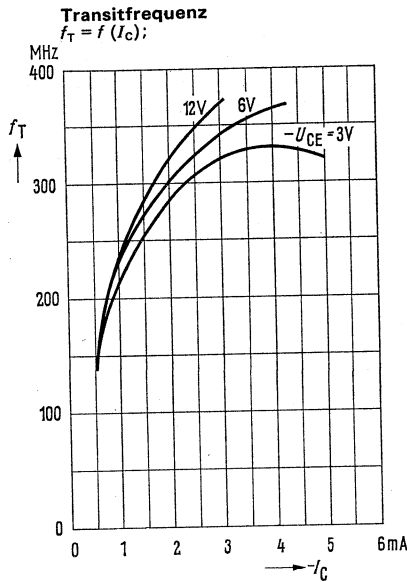
$V_{pe, opt} = f(f)$; $-I_C = 2 \text{ mA}$;
 $-U_{CE} = 6 \text{ V}$; (Emitterschaltung)



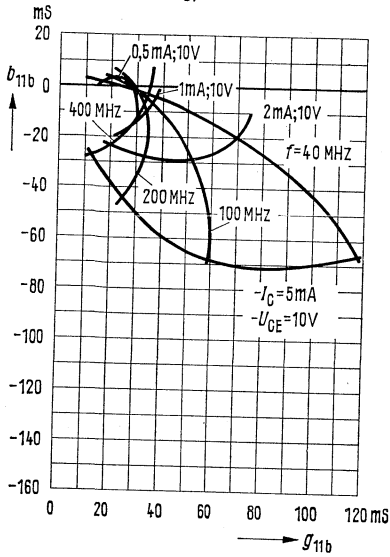
Frequenzabhängigkeit des Rauschens

$F = f(f)$; Basisschaltung
 $-U_{CE} = 12 \text{ V}$; $-I_C = 1 \text{ mA}$; $R_G = 60 \Omega$

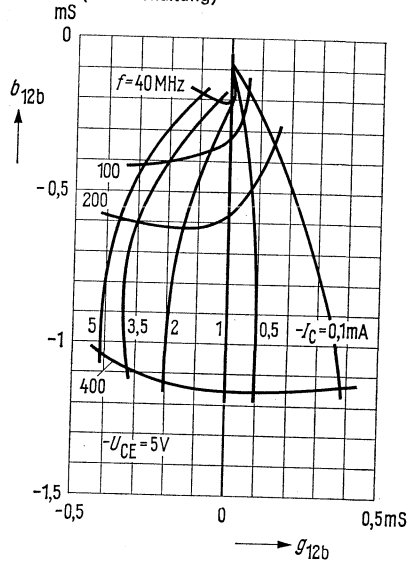




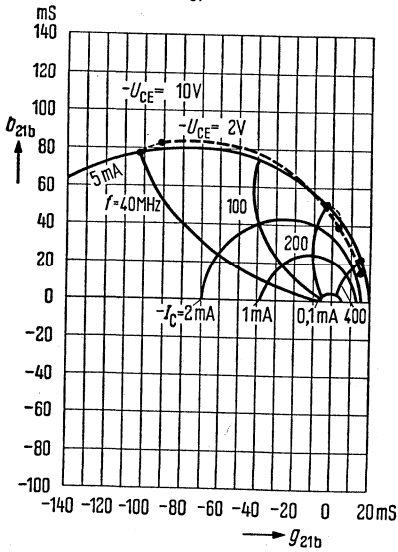
Eingangsleitwert Y_{11b}
(Basisschaltung)



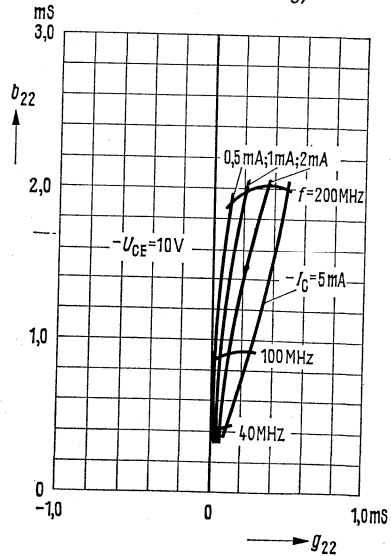
Rückwärtssteilheit y_{12b}
(Basisschaltung)



Vorwärtssteilheit Y_{21b}
(Basisschaltung)



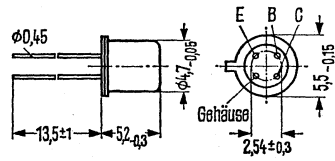
Ausgangsleitwert Y_{22}
(Emitter- und Basisschaltung)



PNP-Mesatransistor für HF-Anwendungen bis 900 MHz

AFY 16 ist ein PNP-Germanium-Transistor in Mesa-Technik im Gehäuse 18 A 4 DIN 41 876 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AFY 16 ist für die Verwendung in Vorstufen sowie in Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz geeignet.

Typ	Bestellnummer
AFY 16	Q60106-Y16



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	25	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	30	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,5	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	mA
Emitterstrom	I_E	11	mA
Basisstrom	$-I_B$	1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45 \text{ °C}$)	P_{tot}	112	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 750	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 400	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ °C}$)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ μA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ mV
12	1,5	25	60 (> 10)*	380 (320 bis 430)
6	2	31	65	380 (320 bis 430)
6	5	56	90	405 (360 bis 450)

* AQL = 0,65%

Statische Kenndaten

	$T_U = 60\text{ °C}$	$T_U = 25\text{ °C}$	
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 20\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	6 (< 30)	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 0,5\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	—	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 500\text{ }\mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CEO}$	4 (< 100) _e	μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{CBO} = 100\text{ }\mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CBO}$	> 25	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 100\text{ }\mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 30	V
		> 0,5	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Arbeitspunkt: $-I_C = 1,5\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$

Transitfrequenz ($f = 100\text{ MHz}$)

Rückwirkungszeitkonstante ($f = 2,5\text{ MHz}$)

Schwinggrenz-
frequenz $\left(f_{\max} = \sqrt{\frac{f_T}{8 \cdot \pi \cdot r_{bb'} \cdot C_{b'c}}} \right)$

Kurzschluß-Rückwirkungskapazität

($f = 450\text{ kHz}$)

Leistungsverstärkung in Basisschaltung

($f = 800\text{ MHz}$)

Leistungsverstärkung in Basisschaltung

($f = 860\text{ MHz}$)

Rückwärtsdämpfung ($f = 800\text{ MHz}$)

Rauschmaß ($f = 800\text{ MHz}$; $R_G = 60\text{ }\Omega$)

Rauschmaß ($f = 860\text{ MHz}$; $R_G = 60\text{ }\Omega$)

f_T	550	MHz
$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$	3	ps
f_{\max}	2,7	GHz
$-C_{12e}$	0,25	pF
V_{pb^1}	11,5 (> 10,5)*	dB
V_{pb}	10,3 (> 9)*	dB
$V_{pb\text{ inv}^1}$	23	dB
F	7 (> 8)*	dB
F	7,5 (< 8,6)	dB

Arbeitspunkt: $-I_C = 1,5\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$

$g_{11b} = 28\text{ mS}$	$g_{12b} = -0,06\text{ mS}$	$g_{21b} = -22\text{ mS}$	$g_{22b} = 0,09\text{ mS}$ *
$b_{11b} = -24\text{ mS}$	$b_{12b} = -0,16\text{ mS}$	$b_{21b} = 30\text{ mS}$	$b_{22b} = 1,9\text{ mS}$

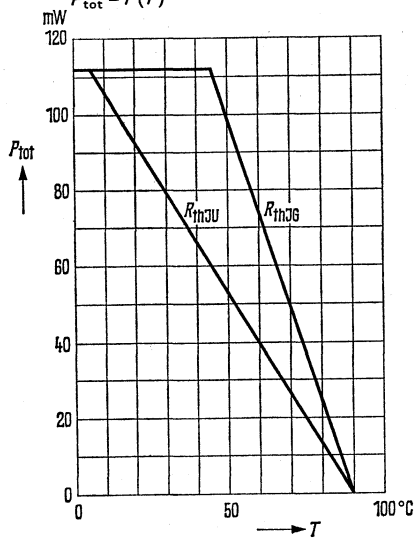
Arbeitspunkt: $-I_C = 1,5\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$

$g_{11b} = 7\text{ mS}$	$ y_{12b} = 0,4\text{ mS}$	$ y_{21b} = 14\text{ mS}$	$g_{22b} = 0,5\text{ mS}$
$b_{11b} = -11\text{ mS}$	$\varphi_{12b} = -120^\circ$	$\varphi_{21b} = 35^\circ$	$b_{22b} = 7,5\text{ mS}$

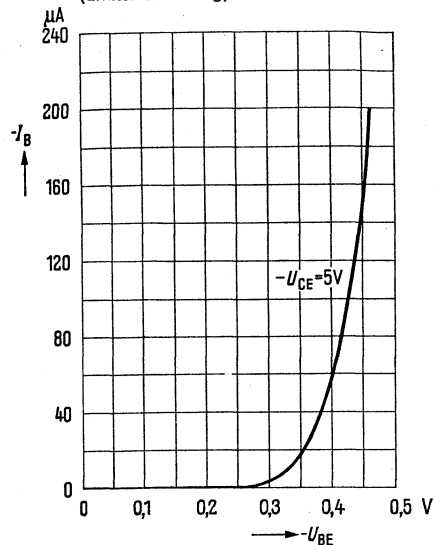
¹⁾ In angegebener Meßschaltung gemessen

* AQL = 0,65%

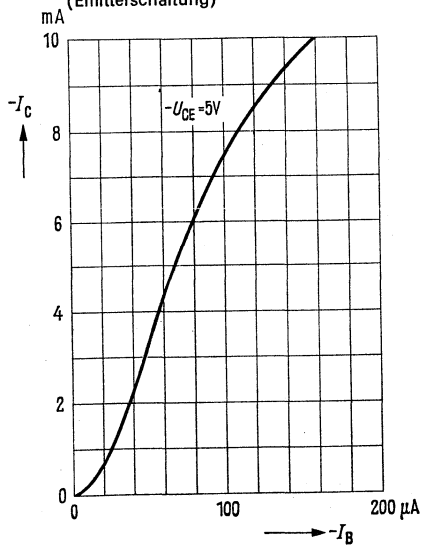
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T)$



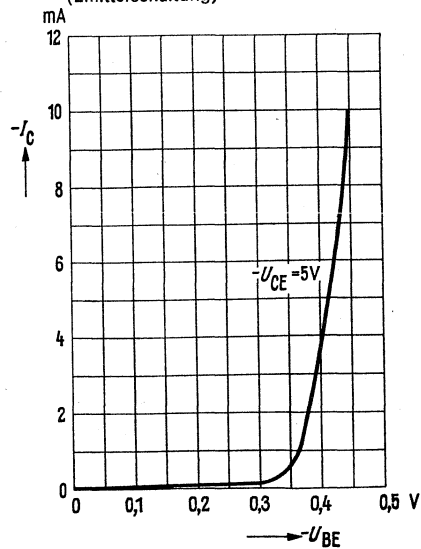
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = -5\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $U_{CE} = -5\text{ V}$
 (Emitterschaltung)

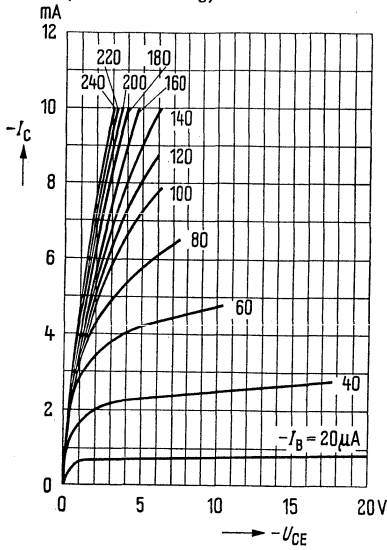


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = -5\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



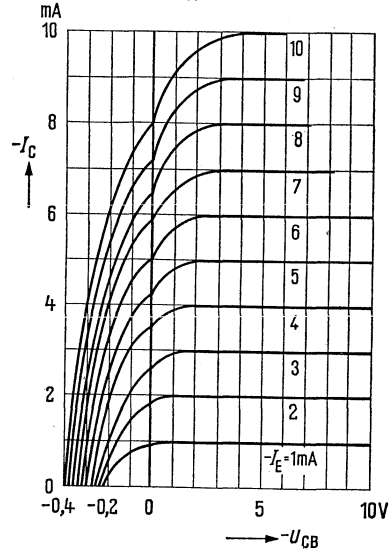
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

$I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CB})$

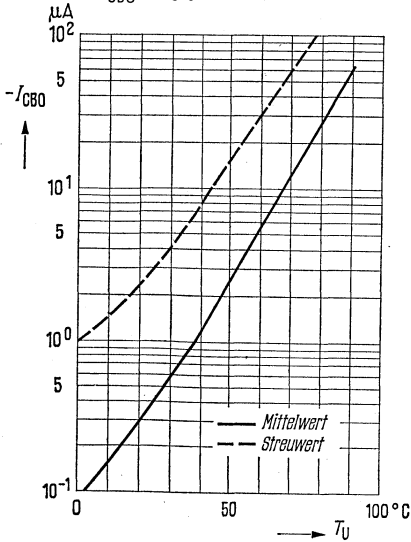
$I_E = \text{Parameter}$
(Basisschaltung)



Temperaturabhängigkeit des

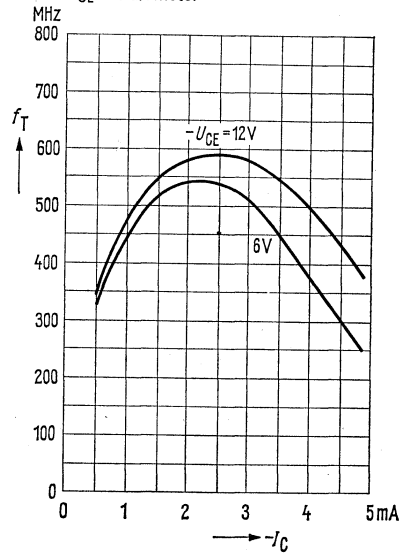
Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$;

$-U_{CBO} = 20 \text{ V}$

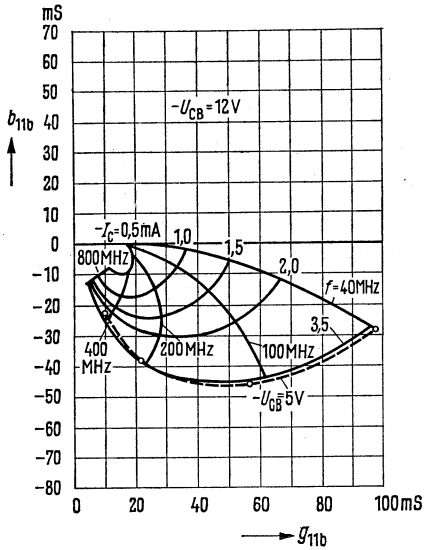


Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$

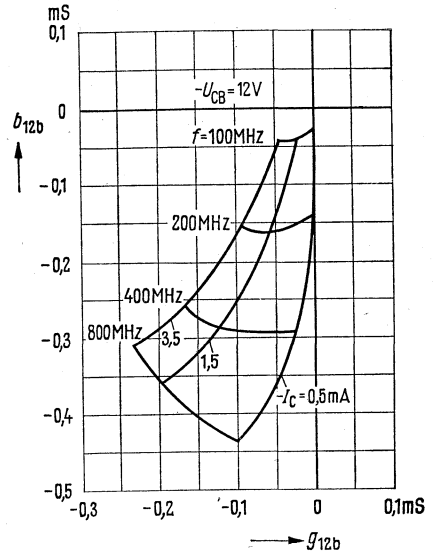
$U_{CE} = \text{Parameter}$



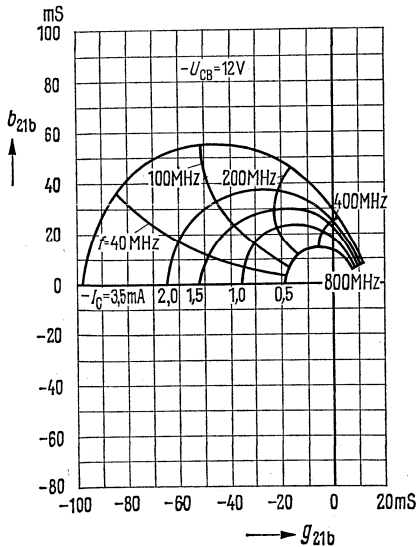
Eingangsleitwert Y_{11b}
 $-U_{CB} = 12\text{ V}$; (Basisschaltung)
 Meßelevne 5 mm unter Gehäuseboden



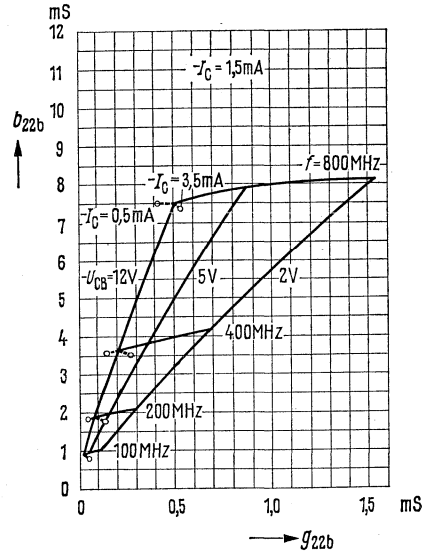
Rückwärtssteilheit Y_{12b}
 $-U_{CB} = 12\text{ V}$; (Basisschaltung)
 Meßelevne 5 mm unter Gehäuseboden



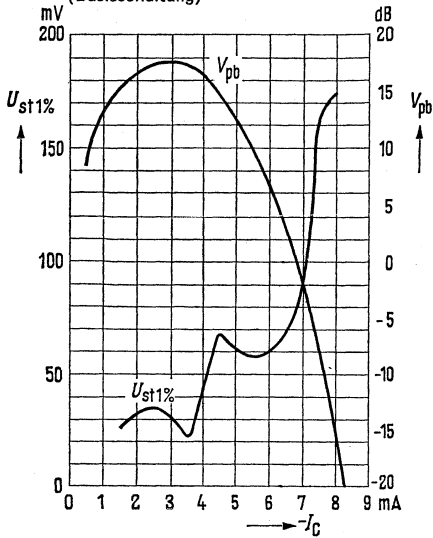
Vorwärtssteilheit Y_{21b}
 $-U_{CB} = 12\text{ V}$; (Basisschaltung)
 Meßelevne 5 mm unter Gehäuseboden



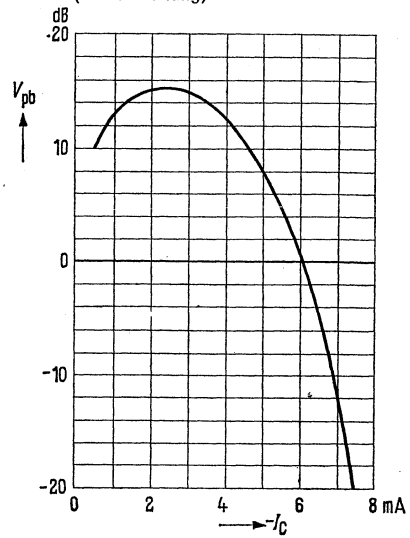
Ausgangsleitwert Y_{22}
 $I_E = 1,5\text{ mA}$
 Meßelevne 5 mm unter Gehäuseboden



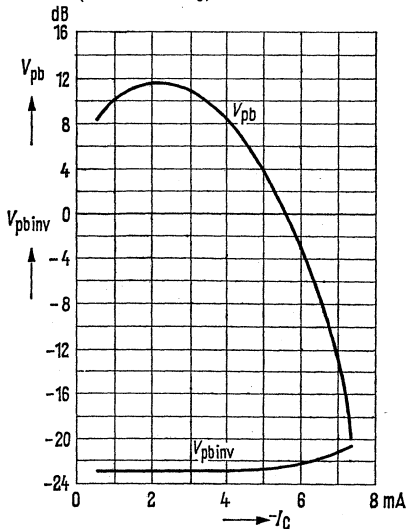
Störspannung $U_{st\ 1\%} = f(I_C)$
Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$
 $f = 200\text{ MHz}; U_{Batt} = 12\text{ V};$
 $R_L = 0,9\text{ k}\Omega; R_V = 1\text{ k}\Omega$
 (Basisschaltung)



Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$
 $f = 500\text{ MHz}; U_{Batt} = 12\text{ V};$
 $R_V = 1\text{ k}\Omega; R_L = 1,4\text{ k}\Omega$
 (Basisschaltung)

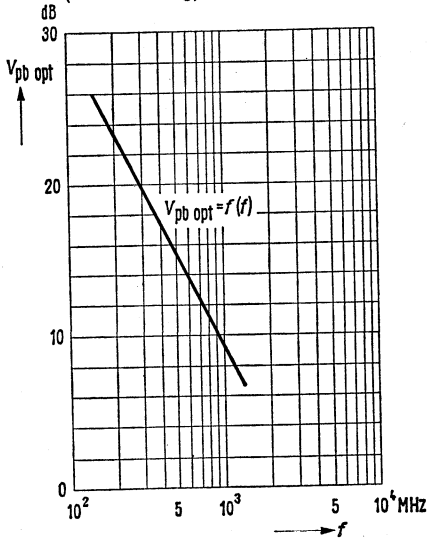


Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$
 $f = 800\text{ MHz}; U_{Batt} = 12\text{ V};$
 $R_V = 1\text{ k}\Omega; R_L = 1,4\text{ k}\Omega$
 (Basisschaltung)

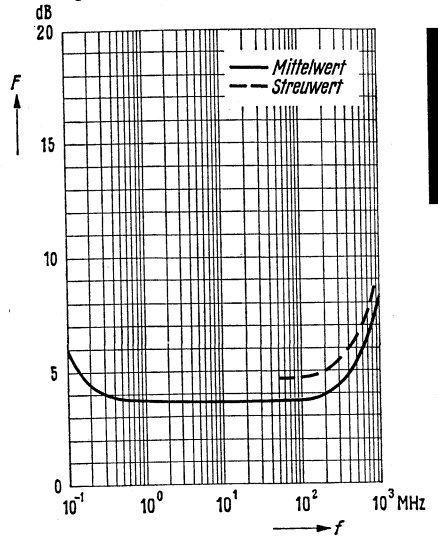


1) $U_{st\ 1\%}$ ist der Effektivwert der halben EMK (Klemmenspannung bei Anpassung) eines 100% sinusmodulierten Fernsehträgers bei einem Generator-Innenwiderstand von $240\ \Omega$, der auf dem Nutzträger 1% Amplitudenmodulation verursacht.

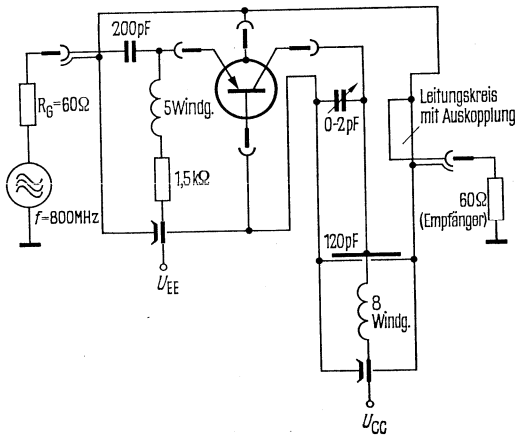
Frequenzabhängigkeit der Leistungsverstärkung $V_{pb\ opt} = f(f)$
 $-I_C = 1,5\text{ mA}; -U_{CE} = 12\text{ V};$
 (Basisschaltung)



Frequenzabhängigkeit des Rauschens $F = f(f)$
 $-U_{CE} = 12\text{ V}; -I_C = 1,5\text{ mA};$
 $R_G = 60\ \Omega$ (Basisschaltung)

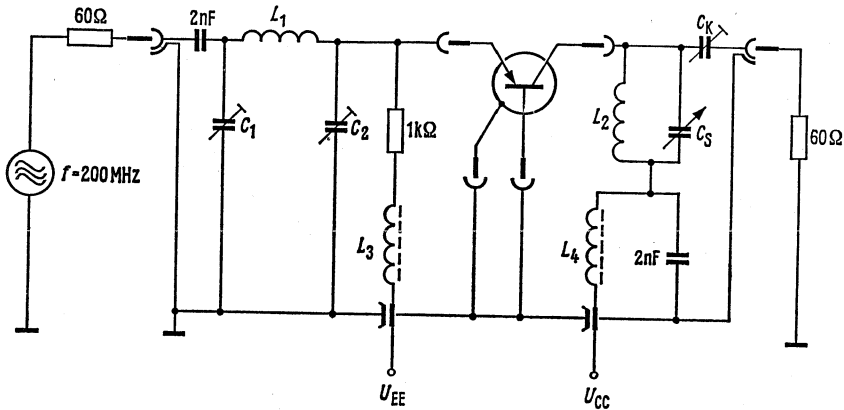


Meßschaltung für Leistungsverstärkung und Rauschen bei $f = 800\text{ MHz}$



$R_L = 1,4\text{ k}\Omega$

Meßschaltung für Leistungsverstärkung und Rauschen bei $f = 200 \text{ MHz}$



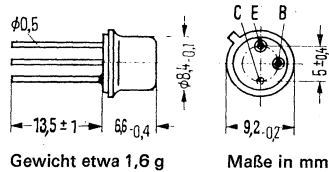
$L_1 = 3 \text{ Wdg; } d = 1 \text{ mm; } D = 6,5 \text{ mm}$
 $L_2 = 2 \text{ Wdg; } d = 1 \text{ mm; } D = 6,5 \text{ mm}$
 $L_3 = L_4 = 20 \text{ Wdg } 0,5 \text{ CuLs}$
 auf Kern B63310-K1-A12,3

$C_K = 1,5 \text{ bis } 5 \text{ pF}$ so daß $R_L = 920 \Omega$
 $C_1 = 6,5 \text{ bis } 18 \text{ pF; } C_2 = 9,5 \text{ bis } 20 \text{ pF}$
 $C_s = 3 \text{ bis } 10 \text{ pF}$

PNP-Mesatransistor für Antennenverstärker bis 2500 MHz

AFY 18 ist ein epitaktischer PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor in Mesa-Technik im Gehäuse 5 C 3 DIN 41 873 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor AFY 18 ist besonders für Antennenverstärker bei Frequenzen bis zu 250 MHz geeignet.

Typ	Bestellnummer
AFY 18 C	Q60106-Y18-C
AFY 18 D	Q60106-Y18-D
AFY 18 E	Q60106-Y18-E



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	15	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	30	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,7	V
Kollektorstrom	$-I_C$	100	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45 \text{ °C}$)	P_{tot}	560	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 250	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 80	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ °C}$)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ mA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V
6	2	0,04	50	0,33 (< 0,42)
10	10	0,1	100	0,35 (< 0,44)
1	100	5	20	0,58 (< 0,8)

Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 15 \text{ V}$)	$-I_{CBO}$	$0,2 (< 10)_e$	μA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 10 \text{ mA}$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 15	V
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{CBO} = 100 \text{ }\mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CBO}$	> 30	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 1 \text{ mA}$)	$-U_{(BR)EBO}$	$> 0,7$	V

* AQL = 9,65%

AFY 18,

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Arbeitspunkt: $-I_C = 10\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$
 Transistfrequenz ($f = 100\text{ MHz}$)
 Rauschmaß ($f = 70\text{ MHz}$; $R_G = 60\text{ }\Omega$)

f_T	600	MHz
F	4	dB

Arbeitspunkt:

($-I_C = 8\text{ mA}$; $-U_{CE} = 15\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$)
 Leistungsverstärkung in Emitterschaltung
 Rückwärtsdämpfung

$V_{pe}^{1)}$	17 (> 14)*	dB
$V_{pe\ inv}$	32 (> 30)	dB

Arbeitspunkt:

($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Kurzschluß-Rückwirkungskapazität
 Arbeitspunkt: ($-U_{CBO} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Kollektor-Sperrschichtkapazität

$-C_{12e}$	1,05	pF
C_{CBO}	1,8	pF

Arbeitspunkt:

($-I_C = 1\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 2,5\text{ MHz}$)
 Rückwirkungszeitkonstante
 Effektive Ausgangsspannung an $60\text{ }\Omega$ bei
 einem Intermodulationsabstand von 30 dB

$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$	10	ps
$U_{A\ eff}$	600 (> 470)	mV

Stromverstärkungsgruppen

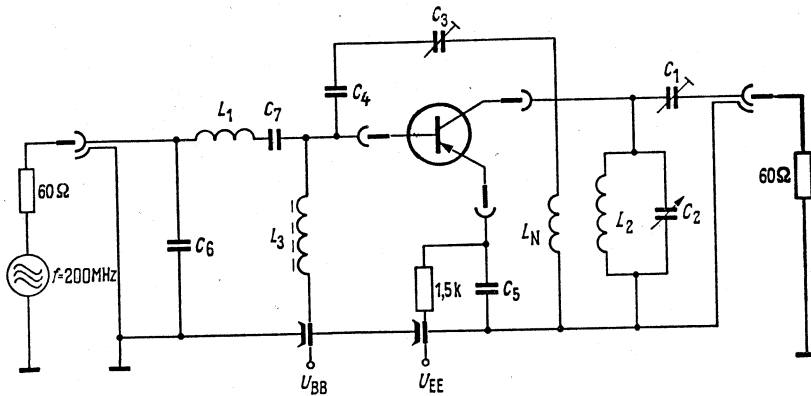
Die Transistoren AFY 18 werden bei $-I_C = 10\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$ nach der dynamischen Stromverstärkung β_o gruppiert und mit Buchstaben gekennzeichnet.

β_o Gruppe	C	D	E
Stromverstärkung β_o	40 bis 120	100 bis 300	200 bis 600*

*) gemessen in nebenstehender Schaltung

* AQL = 0,65%

Meßschaltung für Leistungsverstärkung ($f = 200 \text{ MHz}$)



- $L_1 = 2$ Wind. 0,5 Cu LS; $D = 6 \text{ mm}$
ohne Windungsabstand
- $L_2 = 3$ Wind., $d = 1 \text{ mm}$, $D = 7 \text{ mm}$,
Windungsabstand 1 mm
- $L_N = 1$ Wind. 0,5 Cu LS
- $L_3 = 20$ Wind. 0,5 Cu LS auf Siferrtkern
B 63310 M 25 A 12,3

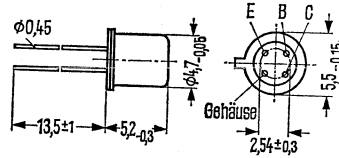
- $C_1 = 2$ bis 5 pF , eingestellt für $R_L = 900 \Omega$
- $C_2 = 2$ bis 4 pF
- $C_3 = 2$ bis 5 pF , neutralisiert für eine
Transistor-Kurzschluß-Rückwirkungs-
kapazität von $-C_{12e} = 1,05 \text{ pF}$
($I_C = 1 \text{ mA}$; $U_{CE} = 6 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)
- $C_4 = 1 \text{ nF}$ $C_6 = 10 \text{ pF}$
- $C_5 = 2 \text{ nF}$ $C_7 = 1 \text{ nF}$

Nicht für Neuentwicklung

PNP-Mesatransistor für Antennenverstärker bis 900 MHz

AFY 37 ist ein epitaktischer PNP-Germanium-HF-Transistor in Mesa-Technik im Gehäuse 18 A 4 DIN 41 876 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AFY 37 ist besonders für Antennenverstärker für Frequenzen bis zu 900 MHz geeignet.

Typ	Bestellnummer
AFY 37	Q60106-Y37



Gewicht etwa 0,4 g Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	32	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	32	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	20	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_S	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	112	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 750	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 400	K/W

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ mA	B I_C/I_B
12	2	0,05 (< 0,2)	40 (> 10)*

Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 20\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	0,4 (< 10)*	μA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CES} = 100\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CES}$	> 32	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 0,3	V

*AQL = 0,65%

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($-I_C = 1,5\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)

f_T 600 MHz

Rückwirkungszeitkonstante

($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$; $f = 2,5\text{ MHz}$)

$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$ 3,5 ps

Kurzschluß-Rückwirkungskapazität

($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

$-C_{12e}$ 0,27 pF

Leistungsverstärkung in Basisschaltung

($-I_C = 4\text{ mA}$; $-U_{CB} = 16\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$;
 $R_G = 60\ \Omega$; $R_L = 2\text{ k}\Omega$)

V_{pb1} 12 (> 10)* dB

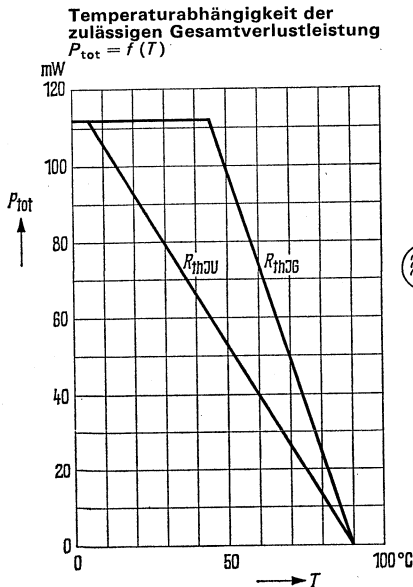
Effektive Ausgangsspannung an $60\ \Omega$ bei
einem Intermodulationsabstand von 30 dB

$U_{A\text{eff}1}$ 350 (> 260) mV

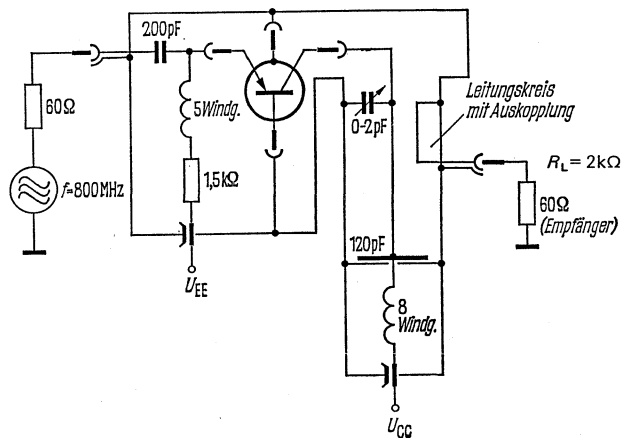
Rauschmaß

($-I_C = 1,5\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$)

F^1 7 dB



Meßschaltung für Leistungsverstärkung und Rauschen bei $f = 800\text{ MHz}$



¹⁾ In angegebener Schaltung gemessen

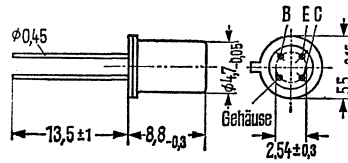
* AQL = 0,65%

PNP-Mesatransistor für Anwendungen bis 500 MHz

AFY 39 ist ein epitaktischer PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor in Mesa-Technik im Gehäuse 18 B 4 DIN 41 876 (TO-72 ähnlich). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Der Transistor ist besonders für Antennenverstärker im VHF-Bereich geeignet.

Typ	Bestellnummer
AFY 39	O60106-Y39



Gewicht etwa 0,5 g Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	32	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	32	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	30	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis 75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	225	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 450	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 200	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ μA	$\frac{B}{I_C/I_B}$	$-U_{BE}$ mV
10	3	35 (< 150)	85 (> 20)*	360 (280 bis 400)

Kollektor-Basis-Reststrom

$(-U_{CBO} = 12\text{ V})$	$-I_{CBO}$	0,4 (< 10)*	μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{CBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CBO}$	> 32	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CES} = 100\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CES}$	> 32	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 0,3	V

* AQL = 0,65%

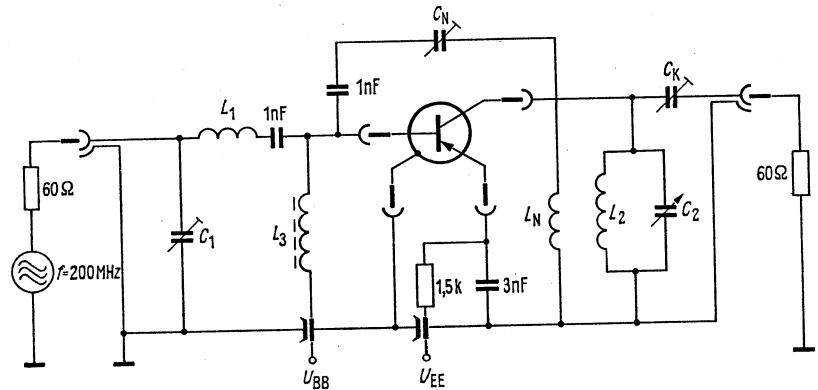
Nicht für Neuentwicklung

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($-I_C = 8\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$)
 Kurzschluß-Rückwirkungskapazität
 ($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Leistungsverstärker in Emitterschaltung
 ($-I_C = 9\text{ mA}$; $-U_{CE} = 15\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$)
 Ausgangsspannung an $60\ \Omega$ bei einem
 Intermodulationsabstand von 30 dB ($f = 200\text{ MHz}$)

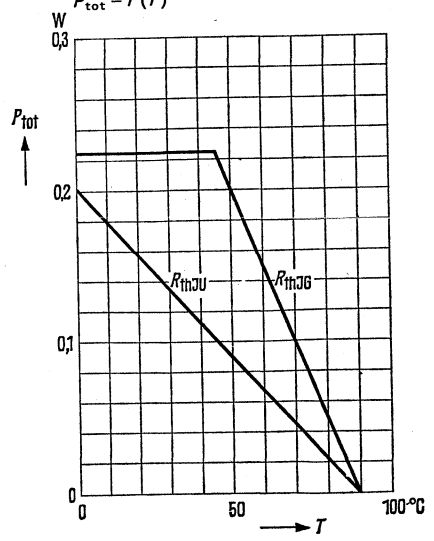
f_T	500	MHz
$-C_{12e}$	0,75 (0,55 bis 0,95)	pF
V_{pe}	17,5 (> 16)*	dB
U_{Aeff}	0,7 (> 0,6)	V

Meßschaltung für Leistungsverstärkung bei $f = 200\text{ MHz}$



- L_1 2 Windungen 0,5 CuLS; D = 3,5 mm
Windungsabstand 2 mm
- L_2 3 Windungen d = 1 mm; D = 7 mm
Windungsabstand 2 mm
- L_N 1 Windung 0,5 CuLS
- L_3 14 Windungen auf Kern B63310 U17 D13,3
- C_K so, daß $R_L = 900\ \Omega$ wird
- C_1 3 bis 9 pF
- C_2 2 bis 4 pF
- C_N 2 bis 5 pF, neutralisiert für eine Transistor-Kurzschluß-Rückwirkungskapazität
 $-C_{12e} = 0,75\text{ pF}$
 $(-I_C = 1\text{ mA}; -U_{CE} = 6\text{ V})$

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$



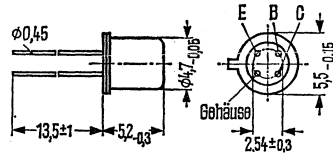
* AQL = 0,65%

AFY 42

PNP-Mesatransistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz

AFY 42 ist ein PNP-Germanium-Transistor in Mesatechnik im Gehäuse 18 A 4 DIN 41876 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AFY 42 ist besonders für die Verwendung in Vorstufen sowie in Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz geeignet.

Typ	Bestellnummer
AFY 42	Q60106-Y42



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$
Kollektorstrom	$-I_C$
Emitterstrom	I_E
Basisstrom	$-I_B$
Sperrschichttemperatur	T_j
Lagertemperatur	T_s
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}

AFY 42		
$-U_{CBO}$	30	V
$-U_{CEO}$	25	V
$-U_{EBO}$	0,3	V
$-I_C$	10	mA
I_E	11	mA
$-I_B$	1	mA
T_j	90	$^\circ\text{C}$
T_s	-30 bis +75	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	112	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}

≤ 750	K/W
≤ 400	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ μA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ mV
10	2	40	50 (> 10)	370
5	5	120	42	400

Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 20\text{ V}$)	$-I_{CES}$	0,5 (< 3)	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 20\text{ V}$; $T_U = 60^\circ\text{C}$)	$-I_{CBO}$	6 (< 30)	μA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 500\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 25	V
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{CBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CBO}$	> 30	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 0,3	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)	f_T	700	MHz
Kurzschluß-Rückwirkungskapazität ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$)	$-C_{12e}$	0,23	pF
Arbeitspunkt: $-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$			
Leistungsverstärkung in Basisschaltung			
($f = 800\text{ MHz}$; $R_L = 500\ \Omega$)	V_{pb}	12 (> 10)	dB
($f = 800\text{ MHz}$; $R_L = 2\text{ k}\Omega$)	V_{pb}	14,5 (> 13)	dB
($f = 900\text{ MHz}$; $R_L = 500\ \Omega$)	V_{pb}	11	dB
($f = 900\text{ MHz}$; $R_L = 2\text{ k}\Omega$)	V_{pb}	13	dB
Rauschmaß ($f = 800\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$)	F	5 (< 6)	dB
Rauschmaß ($f = 900\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$)	F	6 (< 7)	dB

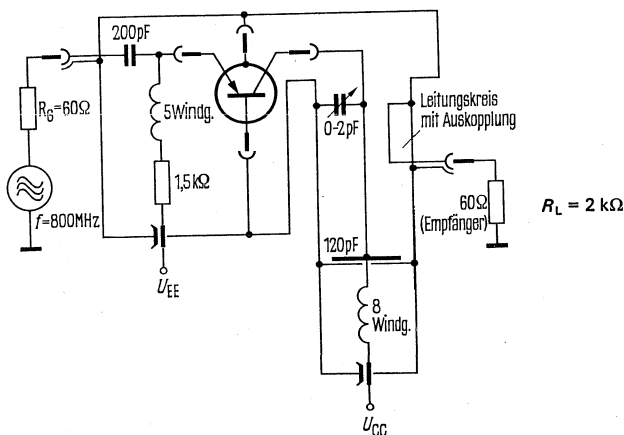
Arbeitspunkt: $-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$ (Meßebeine 5 mm unter Gehäuseboden)

$$\begin{array}{llll}
 g_{11b} = 45\text{ mS} & y_{21b} = 52\text{ mS} & y_{12b} = 0,09\text{ mS} & g_{22b} = 0,05\text{ mS} \\
 b_{11b} = -29\text{ mS} & \varphi_{21b} = 135^\circ & \varphi_{12b} = -90^\circ & b_{22b} = 1,6\text{ mS}
 \end{array}$$

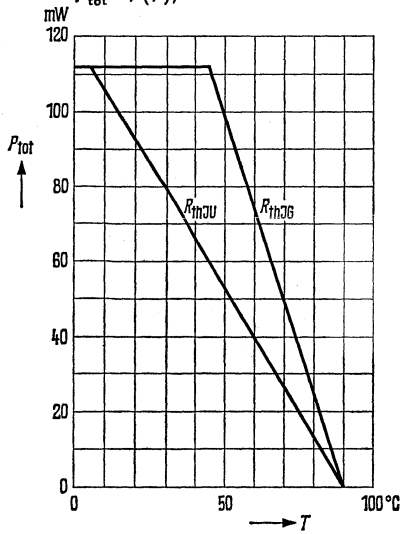
Arbeitspunkt: $-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CB} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$ (Meßebeine 5 mm unter Gehäuseboden)

$$\begin{array}{llll}
 g_{11b} = 2\text{ mS} & y_{21b} = 20\text{ mS} & y_{12b} = 0,38\text{ mS} & g_{22b} = 0,5\text{ mS} \\
 b_{11b} = -17,5\text{ mS} & \varphi_{21b} = 37^\circ & \varphi_{12b} = -100^\circ & b_{22b} = 6,3\text{ mS}
 \end{array}$$

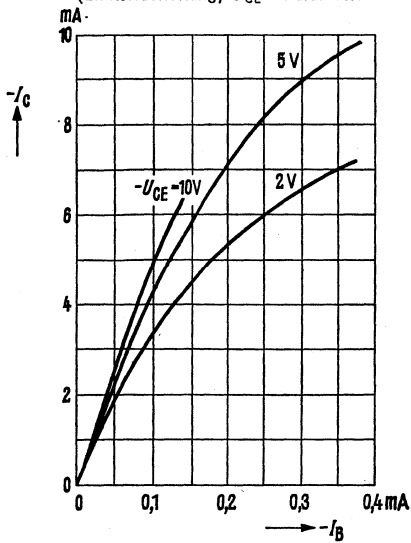
Meßschaltung für Leistungsverstärkung und Rauschen bei $f = 800\text{ MHz}$



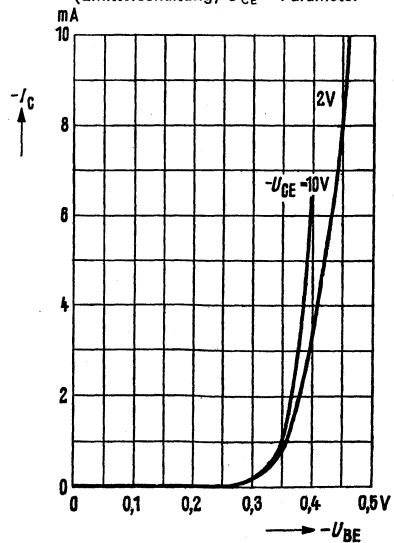
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T)$;



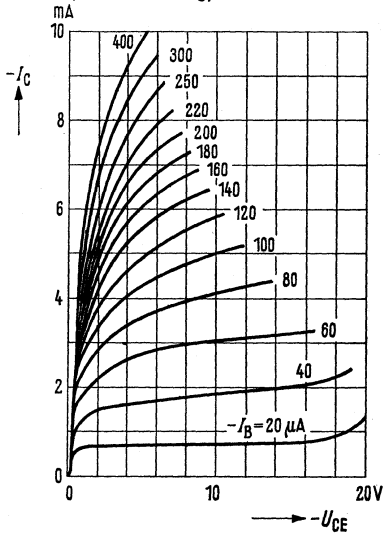
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 (Emitterschaltung) $U_{\text{CE}} = \text{Parameter}$



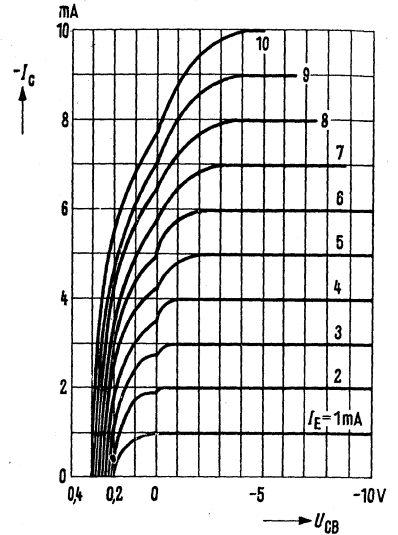
Kollektorstrom $I_C = f(U_{\text{BE}})$
 (Emitterschaltung) $U_{\text{CE}} = \text{Parameter}$



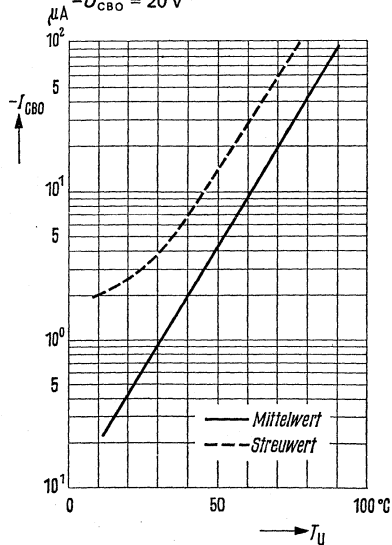
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



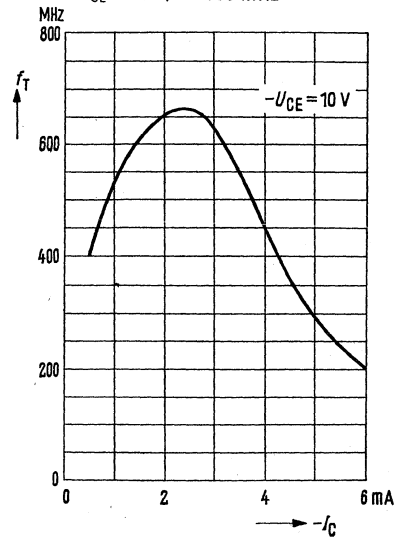
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CB})$
 $I_E = \text{Parameter}$
 (Basisschaltung)



**Temperaturabhängigkeit
 des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$**
 $-U_{CBO} = 20 \text{ V}$

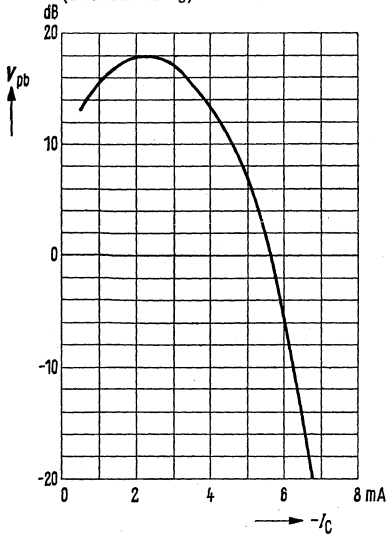


Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$



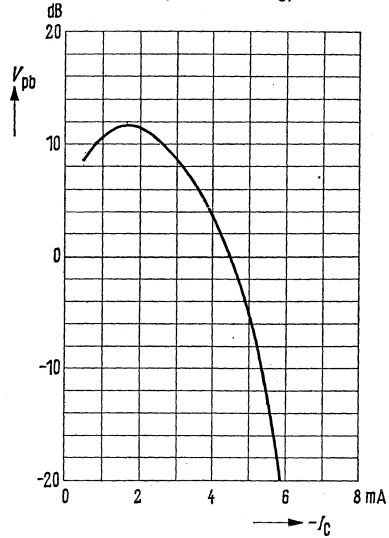
Leistungsverstärkung

$V_{pb} = f(I_C); f = 500 \text{ MHz};$
 $U_{Batt} = 10 \text{ V}; R_V = 1 \text{ k}\Omega; R_L = 2 \text{ k}\Omega$
 (Basisschaltung)



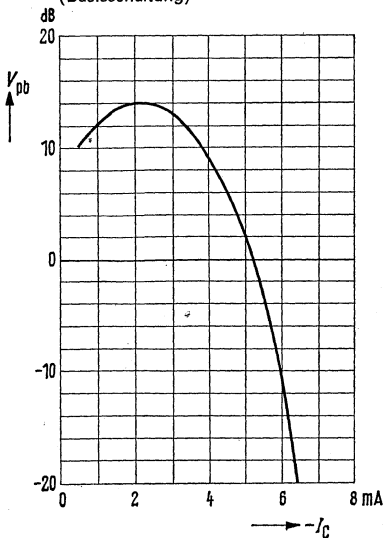
Leistungsverstärkung

$V_{pb} = f(I_C); f = 800 \text{ MHz};$
 $U_{Batt} = 10 \text{ V}; R_V = 1 \text{ k}\Omega;$
 $R_L = 500 \Omega$ (Basisschaltung)



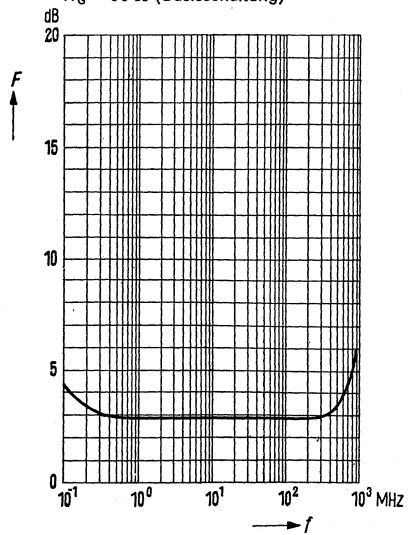
Leistungsverstärkung

$V_{pb} = f(I_C); f = 800 \text{ MHz};$
 $U_{Batt} = 10 \text{ V}; R_V = 1 \text{ k}\Omega; R_L = 2 \text{ k}\Omega$
 (Basisschaltung)

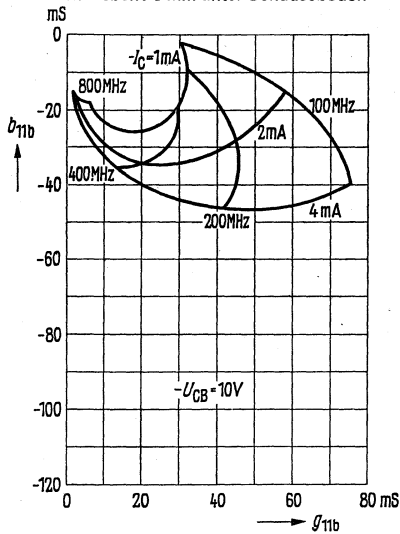


Frequenzabhängigkeit des Rauschens $F = f(f)$

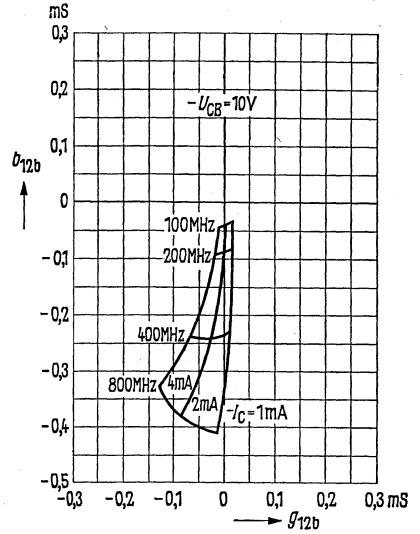
$-U_{CB} = 10 \text{ V}; -I_C = 2 \text{ mA};$
 $R_G = 60 \Omega$ (Basisschaltung)



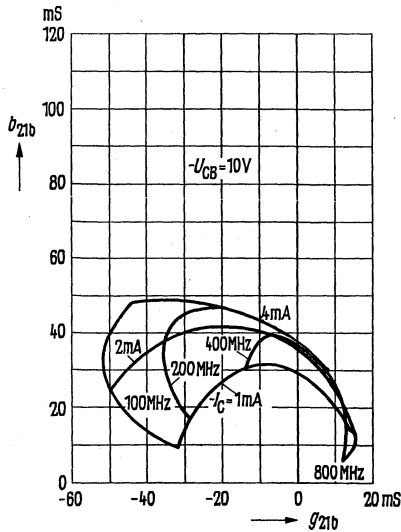
Eingangsleitwert y_{11b}
 $-U_{CB} = 10\text{ V}$ (Basisschaltung)
 Meßelevane 5 mm unter Gehäuseboden



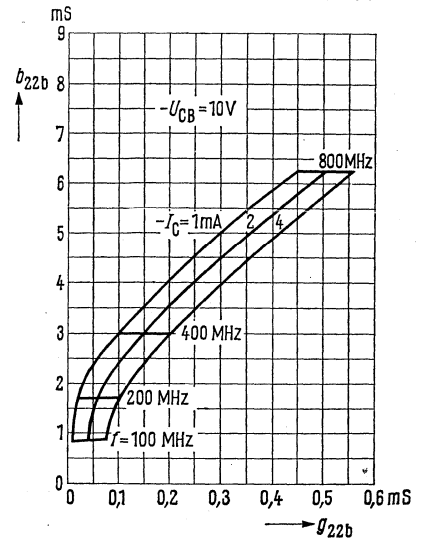
Rückwärtssteilheit y_{12b}
 $-U_{CB} = 10\text{ V}$ (Basisschaltung)
 Meßelevane 5 mm unter Gehäuseboden



Vorwärtssteilheit y_{21b}
 $-U_{CB} = 10\text{ V}$ (Basisschaltung)
 Meßelevane 5 mm unter Gehäuseboden



Ausgangsleitwert y_{22b}
 $-U_{CB} = 10\text{ V}$ (Basisschaltung)
 Meßelevane 5 mm unter Gehäuseboden



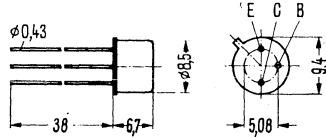
ASY 26, ASY 27

Nicht für Neuentwicklung

PNP-Transistoren für Schalteranwendungen

ASY 26 und ASY 27 sind PNP-Germanium-Transistoren im Gehäuse 5 A 3 DIN 41873 (TO-5). Der Basisanschluß ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren ASY 26 und ASY 27 sind besonders zur Verwendung als mittelschnelle Schalter geeignet.

Typ	Bestellnummer
ASY 26	Q60118-Y26
ASY 27	Q60118-Y27



Gewicht etwa 1,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

	ASY 26	ASY 27	
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CE0}$ 15	15	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEV}$ 25	20	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$ 30	25	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$ 20	20	V
Kollektorstrom	$-I_C$ 300	300	mA
Sperrschichttemperatur	T_j 85	85	°C
Lagertemperatur	T_s -65 bis +100	-65 bis +100	°C
Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 25^\circ\text{C}$)	P_{tot} 150	150	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 400	o	≤ 400	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 200		≤ 200	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$) ASY 26

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

$-I_C$ mA	$-U_{CB}$ V	$-I_B$ mA	B I_C/I_B	$-U_{BEsat}$ V ($-U_{BE}$)	$-U_{CEsat}$ V
10	—	0,4	25	0,2 bis 0,37	—
10	0	< 0,325	> 30*	—	—
10	—	0,33	30	—	< 0,2
20	0	0,25 bis 0,66	30 bis 80	—	—
50	—	2,4	31	< 0,55	—
50	—	2	25	—	< 25
100	0	< 4,75	> 21*	(< 0,65)	—
200	0	< 13,3	> 15	—	—
300	0	—	—	(< 1,5)	—

* AQL = 0,65%

Nicht für Neuentwicklung

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$) ASY 27

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

$-I_C$ mA	$-U_{CB}$ V	$-I_B$ mA	B I_C/I_B	$-U_{BEsat}$ V ($-U_{BE}$)	$-U_{CEsat}$ V
10	—	0,25	40	0,15 bis 0,32	—
10	0	< 0,195	> 52*	—	—
10	—	0,2	50	—	< 0,2
20	0	0,133 bis 0,4	50 bis 150	—	—
50	—	1,55	32	< 0,45	—
50	—	1,25	40	—	< 0,25
100	0	< 3,25	> 30*	(< 0,55)	—
200	0	< 10	> 20	—	—
300	0	—	—	(< 1,4)	—

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

	ASY 26	ASY 27	
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 25\text{ V}$; $U_{BE} = 0,2\text{ V}$; $T_U = 60\text{ °C}$)	$-I_{CEV} \leq 35$	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 20\text{ V}$; $U_{BE} = 0,2\text{ V}$; $T_U = 60\text{ °C}$)	—	≤ 35	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 5\text{ V}$)	$-I_{CBO} \leq 3^*$	$\leq 3^*$	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 5\text{ V}$)	$-I_{EBO} \leq 3^*$	$\leq 3^*$	μA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 5\text{ mA}$)	$-U_{BR,CEO} \geq 15$	≥ 15	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 100\text{ }\mu\text{A}$; $T_U = 60\text{ °C}$)	$-U_{BR,EBO} \geq 20^*$	—	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 40\text{ }\mu\text{A}$; $T_U = 60\text{ °C}$)	$-U_{BR,EBO}$ —	$\geq 20^*$	V
Emitter-Basis-Leerlauf-Gleichspannung ($-U_{CEV} = 25\text{ V}$; $T_U = 60\text{ °C}$)	$-U_{EBfl} \leq 0,2$	—	V
Sperrschicht-Berührungsspannung	$-U_{pt} \leq 25^*$	—	V
Emitter-Basis-Leerlauf-Gleichspannung ($-U_{CEV} = 20\text{ V}$; $T_U = 60\text{ °C}$)	$-U_{EBfl}$ —	$\leq 0,2$	V
Sperrschicht-Berührungsspannung	$-U_{pt}$ —	$\geq 20^*$	V
Basisstrom ($-U_{CE} = 20\text{ V}$; $U_{BE} = 5\text{ V}$; $T_U = 60\text{ °C}$)	$I_B \leq 35^*$	$\leq 35^*$	μA
Kollektor-Basis-Stromverhältnis beim Umschalten im Sättigungsbereich ($-U_{CE} \leq 0,3\text{ V}$; $\Delta I_C = 50\text{ mA}$; $t = 0,1\text{ }\mu\text{s}$)	B	15 (> 10)	15 (> 10)

* AQL = 0,65%

ASY 26, ASY 27

Nicht für Neuentwicklung

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Transitfrequenz
 ($-U_{CE} = 5\text{ V}; -I_C = 3\text{ mA}$)
 Kollektor-Sperrschichtkapazität
 ($-U_{CBO} = 5\text{ V}$)
 Emitter-Diffusionskapazität
 ($-U_{EBO} = 5\text{ V}$)
 Einschaltzeitkonstante bei
 Stromansteuerung
 ($-U_{CE} = 0,75\text{ V}; -i_{CM} = 50\text{ mA}$)
 Einschaltzeitkonstante bei
 Spannungsansteuerung
 ($-U_{CE} = 0,75\text{ V}; -i_{CM} = 1\text{ mA}$)
 Speicherzeitkonstante
 ($I_C = 0; -I_B = 1\text{ mA}$)

	ASY 26	ASY 27	
f_T	8 (≥ 4)	14 (≥ 6)	MHz
C_{CBO}	11 (≤ 16)	11 (≤ 16)	pF
C_{EBO}	7 (≤ 13)	7 (≤ 13)	pF
τ	$\leq 2,2$	$\leq 2,2$	μs
τ	$\leq 0,2$	$\leq 0,2$	μs
τ_s	$\leq 1,25$	$\leq 1,25$	μs

Schaltzeiten für Transistor ASY 26

gemessen in untenstehender Schaltung

Verzögerungszeit $t_d \leq 0,09\ \mu\text{s}$
 Anstiegszeit $t_r \leq 0,49\ \mu\text{s}$

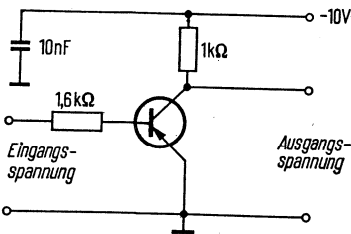
Speicherzeit $t_s \leq 1,35\ \mu\text{s}^1$
 Abfallzeit $t_f \leq 0,73\ \mu\text{s}^2$

Schaltzeiten für Transistor ASY 27

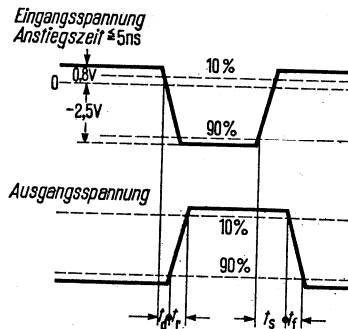
gemessen in untenstehender Schaltung

Verzögerungszeit $t_d \leq 0,075\ \mu\text{s}$
 Anstiegszeit $t_r \leq 0,35\ \mu\text{s}$

Speicherzeit $t_s \leq 1,55\ \mu\text{s}^1$
 Abfallzeit $t_f \leq 0,62\ \mu\text{s}^2$

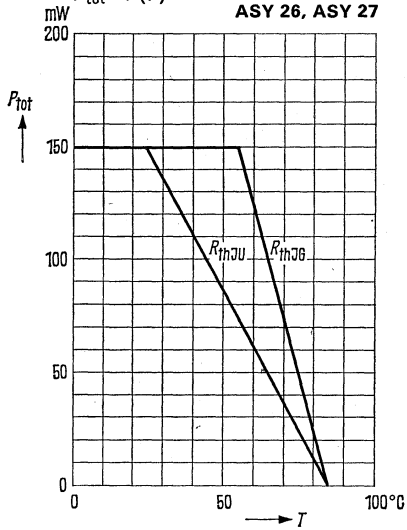


Ausgangsspannung
 mit Oszilloskop
 ($C_i \approx 8\text{ pF}, R_i \approx 10\text{ M}\Omega$)
 gemessen

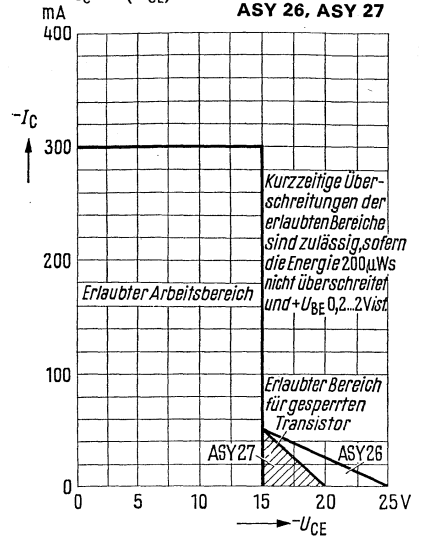


1) steigt bis $T_U = 60\text{ °C}$ linear auf den 1,5fachen Wert an
 2) steigt bis $T_U = 60\text{ °C}$ linear auf den 1,25fachen Wert an

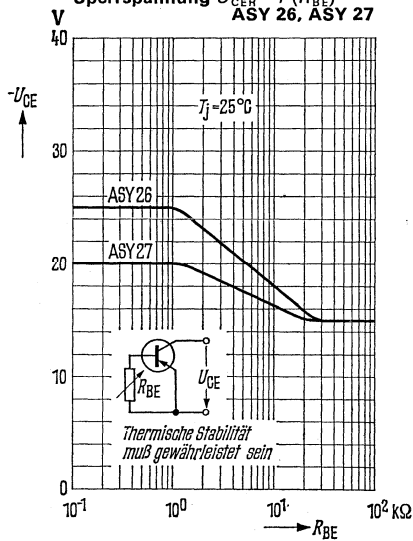
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$
ASY 26, ASY 27



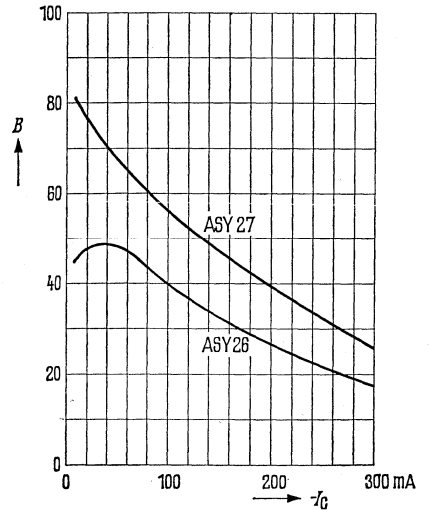
Erlaubter Arbeitsbereich
 $I_C = f(U_{CE})$
ASY 26, ASY 27



Sperrspannung $U_{CER} = f(R_{BE})$
ASY 26, ASY 27



Stromverstärkung $B = f(I_C)$
ASY 26, ASY 27

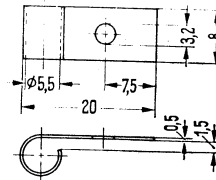


PNP-Transistoren für Schalteranwendungen

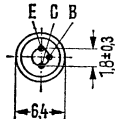
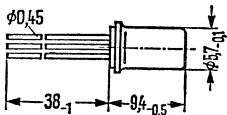
ASY 48 und ASY 70 sind legierte PNP-Germanium-Transistoren im Gehäuse 1 A 3 DIN 41871 (TO-1 ähnl.). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektoranschluß wird mit einem roten Punkt am Gehäuserand gekennzeichnet. Die Transistoren sind besonders für Schalteranwendungen geeignet.

Typ	Bestellnummer
ASY 48 IV	Q60118-Y48-D
ASY 48 V	Q60118-Y48-E
ASY 48 VI	Q60118-Y48-F
ASY 70 IV	Q60118-Y70-D
ASY 70 V	Q60118-Y70-E
ASY 70 VI	Q60118-Y70-F
Kühlschelle	Q62901-B1

Kühlschelle



Bei sorgfältiger Montage ist der Wärmewiderstand zwischen Transistorgehäuse und Kühlblech unter der Befestigungsschraube $R_{th} \leq 10 \text{ K/W}$



Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 0,2 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_G = 45 \text{ }^\circ\text{C}$)

	ASY 48	ASY 70	
$-U_{CEO}$	45	30	V
$-U_{CEV}$	64	32	V
$-U_{CBO}$	64	32	V
$-U_{EBO}$	16	16	V
$-I_C$	300	300	mA
$-I_B$	60	60	mA
T_j	90	90	$^\circ\text{C}$
T_s	-55 bis +75		$^\circ\text{C}$
P_{tot}	900	900	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 300	≤ 300	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 50	≤ 50	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

		ASY 48			
		T_U	25	60	$^\circ\text{C}$
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{\text{CBO}} = 10\text{ V}$)	$-I_{\text{CBO}}$		< 10	< 150	μA
	$-I_{\text{CBO}}$		6 (< 18)*	< 150	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{\text{CBO}} = 64\text{ V}$)	$-I_{\text{CBO}}$				
	$-I_{\text{CBO}}$				
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{\text{CEV}} = 64\text{ V}$; $U_{\text{BE}} \geq 0,2\text{ V}$)	$-I_{\text{CEV}}$		6 (< 18)	< 150	μA
	$-I_{\text{CEV}}$				
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{\text{EBO}} = 16\text{ V}$)	$-I_{\text{EBO}}$		4 (< 18)*	< 120	μA
	$-I_{\text{EBO}}$				

		ASY 70			
		T_U	25	60	$^\circ\text{C}$
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{\text{CBO}} = 10\text{ V}$)	$-I_{\text{CBO}}$		3 (< 10)	—	μA
	$-I_{\text{CBO}}$		5 (< 18)*	< 150	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{\text{CBO}} = 32\text{ V}$)	$-I_{\text{CBO}}$				
	$-I_{\text{CBO}}$				
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{\text{CEV}} = 32\text{ V}$; $U_{\text{BE}} \geq 0,2\text{ V}$)	$-I_{\text{CEV}}$		5 (< 18)	< 150	μA
	$-I_{\text{CEV}}$				
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{\text{EBO}} = 16\text{ V}$)	$-I_{\text{EBO}}$		4 (< 18)*	< 120	μA
	$-I_{\text{EBO}}$		3*	—	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{\text{EBO}} = 5\text{ V}$)	$-I_{\text{EBO}}$				
	$-I_{\text{EBO}}$				

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

ASY 48, ASY 70

Die Transistoren werden bei $-I_C = 100\text{ mA}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet.

B-Gruppe		IV	V	VI	
$-I_C$ mA	$-U_{\text{CE}}$ V	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	$-U_{\text{BE}}$ V
2	0,5	47	79	114	0,13 (< 0,20)
100	0,5	45 (30 bis 60)*	75 (50 bis 100)*	110 (75 bis 150)*	0,32 (< 0,55)*
300	0,5	35	58	86	0,44 (< 0,80)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 300\text{ mA}$; $I_B = 15\text{ mA}$)	$-U_{\text{CEsat}}$	0,15 (< 0,25)*	V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 300\text{ mA}$ für die Kennlinie die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 330\text{ mA}$ und $U_{\text{CE}} = 0,5\text{ V}$ geht)	$-U_{\text{CEsat}}$	0,28 (< 0,45)*	V

* AQL = 0,65%

ASY 48, ASY 70

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Arbeitspunkt:

$-I_C = 5\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$

Transitfrequenz

Basis-Bahnwiderstand

Arbeitspunkt: $-U_{CBO} = 5\text{ V}$

Kollektor-Basis-Kapazität

	ASY 48	ASY 70	
f_T	1,2	1,5	MHz
$r_{bb'}$	75 (< 200)	75 (< 200)	Ω
C_{CBO}	25 (< 40)	25 (< 40)	pF

Schaltzeiten

Stromansteuerung

Arbeitspunkt: $-I_C = 100\text{ mA}$;

$\dot{u} = 1,5$ bis 3 ; $a = 1$ bis 2 ;

$-U_{CC} = 10\text{ V}$

t_{ein}	3,5 (< 10)	3,5 (< 10)	μs
t_s	1,1 (< 3)	1,1 (< 3)	μs
t_f	2,1 (< 7)	2,1 (< 7)	μs

Spannungsansteuerung

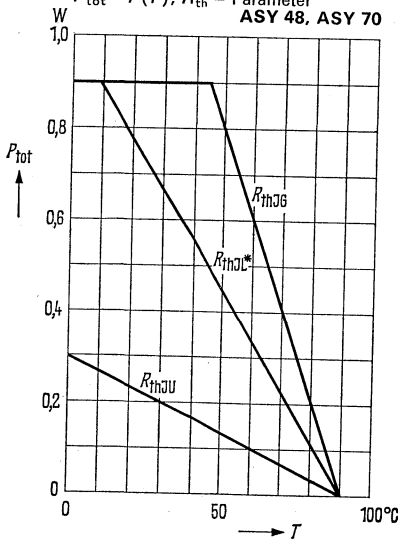
Arbeitspunkt: $-I_C = 100\text{ mA}$;

$-U_{BBE1} = 4\text{ V}$; $U_{BBE2} = 1\text{ V}$;

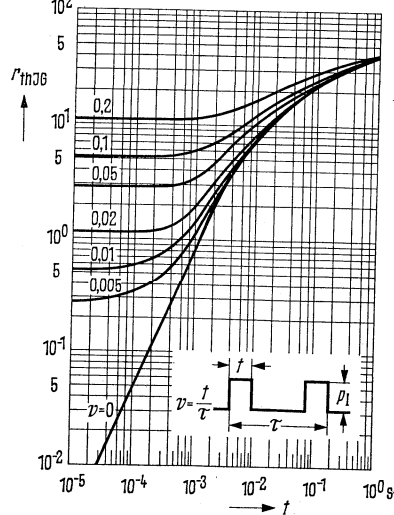
$R_{BB} = 100\ \Omega$

t_{ein}	0,25 (< 1)	0,15 (< 1)	μs
t_s	1,3 (< 2,5)	1,3 (< 2,5)	μs
t_f	0,5 (< 1,5)	0,5 (< 1,5)	μs

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T)$; R_{th} = Parameter
 ASY 48, ASY 70

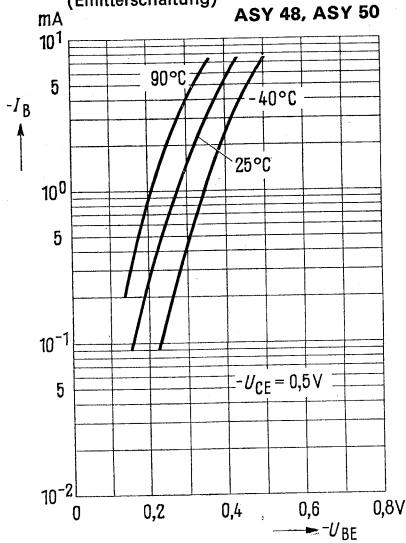


Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{\text{thJG}} = f(t)$; ν = Parameter
 ASY 48, ASY 70

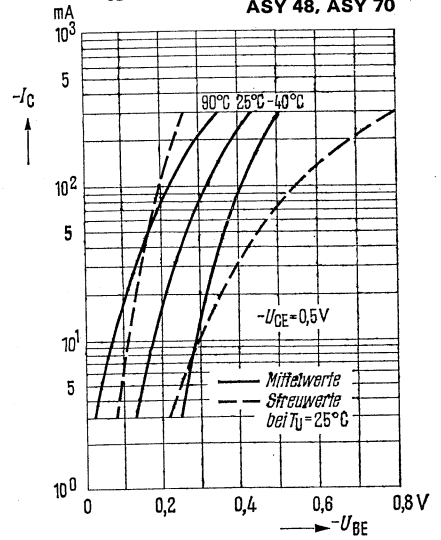


* Kühlblech: Aluminium 12,5 cm², 2 mm stark

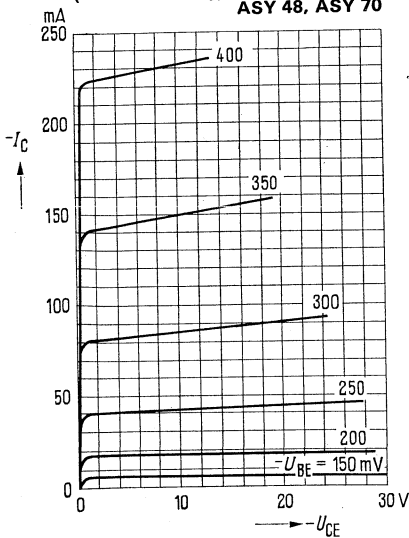
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



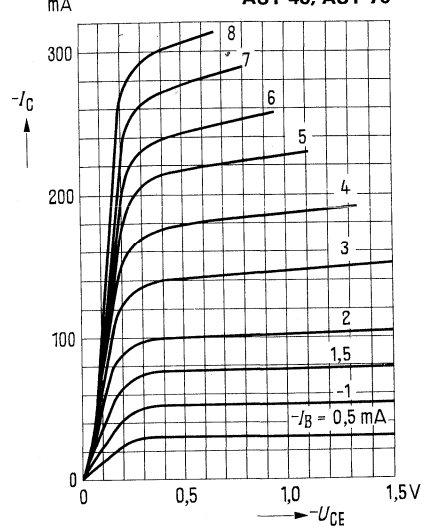
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}, T_U = \text{Parameter}$
 ASY 48, ASY 70



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



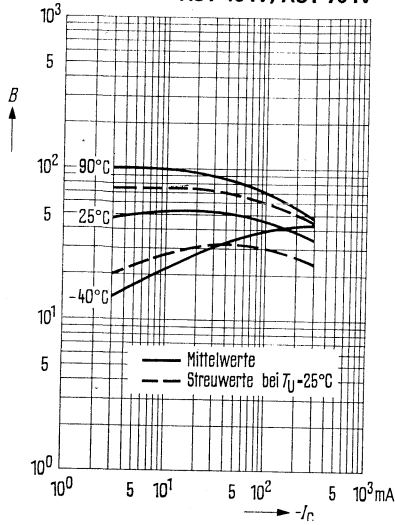
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung) ASY 48, ASY 70



ASY 48, ASY 70

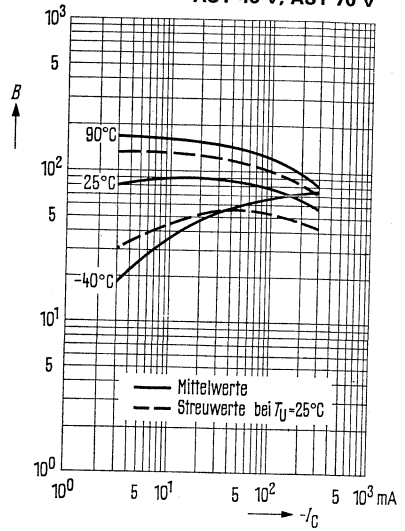
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

ASY 48 IV, ASY 70 IV



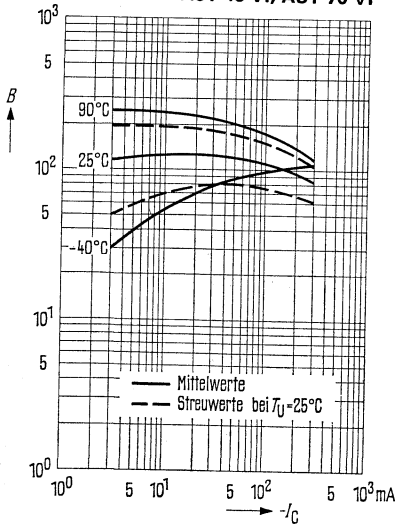
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

ASY 48 V, ASY 70 V

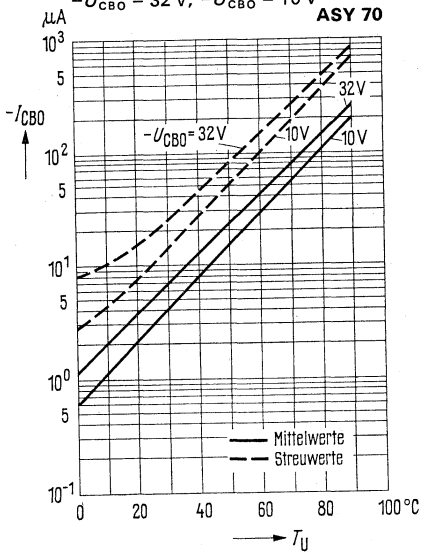


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

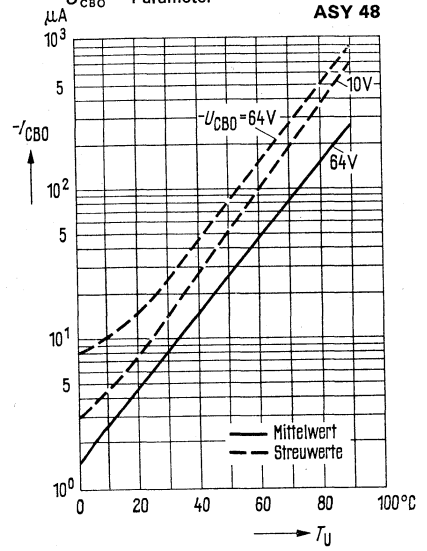
ASY 48 VI, ASY 70 VI



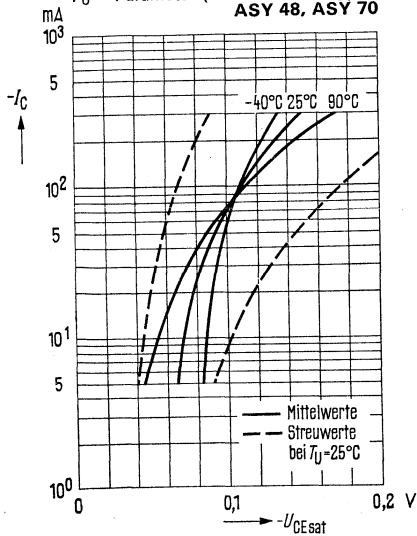
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $-U_{CBO} = 32\text{ V}; -U_{CBO} = 10\text{ V}$



Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $U_{CBO} = \text{Parameter}$



Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_c); B = 20$
 $T_U = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$
ASY 48, ASY 70

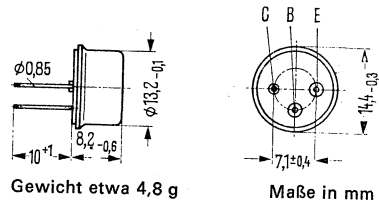


PNP-Transistor für Schalteranwendungen bis 8 A

AUY 18 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit Gehäuse 8 A 3 DIN 41878 (TO-8). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

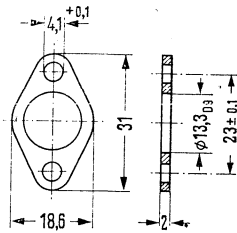
Für die Befestigung auf einem Chassis sind die Isolierteile bzw. Befestigungsteile Q62910-B13-B, Q62901-B17-A und Q62901-B17-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen. Der Transistor AUY 18 ist besonders für die Verwendung als Schalter bei hohen Spannungen geeignet.

Typ	Bestellnummer
AUY 18 IV	Q60120-Y18-D
AUY 18 V	Q60120-Y18-E
Spanplatte	Q62901-B17-B
Glimmerscheibe	Q62901-B17-A
Isoliernippel	Q62901-B13-B

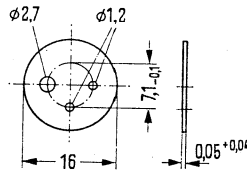


Gewicht etwa 4,8 g

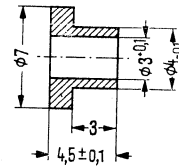
Maße in mm



Spanplatte



Glimmerscheibe



Isoliernippel Maßstab 2:1

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung ($-I_C = 2 \text{ A}$)
 Kollektor-Emitter-Spannung ($I_C = I_{C_{\max}}$)
 Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 1 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung; ($T_G \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$)
 ($U_{CE} = 10 \text{ V}$)

AUY 18		
$-U_{CEO}$	45	V
$-U_{CE0}$	35	V
$-U_{CEV}$	64	V
$-U_{CBO}$	64	V
$-U_{EBO}$	20	V
$-I_C$	8	A
$-I_B$	1,5	A
T_j	100	$^\circ\text{C}$
T	-55 bis +90	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	11	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJG}	≤ 5	K/W
-------------------	----------	-----

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren AUY 18 werden bei $-I_C = 5\text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 0,5\text{ V}$.

B-Gruppe	IV	V	
$-I_C$	B	B	$-U_{BE}$
A	I_C/I_B	I_C/I_B	(V)
0,5	75	125	0,3
5	45 (30 bis 60)*	75 (50 bis 100)*	0,55 (< 0,95)*
8	36	55	0,65 (< 1,1)*

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
($-I_C = 8\text{ A}$; $I_B = 0,8\text{ A}$)

$$-U_{CEsat} \quad | \quad 0,19 (< 0,35)^* \quad | \quad \text{V}$$

Statische Kenndaten

Kollektor-Emitter-Reststrom

($-U_{CEV} = 64\text{ V}$; $U_{BE} \geq 1\text{ V}$)

Emitter-Basis-Reststrom

($-U_{EBO} = 20\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($-I_{CEO} = 2\text{ A}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($-I_{CEO} = 8\text{ A}$)

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

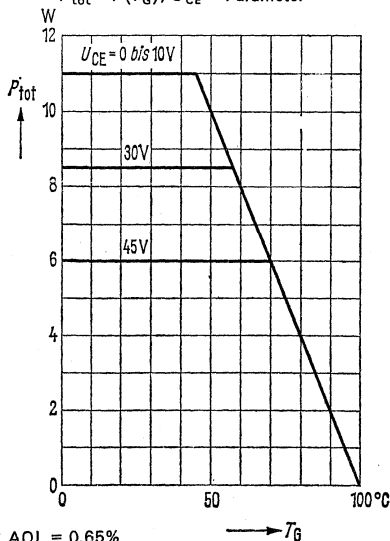
Arbeitspunkt: $-I_C = 0,5\text{ A}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

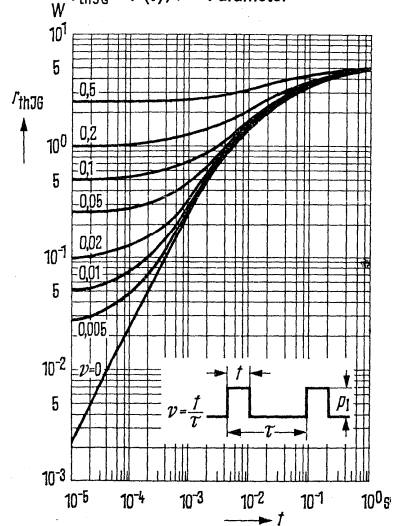
Transitfrequenz

T_G	90	25	$^\circ\text{C}$
$-I_{CEV}$	3 (< 10)	0,15 (< 1)*	mA
$-I_{EBO}$	3 (< 10)	0,07 (< 1)*	mA
$-U_{(BR)CEO}$	> 45	> 45	V
$-U_{(BR)CEO}$	> 35	> 35	V
f_β		8	kHz
f_T		300	kHz

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$; $U_{CE} = \text{Parameter}$

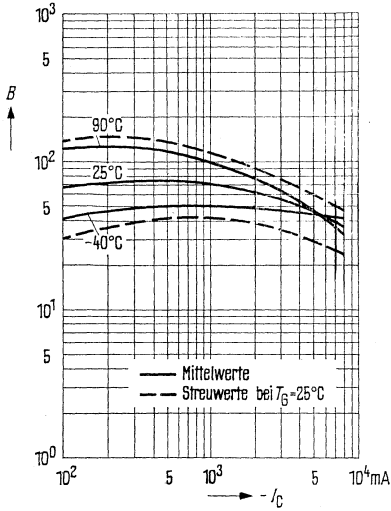


Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $f_{thJG} = f(t)$; $v = \text{Parameter}$



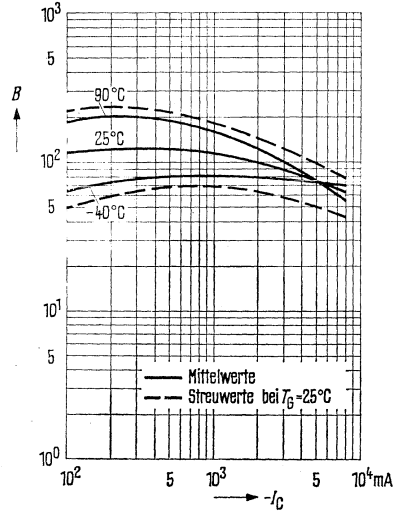
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AUY 18 IV

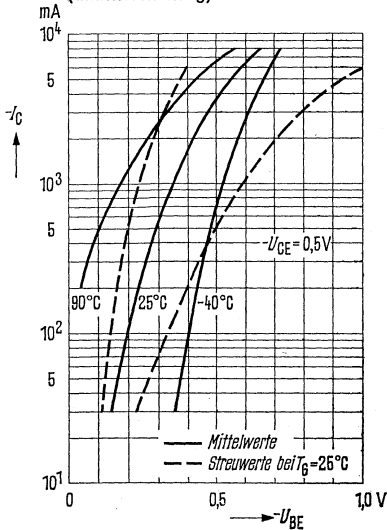


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

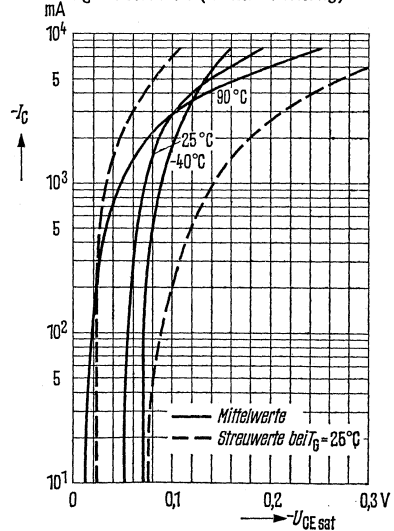
AUY 18 V



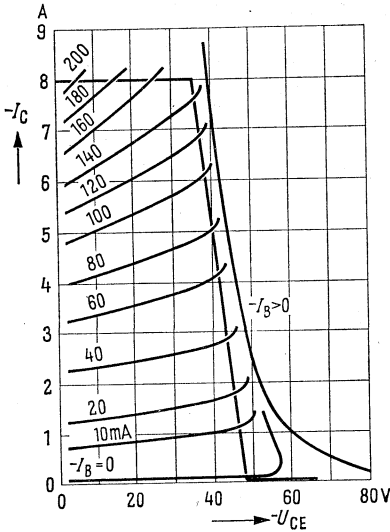
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



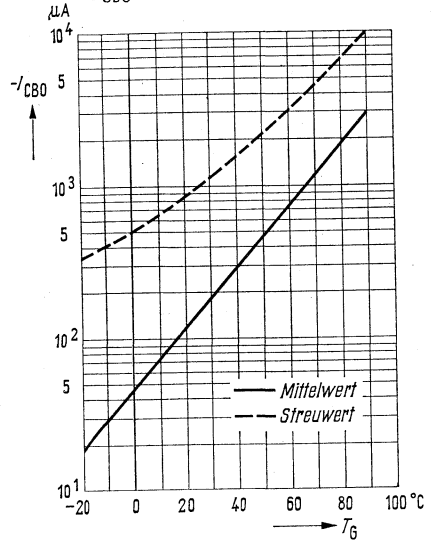
Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C); B = 10$
 $T_G = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



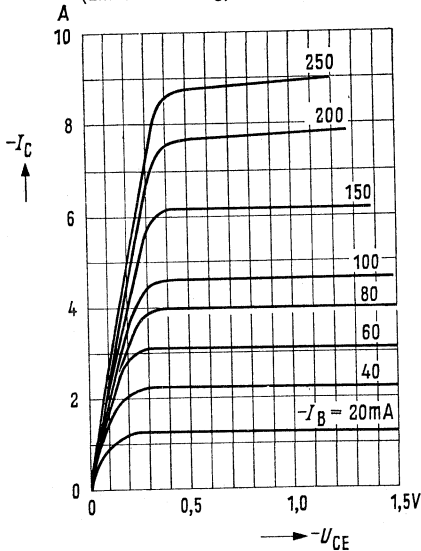
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



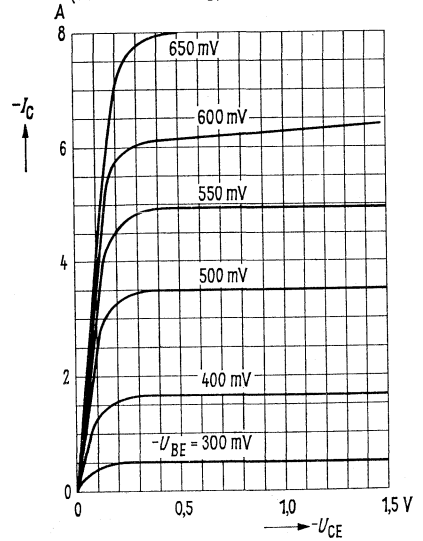
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$
 $-U_{CBO} = 64 \text{ V}$



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



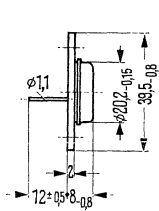
AUY 19, AUY 20, AUY 34

PNP-Transistoren für Schalteranwendungen bis 3 A

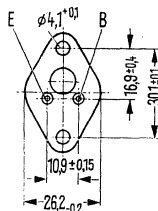
AUY 19, AUY 20 und AUY 34 sind legierte PNP-Germanium-Transistoren im Gehäuse 3 A 2 DIN 41872 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders für den Einsatz als NF-Leistungsschalter geeignet.

Für die isolierte Befestigung dieser Transistoren auf einem Chassis sind die Isolierteile Q62901-B11-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen. Kollektor-Emitter-Spannung

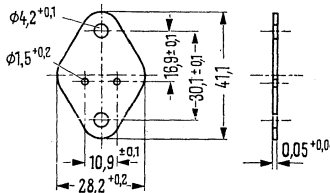
Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
AUY 19 III	Q60120-Y19-C	AUY 34 II	Q60120-Y34-B
AUY 19 IV	Q60120-Y19-D	AUY 34 III	Q60120-Y34-C
AUY 19 V	Q60120-Y19-E	AUY 34 IV	Q60120-Y34-D
AUY 20 III	Q60120-Y20-C	Isoliernippel	Q62901-B13-B
AUY 20 IV	Q60120-Y20-D	Glimmerscheibe	Q62901-B11-A
AUY 20 V	Q60120-Y20-E		



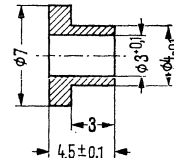
Gewicht etwa 16,5 g



Maße in mm



Glimmerscheibe
trocken: $R_{th} = 1,25 \text{ K/W}$
gefettet: $R_{th} = 0,35 \text{ K/W}$



Isoliernippel
Maßstab 2:1

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
($I_C = I_{Cmax}$)
Kollektor-Emitter-Spannung
($U_{BE} \geq 1 \text{ V}$)
Kollektor-Basis-Spannung
Emitter-Basis-Spannung
Kollektorstrom
Basisstrom
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung:
($T_G \leq 45 \text{ °C}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$)

	AUY 19	AUY 20	AUY 34	
$-U_{CEO}$	45	60	80	V
$-U_{CEV}$	64	80	100	V
$-U_{CBO}$	64	80	100	V
$-U_{EBO}$	20	20	20	V
$-I_C$	3	3	3	A
$-I_B$	0,5	0,5	0,5	A
T_j	90	90	90	°C
T_s	-55 bis 90	-55 bis 90	-55 bis 90	°C
P_{tot}	30	30	30	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht –
Transistorgehäuse

R_{thJG}	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$	K/W
------------	------------	------------	------------	-----

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

		AUY 19 AUY 20 AUY 34	
Arbeitspunkt: $-I_C = 0,5\text{ A}$; $-U_{CE} = 2\text{ V}$			
Grenzfrequenz in Emitterschaltung	f_B	10	kHz
Transitfrequenz	f_T	350	kHz
Arbeitspunkt: $-U_{CBO}$ bzw. $-U_{EBO} = 6\text{ V}$			
Kollektor-Basis-Kapazität	C_{CBO}	200	pF
Emitter-Basis-Kapazität	C_{EBO}	90	pF
Schaltzeiten: Bei einem Übersteuerungsfaktor von $\bar{u} = 1,5$ bis 3 und einem Ausräumstrom von $I_{B2} = 15\text{ mA}$ ($-I_C = 1\text{ A}$) gelten nebenstehende Schaltzeiten			
	t_{ein}	10 (< 20)	μs
	t_s	8 (< 15)	μs
	t_f	15 (< 30)	μs

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

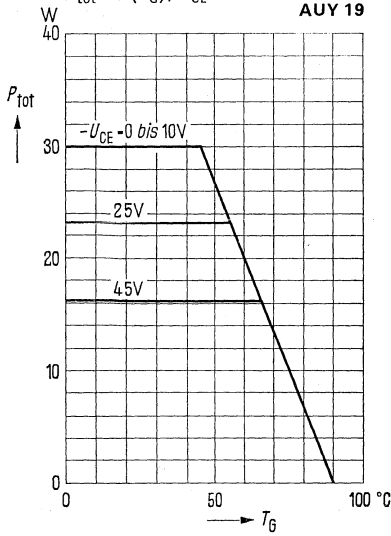
		T_G	- 90	25	$^\circ\text{C}$
Kollektor-Emitter-Reststrom	AUY 19	$-I_{CEV}$	5 (< 10)	0,15 (< 0,5)*	mA
($-U_{CEV} = 64\text{ V}$; $U_{BE} \geq 1\text{ V}$)					
Kollektor-Emitter-Reststrom	AUY 20	$-I_{CEV}$	5 (< 10)	0,15 (< 0,5)*	mA
($-U_{CEV} = 80\text{ V}$; $U_{BE} \geq 1\text{ V}$)					
Kollektor-Emitter-Reststrom	AUY 34	$-I_{CEV}$	5 (< 10)	0,15 (< 0,5)*	mA
($-U_{CEV} = 100\text{ V}$; $U_{BE} \geq 1\text{ V}$)					
Emitter-Basis-Reststrom		$-I_{EBO}$	4,5 (< 10)	0,07 (< 0,4)*	mA
($-U_{EBO} = 20\text{ V}$)					
Kollektor-Emitter-	AUY 19	$-U_{(BR)CEO}$	> 45	> 45	V
Durchbruchspannung					
	AUY 20	$-U_{(BR)CEO}$	> 60	> 60	V
($-I_C = 3\text{ A}$)					
	AUY 34	$-U_{(BR)CEO}$	> 80	> 80	V

Die Transistoren AUY 19, 20 und 34 werden bei $-I_C = 1\text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 1\text{ V}$ und nachstehenden Kollektorströmen.

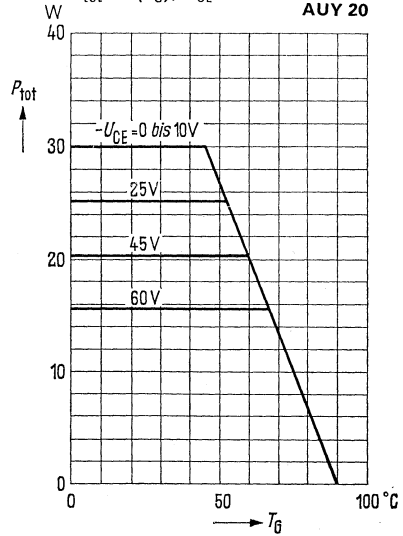
B-Gruppe	II	III	IV	V	AUY 19 AUY 20 AUY 34
Typ	— AUY 34	AUY 19/20 AUY 34	AUY 19/20 AUY 34	AUY 19/20 —	AUY 19 AUY 20 AUY 34
$-I_C$	B	B	B	B	$-U_{BE}$
A	I_C/I_O	I_C/I_B	I_C/I_B	I_C/I_B	V
0,05	30	49	74	124	0,2 (< 0,32)
1	19 (12,5 bis 25)*	30 (20 bis 40)*	45 (30 bis 60)*	75 (50 bis 100)*	0,6 (< 0,8)*
3	10	17	25	42	1,0 (< 1,5)
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$-U_{CEsat}$			0,5 (< 1,0)*	V
($-I_C = 3\text{ A}$; $I_B = 0,3\text{ A}$)					

* AQL = 0,65%

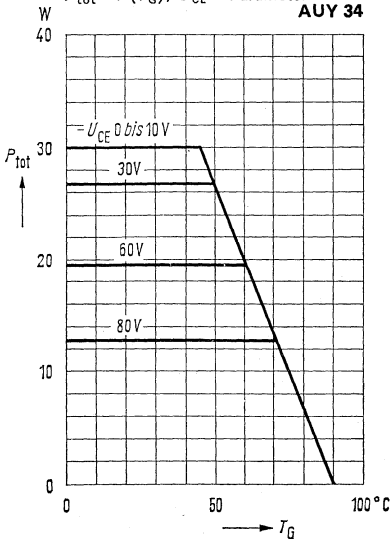
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); U_{CE} = \text{Parameter}$
AUY 19



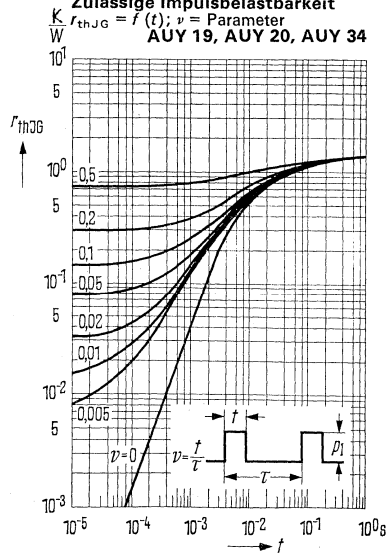
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); U_{CE} = \text{Parameter}$
AUY 20



Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); U_{CE} = \text{Parameter}$
AUY 34

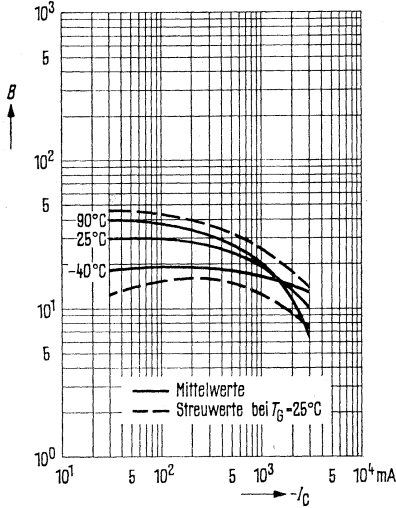


Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$
AUY 19, AUY 20, AUY 34



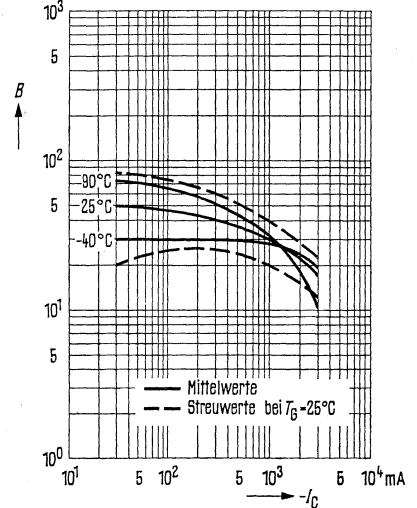
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AUY 34 II



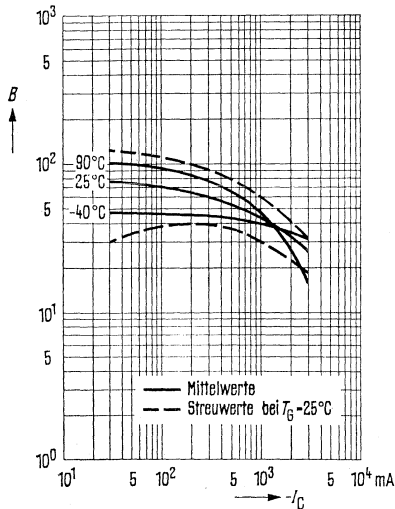
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AUY 19 III, AUY 20 III, AUY 34 III



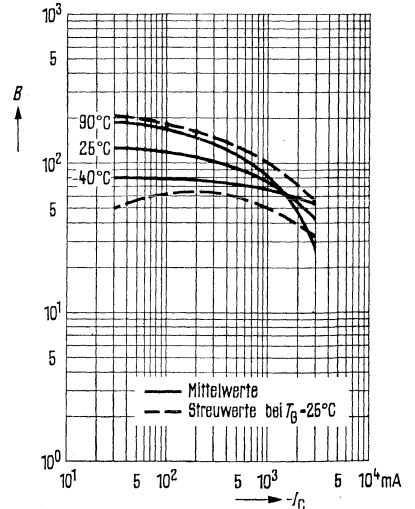
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AUY 19 IV, AUY 20 IV, AUY 34 IV

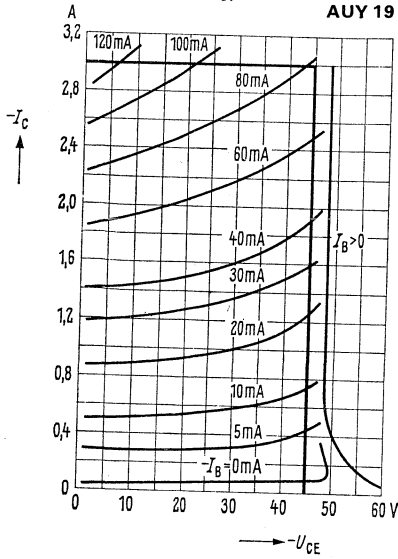


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

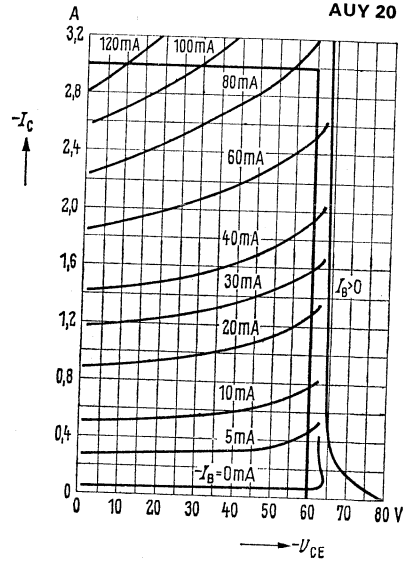
AUY 19 V, AUY 20 V



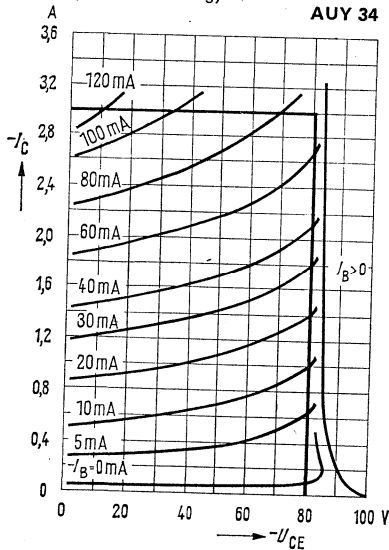
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



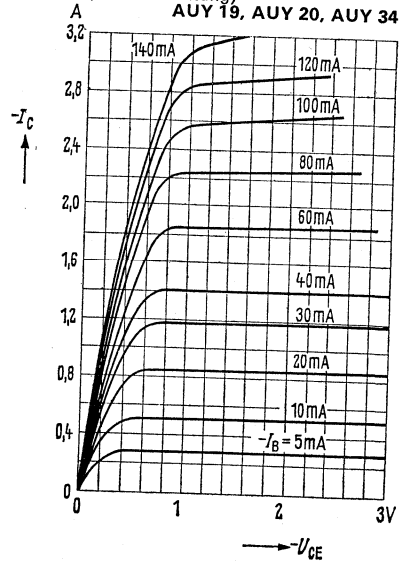
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

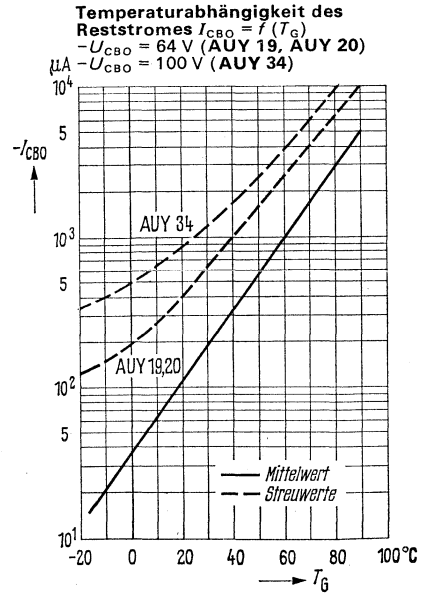
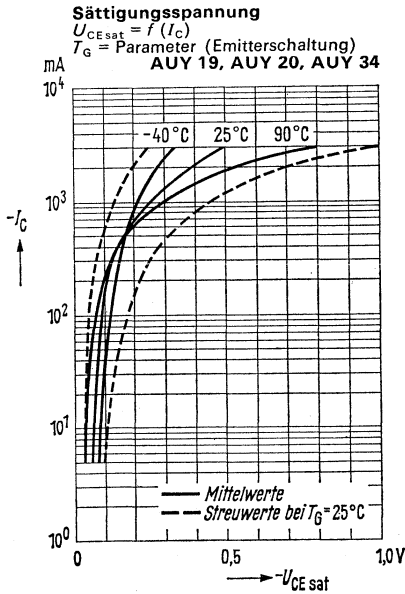
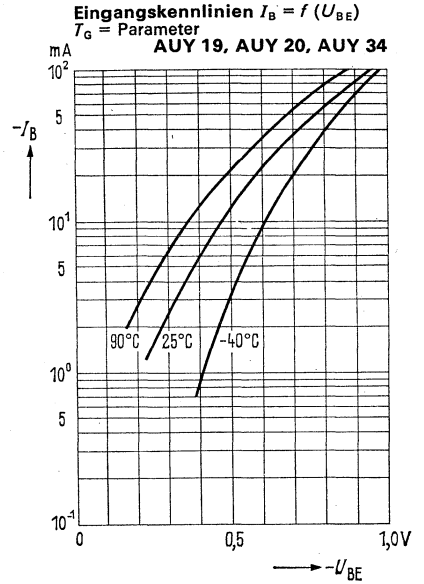
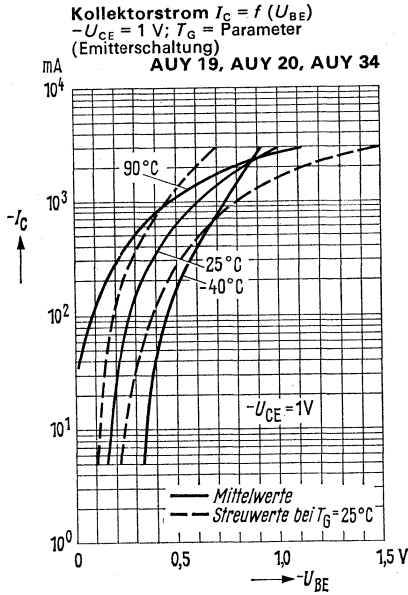


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



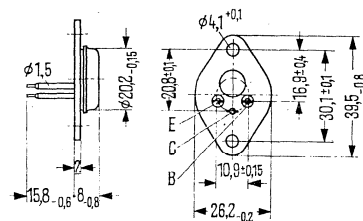


AUY 21, AUY 22, AUY 29

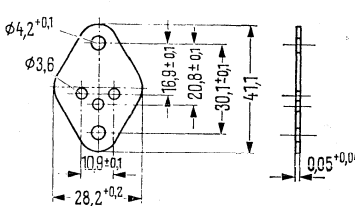
PNP-Transistoren für Schalteranwendungen großer Leistung

AUY 21, AUY 22 und AUY 29 sind legierte PNP-Germanium-Transistoren im Gehäuse 3 C 3 DIN 41872 (TO-41 ähnl.). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders zur Verwendung als Schalter für große Leistungen geeignet. Für die isolierte Befestigung dieser Transistoren auf einem Chassis sind die Isolierteile Q62901-B13-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.

Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
AUY 21 II	Q60120-Y21-B	AUY 29 III	Q60120-Y29-C
AUY 21 III	Q60120-Y21-C	AUY 29 IV	Q60120-Y29-D
AUY 21 IV	Q60120-Y21-D	AUY 29 V	Q60120-Y29-E
AUY 22 II	Q60120-Y22-B	AUY 29 gepaart	Q60120-Y29-P
AUY 22 III	Q60120-Y22-C	Glimmerscheibe	Q62901-B13-A
AUY 22 IV	Q60120/Y22/D	Isoliernippel	Q62901-B13-B

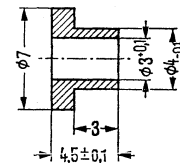


Gewicht etwa 17 g



Maße in mm

Glimmerscheibe
trocken: $R_{th} = 1,25$
K/W
gefettet: $R_{th} = 0,35$
K/W



Isoliernippel
Maßstab 2:1
K/W
K/W

Grenzdaten

	AUY 21	AUY 22	AUY 29	
Kollektor-Emitter-Spannung ($-I_C = 2$ A)	$-U_{CE0}$ 45	60	32	V
Kollektor-Emitter-Spannung ($-I_C = 10$ A)	$-U_{CE0}$ 32	45	20	V
Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 1$ V)	$-U_{CEV}$ 65	80	50	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$ 65	80	50	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$ 20	20	10	V
Kollektorstrom	$-I_C$ 10	8	15	A
Basisstrom	$-I_B$ 2	1,5	2	A
Sperrschichttemperatur	T_j 100	100	100	°C
Lagertemperatur	T_s -55 bis 90	-55 bis 90	-55 bis 90	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45$ °C)	P_{tot} 36 ¹⁾	36 ²⁾	36 ³⁾	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$	K/W
--	------------	------------	------------	------------	-----

1) $U_{CE} = 15$ V; 2) $U_{CE} = 20$ V; 3) $U_{CE} = 10$ V

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren AUY 21, 22 und 29 werden bei $-I_C = 5\text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 0,5\text{ V}$.

B-Gruppe	II	III	IV	V	AUY 21 AUY 22 AUY 29
Typ	AUY 21/22 —	AUY 21/22 AUY 29	AUY 21/22 AUY 29	— AUY 29	
$-I_C$	B	B	B	B	$-U_{BE}$
A	I_C/I_B	I_C/I_B	I_C/I_B	I_C/I_B	V
0,5	32	50	75	125	0,3 (< 0,5)
5	19 (12,5 bis 25)*	30 (20 bis 40)*	45 (30 bis 60)*	75 (50 bis 100)*	0,55 (< 0,95)*
8	15	25	36	60	0,65 (< 1,1)*

	AUY 21	AUY 22	AUY 29	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 10\text{ A}$; $I_B = 1\text{ A}$)	$-U_{CEsat}$ 0,22 (< 0,4)*	—	—	V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 10\text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $-I_C = 11\text{ A}$ und $U_{CE} = 0,5\text{ V}$ geht)	$-U_{CEsat}$ 0,27 (< 0,5)*	—	—	V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 8\text{ A}$; $I_B = 0,8\text{ A}$)	$-U_{CEsat}$ —	0,18 (< 0,35)*	—	V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 8\text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $-I_C = 8,8\text{ A}$ und $U_{CE} = 0,5\text{ V}$ geht)	$-U_{CEsat}$ —	0,25 (< 0,5)*	—	V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 15\text{ A}$; $I_B = 1,5\text{ A}$)	$-U_{CEsat}$ —	—	0,3 (< 0,5)*	V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 15\text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $-I_C = 16,5\text{ A}$ und $U_{CE} = 0,5\text{ V}$ geht)	$-U_{CEsat}$ —	—	0,35 (< 0,5)*	V

* AQL = 0,65%

AUY 21, AUY 22, AUY 29

Statische Kenndaten

Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($-U_{CEV} = 65 \text{ V}$; $U_{BE} \geq 1 \text{ V}$)
 Emitter-Basis-Reststrom
 ($-U_{EBO} = 20 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruch-
 spannung ($-I_{CEO} = 2 \text{ A}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruch-
 spannung ($-I_{CEO} = 10 \text{ A}$)

T_G	AUY 21		$^{\circ}\text{C}$
	90	25	
$-I_{CEV}$	3 (< 10)	< 1*	mA
$-I_{EBO}$	3 (< 10)	< 1*	mA
$-U_{(BR)CEO}$	> 45	> 45	V
$-U_{(BR)CEO}$	> 32	> 32	V

Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($-U_{CEV} = 80 \text{ V}$; $U_{BE} \geq 1 \text{ V}$)
 Emitter-Basis-Reststrom
 ($-U_{EBO} = 20 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruch-
 spannung ($-I_{CEO} = 2 \text{ A}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruch-
 spannung ($-I_{CEO} = 8 \text{ A}$)

T_G	AUY 22		$^{\circ}\text{C}$
	90	25	
I_{CEV}	3 (< 10)	< 1*	mA
$-I_{EBO}$	3 (< 10)	< 1*	mA
$-U_{(BR)CEO}$	> 60	> 60	V
$-U_{(BR)CEO}$	> 45	> 45	V

Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($-U_{CEV} = 50 \text{ V}$; $U_{BE} \geq 1 \text{ V}$)
 Emitter-Basis-Reststrom
 ($-U_{EBO} = 10 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruch-
 spannung ($-I_{CEO} = 2 \text{ A}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruch-
 spannung ($-I_{CEO} = 15 \text{ A}$)

T_G	AUY 29		$^{\circ}\text{C}$
	90	25	
$-I_{CEV}$	3 (< 10)	< 1*	mA
$-I_{EBO}$	3 (< 10)	< 1*	mA
$-U_{(BR)CEO}$	> 32	> 32	V
$-U_{(BR)CEO}$	> 20	> 20	V

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Arbeitspunkt: $-I_C = 0,5 \text{ A}$; $-U_{CE} = 6 \text{ V}$
 Grenzfrequenz in Emitterschaltung
 Transitfrequenz

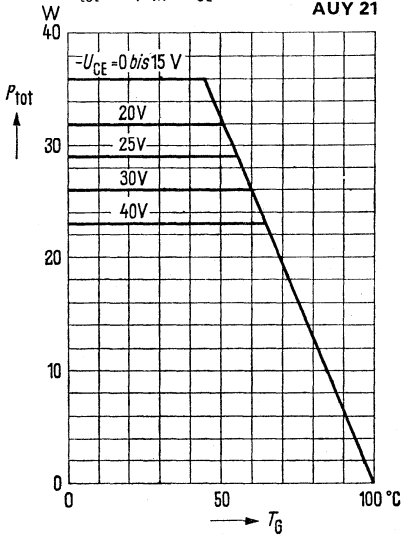
	AUY 21	AUY 22	AUY 29
	f_{β}	8	
f_T	300		kHz

Bei einem Übersteuerungsfaktor von $\ddot{u} = 1,5$ bis 3
 und einem Ausräumstrom von
 $I_{B2} = 100 \text{ mA}$ ($-I_C = 5 \text{ A}$) gelten folgende
 Schaltzeiten:

t_{ein}	12 (< 25)	μs
t_s	8 (< 15)	μs
t_f	10 (< 25)	μs

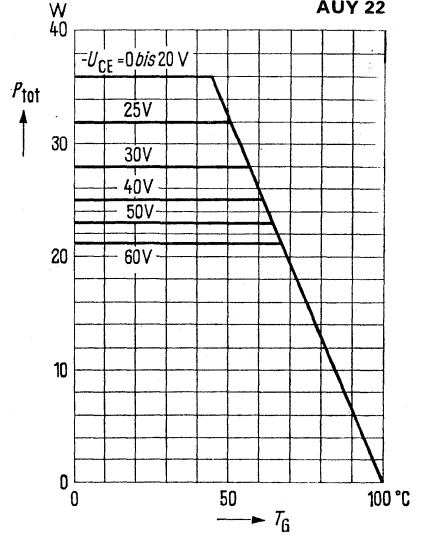
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$; $U_{CE} = \text{Parameter}$

AUY 21



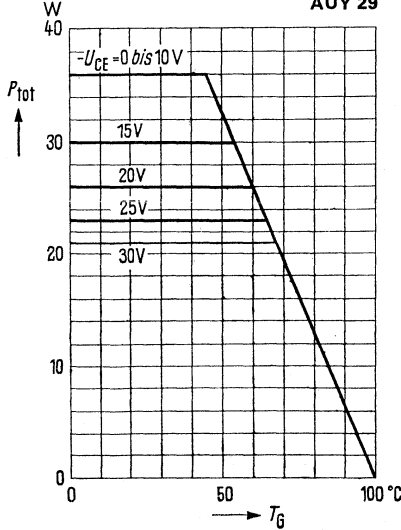
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$; $U_{CE} = \text{Parameter}$

AUY 22



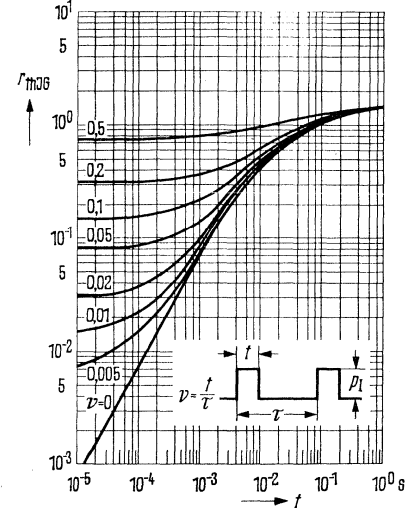
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$; $U_{CE} = \text{Parameter}$

AUY 29

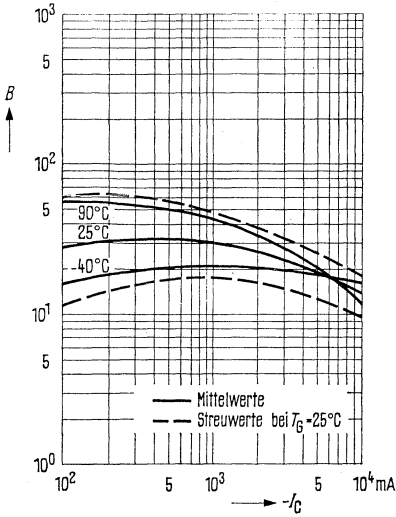


Zulässige Impulsbelastbarkeit

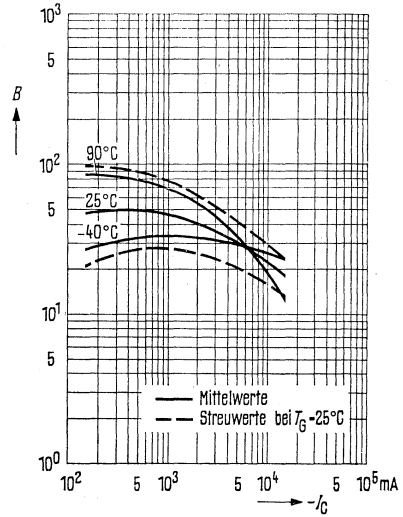
$\frac{K}{W} r_{thJG} = f(t)$; $v = \text{Parameter}$
 AUY 21, AUY 22, AUY 29



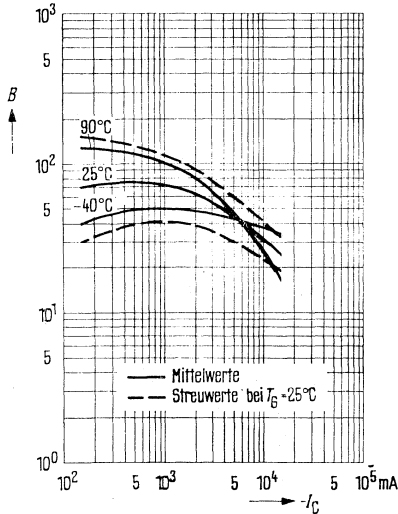
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
AUY 21 II, AUY 22 II



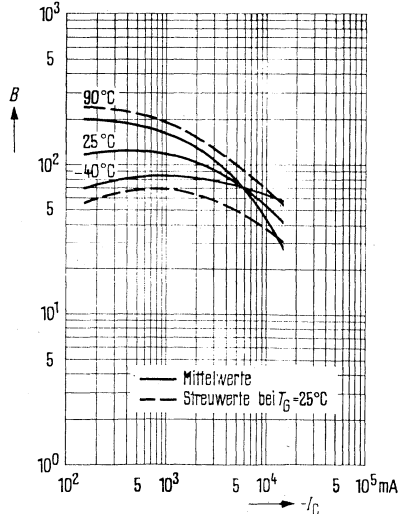
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
AUY 21 III, AUY 22 III, AUY 29 III



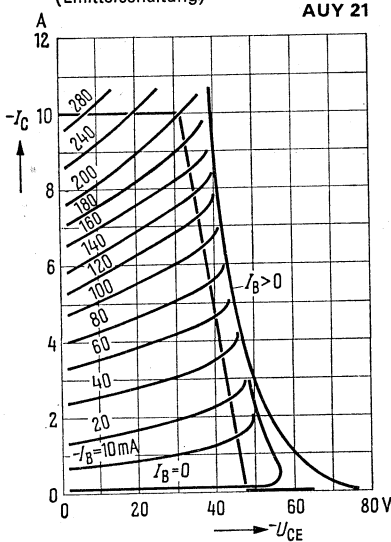
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
AUY 21 IV, AUY 22 IV, AUY 29 IV



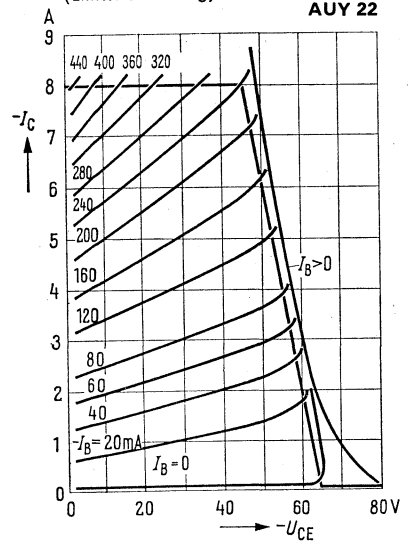
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
AUY 29 V



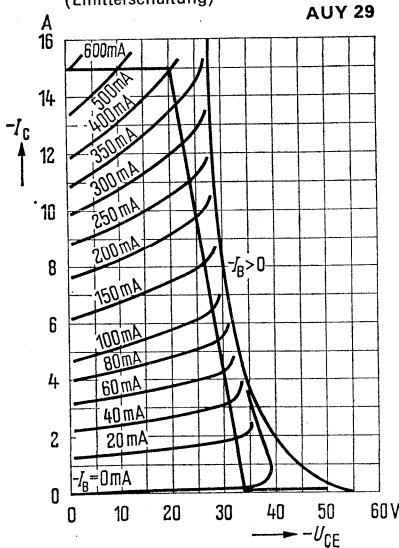
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



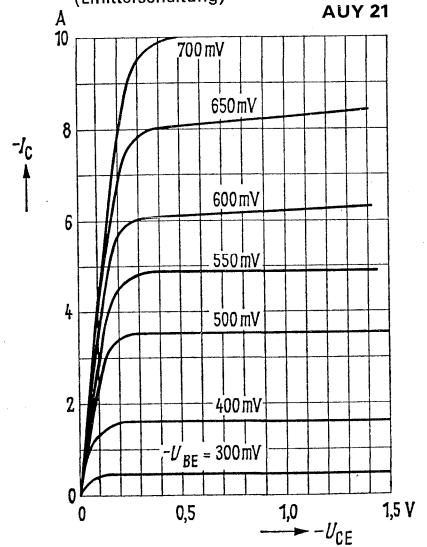
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

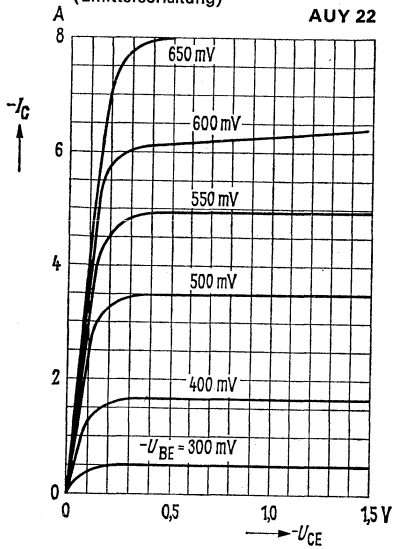


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



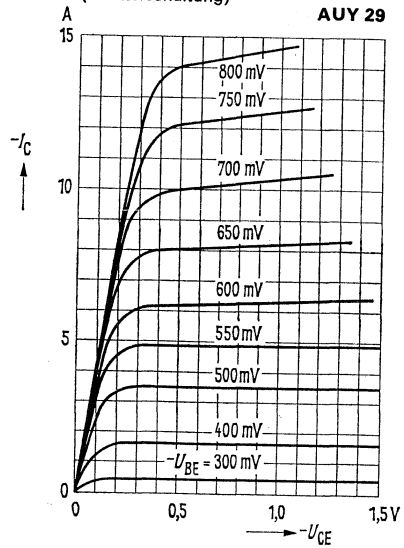
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AUY 22



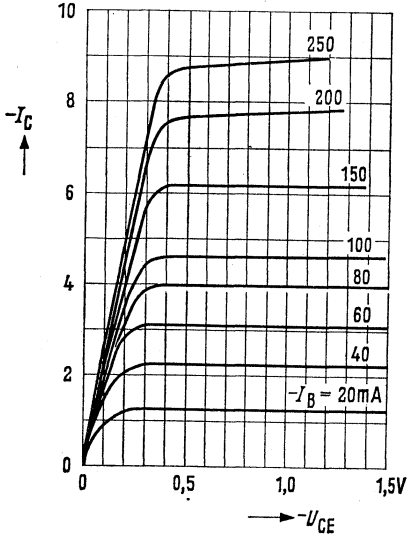
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AUY 29



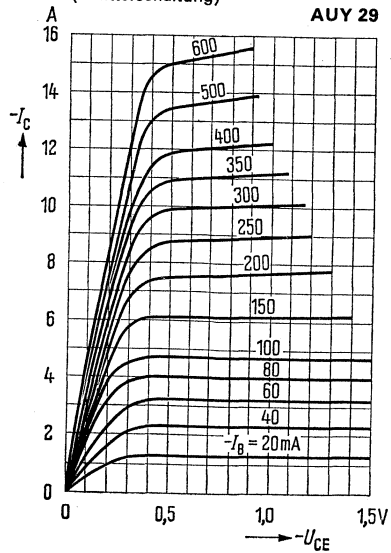
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AUY 21, AUY 22



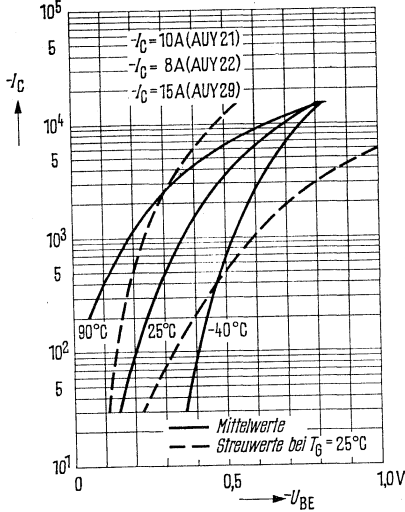
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AUY 29



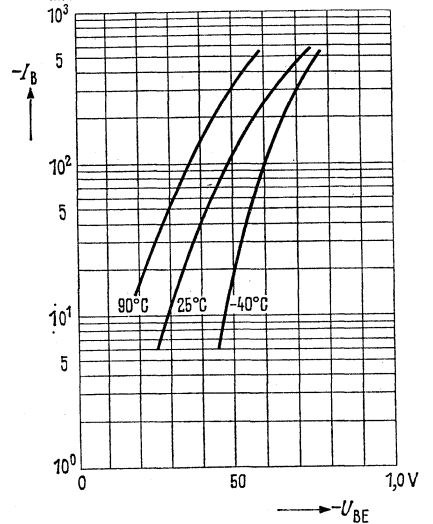
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AUY 21, AUY 22, AUY 29



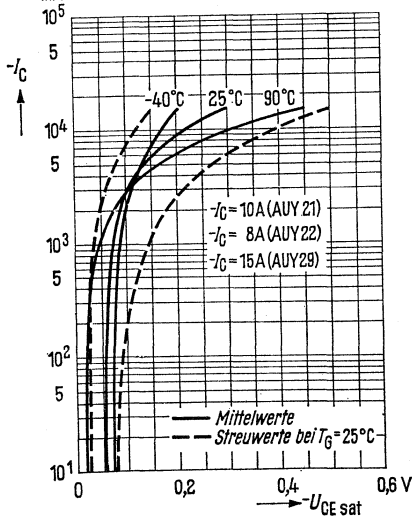
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$

AUY 21, AUY 22, AUY 29



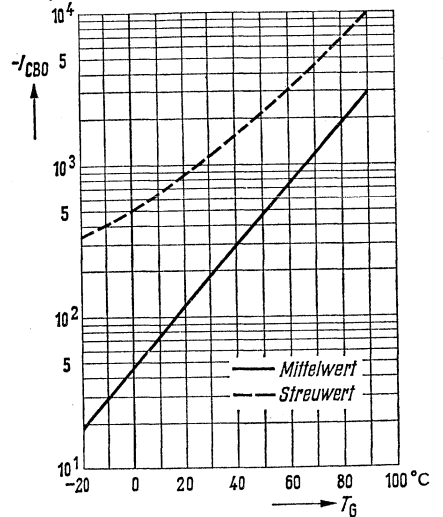
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C); B = 10;$
 $T_G = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

AUY 21, AUY 22, AUY 29



Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CB0} = f(T_G)$

AUY 21, AUY 22, AUY 29

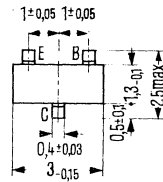


BCW 60, BCX 70

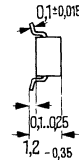
NPN-Transistoren für NF-Vorstufen und Schalteranwendung

BCW 60 und BCX 70 sind epitaktische NPN-Silizium-Planar-Transistoren mit Plastikummhüllung 23 A 3 DIN 41869 (SOT-23) für NF-Vorstufen und Schalteranwendungen. Sie eignen sich besonders für Dick- und Dünnschichtschaltungen. Beide Typen BCW 60 und BCX 70 werden durch den Buchstaben „A“ gekennzeichnet, der danebenstehende Buchstabe (A, B, C oder D für den Typ BCW 60 und G, H, J oder K für den Typ BCX 70) gibt die jeweilige Stromverstärkung des Transistors an. Die Komplementärtransistoren dazu sind BCW 61 und BCX 71.

Typ	Stempel	Bestellnummer
BCW 60 A	AA	Q62702-C331
BCW 60 B	AB	Q62702-C332
BCW 60 C	AC	Q62702-C333
BCW 60 D	AD	Q62702-C334
BCX 70 G	AG	Q62702-C423
BCX 70 H	AH	Q62702-C424
BCX 70 J	AJ	Q62702-C425
BCX 70 K	AK	Q62702-C426



Gewicht etwa 0,02 g



Maße in mm

Grenzdaten

		BCW 60	BCX 70	
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	32	45	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	32	45	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	5	V
Kollektorstrom	I_C	200	200	mA
Basisstrom	I_B	50	50	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	-55 bis +125	°C
Gesamtverlustleistung ($T_U = 45^\circ\text{C}$) auf Glassubstrat ($7 \times 7 \times 1$ mm)	P_{tot}	150 ¹⁾	150 ¹⁾	mW

Wärmewiderstand

	R_{thJU}	≤ 700	≤ 700	K/W
Glassubstrat ($7 \times 7 \times 1$ mm)	R_{thJU}	≤ 450	≤ 450	K/W
Keramik ($30 \times 12 \times 1$ mm)	R_{thJU}	≤ 450	≤ 450	K/W
Glasfaser ($30 \times 12 \times 1,5$ mm)	R_{thJU}	≤ 450	≤ 450	K/W

¹⁾ Die zulässige Gesamtverlustleistung ist durch den jeweiligen, einbaubedingten Wärmewiderstand gegeben,

$$\text{mit } P_{zul} = \frac{T_{j,max} - T_U}{R_{thJU}}$$

BCW 60, BCX 70

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren BCW 60 und BCX 70 werden nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit Buchstaben gekennzeichnet.

B-Gruppe für BCW 60		A	B	C	D	BCW 60
für BCX 70		G	H	J	K	BCX 70
U_{CE} V	I_C mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	U_{BE} V
5	0,01	78	145 (> 20)	220 (> 40)	300 (> 100)	0,52
5	2	170 (120 bis 220) *	250 (180 bis 310) *	350 (250 bis 460) *	500 (380 bis 630) *	0,65 (0,55 bis 0,75) *
1	50	> 50	> 70	> 90	> 100	0,78

Sättigungsspannungen

$I_C = 10 \text{ mA}; I_B = 0,25 \text{ mA}$
 $I_C = 50 \text{ mA}; I_B = 1,25 \text{ mA}$

$U_{CEsat} \text{ (V)}$

0,12 (0,05 bis 0,35)
 0,2 (0,1 bis 0,55)

$U_{BEsat} \text{ (V)}$

0,7 (0,6 bis 0,85)
 0,83 (0,7 bis 1,05)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CES} = 32 \text{ V}$)
 ($U_{CES} = 45 \text{ V}$)

	BCW 60	BCX 70	
I_{CES}	< 20	—	nA *
I_{CES}	—	< 20	nA *
I_{CES}	< 20	—	μA
I_{CES}	—	< 20	μA
I_{EBO}	< 20	< 20	nA *
$U_{(BR)CEO}$	> 32	> 45	V *
$U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	V *

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CES} = 32 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)
 ($U_{CES} = 45 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)

Emitter-Basis-Reststrom

($U_{EBO} = 4 \text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_{CEO} = 2 \text{ mA}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

($I_{EBO} = 1 \mu\text{A}$)

*) AQL = 0,65%

BCW 60, BCX 70

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$;
 $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität
 ($U_{CBO} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Emitter-Basis-Kapazität
 ($U_{EBO} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Rauschmaß ($I_C = 0,2\text{ mA}$;
 $U_{CE} = 5\text{ V}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$;
 $f = 1\text{ kHz}$; $\Delta f = 200\text{ Hz}$)

	BCW 60	BCX 70	
f_T	250 (> 125)		MHz
C_{CBO}	< 4,5	< 4,5	pF
C_{EBO}	8	8	pF
F	2 (< 6)	2 (< 6)	dB

Vierpoldaten: ($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

B-Gruppe	A; G	B; H	C; J	D; K	
h_{11e}	2,7 (1,6 bis 4,5)	3,6 (2,5 bis 6)	4,5 (3,2 bis 8,5)	7,5 (4,5 bis 12)	K Ω
h_{12e}	1,5	2	2	3	10^{-4}
h_{21e}	200 (125 bis 250)	260 (175 bis 350)	330 (250 bis 500)	520 (350 bis 700)	—
h_{22e}	18 (< 30)	24 (< 50)	30 (< 60)	50 (< 100)	μS

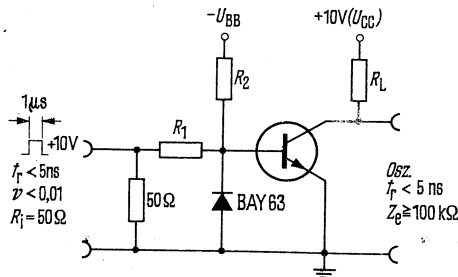
Schaltzeiten:

Arbeitspunkt:

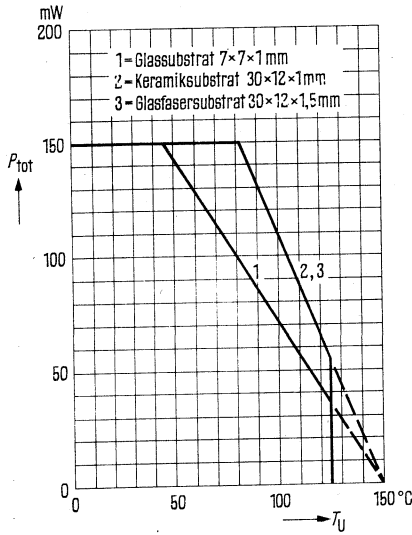
$I_C : I_{B1} : -I_{B2} \approx 10 : 1 : 1\text{ mA}$; $R_1 = 5\text{ k}\Omega$; $R_2 = 5\text{ k}\Omega$; $-U_{BB} = 3,6\text{ V}$; $R_L = 990\ \Omega$

t_d	35	ns	t_s	400	ns
t_r	50	ns	t_f	80	ns
t_{ein}	85 (< 150)	ns	t_{aus}	480 (< 800)	ns

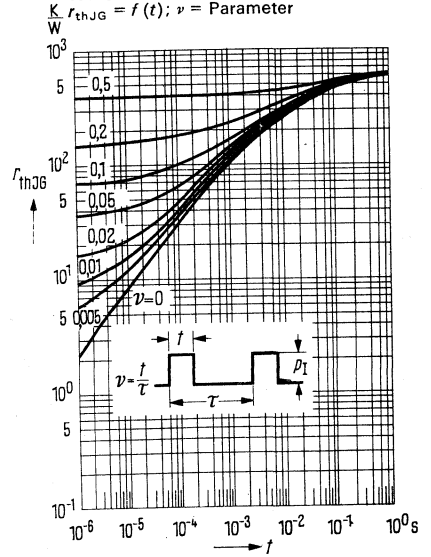
Meßschaltung für Schaltzeiten:



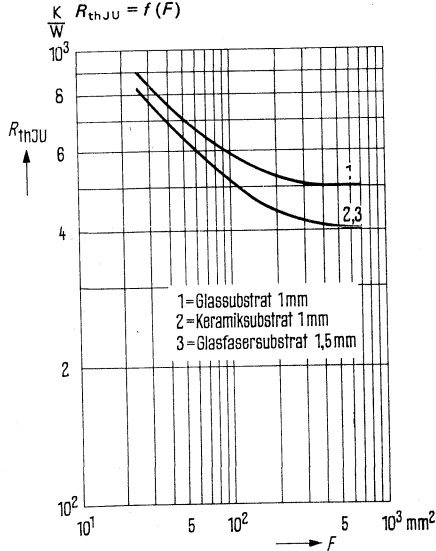
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_U)$



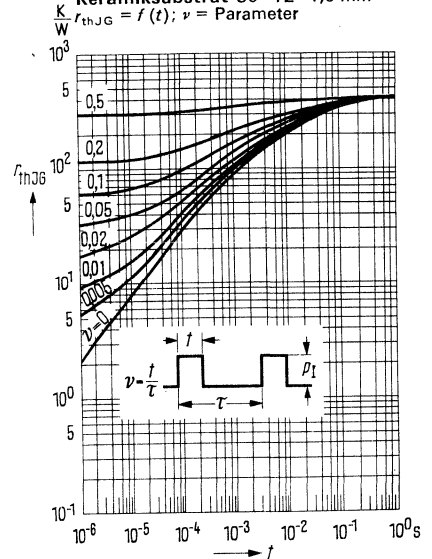
Zulässige Impulsbelastbarkeit für Glasssubstrat 7×7×1 mm
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



Abhängigkeit der Wärmewiderstandes von der Substratfläche
 $R_{thJU} = f(F)$



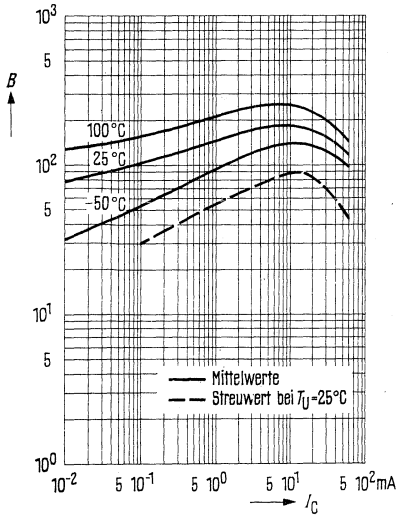
Zulässige Impulsbelastbarkeit für Keramikssubstrat 30×12×1,5 mm
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



BCW 60, BCX 70

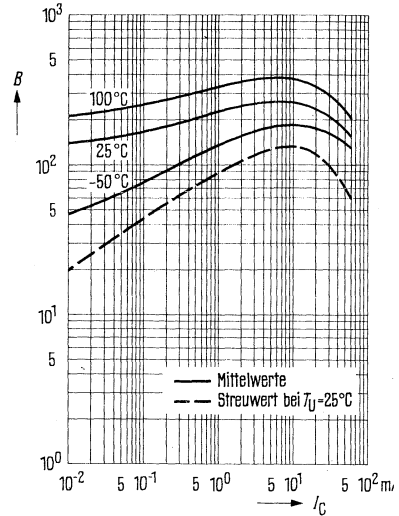
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCW 60 A
BCX 70 G



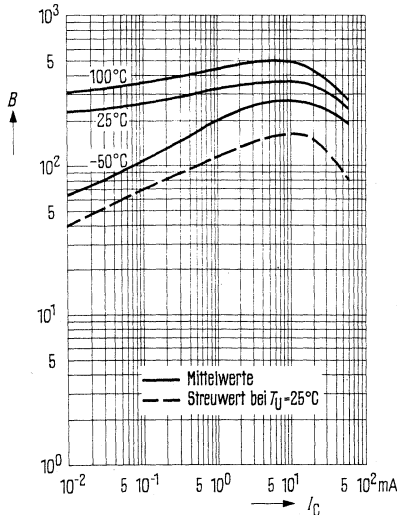
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCW 60 B
BCX 70 H



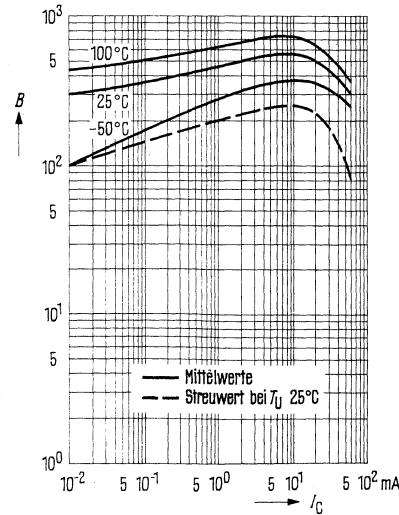
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCW 60 C
BCX 70 J

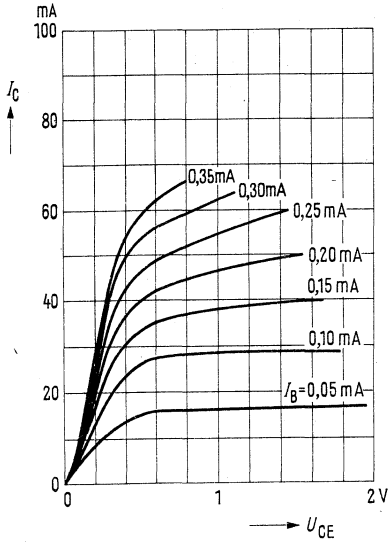


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

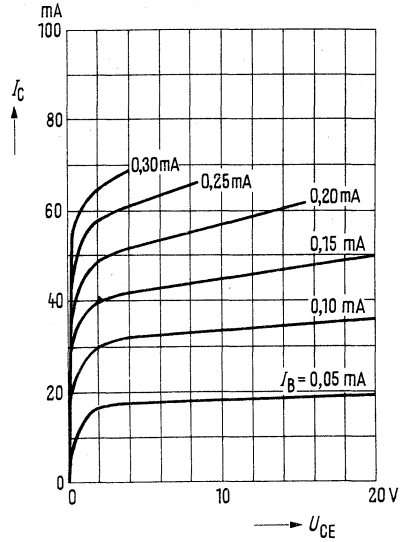
BCW 60 D
BCX 70 K



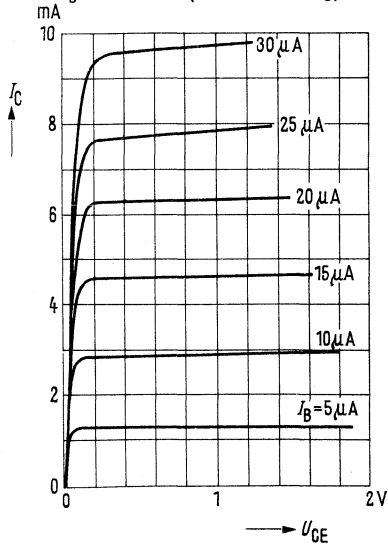
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



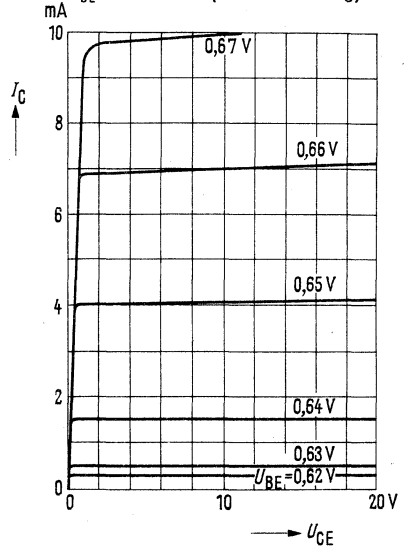
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

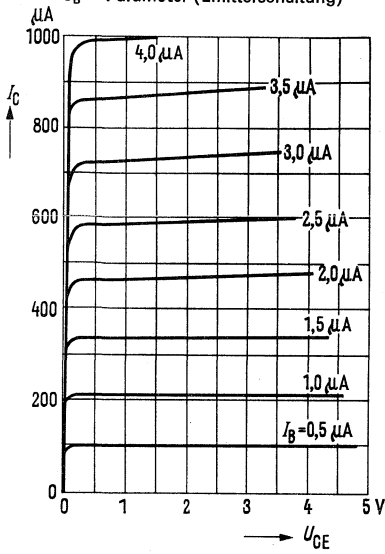


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

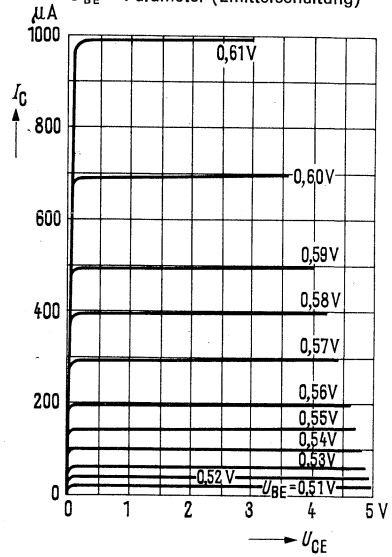


BCW 60, BCX 70

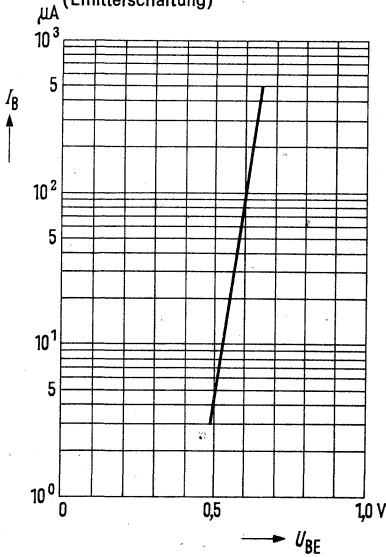
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



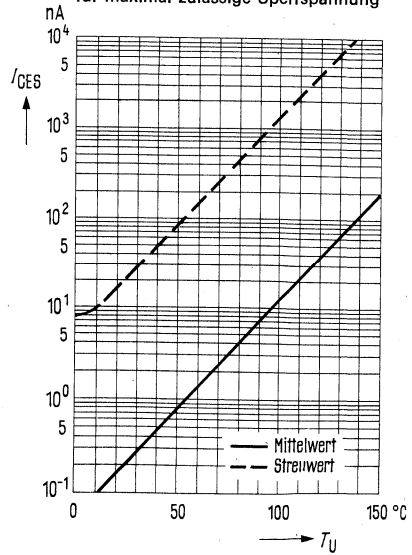
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

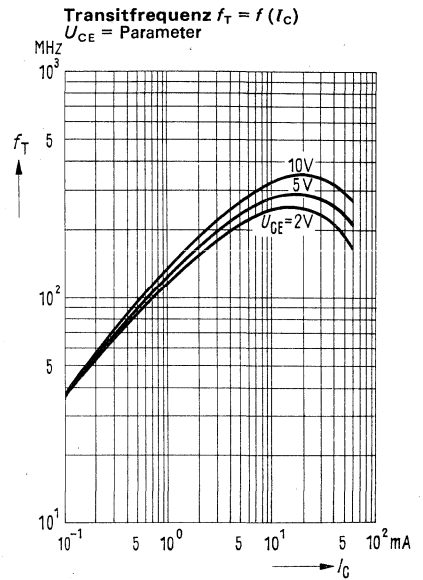
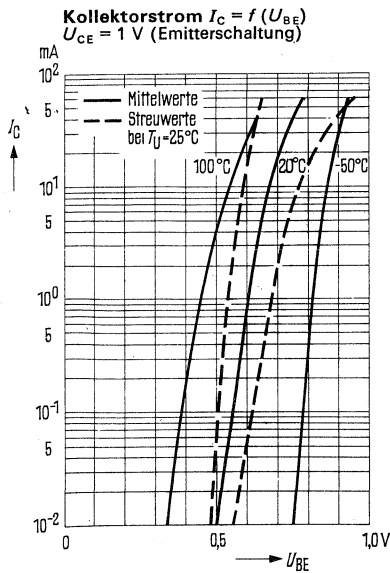
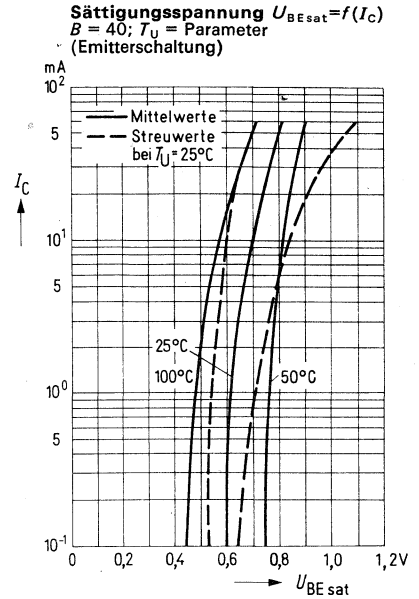
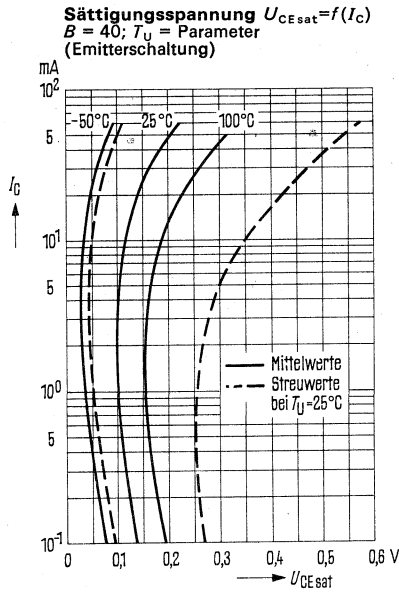


Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}$
 (Emitterschaltung)



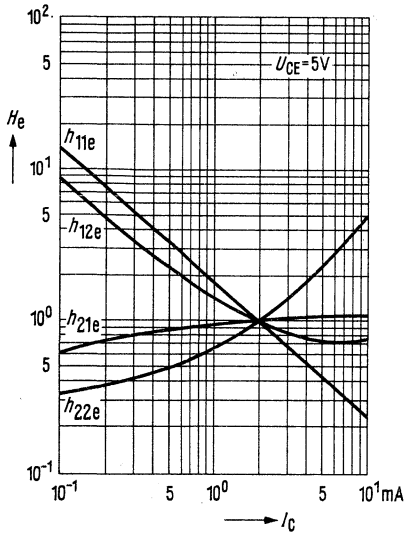
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CES} = f(T_U)$
 für maximal zulässige Sperrspannung





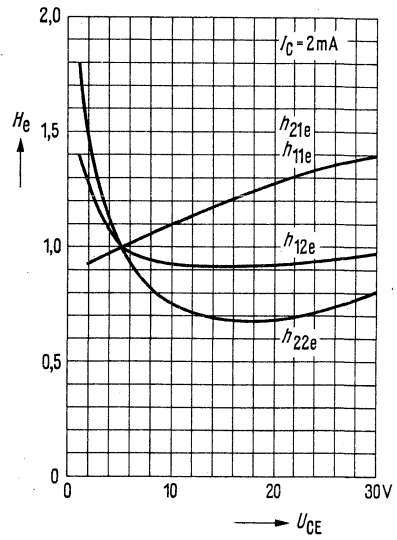
Stromabhängigkeit der h-Parameter

$$H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = 2 \text{ mA})} = f(I_C)$$

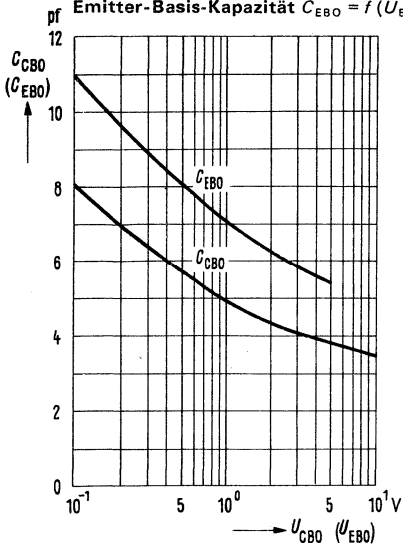


Spannungsabhängigkeit der h-Parameter

$$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = 5 \text{ V})} = f(U_{CE})$$



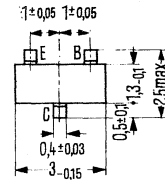
Kollektor-Basis-Kapazität $C_{CBO} = f(U_{CBO})$ Emitter-Basis-Kapazität $C_{EBO} = f(U_{EBO})$



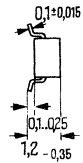
PNP-Transistoren für NF-Vorstufen und Schalteranwendung

BCW 61 und BCX 71 sind epitaktische PNP-Silizium-Planar-Transistoren mit Plastikummhüllung 23 A 3 DIN 41 869 (SOT-23) für NF-Vorstufen und Schalteranwendungen. Sie eignen sich besonders für Dick- und Dünnschichtschaltungen. Beide Typen BCW 61 und BCX 71 werden durch den Buchstaben „B“ gekennzeichnet, der danebenstehende Buchstabe (A, B, C oder D für den Typ BCW 61 und G, H, J oder K für den Typ BCX 71) gibt die jeweilige Stromverstärkung des Transistors an. Die Komplementärtransistoren dazu sind BCW 60 und BCX 70.

Typ	Stempel	Bestellnummer
BCW 61 A	BA	Q62702-C335
BCW 61 B	BB	Q62702-C336
BCW 61 C	BC	Q62702-C337
BCW 61 D	BD	Q62702-C338
BCX 71 G	BG	Q62702-C427
BCX 71 H	BH	Q62702-C428
BCX 71 J	BJ	Q62702-C429
BCX 71 K	BK	Q62702-C430



Gewicht etwa 0,02 g



Maße in mm

Grenzdaten		BCW 61	BCX 71	
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	32	45	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	32	45	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	5	5	V
Kollektorstrom	$-I_C$	200	200	mA
Basisstrom	$-I_B$	50	50	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	-55 bis +125	°C
Gesamtverlustleistung ($T_U = 45^\circ\text{C}$) auf Glassubstrat ($7 \times 7 \times 1$ mm)	P_{tot}	150 ¹⁾	150 ¹⁾	mW

Wärmewiderstand

Glassubstrat ($7 \times 7 \times 1$ mm)	R_{thJU}	≤ 700	≤ 700	K/W
Keramik ($30 \times 12 \times 1$ mm)	R_{thJU}	≤ 450	≤ 450	K/W
Glasfaser ($30 \times 12 \times 1,5$ mm)	R_{thJU}	≤ 450	≤ 450	K/W

¹⁾ Die zulässige Gesamtverlustleistung ist durch den jeweiligen einbaubedingten Wärmewiderstand gegeben.

$$\text{mit } P_{zul} = \frac{T_{jmax} - T_U}{R_{thJU}}$$

BCW 61, BCX 71

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren werden nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit Buchstaben gekennzeichnet.

B-Gruppe für BCW 61	A	B	C	D	BCW 61	
für BCX 71	G	H	J	K	BCX 71	
$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V
5	0,01	140	200 (> 30)	270 (> 40)	340 (> 100)	0,55
5	2	170 (120 bis 220)*	250 (140 bis 310)*	350 (250 bis 460)*	500 (380 bis 630)*	0,65 (0,6 bis 0,75)*
1	50	> 60	> 80	> 100	> 110	0,72

Sättigungsspannungen

$-I_C = 10 \text{ mA}; -I_B = 0,25 \text{ mA}$
 $-I_C = 50 \text{ mA}; -I_B = 1,25 \text{ mA}$

$-U_{CEsat} \text{ (V)}$	$-U_{BEsat} \text{ (V)}$
0,12 (0,06 bis 0,25)	0,7 (0,6 bis 0,85)
0,25 (3,12 bis 0,55)	0,8 (0,68 bis 1,05)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($-U_{CES} = 32 \text{ V}$)

($-U_{CES} = 45 \text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($-U_{CES} = 32 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)

($-U_{CES} = 45 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)

Emitter-Basis-Reststrom

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($-I_{CEO} = 2 \text{ mA}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

($-I_{EBO} = 1 \mu\text{A}$)

	BCW 61	BCX 71	
$-I_{CES}$	< 20	—	nA*
$-I_{CES}$	—	< 20	nA*
$-I_{CES}$	< 20	—	μA
$-I_{CES}$	—	< 20	μA
$-I_{EBO}$	< 20	< 20	nA*
$-U_{(BR)CEO}$	> 32	> 45	V*
$-U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	V*

*) AQL = 0,65%

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$;
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität
 ($-U_{CBO} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Emitter-Basis-Kapazität
 ($-U_{EBO} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Rauschmaß ($-I_C = 0,2\text{ mA}$);
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$;
 $f = 1\text{ kHz}$; $\Delta f = 200\text{ Hz}$)

	BCW 61	BCX 71	
f_T	180	180	MHz
C_{CBO}	< 6	< 6	pF
C_{EBO}	11	11	pF
F	2 (< 6)	2 (< 6)	dB

Vierpoldaten: ($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

B-Gruppe	A; G	B; H	C; J	D; K	
h_{11e}	2,7 (1,6 bis 4,5)	3,6 (2,5 bis 6)	4,5 (3,2 bis 8,5)	7,5 (4,5 bis 12)	K Ω
h_{12e}	1,5	2	2	3	10^{-4}
h_{21e}	200 (125 bis 250)	260 (175 bis 350)	330 (250 bis 500)	520 (350 bis 700)	—
h_{22e}	18 (< 30)	24 (< 50)	30 (< 60)	50 (< 100)	μS

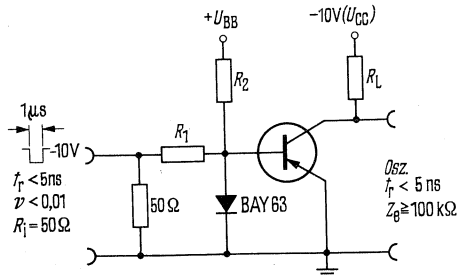
Schaltzeiten:

Arbeitspunkt:

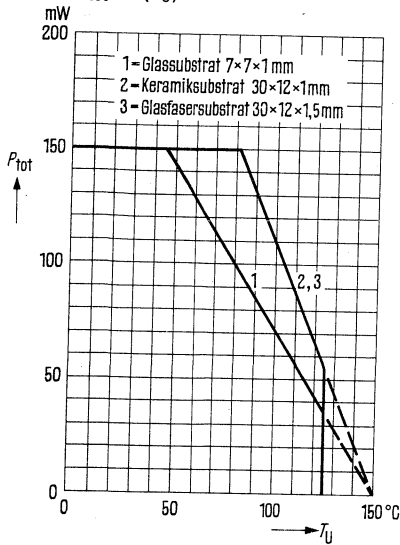
$-I_C : -I_{B1} : I_{B2} \approx 10 : 1 : 1\text{ mA}$; $R_1 = 5\text{ k}\Omega$; $R_2 = 5\text{ k}\Omega$; $U_{BB} = 3,6$; $R_L = 990\ \Omega$

t_d	35	ns	t_s	400	ns
t_r	50	ns	t_f	80	ns
t_{ein}	85 (< 150)	ns	t_{aus}	480 (< 800)	ns

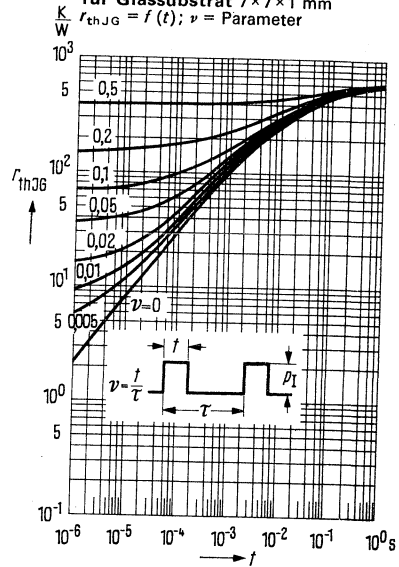
Meßschaltung für Schaltzeiten



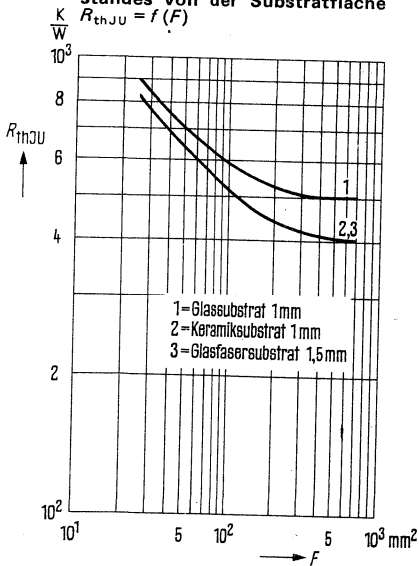
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_U)$



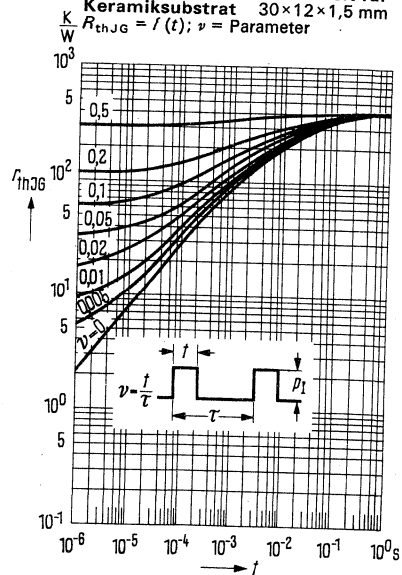
Zulässige Impulsbelastbarkeit für Glassubstrat 7×7×1 mm
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



Abhängigkeit der Wärmewiderstandes von der Substratfläche
 $R_{thJU} = f(F)$

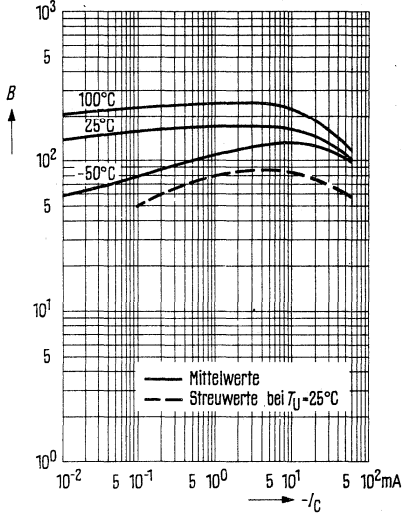


Zulässige Impulsbelastbarkeit für Keramiksubstrat 30×12×1,5 mm
 $R_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



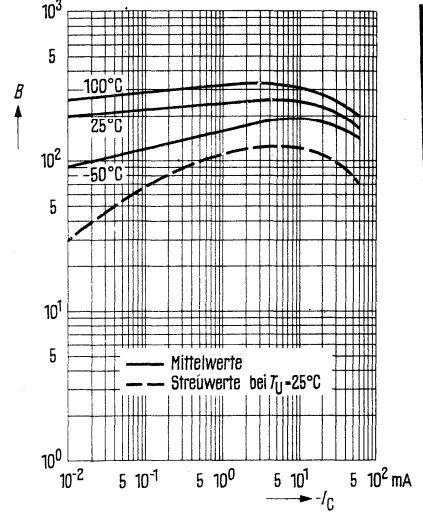
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCW 61 A
BCX 71 G



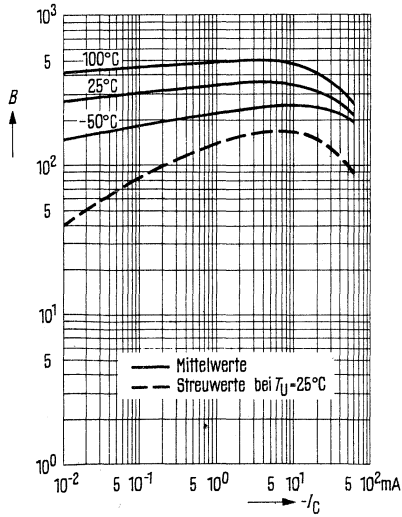
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCW 61 B
BCX 71 H



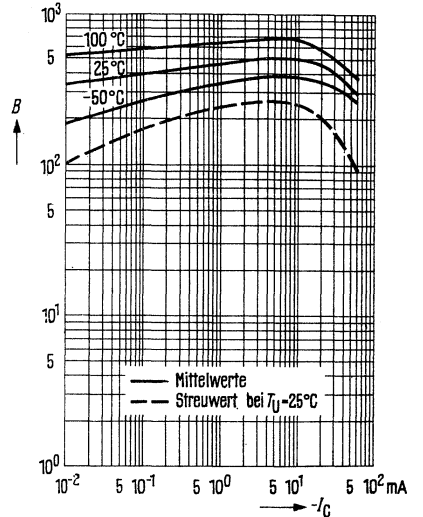
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCW 61 C
BCX 71 J



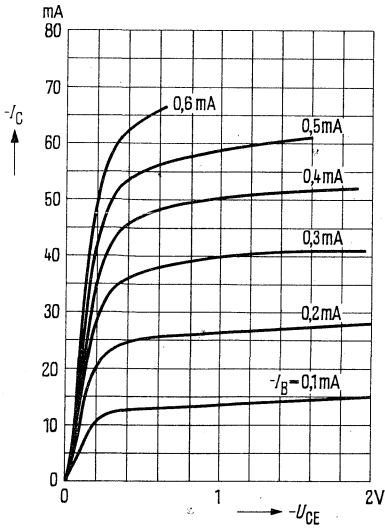
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCW 61 D
BCX 71 K

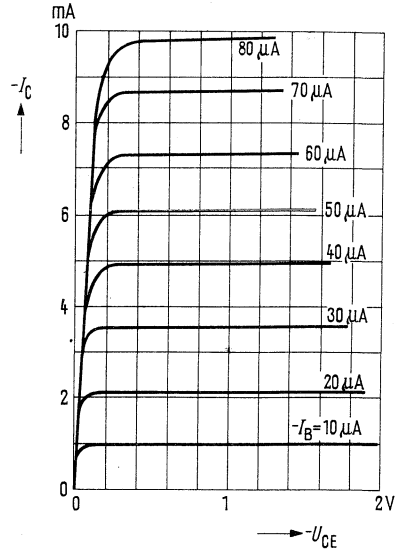


BCW 61, BCX 71

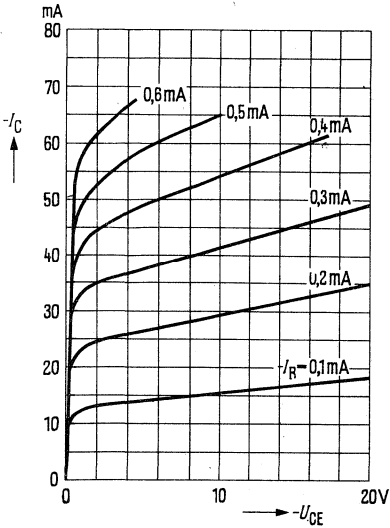
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



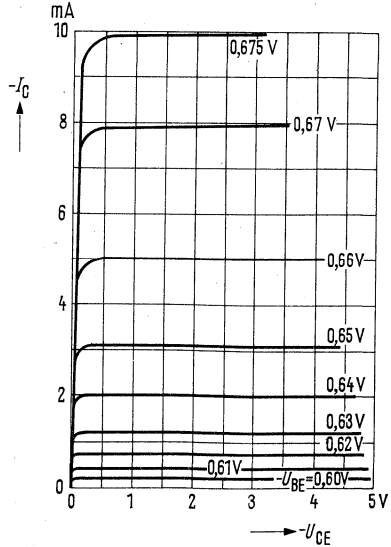
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



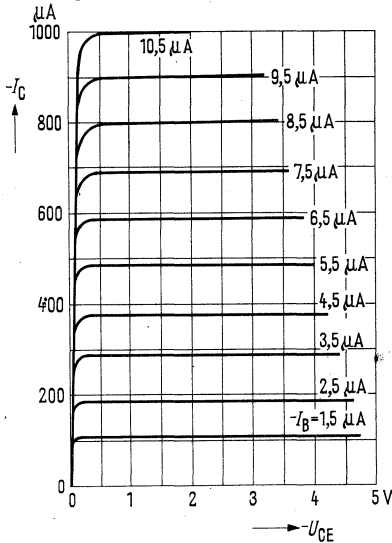
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



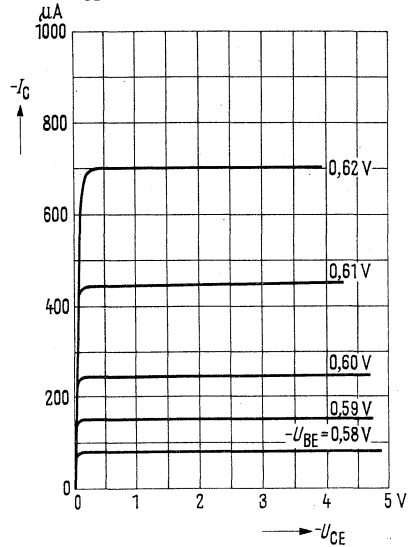
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



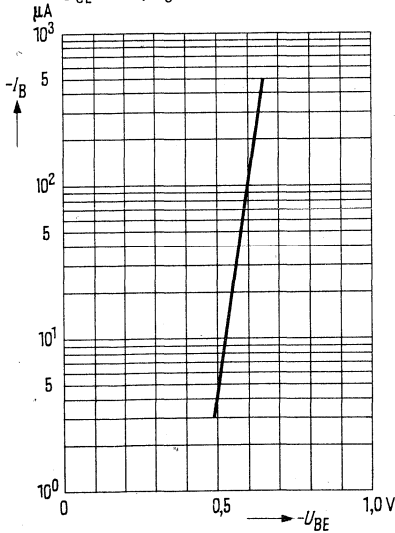
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



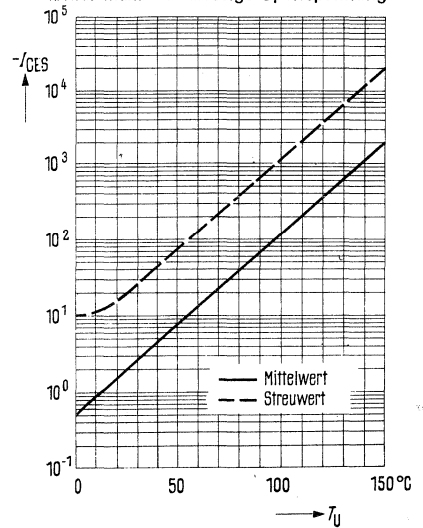
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



Eingangskennlinien $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$

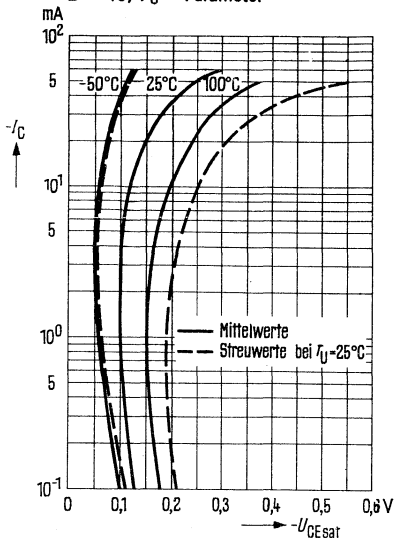


**Temperaturabhängigkeit
 der Reststromes $I_{CES} = f(T_U)$**
 für maximal zulässige Sperrspannung

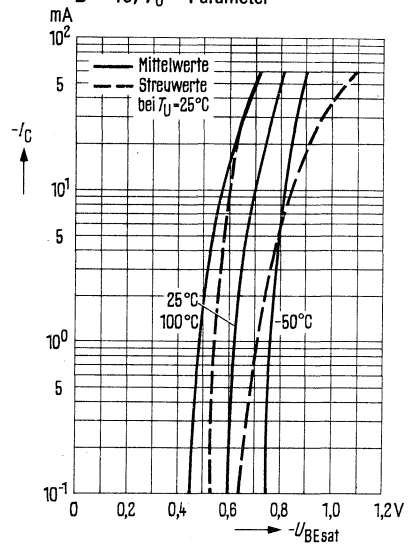


BCW 61, BCX 71

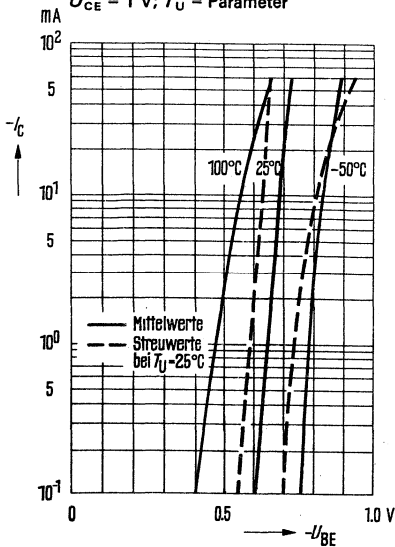
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 40; T_U = \text{Parameter}$



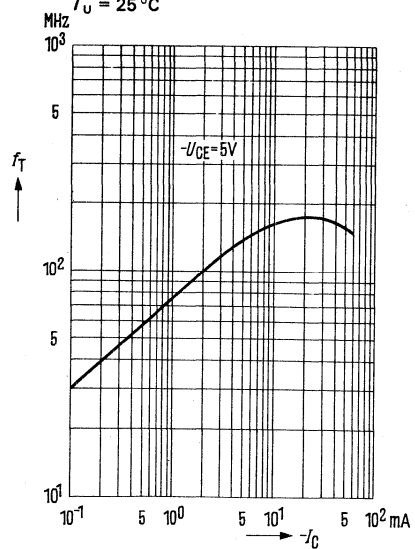
Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 40; T_U = \text{Parameter}$



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

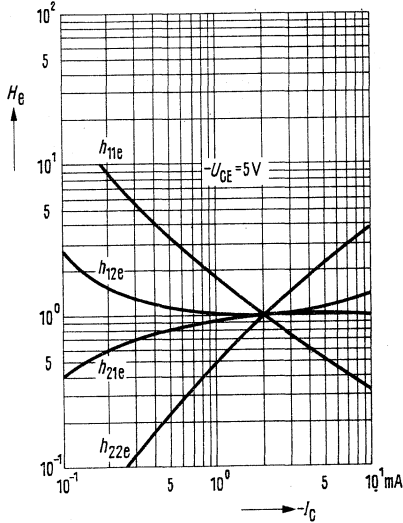


Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



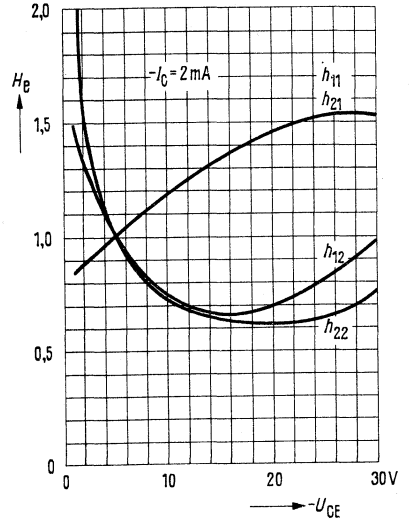
Stromabhängigkeit der h-Parameter

$$H_o = \frac{h_o(I_C)}{h_o(I_C = 2 \text{ mA})} = f(I_C)$$



Spannungsabhängigkeit der h-Parameter

$$H_o = \frac{h_o(U_{CE})}{h_o(U_{CE} = 5 \text{ V})} = f(U_{CE})$$



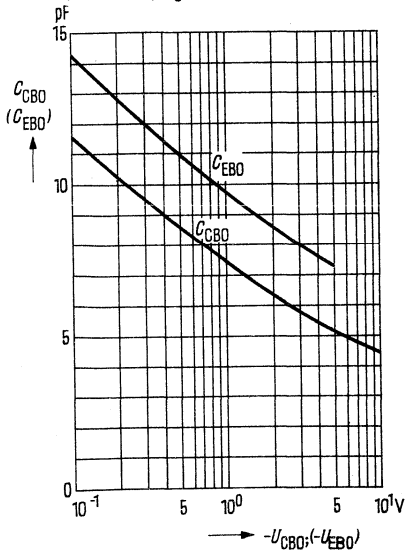
Kollektor-Basis-Kapazität

$$C_{CB0} = f(U_{CB0})$$

Emitter-Basis-Kapazität

$$C_{EB0} = f(U_{EB0})$$

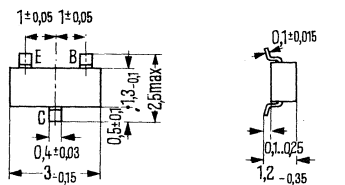
$f = 1 \text{ MHz}; T_U = 25^\circ \text{C}$



NPN-Transistoren für NF-Treiberstufen und Schalteranwendungen

BCW 65 und BCW 66 sind epitaktische NPN-Silizium-Planar-Transistoren mit Plastikummhüllung 23 A 3 DIN 41869 (SOT-23) für NF-Treiberstufen und Schalteranwendungen sowie universellem Einsatz. Sie eignen sich besonders für Dick- und Dünnschichtschaltungen. Beide Typen BCW 65 und BCW 66 werden durch den Buchstaben „E“ gekennzeichnet, der danebenstehende Buchstabe (A, B oder C für den Typ BCW 65 und F, G, H, für den Typ BCW 66) gibt die jeweilige Stromverstärkung des Transistors an. Die Komplementärtransistoren dazu sind BCW 67 und BCW 68.

Typ	Stempel	Bestellnummer
BCW 65 A	EA	Q62702-C457
BCW 65 B	EB	Q62702-C458
BCW 65 C	EC	Q62702-C459
BCW 66 F	EF	Q62702-C460
BCW 66 G	EG	Q62702-C461
BCW 66 H	EH	Q62702-C462



Gewicht etwa 0,02 g

Maße in mm

Grenzdaten

		BCW 65	BCW 66	
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	60	75	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	32	45	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	5	V
Kollektorstrom	I_C	800	800	mA
Kollektor-Spitzenstrom ($t < 10$ ms)	I_{CM}	1	1	A
Basisstrom	I_B	100	100	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +150	-55 bis +150	°C
Gesamtverlustleistung ($T_U = 25$ °C) auf Glasfasersubstrat ($30 \times 12 \times 1,5$ mm) oder Keramiksubstrat ($30 \times 12 \times 1$)	P_{tot}	350 ¹⁾	350 ¹⁾	mW

Wärmewiderstand

Keramik ($30 \times 12 \times 1$ mm)	R_{thJU}	≤ 358	≤ 358	K/W
Glasfaser ($30 \times 12 \times 1,5$ mm)	R_{thJU}	≤ 358	≤ 358	K/W

¹⁾ Die zulässige Gesamtverlustleistung ist durch den jeweiligen einbaubedingten Wärmewiderstand gegeben, mit $P_{zul} = \frac{T_{jmax} - T_U}{R_{thJU}}$

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren BCW 65 und BCW 66 werden nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit Buchstaben gekennzeichnet.

B-Gruppe für BCW 65	A	B	C
für BCW 66	F	G	H
U_{CE} V	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B
10	> 35	> 50	> 80
1	> 75	> 110	> 180
1	> 160 (100 bis 250)*	250 (160 bis 400)*	350 (250 bis 630)*
2	> 35	> 60	> 100

Sättigungsspannungen

$I_C = 100 \text{ mA}; I_B = 10 \text{ mA}$
 $I_C = 500 \text{ mA}; I_B = 50 \text{ mA}$

$U_{CEsat} \text{ (V)}$	$U_{BEsat} \text{ (V)}$
0,3	—
0,7	< 2

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CE} = 32 \text{ V}$)

($U_{CE} = 45 \text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CES} = 32 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)

($U_{CES} = 45 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)

Emitter-Basis-Reststrom

($U_{EBO} = 4 \text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruch-

spannung ($I_{CEO} = 10 \text{ mA}$)

Emitter-Basis-Durchbruch-

spannung ($I_{EBO} = 10 \text{ }\mu\text{A}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruch-

spannung ($I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$)

	BCW 65	BCW 66	
I_{CES}	< 20	—	nA*
I_{CES}	—	< 20	nA*
I_{CES}	< 20	—	μA
I_{CES}	—	< 20	μA
I_{EBO}	< 20	< 20	nA*
$U_{(BR)CEO}$	> 32	> 45	V*
$U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	V*
$U_{(BR)CES}$	> 60	> 75	V

*) AQL = 0,65%

BCW 65, BCW 66

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($I_C = 20\text{ mA}$;

$U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Kollektor-Basis-Kapazität

($U_{CBO} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

Emitter-Basis-Kapazität

($U_{EBO} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

Rauschmaß ($I_C = 0,2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$;

$R_G = 1\text{ k}\Omega$; $f = 1\text{ kHz}$)

	BCW 65	BCW 66	
f_T	> 100	> 100	MHz
C_{CBO}	8 (< 12)	8 (< 12)	pF
C_{EBO}	< 80	< 80	pF
F	2 (< 10)	2 (< 10)	dB

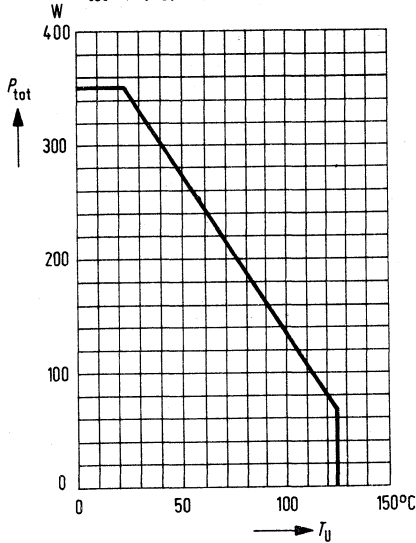
Schaltzeiten:

($I_C = 150\text{ mA}$; $I_{B1} = -I_{B2} = 15\text{ mA}$;

$R_L = 150\Omega$)

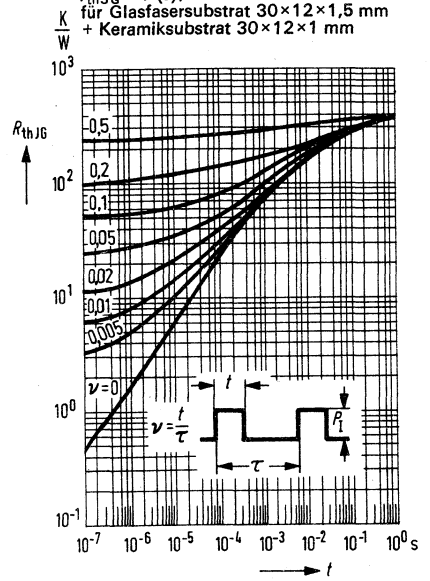
t_{ein}	< 100	< 100	ns
t_{aus}	< 400	< 400	ns

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_U)$

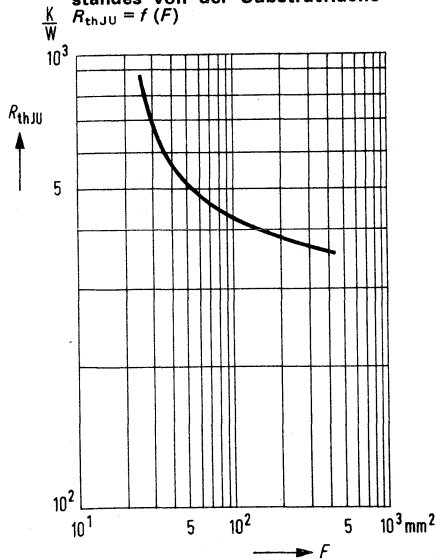


Zulässige Impulsbelastbarkeit

$r_{thJG} = f(t)$; $\nu =$ Parameter
 für Glasfasersubstrat $30 \times 12 \times 1,5$ mm
 + Keramiksubstrat $30 \times 12 \times 1$ mm



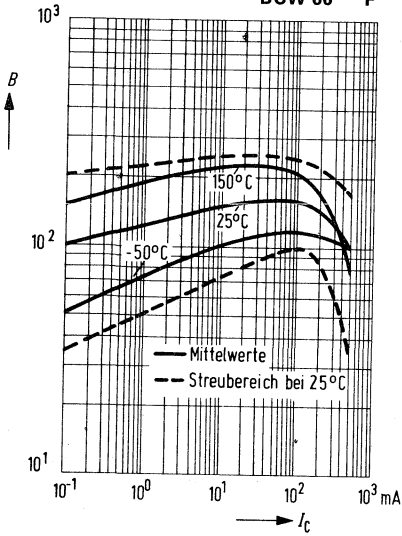
Abhängigkeit des Wärmewiderstandes von der Substratfläche
 $R_{thJU} = f(F)$



BCW 65, BCW 66

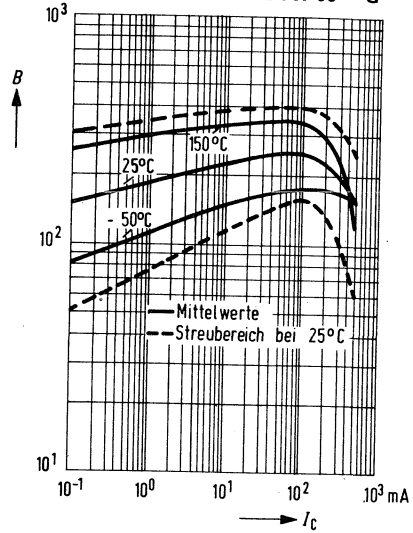
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCW 65 C
 BCW 66 H



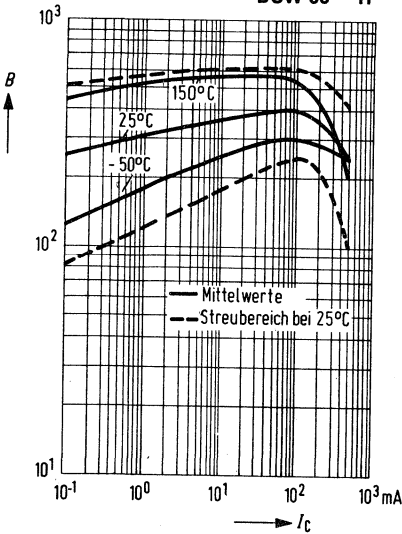
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCW 65 B
 BCW 66 G

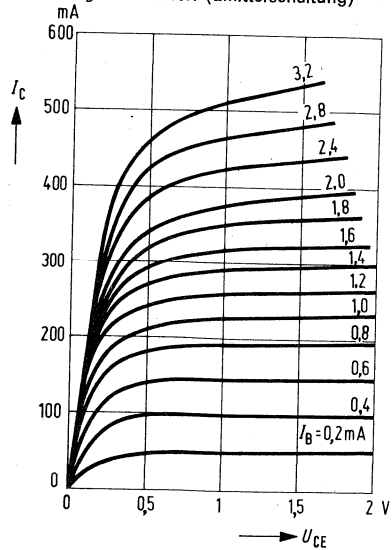


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

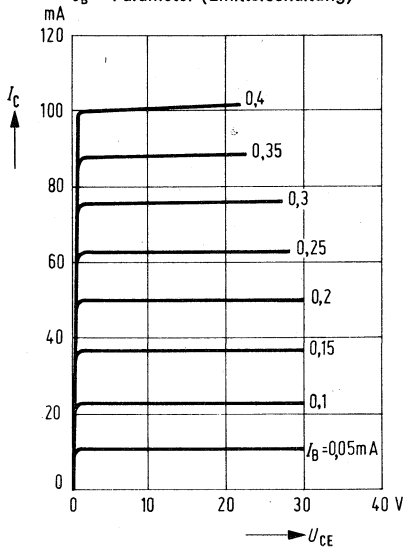
BCW 65 C
 BCW 66 H



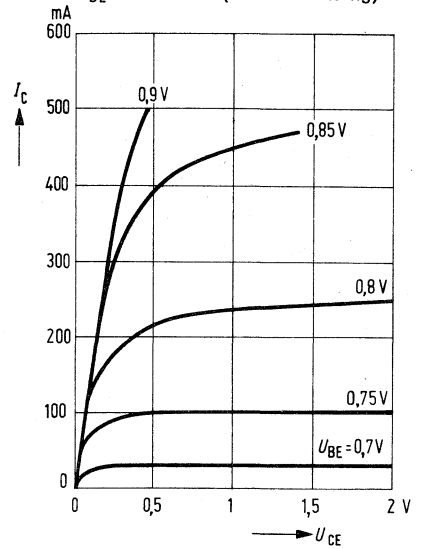
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



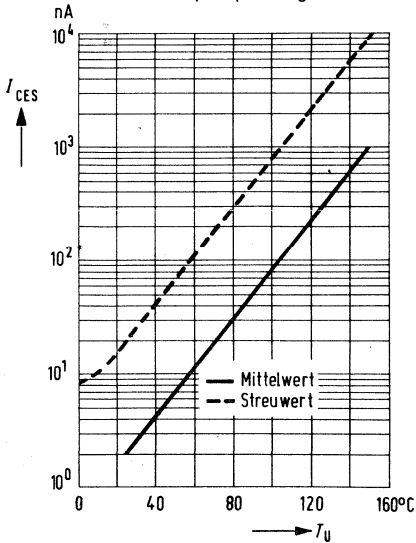
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



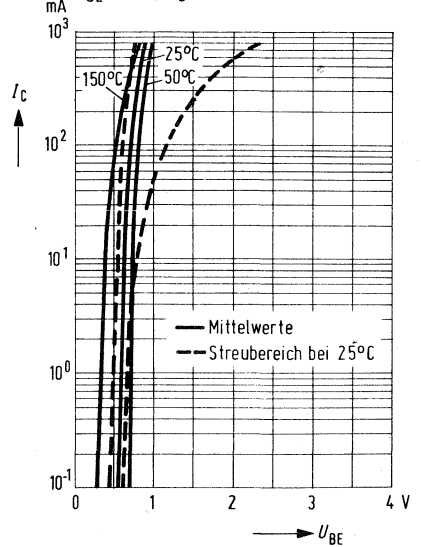
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CES} = f(T_U)$
 für max. zul. Sperrspannung

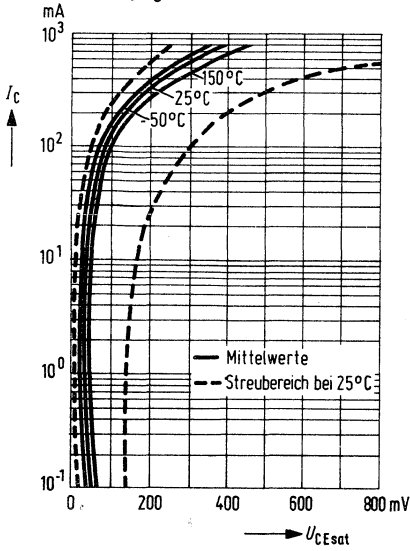


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

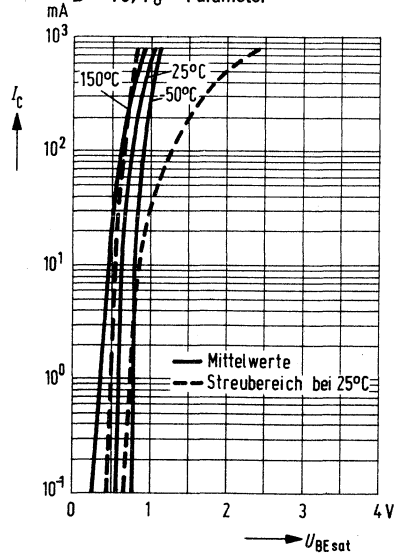


BCW 65, BCW 66

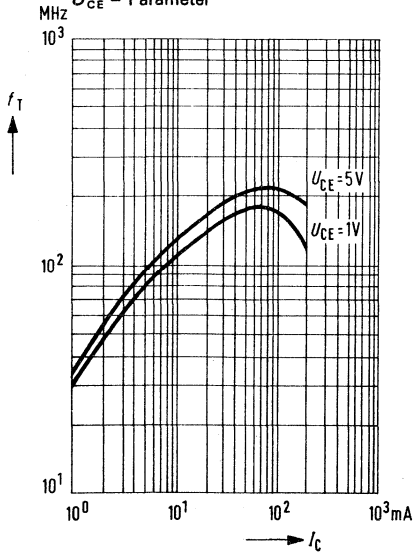
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 10; T_U = \text{Parameter}$



Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 10; T_U = \text{Parameter}$



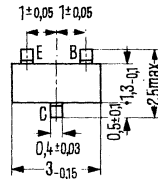
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = \text{Parameter}$



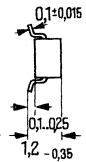
PNP-Transistoren für NF-Treiberstufen und Schalteranwendungen

BCW 67 und BCW 68 sind epitaktische PNP-Silizium-Planar-Transistoren mit Plastikummhüllung 23 A 3 DIN 41 869 (SOT-23) für NF-Treiberstufen und Schalteranwendungen. Sie eignen sich besonders für Dick- und Dünnschichtschaltungen. Beide Typen BCW 67 und BCW 68 werden durch den Buchstaben „D“ gekennzeichnet, der danebenstehende Buchstabe (A, B, C für den Typ BCW 67 und F, G, H für den Typ BCW 68) gibt die jeweilige Stromverstärkung des Transistors an. Die Komplementärtransistoren dazu sind BCW 65 und BCW 66.

Typ	Stempel	Bestellnummer
BCW 67 A	DA	Q62702-C463
BCW 67 B	DB	Q62702-C464
BCW 67 C	DC	Q62702-C465
BCW 68 F	DF	Q62702-C466
BCW 68 G	DG	Q62702-C467
BCW 68 H	DH	Q62701-C468



Gewicht etwa 0,02 g



Maße in mm

Grenzdaten

		BCW 67	BCW 68	
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	45	60	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	32	45	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	5	5	V
Kollektorstrom	$-I_C$	800	800	mA
Kollektorspitzenstrom	$-I_{CM}$	1000	1000	mA
Basisstrom	$-I_B$	100	100	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +150	-55 bis +150	°C
Gesamtverlustleistung ($T_U = 25\text{ °C}$) auf Glasfasersubstrat ($30 \times 12 \times 1,5\text{ mm}$) oder Keramik- substrat ($30 \times 12 \times 1\text{ mm}$)	P_{tot}	350 ¹⁾	350 ¹⁾	mW

Wärmewiderstand

Glasfasersubstrat ($30 \times 12 \times 1,5\text{ mm}$)	R_{thJU}	≤ 358	≤ 358	K/W
Keramiksubstrat ($30 \times 12 \times 1\text{ mm}$)	R_{thJU}	≤ 358	≤ 358	K/W

¹⁾ Die zulässige Gesamtverlustleistung ist durch den jeweiligen, einbaubedingten Wärmewiderstand gegeben,

$$\text{mit } P_{zul} = \frac{T_{jmax} - T_U}{R_{thJU}}$$

BCW 67, BCW 68

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren BCW 67 und BCW 68 werden nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit Buchstaben gekennzeichnet.

B-Gruppe für BCW 67		A	B	C
für BCW 68		F	G	H
$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B
1	10	> 75	> 120	> 180
1	100	170 (100 bis 250)*	260 (160 bis 400)*	350 (250 bis 630)*
2	500	> 35	> 60	> 100

Sättigungsspannungen

$-I_C = 100 \text{ mA}; -I_B = 10 \text{ mA}$
 $-I_C = 500 \text{ mA}; -I_B = 50 \text{ mA}$

$-U_{CEsat}$ (V)	$-U_{BEsat}$ (V)
< 0,3	—
0,7	< 2

Kollektor-Emitter-Reststrom

($-U_{CES} = 32 \text{ V}$)

($-U_{CES} = 45 \text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($-U_{CES} = 32 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)

($-U_{CES} = 45 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)

Emitter-Basis-Reststrom

($-U_{EBO} = 4 \text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($-I_{CEO} = 10 \text{ mA}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

($-I_{EBO} = 1 \mu\text{A}$)

	BCW 67	BCW 68	
$-I_{CES}$	< 20	—	nA*
$-I_{CES}$	—	< 20	nA*
$-I_{CES}$	< 10	—	μA
$-I_{CES}$	—	< 10	μA
$-I_{EBO}$	< 20	< 20	nA*
$-U_{(BR)CEO}$	> 32	> 45	V*
$-U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	V*

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($I_C = 80 \text{ mA};$

$-U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$

Kollektor-Basis-Kapazität

($-U_{CBO} = 10 \text{ V}; f = 1 \text{ MHz}$)

Emitter-Basis-Kapazität

($-U_{EBO} = 0,5 \text{ V}; f = 1 \text{ MHz}$)

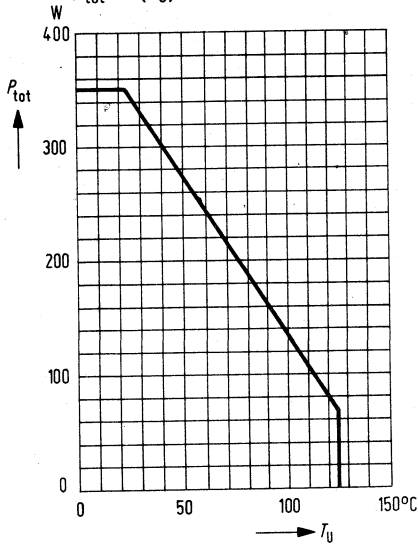
Rauschmaß ($-I_C = 0,2 \text{ mA}; U_{CE} = 5 \text{ V};$

$R_G = 1 \text{ k}\Omega; f = 1 \text{ kHz}; \Delta f = 200 \text{ Hz}$)

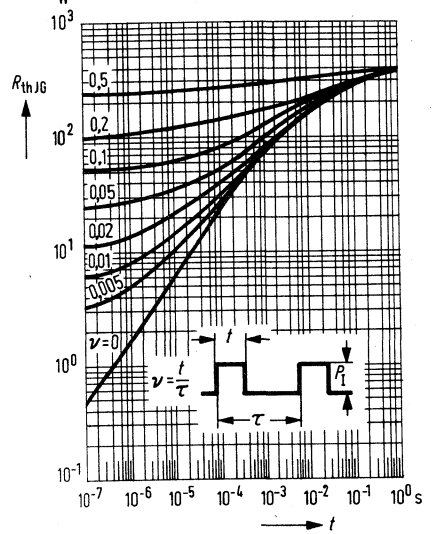
	BCW 67	BCW 68	
f_T	> 100	> 100	MHz
C_{CBO}	12 (< 18)	12 (< 18)	pF
C_{EBO}	< 80	< 80	pF
F	2 (< 10)	2 (< 10)	dB

*) AQL = 0,65%

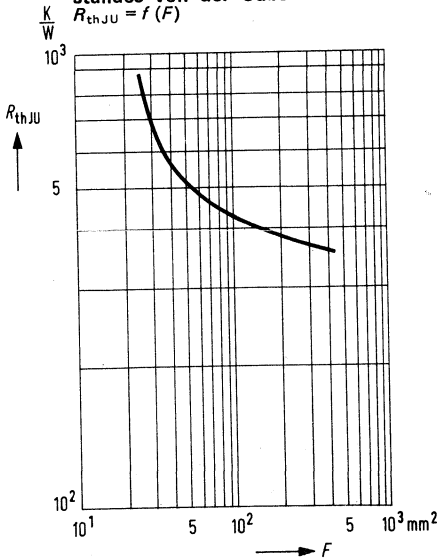
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_U)$



Zulässige Impulsbelastbarkeit für Glasfasersubstrat 30×12×1,5 mm
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$

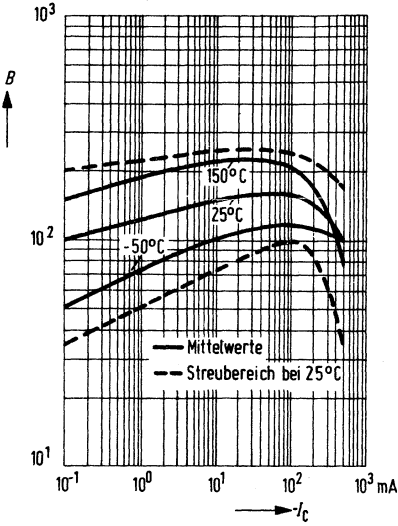


Abhängigkeit des Wärmewiderstandes von der Substratfläche
 $R_{thJU} = f(F)$



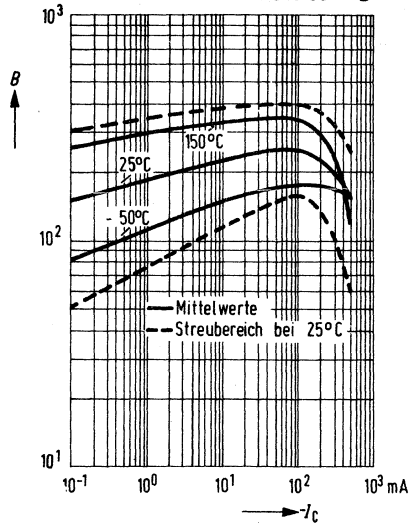
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCW 67 A
BCW 68 F



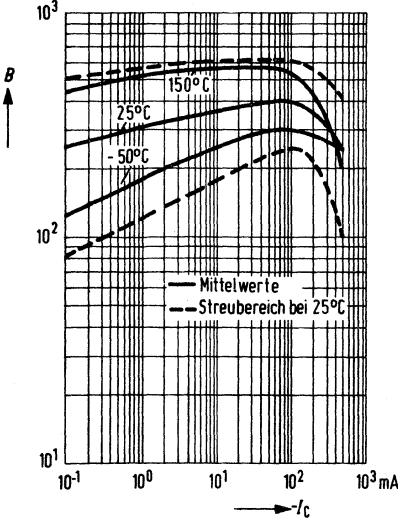
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCW 67 B
BCW 68 G

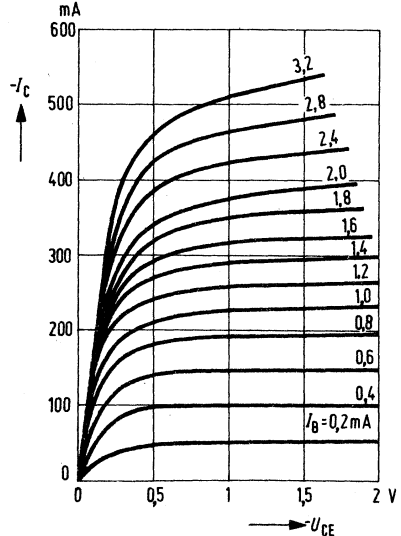


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

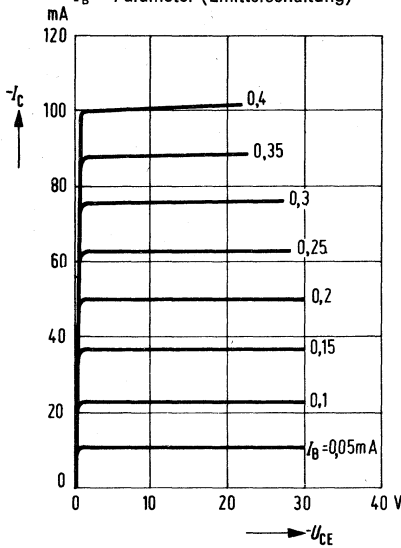
BCW 67 C
BCW 68 H



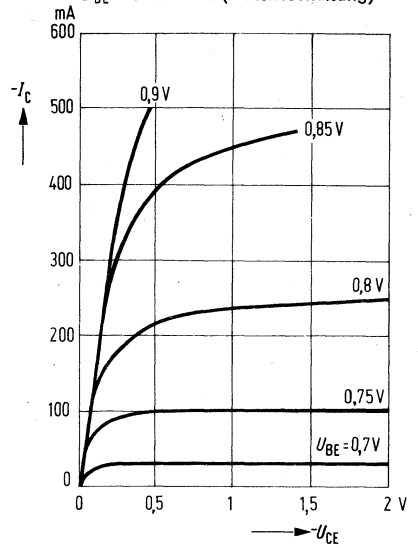
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



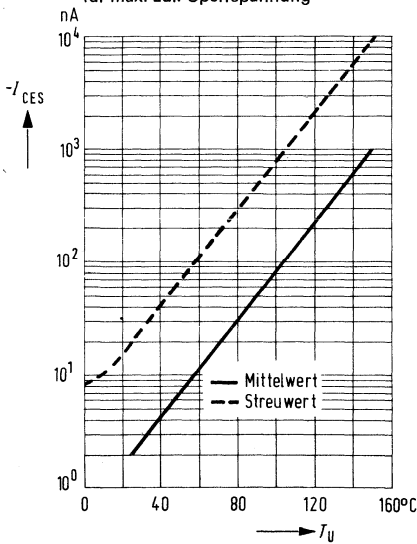
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



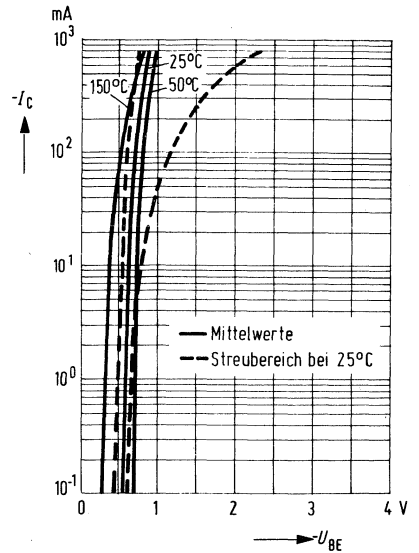
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



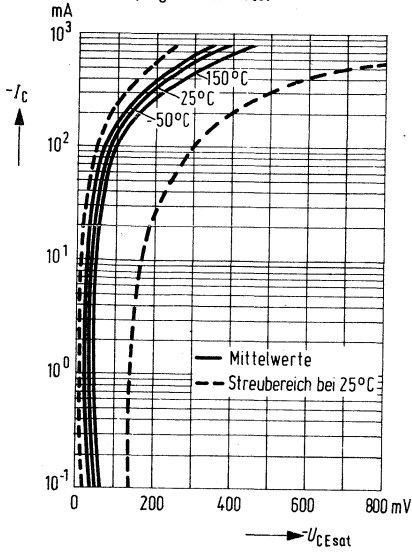
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CES} = f(T_U)$
 für max. zul. Sperrspannung



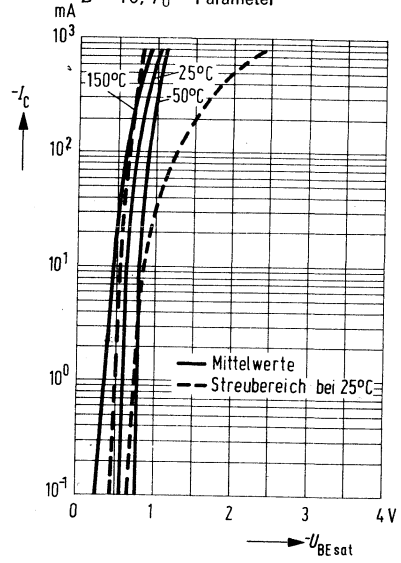
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$



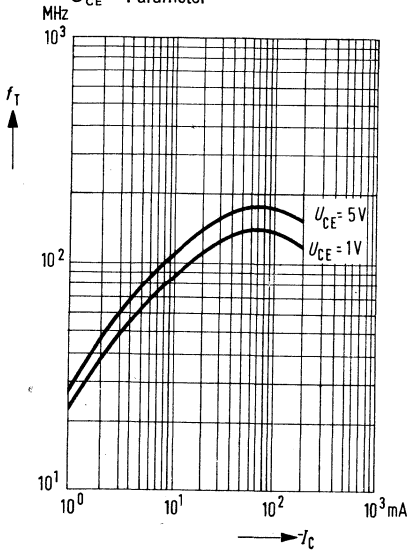
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 10; T_U = \text{Parameter}$



Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 10; T_U = \text{Parameter}$



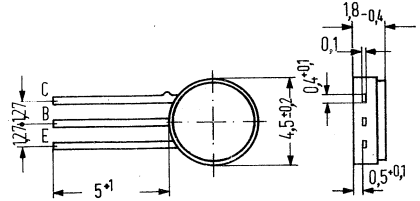
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = \text{Parameter}$



NPN-Silizium-Planar-NF-Transistor

Der epitaktische Silizium-Planar-NF-Transistor im hermetisch dichten Glas/Keramik-Flachgehäuse ist besonders für MIL- und Raumfahrtanwendungen geeignet. Der Vorteil dieses speziellen Gehäuses besteht in der hohen Packungsdichte.

Typ	Bestellnummer
BCW 87	Q62702-C369



Gewicht etwa 0,07 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	
Kollektor-Basis-Spannung	
Emitter-Basis-Spannung	
Kollektorstrom	
Basisstrom	
Sperrschichttemperatur	
Lagertemperatur	
Gesamtverlustleistung ($T_U \leq +25^\circ\text{C}$; Lötabstand 3 mm)	
Löttemperatur (bei $t < 3$ sec; Abstand vom Gehäuse $> 0,8$ mm)	

BCW 87		
U_{CE0}	45	V
U_{CBO}	45	V
U_{EBO}	7	V
I_C	100	mA
I_B	20	mA
T_j	200	$^\circ\text{C}$
T_s	-65 bis +150	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	225	mW
T_L	240	$^\circ\text{C}$

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft

R_{thJU}	≤ 775	K/W
------------	------------	-----

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 2\text{ mA}$)

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_C = 10\ \mu\text{A}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_E = 1\ \mu\text{A}$)

Stromverstärkung¹⁾ bei: ($I_C = 10\ \mu\text{A}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$)

($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$)

($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 1\text{ V}$)

($I_C = 100\text{ mA}$; $U_{CE} = 1\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 10\text{ mA}$; $I_B = 0,25\text{ mA}$)

($I_C = 60\text{ mA}$; $I_B = 3\text{ mA}$) oo

Basis-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 100\text{ mA}$; $I_B = 2,5\text{ mA}$)

Kollektor-Basis-Reststrom

($U_{CB} = 45\text{ V}$)

	BCW 87	
$U_{(BR)CEO}$	> 45	V
$U_{(BR)CBO}$	> 45	V
$U_{(BR)EBO}$	> 7	V
B	> 20	—
B	180 bis 630	—
B	120 bis 1000	—
B	> 45	—
U_{CEsat}	< 0,35	V
U_{CEsat}	< 0,8	V
U_{BEsat}	< 1,2	V
I_{CBO}	< 20	nA

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Rauschmaß

($I_C = 0,2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$; $f = 1\text{ kHz}$)

Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CB} = 10\text{ V}$)

Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EB} = 0,5\text{ V}$)

f_T	> 125	MHz
F	2 (< 6)	dB
C_{CBO}	< 6	pF
C_{EBO}	< 15	pF

Vierpoldaten

($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

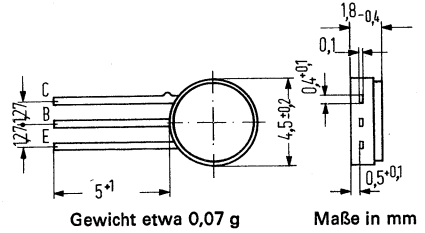
h_{11e}	4,5 (2,5 bis 12)	k Ω
h_{12e}	2	10 ⁻⁴
h_{21e}	175 bis 700	—
h_{22e}	30 (< 100)	μS

¹⁾ Kurvenverläufe siehe BCY 59

PNP-Planar-Silizium-NF-Transistor

Der epitaktische Silizium-Planar-NF-Transistor im hermetisch dichten Glas/Keramik-Flachgehäuse ist besonders für MIL- und Raumfahrtanwendungen geeignet. Der Vorteil dieses speziellen Gehäuses besteht in der hohen Packungsdichte.

Typ	Bestellnummer
BCW 88	Q62702-C370



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	45	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	45	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom	$-I_C$	100	mA
Basisstrom	$-I_B$	20	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	200	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +150	°C
Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 25$ °C; Meßabstand 3 mm)	P_{tot}	225	mW
Löttemperatur (bei $t < 3$ sec. Abstand vom Gehäuse $> 0,8$ mm)	T_L	240	°C

BCW 88		
$-U_{CEO}$	45	V
$-U_{CBO}$	45	V
$-U_{EBO}$	5	V
$-I_C$	100	mA
$-I_B$	20	mA
T_j	200	°C
T_s	-65 bis +150	°C
P_{tot}	225	mW
T_L	240	°C

Wärmewiderstand

Kollektorschicht – Luft (Meßabstand 3 mm)	R_{thJU}	≤ 775	K/W
---	------------	------------	-----

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	BCW 88		
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_C = 2\text{ mA}$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 45 V	
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($-I_C = 10\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CBO}$	> 45 V	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_E = 1\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BE)EBO}$	> 5 V	
Stromverstärkung ¹⁾ bei: ($-I_C = 10\ \mu\text{A}; -U_{CE} = 5\text{ V}$)	B	> 20	
	($-I_C = 2\text{ mA}; -U_{CE} = 5\text{ V}$)	B	180 bis 630
	($-I_C = 10\text{ mA}; -U_{CE} = 1\text{ V}$)	B	120 bis 1000
	($-I_C = 100\text{ mA}; -U_{CE} = 1\text{ V}$)	B	> 45
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 10\text{ mA}; -I_B = 0,25\text{ mA}$)	$-U_{CEsat}$	< 0,35 V	
	($-I_C = 100\text{ mA}; -I_B = 2,5\text{ mA}$)	$-U_{CEsat}$	< 0,8 V
Basis-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 100\text{ mA}; -I_B = 2,5\text{ mA}$)	$-U_{BEsat}$	< 1,2 V	
	Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CB} = 35\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	< 20 nA

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($-I_C = 10\text{ mA}; -U_{CE} = 5\text{ V}; f = 100\text{ MHz}$)	f_T	180	MHz
Rauschmaß ($-I_C = 0,2\text{ mA}; -U_{CE} = 5\text{ V}; R_G = 2\text{ k}\Omega; f = 1\text{ kHz}$)	F	2 (< 6)	dB
Kollektor-Basis-Kapazität ($-U_{CB} = 10\text{ V}$)	C_{CBO}	< 7	pF
Emitter-Basis-Kapazität ($-U_{EB} = 0,5\text{ V}$)	C_{EBO}	< 15	pF

Vierpoldaten:

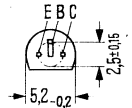
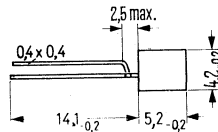
($-I_C = 2\text{ mA}; -U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$)	h_{11e}	4,5 (2,5 bis 12)	k Ω
	h_{12e}	2	10 ⁻⁴
	h_{21e}	175-700	—
	h_{22e}	30 (< 100)	μS

¹⁾ Kurvenverläufe siehe BCY 79

NPN-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen sowie Schalteranwendungen

BCX 58 und BCX 59 sind epitaktische NPN-Silizium-Planar-Transistoren im Plastikgehäuse 10 A3 DIN 41 868 (~SOT-30). Die Transistoren sind für den Einsatz in NF-Vor- und Treiberstufen, als Komplementär-Transistoren zu BCX 78 und BCX 79, sowie für Schalteranwendungen geeignet.

Typ	Bestellnummer
BCX 58 VII	Q62702-C618
BCX 58 VIII	Q62802-C619
BCX 58 IX	Q62702-C620
BCX 58 X	Q62702-C621
BCX 59 VII	Q62702-C622
BCX 59 VIII	Q62702-C623
BCX 59 IX	Q62701-C624
BCX 59 X	Q62702-C625



Gewicht etwa 0,25 g
 Montagehinweis: Bei Montage auf Platinen ist für die Anschlußdrähte ein Loch von 0,6 mm \varnothing zu bohren.

Maße in mm

Grenzdaten:

Kollektor-Emitter-Spannung
Kollektor-Emitter-Spannung
Emitter-Basis-Spannung
Kollektorstrom
Kollektor-Spitzenstrom
Basisstrom
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung ($T_U < 25^\circ\text{C}$)

	BCX 58	BCX 59	
U_{CE0}	32	45	V
U_{CES}	32	45	V
U_{EBO}	7	7	V
I_C	100	100	mA
I_{CM}	200	200	mA
I_B	50	50	mA
T_j	150	150	$^\circ\text{C}$
T_S	-55 bis +150		$^\circ\text{C}$
P_{tot}	450	450	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft

R_{thJU}	< 280	< 280	K/W
------------	-------	-------	-----

BCX 58, BCX 59

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$):

Typ	BCX 58, BCX 59				BCX 58	
	B-Gruppe	VII	VIII	IX	X	BCX 59
U_{CE} (V)	I_C (mA)	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	U_{BE} (V)
5	0,01	78	145 (> 20)	220 (> 40)	300 (> 100)	0,5
5	2	170 (120 bis 220)	250 (180 bis 310)	350 (250 bis 460)	500 (380 bis 630)	0,62 (0,55 bis 0,7)
1	10	190 (> 80)	260 (120 bis 400)	380 (160 bis 630)	550 (240 bis 1000)	0,7
1	100	> 40	> 45	> 60	> 60	0,83

Sättigungs-Spannungen

($I_C = 100\text{ mA}$; $I_B = 2,5\text{ mA}$)

($I_C = 100\text{ mA}$; $I_B = 2,5\text{ mA}$)

Kollektor-Basis-Kapazität

($U_{CBO} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

Emitter-Basis-Kapazität

($U_{EBO} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

	BCX 58	BCX 59	
U_{CEsat}	< 0,5	< 0,5	V
U_{BEsat}	< 1	< 1	V
C_{CBO}	< 4,5	< 4,5	pF
C_{EBO}	< 15	< 15	pF

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CE} = 32\text{ V}$)

($U_{CE} = 32\text{ V}$; $T_U = 125^\circ\text{C}$)

($U_{CE} = 32\text{ V}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$;

$U_{BE} = 0,2\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CE} = 45\text{ V}$)

($U_{CE} = 45\text{ V}$; $T_U = 125^\circ\text{C}$)

($U_{CE} = 45\text{ V}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$;

$U_{BE} = 0,2\text{ V}$)

Emitter-Basis-Reststrom

($U_{EBO} = 5\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 10\text{ mA}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 1\text{ }\mu\text{A}$)

	BCX 58	BCX 59	
I_{CES}	0,2 (< 10)	—	nA
I_{CES}	0,05 (< 2,5)	—	μA
I_{CEX}	< 20	—	μA
I_{CES}	—	0,2 (< 10)	nA
I_{CES}	—	0,05 (< 2,5)	μA
I_{CEX}	—	< 20	μA
I_{EBO}	< 20	< 20	nA
$U_{(BR)CEO}$	> 32	> 45	V
$U_{(BR)EBO}$	> 7	> 7	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	BCX 58	BCX 59	
Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)	f_T 250 (> 125)	250 (> 125)	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CB} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO} < 4,5	< 4,5	pF
Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EB} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{EBO} < 15	< 15	pF
Rauschmaß ($I_C = 0,2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$; $f = 1\text{ kHz}$)	F 2 (< 6)	2 (< 6)	dB

Vierpoldaten ($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

B-Gruppe	VII	VIII	IX	X	
h_{11e}	2,7 (1,6 bis 4,5)	3,6 (2,5 bis 6)	5,4 (3,2 bis 8,5)	7,5 (4,5 bis 12)	k Ω
h_{12e}	1,5	2	2	3	10^{-4}
h_{21e}	200 (125 bis 250)	260 (175 bis 350)	330 (250 bis 500)	520 (350 bis 700)	—
h_{22e}	18 (< 30)	24 (< 50)	30 (< 60)	50 (< 100)	μS

Schaltzeiten:

Arbeitspunkt: $I_C : I_{B1} : -I_{B2}$; 10 : 1 : 1 mA; $R_1 = 5\text{ k}\Omega$; $R_2 = 5\text{ k}\Omega$; $U_{BB} = 3,6\text{ V}$; $R_L = 999\ \Omega$

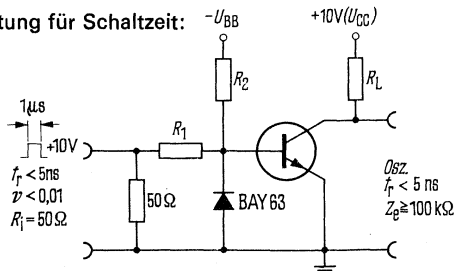
t_d	35	ns	t_s	400	ns
t_r	50	ns	t_f	80	ns
t_{ein}	85 (< 150)	ns	t_{aus}	480 (< 800)	ns

Schaltzeiten:

$I_C : I_{B1} : -I_{B2}$ 100 : 10 : 10 mA; $R_1 = 500\ \Omega$; $R_2 = 700\ \Omega$; $U_{BB} = 5\text{ V}$; $R_L = 98\ \Omega$

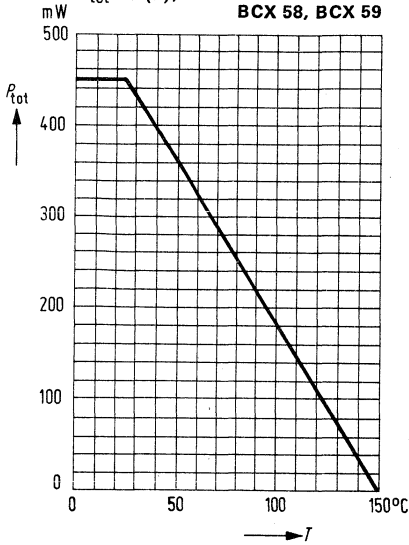
t_d	5	ns	t_s	250	ns
t_r	50	ns	t_f	200	ns
t_{ein}	55 (< 150)	ns	t_{aus}	450 (< 800)	ns

Meßschaltung für Schaltzeit:

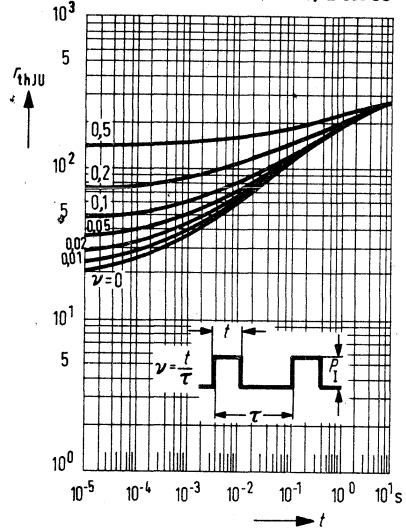


BCX 58, BCX 59

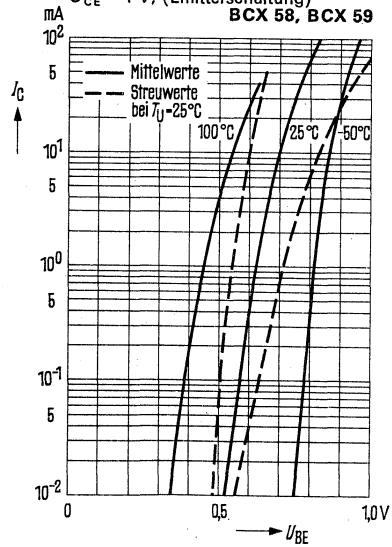
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T)$;
BCX 58, BCX 59



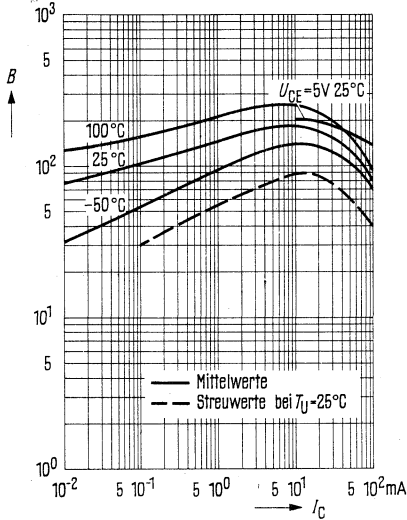
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{\text{thJU}} = f(t)$; ν = Parameter
BCX 58, BCX 59



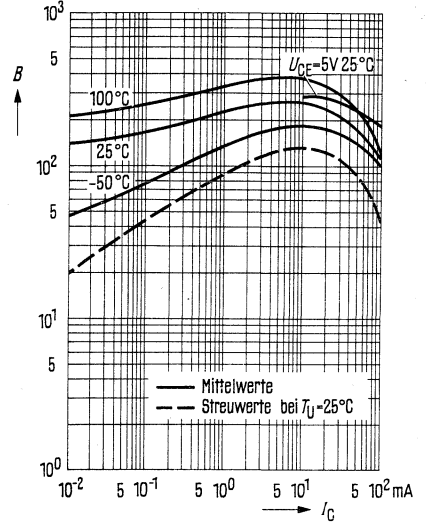
Kollektorstrom $I_C = f(U_{\text{BE}})$
 $U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}$; (Emitterschaltung)
BCX 58, BCX 59



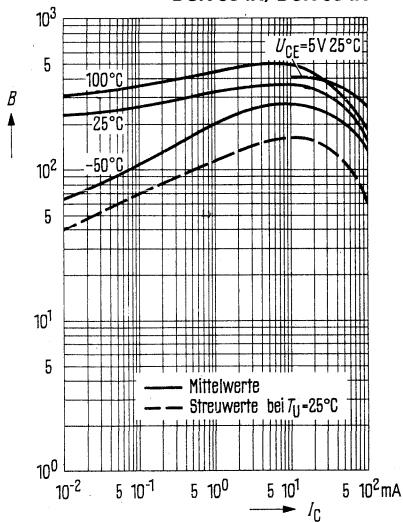
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
BCX 58 VII, BCX 59 VII,



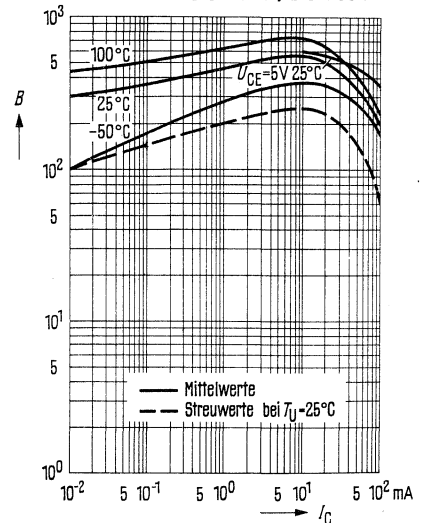
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
BCX 58 VIII, BCX 59 VIII



Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
BCX 58 IX, BCX 59 IX

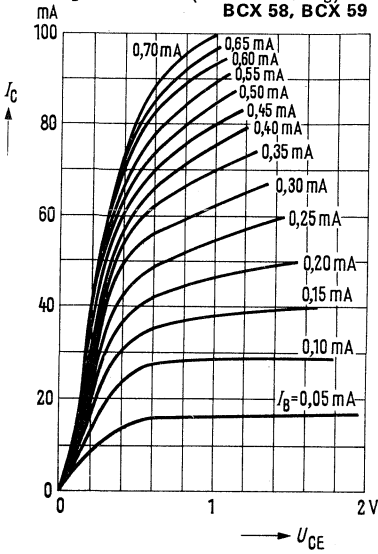


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
BCX 58 X, BCX 59 X

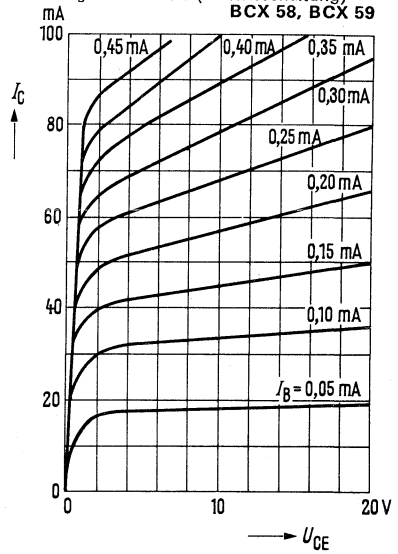


BCX 58, BCX 59

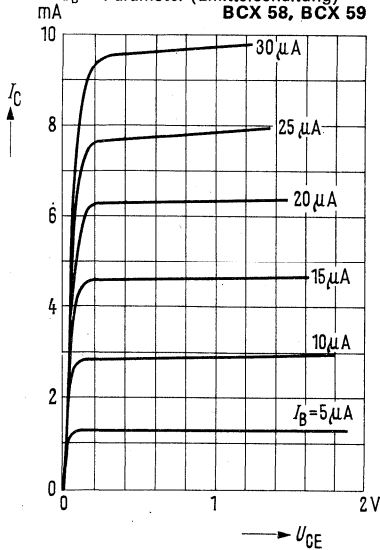
**Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$;
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)
BCX 58, BCX 59**



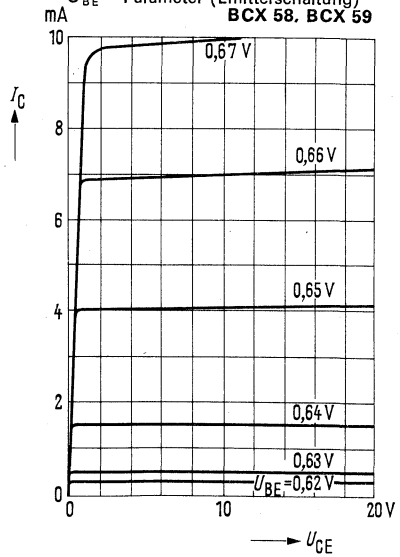
**Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$;
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)
BCX 58, BCX 59**

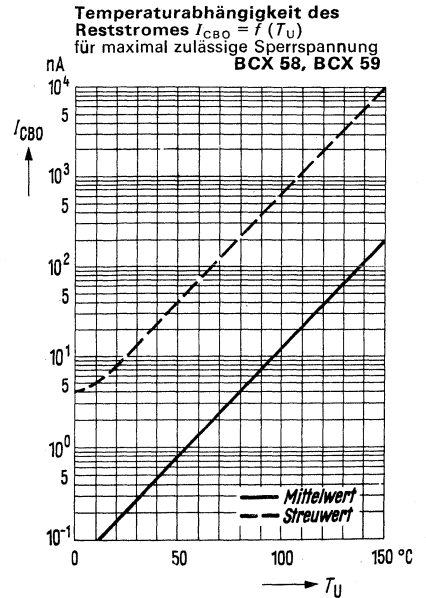
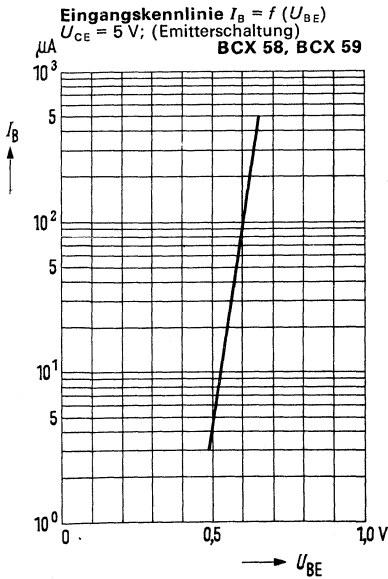
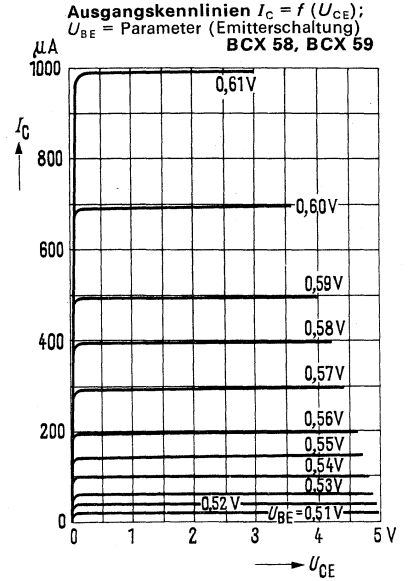
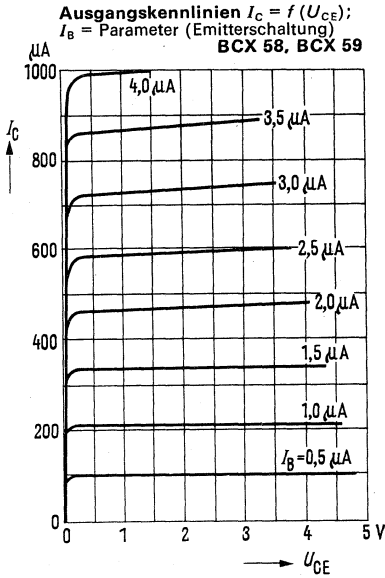


**Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$;
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)
BCX 58, BCX 59**



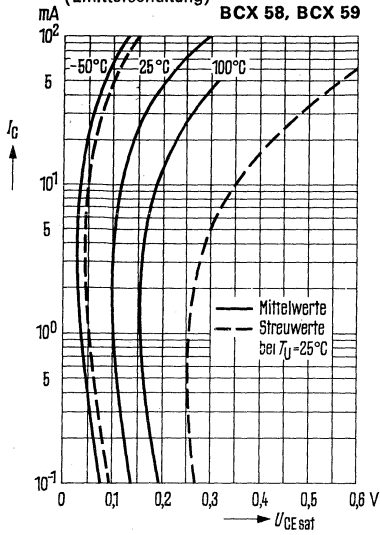
**Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$;
 $U_{BE} = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)
BCX 58, BCX 59**



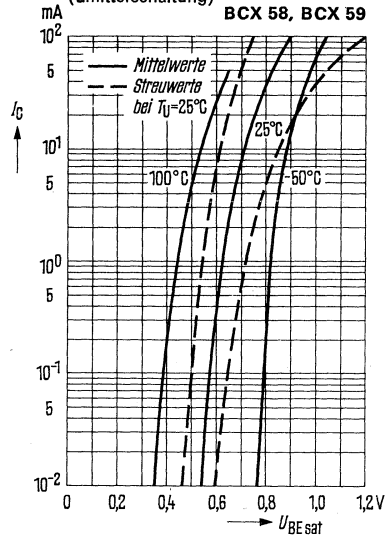


BCX 58, BCX 59

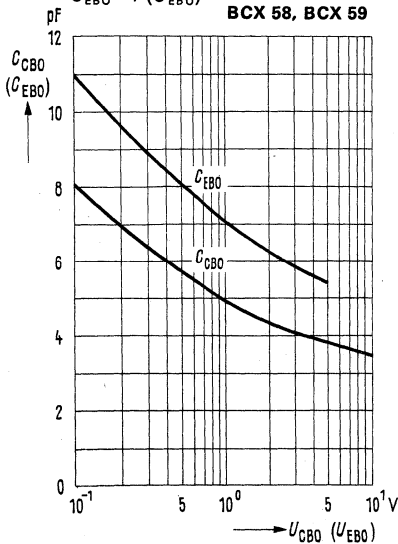
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 40; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



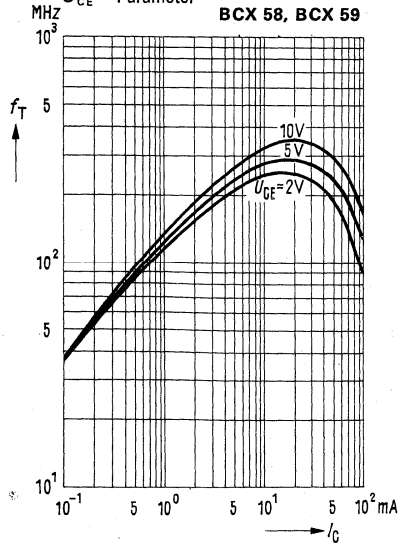
Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 40; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Kollektor-Basis-Kapazität
 $C_{CBO} = f(U_{CBO})$
Emitter-Basis-Kapazität
 $C_{EBO} = f(U_{EBO})$



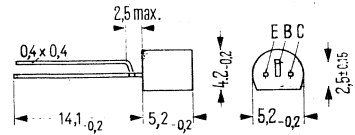
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = \text{Parameter}$



NPN-Transistoren für NF-Treiber- und Endstufen

BCX 73 und BCX 74 sind epitaktische NPN-Silizium-Planar-Transistoren im Plastikgehäuse 10 A3 DIN 41 868 (ähnlich SOT-30). Die Transistoren sind für den Einsatz in NF-Treiber- und Endstufen, als Komplementär-Transistoren zu BCX 75 und BCX 76, sowie für Schalteranwendungen geeignet.

Typ	Bestellnummer
BCX 73-16	Q62702-C634-S1
BCX 73-25	Q62702-C634-S2
BCX 73-40	Q62702-C634-S3
BCX 74-16	Q62702-C635-S1
BCX 74-25	Q62702-C635-S2
BCX 74-40	Q62702-C635-S3



Montagehinweis: Bei Montage auf Platinen ist für die Anschlußdrähte ein Loch von 0,6 mm \varnothing zu bohren.
Gewicht etwa 0,25 g Maße in mm

Grenzdaten:

Kollektor-Emitter-Spannung
Kollektor-Emitter-Spannung
Emitter-Basis-Spannung
Kollektorstrom
Kollektor-Spitzenstrom
Basisstrom
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung ($T_U > 25^\circ\text{C}$)

	BCX 73	BCX 74	
U_{CEO}	32	45	V
U_{CES}	60	75	V
U_{EBO}	5	5	V
I_{C}	800	800	mA
I_{CM}	1000	1000	mA
I_{B}	100	100	mA
T_{j}	150	150	$^\circ\text{C}$
T_{S}	-55 bis +150	-55 bis +150	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	625	625	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
Kollektorsperrschicht – Gehäuse

R_{thJU}	200	200	K/W
R_{thJG}	90	90	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{\text{CE}} = 32\text{ V}$)
($U_{\text{CE}} = 32\text{ V}; T = 125^\circ\text{C}$)

I_{CES}	< 20	—	nA
I_{CES}	< 2	—	μA

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{\text{CE}} = 45\text{ V}$)
($U_{\text{CE}} = 45\text{ V}; T = 125^\circ\text{C}$)

I_{CES}	—	< 20	nA
I_{CES}	—	< 2	μA

Emitter-Basis-Reststrom

($U_{\text{EBO}} = 4\text{ V}$)

I_{EBO}	< 20	< 20	nA
------------------	------	------	----

BCX 73, BCX 74

		BCX 73	BCX 74	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 10 \mu\text{A}$)	$U_{(BR)CES}$	> 60	> 75	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 10 \text{ mA}$)	$U_{(BR)CEO}$	> 32	> 45	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 10 \mu\text{A}$)	$U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	V

Bei den unten angeführten Kollektor-Strömen gelten die nachfolgenden Werte:

U_{CE} V	I_C mA	B I_C/I_B	U_{CEsat} V	U_{BEsat} V	
10	0,1	> 35			—
1	1	> 50			—
1	10	> 75			—
1	100	100 bis 630 ¹⁾	< 0,25 ²⁾		V
2	500	> 35	< 0,6 ³⁾	< 1,5 ³⁾	V

Basis-Emitter-Durchlaßspannung ($I_C = 500 \text{ mA}$; $U_{CE} = 2 \text{ V}$)	U_{BE}	< 1,4	V
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$)	C_{CBO}	8 (< 12)	pF
Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 0,5 \text{ V}$)	C_{EBO}	< 80	pF

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$):

Transitfrequenz ($I_C = 20 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$; $f = 100 \text{ MHz}$)	f_T	> 100	MHz
Rauschfaktor ($I_C = 0,2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $R_G = 1 \text{ K}\Omega$; $f = 1 \text{ KHz}$)	F	2 (< 10)	dB
Schaltzeiten ($I_C = 150 \text{ mA}$; $R_L = 150 \Omega$; $I_B \approx -I_{B2} 15 \text{ mA}$)	t_{ein}	< 100	ns
	t_{aus}	< 400	ns

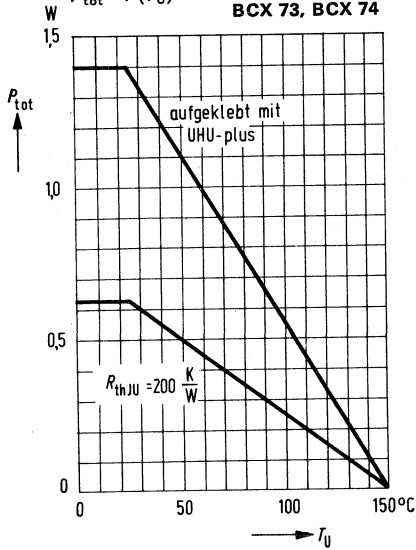
1) unterteilt in die Gruppen:

16 ($B = 100-250$)
25 ($B = 160-400$)
40 ($B = 250-630$)

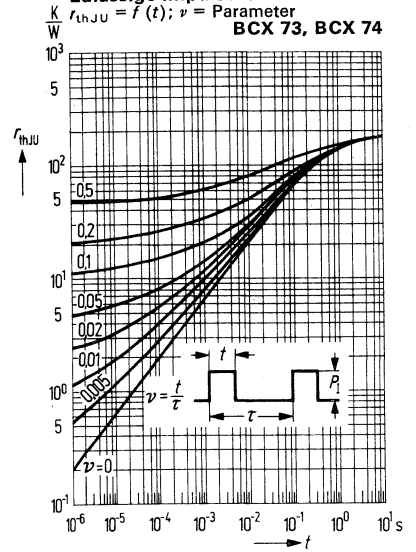
2) $I_B = 10 \text{ mA}$

3) $I_B = 50 \text{ mA}$

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_U)$
BCX 73, BCX 74

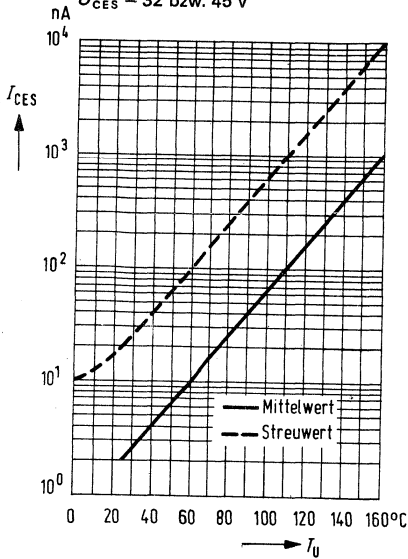


Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJU} = f(t); \nu = \text{Parameter}$
BCX 73, BCX 74

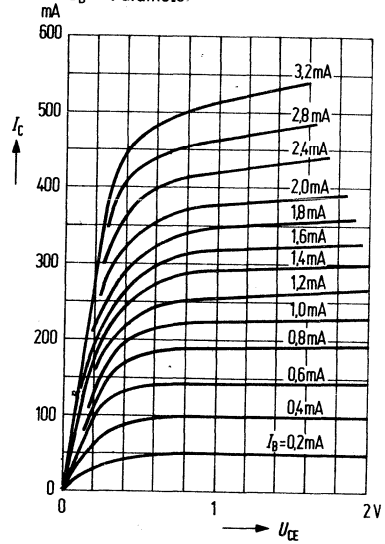


BCX 73, BCX 74

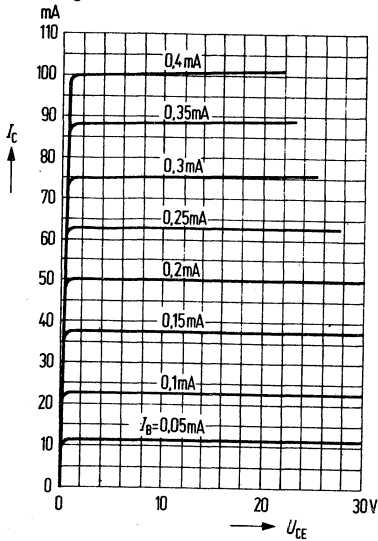
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CES} = f(T_U)$
 $U_{CES} = 32$ bzw. 45 V



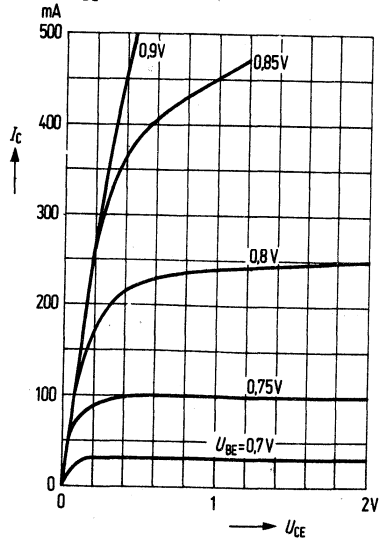
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



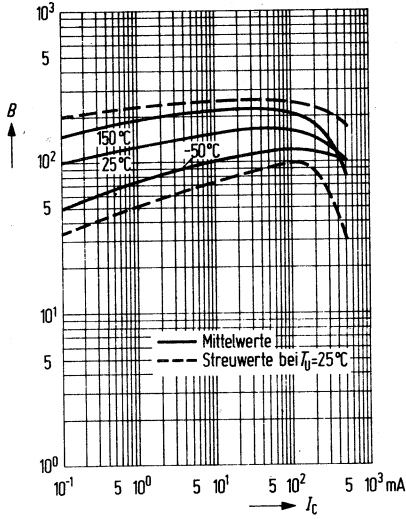
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



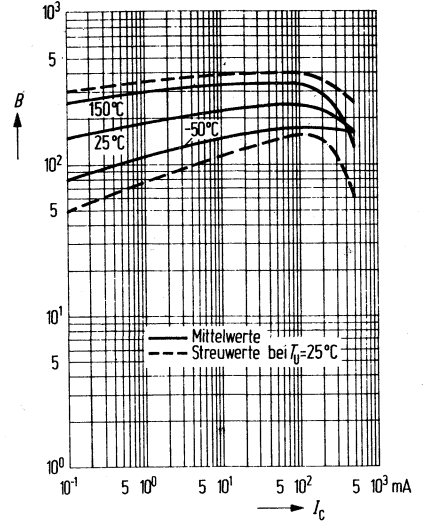
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



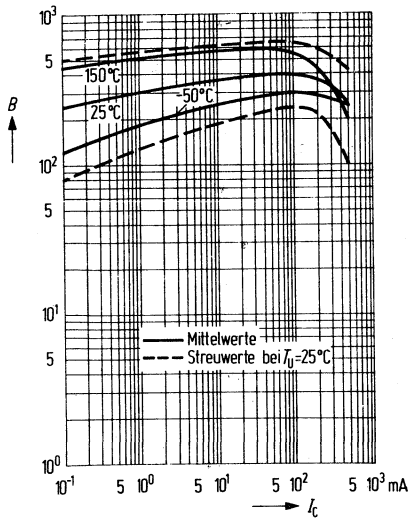
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
B-Gruppe 16



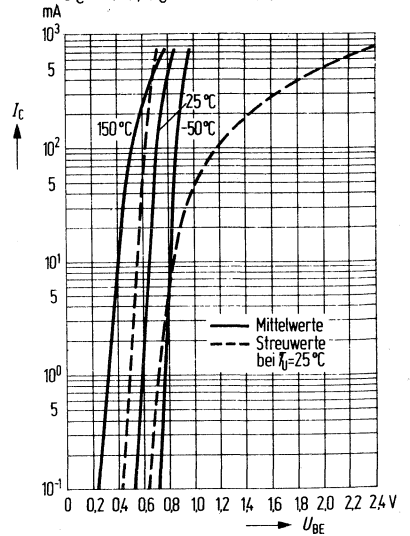
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
B-Gruppe 25



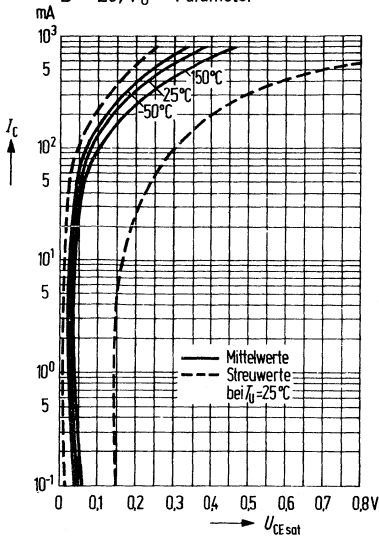
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
B-Gruppe 40



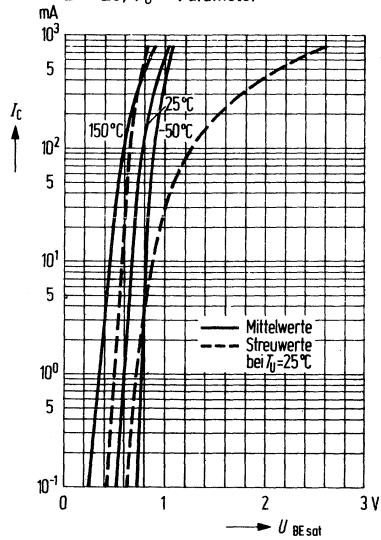
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$



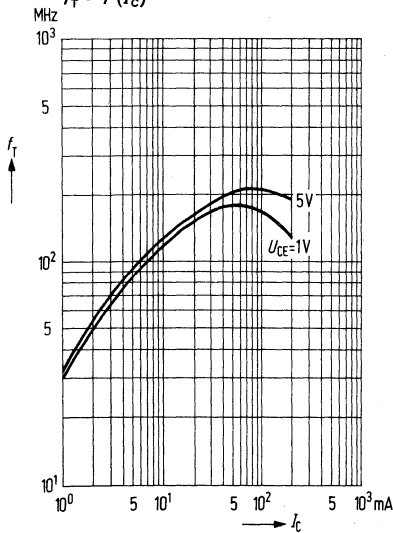
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
 $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 $B = 20; T_U = \text{Parameter}$



Basis-Emitter-Sättigungsspannung
 $U_{BE\text{sat}} = f(I_C)$
 $B = 20; T_U = \text{Parameter}$



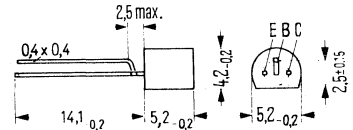
Transitfrequenz
 $f_T = f(I_C)$



PNP-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen

BCX 75 und BCX 76 sind epitaktische PNP-Silizium-Planar-Transistoren im Gehäuse 10 A3 DIN 41 868 (ähnl. SOT-30). Die Transistoren sind für NF-Vor- und Treiberstufen sowie für Schalteranwendungen geeignet.

Typ	Bestellnummer
BCX 75-16	Q62702-C636-S1
BCX 75-25	Q62702-C636-S2
BCX 75-40	Q62702-C636-S3
BCX 76-16	Q62702-C637-S1
BCX 76-25	Q62702-C637-S2
BCX 76-40	Q62702-C637-S3



Gewicht etwa 0,25 g Maße in mm
 Montagehinweis:
 Befestigungsbohrung \varnothing 0,6 mm

Grenzdaten:

	BCX 75	BCX 76		
Kollektor-Emitter-Spannung	-U _{CEO}	32	45	V
Kollektor-Emitter-Spannung	-U _{CES}	60	75	V
Emitter-Basis-Spannung	-U _{EBO}	5	5	V
Kollektorstrom	-I _C	800	800	mA
Kollektor-Spitzenstrom	-I _{CM}	1000	1000	mA
Basisstrom	-I _B	100	100	mA
Sperrschichttemperatur	T _j	150	150	°C
Lagertemperatur	T _s	-55 bis +150		°C
Gesamtverlustleistung (T _U < 25 °C)	P _{tot}	625	625	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R _{thJU}	≥ 200	≥ 200	K/W
Lollektorsperrschicht – Gehäuse	R _{thJG}	≥ 90	≥ 90	K/W

Statische Kenndaten (T_U = 25 °C):

Kollektor-Emitter-Reststrom				
(-U _{CE} = 32 V)	-I _{CES}	< 20	—	nA
(-U _{CE} = 32 V; T _U = 125 °C)	-I _{CES}	< 2	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom				
(-U _{CE} = 45 V)	-I _{CES}	—	< 20	nA
(-U _{CE} = 45 V; T _U = 125 °C)	-I _{CES}	—	< 2	μA
Emitter-Basis-Reststrom				
(-U _{EBO} = 4 V)	-I _{EBO}	< 20	< 20	nA

BCX 75, BCX 76

		BCX 75	BCX 76	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_C = 10 \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CES}$	> 60	> 75	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_C = 10 \text{mA}$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 32	> 45	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 10 \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	V

Bei den unten angeführten Kollektor-Strömen gelten die nachfolgenden Werte:

$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	B I_C/I_B	$-U_{CEsat}$ V	$-U_{BEsat}$ V	
10	0,1	> 35	—	—	—
1	1	> 50	—	—	—
1	10	> 75	—	—	—
1	100	100 bis 630 ¹⁾	< 0,25 ²⁾	—	V
2	500	> 35	< 0,6	< 1,5 ³⁾	V

Basis-Emitter-Durchlaßspannung ($-I_C = 500 \text{mA}$; $-U_{CE} = 2 \text{V}$)	$-U_{BE}$	< 1,4	V
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{V}$)	C_{CBO}	12 (< 18)	pF
Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 0,5 \text{V}$)	C_{EBO}	< 80	pF

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$):

Transitfrequenz ($-I_C = 20 \text{mA}$; $-U_{CE} = 10 \text{V}$; $f = 100 \text{MHz}$)	f_T	> 100	MHz
Rauschfaktor ($-I_C = 0,2 \text{mA}$; $-U_{CE} = 5 \text{V}$; $R_G = 1 \text{k}\Omega$; $f = 1 \text{kHz}$)	F	2 (< 10)	dB
Schaltzeiten ($I_C = 150 \text{mA}$; $R_L = 150 \Omega$; $I_{B1} - I_{B2} 15 \text{mA}$)	t_{ein}	< 100	ns
	t_{aus}	< 400	ns

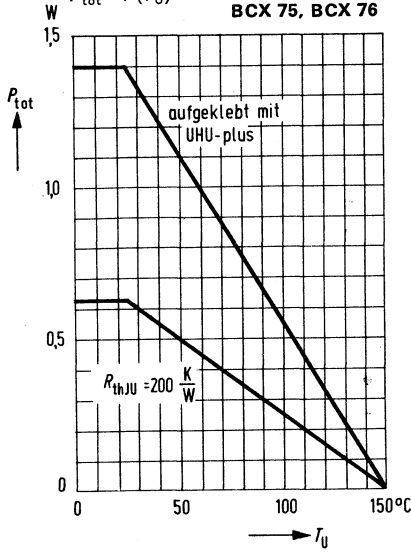
1) unterteilt in die Gruppen:

16 ($B = 100-250$)
25 ($B = 160-400$)
40 ($B = 250-630$)

2) $I_B = 10 \text{mA}$
3) $I_B = 50 \text{mA}$

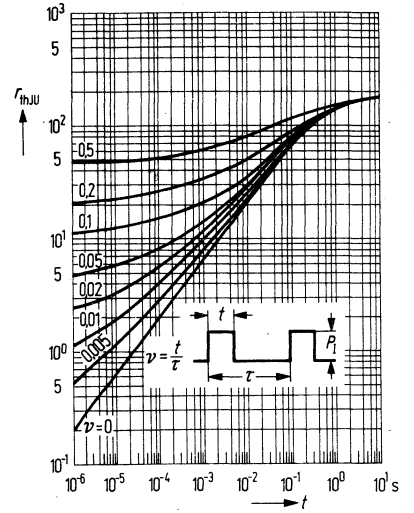
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_U)$

BCX 75, BCX 76



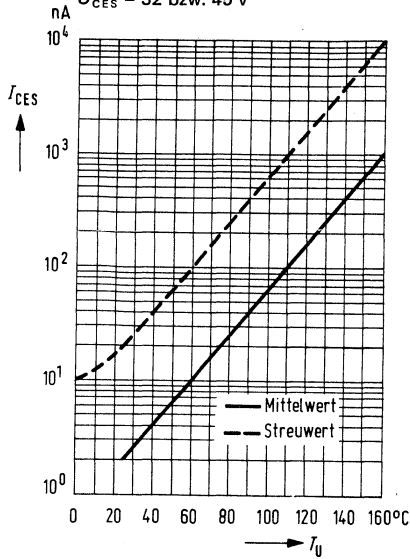
Zulässige Impulsbelastbarkeit

$r_{\text{thJU}} = f(t); \nu = \text{Parameter}$
BCX 75, BCX 76

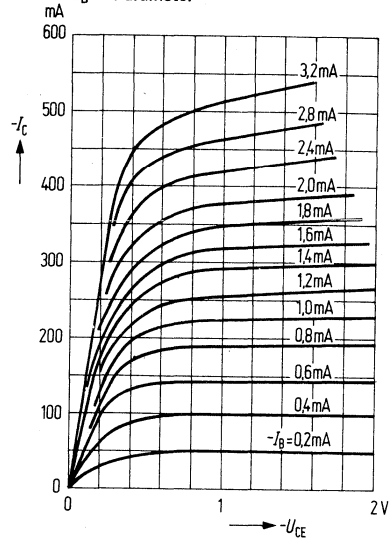


BCX 75, BCX 76

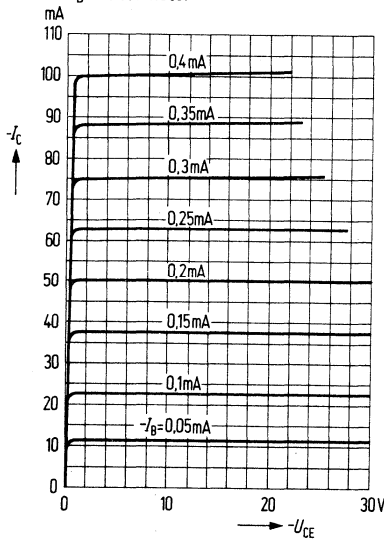
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CES} = f(T_U)$
 $U_{CES} = 32$ bzw. 45 V



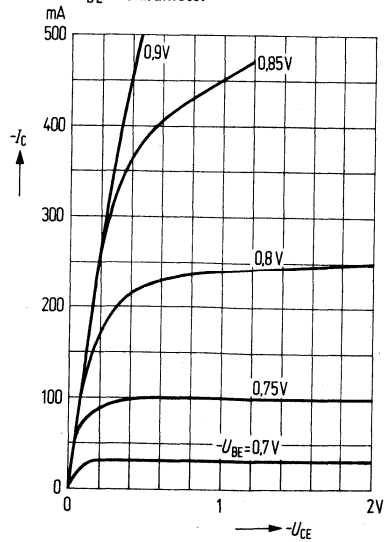
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



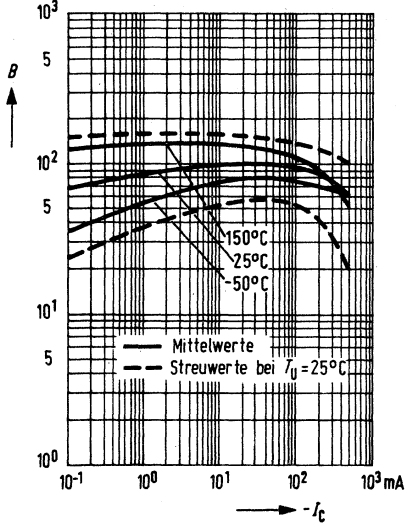
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



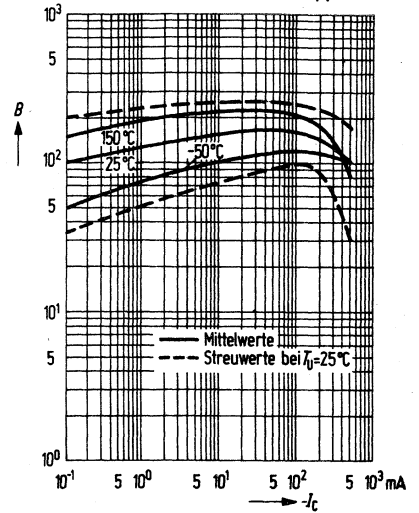
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



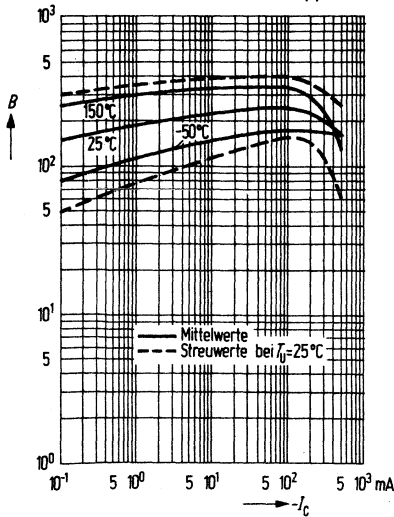
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
B-Gruppe 10



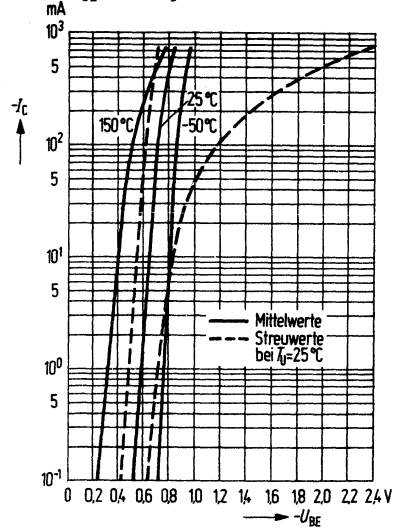
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
B-Gruppe 16



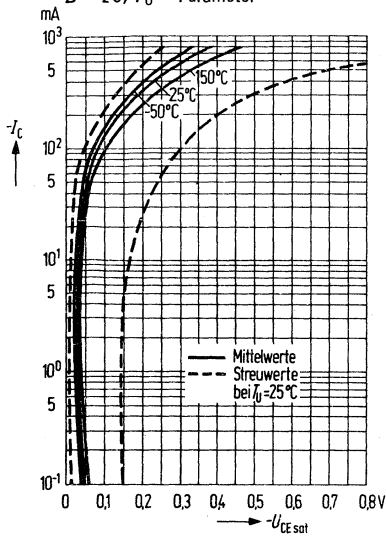
Stromverstärkung $B = I_C$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
B-Gruppe 25



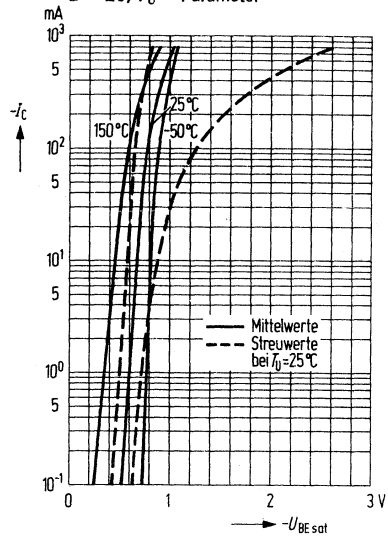
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$



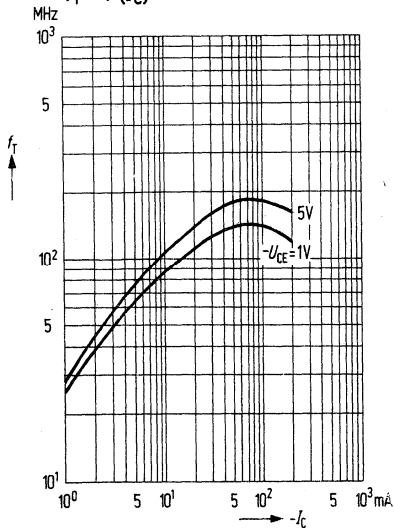
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
 $U_{CE\text{sat}} = f(I_c)$
 $B = 20; T_U = \text{Parameter}$



Basis-Emitter-Sättigungsspannung
 $U_{BE\text{sat}} = f(I_c)$
 $B = 20; T_U = \text{Parameter}$



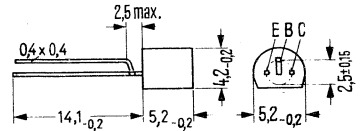
Transitfrequenz
 $f_T = f(I_c)$



PNP-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen sowie Schalteranwendungen

BCX 78; BCX 79 sind epitaktische PNP-Silizium-Planar-Transistoren im Plastikgehäuse 10 A3 DIN 41868 (ähnlich SOT-30). Die Transistoren sind für den Einsatz in NF-Vor- und Treiberstufen, als Komplementärtransistoren zu BCX 58 und BCX 59 sowie für Schalteranwendungen geeignet.

Typ	Bestellnummer
BCX 78 VII	Q62702-C626
BCX 78 VIII	Q62702-C627
BCX 78 IX	Q62702-C628
BCX 78 X	Q62702-C629
BCX 79 VII	Q62702-C630
BCX 79 VIII	Q62702-C631
BCX 79 IX	Q62702-C632
BCX 79 X	Q62702-C633



Montagehinweis: Bei Montage auf Platinen ist für die Anschlußdrähte ein Loch von 0,6 mm \varnothing zu bohren.
Gewicht etwa 0,25 g Maße in mm

Grenzdaten:

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Kollektor-Spitzenstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_U < 25^\circ\text{C}$)

	BCX 78	BCX 79	
$-U_{CEO}$	32	45	V
$-U_{CES}$	32	45	V
$-U_{EBO}$	5	5	V
$-I_C$	100	100	mA
$-I_{CM}$	200	200	mA
$-I_B$	50	50	mA
T_J	150	150	$^\circ\text{C}$
T_s	-55 bis +150		$^\circ\text{C}$
P_{tot}	450	450	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft

R_{thJU}	< 280	< 280	K/W
------------	-------	-------	-----

BCX 78, BCX 79

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$):

Typ	BCX 78				BCX 79			
	VII		VIII		IX		X	
B-Gruppe	VII		VIII		IX		X	
$-U_{CE}$ (V)	$-I_C$ (mA)	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ (V)	
5	0,01	140	200 (> 30)	270 (> 40)	340 (> 100)		0,55	
5	2	170 (120 bis 220)	250 (180 bis 310)	350 (250 bis 460)	500 (380 bis 630)		0,65 (0,60 bis 0,70)	
1	10	180 (> 80)	260 (120 bis 400)	360 (160 bis 630)	500 (240 bis 1000)		0,68	
1	100	> 40	> 45	> 60	> 60		0,76 (< 0,9)	

Sättigungs-Spannungen

($-I_C = 100\text{ mA}$; $-I_B = 2,5\text{ mA}$)

($-I_C = 100\text{ mA}$; $-I_B = 2,5\text{ mA}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($-U_{CE} = 32\text{ V}$)

($-U_{CE} = 32\text{ V}$; $T = 125^\circ\text{C}$)

($-U_{CE} = 32\text{ V}$; $T = 100^\circ\text{C}$;

$U_{BE} = 0,2\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($-U_{CE} = 45\text{ V}$)

($-U_{CE} = 45\text{ V}$; $T = 125^\circ\text{C}$)

($-U_{CE} = 45\text{ V}$; $T = 100^\circ\text{C}$;

$U_{BE} = 0,2\text{ V}$)

Emitter-Basis-Reststrom

($-U_{EBO} = 4\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($-I_C = 10\text{ mA}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

($-I_{EBO} = 1\text{ }\mu\text{A}$)

	BCX 78	BCX 79	
$-U_{CEsat}$	< 0,6	< 0,6	V
$-U_{BEsat}$	< 1	< 1	V
$-I_{CES}$	0,2 (< 10)	—	nA
$-I_{CES}$	0,05 (< 2,5)	—	μA
$-I_{CEX}$	< 20	—	μA
$-I_{CES}$	—	0,2 (< 10)	nA
$-I_{CES}$	—	0,05 (< 2,5)	μA
$-I_{CEX}$	—	< 20	μA
$-I_{EBO}$	< 20	< 20	nA
$-U_{(BR)CEO}$	> 32	> 45	V
$-U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$):

Transitfrequenz ($-I_C = 10\text{ mA}$;
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Kollektor-Basis-Kapazität
 ($-U_{CBO} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

Emitter-Basis-Kapazität
 ($-U_{EBO} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

Rauschfaktor ($-I_C = 0,2\text{ mA}$;
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$; $f = 1\text{ kHz}$)

	BCX 78	BCX 79	
f_T	200	200	MHz
C_{CBO}	< 4,5	< 4,5	pF
C_{EBO}	< 15	< 15	pF
F	2 (< 6)	2 (< 6)	dB

Vierpoldaten ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

B-Gruppe	VII	VIII	IX	X	
h_{11e}	2,7 (1,6 bis 4,5)	3,6 (2,5 bis 6)	4,5 (3,2 bis 8,5)	7,5	K Ω
h_{12e}	1,5	2	2	3	10^{-4}
h_{21e}	200 (125 bis 250)	260 (175 bis 350)	330 (250 bis 500)	520 (350 bis 700)	—
h_{22e}	18 (< 30)	24 (< 50)	30 (< 60)	50 (< 100)	μs

Schaltzeiten:

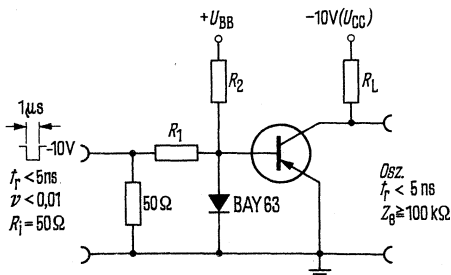
Arbeitspunkt: $-I_C: I_{B1}: -I_{B2} = 10:1:1\text{ mA}$; $R_1 = 5\text{ k}\Omega$;
 $R_2 = 5\text{ k}\Omega$; $U_{BB} = 3,6\text{ V}$; $R_L = 999\ \Omega$

t_d	35	ns	t_s	400	ns
t_r	50	ns	t_f	80	ns
t_{ein}	85 (< 150)	ns	t_{aus}	480 (< 800)	ns

Arbeitspunkt: $-I_C: I_{B1}: -I_{B2} = 100:10:10\text{ mA}$; $R_1 = 500\ \Omega$;
 $R_2 = 700\ \Omega$; $U_{BB} = 5\text{ V}$; $R_L = 98\ \Omega$

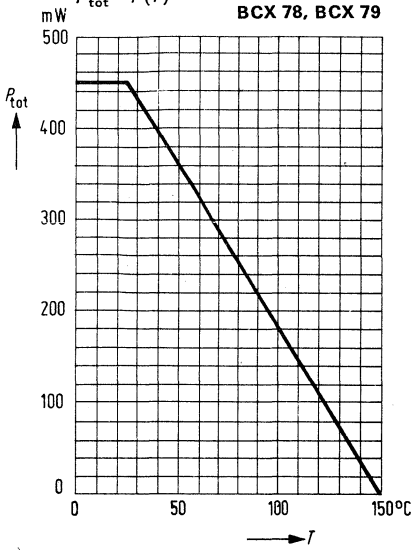
t_d	5	ns	t_s	250	ns
t_r	50	ns	t_f	200	ns
t_{ein}	55 (< 150)	ns	t_{aus}	450 (< 800)	ns

Meßschaltung für Schaltzeit:

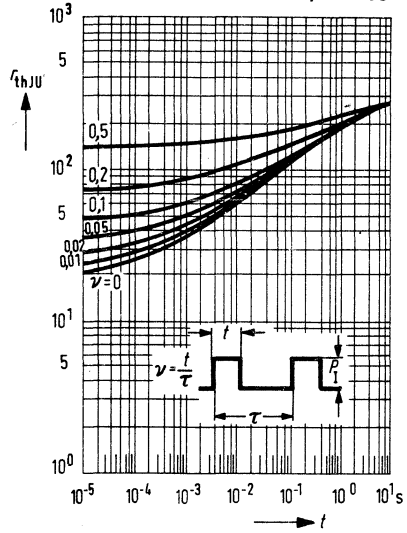


BCX 78, BCX 79

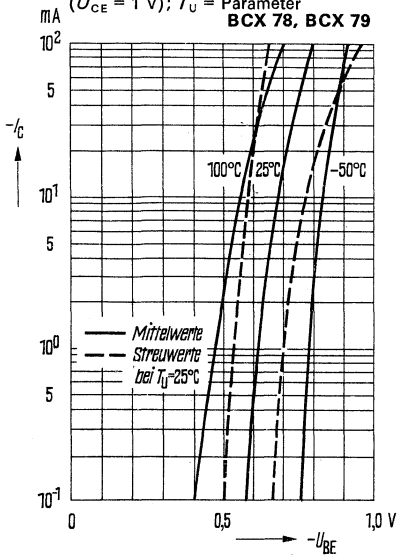
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$



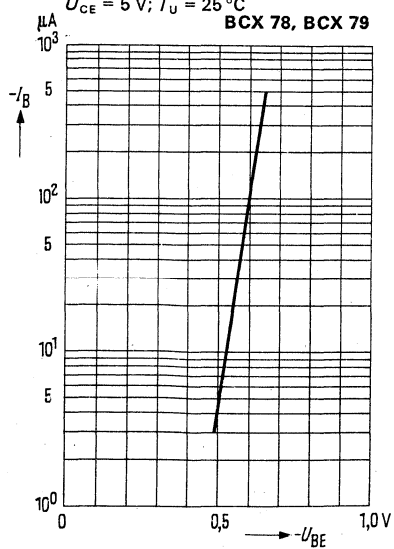
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $t_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



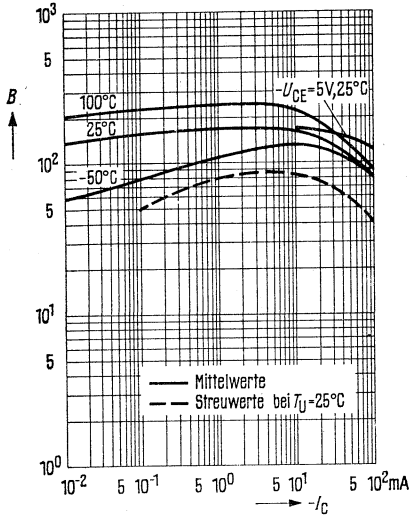
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $(U_{CE} = 1 \text{ V}); T_U = \text{Parameter}$



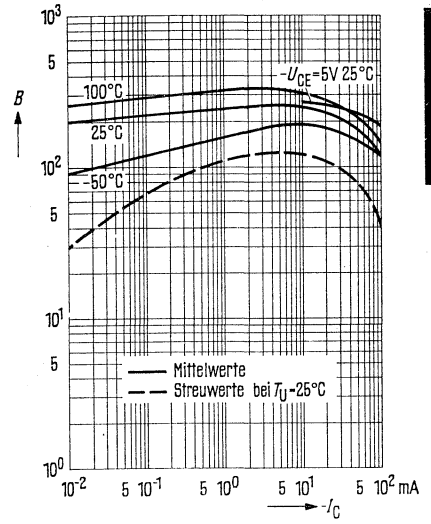
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$



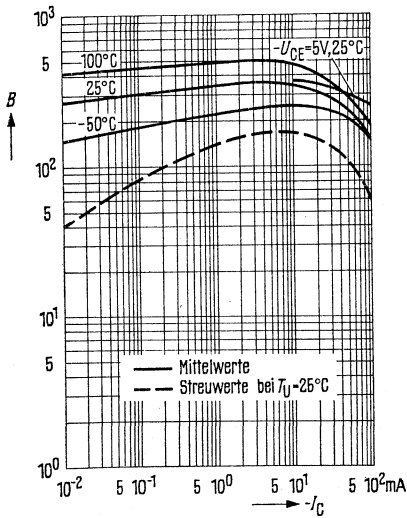
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
BCX 78 VII, BCX 79 VII



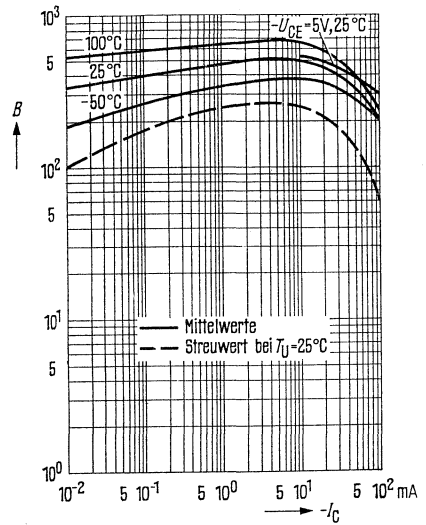
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
BCX 78 VIII, BCX 79 VIII



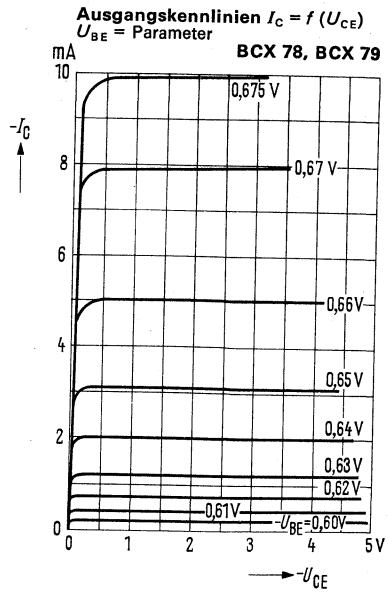
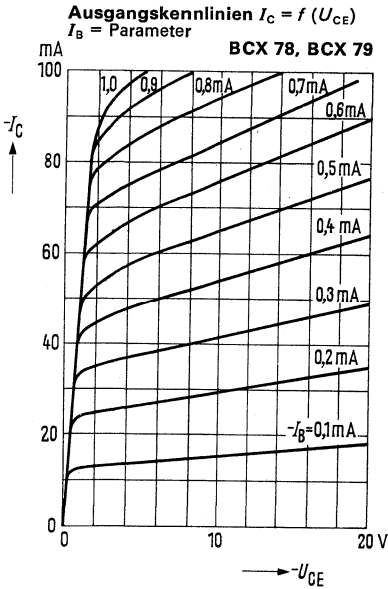
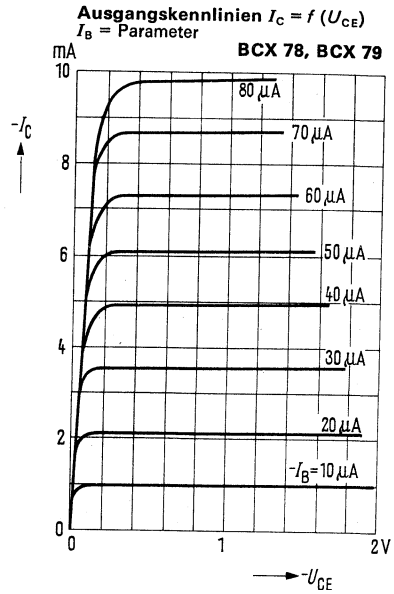
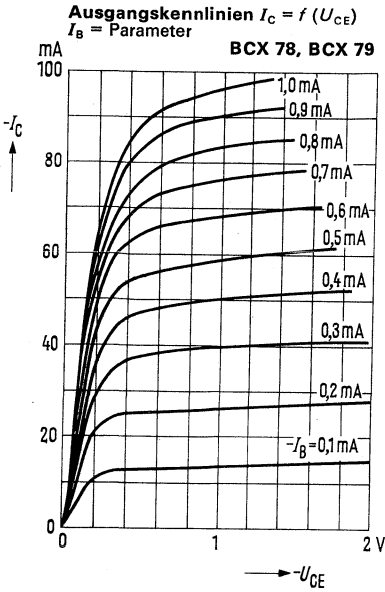
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
BCX 78 IX, BCX 79 IX



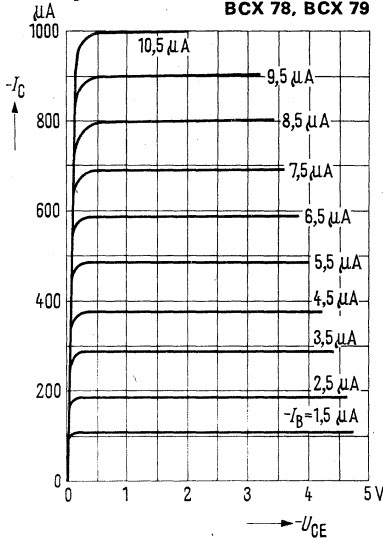
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
BCX 78 X, BCX 79 X



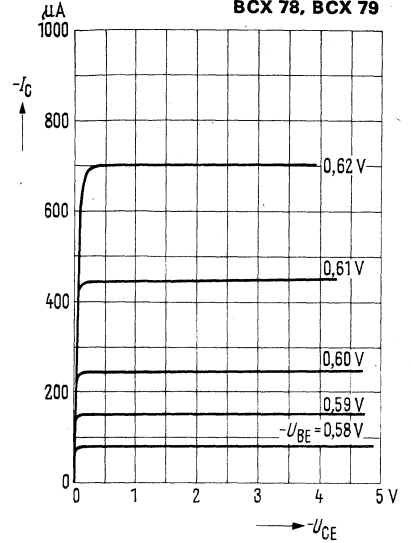
BCX 78, BCX 79



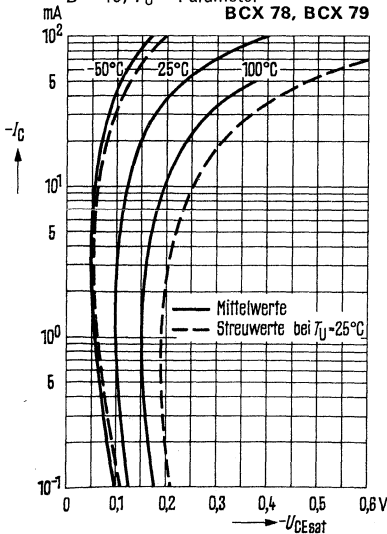
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
BCX 78, BCX 79



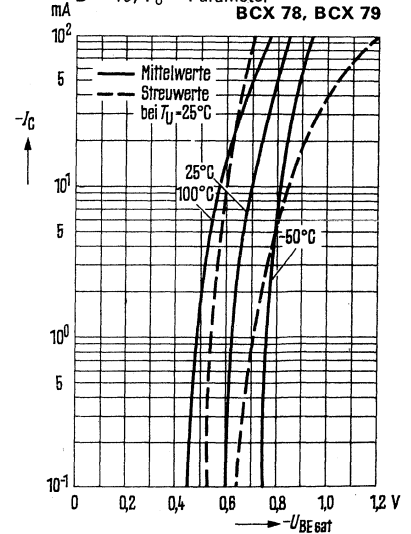
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$
BCX 78, BCX 79



Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 40; T_U = \text{Parameter}$
BCX 78, BCX 79



Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 40; T_U = \text{Parameter}$
BCX 78, BCX 79

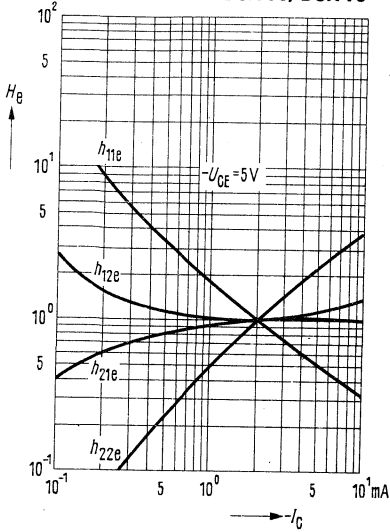


BCX 78, BCX 79

Stromabhängigkeit der h-Parameter

$$H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = 2 \text{ mA})} = f(I_C)$$

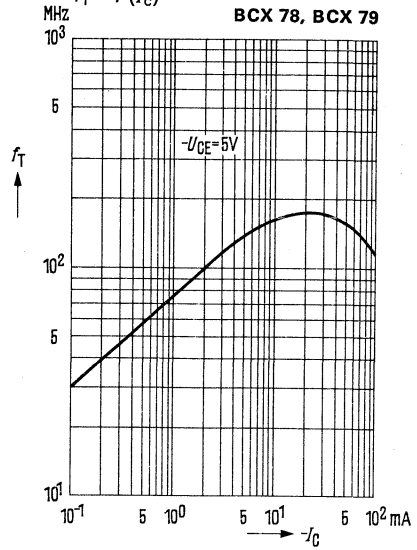
BCX 78, BCX 79



Transitfrequenz

$$f_T = f(I_C)$$

BCX 78, BCX 79



Kollektor-Basis-Kapazität

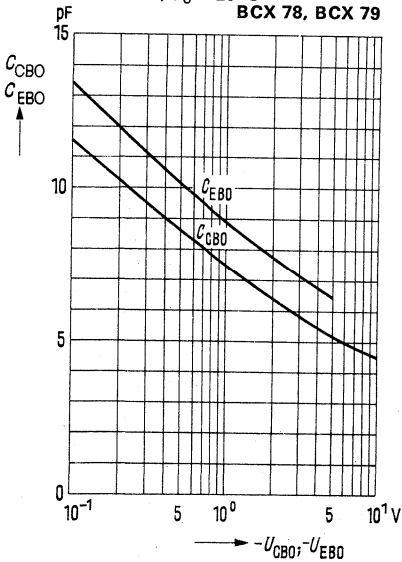
$$C_{CB0} = f(U_{CB0})$$

Emitter-Basis-Kapazität

$$C_{EB0} = f(U_{EB0})$$

$f = 1 \text{ MHz}; T_U = 25^\circ\text{C}$

BCX 78, BCX 79

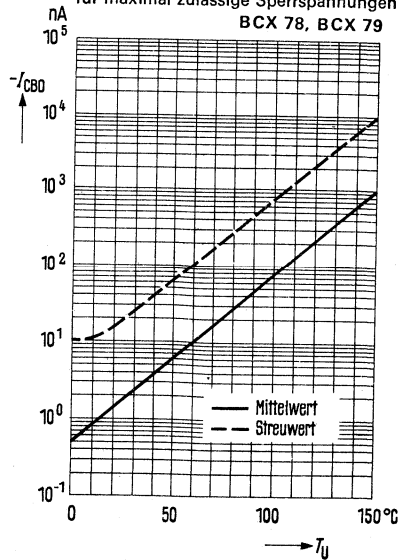


Temperaturabhängigkeit des Reststromes

$$I_{CB0} = f(T_U)$$

für maximal zulässige Sperrspannungen

BCX 78, BCX 79

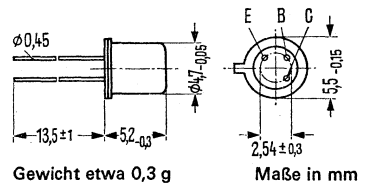


BCY 58, BCY 59, BCY 65 E (~ 2 N 2483)

NPN-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen sowie Schalteranwendungen

BCY 58, BCY 59 und BCY 65 E sind epitaktische NPN-Silizium-Planar-Transistoren im Gehäuse 18 A 3 DIN 41 876 (TO-18). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders für NF-Vor- und Treiberstufen sowie für Schalteranwendung geeignet.

Typ	Bestellnummer
BCY 58 VII	Q60203-Y58-G
BCY 58 VIII	Q60203-Y58-H
BCY 58 IX	Q60203-Y58-J
BCY 58 X	Q60203-Y58-K
BCY 59 VII	Q60203-Y59-G
BCY 59 VIII	Q60203-Y59-H
BCY 59 IX	Q60203-Y59-J
BCY 59 X	Q60203-Y59-K
BCY 65 E VII	Q60203-Y65-E7
BCY 65 E VIII	Q60203-Y65-E8
BCY 65 E IX	Q60203-Y65-E9



Grenzdaten

	BCY 58	BCY 59	BCY 65 E	
Kollektor-Emitter-Spannung	32	45	60	V
Kollektor-Emitter-Spannung	32	45	60	V
Emitter-Basis-Spannung	7	7	7	V
Kollektorstrom	200	200	100	mA
Basisstrom	50	50	50	mA
Sperrschichttemperatur	200	200	200	°C
Lagertemperatur	-65 bis $+200$	-65 bis $+200$	-65 bis $+200$	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)	1	1	1	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 450	≤ 450	≤ 450	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 150	≤ 150	≤ 150	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren werden nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet.

BCY 58, BCY 59, BCY 65 E

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Typ		BCY 65 E	BCY 65 E	BCY 65 E	—	BCY 58
		BCY 58/59	BCY 58/59	BCY 58/59	BCY 58/59	BCY 59
B-Gruppe		VII	VIII	IX	X	BCY 65 E
U_{CE} V	I_C mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	U_{BE} V
5	0,01	78	145 (> 20)	220 (> 40)	300 (> 100)	0,5
5	2	170 (120 bis 220)	250 (180 bis 310)	350 (250 bis 460)	500 (380 bis 630)	0,62 (0,55 bis 0,7)*
1	10	190 (> 80)	260 (120 bis 400)	380 (160 bis 630)	550 (240 bis 1000)	0,7
1	50 ¹⁾	> 40	> 45	> 60	—	0,76
1	100 ²⁾	> 40	> 45	> 60	> 60	0,76

Sättigungsspannungen:

($I_C = 100\text{ mA}$; $I_B = 0,25\text{ mA}$)
 ($I_C = 100\text{ mA}$; $I_B = 2,5\text{ mA}$)²⁾
 ($I_C = 50\text{ mA}$; $I_B = 1,25\text{ mA}$)¹⁾

U_{CEsat}	U_{BEsat}	
0,12 (0,05 bis 0,35)	0,7 (0,6 bis 0,85)	V
0,3 (0,15 bis 0,7)	0,9 (0,75 bis 1,2)	V
0,1 < 0,7	0,9 (< 1,2)	V

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CES} = 32\text{ V}$)

($U_{CES} = 45\text{ V}$)

($U_{CES} = 60\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CES} = 32\text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)

($U_{CES} = 45\text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)

($U_{CES} = 60\text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CE} = 32\text{ V}$; $U_{BE} = 0,2\text{ V}$;

$T_U = 100^\circ\text{C}$)

($U_{CE} = 45\text{ V}$; $U_{BE} = 0,2\text{ V}$;

$T_U = 100^\circ\text{C}$)

($U_{CE} = 60\text{ V}$; $U_{BE} = 0,2\text{ V}$;

$T_U = 100^\circ\text{C}$)

Emitter-Basis-Reststrom

($U_{EBO} = 5\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruch-

spannung ($I_{CEO} = 2\text{ mA}$)

Emitter-Basis-Durchbruch-

spannung ($I_{EBO} = 1\text{ }\mu\text{A}$)

	BCY 58	BCY 59	BCY 65 E	
I_{CES}	0,2 (< 10)	—	—	nA*
I_{CES}	—	0,2 (< 10)	—	nA*
I_{CES}	—	—	0,2 (< 10)	nA*
I_{CES}	0,2 (< 10)	—	—	μA
I_{CES}	—	0,2 (< 10)	—	μA
I_{CES}	—	—	0,2 (< 10)	μA
I_{CEX}	< 20	—	—	μA
I_{CEX}	—	< 20	—	μA
I_{CEX}	—	—	< 20	μA
I_{EBO}	< 10	< 10	< 10	nA*
$U_{(BR)CEO}$	> 32	> 45	> 60	V*
$U_{(BR)EBO}$	> 7	> 7	> 7	V*

¹⁾ gilt nur für BCY 65 E

²⁾ gilt nur für BCY 58, BCY 59

* AQL = 0,65%

BCY 58, BCY 59, BCY 65 E

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)		BCY 58	BCY 59	BCY 65 E	
Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)	f_T	250 (> 125)	250 (> 125)	250 (> 125)	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO}	3,5 (< 6)	3,5 (< 6)	3,5 (< 6)	pF
Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{EBO}	8 (< 15)	8 (< 15)	8 (< 15)	pF
Rauschmaß ($I_C = 0,2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$; $f = 1\text{ kHz}$; $\Delta f = 200\text{ Hz}$)	F	2 (< 6)	2 (< 6)	2 (< 6)	dB

Vierpoldaten ($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

B-Gruppe	VII	VIII	IX	X	
h_{11e}	2,7 (1,6 bis 4,5)	3,6 (2,5 bis 6)	4,5 (3,2 bis 8,5)	7,5 (4,5 bis 12)	k Ω
h_{12e}	1,5	2	2	3	10 ⁻⁴
h_{21e}	200 (125 bis 250)	260 (175 bis 350)	330 (250 bis 500)	520 (350 bis 700)	—
h_{22e}	18 (< 30)	24 (< 50)	30 (< 60)	50 (< 100)	μS

Schaltzeiten:

Arbeitspunkt: BCY 58; BCY 59; BCY 65 E

$I_C : I_{B1} : -I_{B2} \sim 10 : 1 : 1\text{ mA}$; $R_1 = 5\text{ k}\Omega$; $R_2 = 5\text{ k}\Omega$; $U_{BB} = 3,6\text{ V}$; $R_L = 990\ \Omega$

t_d	35	ns	t_s	400	ns
t_r	50	ns	t_f	80	ns
t_{ein}	85 (< 150)	ns	t_{aus}	480 (< 800)	ns

Schaltzeiten:

Arbeitspunkt: BCY 58; BCY 59

$I_C : I_{B1} : -I_{B2} \sim 100 : 10 : 10\text{ mA}$; $R_1 = 500\ \Omega$; $R_2 = 700\ \Omega$; $U_{BB} = 5\text{ V}$; $R_L = 98\ \Omega$

t_d	5	ns	t_s	250	ns
t_r	50	ns	t_f	200	ns
t_{ein}	55 (< 150)	ns	t_{aus}	450 (< 800)	ns

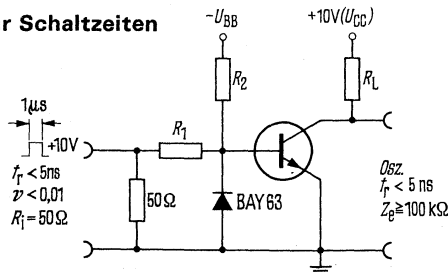
Schaltzeiten:

Arbeitspunkt: BCY 65 E

$I_C : I_{B1} : -I_{B2} \sim 50 : 5 : 5\text{ mA}$; $R_1 = 1\text{ k}\Omega$; $R_2 = 1,3\text{ k}\Omega$; $U_{BB} = 4,7\text{ V}$; $R_L = 195\ \Omega$

t_d	15	ns	t_s	300	ns
t_r	50	ns	t_f	150	ns
t_{ein}	65 (< 150)	ns	t_{aus}	450 (< 800)	ns

Meßschaltung für Schaltzeiten



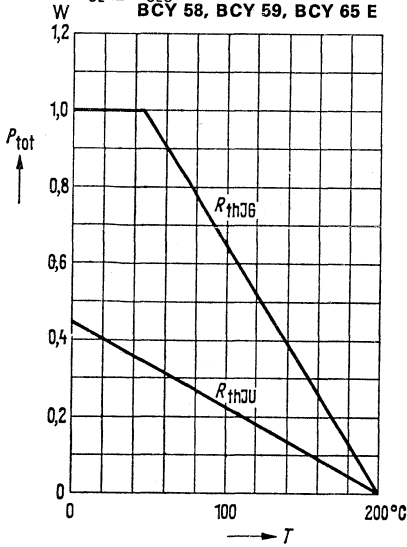
BCY 58, BCY 59, BCY 65 E

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T)$; R_{th} = Parameter;

$U_{CE} \leq U_{CE0}$

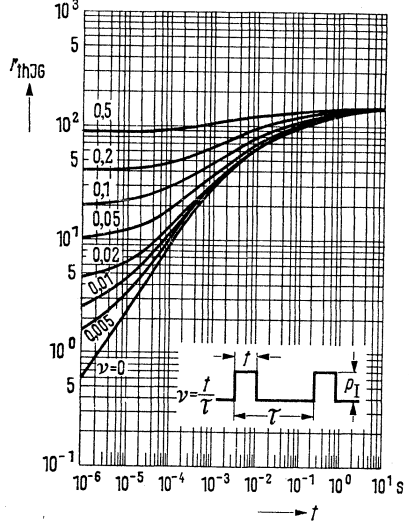
BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



Zulässige Impulsbelastbarkeit

$r_{thJG} = f(t)$; γ = Parameter

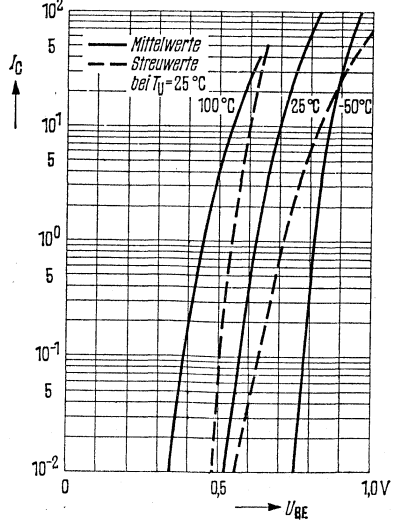
BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

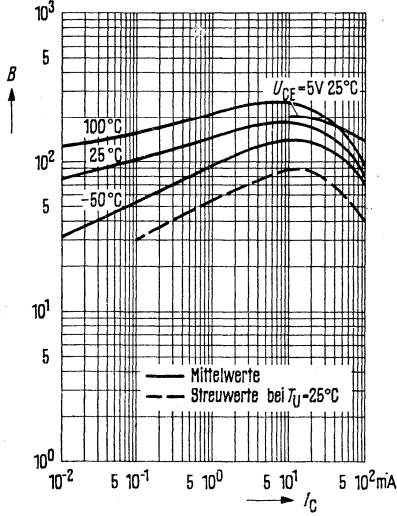
$U_{CE} = 1$ V; (Emitterschaltung)

BCY 58, BCY 59, BCY 65 E

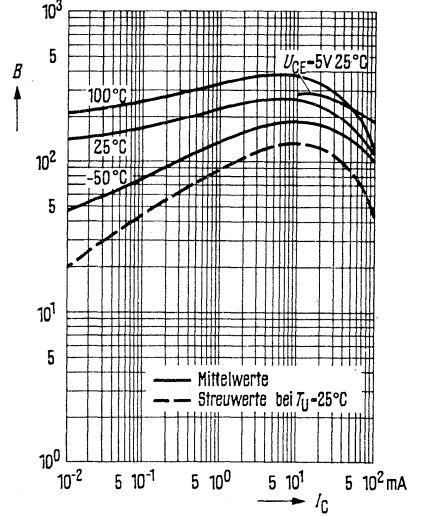


BCY 58, BCY 59, BCY 65 E

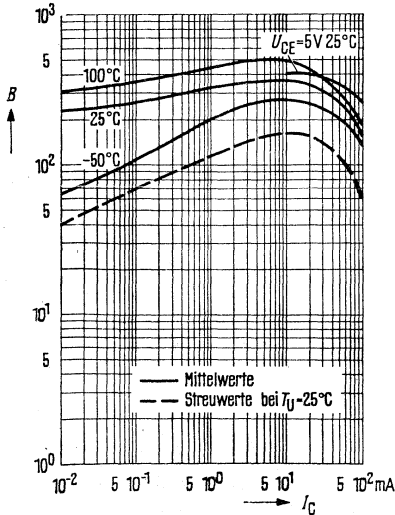
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
BCY 58 VII, BCY 59 VII, BCY 65 E VII



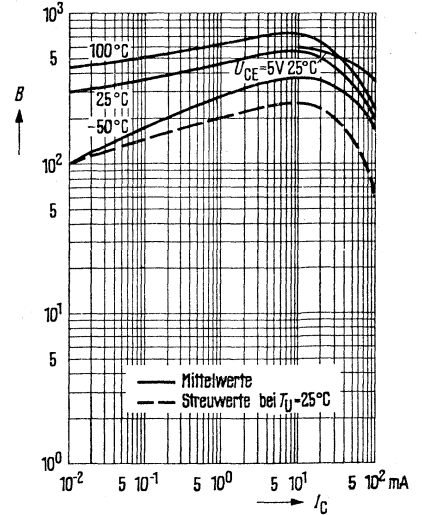
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
BCY 58 VIII, BCY 59 VIII, BCY 65 E VIII



Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
BCY 58 IX, BCY 59 IX, BCY 65 E IX

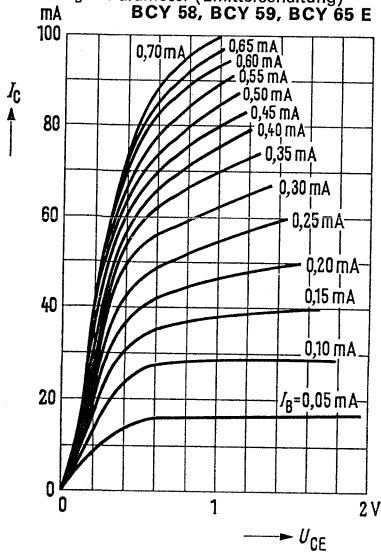


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
BCY 58 X, BCY 59 X

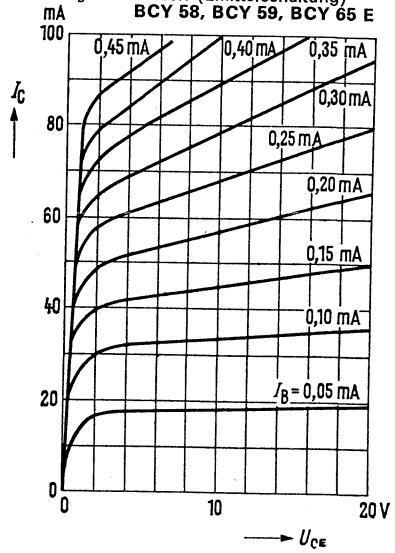


BCY 58, BCY 59, BCY 65 E

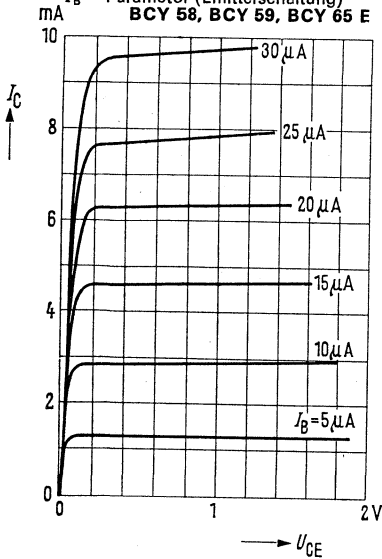
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$;
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$
BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



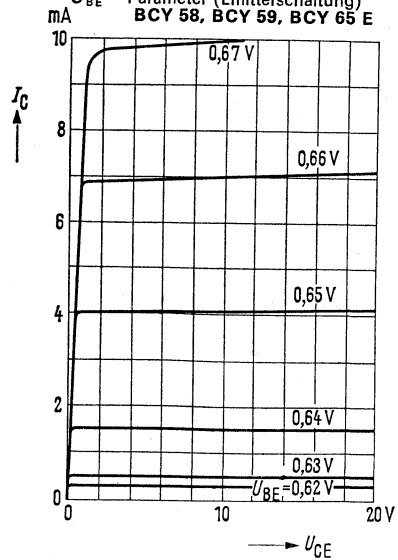
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$
BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



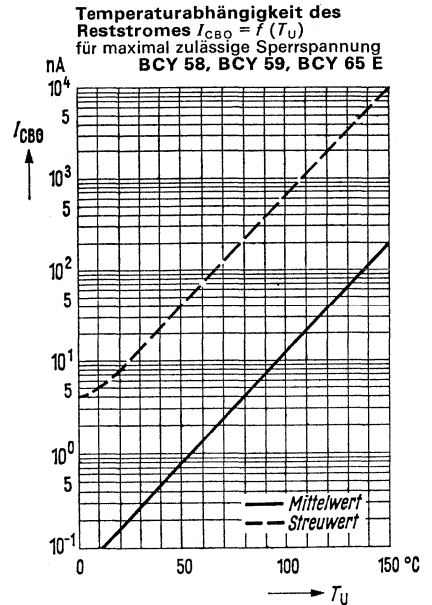
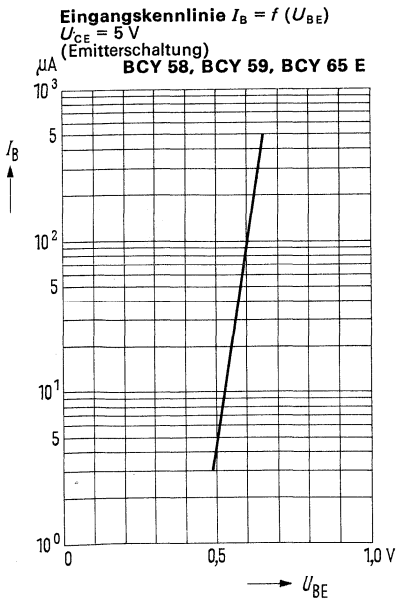
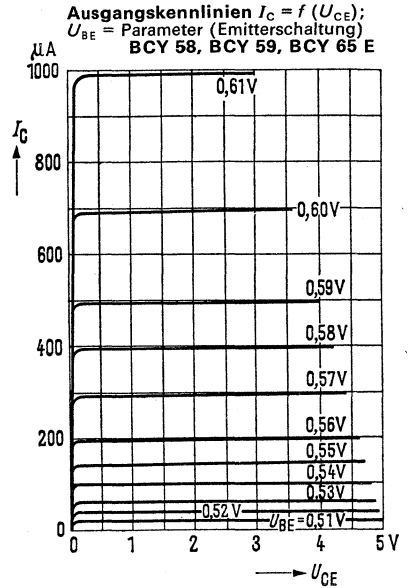
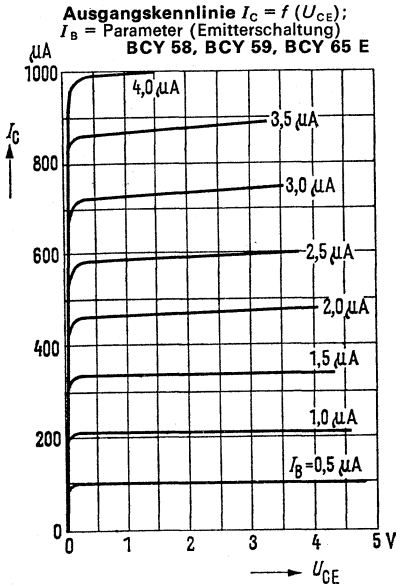
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$;
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$
BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$;
 $U_{BE} = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$
BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



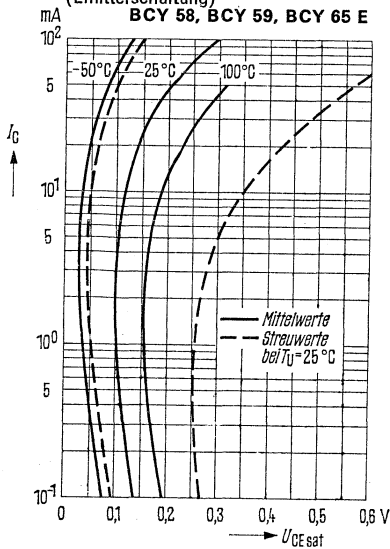
BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



BCY 58, BCY 59, BCY 65 E

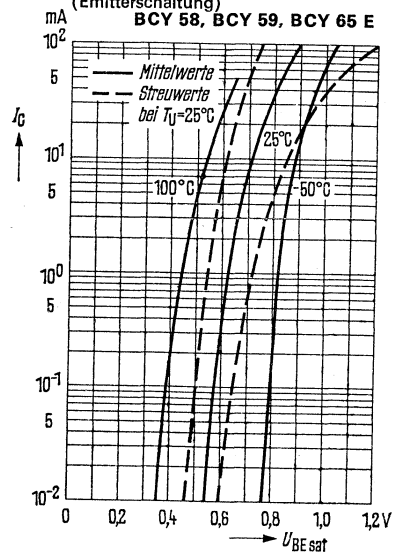
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $\beta = 40$; $T_U =$ Parameter
 (Emitterschaltung)

BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $\beta = 40$; $T_U =$ Parameter
 (Emitterschaltung)

BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



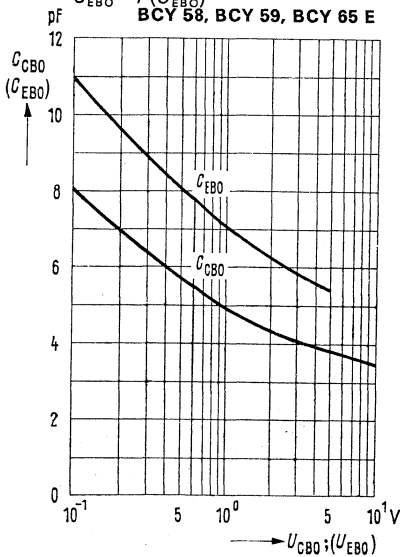
Kollektor-Basis-Kapazität

$C_{CBO} = f(U_{CBO})$

Emitter-Basis-Kapazität

$C_{EBO} = f(U_{EBO})$

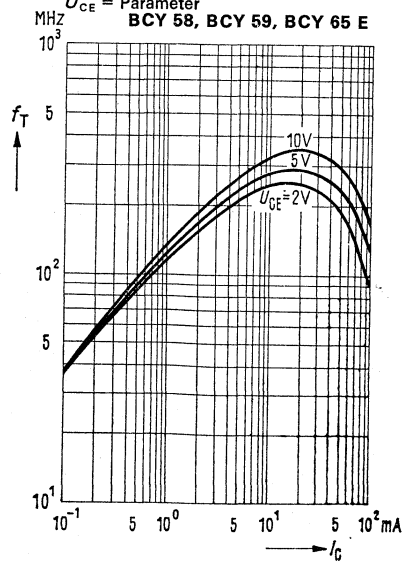
BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$

$U_{CE} =$ Parameter

BCY 58, BCY 59, BCY 65 E

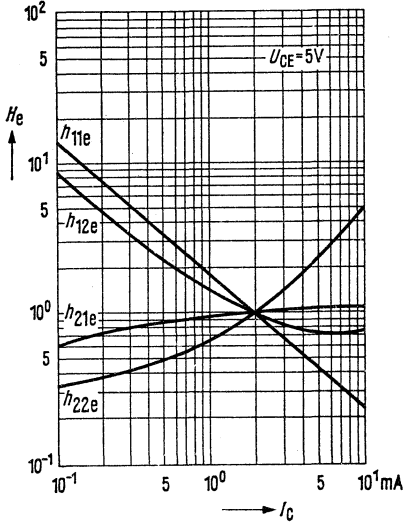


BCY 58, BCY 59, BCY 65 E

Stromabhängigkeit der h-Parameter

$$H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = 2 \text{ mA})} = f(I_C); U_{CE} = 5 \text{ V}$$

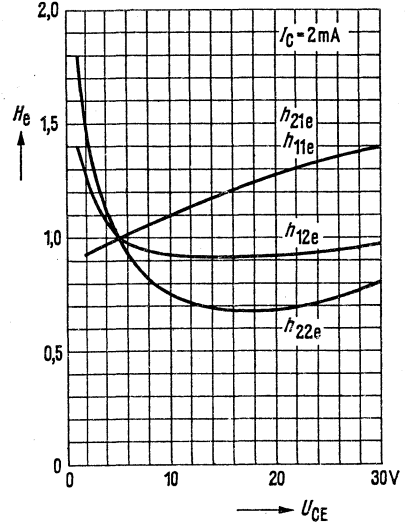
BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



Spannungsabhängigkeit der h-Parameter

$$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = 5 \text{ V})} = f(U_{CE}); I_C = 2 \text{ mA}$$

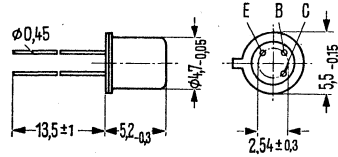
BCY 58, BCY 59, BCY 65 E



NPN-Transistor für rauscharme NF-Vorstufen

BCY 66 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor im Gehäuse 18 A3 DIN 41 876 (TO-18). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor ist für besonders rauscharme NF-Vorstufen vorgesehen.

Typ	Bestellnummer
BCY 66	Q60203-Y66



Gewicht etwa 0,3 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)

BCY 66		
U_{CES}	45	V
U_{CEO}	45	V
U_{EBO}	7	V
I_C	50	mA
I_B	5	mA
T_j	200	$^\circ\text{C}$
T_S	-65 bis +200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	1	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJU}	≤ 450	K/W
R_{thJG}	≤ 150	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

U_{CE} V	I_C mA	B I_C/I_B	U_{BE} V
5	0,01	> 40	0,5
5	2	350 (180 bis 630)	0,62 (0,55 bis 0,7)*
1	10	120 bis 1000 ¹⁾	0,7

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
 ($I_C = 10\text{ mA}$; $I_B = 0,25\text{ mA}$)

U_{CEsat}	0,12 (0,05 bis 0,35)	V
-------------	----------------------	---

Basis-Emitter-Sättigungsspannung
 ($I_C = 10\text{ mA}$; $I_B = 0,25\text{ mA}$)

U_{BEsat}	0,7 (0,6 bis 0,85)	V
-------------	--------------------	---

¹⁾ Die obere Grenze gilt für mindestens 90% aller Transistoren
²⁾ AQL = 0,65%

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 45\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CES} = 45\text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)
 Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 5\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{CEO} = 2\text{ mA}$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{EBO} = 1\text{ }\mu\text{A}$)

	BCY 66	
I_{CES}	0,2 (< 10)	nA
I_{CES}	0,2 (< 10)	μA
I_{EBO}	< 10*	nA
$U_{(BR)CEO}$	> 45*	V
$U_{(BR)EBO}$	> 7*	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz
 ($I_C = 10\text{ mA}; U_{CE} = 5\text{ V}; f = 100\text{ MHz}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität
 ($U_{CBO} = 10\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)
 Emitter-Basis-Kapazität
 ($U_{EBO} = 0,5\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)
 Rauschmaß ($I_C = 0,2\text{ mA}; U_{CE} = 5\text{ V}$);
 $R_G = 2\text{ k}\Omega; f = 1\text{ kHz}; \Delta f = 200\text{ Hz}$)
 $I_C = 20\text{ }\mu\text{A}; U_{CE} = 5\text{ V}; f = 100\text{ Hz}; R_G = 10\text{ k}\Omega$
 $I_C = 20\text{ }\mu\text{A}; U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}; R_G = 10\text{ k}\Omega$
 $I_C = 20\text{ }\mu\text{A}; U_{CE} = 5\text{ V}; f = 10\text{ kHz}; R_G = 10\text{ k}\Omega$
 $I_C = 200\text{ }\mu\text{A}; U_{CE} = 5\text{ V}; \Delta f = 15,7\text{ kHz}; R_G = 2\text{ k}\Omega$

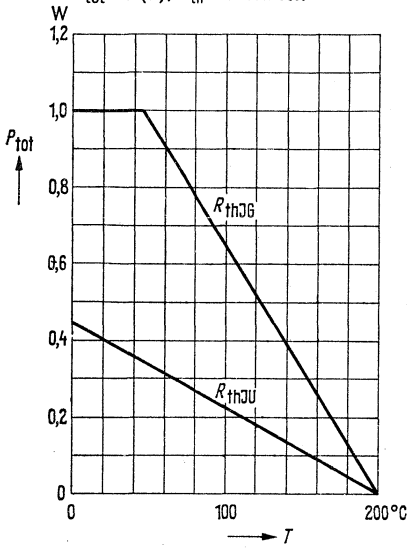
f_T	250 (> 125)	MHz
C_{CBO}	3,5 (< 6)	pF
C_{CEBO}	8 (< 15)	pF
F	1,2 (< 2)	dB
F	< 4	dB
F	< 2	dB
F	< 2	dB
F	< 3	dB

Vierpoldaten ($I_C = 2\text{ mA}; U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$)

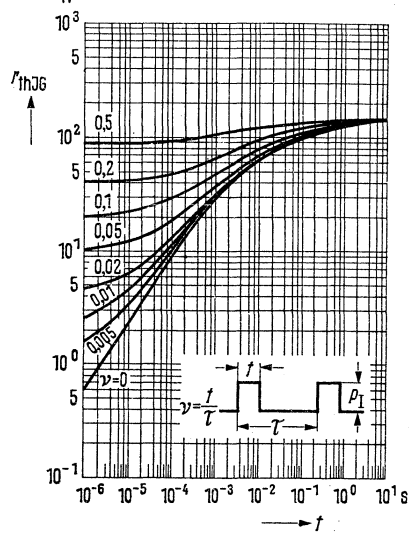
h_{11e}	4,5 (2,5 bis 12)	$\text{k}\Omega$
h_{12e}	2	10^{-4}
h_{21e}	330 (175 bis 700)	—
h_{22e}	30 (< 100)	μS

* AQL = 0,65%

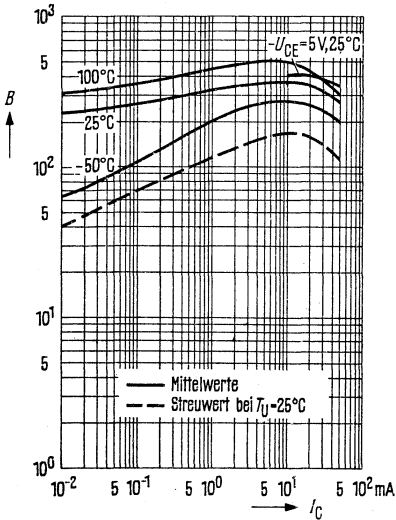
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$; $R_{th} = \text{Parameter}$



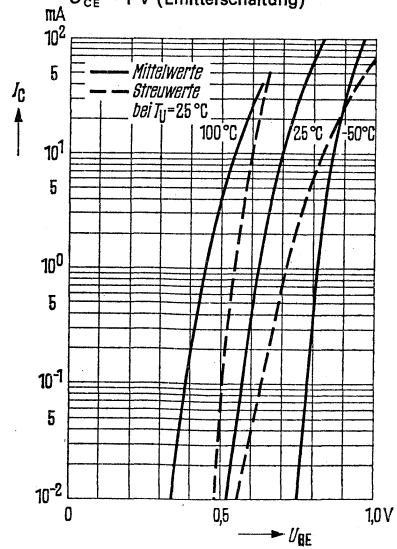
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t)$; $\nu = \text{Parameter}$

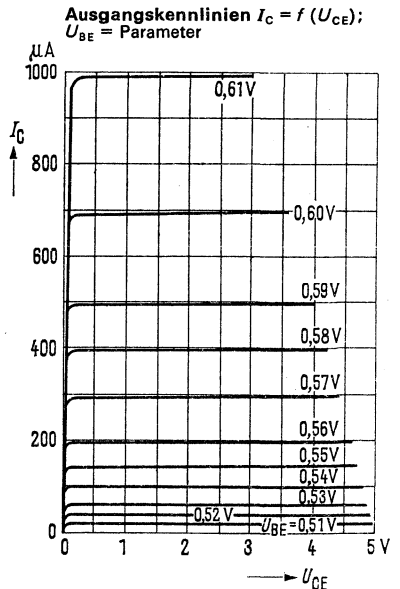
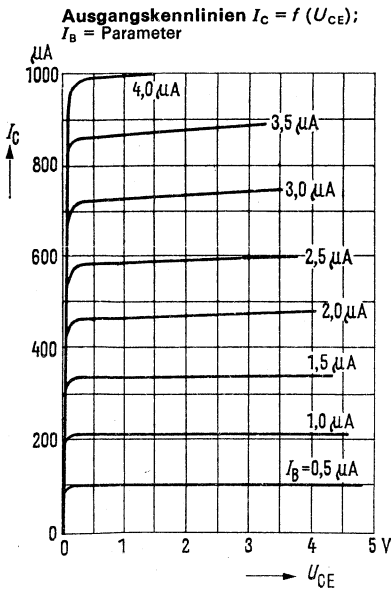
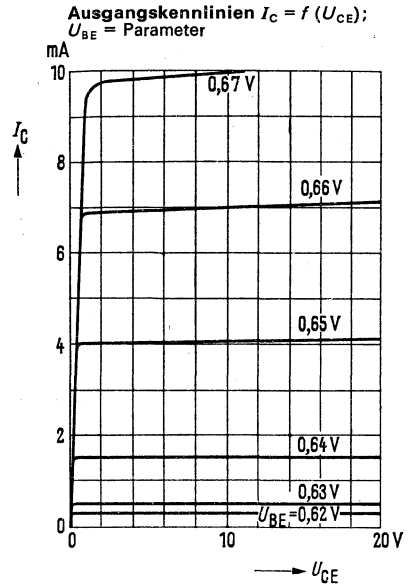
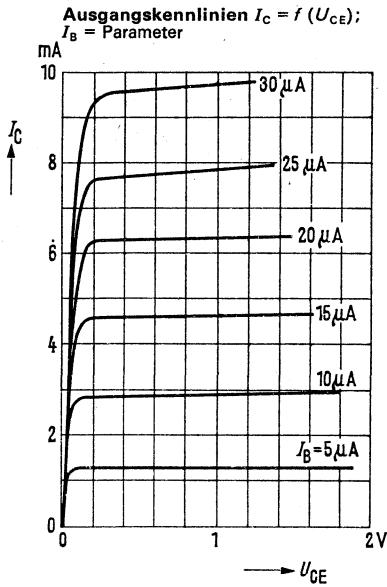


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$

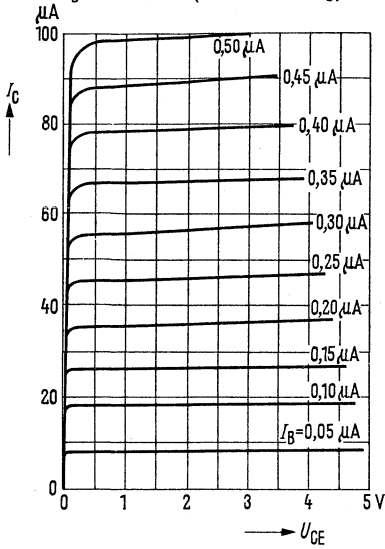


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}$ (Emitterschaltung)

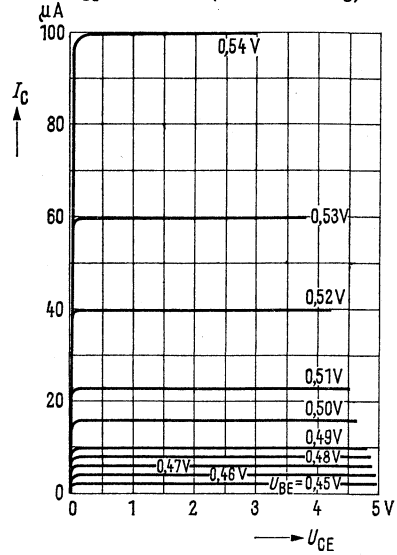




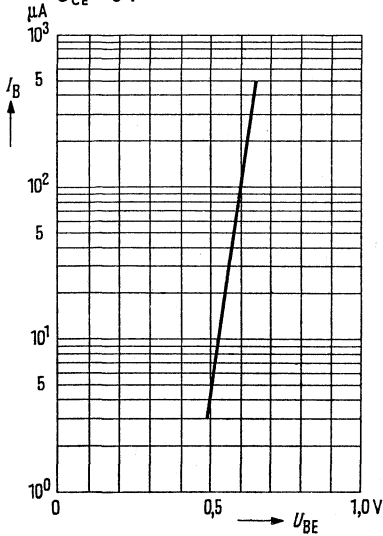
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



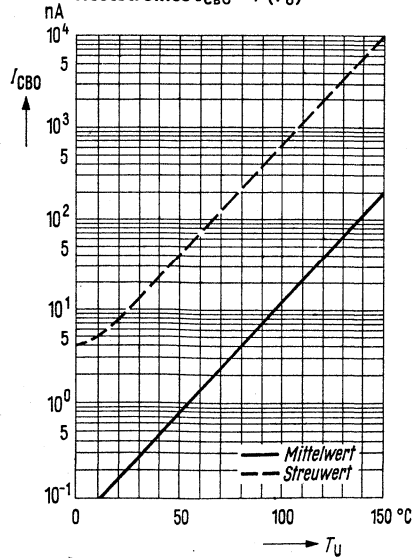
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

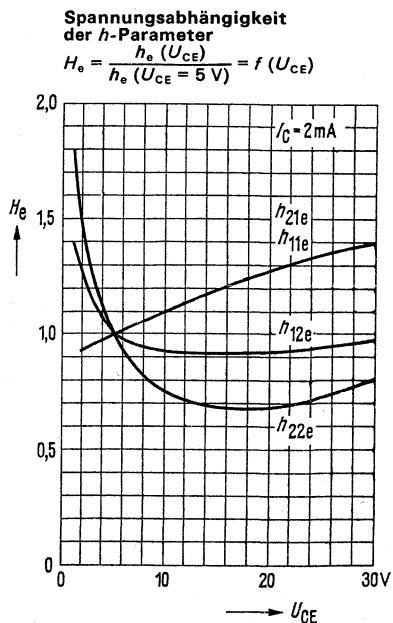
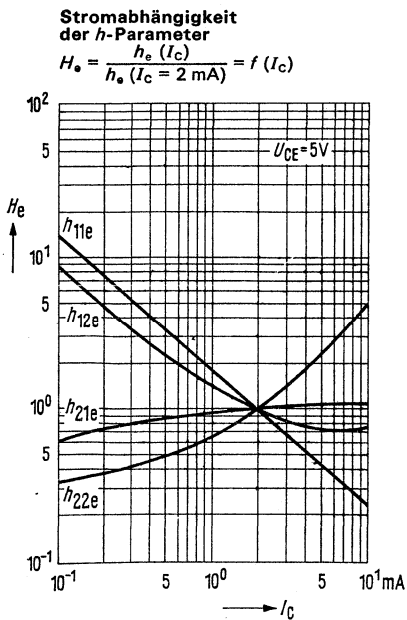
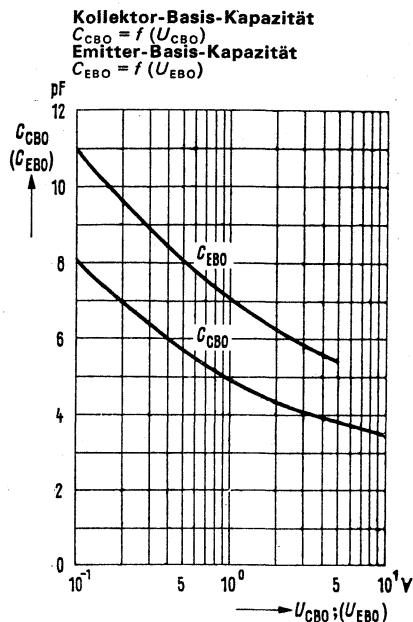
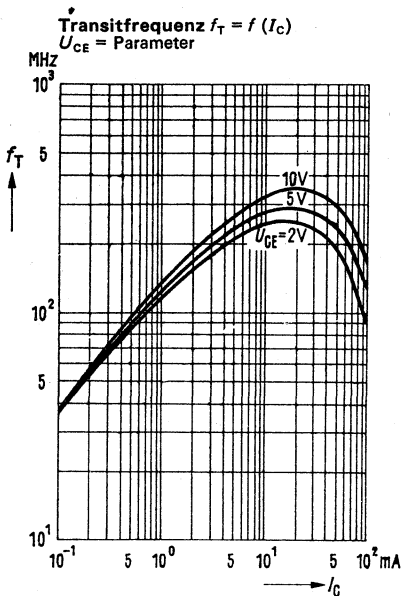


Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}$

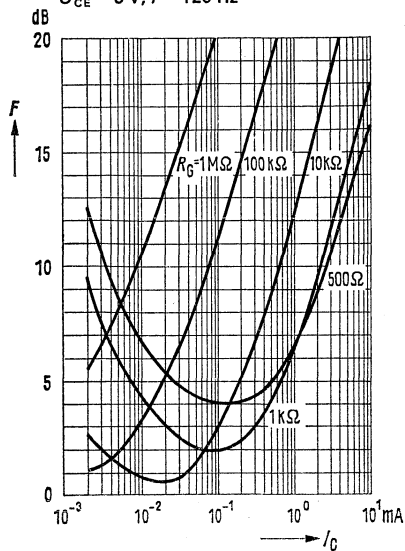


Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$

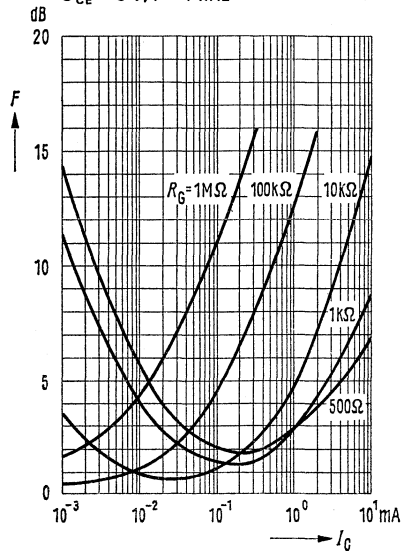




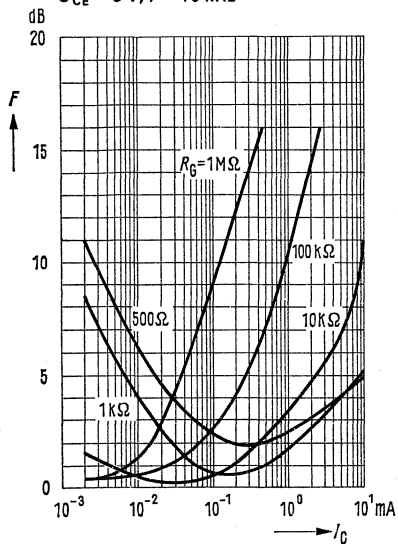
Rauschmaß $F = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 120\text{ Hz}$



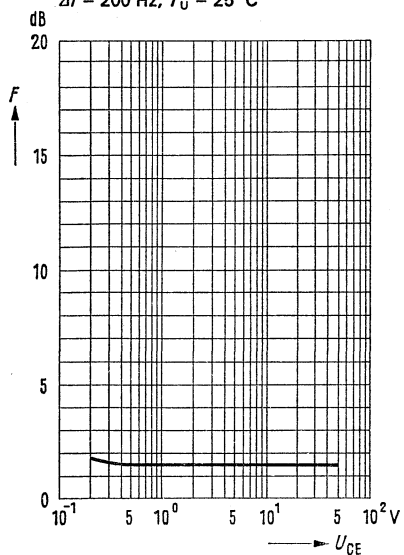
Rauschmaß $F = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$



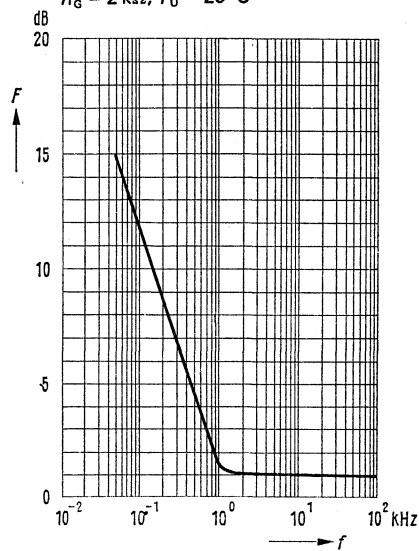
Rauschmaß $F = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 10\text{ kHz}$



Rauschmaß $F = f(U_{CE})$
 $I_C = 0,2 \text{ mA}; R_G = 2 \text{ k}\Omega; f = 1 \text{ kHz}$
 $\Delta f = 200 \text{ Hz}; T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



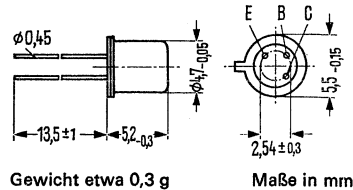
Rauschmaß $F = f(f)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}; I_C = 0,2 \text{ mA}$
 $R_G = 2 \text{ k}\Omega; T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



PNP-Transistoren für rauscharme NF-Vorstufen

BCY 67 ist ein epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor im Gehäuse 18 A3 DIN 41 876 (TO-18). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor ist besonders für rauscharme NF-Vorstufen, sowie komplementär zu BCY 66 verwendbar.

Typ	Bestellnummer
BCY 67	Q62702-C254



Grenzdaten

	BCY 67	
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	45 V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	45 V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	5 V
Kollektorstrom	$-I_C$	50 mA
Basisstrom	$-I_B$	5 mA
Sperrschichttemperatur	T_j	200 °C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +200 °C
Gesamtverlustleistung ($T_G = 45\text{ °C}$; $-U_{CE} = 20\text{ V}$)	P_{tot}	1 W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 450	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 150	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V
5	0,01	> 40	0,5
5	2	350 (180 bis 630)	0,62 (0,55 bis 0,7)
1	10	120 bis 1000 ¹⁾	0,7

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 10\text{ mA}$; $I_B = 0,25\text{ mA}$)	$-U_{CEsat}$	0,12 (0,06 bis 0,25)	V
Basis-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 10\text{ mA}$; $I_B = 0,25\text{ mA}$)	$-U_{BEsat}$	0,7 (0,6 bis 0,85)	V

¹⁾ Die obere Grenze gilt für mindestens 90% der Transistoren

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 35\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($-U_{CES} = 35\text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)

Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 4\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($-I_{CEO} = 2\text{ mA}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($-I_{CES} = 10\ \mu\text{A}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

($-I_{EBO} = 1\ \mu\text{A}$)

	BCY 67	
$-I_{CES}$	2 (< 20)*	nA
$-I_{CES}$	< 10	μA
$-I_{EBO}$	< 20	nA
$-U_{(BR)CEO}$	> 45*	V
$-U_{(BR)CES}$	> 45	V
$-U_{(BR)EBO}$	> 5*	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($-I_C = 10\text{ mA}; -U_{CE} = 5\text{ V}$)

Kollektor-Basis-Kapazität

($-U_{CBO} = 10\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)

Emitter-Basis-Kapazität ($-U_{EBO} = 0,5\text{ V}$)

Rauschmaß $-I_C = 0,2\text{ mA}; -U_{CE} = 5\text{ V};$

$R_G = 2\text{ k}\Omega; f = 1\text{ kHz}; \Delta f = 200\text{ Hz}$

$-I_C = 20\ \mu\text{A}; -U_{CE} = 5\text{ V}; R_G = 10\text{ k}\Omega; f = 100\text{ Hz}$

$-I_C = 20\ \mu\text{A}; -U_{CE} = 5\text{ V}; R_G = 10\text{ k}\Omega; f = 1\text{ kHz}$

$-I_C = 20\ \mu\text{A}; -U_{CE} = 5\text{ V}; R_G = 10\text{ k}\Omega; f = 10\text{ kHz}$

$-I_C = 200\ \mu\text{A}; -U_{CE} = 5\text{ V}; R_G = 2\text{ k}\Omega; \Delta f = 15,7\text{ kHz}$

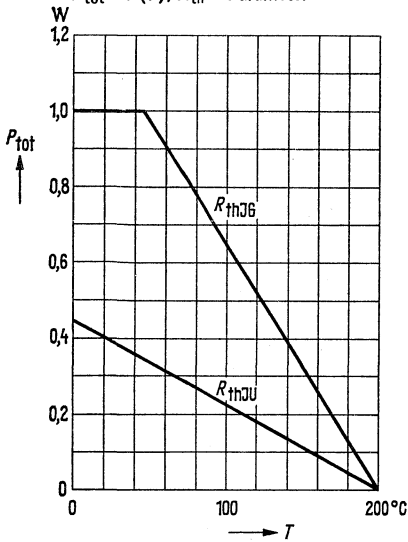
f_T	180	MHz
C_{CBO}	4,5 (< 7)	pF
C_{EBO}	11 (< 15)	pF
F	1,2 (2)	dB
F	< 4	dB
F	< 2	dB
F	< 2	dB
F	< 3	dB

Vierpoldaten ($-I_C = 2\text{ mA}; -U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$)

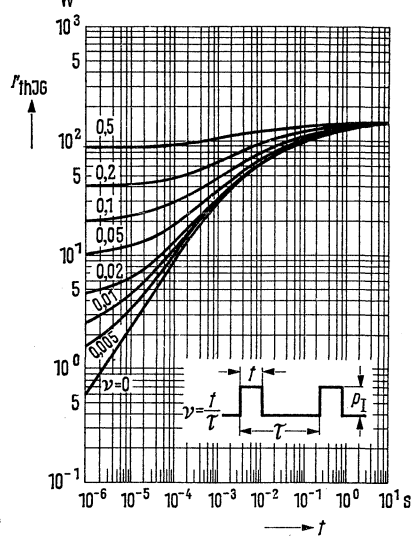
h_{11e}	4,5 (2,5 bis 12)	k Ω
h_{12e}	2	10^{-4}
h_{21e}	330 (175 bis 700)	—
h_{22e}	30 (< 100)	μS

* AQL = 0,65%

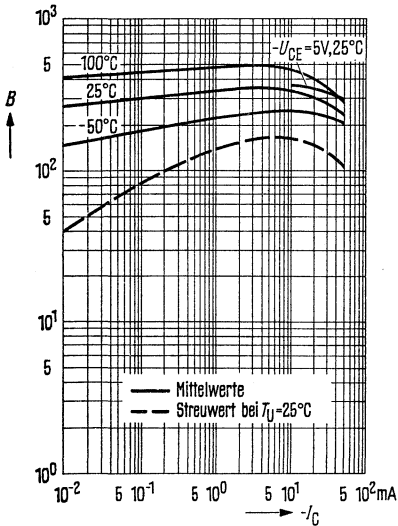
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T); R_{th} = \text{Parameter}$



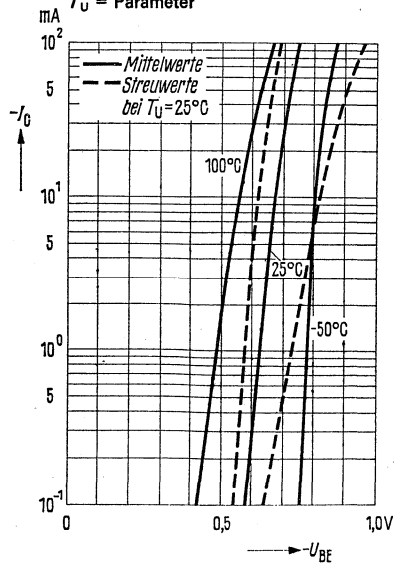
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



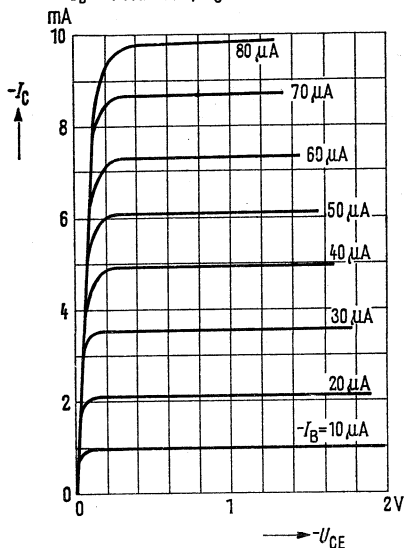
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $T_U = \text{Parameter}, -U_{CE} = 1 \text{ V}$



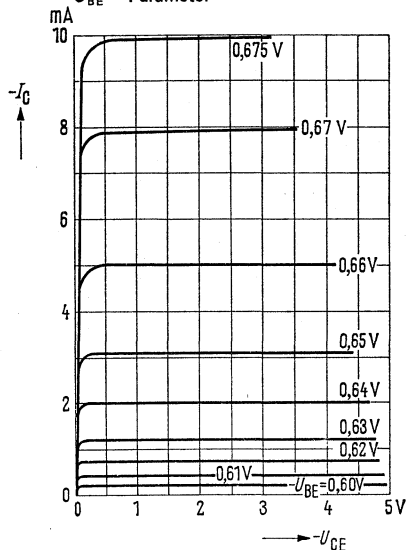
Kollektorstrom
 $I_C = f(U_{BE}); U_{CE} = 1 \text{ V};$
 $T_U = \text{Parameter}$



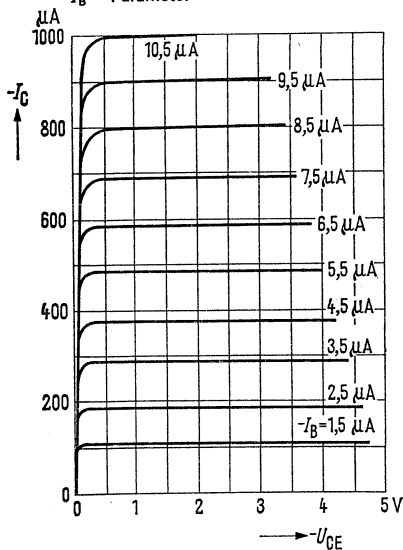
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$



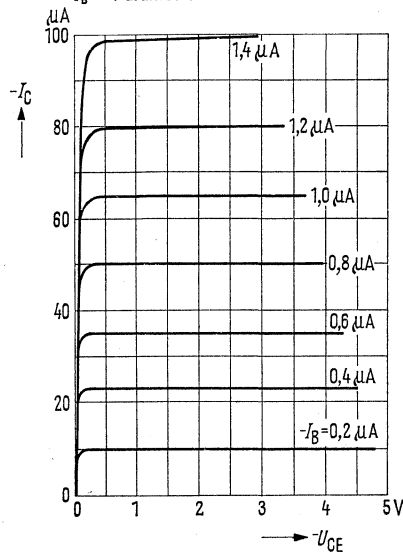
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



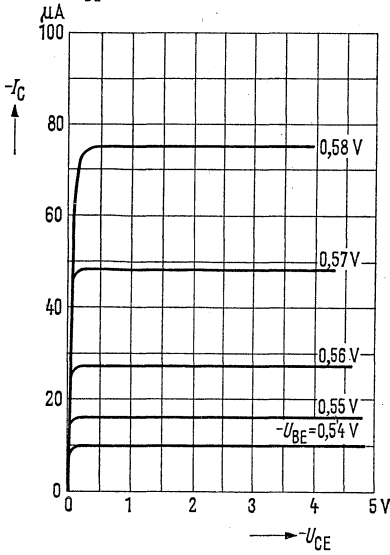
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



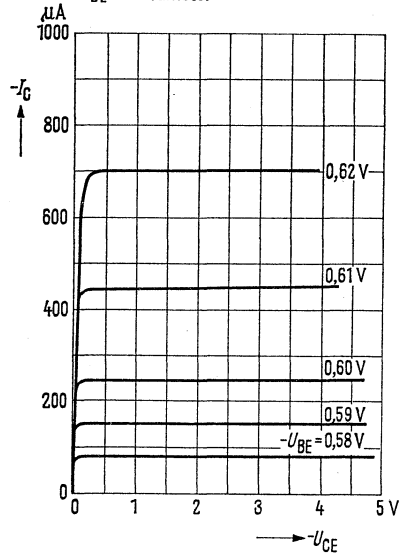
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



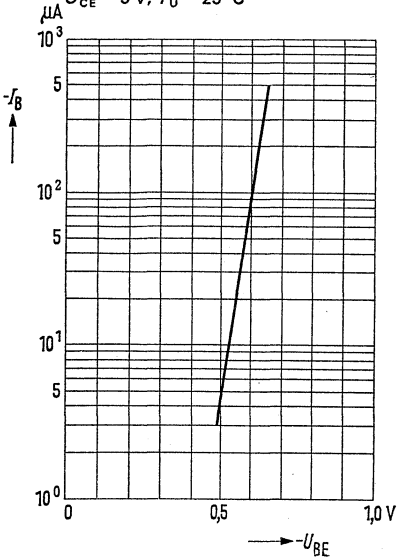
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



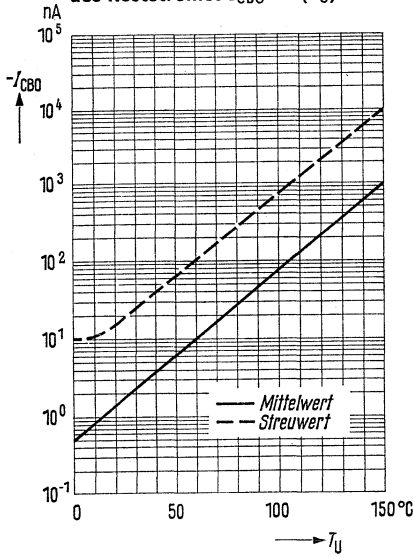
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



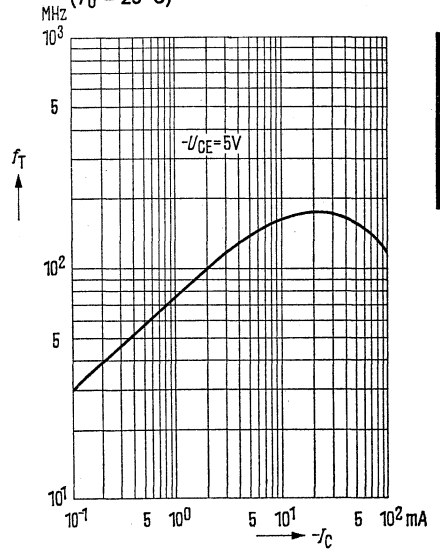
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5 V; T_U = 25^\circ C$



**Temperaturabhängigkeit
des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$**



**Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
($T_U = 25^\circ\text{C}$)**



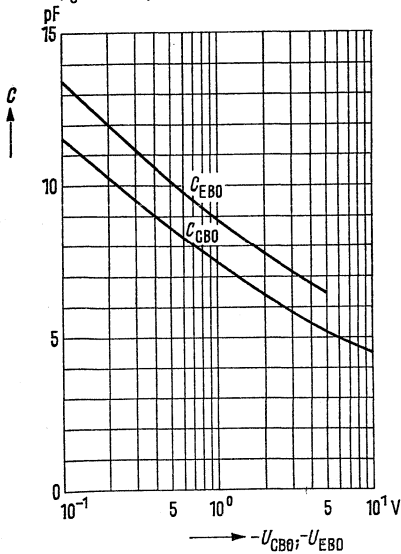
Kollektor-Basis-Kapazität

$C_{CB0} = f(U_{CB0})$

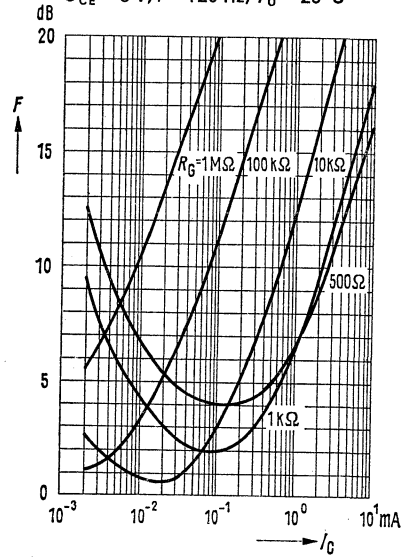
Emitter-Basis-Kapazität

$C_{EB0} = f(U_{EB0})$

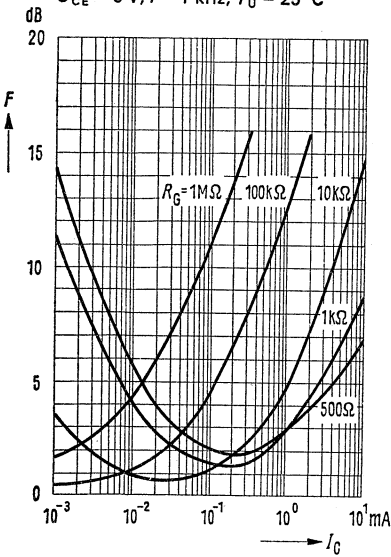
$T_U = 25^\circ\text{C}; f = 1\text{ MHz}$



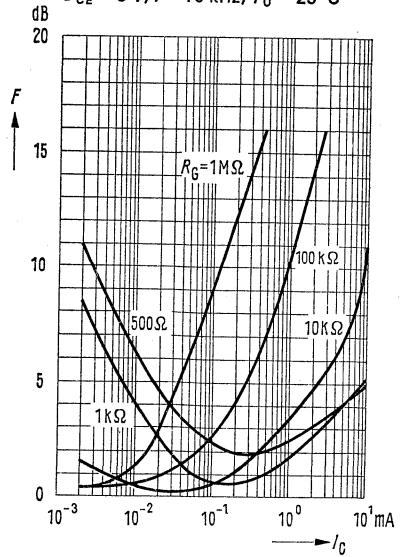
Rauschmaß $F = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 120\text{ Hz}; T_U = 25^\circ\text{C}$



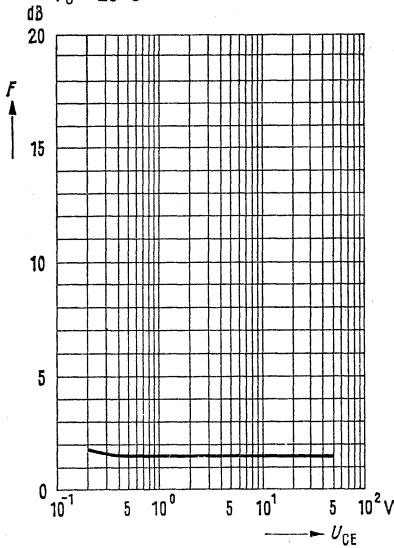
Rauschmaß $F = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}; T_U = 25^\circ\text{C}$



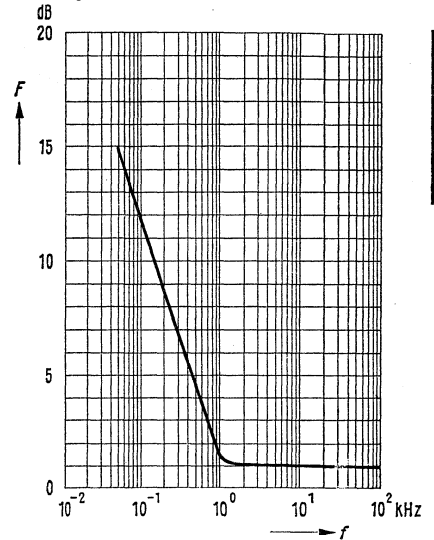
Rauschmaß $F = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 10\text{ kHz}; T_U = 25^\circ\text{C}$



Rauschmaß $F = f(U_{CE})$
 $I_C = 0,2 \text{ mA}$; $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$

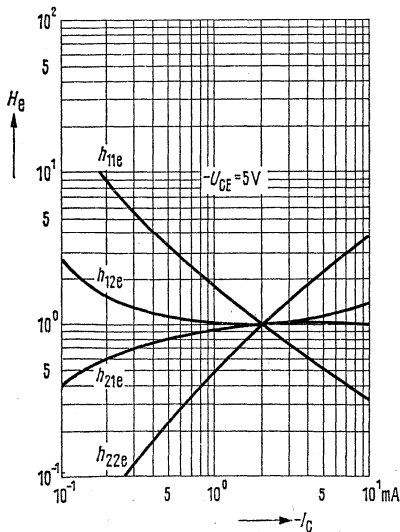


Rauschmaß $F = f(f)$
 $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $I_C = 0,2 \text{ mA}$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



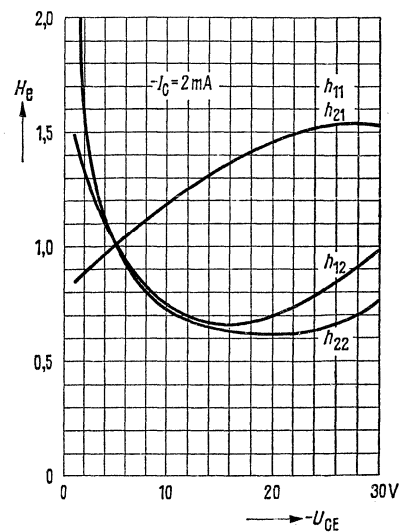
Stromabhängigkeit der
 h -Parameter

$$H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = 2 \text{ mA})} = f(I_C)$$



Spannungsabhängigkeit der
 h -Parameter

$$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = 5 \text{ V})} = f(U_{CE})$$

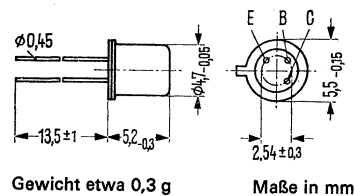


BCY 77, BCY 78, BCY 79

PNP-Transistoren für rauscharme NF-Vor- und Treiberstufen

BCY 77; BCY 78; BCY 79 sind epitaktische PNP-Silizium-Planar-Transistoren im Gehäuse 18 A3 DIN 41876 (TO-18). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders für rauscharme NF-Vor- und Treiberstufen sowie komplementär zu BCY 58; BCY 59; BCY 65 E verwendbar.

Typ	Bestellnummer
BCY 77 VII	Q62702-C327-V1
BCY 77 VIII	Q62702-C327-V2
BCY 77 IX	Q62702-C327-V3
BCY 78 VII	Q60203-Y78-G
BCY 78 VIII	Q60203-Y78-H
BCY 78 IX	Q60203-Y78-J
BCY 78 X	Q60203-Y78-K
BCY 79 VII	Q60203-Y79-G
BCY 79 VIII	Q60203-Y79-H
BCY 79 IX	Q60203-Y79-J



Gewicht etwa 0,3 g

Maße in mm

Grenzdaten

	BCY 77	BCY 78	BCY 79	
Kollektor-Emitter-Spannung	60	32	45	V
Kollektor-Emitter-Spannung	60	32	45	V
Emitter-Basis-Spannung	5	5	5	V
Kollektorstrom	100	200	200	mA
Basisstrom	50	50	50	mA
Sperrschichttemperatur	200	200	200	°C
Lagertemperatur		-65 bis +200		°C
Gesamtverlustleistung ($T_G = 45^\circ\text{C}$)	1	1	1	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 450	≤ 450	≤ 450	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 150	≤ 150	≤ 150	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

BCY 77; BCY 78 und BCY 79 werden nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet.

Typ	BCY 77 BCY 78 BCY 79	BCY 77 BCY 78 BCY 79	BCY 77 BCY 78 BCY 79	- BCY 78 -	BCY 77 BCY 78 BCY 79	
B-Gruppe	VII	VIII	IX	X		
$-U_{CE} - I_C$ V mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V	
5	0,01	140	200 (> 30)	270 (> 40)	340 (> 100)	0,55
5	2	170 (120 bis 220)	250 (180 bis 310)	350 (250 bis 460)	500 (380 bis 630)	0,65
1	10	180 (> 80)	260 (120 bis 400)	360 (160 bis 630)	500 (240 bis 1000)	0,68
1 ¹⁾	100	> 40	> 45	> 60	> 60	0,75
1 ²⁾	50	> 40	> 45	> 60	> 60	0,72

Sättigungsspannungen

	$-U_{CEsat}$	$-U_{BEsat}$	
$(I_C = 10 \text{ mA}; I_B = 0,25 \text{ mA})$	0,12 (0,06 bis 0,25)	0,7 (0,6 bis 0,85)	V
$(I_C = 100 \text{ mA}; I_B = 2,5 \text{ mA})$ ¹⁾	0,4 (0,2 bis 0,8)	0,85 (0,7 bis 1,2)	V
$(I_C = 50 \text{ mA}; I_B = 1,25 \text{ mA})$ ²⁾	0,4 (0,2 bis 0,8)	0,85 (0,7 bis 1,2)	V

¹⁾ gilt nur für BCY 78, BCY 79

²⁾ gilt nur für BCY 77

* AQL = 0,65%

BCY 77, BCY 78, BCY 79

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

		BCY 77	BCY 78	BCY 79	
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 50\text{ V}$)	$-I_{CES}$	2 (< 20)	—	—	nA*
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 25\text{ V}$)	$-I_{CES}$	—	2 (< 20)	—	nA*
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 35\text{ V}$)	$-I_{CES}$	—	—	2 (< 20)	nA*
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 60\text{ V}$)	$-I_{CES}$	< 100	—	—	nA*
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 32\text{ V}$)	$-I_{CES}$	—	< 100	—	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 45\text{ V}$)	$-I_{CES}$	—	—	< 100	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 60\text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)	$-I_{CES}$	< 10	—	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 25\text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)	$-I_{CES}$	—	< 10	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 35\text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)	$-I_{CES}$	—	—	< 10	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 60\text{ V}$; $U_{BE} = 0,2\text{ V}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$)	$-I_{CEX}$	< 20	—	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 32\text{ V}$; $U_{BE} = 0,2\text{ V}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$)	$-I_{CEX}$	—	< 20	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 45\text{ V}$; $U_{BE} = 0,2\text{ V}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$)	$-I_{CEX}$	—	—	< 20	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 4\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	< 20	< 20	< 20	nA*
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 1\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	> 5	V*
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 2\text{ mA}$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 60	> 32	> 45	V*
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CES} = 10\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CES}$	> 60	> 32	> 45	V

Die „ I_{CEX} “-Angabe gilt für nicht ganz gesperrte Emitter-Basis-Dioden. $U_{BE} = 0,2\text{ V}$ liegt in Flußrichtung an der Basis, genügt aber noch nicht um einen Silizium-Transistor aufzusteuern (z.B. wenn die Basis eines Transistors vom Kollektor eines vorhergehenden so angesteuert wird, daß er sperrt, zwischen Basis und Emitter liegt, aber noch die Sättigungsspannung des vorher durchgesteuerten Transistors).

* AQL = 0,65%

BCY 77, BCY 78, BCY 79

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($-I_C = 10\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität ($-U_{CBO} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Emitter-Basis-Kapazität ($-U_{EBO} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Rauschmaß ($-I_C = 0,2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$;
 $f = 1\text{ kHz}$; $\Delta f = 200\text{ Hz}$)

BCY 77, BCY 78, BCY 79

f_T	180	MHz
C_{CBO}	4,5 (< 7)	pF
C_{EBO}	11 (< 15)	pF
F	2 (< 6)	dB

Vierpolparameter: ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

Typ	BCY 77 BCY 78 BCY 79	BCY 77 BCY 78 BCY 79	BCY 77 BCY 78 BCY 79	— BCY 78 —	
B-Gruppe	VII	VIII	IX	X	
h_{11e}	2,7 (1,6–4,5)	3,6 (2,5–6)	4,5 (3,2–8,5)	7,5	k Ω
h_{12e}	1,5	2	2	3	10 ⁻⁴
h_{21e}	200 (125–250)	260 (175–350)	330 (250–300)	520 (350–700)	—
h_{22e}	18 (< 30)	24 (< 50)	30 (< 60)	50 (< 100)	μS

Schaltzeiten

BCY 77, BCY 78, BCY 79 Arbeitspunkt:

$I_C : I_{B1} : I_{B2} \approx 10 : 1 : 1\text{ mA}$; $R_1 = 5\text{ k}\Omega$; $R_2 = 5\text{ k}\Omega$; $U_{BB} = 3,6\text{ V}$; $R_L = 990\ \Omega$

t_d	35	ns	t_s	400	ns
t_r	50	ns	t_f	80	ns
t_{ein}	85 (< 150)	ns	t_{aus}	480 (< 800)	ns

BCY 78, BCY 79 Arbeitspunkt:

$I_C : I_{B1} : I_{B2} \approx 100 : 10 : 10\text{ mA}$; $R_1 = 500\ \Omega$; $R_2 = 700\ \Omega$; $U_{BB} = 5\text{ V}$; $R_L = 98\ \Omega$

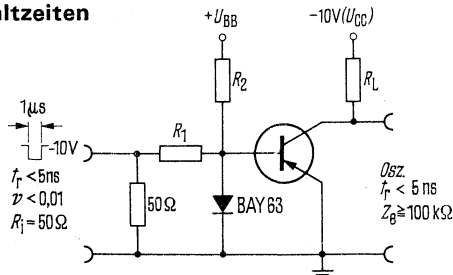
t_d	5	ns	t_s	250	ns
t_r	50	ns	t_f	200	ns
t_{ein}	55 (< 150)	ns	t_{aus}	450 (< 800)	ns

BCY 77 Arbeitspunkt:

$I_C : I_{B1} : I_{B2} \approx 50 : 5 : 5\text{ mA}$; $R_1 = 1\text{ k}\Omega$; $R_2 = 1,3\text{ k}\Omega$; $U_{BB} = 4,7\text{ V}$; $R_L = 195\ \Omega$

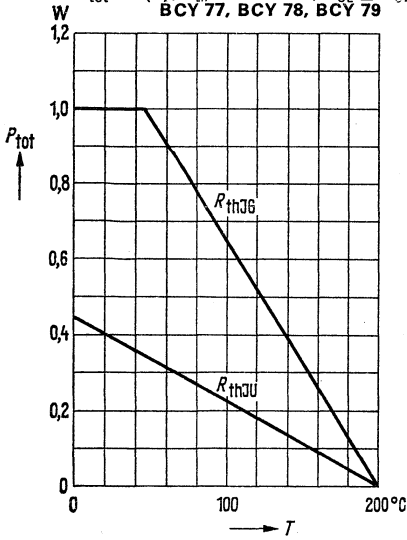
t_d	15	ns	t_s	300	ns
t_r	50	ns	t_f	150	ns
t_{ein}	65 (< 150)	ns	t_{aus}	450 (< 800)	ns

Meßschaltung für Schaltzeiten

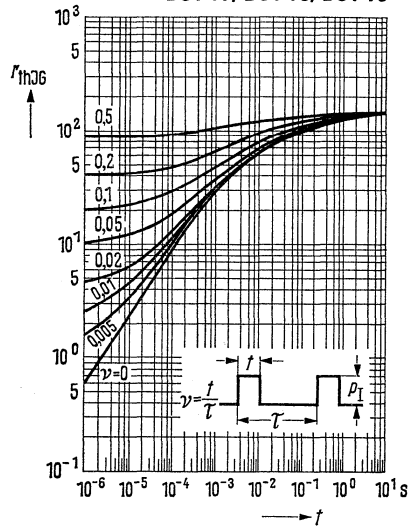


BCY 77, BCY 78, BCY 79

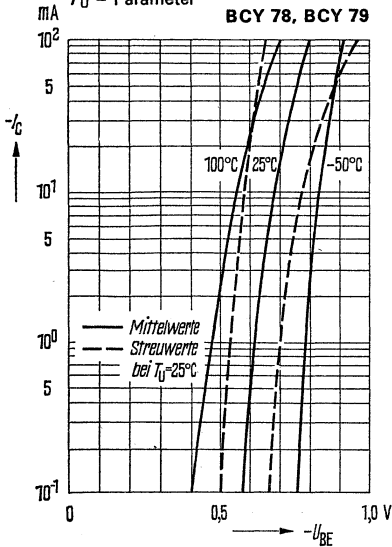
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T); R_{th} = \text{Parameter}; U_{CE} \leq U_{CEO}$
BCY 77, BCY 78, BCY 79



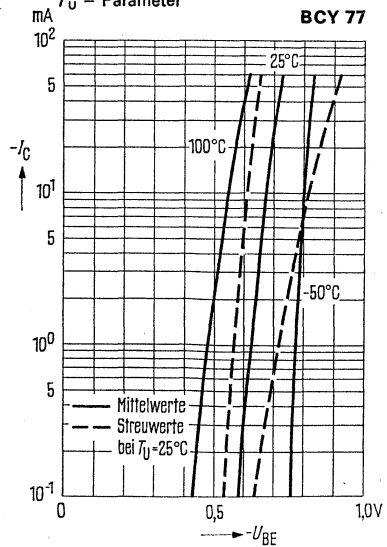
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$
BCY 77, BCY 78, BCY 79



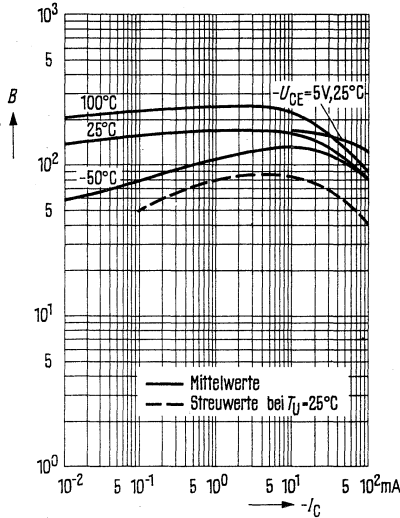
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $(U_{CE} = 1 \text{ V})$
 $T_U = \text{Parameter}$
BCY 78, BCY 79



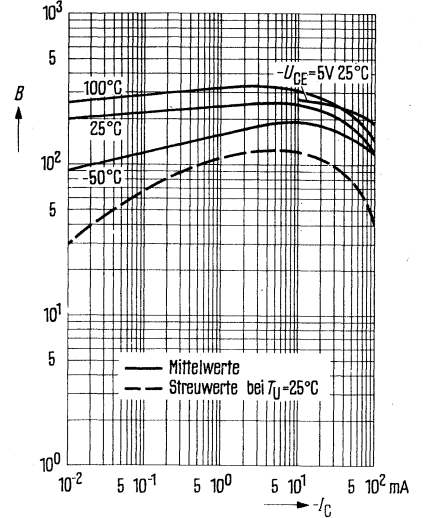
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1 \text{ V (Emitterschaltung)}$
 $T_U = \text{Parameter}$
BCY 77



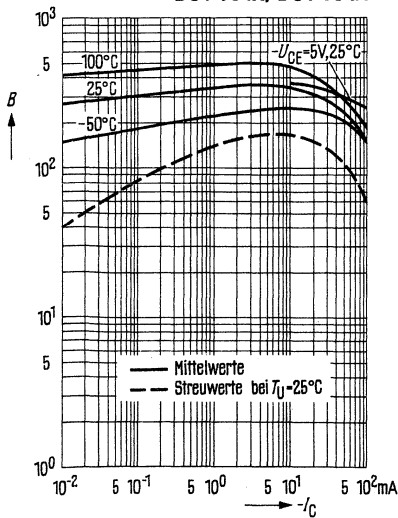
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
BCY 78 VII, BCY 79 VII



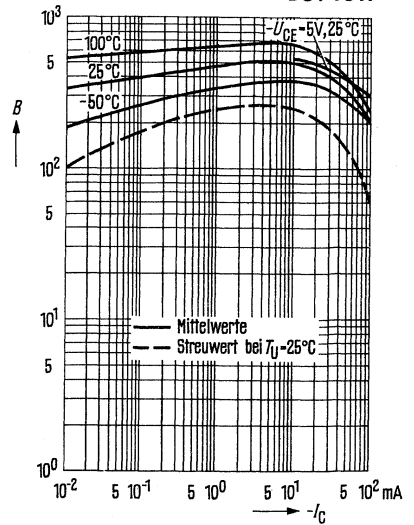
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
BCY 78 VIII, BCY 79 VIII



Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
BCY 78 IX, BCY 79 IX



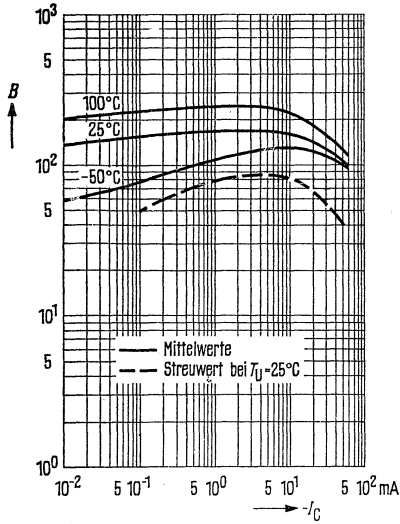
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
BCY 78 X



BCY 77, BCY 78, BCY 79

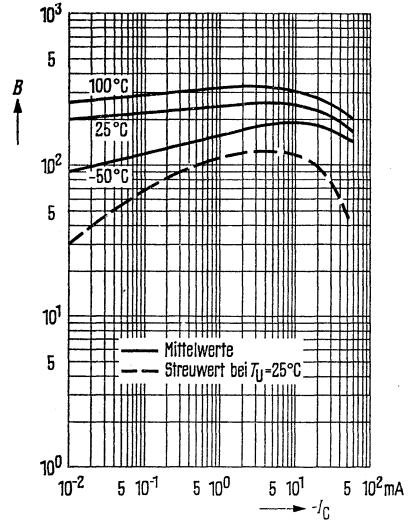
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCY 77 VII



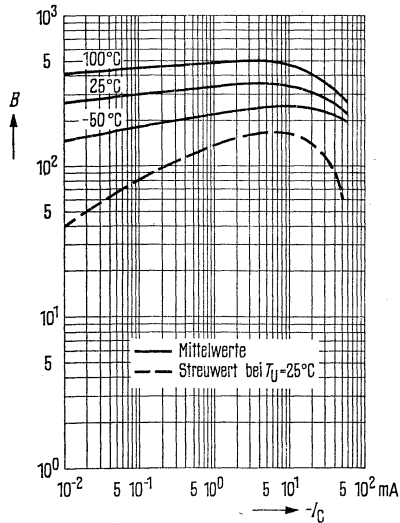
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCY 77 VIII



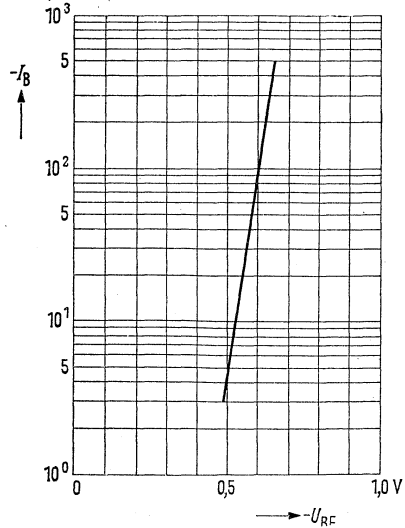
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

BCY 77 IX

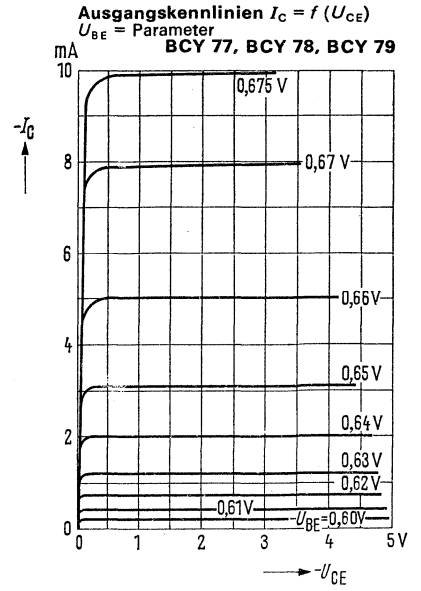
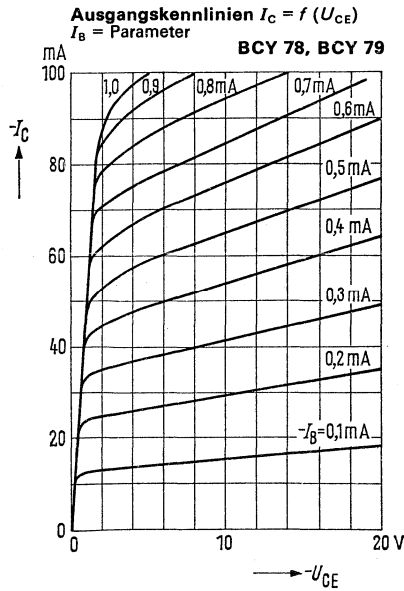
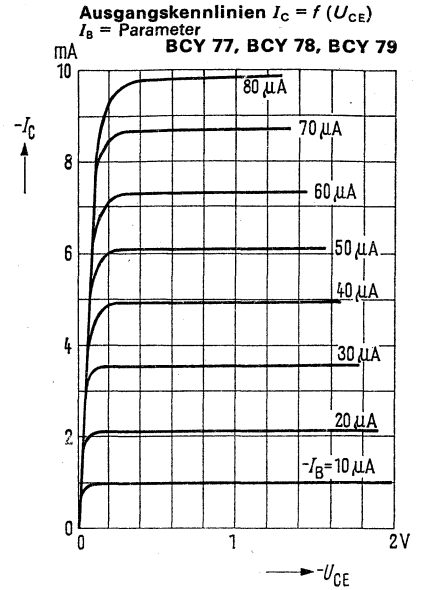
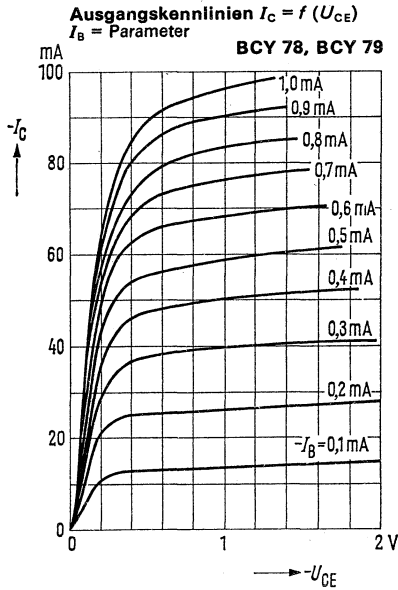


Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$

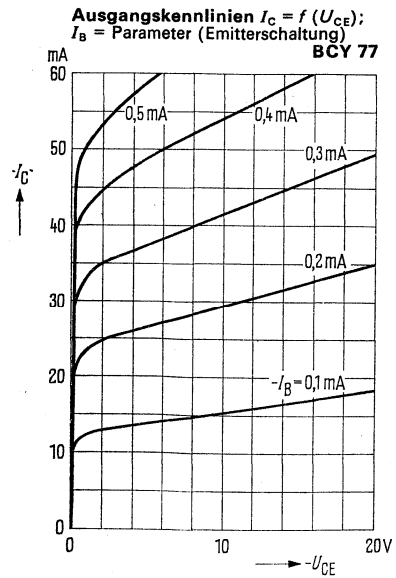
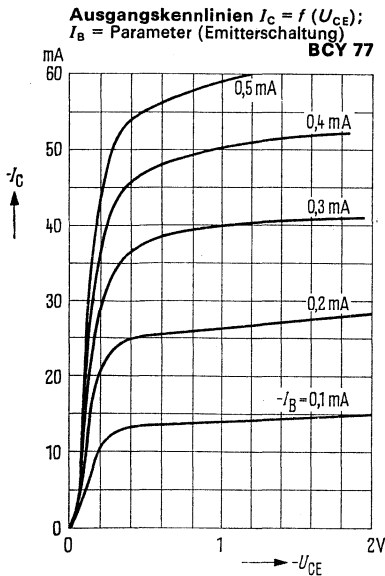
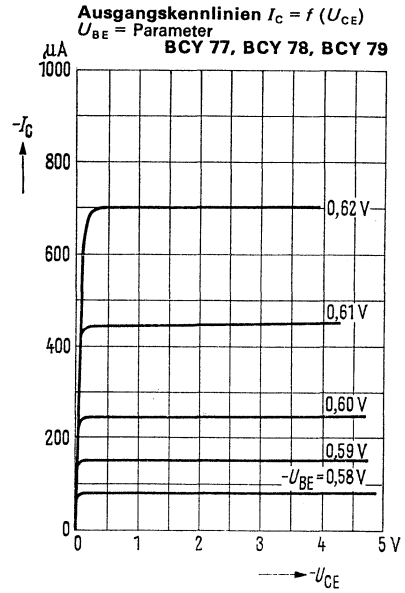
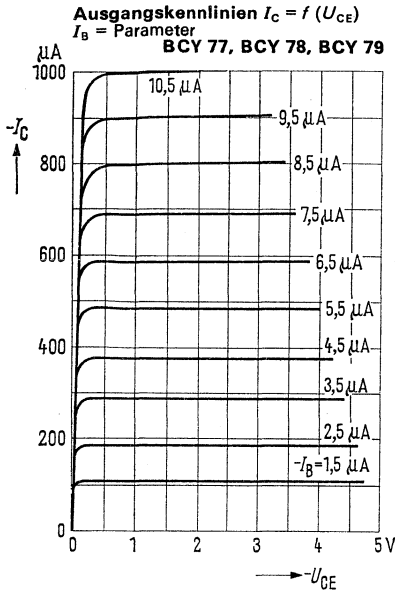
BCY 77, BCY 78, BCY 79

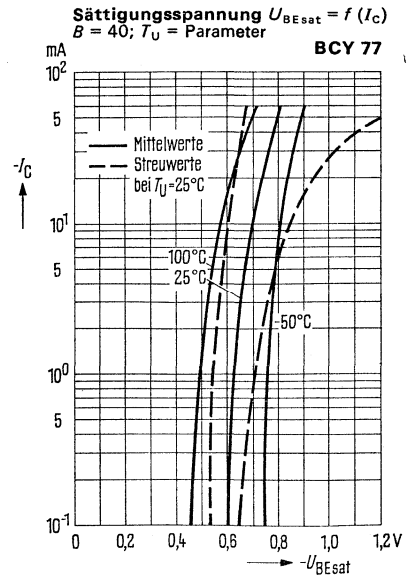
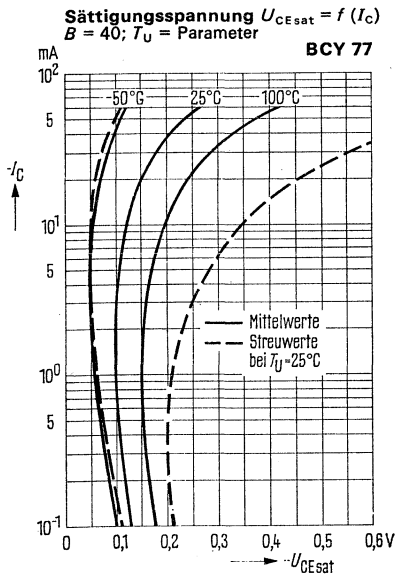
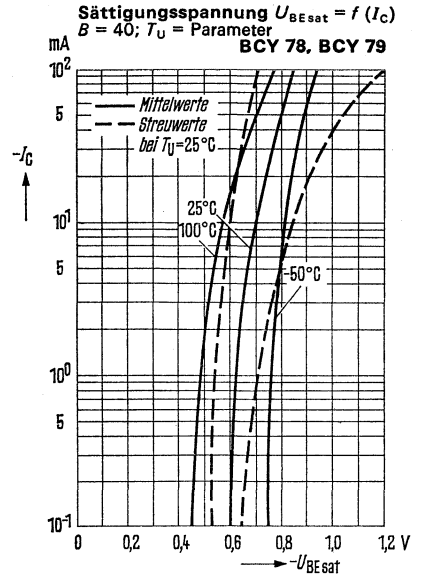
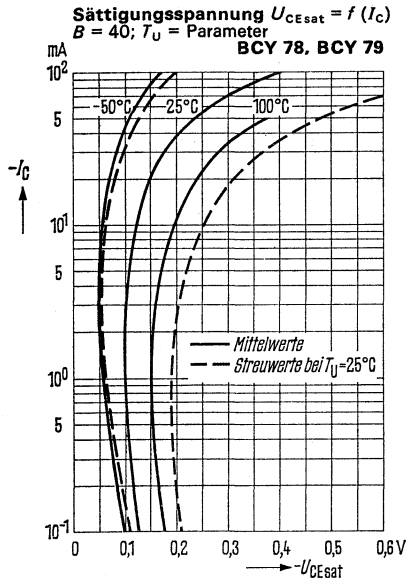


BCY 77, BCY 78, BCY 79



BCY 77, BCY 78, BCY 79

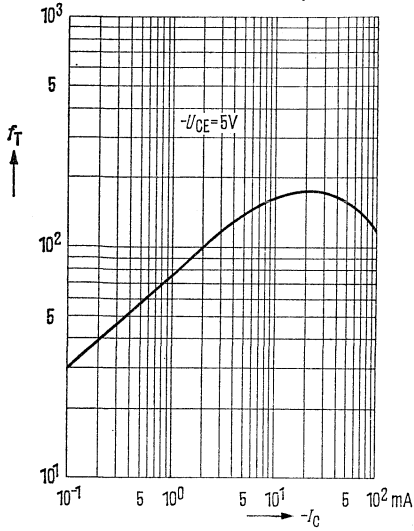




BCY 77, BCY 78, BCY 79

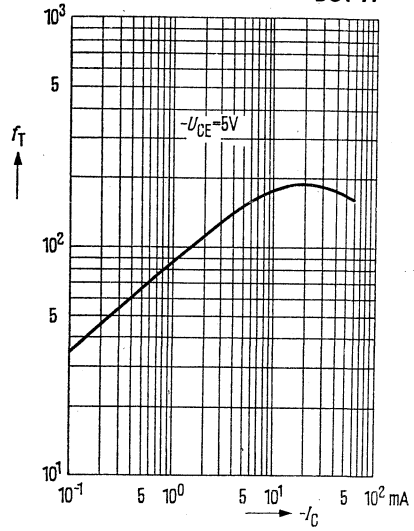
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$

$-U_{CE} = 5\text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$
BCY 78, BCY 79



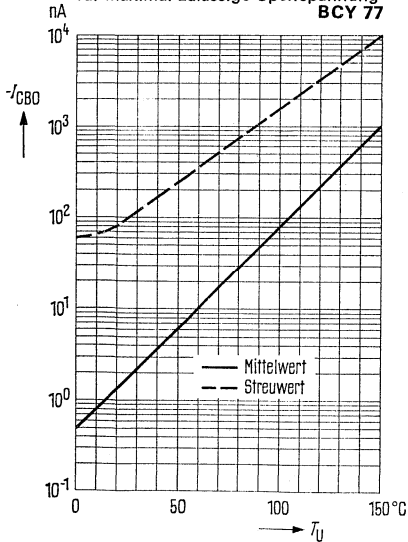
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$

$-U_{CE} = 5\text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$
BCY 77



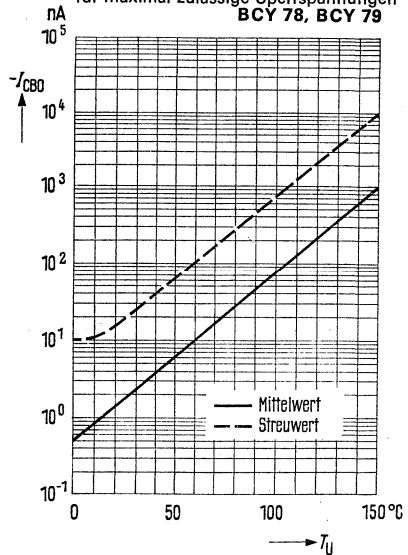
Temperaturabhängigkeit

des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
für maximal zulässige Sperrspannung
BCY 77



Temperaturabhängigkeit

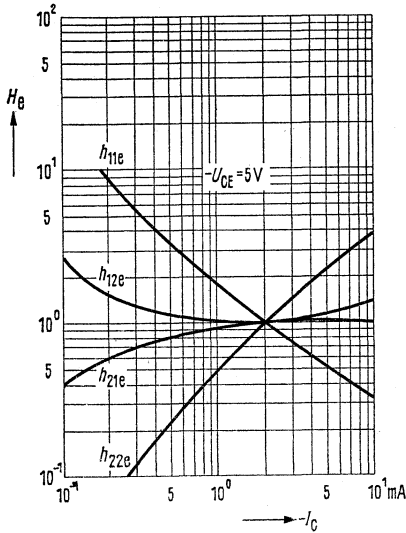
des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
für maximal zulässige Sperrspannungen
BCY 78, BCY 79



Stromabhängigkeit der h -Parameter

$$H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = 2 \text{ mA})} = f(I_C)$$

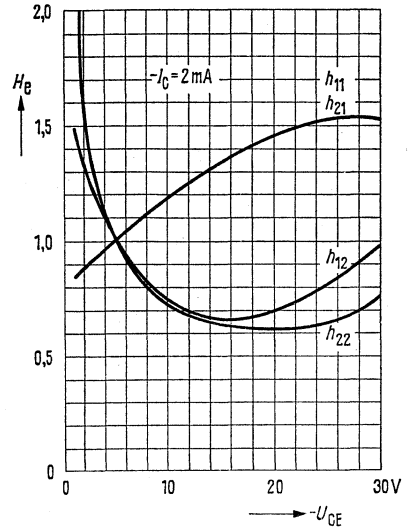
BCY 77, BCY 78, BCY 79



Spannungsabhängigkeit der h -Parameter

$$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = 5 \text{ V})} = f(U_{CE})$$

BCY 77, BCY 78, BCY 79



Kollektor-Basis-Kapazität

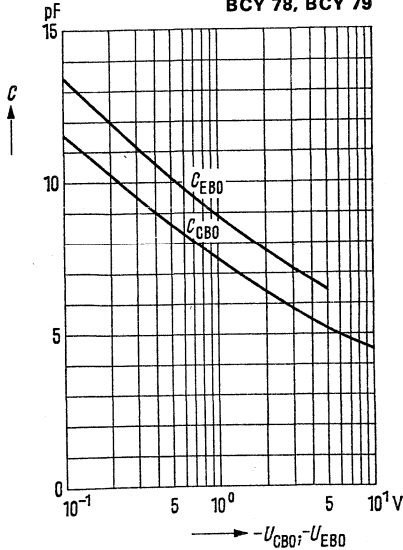
$$C_{CB0} = f(U_{CB0})$$

Emitter-Basis-Kapazität

$$C_{EB0} = f(U_{EB0})$$

$f = 1 \text{ MHz}; T_U = 25^\circ \text{C}$

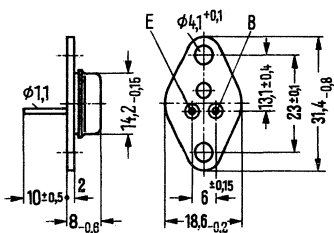
BCY 78, BCY 79



NPN-Silizium-Leistungstransistor für hochwertige NF-Endstufen und Schalteranwendungen

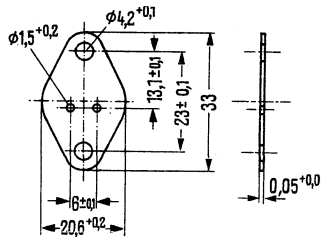
BDX 25 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Leistungstransistor im Gehäuse 9 A2 DIN 41 875 (SOT-9). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Für die isolierte Befestigung des Transistors auf einem Chassis sind eine Glimmerscheibe und 2 Isoliernippel vorgesehen, welche zusätzlich zu bestellen sind. Der Transistor ist besonders in hochwertigen NF-Endstufen und für Schalteranwendungen geeignet.

Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
BDX 25-4	Q62702-D145-V4	Glimmerscheibe	Q62901-B16-A
BDX 25-6	Q62702-D145-V6	Isoliernippel	Q62901-B50
BDX 25-10	Q62702-D145-V10	(Siprelit, schwarz)	

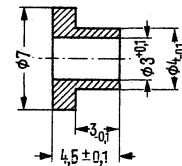


Gewicht etwa 8,3 g

Maße in mm



Glimmerscheibe
trocken: $R_{th} = 2,5 \text{ K/W}$
gefettet: $R_{th} = 1 \text{ K/W}$



Isoliernippel
Maßstab 2:1

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
Kollektor-Basis-Spannung
Emitter-Basis-Spannung
Kollektorstrom
Kollektor Spitzenstrom¹⁾
Emitterstrom
Emitter Spitzenstrom¹⁾
Basisstrom
Basis Spitzenstrom¹⁾
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung ($T_G = 45^\circ\text{C}; U_{CE} < 13 \text{ V}$)

BDX 25		
U_{CEO}	125	V
U_{CBO}	130	V
U_{EBO}	5	V
I_C	5	A
I_{CM}	10	A
I_E	6	A
I_{EM}	10	A
I_B	2	A
I_{BM}	3	A
T_j	200	$^\circ\text{C}$
T_s	-65 bis +200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	34	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse
Kollektorsperrschicht – Umgebung

R_{thJG}	$\leq 4,6$	K/W
R_{thJU}	≤ 85	K/W

¹⁾ $\nu \geq 10 \text{ tp}; t_p \leq 10 \text{ ms}$

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Der Transistor BDX 25 wird bei $I_C = 1\text{ A}$ und $U_{CE} = 1\text{ V}$ nach der statischen Stromverstärkung gruppiert und mit Zahlen der DIN-R-5-Normenreihe gekennzeichnet. Für folgende Arbeitspunkte gilt:

Typ		BDX 25			BDX 25
B-Gruppe		4	6	10	
U_{CE} (V)	I_C (A)	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	U_{BE} (V)
1	0,01	—	> 30	—	< 1,2
1	0,1	—	> 15	—	
1	1	40 (25 bis 60)	63 (40 bis 100)	100 (63 bis 160)	
2	3	—	> 20	—	< 1,8
2	5	—	> 10	—	

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter, Sättigungsspannung

($I_C = 1\text{ A}$; $I_B = 0,1\text{ A}$)

($I_C = 3\text{ A}$; $I_B = 0,3\text{ A}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CE} = U_{CEmax}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom ($T_U = 150^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom ($T_U = 100^\circ\text{C}$)

Emitter-Basis-Reststrom

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 50\text{ mA}$)

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$)

Emitter-Basis, Durchbruchspannung ($I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$)

	BDX 25	
U_{CEsat}	< 0,5	V
U_{CEsat}	< 1	V
I_{CES}	< 1	μA
I_{CES}	< 150	μA
I_{CEX}	< 300	μA
I_{EBO}	< 1	μA
$U_{(BR)CEO}$	> 125	V
$U_{(BR)CBO}$	> 130	V
$U_{(BR)EBO}$	> 5	V

BDX 25

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

$I_C = 200 \text{ mA}; U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 20 \text{ MHz}$

Leerlauf Kollektor-Basiskapazität
($U_{CB} = 10 \text{ V}; I_E = 0, f = 1 \text{ MHz}$)

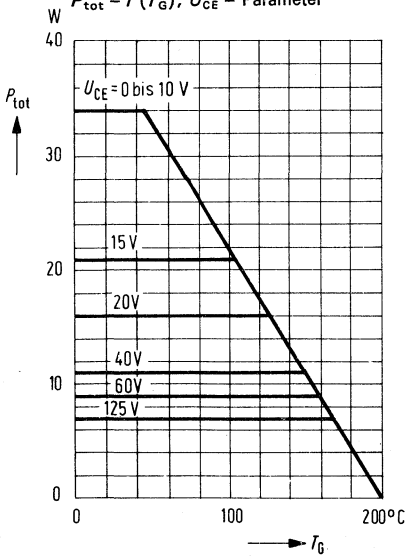
Schaltzeiten:

$I_C = 2 \text{ A}, I_{B1} \approx I_{B2} \approx 200 \text{ mA}$

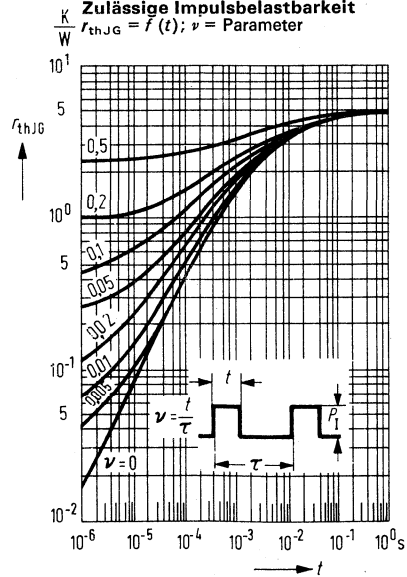
$I_C = 1 \text{ A}; I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50 \text{ mA}$

BDX 25		
f_T	30	MHz
C_{CBO}	70	pF
t_{ein}	< 0,5	μs
t_{aus}	< 2	μs
t_s	< 1	μs
t_{ein}	< 0,3	μs
t_{aus}	< 1,5	μs

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_G); U_{CE} = \text{Parameter}$



Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); v = \text{Parameter}$



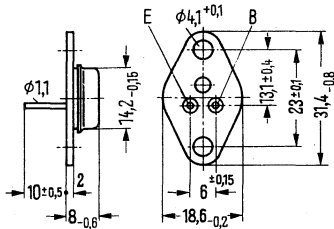
BDX 27, BDX 28, BDX 29, BDX 30

PNP-Silizium-Leistungstransistoren für NF-Endstufen und Schalteranwendungen

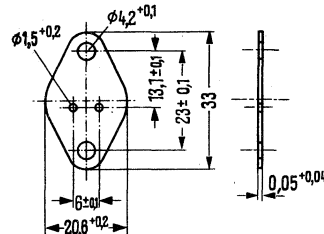
BDX 27, BDX 28, BDX 29 und BDX 30 sind epitaktische PNP-Silizium-Leistungstransistoren im Gehäuse 9 A 2 DIN 41875 (SOT-9). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders für hochwertige NF-Endstufen und für Schalteranwendungen geeignet.

Typ	Bestellnummer
BDX 27-6	Q62702-D162-V6
BDX 27-10	Q62702-D162-V10
BDX 27-16	Q62702-D162-V16
BDX 28-6	Q62702-D159-V6
BDX 28-10	Q62702-D159-V10
BDX 28-16	Q62702-D159-V16

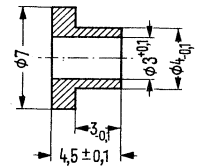
Typ	Bestellnummer
BDX 29-6	Q62702-D160-V6
BDX 29-10	Q62702-D160-V10
BDX 30-6	Q62702-D163-V6
BDX 30-10	Q62702-D162-V10
Glimmerscheibe	Q62901-B 16-A
Isoliernippel (Siprelit, schwarz)	Q62901-B 50



Gewicht etwa 8,3 g Maße in mm



Glimmerscheibe
trocken: $R_{th} = 2,5 \text{ K/W}$
gefettet: $R_{th} = 1 \text{ K/W}$



Isoliernippel Maßstab 2:1

Vorläufige Daten

Grenzdaten

	BDX 27	BDX 28	BDX 29	BDX 30		
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$-U_{CEO}$	40	60	80	125	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$-U_{CES}$	40	60	80	125	V
Kollektor-Basis-Sperrspannung	$-U_{CBO}$	40	60	80	125	V
Emitter-Basis-Sperrspannung	$-U_{EBO}$	5	5	5	5	V
Kollektor Spitzenstrom ($t < 1 \text{ ms}$)	$-I_{CM}$	7	7	7	7	A
Kollektorstrom	$-I_C$	5	5	5	5	A
Emitterstrom	$-I_E$	6	6	6	6	A
Basisstrom	$-I_B$	1	1	1	1	A
Sperrschichttemperatur	T_j	200	200	200	200	°C
Lagertemperatur	T_S		-65 bis +200			°C
Gesamtverlustleistung ($T_G < 45 \text{ °C}$)	P_{tot}	34	34	34	34	W

BDX 27, BDX 28, BDX 29, BDX 30

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 85	≤ 85	≤ 85	≤ 85	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	$\leq 4,6$	$\leq 4,6$	$\leq 4,6$	$\leq 4,6$	K/W

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = -50\text{ mA}$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 40	> 60	> 80	> 125	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = -0,1\text{ mA}$)	$-U_{(BR)CES}$	> 40	> 60	> 80	> 125	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_E = -10\text{ }\mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	> 5	> 5	V
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CE} = 40\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	< 1	—	—	—	μA
($-U_{CE} = 40\text{ V}; T_G = 150^\circ\text{C}$)	$-I_{CBO}$	< 100	—	—	—	μA
($-U_{CE} = 60\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	—	< 1	—	—	μA
($-U_{CE} = 60\text{ V}; T_G = 150^\circ\text{C}$)	$-I_{CBO}$	—	< 100	—	—	μA
($-U_{CE} = 80\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	—	—	< 1	—	μA
($-U_{CE} = 80\text{ V}; T_G = 150^\circ\text{C}$)	$-I_{CBO}$	—	—	< 100	—	μA
($-U_{CE} = 100\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	—	—	—	< 1	μA
($-U_{CE} = 100\text{ V}; T_G = 150^\circ\text{C}$)	$-I_{CBO}$	—	—	—	< 100	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 40\text{ V}; -U_{BE} = 0,2\text{ V}; T_G = 100^\circ\text{C}$)	$-I_{CEX}$	< 300	—	—	—	μA
($-U_{CE} = 60\text{ V}; -U_{BE} = 0,2\text{ V}; T_G = 100^\circ\text{C}$)	$-I_{CEX}$	—	< 300	—	—	μA
($-U_{CE} = 80\text{ V}; -U_{BE} = 0,2\text{ V}; T_G = 100^\circ\text{C}$)	$-I_{CEX}$	—	—	< 300	—	μA
($-U_{CE} = 100\text{ V}; -U_{BE} = 0,2\text{ V}; T_G = 100^\circ\text{C}$)	$-I_{CEX}$	—	—	—	< 300	μA

BDX 27, BDX 28, BDX 29, BDX 30

Statische Kenndaten		BDX 27	BDX 28	BDX 29	BDX 30		
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EB} = 4 \text{ V}$)		$-I_{EBO}$	< 1	< 1	< 1	< 1	μA
Stromverstärkung							
($-I_C = 10 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 1 \text{ V}$)	B	> 30	> 30	> 30	> 30		—
($-I_C = 1 \text{ A}$; $-U_{CE} = 1 \text{ V}$)	B	40 bis 250		40 bis 160			—
($-I_C = 3 \text{ A}$; $-U_{CE} = 2 \text{ V}$)	B	> 20	> 20	> 20	> 20		—
($-I_C = 5 \text{ A}$; $-U_{CE} = 2 \text{ V}$)	B	> 10	> 10	> 10	> 10		—
Basis-Emitter-Durchlaßspannung							
($-U_{BE} = 1 \text{ A}$; $-U_{CE} = 1 \text{ V}$)	$-U_{BE}$	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1		V
($-I_C = 5 \text{ A}$; $-U_{CE} = 2 \text{ V}$)	$-U_{BE}$	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7		V
Kollektor-Emitter Sättigungsspannung							
($-I_C = 1 \text{ A}$; $-I_B = 0,1 \text{ A}$)	$-U_{CESat}$	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		V
($-I_C = 3 \text{ A}$; $-I_B = 0,3 \text{ A}$)	$-U_{CESat}$	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		V

Die Transistoren werden nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit Zahlen der DIN-R5-Normenreihe gekennzeichnet.

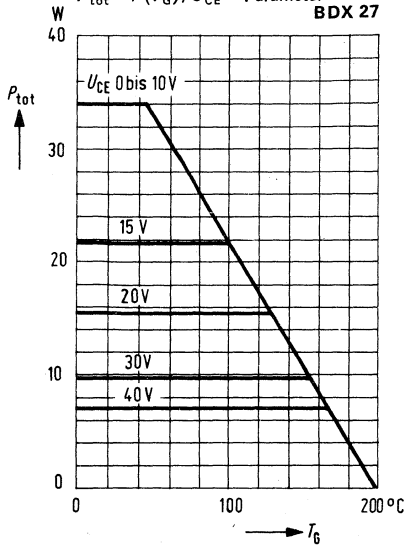
Typ		BDX 27 BDX 28 BDX 29 BDX 30	BDX 27 BDX 28 BDX 29 BDX 30	BDX 27 BDX 28 — —
B-Gruppe		6	10	16
$-I_C$ mA	$-U_{CE}$ V	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B
10	1	70 (> 30)	115 (> 55)	180 (> 80)
1000	1	63 (40–100)	100 (63–160)	160 (100–250)
3000	2	32 (> 20)	55 (> 30)	85 (> 50)

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)		BDX 27	BDX 28	BDX 29	BDX 30		
Transitfrequenz ($-I_C = 200 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 10 \text{ V}$; $f = 20 \text{ MHz}$)		f_T	50	50	50	50	MHz
Leerlauf-Ausgangskapazität ($-U_{CB} = 10 \text{ V}$)		C_{ob}	130	130	100	100	pF
Schaltzeiten:							
Arbeitspunkt							
($-I_C = 2 \text{ A}$; $-I_{B1} \approx I_{B2} = 200 \text{ mA}$)	t_{ein}	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		μs
($-I_C = 2 \text{ A}$; $-I_{B1} \approx I_{B2} = 200 \text{ mA}$)	t_{aus}	< 2	< 2	< 2	< 2		μs

BDX 27, BDX 28, BDX 29, BDX 30

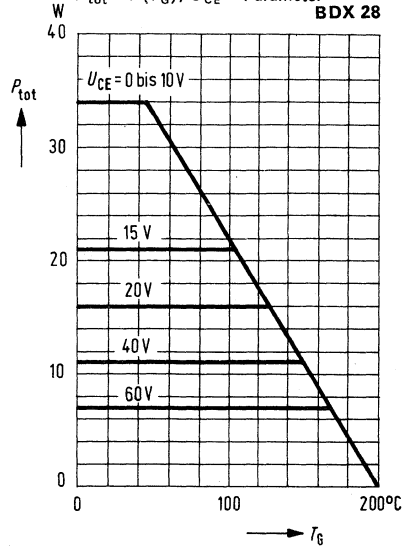
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); U_{CE} = \text{Parameter}$

BDX 27



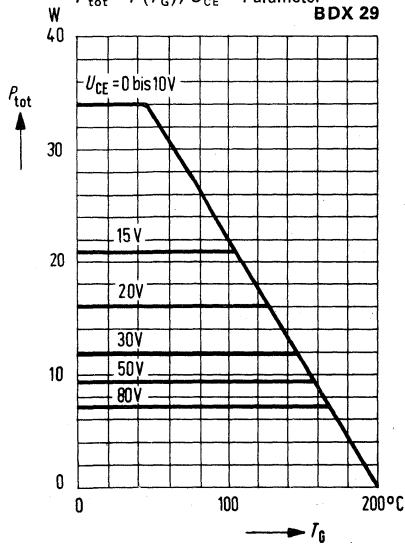
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); U_{CE} = \text{Parameter}$

BDX 28



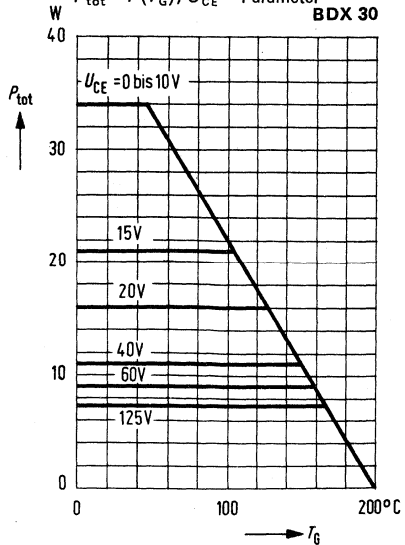
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); U_{CE} = \text{Parameter}$

BDX 29

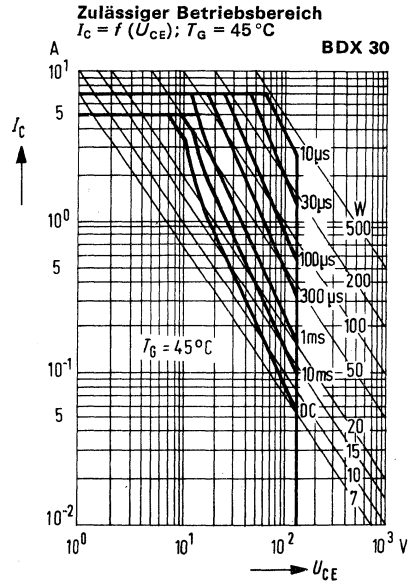
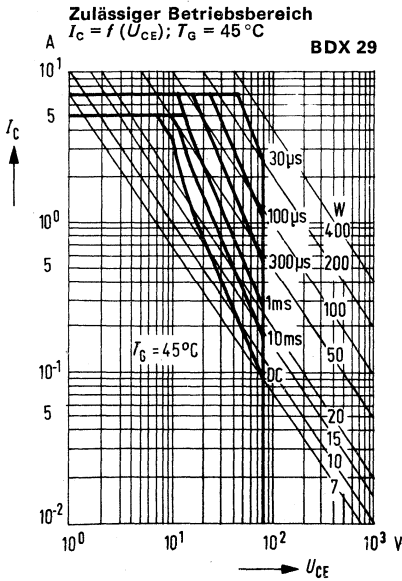
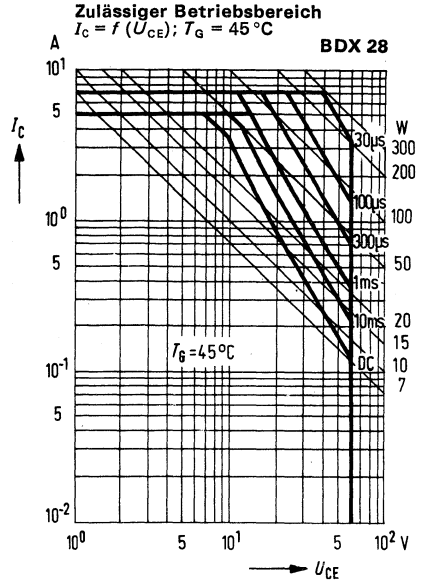
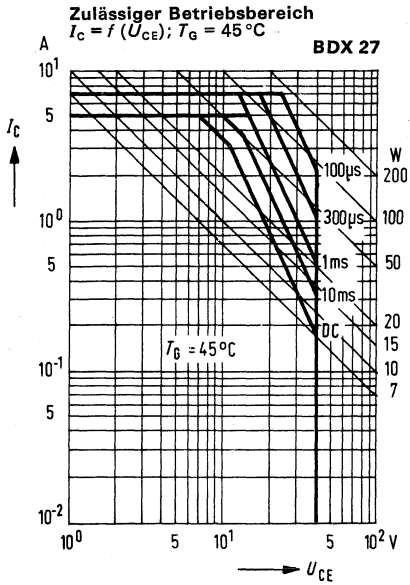


Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); U_{CE} = \text{Parameter}$

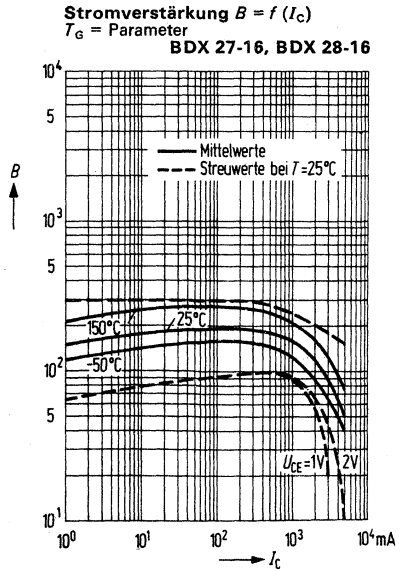
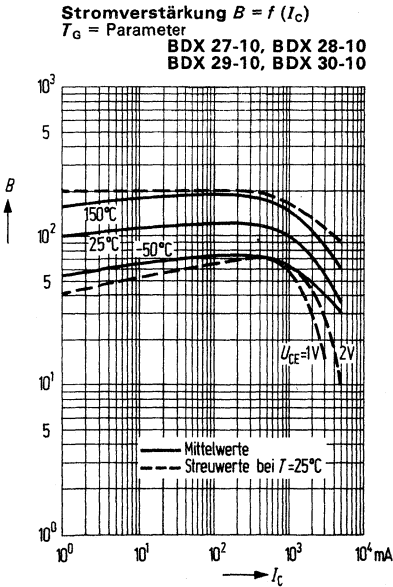
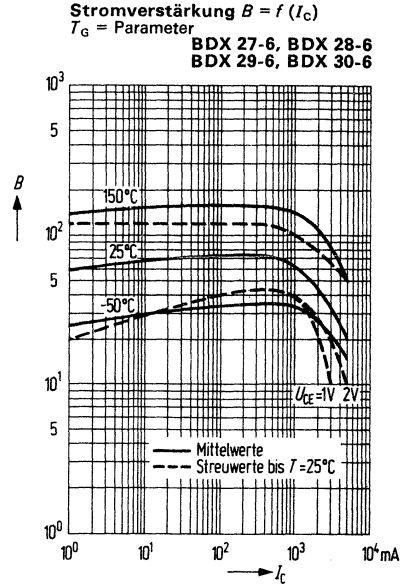
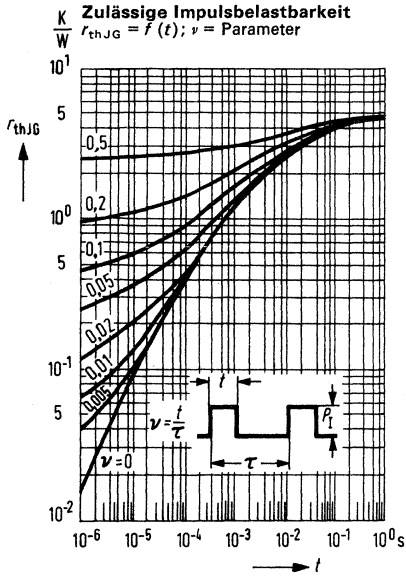
BDX 30

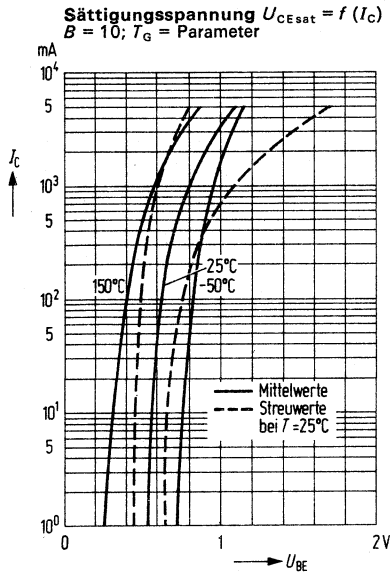


BDX 27, BDX 28, BDX 29, BDX 30



BDX 27, BDX 28, BDX 29, BDX 30

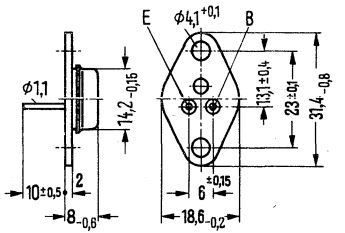




NPN-Transistoren für NF-Endstufen und Schalteranwendungen

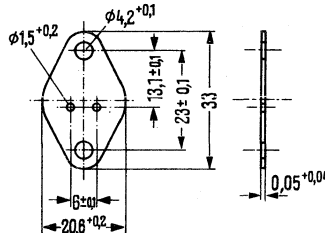
BDY 12 und BDY 13 sind epitaktische NPN-Silizium-Planar-Leistungstransistoren im Gehäuse 9 A 2 DIN 41 875 (SOT-9). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Für die isolierte Befestigung der Transistoren auf einem Chassis sind je 1 Glimmerscheibe und 2 Isolierringe (Teflon) vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen. Die Transistoren sind besonders zur Verwendung in hochwertigen NF-Endstufen und als Schalter geeignet.

Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
BDY 12-6	Q60204-Y12-B	BDY 13-10	Q60204-Y13-C
BDY 12-10	Q60204-Y12-C	BDY 13-16	Q60204-Y13-D
BDY 12-16	Q60204-Y12-D	Glimmerscheibe	Q62901-B16-A
BDY 13-6	Q60204-Y13-B	Isolierring (Teflon)	Q62801-B13-C

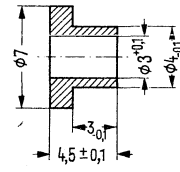


Gewicht etwa 8,3 g

Maße in mm



Glimmerscheibe
trocken: $R_{th} = 2,5 \text{ K/W}$
gefettet: $R_{th} = 1 \text{ K/W}$



Isolierring
Maßstab 2:1

Grenzdaten

	BDY 12	BDY 13	
Kollektor-Emitter-Spannung	40	60	V
Kollektor-Emitter-Spannung	60	80	V
Emitter-Basis-Spannung	5	5	V
Basisstrom	300	300	mA
Kollektorstrom	3	3	A
Sperrschichttemperatur	175	175	°C
Lagertemperatur	-65 bis +175	-65 bis +175	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G = 45^\circ\text{C}; U_{CE} < 13 \text{ V}$)	26	26	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 5	≤ 5	K/W
---	------------	----------	----------	-----

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren BDY 12 und BDY 13 werden bei $I_C = 1\text{ A}$ und $U_{CE} = 1\text{ V}$ nach der statischen Stromverstärkung gruppiert und mit Zahlen der DIN-R-5-Normenreihe gekennzeichnet. Für folgende Arbeitspunkte gilt:

Typ		BDY 12; BDY 13			BDY 12
		6	10	16	BDY 13
U_{CE} V	I_C A	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	U_{BE} V
1	0,1	70 (> 30)	110	180	0,78 (< 0,85)
1	1	63 (40 bis 100)*	100 (63 bis 160)*	160 (100 bis 250)*	0,85 (< 1,2)*
5	2	40 (> 25)	70	120	0,95 (< 1,3)

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

	BDY 12	BDY 13	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 2\text{ A}$; $I_B = 0,2\text{ A}$)	U_{CEsat} 0,4 (< 0,8)*	0,4 (< 0,8)*	V
Basis-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 2\text{ A}$; $I_B = 0,2\text{ A}$)	U_{BEsat} 1,0 (< 1,3)	1,0 (< 1,3)	V
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 40\text{ V}$)	I_{CES} 10 (< 100)	—	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 40\text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$)	I_{CES} 10 (< 100)	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 60\text{ V}$)	I_{CES} —	10 (< 100)*	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 60\text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$)	I_{CES} —	10 (< 100)	μA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CE} = 100\text{ mA}$)	$U_{(BR)CEO}$ > 40	> 60	V
(Impulslänge 200 μs ; Tastverhältnis 1%)			
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_{CB} = 100\ \mu\text{A}$)	$U_{(BR)CBO}$ > 60	> 80	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EB} = 10\ \mu\text{A}$)	$U_{(BR)EBO}$ > 5	> 5	V

* AQL = 0,65%

BDY 12, BDY 13

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($I_C = 200\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$)

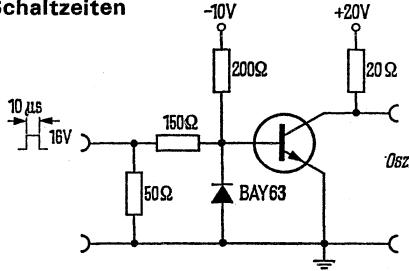
Kollektor-Basiskapazität ($U_{CB} = 10\text{ V}$)

Schaltzeiten ($I_C \approx 1\text{ A}$;

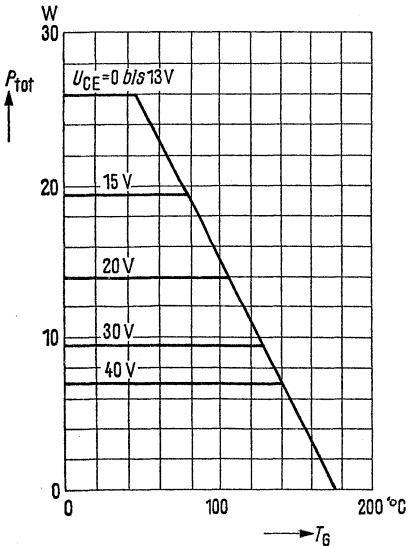
$I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50\text{ mA}$)

	BDY 12	BDY 13	
f_T	70 (> 30)	70 (> 30)	MHz
C_{CBO}	35 (< 70)	35 (< 70)	pF
t_{ein}	< 0,3	< 0,3	μs
t_{aus}	< 1,5	< 1,5	μs

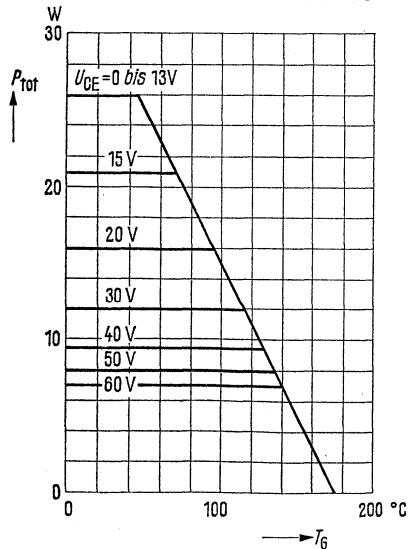
Meßschaltung für Schaltzeiten

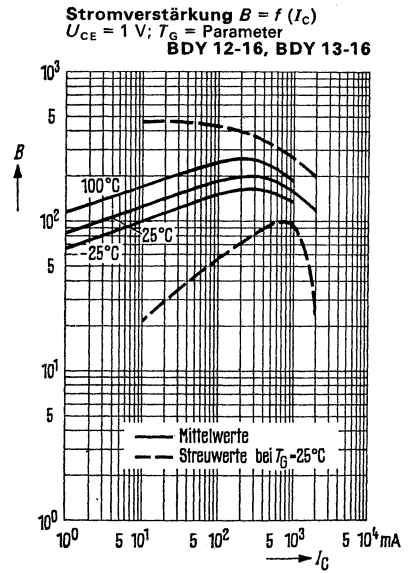
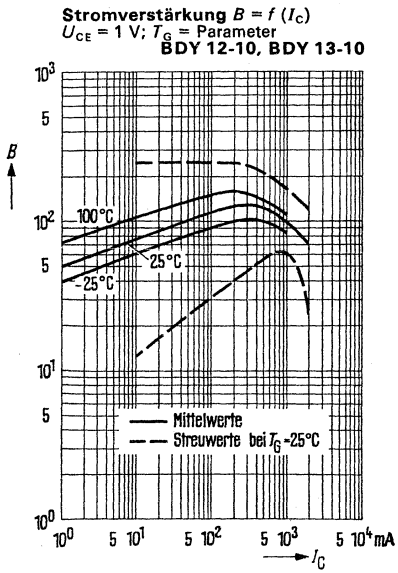
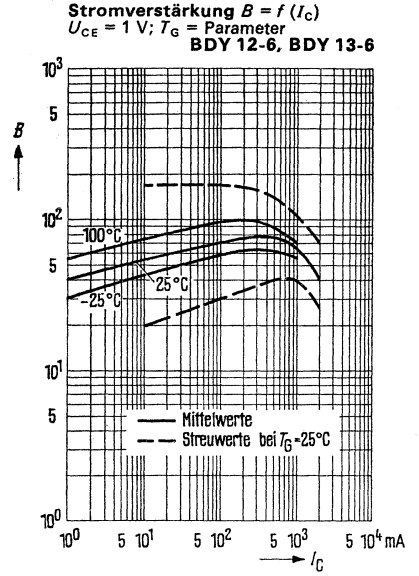
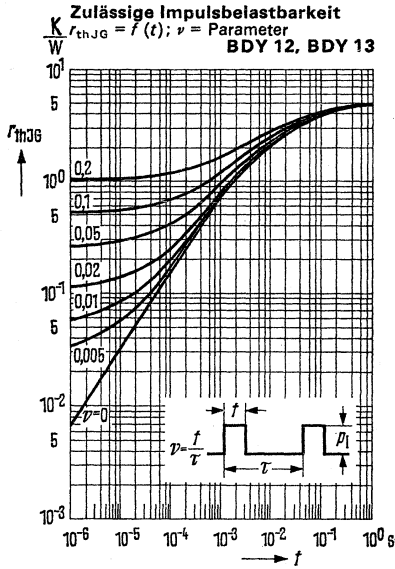


Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_G)$; $U_{CE} = \text{Parameter}$
BDY 12

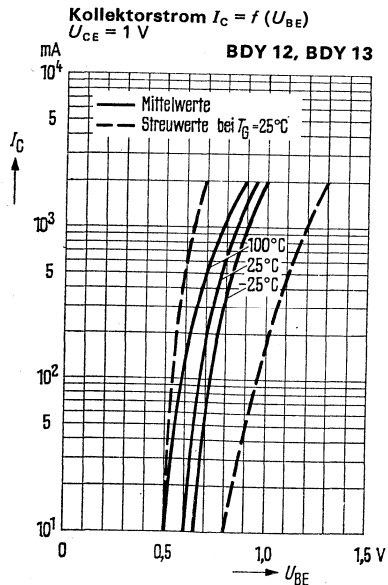
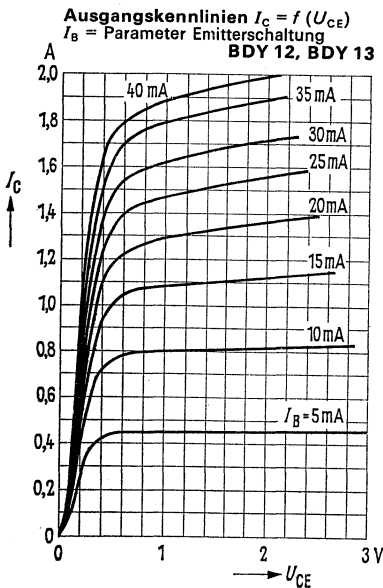
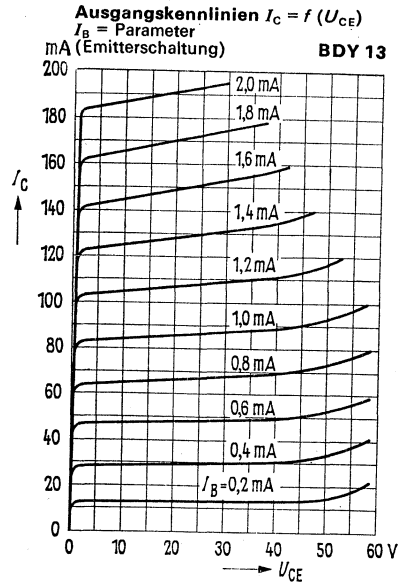
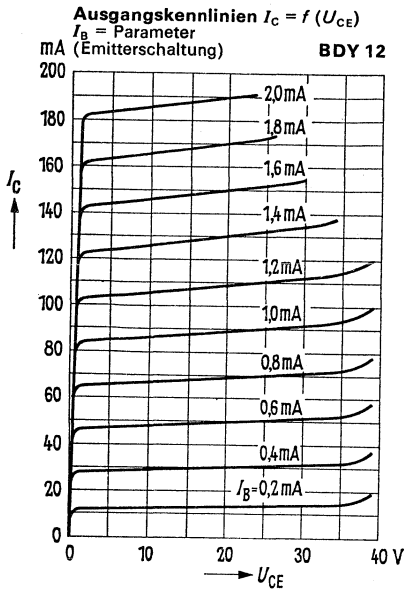


Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_G)$; $U_{CE} = \text{Parameter}$
BDY 13

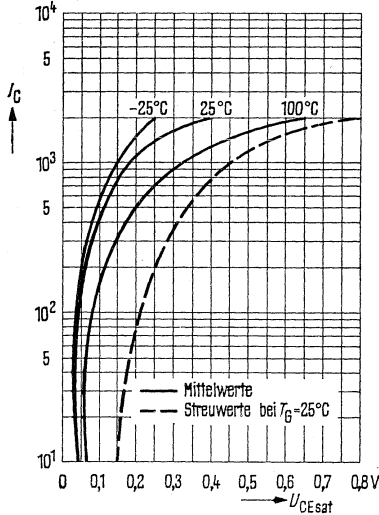




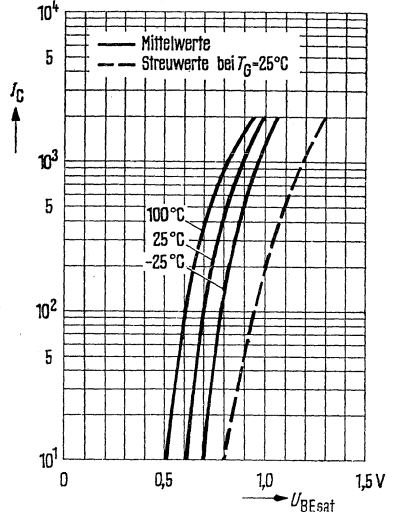
BDY 12, BDY 13



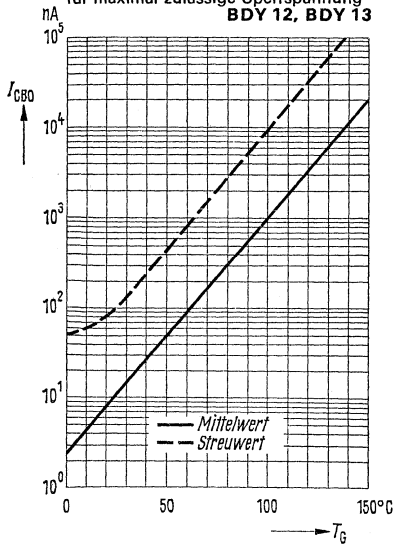
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 10; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung) **BDY 12, BDY 13**



Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 10; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung) **BDY 12, BDY 13**



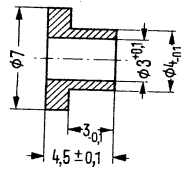
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$
 für maximal zulässige Sperrspannung
BDY 12, BDY 13



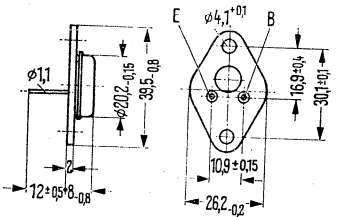
NPN-Transistor für leistungsstarke NF-Endstufen

BDY 39 ist ein einfachdiffundierter NPN-Silizium-Transistor im Gehäuse 3 A 2 DIN 41872 (ähnlich TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor ist besonders für den Einsatz in leistungsstarken NF-Endstufen und in stabilisierten Netzgeräten geeignet. Auf Wunsch können die Transistoren gepaart geliefert werden. Für die isolierte Befestigung dieses Transistors auf einem Chassis sind 1 Glimmerscheibe und 2 Isoliernippel vorgesehen, diese sind zusätzlich zu bestellen.

Typ	Bestellnummer
BDY 39-4	Q62702-D98-V1
BDY 39-6	Q62702-D98-V2
BDY 39 gepaart	Q62702-D98
Glimmerscheibe	Q62901-B11-A
Isoliernippel (Siprelit, schwarz)	Q62901-B 50

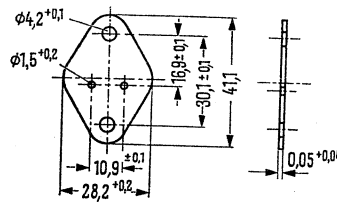


Isoliernippel (f. Temp. bis 200 °C)



Gewicht etwa 16,5 g

Maße in mm



Glimmerscheibe, trocken: $R_{th} = 1,25 \text{ K/W}$
gefettet: $R_{th} = 0,35 \text{ K/W}$

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
Kollektor-Emitter-Spannung
($U_{BE} = -1,5 \text{ V}$; $I_C = 10 \text{ mA}$)
Kollektor-Emitter-Spannung
($R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$; $I_C = 200 \text{ mA}$)
Kollektor-Emitter-Spannung
Emitter-Basis-Spannung

	BDY 39	
U_{CBO}	100	V
U_{CEV}	100	V
U_{CER}	70	V
U_{CEO}	60	V
U_{EBO}	7	V

Grenzdaten

Kollektorstrom
 Kollektorspitzenstrom ($t \leq 10 \text{ ms}$)
 Basisstrom
 Emitterstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 25^\circ\text{C}$)

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht-Transistorgehäuse

	BDY 39	
I_C	15	A
I_{CM}	22,5	A
I_B	7	A
I_E	20	A
T_j	200	$^\circ\text{C}$
T_s	-65 bis +200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	117	W
R_{thJG}	$\leq 1,5$	K/W

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$):

Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CE} = 30 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 100 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CEV} = 100 \text{ V}$; $U_{BE} = -1,5 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CEV} = 60 \text{ V}$; $U_{BE} = -1,5 \text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CE} = 100 \text{ V}$; $U_{BE} = -1,5 \text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$)
 Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 7 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_C = 200 \text{ mA}$)
 Basis-Emitter-Spannung ($I_C = 4 \text{ A}$; $U_{CE} = 4 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_C = 200 \text{ mA}$; $R_{BE} = 100 \Omega$)
 Kollektor-Emitter Durchbruchspannung
 ($I_C = 100 \text{ mA}$; $U_{BE} = -1,5 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
 ($I_C = 4 \text{ A}$; $I_B = 0,4 \text{ A}$)
 Statische Stromverstärkung:¹⁾
 ($I_C = 4 \text{ A}$; $U_{CE} = 4 \text{ V}$)
 Paarungsbedingung:
 ($I_C = 500 \text{ mA}$; $U_{CE} = 4 \text{ V}$)

	BDY 39	
I_{CEO}	$< 0,7$	mA
I_{CES}	< 1	mA
I_{CEV}	< 1	mA
I_{CEV}	< 5	mA
I_{CEV}	< 30	mA
I_{EBO}	< 1	mA
$U_{(BR)CEO}$	> 60	V
U_{BE}	$< 1,1$	V
$U_{(BR)CER}$	> 70	V
$U_{(BR)CEV}$	> 100	V
U_{CEsat}	$< 0,7$	V
B	25 bis 100	—
B_1/B_2	$\leq 1,41$	—

¹⁾ in B-Gruppen: 4 = 25 bis 63; und 6 = 40 bis 100 lieferbar!

BDY 39

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

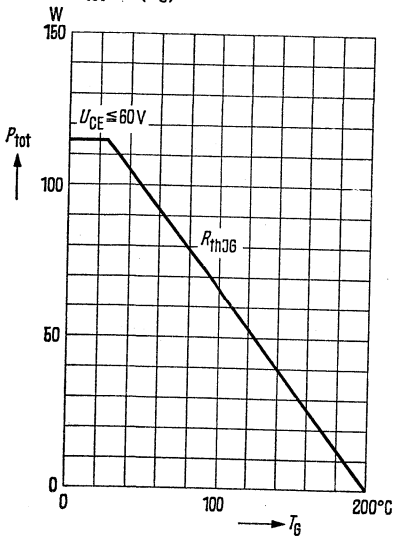
Transitfrequenz ($I_C = 300\text{ mA}$; $U_{CE} = 2\text{ V}$)

Grenzfrequenz
($I_C = 1\text{ A}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$)

Stromverstärkung
($I_C = 1\text{ A}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

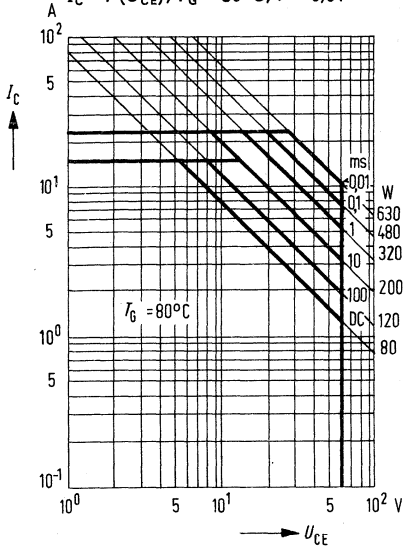
BDY 39		
f_T	1,1 (> 0,8)	MHz
f_β	20	kHz
β_0	> 15	—

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_G)$



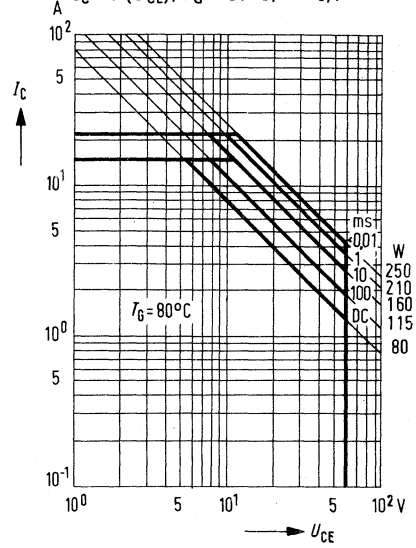
Zulässiger Betriebsbereich

$I_C = f(U_{CE}); T_G = 80^\circ\text{C}; \nu = 0,01$



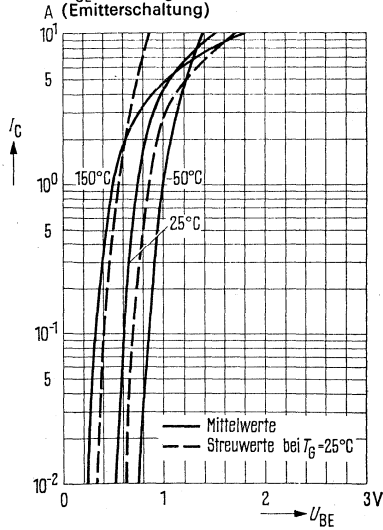
Zulässiger Betriebsbereich

$I_C = f(U_{CE}); T_G = 80^\circ\text{C}; \nu = 0,1$



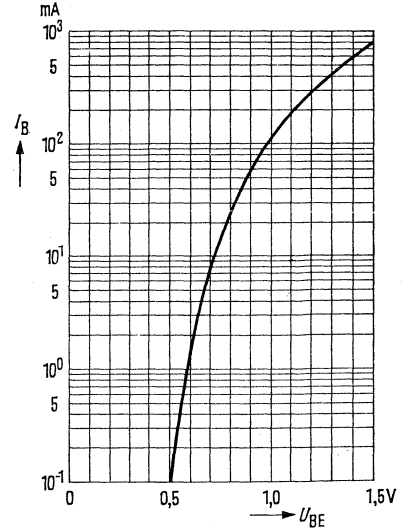
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$U_{CE} = 4\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)

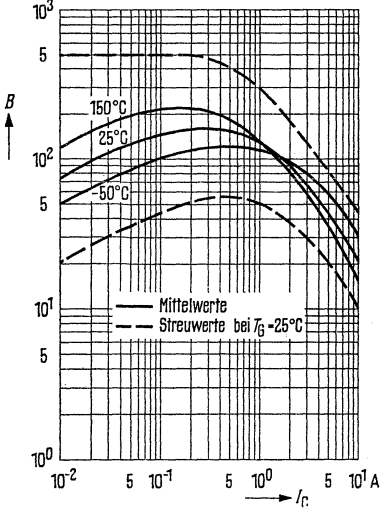


Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$

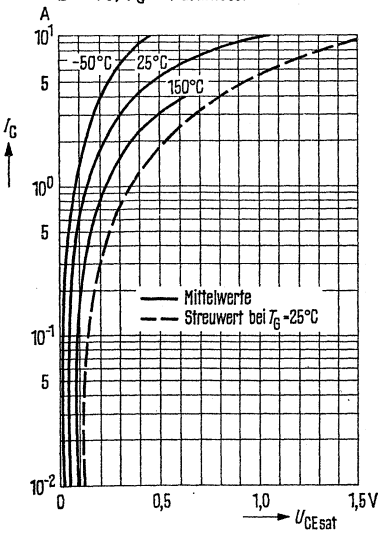
$U_{CE} = 4\text{ V}$



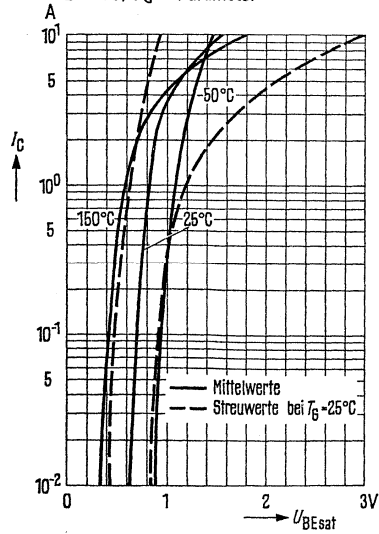
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 4 \text{ V}$



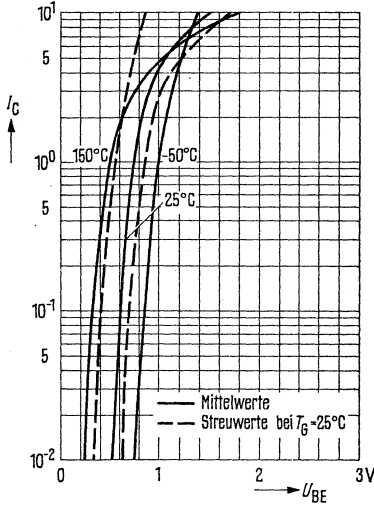
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 10; T_G = \text{Parameter}$



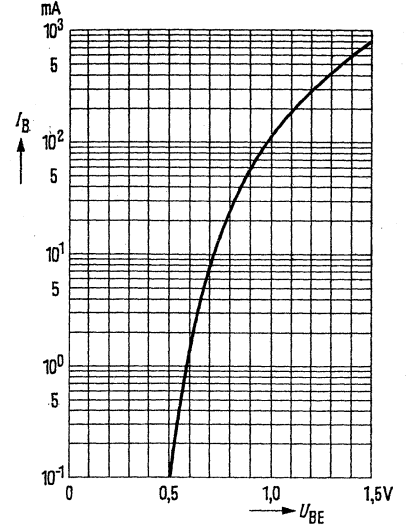
Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 10; T_G = \text{Parameter}$



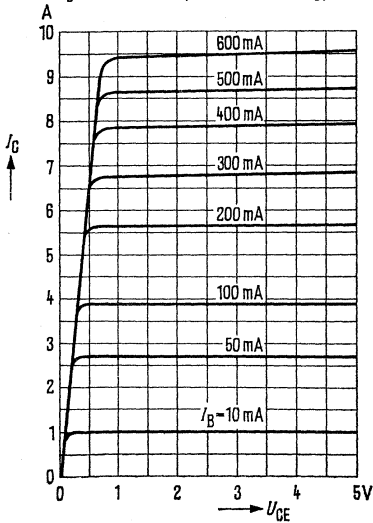
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 4\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



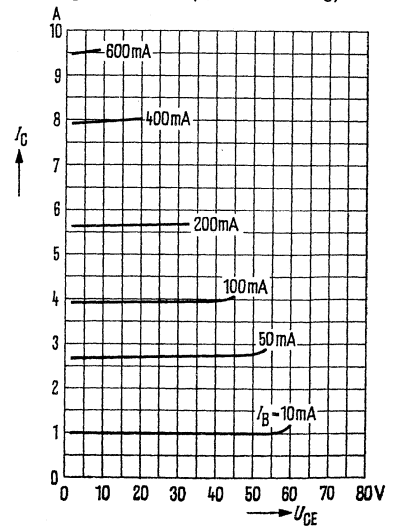
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 4\text{ V}$



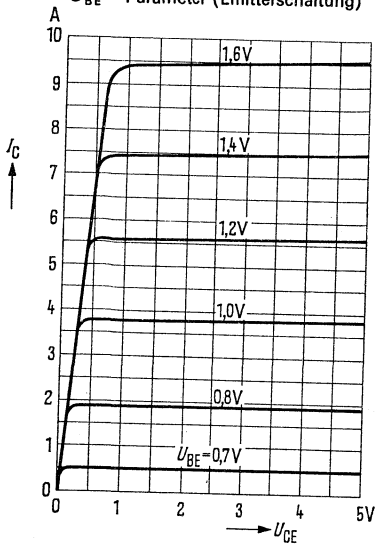
Ausgangskennlinie $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



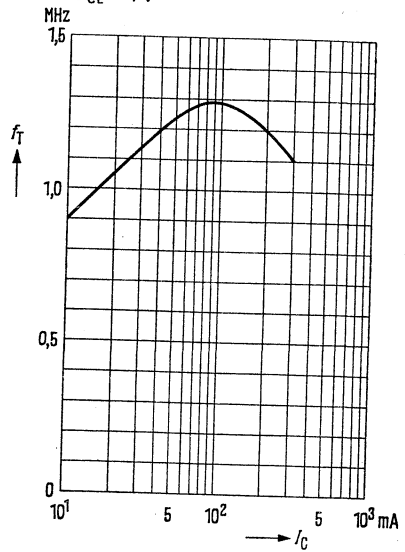
Ausgangskennlinie $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



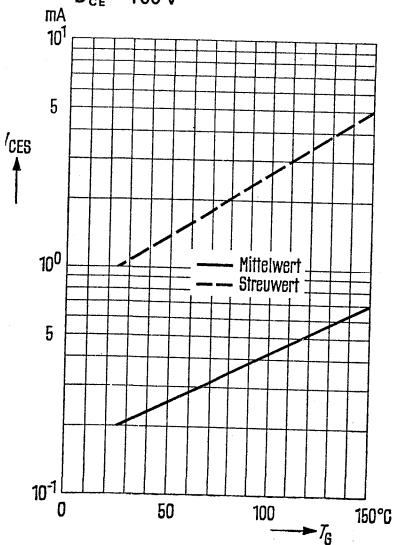
Ausgangskennlinie $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 4 \text{ V}$



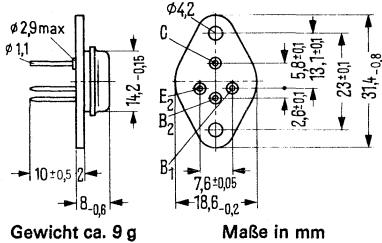
**Temperaturabhängigkeit
 des Reststromes $I_{CES} = f(T_G)$**
 $U_{CE} = 100 \text{ V}$



NPN-Darlingtonstufe für NF- und Schalteranwendungen

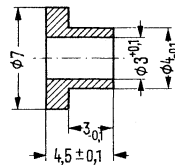
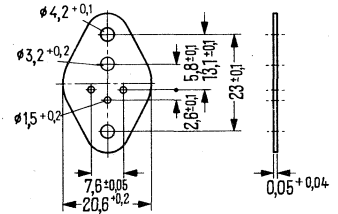
BDY 87, BDY 88 und BDY 89 sind leistungsstarke hochverstärkende NPN-Endstufen für NF- und Schalteranwendungen. Diese bestehen aus je zwei einfachdiffundierten NPN-Transistorsystemen in Darlingtonschaltung in einem Gehäuse ähnl. 9 A 3 DIN 41875 (SOT-9) mit 4 Anschlüssen. Der Kollektoranschluß ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Typ	Bestellnummer
BDY 87	Q62702-D131
BDY 88	Q62702-D130
BDY 89	Q62702-D129
Isoliernippel	Q62901-B50
Glimmerscheibe	Q62901-B40



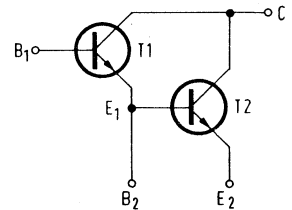
Gewicht ca. 9 g

Glimmerscheibe
Zur Montage auf
Kühlblech 3 mm



Isoliernippel für
Temp. bis 200°C
Maßstab 2:1

Schaltbild



Grenzdaten

	BDY 87	BDY 88	BDY 89		
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CB1}	20	40	60	V
	U_{CB2}	20	40	60	V
Kollektor-Emitter-Spannung ¹⁾	$U_{CE(RX)}$	20	40	60	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CE2O}	20	40	60	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{E1B1O}	7	7	7	V
	U_{E2B2O}	7	7	7	V
Kollektor-Strom	I_C	8	8	8	A
Basis-Strom	I_{B1}	0,5	0,5	0,5	A
Sperrschichttemperatur	T_j	200	200	200	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +200	-65 bis +200	-65 bis +200	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	35	35	35	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht- Transistorgehäuse	R_{thJG}	$\leq 4,4$	$\leq 4,4$	$\leq 4,4$	K/W
---	------------	------------	------------	------------	-----

¹⁾ $R_{B2E2} \leq 150 \Omega$; $U_{B1E2} < 0,4 \text{ V}$

BDY 87, BDY 88, BDY 89

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)		BDY 87	BDY 88	BDY 89	
Kollektor-Basis-Reststrom					
$(U_{CB_1} = 20\text{ V})$	I_{CB_1O}	< 0,5			mA
$(U_{CB_1} = 40\text{ V})$	I_{CB_1O}		< 0,5		mA
$(U_{CB_1} = 60\text{ V})$	I_{CB_1O}			< 0,5	mA
Kollektor-Emitter-Reststrom					
$(U_{CE} = 20\text{ V}; U_{B_1E_2} < +0,4\text{ V}; R_{B_2E_2} = 150\ \Omega; T_G = 150^\circ\text{C})$					
$(U_{CE} = 40\text{ V};$	$I_{CE(RX)}$	< 50			mA ¹⁾
$(U_{CE} = 60\text{ V};$	$I_{CE(RX)}$		< 50		mA ¹⁾
$(U_{CE} = 60\text{ V};$	$I_{CE(RX)}$			< 50	mA ¹⁾
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 200\text{ mA}$)					
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CE2O}$	> 20	> 40	> 60	V ²⁾
$(I_{B_1} = I_{B_2} = 2\text{ mA})$					
	$U_{(BR)E_1B_1O} = U_{(BR)E_2B_2O}$	> 7	> 7	> 7	V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 4\text{ A}; I_{B_1} = 10\text{ mA}$)					
	$U_{CE2(sat)}$	< 1,8	< 1,8	< 1,8	V
Basis-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 4\text{ A}; I_{B_1} = 10\text{ mA}$)					
	$U_{B_1E_2(sat)}$	< 2,5	< 2,5	< 2,5	V
Gleichstromverstärkung (B_2 offen)					
$(I_C = 0,5\text{ A}; U_{CE} = 2\text{ V})$	B	> 2000	> 2000	> 2000	
$(I_C = 4\text{ A}; U_{CE} = 2\text{ V})$	B	2500	2500	2500	
		(> 500)	(> 1000)	(> 500)	
$(I_C = 8\text{ A}; U_{CE} = 4\text{ V})$	B	> 200	> 300	> 200	
Emitter-Basis-Spannung ($I_C = 4\text{ A}; U_{CE} = 2\text{ V}$)					
	$U_{B_1E_2}$	< 2,3	< 2,3	< 2,3	V

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Stromverstärkung

bei $I_C = 0,3\text{ A};$

$U_{CE} = 2\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$

β

1,5

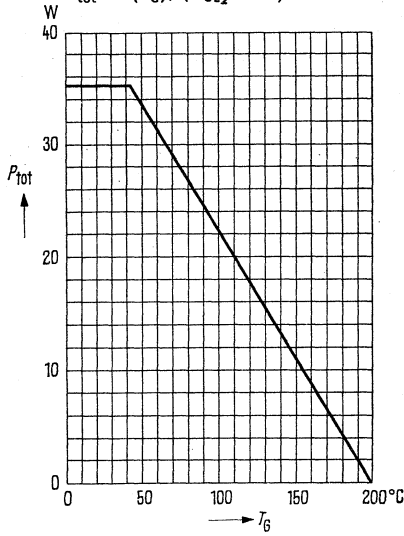
1,5

1,5

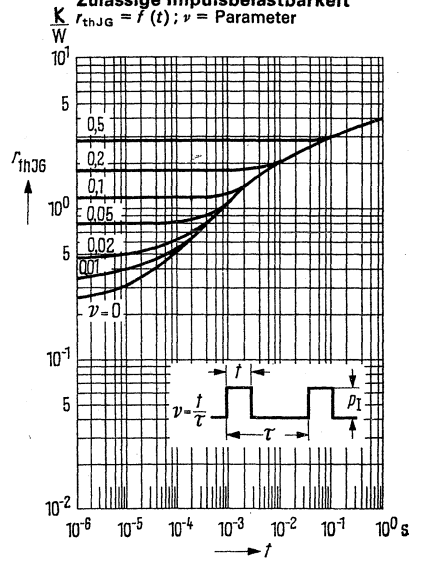
¹⁾ $I_{CE(RX)}$: Kollektor-Emitter-Reststrom mit geöffneter Emitterdiode und Widerstand $R_{B_2E_2}$ zwischen Basis B_2 und Emitter E_2

²⁾ Impulslänge = 200 μs ; Tastverhältnis: 1%

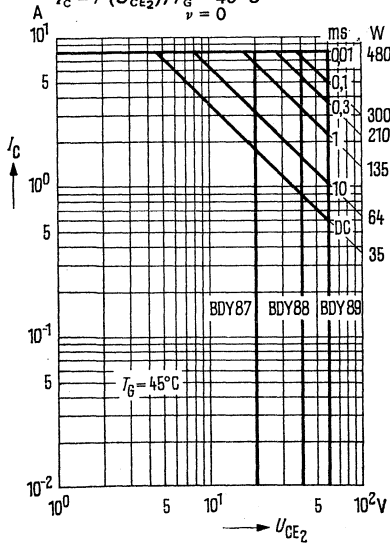
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); (U_{CE2} = 2\text{ V})$



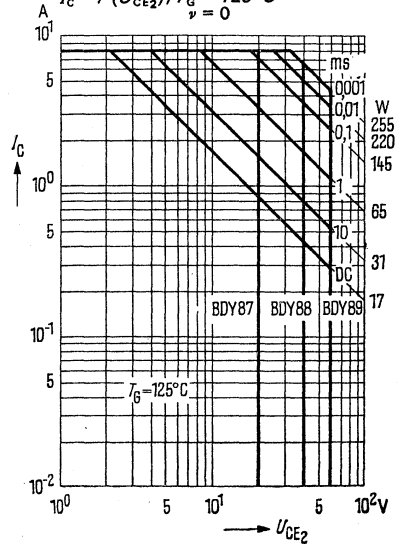
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



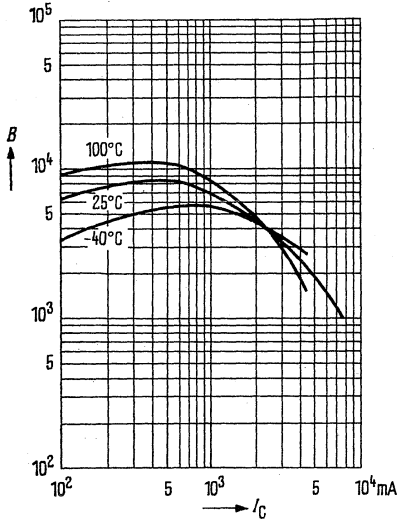
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE2}); T_G = 45^\circ\text{C}$
 $\nu = 0$



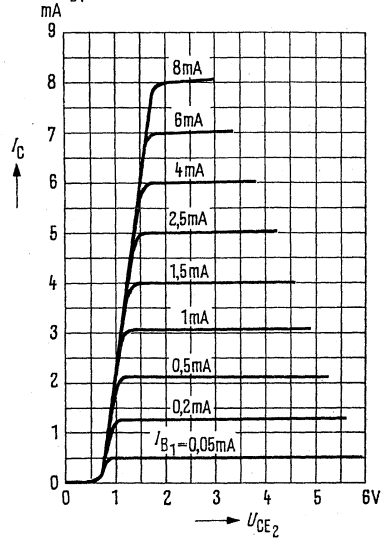
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE2}); T_G = 125^\circ\text{C}$
 $\nu = 0$



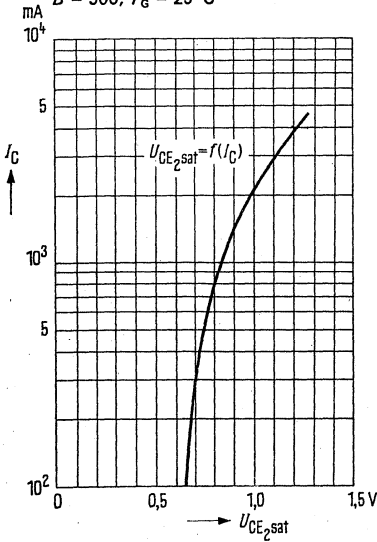
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE2} = 2\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$



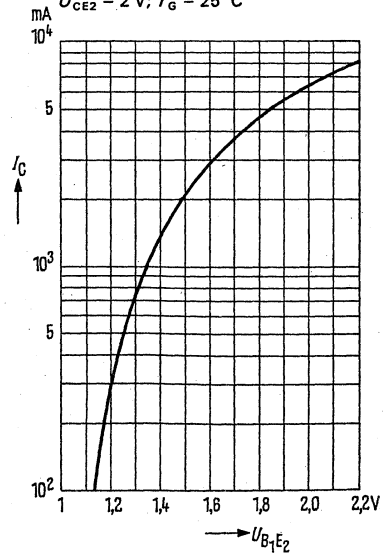
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE2})$
 $I_{B1} = \text{Parameter}$



Sättigungsspannung $U_{CE2\text{sat}} = f(I_C)$
 $B = 500; T_G = 25^\circ\text{C}$



Kollektorstrom $I_C = f(U_{B1E2})$
 $U_{CE2} = 2\text{ V}; T_G = 25^\circ\text{C}$

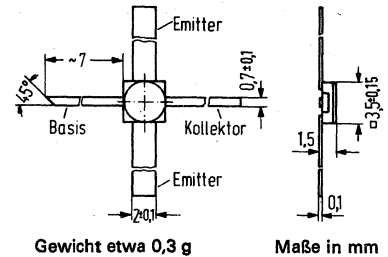


NPN-Silizium-Planar-Mikrowellen-Transistor

BFR 14 A ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Mikrowellentransistor. Der Transistor eignet sich durch seine kleine Rauschzahl, hohe Verstärkung und geringe Verzerrung für rauscharme Vorstufen, Breitband-, ZF- und Radarverstärker bis 5 GHz, sowie für Oszillator-schaltungen kleiner Leistung.

Das Keramik-Bandleitungsgehäuse ist der Dünn- und Dickschichttechnik besonders angepaßt und erlaubt den Einsatz in der Raumfahrttechnik. Der Emitteranschluß ist mit dem Gehäuse verbunden.

Typ	Bestellnummer
BFR 14 A	Q62702-F416



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	
Kollektor-Basis-Spannung	
Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 50 \text{ Ohm}$)	
Emitter-Basis-Spannung	
Kollektorstrom	
Basisstrom	
max. Sperrschichttemperatur	
Lagertemperatur	
Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 25 \text{ °C}$)	

BFR 14 A		
U_{CEO}	12	V
U_{CBO}	20	V
U_{CER}	20	V
U_{EBO}	3,5	V
I_C	30	mA
I_B	4	mA
T_j	175	°C
T_s	-65 bis +175	°C
P_{tot}	250	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht-Umgebung
bei Aufbau auf Al_2O_3 -Keramik $16 \times 25 \times 0,6 \text{ mm}$ bzw.
glasfaserverstärktes Teflon $40 \times 25 \times 1,5 \text{ mm}$

R_{thJU}	≤ 250	K/W
------------	------------	-----

BFR 14 A

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($I_{\text{CEO}} = 500 \mu\text{A}$)
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($I_{\text{CER}} = 10 \text{ mA}$; $R_{\text{BE}} = 50 \text{ Ohm}$)
Emitter-Basis-Durchbruchspannung
($I_{\text{EBO}} = 100 \mu\text{A}$)
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{\text{CBO}} = 10 \text{ V}$)
($U_{\text{CBO}} = 10 \text{ V}$; $T = 150^\circ\text{C}$)
Kollektor-Emitter-Reststrom
($U_{\text{CEO}} = 20 \text{ V}$; $U_{\text{BE}} = 0$)
Gleichstromverstärkung
($I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$)

BFR 14 A		
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	≥ 12	V
$U_{(\text{BR})\text{CER}}$	≥ 20	V
$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	$\geq 3,5$	V
I_{CBO}	< 50	nA
I_{CBO}	< 50	μA
I_{CES}	< 100	μA
B	≥ 30	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kurzschluß-Stromverstärkung
($I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$)
($I_{\text{C}} = 20 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$)
Transitfrequenz
($I_{\text{C}} = 20 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$; $f = 2 \text{ GHz}$)
Kurzschluß-Rückwirkungskapazität
($I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)

h_{21e}	75 (≥ 40)	—
h_{21e}	75 (≥ 40)	—
f_T	5	GHz
$-c_{12e}$	0,45 ($\leq 0,65$)	pF

Rauschmaß

($I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$;
 $f = 200 \text{ MHz}$; $R_{\text{G}} = 100 \text{ Ohm}$)
($I_{\text{C}} = 3 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$;
 $f = 2 \text{ GHz}$; $Z_{\text{G}} = Z_{\text{G opt}}$)

F	2	dB
F	3,8 (≤ 5)	dB

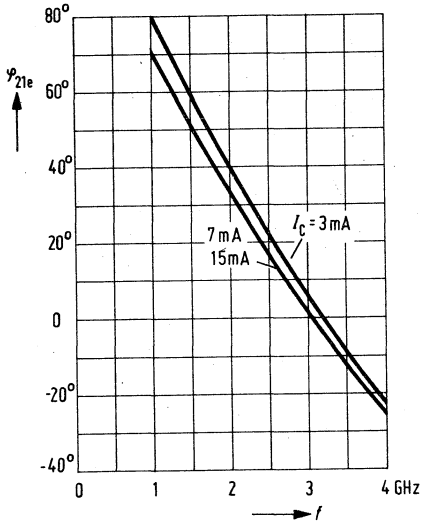
Leistungsverstärkung bei Anpassung

($I_{\text{C}} = 15 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$; $f = 2 \text{ GHz}$)

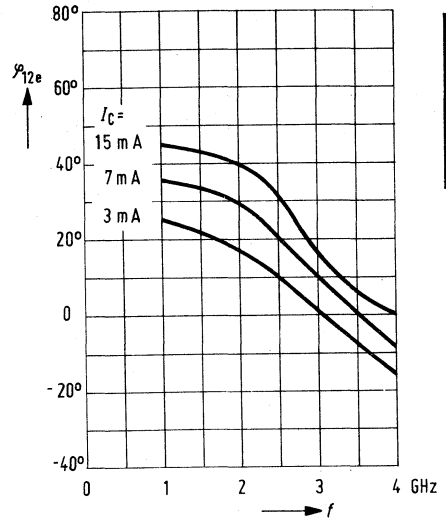
$V_{\text{pe opt}}$	12 (≥ 10)	dB
---------------------	------------------	----

Streuparameter im Frequenzbereich 1 bis 4 GHz

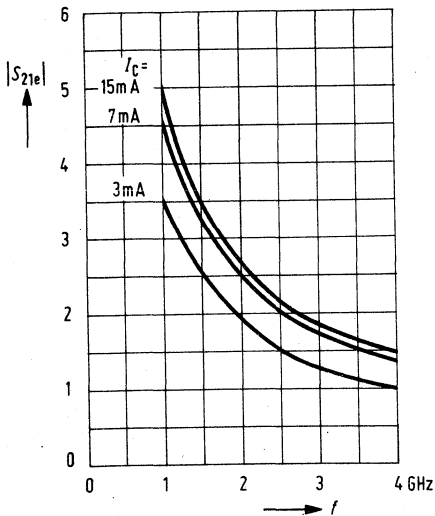
Phase des Vorwärtsübertragungsfaktors $S_{21e} = f(f)$
 $Z_o = 50 \Omega; U_{ce} = 10 \text{ V}$



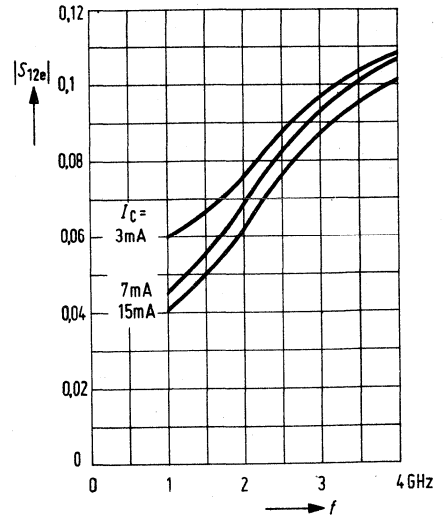
Phase des Rückwärtsübertragungsfaktors $S_{12e} = f(f)$
 $Z_o = 50 \Omega; U_{ce} = 10 \text{ V}$



Betrag des Vorwärtsübertragungsfaktors $S_{21e} = f(f)$
 $Z_o = 50 \Omega; U_{ce} = 10 \text{ V}$

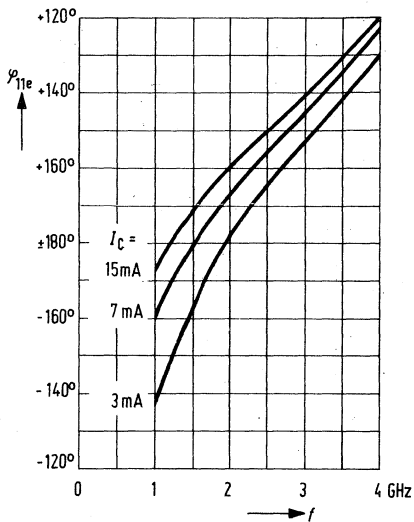


Betrag des Rückwärtsübertragungsfaktors $S_{12e} = f(f)$
 $Z_o = 50 \Omega; U_{ce} = 10 \text{ V}$

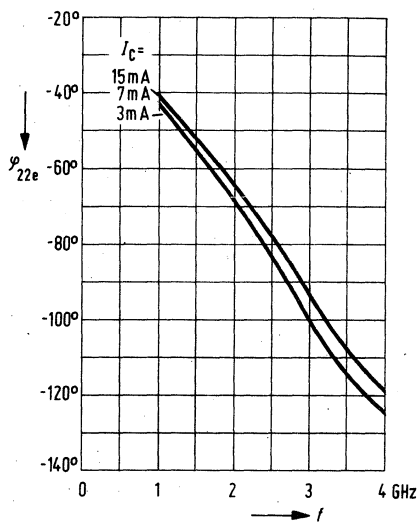


Streuparameter im Frequenzbereich 1 bis 4 GHz

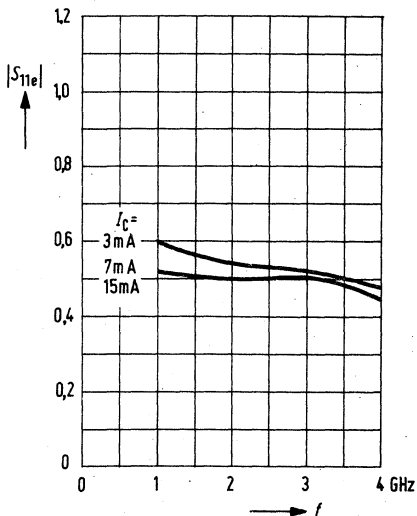
Phase des Eingangsreflexionsfaktors $S_{11e} = f(f)$
 $Z_o = 50 \Omega; U_{ce} = 10 V$



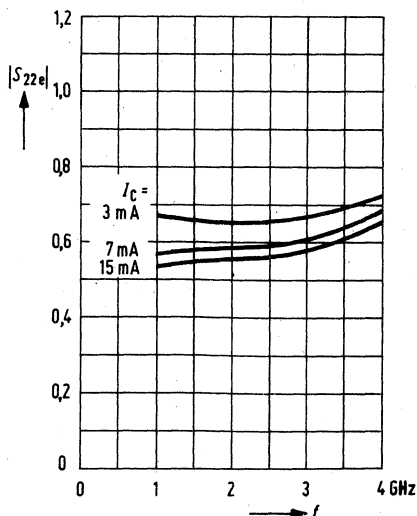
Phase des Ausgangsreflexionsfaktors $S_{22e} = f(f)$
 $Z_o = 50 \Omega; U_{ce} = 10 V$



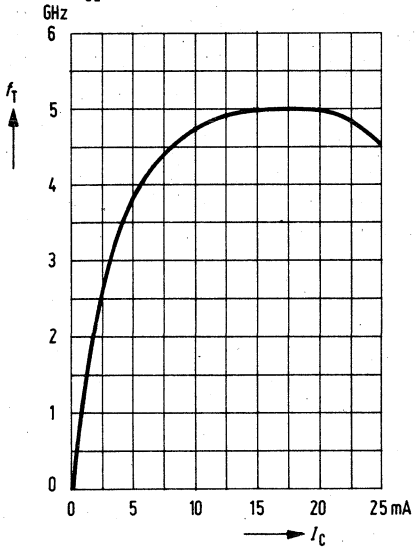
Betrag des Eingangsreflexionsfaktors $S_{11e} = f(f)$
 $Z_o = 50 \Omega; U_{ce} = 10 V$



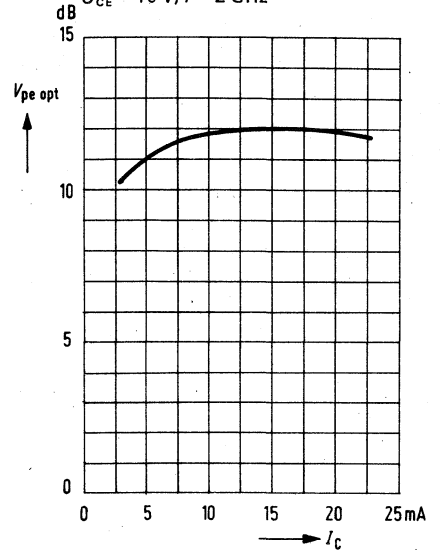
Betrag des Ausgangsreflexionsfaktors $S_{22e} = f(f)$
 $Z_o = 50 \Omega; U_{ce} = 10 V$



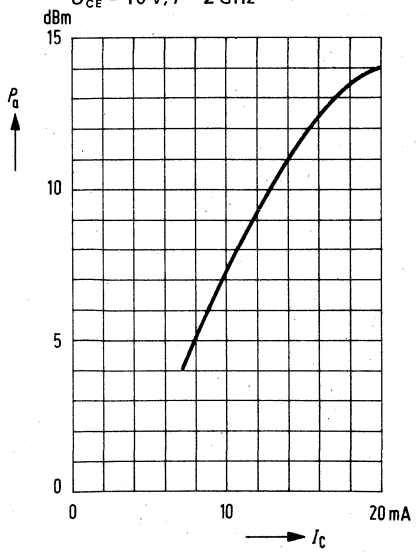
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 2 \text{ GHz}$



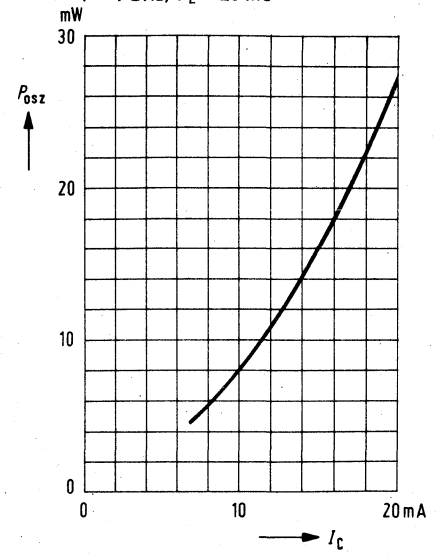
Maximale Verstärkung
 $V_{peopt} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 2 \text{ GHz}$



Ausgangsleistung $P_a = f(I_C)$
 bei 1 dB Verstärkungskompression
 $U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 2 \text{ GHz}$

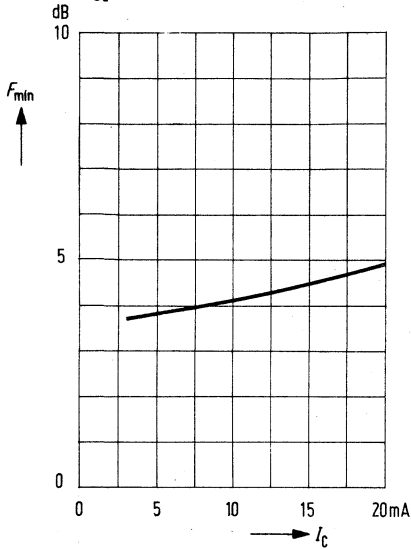


Oszillatorausgangsleistung
 $P_{osz} = f(I_C); U_{CE} = 10 \text{ V};$
 $f = 4 \text{ GHz}; Y_L = 20 \text{ mS}$



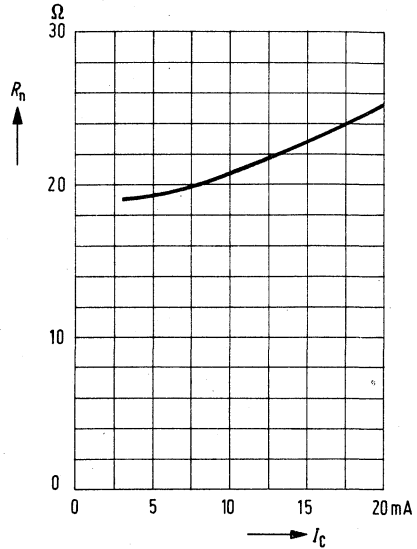
Minimale Rauschzahl

$F_{min} = f(I_C)$ bei $Y_s = Y_{opt}$
 $U_{CE} = 10\text{ V}; f = 2\text{ GHz}$



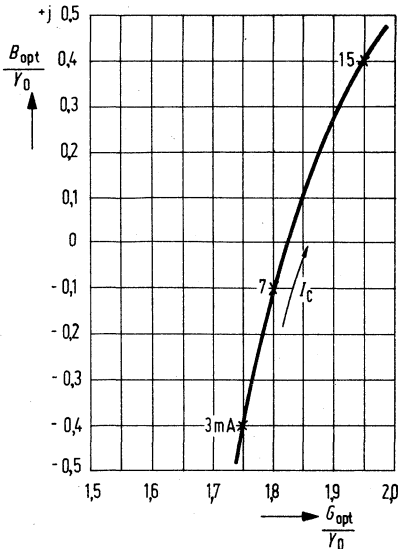
Äquivalenter Rauschwiderstand

$R_n = f(I_C)$
 $F = F_{min} + R_n \frac{|Y_s - Y_{opt}|^2}{R_n(Y_s)}$
 $U_{CE} = 10\text{ V}; f = 2\text{ GHz}$



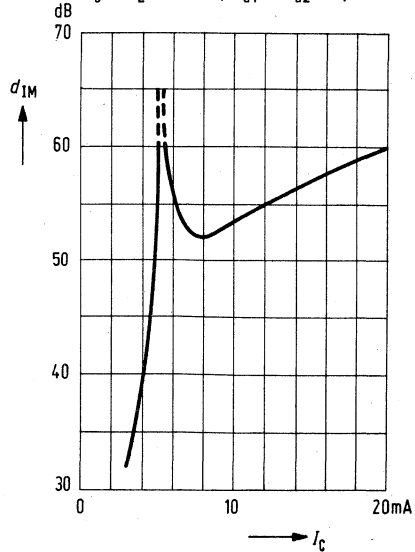
Optimale Generatoradmittanz

$Y_{opt} = f(I_C)$ für $F = F_{min}$
 $Y_{opt} = G_{opt} + jB_{opt}; U_{CE} = 10\text{ V};$
 $f = 2\text{ GHz}; Y_o = 20\text{ mS}$



Intermodulationsdämpfung

$d_{IM} = f(I_C); U_{CE} = 10\text{ V};$
 $f_1 = 2\text{ GHz}; f_2 = 2,003\text{ GHz};$
 $Y_s = Y_L = 20\text{ mS}; P_{a1} = P_{a2} = 0,23\text{ mW}$

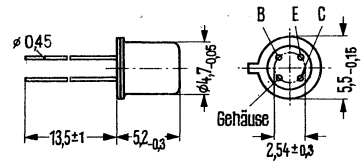


NPN-Transistor für rauscharme Breitband- und Antennenverstärker

BFR 15 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor im Gehäuse 18 A4 DIN 41876 (TO-72) für allgemeine Verwendung bis in den GHz-Bereich, z.B. für rauscharme Breitband- und Antennenverstärker.

Die Anschlüsse E, B, C sind vom Gehäuse isoliert.

Typ	Bestellnummer
BFR 15	Q62702-F322



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \cong 50 \Omega$)
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_G \cong 70^\circ\text{C}$)

BFR 15		
U_{CE0}	12	V
U_{CER}	20	V
U_{EBO}	3,5	V
I_C	30	mA
I_B	4	mA
T_j	150	$^\circ\text{C}$
T_S	-65 bis +150	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	200	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Gehäuse

R_{thJU}	≤ 700	K/W
R_{thJG}	≤ 400	K/W

BFR 15

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_{\text{CEO}} = 500 \mu\text{A}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_{\text{CER}} = 10 \text{ mA}$; $R_{\text{BE}} = 50 \Omega$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

($I_{\text{EBO}} = 100 \mu\text{A}$)

Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{\text{CBO}} = 10 \text{ V}$)

Gleichstromverstärkung

($I_{\text{C}} = 5 \text{ bis } 20 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$)

BFR 15		
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	> 12	V
$U_{(\text{BR})\text{CER}}$	> 20	V
$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	> 3,5	V
I_{CBO}	< 50	nA
B	≥ 25	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kurzschluß-Stromverstärkung

($I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$)

Transitfrequenz

($I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 500 \text{ MHz}$)

Kurzschluß-Rückwirkungskapazität

($I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)

Kollektor-Basis-Kapazität

($U_{\text{CBO}} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)

h_{21e}	70	—
f_T	3,3	GHz
$-C_{12e}$	0,42	pF
C_{CBO}	$\leq 1,1$	pF

Rauschzahl

($I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$;

$f = 1 \text{ MHz}$; $R_{\text{G}} = 100 \Omega$)

($I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$;

$f = 200 \text{ MHz}$; $R_{\text{G}} = 100 \Omega$)

($I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$;

$f = 800 \text{ MHz}$; $R_{\text{G}} = 60 \Omega$)

F	2	dB
F	2	dB
F	3	dB

Leistungsverstärkung

($I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$;

$R_{\text{G}} = 60 \Omega$; $Z_{\text{L}} = Z_{\text{Lopt}}$)

V_{pe}	11,5	dB
-----------------	------	----

S-Parameter bei $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $I_{\text{C}} = 15 \text{ mA}$; $Z_{\text{o}} = 50 \Omega$)

$f = 200 \text{ MHz}$

$S_{11e} = 0,28$; $\varphi_{11e} = -58^\circ$

$S_{22e} = 0,72$; $\varphi_{22e} = -19^\circ$

$S_{12e} = 0,028$; $\varphi_{12e} = +75^\circ$

$S_{21e} = 11,8$; $\varphi_{21e} = +114^\circ$

$f = 800 \text{ MHz}$

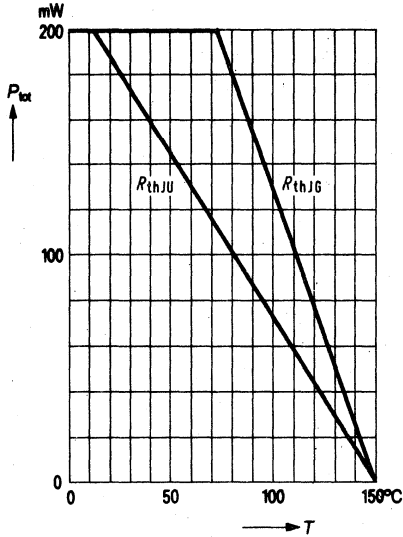
$S_{11e} = 0,04$; $\varphi_{11e} = -168^\circ$

$S_{22e} = 0,58$; $\varphi_{22e} = -40^\circ$

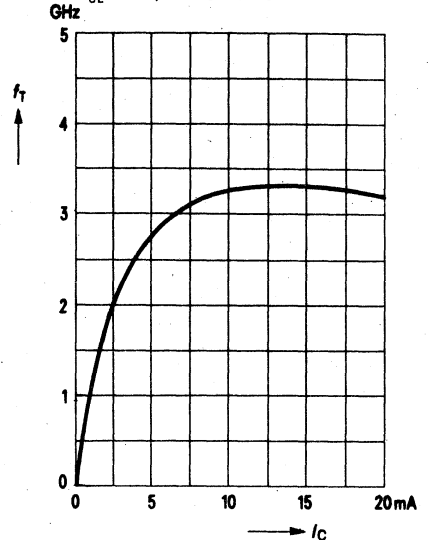
$S_{12e} = 0,085$; $\varphi_{12e} = +55^\circ$

$S_{21e} = 3,3$; $\varphi_{21e} = +61^\circ$

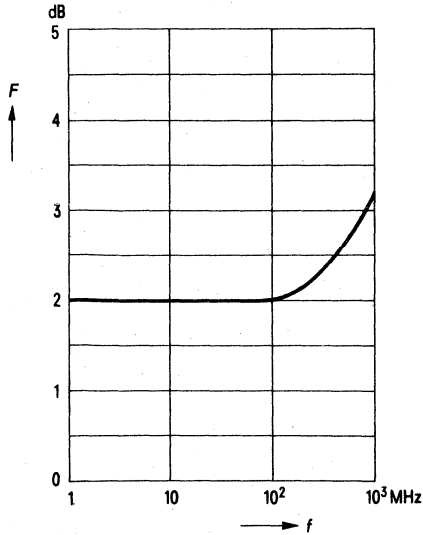
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T)$



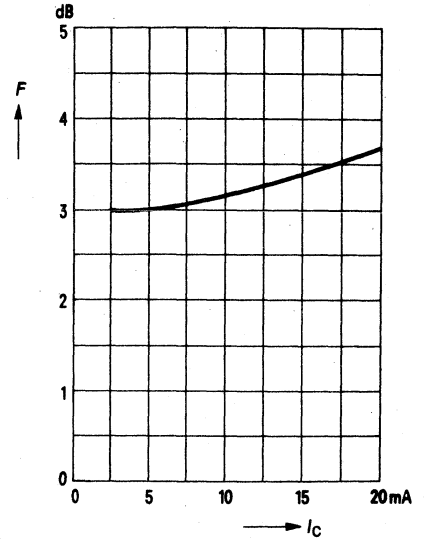
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}; f = 500 \text{ MHz}$



Rauschzahl $F = f(f)$
 $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}; I_C = 2 \text{ mA}; R_G = 60 \Omega$



Rauschzahl $F = f(I_C)$
 $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}; f = 800 \text{ MHz}; R_G = 60 \Omega$

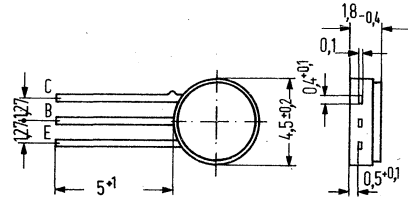


NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor

Vorläufige Daten

Der epitaktische Silizium-Planar-HF-Transistor im hermetisch dichten Glas/Keramik-Flachgehäuse ist besonders für MIL- und Raumfahrtanwendungen geeignet. Der Vorteil dieses speziellen Gehäuses besteht in der hohen Packungsdichte.

Typ	Bestellnummer
BFR 28	Q62702-F310



Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	
Kollektor-Basis-Spannung	
Emitter-Basis-Spannung	
Kollektorstrom	
Basisstrom	
Sperrschichttemperatur	
Lagertemperatur	
Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 25^\circ\text{C}$; Lötastand 3 mm)	
Löttemperatur (bei $t \leq 3$ sec; Abstand vom Gehäuse $> 0,8$ mm)	

BFR 28		
U_{CE0}	20	V
U_{CBO}	30	V
U_{EBO}	3	V
I_C	50	mA
I_B	5	mA
T_j	175	$^\circ\text{C}$
T_s	-65 bis +150	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	200	mW
T_L	240	$^\circ\text{C}$

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
(Lötastand 3 mm)

R_{thJU}	≤ 775	K/W
------------	------------	-----

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($I_C = 10\text{ mA}$)
 Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
($I_C = 10\ \mu\text{A}$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
($I_E = 10\ \mu\text{A}$)
 Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CB} = 20\text{ V}$)
 Stromverstärkung ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$)

BFR 28		
$U_{(BR)CEO}$	> 20	V
$U_{(BR)CBO}$	> 30	V
$U_{(BR)EBO}$	> 3	V
I_{CBO}	≤ 20	nA
B	95	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kurzschluß-Stromverstärkung
($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)
 Transitfrequenz
($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
 Rauschmaß
($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $R_g = 60\ \Omega$; $f = 200\text{ MHz}$)
 Kurzschluß-Rückwirkungskapazität
($I_C = 1\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

h_{21e}	> 30	—
f_T	> 400	MHz
f_T	1000	MHz
F	$3 < 4,5$	dB
$-C_{12e}$	< 0,95	pF

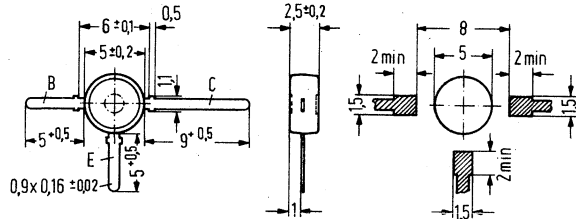
BFR 34, BFR 34 A

NPN-Transistor für rauscharme HF-Verstärkeranwendungen

Vorläufige Daten

BFR 34 und BFR 34 A sind epitaktische NPN-Silizium-Planar-UHF-Transistoren im Kunststoffgehäuse 50 B3 DIN 41 867 (TO-50 ähnl.) zur Verwendung in HF-Verstärkern bis in den GHz-Bereich, z. B. rauscharme Vorstufen, Breitbandantennenverstärker und Oszillatoren.

Typ	Bestellnummer
BFR 34	Q62702-F346
BFR 34 A	Q62702-F346-S1



Gewicht etwa 0,25 g

Maße in mm

Grenzdaten

	BFR 34	BFR 34 A	
Kollektor-Emitter-Spannung	12		V
Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 50 \Omega$)	20		V
Emitter-Basis-Spannung	3,5		V
Kollektorstrom	30		mA
Basisstrom	4		mA
Sperrschichttemperatur	125		°C
Lagertemperatur	-55 bis +125		°C
Gesamtverlustleistung ¹⁾ ($T_U \leq 25 \text{ °C}$)	200		mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 650	K/W
1) befestigt auf Glasfaser-Epoxid-Leiterplatte 40 × 25 × 1,5 mm	R_{th}	≤ 500	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($I_{\text{CEO}} = 500 \mu\text{A}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($I_{\text{CER}} = 10 \text{ mA}$; $R_{\text{BE}} = 50 \Omega$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
($I_{\text{EBO}} = 100 \mu\text{A}$)
 Kollektor-Basis-Reststrom
($U_{\text{CBO}} = 10 \text{ V}$)
 Gleichstromverstärkung
($I_{\text{C}} = 5 \text{ bis } 25 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$)

	BFR 34 A	BFR 34	
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	> 12	> 12	V
$U_{(\text{BR})\text{CER}}$	> 20	> 20	V
$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	> 3,5	> 3,5	V
I_{CBO}	< 50	< 50	nA
B	≥ 25	≥ 25	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kurzschluß-Stromverstärkung
($I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$)
 Transitfrequenz
($I_{\text{C}} = 20 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$; $f = 500 \text{ MHz}$)
 ($I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 500 \text{ MHz}$)
 ($I_{\text{C}} = 20 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}$; $f = 500 \text{ MHz}$)
 Kurzschluß-Rückwirkungskapazität
($I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität
($U_{\text{CBO}} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)

h_{21e}	70	70	—
f_{T}	4,5	—	GHz
f_{T}	—	3,3	GHz
f_{T}	—	3,0	GHz
c_{12e}	0,38	0,38	pF
C_{CBO}	0,75	0,75	pF

Rauschzahl

($I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$;
 $f = 1 \text{ MHz}$; $R_{\text{G}} = 100 \Omega$)
 ($I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$;
 $f = 200 \text{ MHz}$; $R_{\text{G}} = 100 \Omega$)
 ($I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$;
 $f = 800 \text{ MHz}$; $R_{\text{G}} = 60 \Omega$)
 ($I_{\text{C}} = 3 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$
 $f = 2 \text{ GHz}$; $Z_{\text{G}} = Z_{\text{Gopt}}$)

F	—	2	dB
F	2	2	dB
F	2,5	3	dB
F	4	5,5	dB

Leistungsverstärkung

($I_{\text{C}} = 15 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$;
 $R_{\text{G}} = 60 \Omega$; $Z_{\text{L}} = Z_{\text{Lopt}}$)

V_{pe}	13	—	dB
-----------------	----	---	----

BFR 34 A

S-Parameter bei $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $I_{\text{C}} = 15 \text{ mA}$; $Z_{\text{o}} = 50 \Omega$

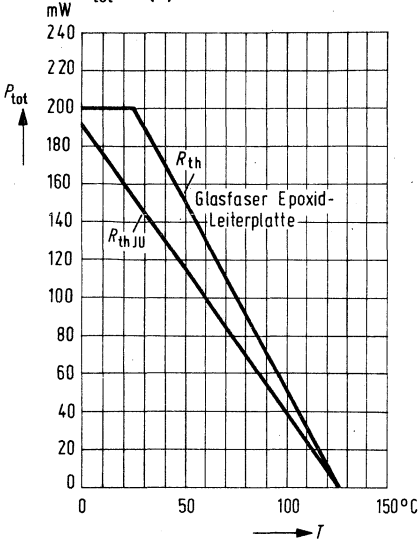
$f = 200 \text{ MHz}$

$S_{11e} = 0,33$; $\varphi_{11e} = -90^\circ$
 $S_{22e} = 0,68$; $\varphi_{22e} = -20^\circ$
 $S_{12e} = 0,028$; $\varphi_{12e} = +70^\circ$
 $S_{21e} = 15,5$; $\varphi_{21e} = +120^\circ$

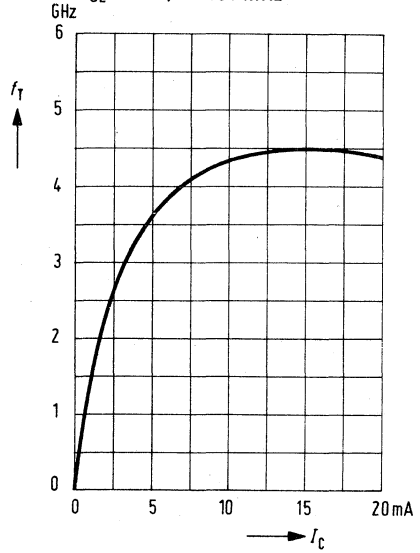
$f = 800 \text{ MHz}$

$S_{11e} = 0,2$; $\varphi_{11e} = -175^\circ$
 $S_{22e} = 0,5$; $\varphi_{22e} = -20^\circ$
 $S_{12e} = 0,07$; $\varphi_{12e} = +75^\circ$
 $S_{21e} = 4,3$; $\varphi_{21e} = +80^\circ$

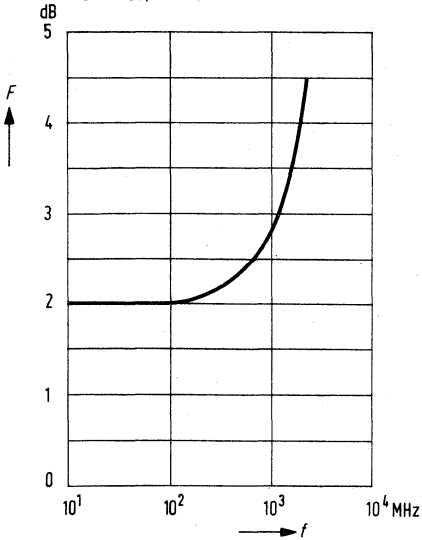
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$



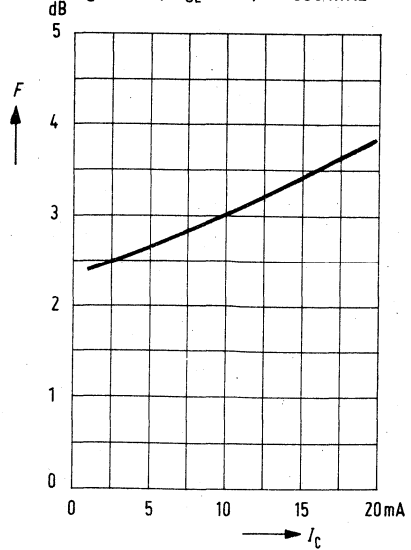
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10$ V; $f = 500$ MHz



Rauschzahl $F = f(f)$
 $R_G = R_{Gopt}$; $U_{CE} = 6$ V; $I_C = 2$ mA



Rauschzahl $F = f(I_C)$
 $R_G = 60 \Omega$; $U_{CE} = 6$ V; $f = 800$ MHz

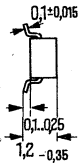
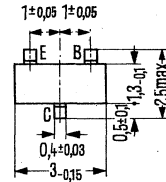


NPN-Transistor für rauscharme HF-Verstärker und schnelle Schalteranwendungen

Vorläufige Daten

BFR 35 und BFR 35 A sind epitaktische NPN-Silizium-Planar-UHF-Transistoren im Kunststoffgehäuse 23 A3 DIN 41 869 (SOT-23) für den Einsatz in Schichtschaltungen bis in den GHz-Bereich, z. B. für Breitbandverstärker und ultraschnelle ungesättigte Logikschaltungen.

Typ	Stempel	Bestellnummer
BFR 35	GA	Q62702-F347
BFR 35 A	GB	Q62702-F347-S1



Gewicht etwa 0,02 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 50 \Omega$)
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung¹⁾ ($T_U \leq 25^\circ\text{C}$)

	BFR 35	BFR 35 A	
U_{CEO}	12		V
U_{CER}	20		V
U_{EBO}	3,5		V
I_C	30		mA
I_B	4		mA
T_J	125		$^\circ\text{C}$
T_S	-55 bis +125		$^\circ\text{C}$
P_{tot}	200		mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 bei Befestigung auf:

1. Glassubstrat 7×7×1 mm
- 1) 2. Keramiksubstrat 30×12×1 mm
- 1) 3. Glasfaserepoxidssubstrat 30×12×1,5 mm

R_{th}	\leq 800	K/W
R_{th}	\leq 500	K/W
R_{th}	\leq 500	K/W

BFR 35, BFR 35 A

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($I_{\text{CEO}} = 500 \mu\text{A}$)
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($I_{\text{CER}} = 10 \text{ mA}$; $R_{\text{BE}} = 50 \Omega$)
Emitter-Basis-Durchbruchspannung
($I_{\text{EBO}} = 100 \mu\text{A}$)
Kollektor-Basis-Reststrom
($U_{\text{CBO}} = 10 \text{ V}$)
Gleichstromverstärkung
($I_{\text{C}} = 5 \text{ bis } 20 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$)

	BFR 35 A	BFR 35	
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	> 12	> 12	V
$U_{(\text{BR})\text{CER}}$	> 20	> 20	V
$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	> 3,5	> 3,5	V
I_{CBO}	< 50	< 50	nA
B	≥ 25	≥ 25	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kurzschluß-Stromverstärkung
($I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$)
Transitfrequenz
($I_{\text{C}} = 20 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$; $f = 500 \text{ MHz}$)
($I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 500 \text{ MHz}$)
($I_{\text{C}} = 20 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}$; $f = 500 \text{ MHz}$)
Kurzschluß-Rückwirkungskapazität
($I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)
Kollektor-Basis-Kapazität
($U_{\text{CBO}} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)

h_{21e}	70	70	—
f_T	4,2	—	GHz
f_T	—	3,3	GHz
f_T	—	3	GHz
$-C_{12e}$	0,38	0,38	pF
C_{CBO}	0,7	0,7	pF

Rauschzahl

($I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$;
 $R_{\text{G}} = 100 \Omega$)
($I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 200 \text{ MHz}$;
 $R_{\text{G}} = 100 \Omega$)
($I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$;
 $R_{\text{G}} = 60 \Omega$)
($I_{\text{C}} = 3 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$; $f = 2 \text{ GHz}$;
 $R_{\text{G}} = R_{\text{Gopt}}$)

F	—	2	dB
F	2	2	dB
F	2,5	3	dB
F	4	5,5	dB

Leistungsverstärkung

($I_{\text{C}} = 15 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$;
 $R_{\text{G}} = 60 \Omega$); $Z_{\text{L}} = Z_{\text{Lopt}}$

V_{pe}	13	—	dB
-----------------	----	---	----

BFR 35 A

S-Parameter bei $U_{\text{CE}} = 6 \text{ V}$; $I_{\text{C}} = 15 \text{ mA}$; $Z_0 = 50 \Omega$

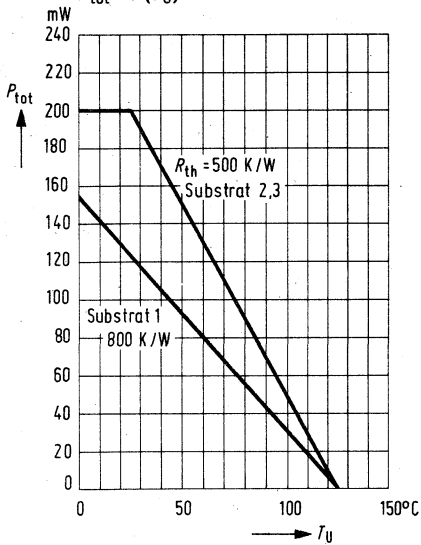
$f = 200 \text{ MHz}$

$S_{11e} = 0,33$; $\varphi_{11e} = -90^\circ$
 $S_{22e} = 0,68$; $\varphi_{22e} = -20^\circ$
 $S_{12e} = 0,028$; $\varphi_{12e} = +70^\circ$
 $S_{21e} = 15,5$; $\varphi_{21e} = +120^\circ$

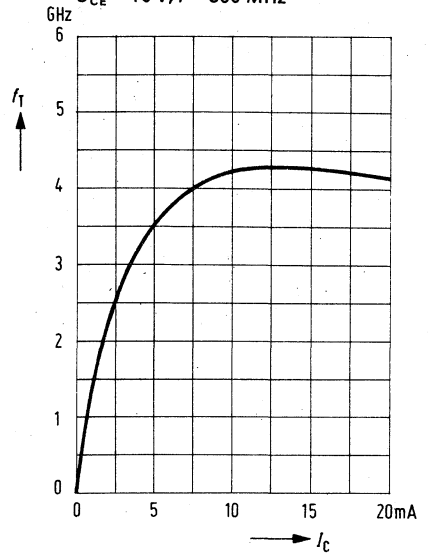
$f = 800 \text{ MHz}$

$S_{11e} = 0,2$; $\varphi_{11e} = -175^\circ$
 $S_{22e} = 0,5$; $\varphi_{22e} = -20^\circ$
 $S_{12e} = 0,07$; $\varphi_{12e} = +75^\circ$
 $S_{21e} = 4,3$; $\varphi_{21e} = +80^\circ$

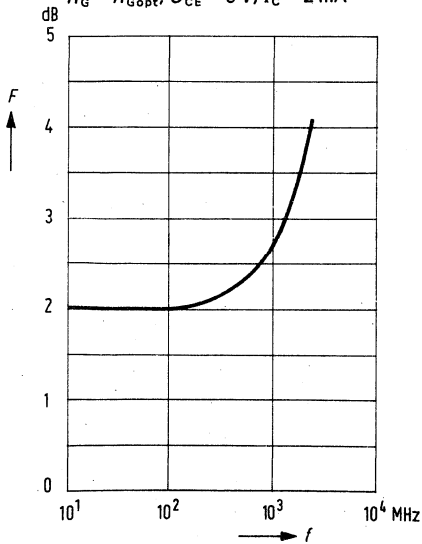
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_U)$



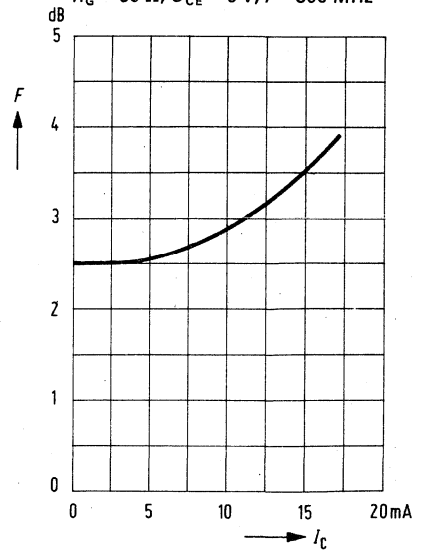
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 500 \text{ MHz}$



Rauschzahl $F = f(f)$
 $R_G = R_{G\text{opt}}; U_{CE} = 6 \text{ V}; I_C = 2 \text{ mA}$



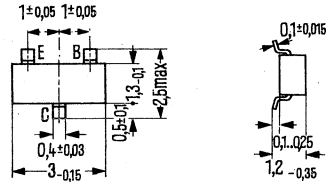
Rauschzahl $F = f(I_C)$
 $R_G = 60 \Omega; U_{CE} = 6 \text{ V}; f = 800 \text{ MHz}$



NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor

BFS 17 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor im Kunststoffgehäuse 23 A3 DIN 41 869 (SOT-23) für den Einsatz in Schichtschaltungen bis in den GHz-Bereich.
 Kennzeichnung des Transistors: MA

Typ	Stempel	Bestellnummer
BFS 17	MA	Q62702-F337



Gewicht etwa 0,02 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Kollektorspitzenstrom
 Lagertemperatur
 Sperrschichttemperatur
 Verlustleistung ($T_U \leq 25^\circ\text{C}$)

BFS 17		
U_{CEO}	15	V
U_{CBO}	25	V
U_{EBO}	2,5	V
I_{C}	25	mA
I_{CM}	50	mA
T_{S}	-65 bis +125	$^\circ\text{C}$
T_{j}	125	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	110	mW

Wärmewiderstand

befestigt auf $5 \times 5 \times 1$ mm Glassubstrat
 befestigt auf $24 \times 12 \times 1,5$ mm Glasfasersubstrat

R_{thJU}	< 900	K/W
R_{thJU}	< 500	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{\text{CBO}} = 10$ V)
 ($U_{\text{CBO}} = 10$ V; $T_{\text{j}} = 100^\circ\text{C}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{CEO}} = 10$ mA)
 Stromverstärkung
 ($I_{\text{C}} = 2$ mA; $U_{\text{CE}} = 1$ V)
 ($I_{\text{C}} = 25$ mA; $U_{\text{CE}} = 1$ V)

I_{CBO}	< 50	nA
I_{CBO}	< 10	μA
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	> 15	V
B	20 bis 150	—
B	≥ 20	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($I_C = 2\text{ mA}; U_{CE} = 5\text{ V}; f = 500\text{ MHz}$)

($I_C = 25\text{ mA}; U_{CE} = 5\text{ V}; f = 500\text{ MHz}$)

Rückwirkungskapazität

($I_C = 2\text{ mA}; U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)

Kollektor-Basis-Kapazität

($U_{CBO} = 10\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)

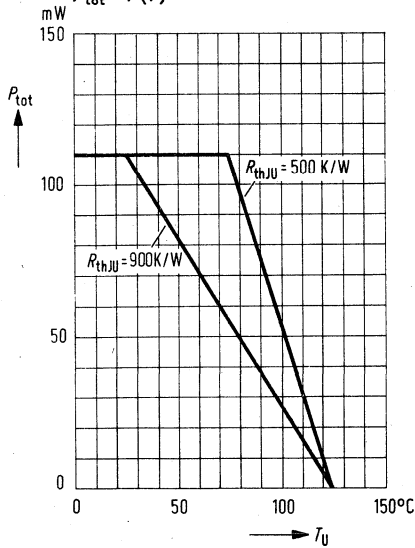
Rauschzahl

($I_C = 2\text{ mA}; U_{CE} = 5\text{ V};$

$R_G = 50\ \Omega; f = 500\text{ MHz}$)

	BFS 17	
f_T	1,0	GHz
f_T	1,3	GHz
$-C_{12e}$	0,65	pF
C_{CBO}	$\leq 1,5$	pF
F	4,5	dB

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$

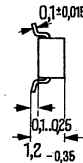
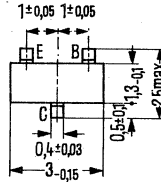


NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor

BFS 20 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor im Kunststoffgehäuse 23 A3 DIN 41 869 (SOT-23), für den Einsatz in Schichtschaltungen.

Kennzeichnung des Transistors: NA

Typ	Stempel	Bestellnummer
BFS 20	NA	Q62702-F350



Gewicht etwa 0,02 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Verlustleistung

	BFS 20	
U_{CEO}	20	V
U_{CBO}	30	V
U_{EBO}	4	V
I_C	25	mA
T_j	125	°C
T_s	-65 bis +125	°C
P_{tot}	110 ¹⁾	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 befestigt auf 5×5×1 mm Glassubstrat
 befestigt auf 24×12×1,5 mm Glasfasersubstrat

R_{thJU}	≤ 900	K/W
R_{thJU}	≤ 500	K/W

¹⁾ Die zulässige Gesamtverlustleistung ist durch den jeweiligen einbaubedingten Wärmewiderstand gegeben,

$$\text{mit } P_{zul} = \frac{T_{jmax} - T_U}{R_{thJU}}$$

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

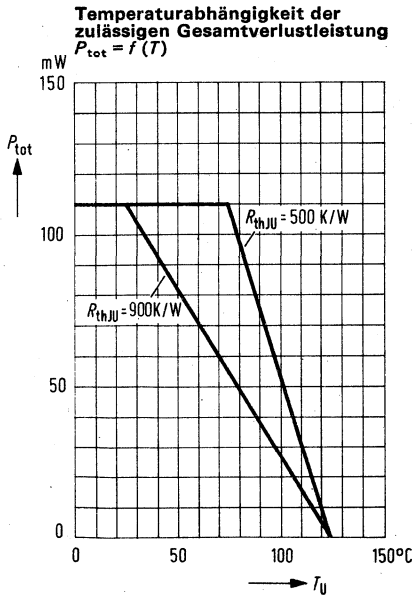
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{CE0} = 2\text{ mA}$)
 Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 20\text{ V}$)
 ($U_{CBO} = 20\text{ V}; T_J = 100^\circ\text{C}$)
 Basis-Emitter-Spannung
 ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 7\text{ mA}$)
 Stromverstärkung ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 7\text{ mA}$)

BFS 20		
$U_{(BR)CEO}$	≥ 20	V
I_{CBO}	< 100	nA
I_{CBO}	< 10	μA
U_{BE}	740 (≤ 900)	mV
B	85 (≥ 40)	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz
 ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 5\text{ mA}; f = 100\text{ MHz}$)
 Rückwirkungskapazität
 ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 1\text{ MHz}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität
 ($U_{CB} = 10\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)

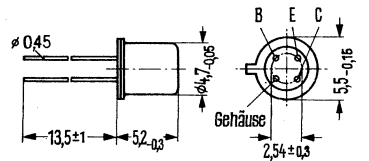
f_T	450 (≥ 275)	MHz
$-C_{12e}$	0,35	pF
C_{CBO}	0,8	pF



NPN-Transistor für HF-Anwendungen bis in den GHz-Bereich

BFS 55 ist ein NPN-Silizium-HF-Transistor im Gehäuse 18 A4 DIN 41876 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor ist besonders für HF-Anwendungen bis in den GHz-Bereich geeignet z. B.: in Antennenverstärkern sowie für Radar-ZF-Verstärker und Satellitentechnik.

Typ	Bestellnummer
BFS 55	Q62702-F272



Gewicht etwa 0,3 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 45^\circ\text{C}$)

	BFS 55	
U_{CE0}	12	V
U_{CER}	20	V
U_{EBO}	3,5	V
I_C	50	mA
I_B	10	mA
T_j	175	$^\circ\text{C}$
T_s	-65 bis +175	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	325	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Gehäuse

R_{thJU}	≤ 700	K/W
R_{thJG}	≤ 400	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($I_C = 0,5 \text{ mA}$; $I_B = 0$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($I_C = 10 \text{ mA}$; $R_{BE} = 50 \Omega$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
($I_E = 0,1 \text{ mA}$; $I_C = 0$)
 Kollektor-Basis-Reststrom ($U_C = 10 \text{ V}$; $I_E = 0$)
 Gleichstromverstärkung ($I_C = 25 \text{ mA}$; $U_{CE} = 8 \text{ V}$)
 Gleichstromverstärkung ($I_C = 50 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$)

BFS 55		
$U_{(BR)CEO}$	> 12	V
$U_{(BR)CER}$	> 20	V
$U_{(BR)EBO}$	> 3,5	V
I_{CBO}	< 50	nA
B	> 30	—
B	> 30	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kleinsignal-Kurzschluß-Stromverstärkung
($I_C = 25 \text{ mA}$; $U_{CE} = 8 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$)
 Transitfrequenz ($f = 500 \text{ MHz}$;
 $I_C = 25 \text{ mA}$; $U_{CE} = 8 \text{ V}$)
 Rückwirkungskapazität ($f = 1 \text{ MHz}$;
 $I_C = 1 \text{ mA}$; $U_{CE} = 8 \text{ V}$)
 Ausgangskapazität ($f = 1 \text{ MHz}$; $U_{CBO} = 8 \text{ V}$)
 Rauschzahl
($I_C = 25 \text{ mA}$; $U_{CE} = 8 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$;
 $R_G = 60 \Omega$)
 Leistungsverstärkung
($I_C = 25 \text{ mA}$; $U_{CE} = 8 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$;
 $R_G = R_L = 50 \Omega$)
 Ausgangsspannung
($I_C = 25 \text{ mA}$; $U_{CE} = 8 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$;
 $R_G = R_L = 50 \Omega$; $d_{1M} = 60 \text{ dB}$;
 $f_1 = 798 \text{ MHz}$; $f_2 = 802 \text{ MHz}$)

β_o	70	—
f_T	3,3	GHz
$-C_{12e}$	0,65	pF
C_{CBO}	0,85	pF
F	5	dB
V_{pe}	10	dB
U_A	200	mV

S-Parameter bei $U_{CE} = 8 \text{ V}$; $I_C = 25 \text{ mA}$; $Z_o = 50 \Omega$

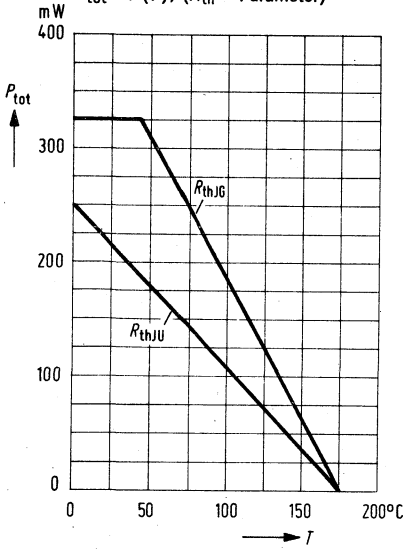
$f = 200 \text{ MHz}$

$S_{11e} = 0,2$; $\varphi_{11e} = + 76^\circ$
 $S_{22e} = 0,55$; $\varphi_{22e} = - 26^\circ$
 $S_{12e} = 0,04$; $\varphi_{12e} = + 70^\circ$
 $S_{21e} = 11,5$; $\varphi_{21e} = +100^\circ$

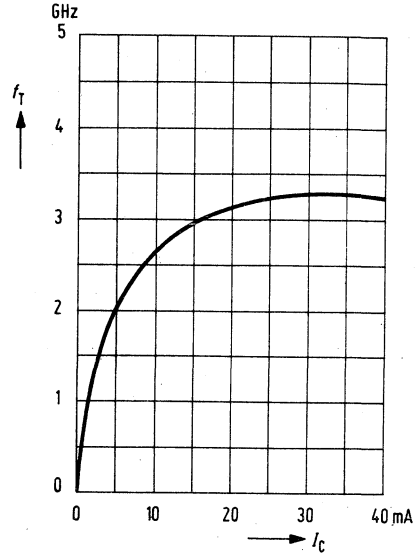
$f = 800 \text{ MHz}$

$S_{11e} = 0,05$; $\varphi_{11e} = +170^\circ$
 $S_{22e} = 0,44$; $\varphi_{22e} = - 48^\circ$
 $S_{12e} = 0,12$; $\varphi_{12e} = + 52^\circ$
 $S_{21e} = 2,9$; $\varphi_{21e} = + 60^\circ$

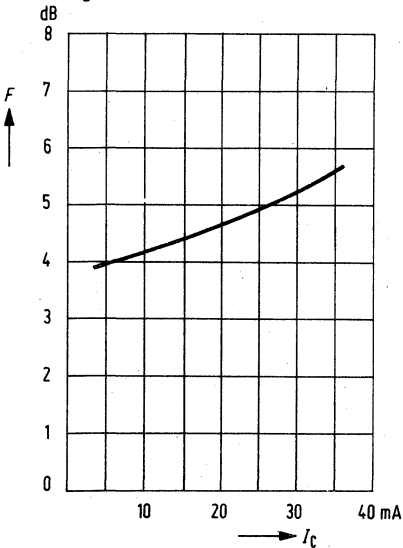
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$; (R_{th} = Parameter)



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 8$ V; $f = 500$ MHz

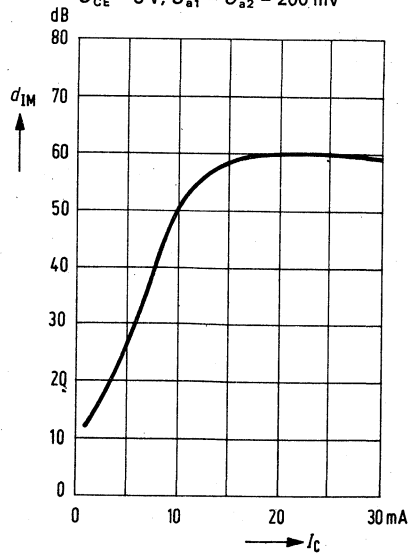


Rauschzahl $F = f(I_C)$
 $U_{CE} = 8$ V; $f = 800$ MHz
 $R_G = 60$ Ω



Intermodulationsabstand

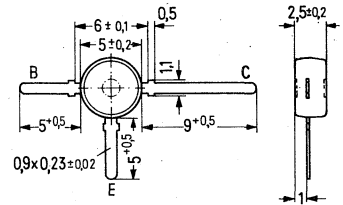
$d_{IM} = f(I_C)$; $f_1 = 798$ MHz;
 $f_2 = 802$ MHz; $R_G = R_L = 50$ Ω ;
 $U_{CE} = 8$ V; $U_{a1} = U_{a2} = 200$ mV



NPN-Silizium-HF-Planar-Transistor

BFT 12 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor im Kunststoffgehäuse 50 B3 DIN 41 867 (ähnl. TO-50) für allgemeine Verwendung in Verstärkern bis in den GHz-Bereich, z. B. für Breitbandantennenverstärker hoher Ausgangsleistung und Linearität und für Oszillatoren.

Typ	Bestellnummer
BFT 12	Q62702-F390



Gewicht etwa 0,25 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Kollektorspitzenstrom ($f > 1$ MHz)
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung

BFT 12		
U_{CBO}	25	V
U_{CEO}	15	V
U_{EBO}	3,5	V
I_C	150	mA
I_{CM}	300	mA
I_B	50	mA
T_j	150	°C
T_s	-55 bis +150	°C
P_{tot}	0,7	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Gehäuse
 – bei Einbau auf Platine –

R_{thJU}	≡ 250	K/W
R_{thJG}	≡ 90	K/W
R_{thJP}	≡ 120	K/W

BFT 12

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
($I_{CBO} = 100 \mu\text{A}$)
Gleichstromverstärkung
($I_C = 50 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$)

BFT 12		
$U_{(BR)CBO}$	> 25	V
B	≥ 25	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz
($I_C = 80 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 200 \text{ MHz}$)
Rückwirkungskapazität
($I_C = 5 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)
Leerlauf-Ausgangs-Kapazität
($U_{CBO} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)

f_T	2	GHz
$-C_{12e}$	2,4	pF
C_{CBO}	3	pF

Leistungsverstärkung
($I_C = 40 \text{ mA}$; $U_{CE} = 7,5 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$)
($I_C = 80 \text{ mA}$; $U_{CE} = 7,5 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$)

V_p	7,5	dB
V_p	8	dB

Rauschzahl
($R_g = 60 \Omega$; $I_C = 40 \text{ mA}$; $U_{CE} = 7,5 \text{ V}$;
 $f = 800 \text{ MHz}$)

F	6,5	dB
-----	-----	----

Ausgangsspannung
($I_C = 80 \text{ mA}$; $U_{CE} = 7,5 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$;
 $d_{IM} = 60 \text{ dB}$, Zwei-Sendermethode)

U_A	700	mV
-------	-----	----

Streuparameter bei $U_{CE} = 7,5 \text{ V}$; $I_C = 70 \text{ mA}$; $Z_o = 50 \Omega$)

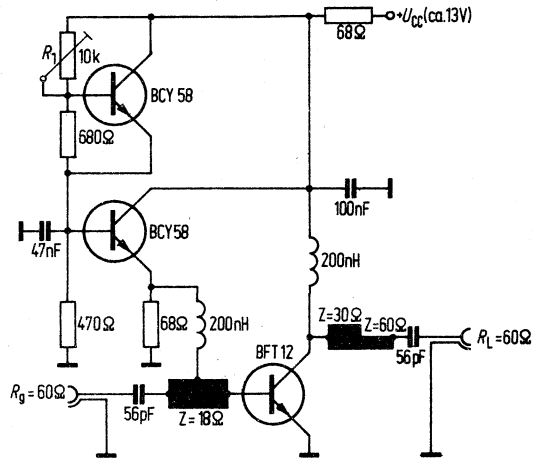
$f = 200 \text{ MHz}$

$S_{11e} = 0,67$; $\varphi_{11e} = +177^\circ$
 $S_{22e} = 0,15$; $\varphi_{22e} = -95^\circ$
 $S_{12e} = 0,04$; $\varphi_{12e} = +73^\circ$
 $S_{21e} = 6,4$; $\varphi_{21e} = +83^\circ$

$f = 800 \text{ MHz}$

$S_{11e} = 0,66$; $\varphi_{11e} = +153^\circ$
 $S_{22e} = 0,2$; $\varphi_{22e} = -116^\circ$
 $S_{12e} = 0,14$; $\varphi_{12e} = +68^\circ$
 $S_{21e} = 1,6$; $\varphi_{21e} = +44^\circ$

Schaltbeispiel: Breitband-HF-Verstärker



Aufbau auf doppelseitig kaschierte Leiterplatte
(Maßbild und Anordnungsvorschlag dazu auf Wunsch lieferbar!)

Arbeitspunkt (eingestellt mit R_1):

$I_C = 80 \text{ mA}$; $U_{CE} = 7,5 \text{ V}$.

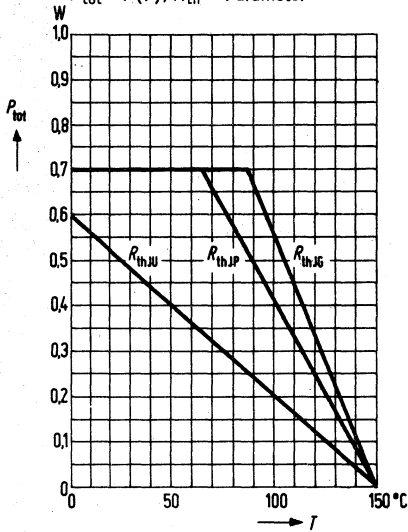
Bei $f = 800 \text{ MHz}$ und einer Intermodulationsdämpfung $d_{IM} = 60 \text{ dB}^1$) werden gemessen:

Ausgangsspannung $U_A = 700 \text{ mV}$

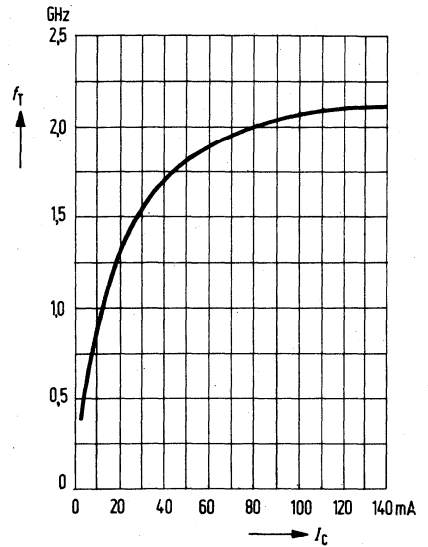
Leistungsverstärkung $V_p = 8 \text{ dB}$.
(s. a. Kurve $V_p = f(f)$)

¹⁾ Zweisendermethode; $f_1 = 800 \text{ MHz}$; $f_2 = 804 \text{ MHz}$.

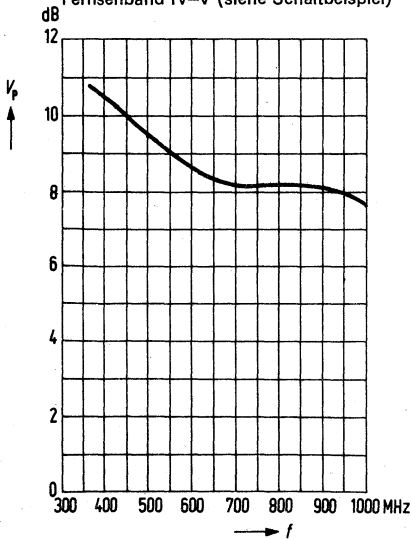
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T); R_{th} = \text{Parameter}$



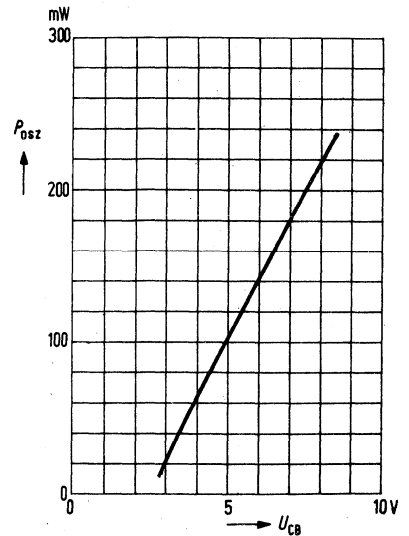
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$



Leistungsverstärkung $V_p = f(f)$
 $I_C = 80 \text{ mA}; U_{CE} = 7.5 \text{ V}$
 Fernsehband IV-V (siehe Schaltbeispiel)



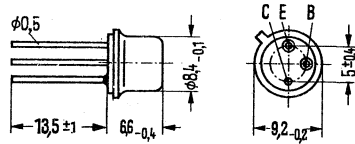
Oszillatorausgangsleistung
 $P_{osz} = f(U_{CB}); I_C = 75 \text{ mA}; f = 1 \text{ GHz}$



NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor

BFW 16 A ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor im Gehäuse 5 C3 DIN 41873 (TO-39) für allgemeine Verwendung bis in den GHz-Bereich z. B. für Treiber- und Endstufen von Kanal- und Bereichsantennenverstärkern bis Bereich V, sowie für Vertikalverstärker-Endstufen in Breitband-Oszillografen. Der Kollektor ist mit dem Gehäuse leitend verbunden.

Typ	Bestellnummer
BFW 16 A	Q62702-F319



Gewicht etwa 1,6 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 50 \Omega$)
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Kollektorspitzenstrom ($f \geq 1 \text{ MHz}$)
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung

BFW 16 A		
U_{CBO}	40	V
U_{CER}	40	V
U_{CEO}	25	V
U_{EBO}	2	V
I_C	150	mA
I_{CM}	300	mA
T_j	200	°C
T_S	-65 bis +200	°C
P_{tot}	1,5	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Gehäuse

R_{thJU}	≤ 250	K/W
R_{thJG}	≤ 50	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Basis-Reststrom
 ($U_{\text{CBO}} = 20\text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)
 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
 ($I_{\text{C}} = 100\text{ mA}$)
 Stromverstärkung
 ($I_{\text{C}} = 50\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$)
 ($I_{\text{C}} = 150\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$)

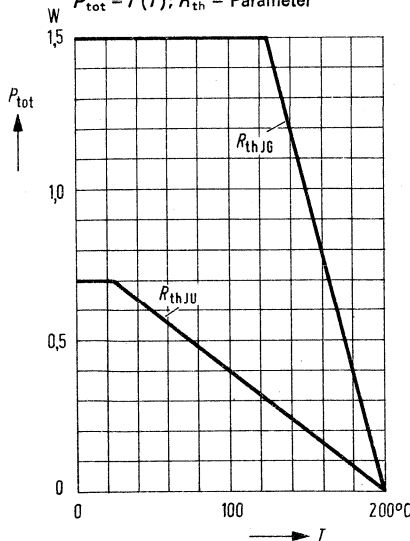
BFW 16 A		
I_{CBO}	≤ 20	μA
$U_{\text{CEsat}}^{1)}$	$\leq 0,75$	V
B	≥ 25	—
B	≥ 25	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz
 ($I_{\text{C}} = 150\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 15\text{ V}; f = 200\text{ MHz}$)
 Rückwirkungskapazität
 ($I_{\text{C}} = 10\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 15\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität
 ($U_{\text{CBO}} = 15\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)
 Leistungsverstärkung
 ($I_{\text{C}} = 70\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 18\text{ V}; f = 200\text{ MHz}$)
 ($I_{\text{C}} = 70\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 18\text{ V}; f = 800\text{ MHz}$)
 Rauschzahl
 ($I_{\text{C}} = 30\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 15\text{ V};$
 $f = 200\text{ MHz}; R_{\text{G}} = 75\text{ Ohm}$)

f_{T}	1,2	GHz
$-C_{12e}$	1,7	pF
C_{CBO}	≤ 4	pF
V	16	dB
V	6,5	dB
F	≤ 6	dB

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T); R_{\text{th}}$ = Parameter

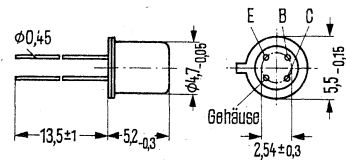


1) Für die Kennlinie, die bei $I_{\text{B}} = \text{const.}$ durch den Kennlinienpunkt $I_{\text{C}} = 110\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 1\text{ V}$ verläuft.

NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor

BFW 30 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor im Gehäuse 18-A 4 DIN 41 876 (TO-72) für allgemeine Verwendung bis in den GHz-Bereich, z. B. für Vertikalverstärker in Breitband-Oszillografen und für Breitband-Antennenverstärker. Die Anschlüsse E, B, C sind vom Gehäuse isoliert.

Typ	Bestellnummer
BFW 30	Q62702-F320



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Kollektorspitzenstrom ($f \geq 1$ MHz)
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_u \leq 25$ °C)

	BFW 30	
U_{CBO}	20	V
U_{CEO}	10	V
U_{EBO}	2,5	V
I_C	50	mA
I_{CM}	100	mA
T_j	200	°C
T_s	-65 bis 200	°C
P_{tot}	250	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Gehäuse

R_{thJU}	≤ 700	K/W
R_{thJG}	≤ 500	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Basis-Reststrom

($U_{\text{CBO}} = 10\text{ V}$)

Stromverstärkung

($I_{\text{C}} = 25\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$)

($I_{\text{C}} = 50\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$)

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($I_{\text{C}} = 50\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 5\text{ V}; f = 500\text{ MHz}$)

Rückwirkungskapazität

($I_{\text{C}} = 2\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 5\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)

Kollektor-Basis-Kapazität

($U_{\text{CBO}} = 5\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)

Leistungsverstärkung

($I_{\text{C}} = 30\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 5\text{ V}; f = 200\text{ MHz}$)

($I_{\text{C}} = 30\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 5\text{ V}; f = 800\text{ MHz}$)

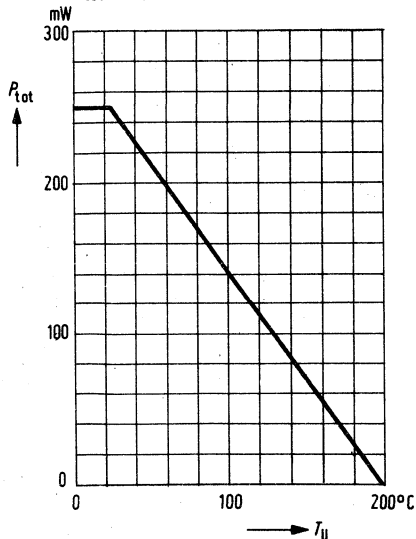
Rauschzahl

($I_{\text{C}} = 2\text{ mA}; U_{\text{CE}} = 5\text{ V};$

$f = 500\text{ MHz}; R_{\text{G}} = 50\text{ Ohm}$)

BFW 30		
I_{CBO}	≤ 50	nA
B	≥ 25	—
B	≥ 25	—
f_{T}	1,6	GHz
$-C_{12e}$	0,8	pF
C_{CBO}	$\leq 1,5$	pF
V_{pe}	21 (≥ 19)	dB
V_{pe}	7,5	dB
F	≤ 5	dB

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_U)$

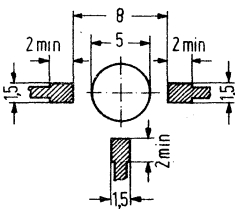


NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor

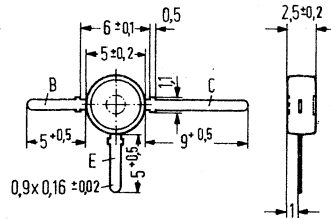
BFW 92 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor im Kunststoffgehäuse 50 B 3 DIN 41 867 (T-Bauform ähnlich TO-50), für Verwendung als HF-Verstärker bis in den GHz-Bereich, z. B. für Breitbandantennenverstärker.

Typ	Bestellnummer
BFW 92	Q62702-F321

Bohrung und Anschlüsse der Leiterplatte:



Material: Glasfaser-Epoxyd 40 mm × 25 mm × 1 mm



Gewicht etwa 0,25 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Kollektorspitzenstrom ($f > 1$ MHz)
 Gesamtverlustleistung
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur

	BFW 92	
U_{CBO}	25	V
U_{CEO}	15	V
U_{EBO}	2,5	V
I_C	25	mA
I_{CM}	50	mA
P_{tot}	130	mW
T_j	125	°C
T_s	-40 bis 125	°C

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Umgebung
 befestigt auf Leiterplatte

R_{thJU}	400	K/W
------------	-----	-----

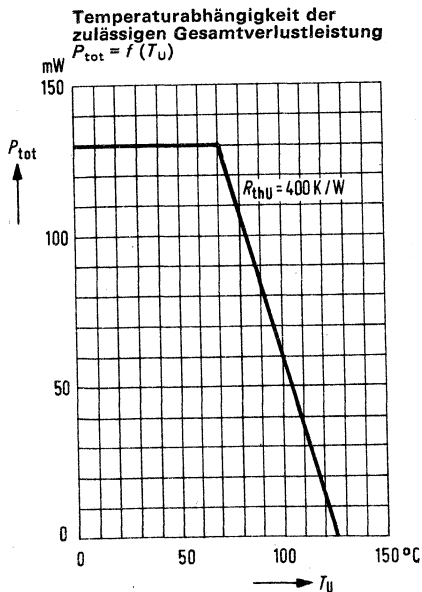
Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{\text{CBO}} = 10\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
 ($I_{\text{C}} = 20\text{ mA}$)
 Stromverstärkung
 ($I_{\text{C}} = 2\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 1\text{ V}$)
 ($I_{\text{C}} = 25\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 1\text{ V}$)

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz
 ($I_{\text{C}} = 25\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$; $f = 500\text{ MHz}$)
 Rückwirkungskapazität
 ($I_{\text{C}} = 2\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität
 ($U_{\text{CBO}} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Leistungsverstärkung
 ($I_{\text{C}} = 10\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$)
 ($I_{\text{C}} = 10\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$)
 Rauschzahl
 ($I_{\text{C}} = 2\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$;
 $f = 500\text{ MHz}$; $R_{\text{G}} = 50\text{ Ohm}$)

BFW 92		
I_{CBO}	≤ 50	nA
$U_{\text{CESat}}^1)$	$\leq 0,75$	V
B	20 bis 150	—
B	≥ 20	—
f_{T}	1,6	GHz
C_{12e}	0,6	pF
C_{CBO}	0,7	pF
V	23	dB
V	11	dB
F	4	dB

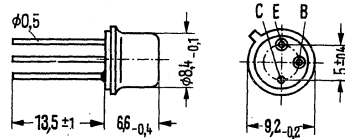


1) Für die Kennlinie, die bei $I_{\text{B}} = \text{const.}$ durch den Kennlinienpunkt $I_{\text{C}} = 22\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 1\text{ V}$ verläuft.

NPN-Transistor für VHF-Endstufen in Antennenverstärkern

BFX 55 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor im Gehäuse 5 C 3 DIN 41 873 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor BFX 55 ist besonders für den Einsatz in VHF-Endstufen in Antennenkanal- und Breitbandverstärkern geeignet.

Typ	Bestellnummer
BFX 55	Q60206-X55



Gewicht etwa 1,5 g

Maße in mm

Grenzdaten

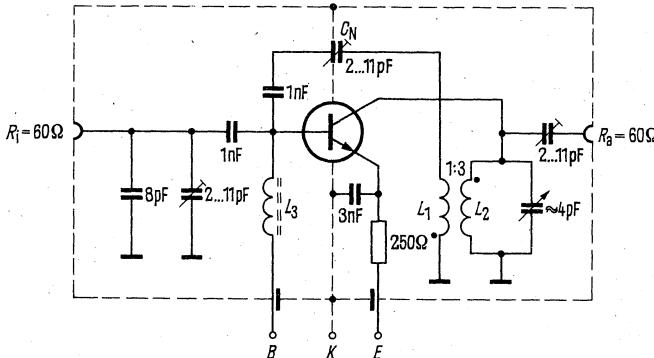
Kollektor-Emitter-Spannung
Kollektor-Basis-Spannung
Emitter-Basis-Spannung
Kollektorstrom
Basisstrom
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)

	BFX 55	
U_{CEO}	40	V
U_{CBO}	60	V
U_{EBO}	3,5	V
I_C	400	mA
I_B	100	mA
T_j	175	$^\circ\text{C}$
T_s	-65 bis +175	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	2,2	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 220	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 60	K/W

Meßschaltung für Leistungsverstärkung $f = 200\text{ MHz}$



(Kühlung des Transistors durch aufgesteckten Radiator mit $R_{th} = 30\text{ K/W}$)

L_1 1 Wdg 0,5 CuLS

L_2 3 Wdg 6,5 \varnothing Windungsabstand 1,5 mm 1 \varnothing vers. Cu

L_3 20 Wdg 0,5 CuLS auf Siferrtkern B63310-A3004-X025

transformierter Lastwiderstand $R_L = 450\text{ Ohm}$

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

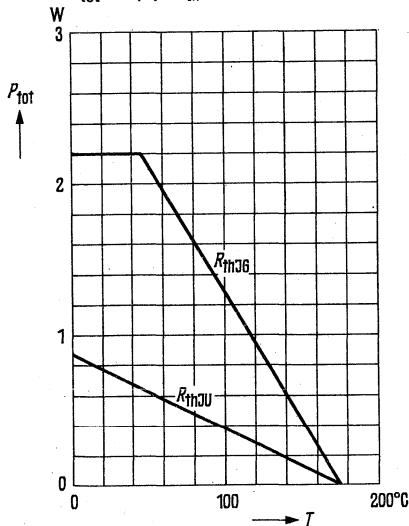
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{\text{CBO}} = 40\text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{CBS}} = 100\ \mu\text{A}$)
 Stromverstärkung ($I_{\text{C}} = 50\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$)

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

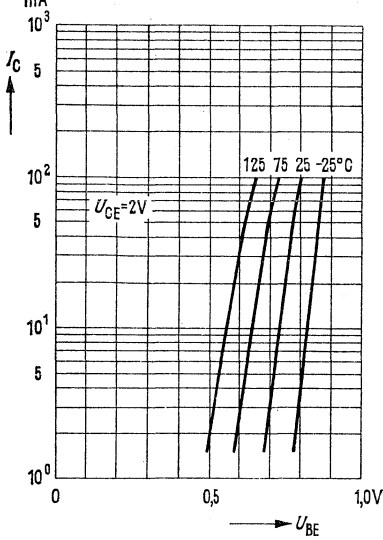
Transitfrequenz ($I_{\text{C}} = 50\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 15\text{ V}$)
 Kurzschluß-Rückwirkungs-Kapazität
 ($I_{\text{C}} = 1\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Leistungsverstärkung in Emitterschaltung
 ($f = 200\text{ MHz}$; $R_{\text{L}} = 450\ \Omega$; siehe Meßschaltung)
 ($I_{\text{C}} = 40\text{ mA}$; $U_{\text{CB}} = 25\text{ V}$)
 Ausgangsspannung an $60\ \Omega$
 ($I_{\text{C}} = 40\text{ mA}$; $U_{\text{CB}} = 25\text{ V}$; $d_{\text{IM}} = 30\text{ dB}$)

BFX 55		
I_{CBO}	≤ 50	nA
$U_{(\text{BR})\text{CBS}}$	> 60	V
B	30 bis 160	—
f_{T}	500	MHz
$-C_{12e}$	2,5 ($< 3,5$)	pF
V_{pe}	16	dB
U_{Aeff}	2,4	V

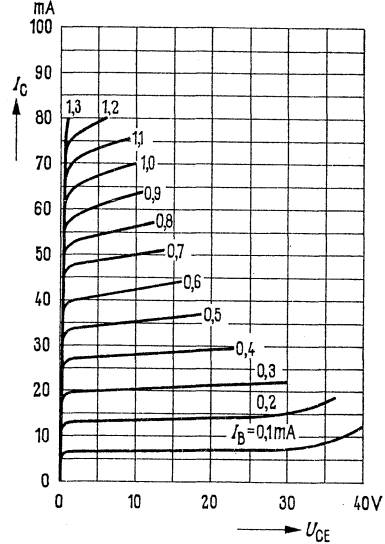
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T)$; R_{th} = Parameter



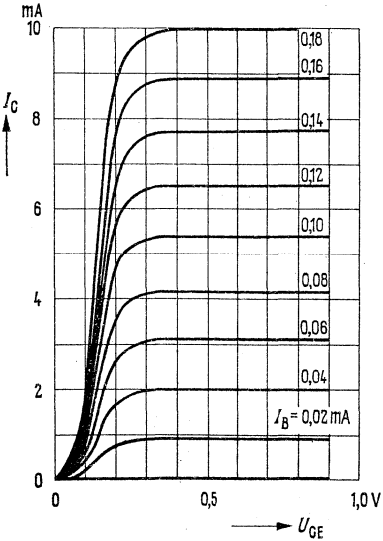
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 2V$; $T_U = \text{Parameter}$



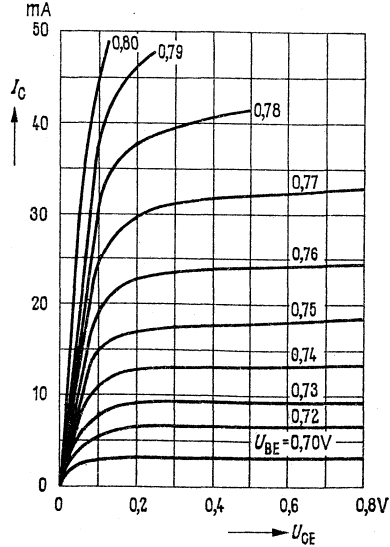
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$

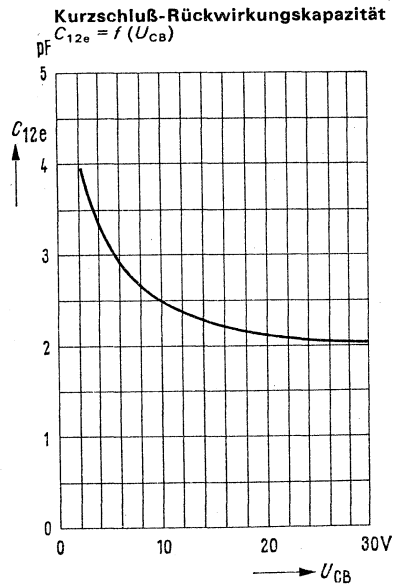
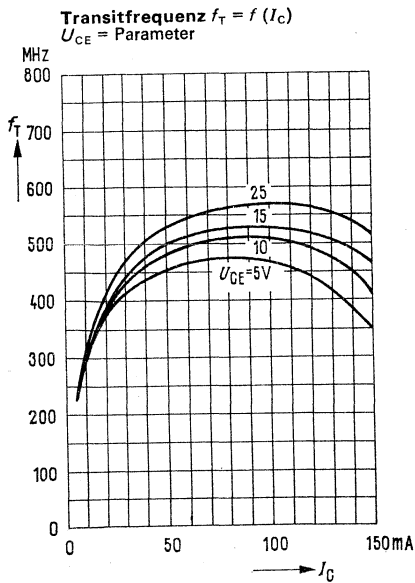
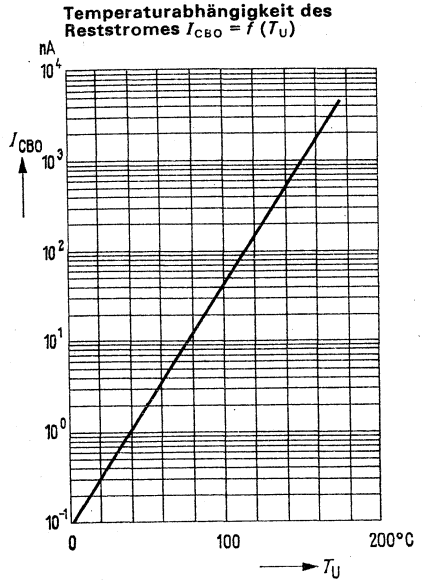
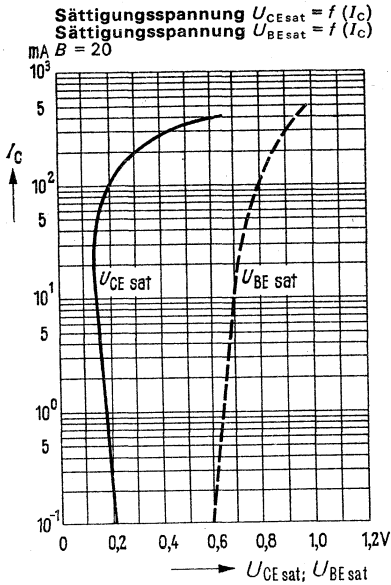


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



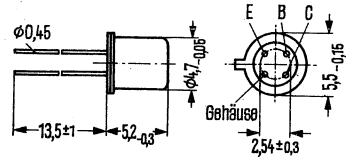


BFX 59

NPN-Transistor für Treiber- und Endstufen in Antennenverstärkern

BFX 59 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor im Gehäuse 18 A 4 DIN 41 876 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor BFX 59 ist für die Verwendung in Verstärker-, Treiber -und Endstufen kleiner Leistung bis in den UHF-Bereich geeignet.

Typ	Bestellnummer
BFX 59	Q60206-X59



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
Kollektor-Basis-Spannung
Emitter-Basis-Spannung
Kollektorstrom
Basisstrom
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)

BFX 59		
U_{CEO}	20	V
U_{CBO}	30	V
U_{EBO}	3	V
I_{C}	100	mA
I_{B}	30	mA
T_j	175	$^\circ\text{C}$
T_s	-65 bis +175	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	370	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJU}	≤ 650	K/W
R_{thJG}	≤ 350	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{\text{CBO}} = 20\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{CEO}} = 10\text{ mA}$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{EBO}} = 10\ \mu\text{A}$)

	BFX 59	
I_{CBO}	0,3 (≤ 10)	nA
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	> 20	V
$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	> 3	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

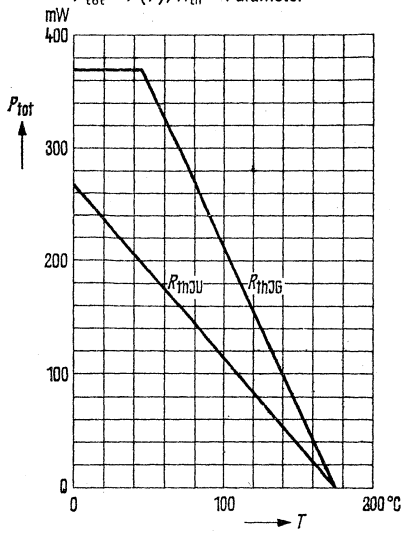
Kurzschluß-Stromverstärkung
 ($I_{\text{C}} = 10\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)
 Transitfrequenz
 ($I_{\text{C}} = 8\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
 ($I_{\text{C}} = 20\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
 Kurzschluß-Rückwirkungskapazität
 ($I_{\text{C}} = 1\text{ mA}$; $U_{\text{CB}} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Rückwirkungszeitkonstante
 ($I_{\text{C}} = 10\text{ mA}$; $U_{\text{CB}} = 10\text{ V}$; $f = 30\text{ MHz}$)

Rauschzahl

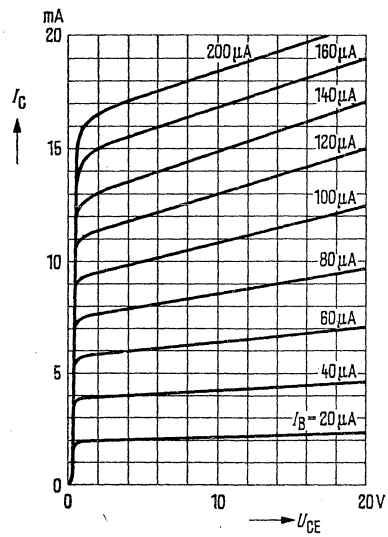
($I_{\text{C}} = 3\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$;
 $f = 200\text{ MHz}$; $R_{\text{G}} = 60\ \Omega$)
 ($I_{\text{C}} = 3\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$;
 $f = 300\text{ kHz}$; $R_{\text{G}} = 300\ \Omega$)

h_{21e}	30 bis 200	—
f_{T}	900 (> 600)	MHz
f_{T}	1000 (> 700)	MHz
$-C_{12e}$	0,4 bis 0,6	pF
$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$	4	ps
F	3,4 (< 4,5)	dB
F	2,6	dB

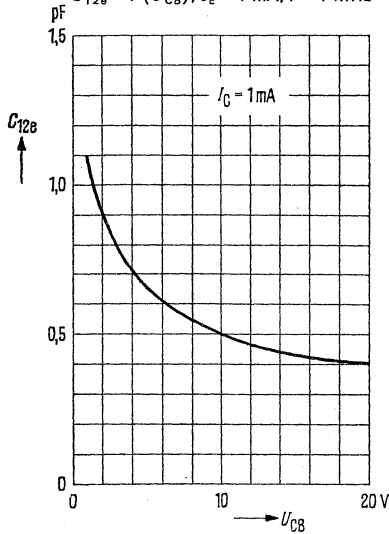
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$; R_{th} = Parameter



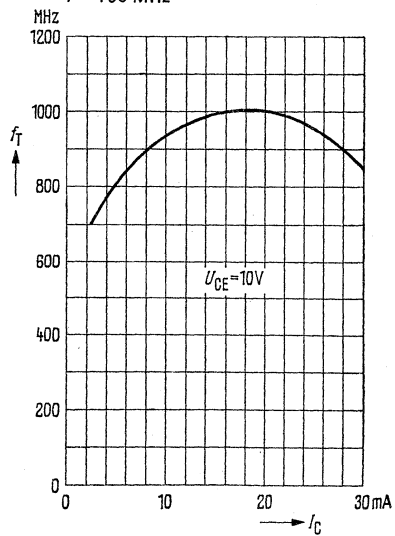
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 I_B = Parameter



Kurzschluß-Rückwirkungskapazität
 $C_{12e} = f(U_{CB})$; $I_C = 1$ mA; $f = 1$ MHz



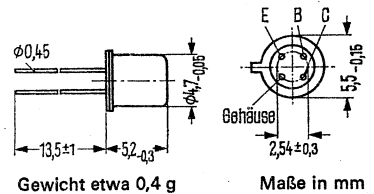
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $f = 100$ MHz



NPN-Transistor für Treiber- und Endstufen in Antennenverstärkern

BFX 59 F ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor im Gehäuse 18 A 4 DIN 41 876 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor BFX 59 F ist für die Verwendung in Treiber- und Endstufen kleiner Leistung bis in den UHF-Bereich geeignet, insbesondere bei höherem Kollektorstrom.

Typ	Bestellnummer
BFX 59 F	Q60206-X59-S5



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_g \leq 45^\circ\text{C}$)

BFX 59 F		
U_{CE0}	20	V
U_{CBO}	30	V
U_{EBO}	3	V
I_C	100	mA
I_B	30	mA
T_j	175	$^\circ\text{C}$
T_s	-65 bis +175	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	370	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJU}	≤ 650	K/W
R_{thJG}	≤ 350	K/W

BFX 59 F

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{\text{CBO}} = 20\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{CEO}} = 10\text{ mA}$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{EBO}} = 10\ \mu\text{A}$)

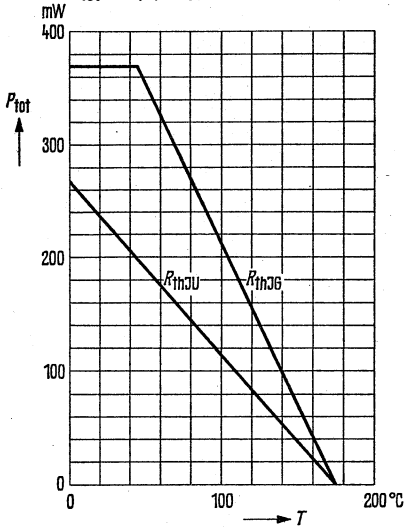
	BFX 59 F	
I_{CBO}	0,3 (≤ 10)	nA
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	> 20	V
$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	> 3	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

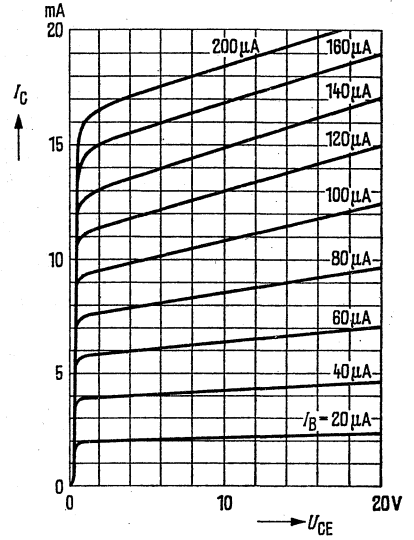
Kurzschluß-Stromverstärkung
 ($I_{\text{C}} = 10\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)
 Transitfrequenz
 ($I_{\text{C}} = 8\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
 ($I_{\text{C}} = 20\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
 ($I_{\text{C}} = 35\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
 Kurzschluß-Rückwirkungskapazität
 ($I_{\text{C}} = 1\text{ mA}$; $U_{\text{CB}} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
 Rückwirkungszeitkonstante
 ($I_{\text{C}} = 10\text{ mA}$; $U_{\text{CB}} = 10\text{ V}$; $f = 30\text{ MHz}$)
 Rauschmaß
 ($I_{\text{C}} = 3\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$;
 $f = 200\text{ MHz}$; $R_{\text{G}} = 60\ \Omega$)
 ($I_{\text{C}} = 3\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$;
 $f = 300\text{ kHz}$; $R_{\text{G}} = 300\ \Omega$)

h_{21e}	30 bis 200	—
f_{T}	900 (> 600)	MHz
f_{T}	1050 (> 700)	MHz
f_{T}	1000 (> 700)	MHz
$-C_{12e}$	0,6 bis 0,9	pF
$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$	4	ps
F	3,4 (< 4,5)	dB
F	2,6	dB

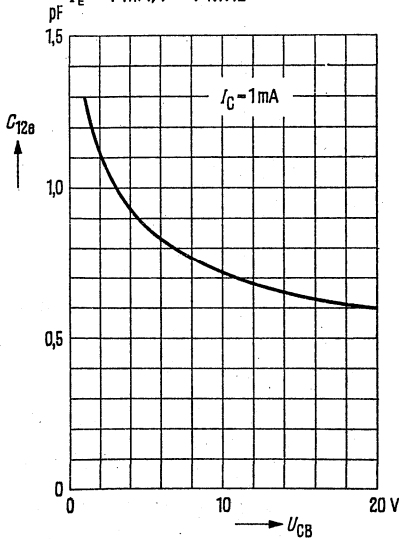
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$; R_{th} = Parameter



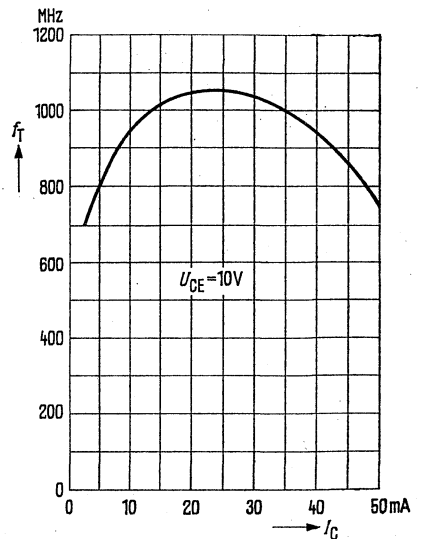
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 I_B = Parameter



Kurzschluß-Rückwirkungs-Kapazität $C_{12e} = f(U_{CB})$
 $I_E = 1$ mA; $f = 1$ MHz



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $f = 100$ MHz

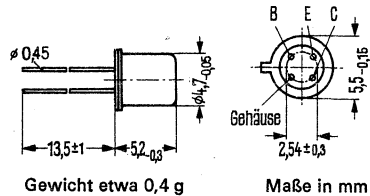


NPN-Transistor für HF-Verstärkerstufen

BFX 60 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor im Gehäuse 18 A 4 DIN 41 876 (TO-72), jedoch mit abweichender Anschlußfolge. Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Der Transistor ist besonders für HF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung geeignet.

Typ	Bektnummer
BFX 60	Q60206-X60



Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)

	BFX 60	
U_{CBO}	40	V
U_{CEO}	25	V
U_{EBO}	4	V
I_C	25	mA
T_j	175	$^\circ\text{C}$
T_s	-65 bis +175	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	370	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJU}	≤ 650	K/W
R_{thJG}	≤ 350	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Stromverstärkung ($I_C = 7 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$)
 Basis-Emitterspannung ($I_C = 7 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$)
 Basisstrom ($U_{CB} = 2 \text{ V}$; $-I_E = 20 \text{ mA}$)
 Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBS} = 40 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{CEO} = 2 \text{ mA}$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{EBO} = 1 \mu\text{A}$)

B	$100 > 50$	—
U_{BE}	$0,74 < 0,9$	V
I_B	$< 1,3$	mA
I_{CBS}	< 100	nA
$U_{(BR)CEO}$	> 25	V
$U_{(BR)EBO}$	> 4	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 5\text{ mA}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Rückwirkungskapazität

($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 1\text{ MHz}$)

Rauschzahl

($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$)

BFX 60		
f_T	550 (> 400)	MHz
$-C_{12e}$	0,26 (< 0,3)	pF
F	5	dB

Vorwärtssteilheit y_{21e}

bei:

$I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$

$I_C = 7\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$

$f = 35\text{ MHz}$

$y_{21e} = 67\text{ mS}$; $\varphi_{21e} = -10^\circ$

$y_{21e} = 140\text{ mS}$; $\varphi_{21e} = -30^\circ$

$f = 100\text{ MHz}$

$y_{21e} = 63\text{ mS}$; $\varphi_{21e} = -37^\circ$

$y_{21e} = 110\text{ mS}$; $\varphi_{21e} = -60^\circ$

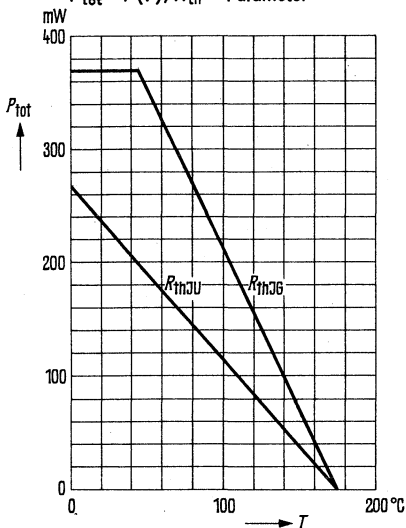
$f = 200\text{ MHz}$

$y_{21e} = 60\text{ mS}$; $\varphi_{21e} = -60^\circ$

$y_{21e} = 80\text{ mS}$; $\varphi_{21e} = -90^\circ$

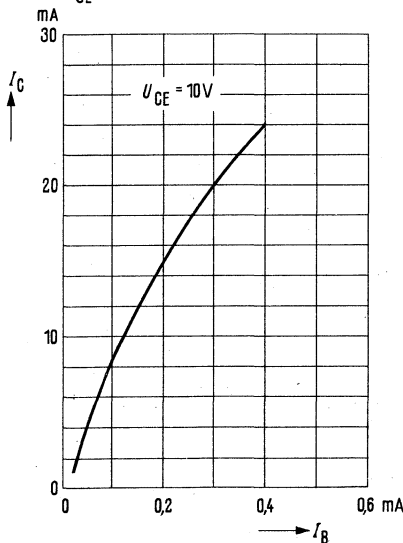
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T)$; R_{th} = Parameter

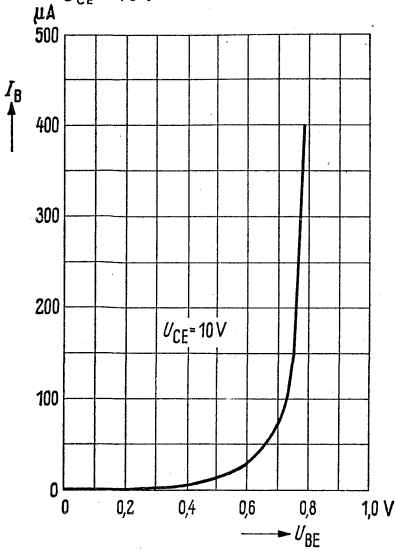


Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$

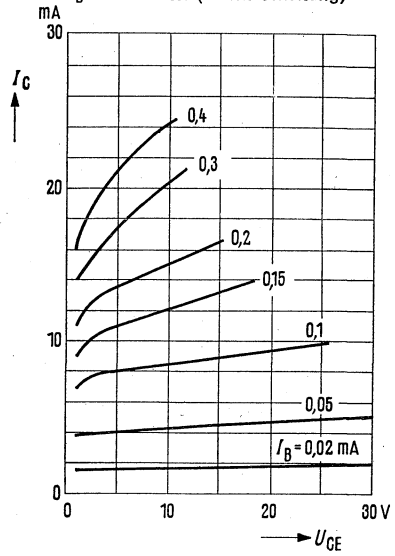
$U_{CE} = 10\text{ V}$



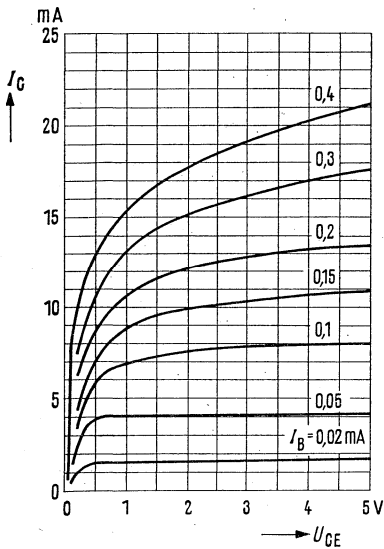
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 10 \text{ V}$



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

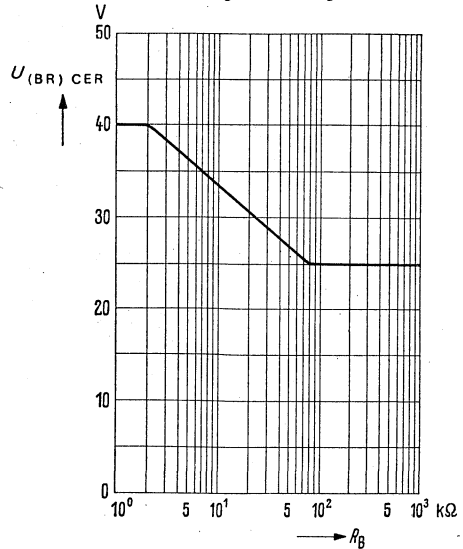


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



Durchbruchspannung

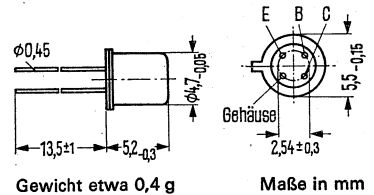
$U_{(BR)CER} = f(R_B)$
 Grenzkurve $I_C = 2 \text{ mA}; R_E \leq 1 \text{ k}\Omega$



NPN-Transistor für Verstärker und Oszillatorstufen bis 1 GHz

BFX 62 ist ein NPN-Silizium-Planar-HF- Transistor im Gehäuse 18 A 4 DIN 41 876 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor eignet sich für Verstärker- und Oszillatorstufen bis zu Frequenzen von 1 GHz.

Typ	Bestellnummer
BFX 62	Q60206-X62



Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 45^\circ\text{C}$)

	BFX 62	
U_{CBO}	30	V
U_{CEO}	20	V
U_{EBO}	4	V
I_C	12	mA
T_J	175	$^\circ\text{C}$
T_s	-65 bis +175	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	130	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft

R_{thJU}	1000	K/W
------------	------	-----

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Stromverstärkung ($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CEV} = 30\text{ V}$; $U_{BE} = 1\text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 20\text{ V}$)
 Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 4\text{ V}$)

B	40 (> 20)	—
I_{CEV}	< 10	μA
I_{CBO}	0,5 < 50	μA
I_{EBO}	< 10	μA

BFX 62

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($I_C = 2\text{ mA}; U_{CE} = 10\text{ V}$)
 Rückwirkungskapazität ($I_C = 1\text{ mA}; U_{CE} = 10\text{ V}$)
 Rückwirkungszeitkonstante
 ($I_C = 3\text{ mA}; U_{CE} = 12\text{ V}; f = 30\text{ MHz}$)
 Leistungsverstärkung ($I_C = 2\text{ mA}; U_{CE} = 10\text{ V};$
 $f = 800\text{ MHz}; R_G = 60\ \Omega; R_L = 2\text{ k}\Omega$)

Rauschzahl

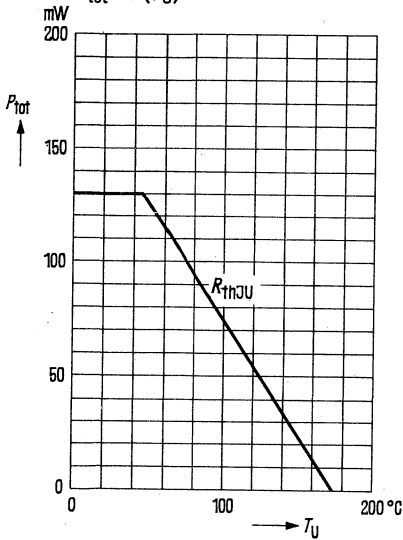
($I_C = 2\text{ mA}; U_{CE} = 10\text{ V}; f = 100\text{ kHz}; R_G = 300\ \Omega$) F

($I_C = 2\text{ mA}; U_{CE} = 10\text{ V}; f = 100\text{ MHz}; R_G = 60\ \Omega$) F

($I_C = 2\text{ mA}; U_{CE} = 10\text{ V}; f = 800\text{ MHz}; R_G = 60\ \Omega$) F

BFX 62		
f_T	675	MHz
$-C_{12e}$	$0,28 < (0,35)$	pF
$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$	2,5	ps
V_{pb}	$12,5 (> 9)$	dB
	4	dB
	$3 (< 4,5)$	dB
	$5 (< 6,5)$	dB

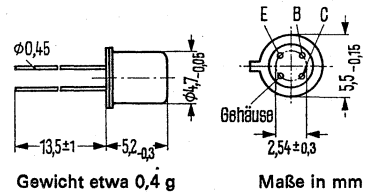
Temperaturabhängigkeit der
 zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_U)$



NPN-Transistor für Antennenverstärker

BFX 89 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-HF-Transistor im Gehäuse 18 A 4 DIN 41 876 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor ist für allgemeine Anwendungen bis in den GHz-Bereich geeignet, z.B. für Antennen- und Hochfrequenzverstärker.

Typ	Bestellnummer
BFX 89	Q62702-F296



Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 50 \Omega$)
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Kollektorspitzenstrom ($t < 1 \mu s$)
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 60^\circ C$)

	BFX 89	
U_{CBO}	30	V
U_{CER}	30	V
U_{CEO}	15	V
U_{EBO}	2,5	V
I_C	25	mA
I_{CM}	50	mA
T_j	200	$^\circ C$
T_s	-65 bis +200	$^\circ C$
P_{tot}	200	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Gehäuse

R_{thJU}	≤ 700	K/W
R_{thJG}	≤ 400	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ C$)

Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 15 V$)
 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
 ($I_C = 20 mA$)
 Stromverstärkung
 ($I_C = 2 mA; U_{CE} = 1 V$)
 ($I_C = 25 mA; U_{CE} = 1 V$)

I_{CBO}	≤ 10	nA
U_{CEsat}	$\leq 0,75$	V
B	20 bis 150	—
B	20 bis 125	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($I_C = 2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 500 \text{ MHz}$)

($I_C = 25 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 500 \text{ MHz}$)

Rückwirkungskapazität

($I_C = 2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)

Kollektor-Basis-Kapazität

($U_{CB} = 10 \text{ V}$; $I_E = 0$; $f = 1 \text{ MHz}$)

Rauschzahl ($I_C = 2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$)

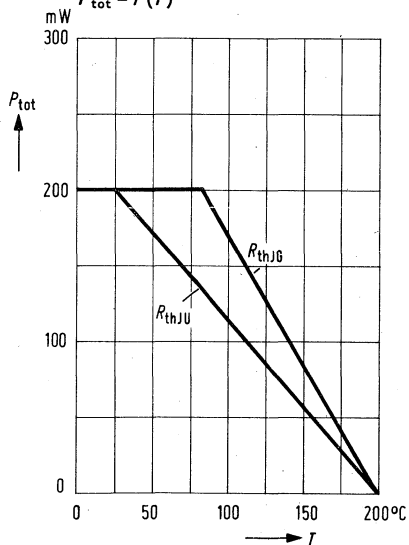
($f = 200 \text{ MHz}$; $R_G = 100 \Omega$)

($f = 500 \text{ MHz}$; $R_G = 60 \Omega$)

($f = 800 \text{ MHz}$; $R_G = 60 \Omega$)

BFX 89		
f_T	1	GHz
f_T	1,3	GHz
$-C_{12e}$	0,6	pF
C_{CBO}	$\leq 1,7$	pF
F	3 (≤ 4)	dB
F	$\leq 6,5$	dB
F	7	dB

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$



BFY 33, BFY 34 (2 N 1613), BFY 46 (2 N 1711)

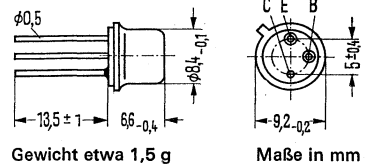
Nicht für Neuentwicklung

NPN-Transistoren für universelle HF-Anwendungen

BFY 33, BFY 34 und BFY 46 sind doppeldiffundierte NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistoren in Planar-Technik im Gehäuse 5 C 3 DIN 41 873 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind universell verwendbar.

BFY 34 entspricht dem Typ 2 N 1613
 BFY 46 entspricht dem Typ 2 N 1711

Typ	Bestellnummer
BFY 33	Q60206-Y33
BFY 34	Q60206-Y34
BFY 46	Q60206-Y46



Grenzdaten

	BFY 33	BFY 34	BFY 46	
Kollektor-Emitter-Spannung ($I_{CEO} = 30 \text{ mA}$)	24	30	30	V
Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} < 10 \Omega$)	30	50	50	V
Kollektor-Basis-Spannung	50	75	75	V
Emitter-Basis-Spannung	7	7	7	V
Kollektorstrom	500	500	500	mA
Sperrschichttemperatur	200	200	200	°C
Lagertemperatur	-65 bis +200	-65 bis +200	-65 bis +200	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45 \text{ °C}$)	2,6	2,6	2,6	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 220	≤ 220	≤ 220	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 60	≤ 60	≤ 60	K/W

BFY 33, BFY 34, BFY 46

Nicht für Neuentwicklung

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$) BFY 33

Bei einer Kollektorspannung von $U_{CE} = 10\text{ V}$ und den nachstehenden Kollektorströmen I_C gilt:

I_C mA	I_B mA	B I_C/I_B	$U_{BEsat}^{(3)}$ V	$U_{CEsat}^{(3)}$ V
10 ¹⁾	< 0,29	> 35*	—	—
150 ¹⁾	< 3,75	> 40*	—	—
150	15	10	0,95 (< 1,3)	0,6 (< 1,5)*
500 ¹⁾	< 25	> 20*	—	—

Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 40\text{ V}$)	I_{CBO}	0,8 (< 20)*	nA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CER} = 100\text{ mA}$; $R_{BE} \leq 10\ \Omega$)	$U_{(BR)CER}$	> 30	V
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_{CBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$U_{(BR)CBO}$	> 50	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$U_{(BR)EBO}$	> 7*	V

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$) BFY 34

Bei einer Kollektorspannung von $U_{CE} = 10\text{ V}$ und den nachstehenden Kollektorströmen I_C gilt:

I_C mA	I_B mA	B I_C/I_B	$U_{BEsat}^{(3)}$ V	$U_{CEsat}^{(3)}$ V
0,01	< $0,656 \cdot 10^{-3}$	35	—	—
0,1	$2 (< 5) \cdot 10^{-3}$	50 (> 20)	—	—
10 ¹⁾	0,29 (< 0,5) ²⁾	35 (> 20)	—	—
10 ¹⁾	0,125 (< 0,29)	80 (> 35)	—	—
150 ¹⁾	1,25 bis 3,75	40 bis 120*	—	—
150	15	10	0,95 (< 1,3)	0,6 (< 1,5)*
500 ¹⁾	9,1 (< 25)	55 (> 20)*	—	—

	T_U	150	25	$^\circ\text{C}$
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 60\text{ V}$)	I_{CBO}	—	0,3 (< 10)*	nA
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 60\text{ V}$)	I_{CBO}	0,4 (< 10)	—	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 5\text{ V}$)	I_{EBO}	—	0,05 (< 10)*	nA

1) Mit Impulsen gemessen: Impulsdauer 200 μs Tastverhältnis < 0,01

2) Bei $T_U = -55^\circ\text{C}$

3) Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert $B = 10$ abgesunken ist.

* AQL = 0,65%

Nicht für Neuentwicklung

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

BFY 34

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($I_{\text{CEO}} = 30 \text{ mA}$)
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
($I_{\text{CER}} = 100 \text{ mA}$; $R_{\text{BE}} \leq 10 \Omega$)
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
($I_{\text{CBO}} = 100 \mu\text{A}$)
Emitter-Basis-Durchbruchspannung
($I_{\text{EBO}} = 100 \mu\text{A}$)

$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	> 30	V
$U_{(\text{BR})\text{CER}}$	> 50	V
$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	> 75	V
$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	> 7	V

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

BFY 46

Bei einer Kollektorspannung von $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$ und den nachstehenden Kollektorströmen I_{C} gilt:

I_{C} mA	I_{B} mA	B $I_{\text{C}}/I_{\text{B}}$	$U_{\text{B Esat}}^{(3)}$ V	$U_{\text{C Esat}}^{(3)}$ V
0,01	$0,167 (< 0,5) \cdot 10^{-3}$	60 (> 20)	—	—
0,1	$1,25 (< 2,9) \cdot 10^{-3}$	80 (> 35)	—	—
10 ¹⁾	$0,154 (< 2,9)^2$	65 (> 35)	—	—
10 ¹⁾	0,077 (< 0,134)	130 (> 75)	—	—
150 ¹⁾	0,5 bis 1,5	100 bis 300*	—	—
150	15	10	0,95 (< 1,3)	0,5 (< 1,5)*
500 ¹⁾	6,67 (< 12,5)	75 (> 40)*	—	—

	T_U	150	25	$^\circ\text{C}$
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{\text{CBO}} = 60 \text{ V}$)	I_{CBO}	—	0,3 (< 10)*	nA
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{\text{CBO}} = 60 \text{ V}$)	I_{CBO}	0,4 (< 10)	—	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($U_{\text{EBO}} = 5 \text{ V}$)	I_{EBO}	—	0,05 (< 5)*	nA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{\text{CEO}} = 30 \text{ mA}$)	$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$		> 30	V
($I_{\text{CER}} = 100 \text{ mA}$ (Impuls) $R_{\text{BE}} \leq 10 \Omega$)	$U_{(\text{BR})\text{CER}}$		> 50	V
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_{\text{CBO}} = 100 \mu\text{A}$)	$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$		> 75	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{\text{EBO}} = 100 \mu\text{A}$)	$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$		> 7	V

¹⁾ Mit Impulsen gemessen: Impulsdauer 200 μs , Tastverhältnis < 0,01

²⁾ Bei $T_U = -55^\circ\text{C}$

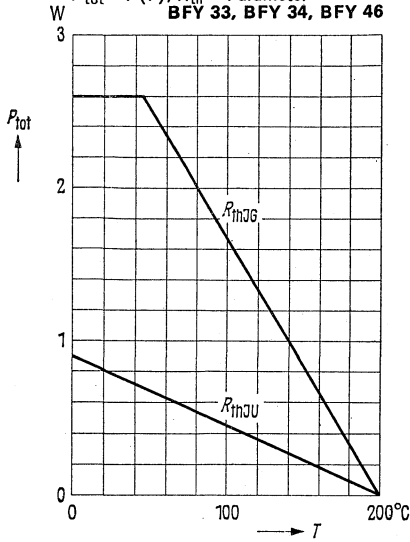
³⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert $B = 10$ abgesunken ist.

* AQL = 0,65%

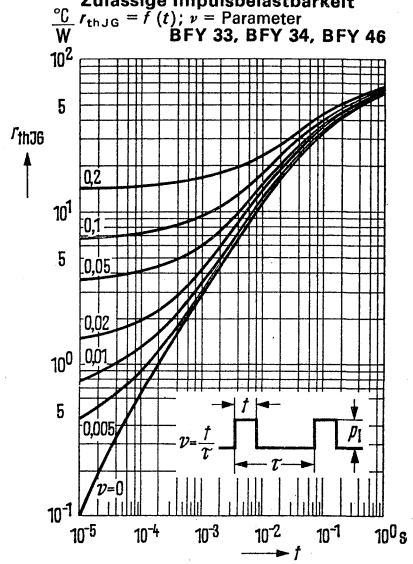
BFY 33, BFY 34, BFY 46

Nicht für Neuentwicklung

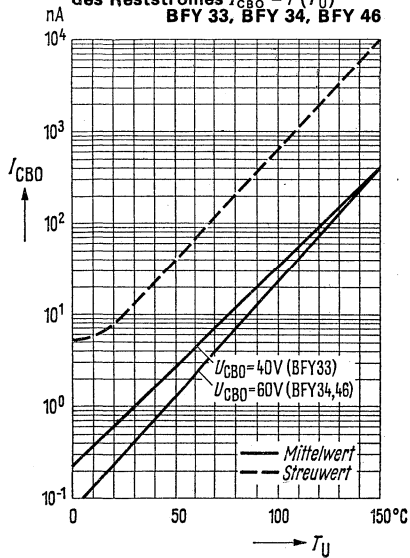
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$; R_{th} = Parameter
BFY 33, BFY 34, BFY 46



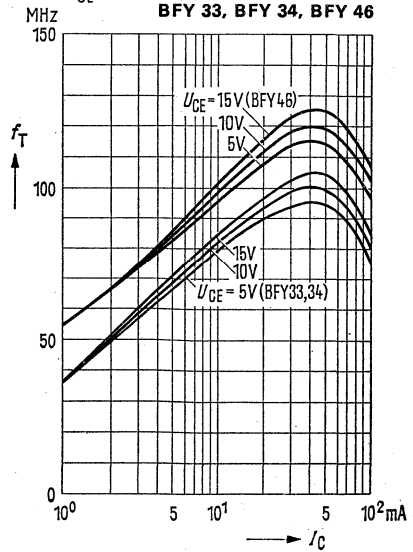
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $I_{thJG} = f(t)$; ν = Parameter
BFY 33, BFY 34, BFY 46



Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
BFY 33, BFY 34, BFY 46



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 U_{CE} = Parameter
BFY 33, BFY 34, BFY 46

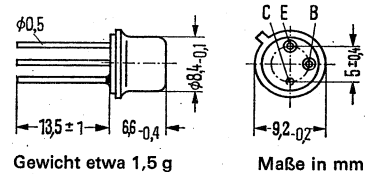


Nicht für Neuentwicklung

NPN-Transistor für Schalteranwendungen kleiner Leistung

BFY 45 ist ein doppeldiffundierter NPN-Silizium-Transistor in Planartechnik im Gehäuse 5 C 3 DIN 41873 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor ist vor allem für das Schalten hoher Spannungen bei kleinen Leistungen wie z. B. für die Ansteuerung von Nixie- und ähnlichen Glimm-Anzeigeröhren geeignet.

Typ	Bestellnummer
BFY 45	Q60206-Y45



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Emitterstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

BFY 45		
U_{CEO}	90	V
U_{CES}	140	V
U_{EBO}	5	V
I_C	30	mA
$-I_E$	35	mA
I_B	5	mA
T_j	200	$^\circ\text{C}$
T_s	-55 bis 200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	2,5	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJU}	≤ 250	K/W
R_{thJG}	≤ 70	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Bei folgendem Arbeitspunkt gilt:

I_C mA	U_{CE} V	I_B μA	B I_C/I_B	U_{BE} V
10	10	176 (< 250)	60 (> 40)*	0,7
10	1	< 1000	> 10	0,75
0,1	1	< 6,7	> 15	0,58

Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 140\text{ V}$)

I_{CES}	< 100*	nA
-----------	--------	----

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_{CEO} = 3\text{ mA}$)

$U_{(BR)CEO}$	> 90	V
---------------	------	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 10\ \mu\text{A}$)

$U_{(BR)EBO}$	> 5*	V
---------------	------	---

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Arbeitspunkt: ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Transitfrequenz

f_T	130	MHz
-------	-----	-----

Arbeitspunkt: $U_{CBO} = 10\text{ V}$

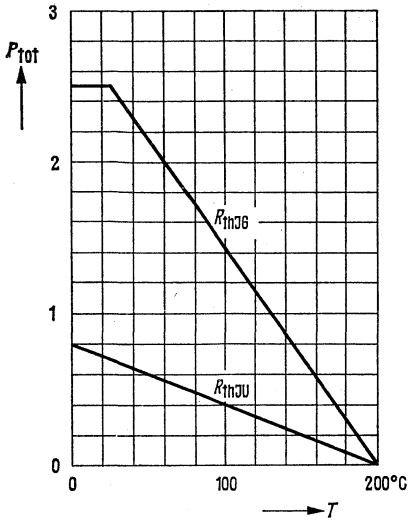
Kollektor-Basis-Kapazität

C_{CBO}	2,8 (< 3,5)	pF
-----------	-------------	----

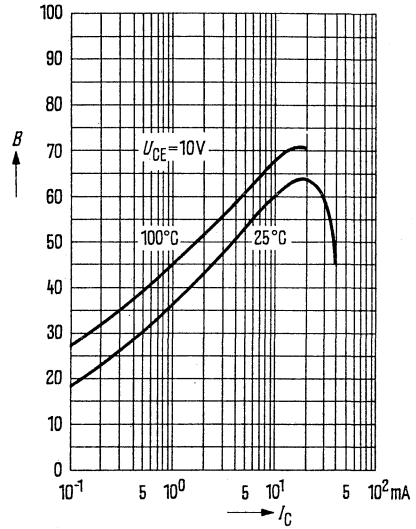
* AQL = 0,65%

Nicht für Neuentwicklung

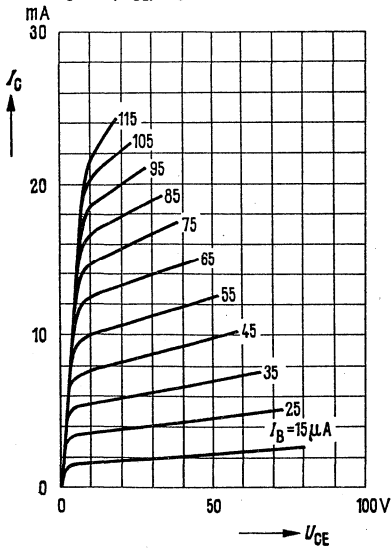
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$; R_{th} = Parameter



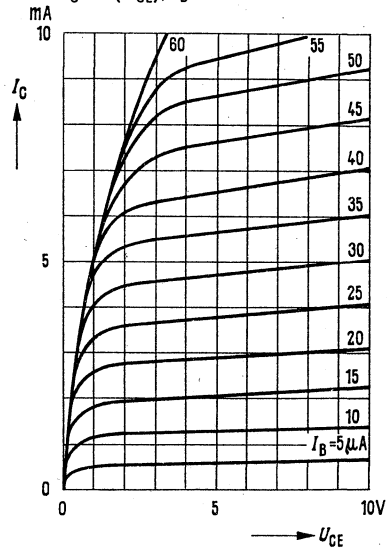
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10V$; $I_U = \text{Parameter}$



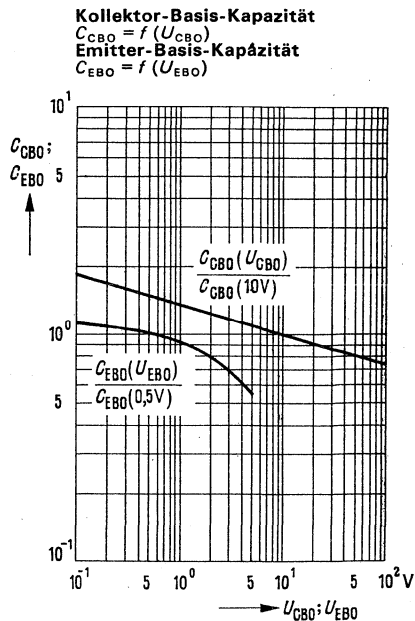
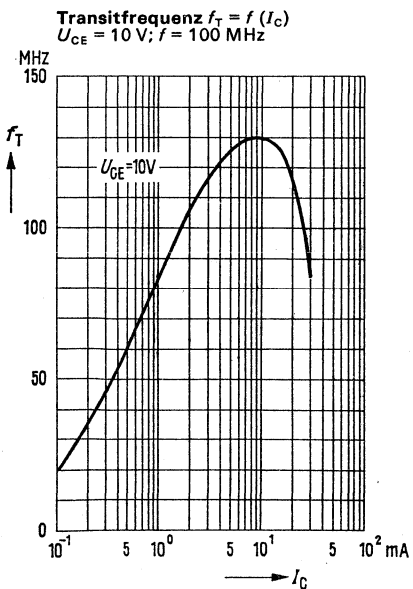
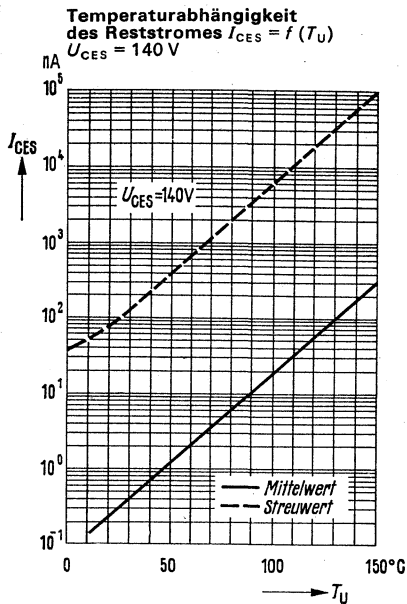
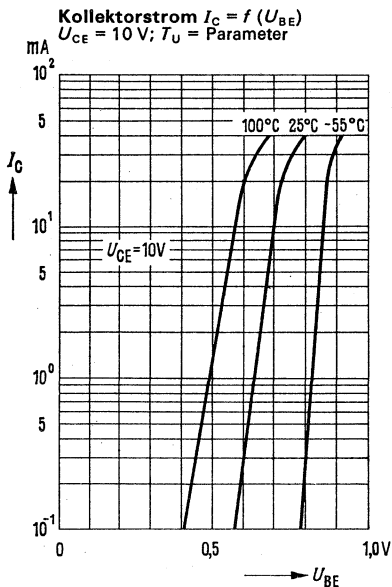
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$



Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$



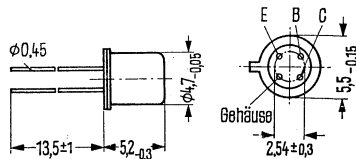
Nicht für Neuentwicklung



NPN-Transistor für Antennenverstärker

BFY 90 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-HF-Transistor im Gehäuse 18 A 4 DIN 41876 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor ist für allgemeine Anwendungen bis in den GHz-Bereich geeignet, z.B. für Antennen- und Hochfrequenzverstärker.

Typ	Bestellnummer
BFY 90	Q62702-F297



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 50 \Omega$)
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Kollektorspitzenstrom ($t < 1 \mu s$)
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 60^\circ C$)

	BFY 90	
U_{CBO}	30	V
U_{CER}	30	V
U_{CEO}	15	V
U_{EBO}	2,5	V
I_C	25	mA
I_{CM}	50	mA
T_j	200	$^\circ C$
T_s	-65 bis +200	$^\circ C$
P_{tot}	200	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Gehäuse

R_{thJU}	≤ 700	K/W
R_{thJG}	≤ 400	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ C$)

Kollektor-Basis-Reststrom
 ($U_{CBO} = 15 V; I_E = 0$)
 Stromverstärkung
 ($I_C = 2 mA; U_{CE} = 1 V$)
 ($I_C = 25 mA; U_{CE} = 1 V$)
 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung¹⁾
 ($I_C = 20 mA$)

I_{CBO}	≤ 10	nA
B	25 bis 150	—
B	20 bis 125	—
U_{CEsat}	$\leq 0,75$	V

¹⁾ Für die Kennlinie, die bei $I_B = \text{const.}$ durch den Punkt $I_C = 22 mA; U_{CE} = 1 V$ verläuft.

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 500\text{ MHz}$)

($I_C = 25\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 500\text{ MHz}$)

Rückwirkungskapazität

($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

Kollektor-Basis-Kapazität

($U_{CB} = 10\text{ V}$; $I_E = 0$; $f = 1\text{ MHz}$)

Rauschzahl ($I_C = 2\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$)

($f = 100\text{ kHz}$; $R_G = R_{G\text{opt.}}$)

($f = 200\text{ MHz}$; $R_G = R_{G\text{opt.}}$)

($f = 500\text{ MHz}$; $R_G = 50\ \Omega$)

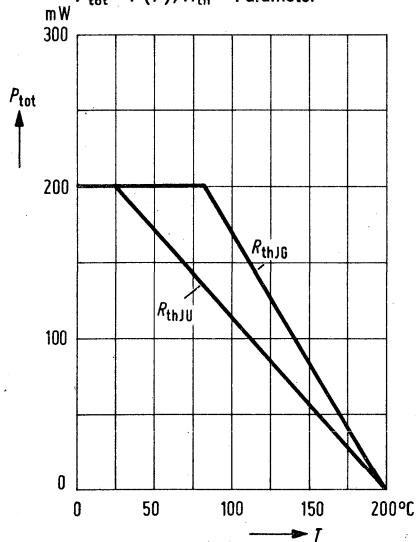
($f = 800\text{ MHz}$; $R_G = 50\ \Omega$)

Erzielbare Leistungsverstärkung

($I_C = 14\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$)

BFY 90		
f_T	$\geq 1,1$	GHz
f_T	$\geq 1,4$	GHz
$-C_{12e}$	$0,6 (\leq 0,8)$	pF
C_{CB0}	$\leq 1,5$	pF
F	≤ 4	dB
F	$2,5 (\leq 3,5)$	dB
F	≤ 5	dB
F	$5,5 (\leq 6,5)$	dB
V_p	23	dB

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T)$; R_{th} = Parameter

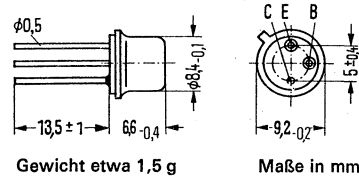


BSV 15, BSV 16, BSV 17

PNP-Transistoren für Schalteranwendungen

Die Transistoren BSV 15, BSV 16 und BSV 17 sind epitaktische PNP-Silizium-Transistoren in Planartechnik im Gehäuse 5 C 3 DIN 41 873 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren BSV 15, BSV 16 und BSV 17 sind für NF-Verstärker und NF-Schalteranwendungen geeignet.

Typ	Bestellnummer
BSV 15-6	Q62702-S207
BSV 15-10	Q62702-S208
BSV 15-16	Q62702-S209
BSV 16-6	Q62702-S210
BSV 16-10	Q62702-S211
BSV 16-16	Q62702-S212
BSV 17-6	Q62702-S213
BSV 17-10	Q62702-S214



Gewicht etwa 1,5 g

Maße in mm

Grenzdaten

	BSV 15	BSV 16	BSV 17		
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	40	60	80	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	40	60	90	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	5	5	5	V
Kollektorstrom	$-I_C$	1	1	1	A
Basisstrom	$-I_B$	0,2	0,2	0,2	A
Sperrschichttemperatur	T_j	200	200	200	°C
Lagertemperatur	T_s		-65 bis +200		°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 25^\circ\text{C}$)	P_{tot}	5	5	5	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 200	≤ 200	≤ 200	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 35	≤ 35	≤ 35	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren BSV 15, BSV 16 und BSV 17 werden bei $I_C = 100\text{ mA}$ nach der statischen Stromverstärkung gruppiert und mit Zahlen der DIN-R 5-Normreihe gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Spannung U_{CE} von 1 Volt.

Typ	BSV 15, BSV 16, BSV 17	BSV 15, BSV 16, BSV 17	BSV 15, BSV 16	BSV 15 BSV 16 BSV 17
B-Gruppe	6	10	16	
I_C mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	U_{BE} V
0,1	44 (> 15)	75 (> 20)	120 (> 30)	—
100	63 (40 bis 100)	100 (63 bis 160)	160 (100 bis 250)	< 1
500	40 (> 20)	55 (> 25)	85 (> 35)	0,85 (0,7 bis 1,4)

Statische Kenndaten

		BSV 15	BSV 16	BSV 17	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 500\text{ mA}$; $I_B = 25\text{ mA}$)	$-U_{CE\text{sat}}$	0,25 bis 1	0,25 bis 1	0,25 bis 1	V
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 40\text{ V}$)	$-I_{CES}$	< 100	—	—	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 40\text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)	$-I_{CES}$	< 50	—	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 60\text{ V}$)	$-I_{CES}$	—	< 100	—	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 60\text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)	$-I_{CES}$	—	< 50	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 80\text{ V}$)	$-I_{CES}$	—	—	< 100	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 80\text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)	$-I_{CES}$	—	—	< 50	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EB} = 4\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	< 50	< 50	< 50	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 40\text{ V}$; $-U_{BE} = 0,2\text{ V}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$)	$-I_{CEX}$	< 50	—	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 60\text{ V}$; $-U_{BE} = 0,2\text{ V}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$)	$-I_{CEX}$	—	< 50	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 80\text{ V}$; $-U_{BE} = 0,2\text{ V}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$)	I_{CEX}	—	—	< 50	μA
Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($-I_{CE} = 50\text{ mA}$; Imp. = $200\ \mu\text{s}$; 1%)	$-U_{CEO}$	> 40	> 60	> 80	V
Kollektor-Emitter-Spannung $-I_{CE} = 10\ \mu\text{A}$)	$-U_{CES}$	> 40	> 60	> 90	V
Emitter-Basis-Sperrspannung ($-I_{EB} = 10\ \mu\text{A}$)	$-U_{EBO}$	> 5	> 5	> 5	V

BSV 15, BSV 16, BSV 17

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($I_C = 50\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$, 20 MHz)

Kollektor-Basis-Gehäusekapazität

($U_{CBO} = 10\text{ V}$; $I_E = 0$; $f = 1\text{ MHz}$)

Emitter-Basis-Gehäusekapazität

($U_{EBO} = 0,5\text{ V}$; $I_C = 0$; $f = 1\text{ MHz}$)

Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung
in Emitterschaltung

($I_C = 1\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

Schaltzeiten:

Einschaltzeit

($I_C = 100\text{ mA}$; $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 5\text{ mA}$)

Speicherzeit

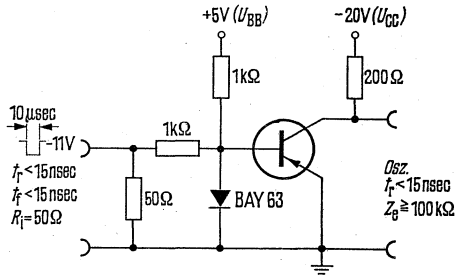
($I_C = 100\text{ mA}$; $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 5\text{ mA}$)

Abfallzeit

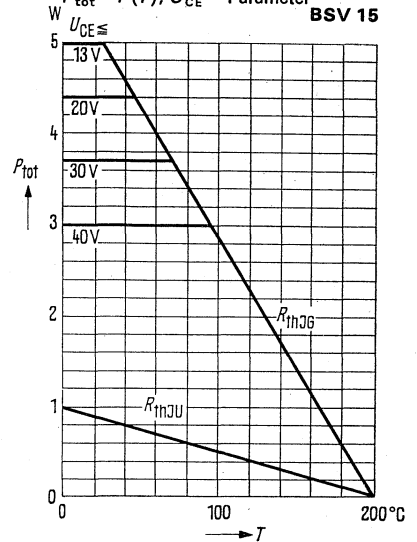
($I_C = 100\text{ mA}$; $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 5\text{ mA}$)

	BSV 15 BSV 16	BSV 17	
f_T	> 50	> 50	MHz
C_{CBO}	20 (< 30)	15 (< 25)	pF
C_{EBO}	180	180	pF
β_o	> 20	> 20	—
t_{ein}	< 500	< 500	ns
t_s	< 500	< 500	ns
t_f	< 150	< 150	ns

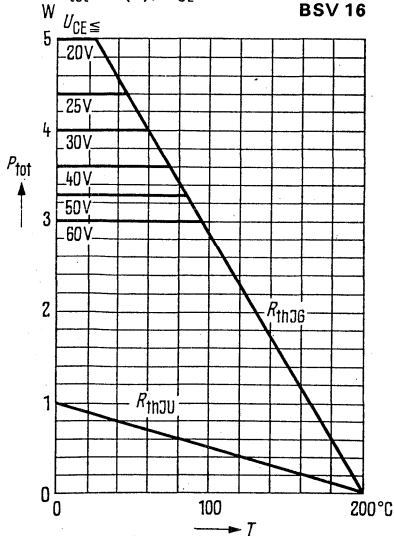
Meßschaltung für Schaltzeiten Testschaltung für $I_C = 100 \text{ mA}$



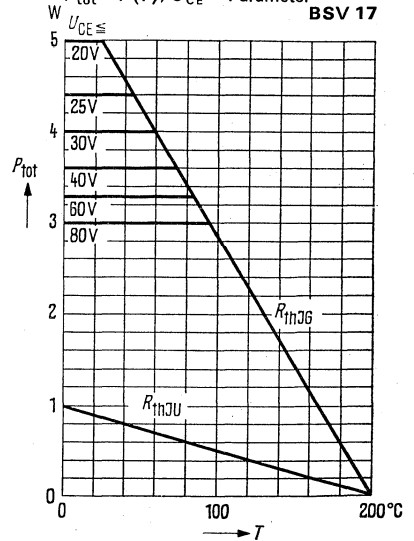
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung $P_{\text{tot}} = f(T); U_{\text{CE}} = \text{Parameter}$ BSV 15



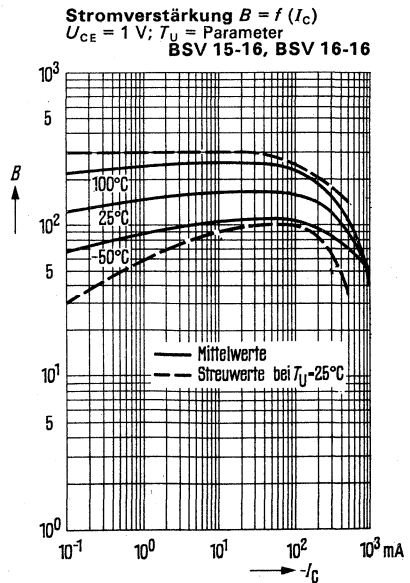
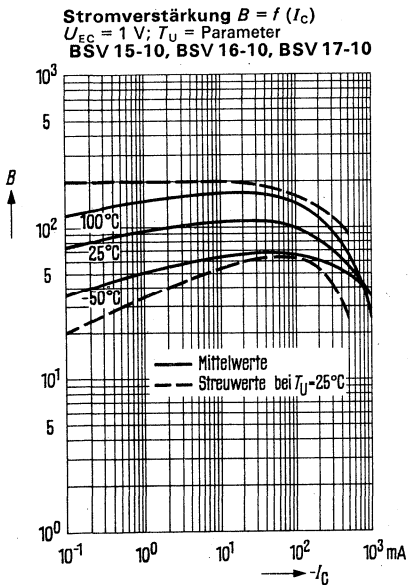
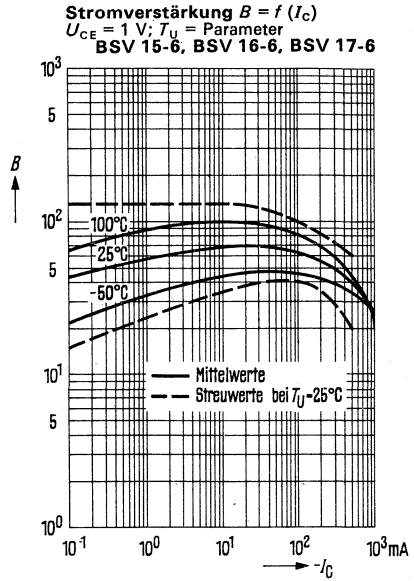
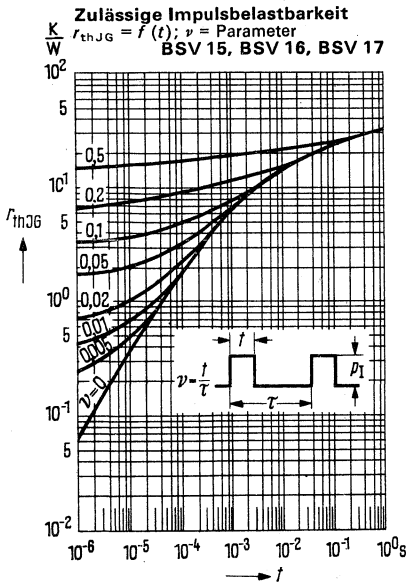
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung $P_{\text{tot}} = f(T); U_{\text{CE}} = \text{Parameter}$ BSV 16

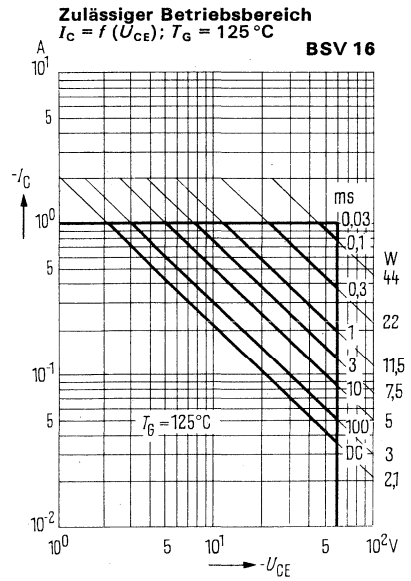
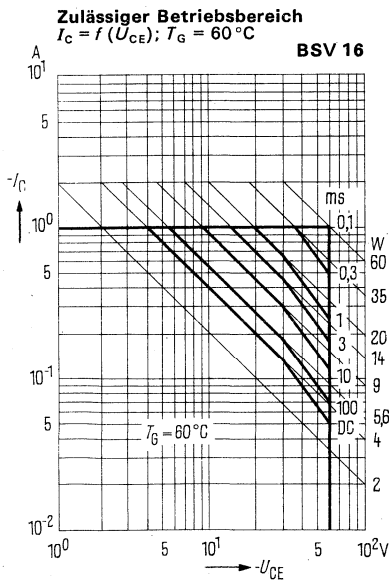
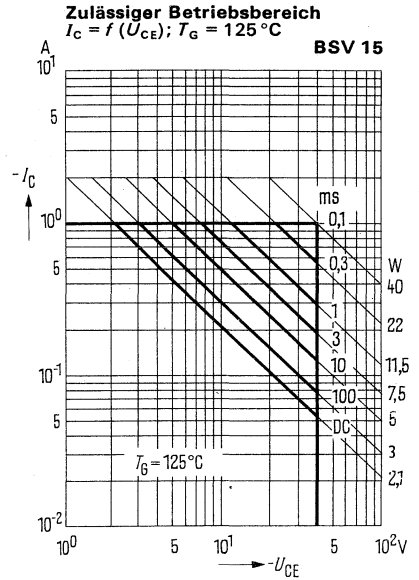
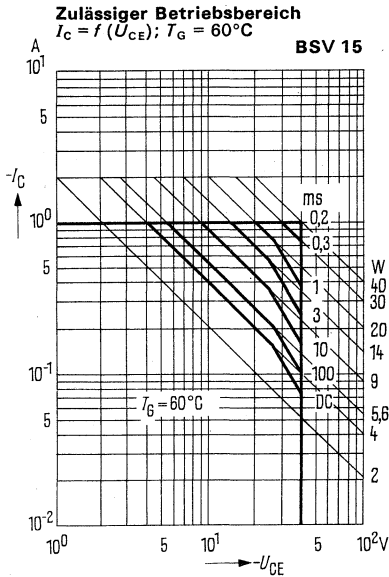


Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung $P_{\text{tot}} = f(T); U_{\text{CE}} = \text{Parameter}$ BSV 17



BSV 16, BSV 15, BSV 17

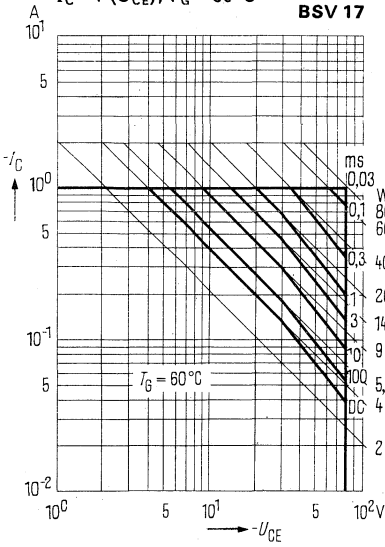




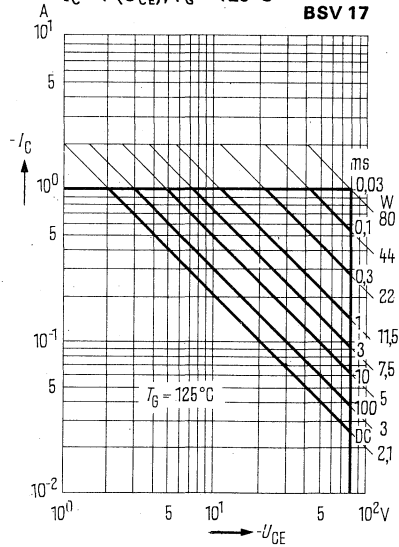
Zulässige Betriebsbereiche gelten für Einzelimpulse ($\nu = 0$). Für Impulsfolgen ist die Verlustleistung gemäß Diagramm „Zulässige Impulsbelastbarkeit“ zu reduzieren.

BSV 15, BSV 16, BSV 17

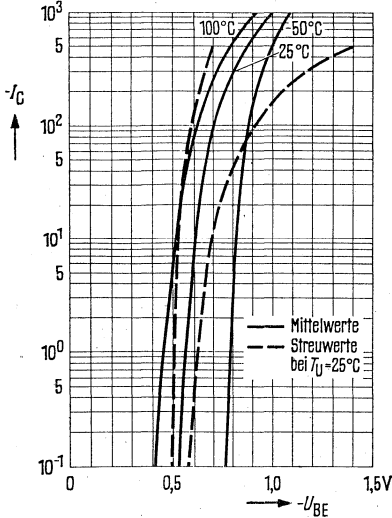
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 60^\circ\text{C}$



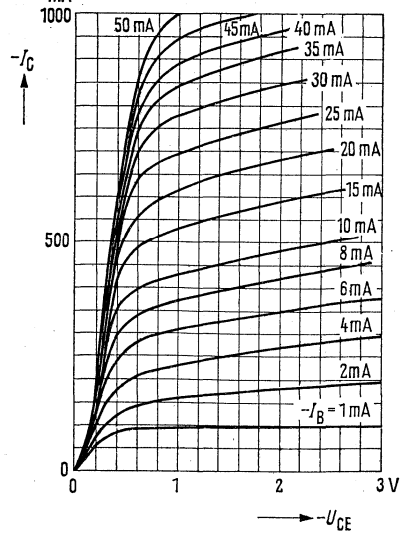
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 125^\circ\text{C}$

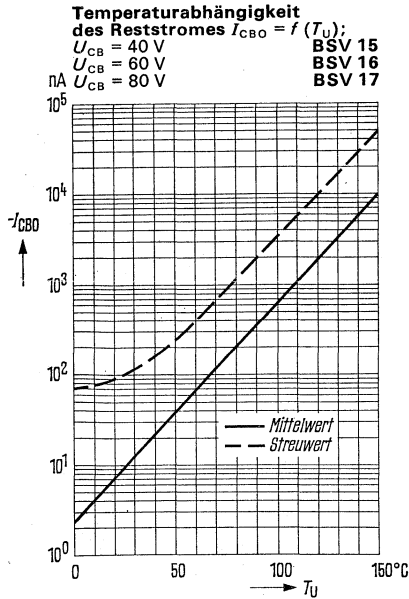
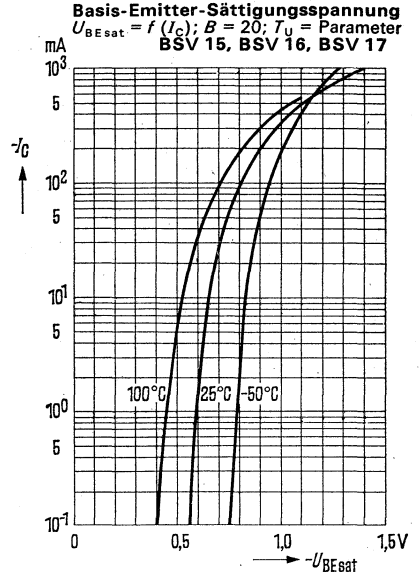
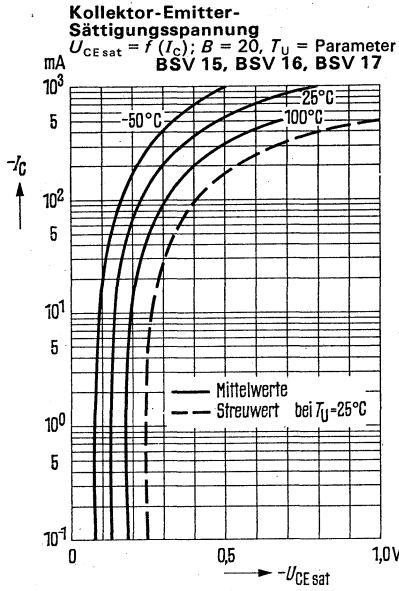


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
BSV 15, BSV 16, BSV 17

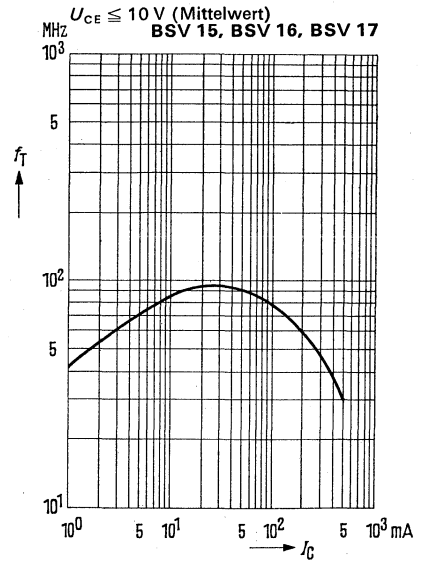


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
BSV 15, BSV 16, BSV 17





Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$



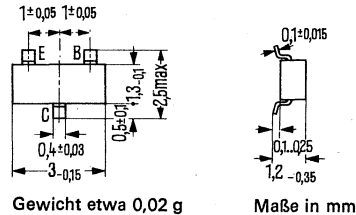
NPN-Transistor für Schalteranwendungen

BSV 65 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Schalt-Transistor im Gehäuse 23A3 DIN 41 869 (SOT-23) für Dick- und Dünnschichtanwendungen.

Er eignet sich besonders für Logikanwendungen bei räumlich gedrängtem Aufbau von mikroelektronischen Schaltungen und in Hybrid-Baugruppen.

Der Typ BSV 65 wird durch den Buchstaben „F“ gekennzeichnet. Die danebenstehenden Buchstaben (A und B) geben die Stromverstärkungsgruppe an.

Typ	Stempel	Bestellnummer
BSV 65	FA	Q62702-F346
BSV 65	FB	Q62702-F346-S1



Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Spannung
Kollektor-Basis-Spannung
Emitter-Basis-Spannung
Kollektorstrom
Basisstrom
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung ($T_U = 45^\circ\text{C}$) auf Glassubstrat ($7 \times 7 \times 1 \text{ mm}$)

	BSV 65	
U_{CEO}	15	V
U_{CBO}	20	V
U_{EBO}	5	V
I_{C}	150	mA
I_{B}	30	mA
T_{j}	150	$^\circ\text{C}$
T_{s}	-55 bis +125	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	150 ¹⁾	mW

Wärmewiderstand auf:

Glassubstrat ($7 \times 7 \times 1 \text{ mm}$)
Keramik ($30 \times 12 \times 1 \text{ mm}$)
Glasfaser ($30 \times 12 \times 1,5 \text{ mm}$)

R_{thJU}	\leq	700	K/W
R_{thJU}	\leq	450	K/W
R_{thJU}	\leq	450	K/W

¹⁾ Die zulässige Gesamtverlustleistung ist durch den jeweiligen, einbaubedingten Wärmewiderstand gegeben, mit $P_{\text{zul}} = \frac{T_{\text{jmax}} - T_{\text{U}}}{R_{\text{thJU}}}$.

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Stromverstärkung

($U_{CE} = 0,35\text{ V}$; $I_C = 10\text{ mA}$) (FA)

(FB)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 10\text{ mA}$; $I_B = 1\text{ mA}$)

Basis-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 10\text{ mA}$; $I_B = 1\text{ mA}$)

Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 15\text{ V}$)

($U_{CBO} = 15\text{ V}$, $T_U = 125^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_{CEO} = 10\text{ mA}$)

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_{CBO} = 1\ \mu\text{A}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 10\ \mu\text{A}$)

	BSV 65	
B	40 bis 300	—
B	75 bis 300	—
U_{CEsat}	< 0,3	V
U_{BEsat}	< 0,9	V
I_{CBO}	< 500	nA
I_{CBO}	< 30	μA
$U_{(BR)CEO}$	> 15	V
$U_{(BR)CBO}$	> 20	V
$U_{(BR)EBO}$	> 5	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 10\text{ mA}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Kollektor-Basiskapazität ($U_{CBO} = 5\text{ V}$)

Schaltzeiten ($I_C = 10\text{ mA}$; $I_{B1} = 3\text{ mA}$;

$-I_{B2} = 1,5\text{ mA}$; $R_L = 270\ \Omega$)

Speicherzeit ($I_C = I_{B1} = I_{B2} = 10\text{ mA}$;

$R_{CC} = 1\text{ k}\Omega$)

f_T	> 280	MHz
C_{CBO}	< 5	pF
t_{ein}	< 20	ns
t_{aus}	< 40	ns
t_s	< 20	ns

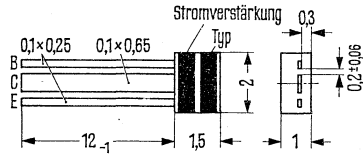
Nicht für Neuentwicklung

NPN-Transistor für Schalteranwendungen

Der Transistor BSW 13 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor in Miniaturausführung mit Kunststoffumhüllung (U-32). Er eignet sich für Logikanwendungen bei räumlich gedrängtem Aufbau, besonders für Dick- und Dünnschichtschaltungen. (Der Typ wird durch einen braunen und die Stromverstärkung durch einen weißen oder roten Farbstreifen am Transistor gekennzeichnet.)

Einbauvorschriften: Die Anschlüsse dürfen beim Einbau auf minimal 2,5 mm gekürzt werden. Bei dieser Drahtlänge beträgt die maximal zulässige Löttemperatur T_{Lmax} 240°C bei einer maximalen Lötzeit t_{Lmax} 2 sec. Werden die Transistoren in vergessene Bausteine eingesetzt, so kann mit einem minimalen Wärmewiderstand $R_{thJU} = 450$ K/W gerechnet werden. Hierbei empfehlen wir eine Einlötlänge $L = 5$ mm.

Typ	Bestellnummer
BSW 13 rot	Q62702-S119-X2
BSW 13 weiß	Q62702-S119-X1



Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung bei 2,5 mm Bandlänge

BSW 13		
U_{CEO}	15	V
U_{CBO}	20	V
U_{EBO}	5	V
I_C	50	mA
T_j	+125	°C
T_S	-55 bis +125	°C
P_{tot}	160	mW

Wärmewiderstand (siehe Kurve)

Kollektorsperrschicht – Luft

bei 2,5 mm Bandlänge
 bei 12 mm Bandlänge

R_{thJU}	< 500	K/W
R_{thJU}	< 1200	K/W

Nicht für Neuentwicklung

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Stromverstärkung

 $(U_{CE} = 0,35\text{ V}; I_C = 10\text{ mA})$ rot – braun
 weiß – braun

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

 $(I_C = 10\text{ mA}; I_B = 1\text{ mA})$

Basis-Emitter-Sättigungsspannung

 $(I_C = 10\text{ mA}; I_B = 1\text{ mA})$

Kollektor-Basis-Reststrom

 $(U_{CBO} = 15\text{ V})$
 $(U_{CBO} = 15\text{ V}; T_U = 125^\circ\text{C})$

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

 $(I_{CEO} = 10\text{ mA})$
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_{CBO} = 1\text{ }\mu\text{A}$)Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 10\text{ }\mu\text{A}$)

	BSW 13	
B	40 bis 300	—
B	75 bis 300	—
U_{CEsat}	< 0,3	V
U_{BEsat}	< 0,9	V
I_{CBO}	< 500	nA
I_{CBO}	< 30	μA
$U_{(BR)CEO}$	> 15	V
$U_{(BR)CBO}$	> 20	V
$U_{(BR)EBO}$	> 5	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

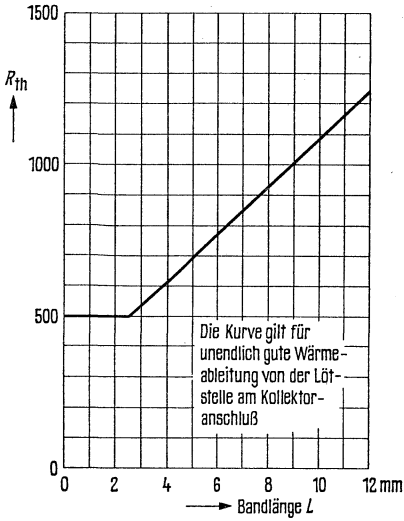
 $(U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = \text{mA}; f = 100\text{ MHz})$
Kollektor-Basiskapazität ($U_{CBO} = 5\text{ V}$)Schaltzeiten ($I_C = 10\text{ mA}; I_{B1} = 3\text{ mA};$
 $-I_{B2} = 1,5\text{ mA}; R_L = 270\text{ }\Omega$)
Speicherzeit ($I_C = I_{B1} = I_{B2} = 10\text{ mA}; R_{CC} = 1\text{ k}\Omega$)

f_T	> 280	MHz
C_{CBO}	> 5	pF
t_{ein}	< 20	ns
t_{aus}	< 40	ns
t_s	< 20	ns

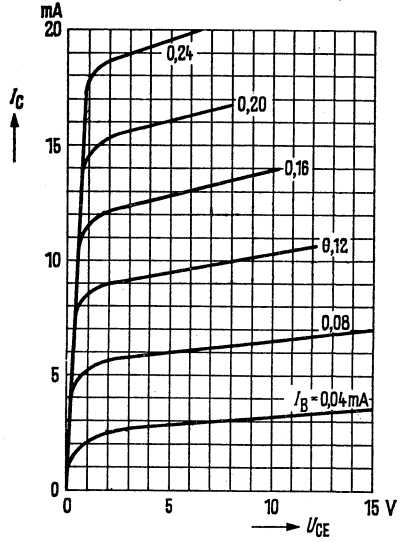
Nicht für Neuentwicklung

Wärmewiderstand

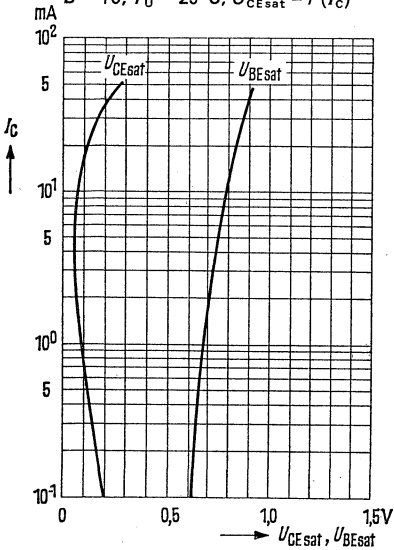
$$\frac{W}{K} R_{th} = f(\text{Bandlänge } L)$$



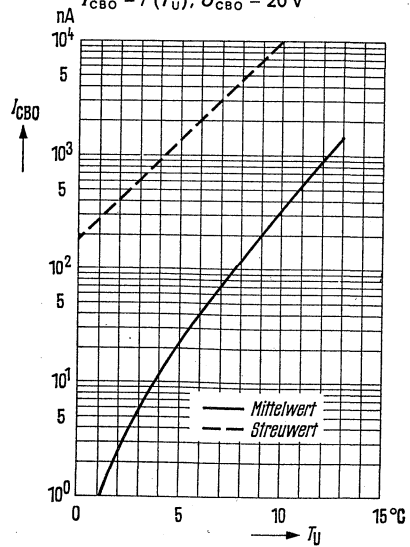
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$ $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$ $\beta = 10; T_U = 25^\circ\text{C}; U_{CEsat} = f(I_C)$



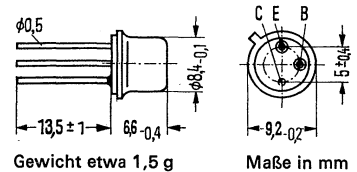
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U); U_{CBO} = 20\text{ V}$



NPN-Transistoren für NF-Verstärker und Schalteranwendung

BSX 45, BSX 46 und BSX 47 sind epitaktische NPN-Silizium-Planar-Transistoren im Gehäuse 5 C 3 DIN 41 873 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders für NF-Verstärker- und NF-Schalteranwendung bis 1 A geeignet.

Typ	Bestellnummer
BSX 45-6	Q60218-X45-V6
BSX 45-10	Q60218-X45-V10
BSX 45-16	Q60218-X45-V16
BSX 46-6	Q60218-X46-V6
BSX 46-10	Q60218-X46-V10
BSX 46-16	Q60218-X46-V16
BSX 47-6	Q60218-X47-V6
BSX 47-10	Q60218-X47-V10



Grenzdaten

	BSX 45	BSX 46	BSX 47	
Kollektor-Emitter-Spannung	40	60	80	V
Kollektor-Emitter-Spannung	80	100	120	V
Emitter-Basis-Spannung	7	7	7	V
Kollektorstrom	1	1	1	A
Basisstrom	0,2	0,2	0,2	A
Sperrschichttemperatur	200	200	200	°C
Lagertemperatur	-65 bis +200			°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 25^\circ\text{C}$)	5	5	5	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	$R_{th,JU}$	≤ 200	≤ 200	≤ 200	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	$R_{th,JG}$	≤ 35	≤ 35	≤ 35	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren BSX 45, BSX 46, BSX 47 werden nach der statischen Stromverstärkung „B“ gruppiert und mit Zahlen der DIN-R5-Normreihe gekennzeichnet.

Typ	BSX 45	BSX 45	BSX 45	BSX 45 BSX 46 BSX 47
	BSX 46	BSX 46	BSX 46	
BSX 47	—			
B-Gruppe	6	10	16	
I_C mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	U_{BE} V
0,1	28 (> 10)	40 (> 15)	90 (> 25)	—
100	63 (40 bis 100)	100 (63 bis 160)	160 (100 bis 250)	< 1
500	25 (> 15)	40 (> 35)	60 (> 35)	0,75 bis 1,5
1000	15	20	30	1,3 (< 2)

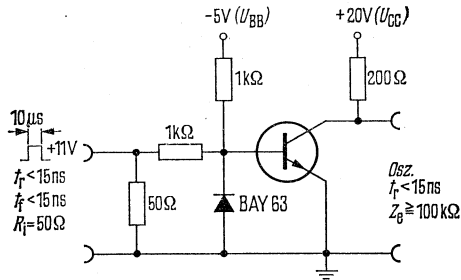
BSX 45, BSX 46, BSX 47

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)		BSX 45	BSX 46	BSX 47	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 1\text{ A}$; $B = 10$)	U_{CEsat}	0,7 (< 1)	0,7 (< 1)	—	V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 0,5\text{ A}$; $B = 20$)	U_{CEsat}	—	—	0,5 (< 0,9)	V
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 60\text{ V}$)	I_{CES}	1 (< 30)	1 (< 30)	—	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 60\text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)	I_{CES}	1 (< 10)	1 (< 10)	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 80\text{ V}$)	I_{CES}	—	—	< 30	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 80\text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)	I_{CES}	—	—	< 10	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CE} = 60\text{ V}$; $U_{BE} = 0,2\text{ V}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$)	I_{CEX}	< 50	< 50	—	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CE} = 80\text{ V}$; $U_{BE} = 0,2\text{ V}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$)	I_{CEX}	—	—	< 50	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 5\text{ V}$)	I_{EBO}	< 10	< 10	< 10	nA
Kollektor-Emitter-Durchbruch- spannung ($I_{CE} = 50\text{ mA}$; Impulslänge = $200\ \mu\text{sec}$ Tastverhältnis 1%)	$U_{(BR)CEO}$	> 40	> 60	> 80	V
Kollektor-Emitter-Durchbruch- spannung ($I_{CES} = 100\ \mu\text{A}$)	$U_{(BR)CES}$	> 80	> 100	> 120	V
Emitter-Basis-Durchbruch- spannung ($I_{EBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$U_{(BR)EBO}$	> 7	> 7	> 7	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($I_C = 50\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 20\text{ MHz}$)	f_T	> 50	> 50	> 50	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO}	< 25	< 20	< 15	pF
Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{EBO}	< 80	< 80	< 80	pF
Rauschzahl ($I_C = 100\ \mu\text{A}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$; $\Delta f = 200\text{ Hz}$; $R_G = 1\text{ k}\Omega$)	F	3,5	3,5	3,5	dB
Schaltzeiten $I_C = 100\text{ mA}$; $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 5\text{ mA}$	t_{ein} t_{aus}	< 200 < 850	< 200 < 850	< 200 < 850	ns ns

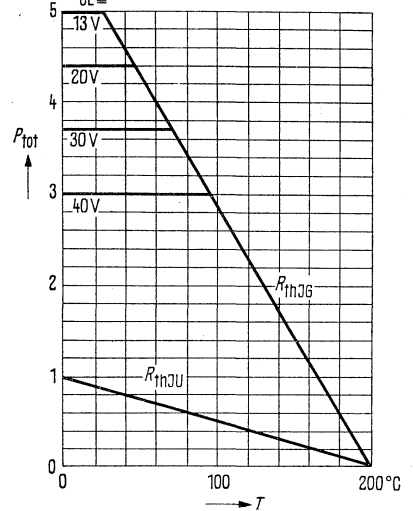
Meßschaltung für Schaltzeiten



Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T); U_{CE} = \text{Parameter}$

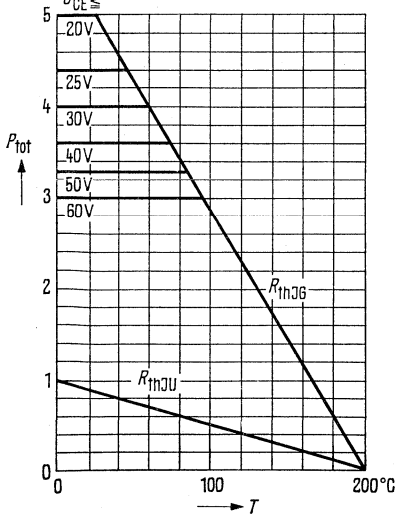
W $U_{CE} \leq$ **BSX 45**



Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T); U_{CE} = \text{Parameter}$

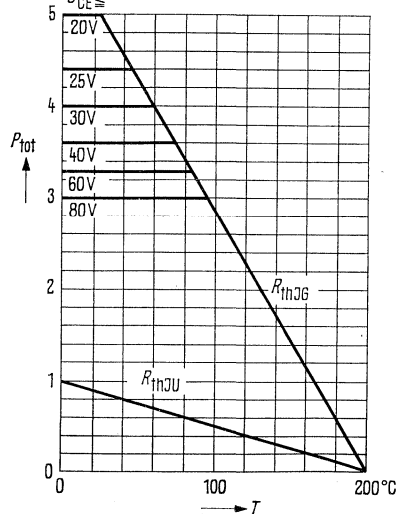
W $U_{CE} \leq$ **BSX 46**



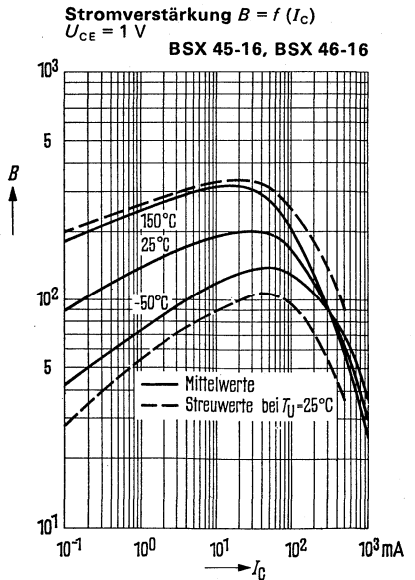
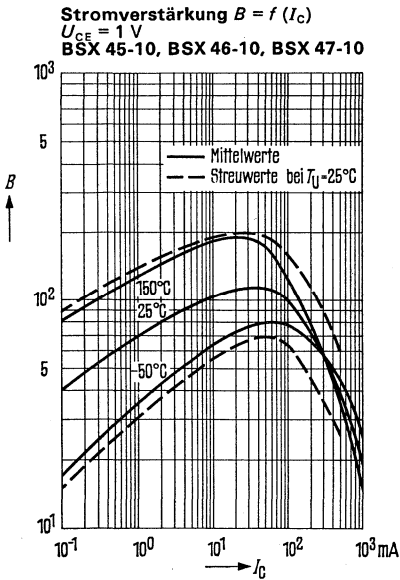
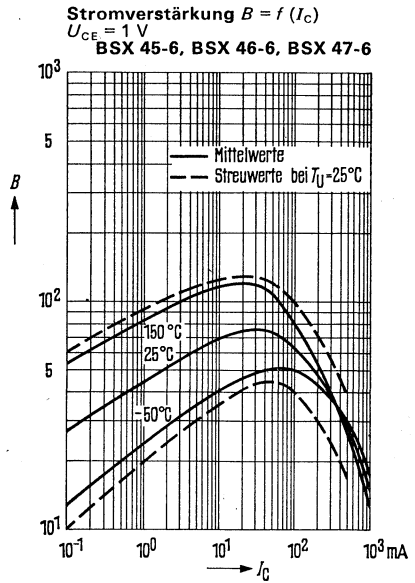
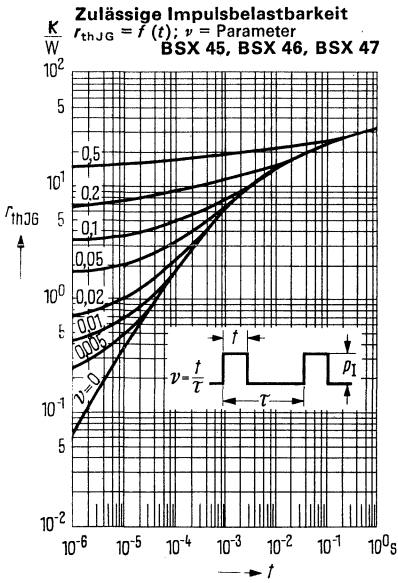
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

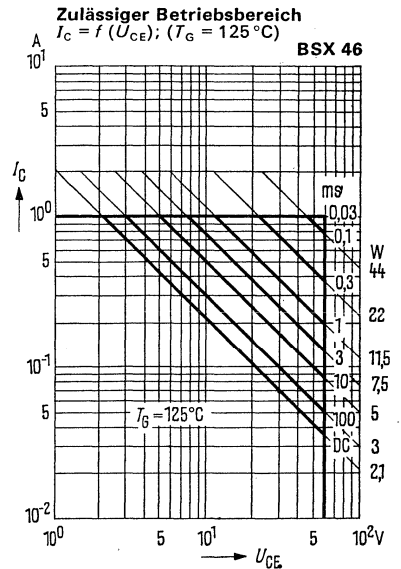
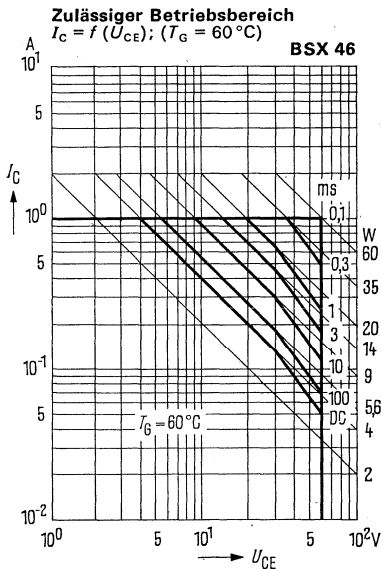
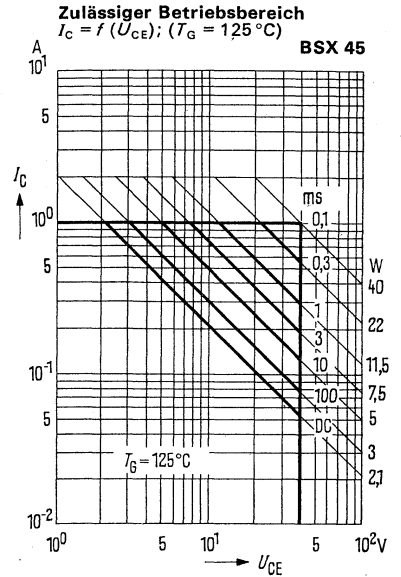
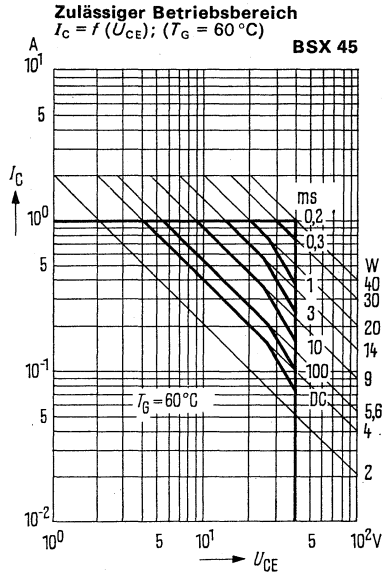
$P_{tot} = f(T); U_{CE} = \text{Parameter}$

W $U_{CE} \leq$ **BSX 47**



BSX 45, BSX 46, BSX 47

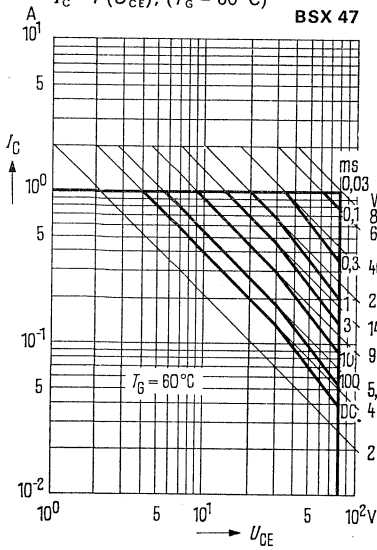




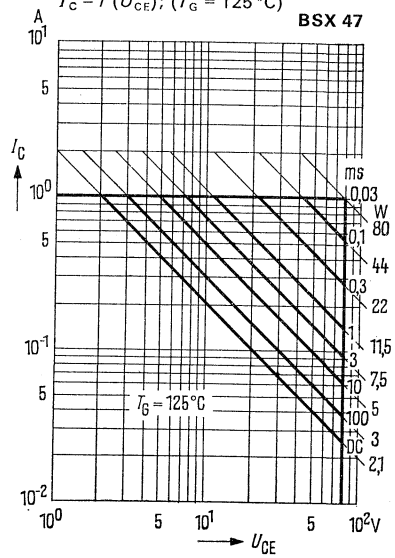
Zulässige Betriebsbereiche gelten für Einzelimpulse ($\nu = 0$). Für Impulsfolgen ist die Verlustleistung gemäß Diagramm „zulässige Impulsbelastbarkeit“ zu reduzieren!

BSX 45, BSX 46, BSX 47

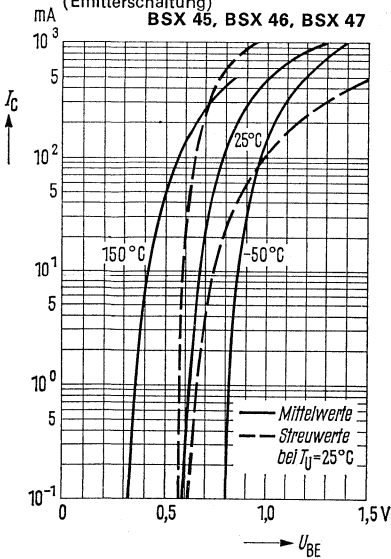
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); (T_G = 60^\circ\text{C})$



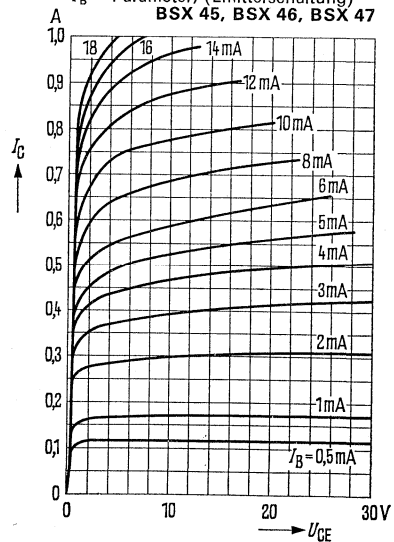
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); (T_G = 125^\circ\text{C})$



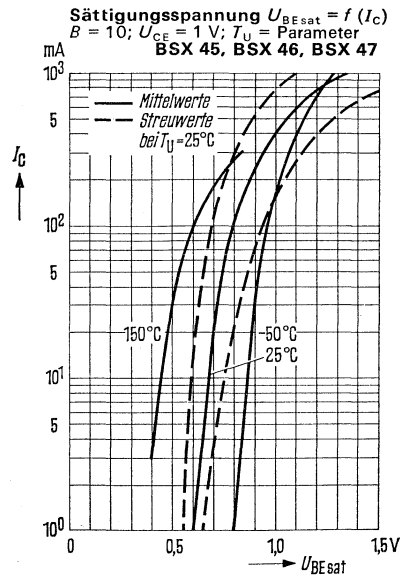
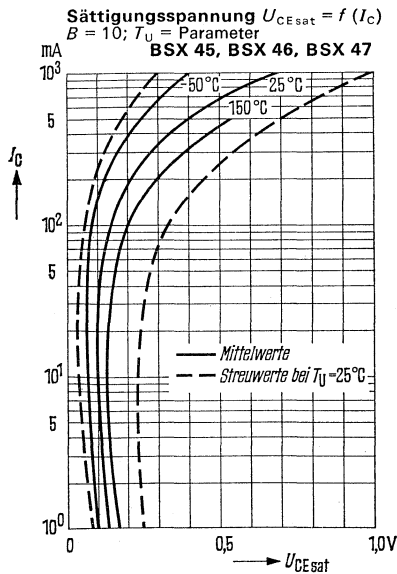
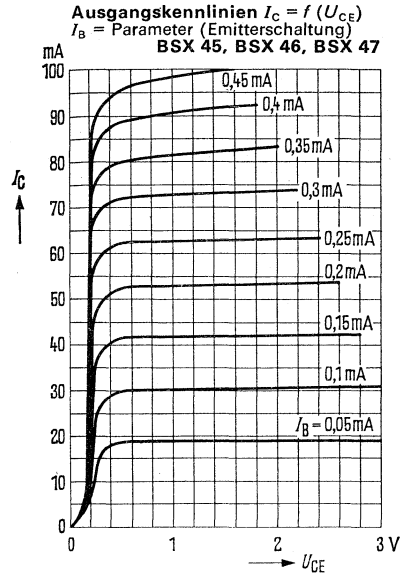
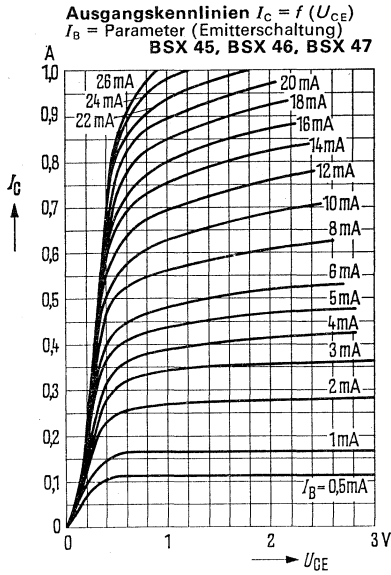
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



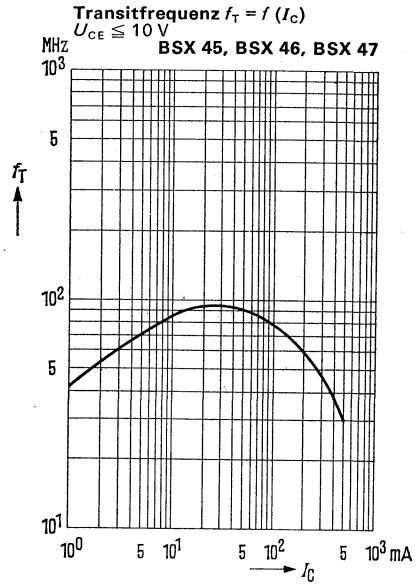
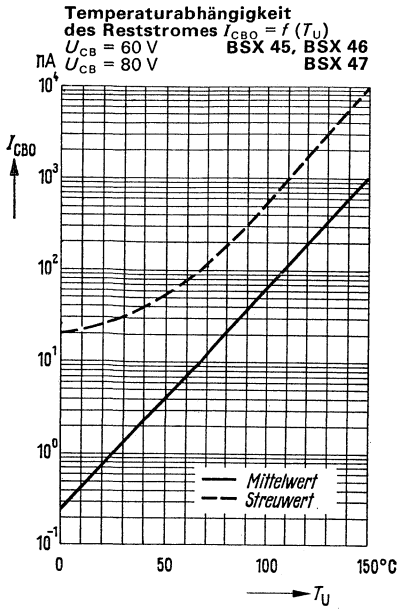
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}; (\text{Emitterschaltung})$
BSX 45, BSX 46, BSX 47



BSX 45, BSX 46, BSX 47



BSX 45, BSX 46, BSX 47



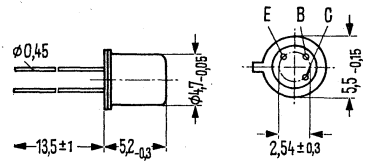
NPN-Transistoren für Schalteranwendungen

Die Transistoren BSX 48 und BSX 49 sind doppeltdiffundierte epitaktische Silizium-Transistoren in Planar-Technik im Gehäuse 18 A3 DIN 41876 (TO-18). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Die Transistoren sind für den Einsatz als schnelle Schalter und besonders als Kerntreiber geeignet. BSX 48 ist elektrisch ähnlich dem Typ BSY 58, BSX 49 ist elektrisch ähnlich dem Typ BSY 34.

Angaben über das Schaltverhalten der Transistoren: Siehe Kurven der Vergleichstypen BSY 34 und BSY 58.

Typ	Bestellnummer
BSX 48	Q60218-X48
BSX 49	Q60218-X49



Gewicht etwa 0,3 g

Maße in mm

Grenzdaten

		BSX 48	BSX 49	
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	25	40	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	50	60	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	50	60	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	5	V
Kollektorstrom	I_C	600	600	mA
Basisstrom	I_B	200	200	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	200	200	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +200	-65 bis +200	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	1	1	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 500	≤ 500	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 150	≤ 150	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Bei einer Kollektorspannung $U_{CE} = 1,0\text{ V}$ und nachstehenden Kollektorströmen gelten folgende Werte:

BSX 48				BSX 49		
I_C mA	$B = I_C/I_B$	U_{BEsat} V ¹⁾	U_{CEsat} V ¹⁾	$B = I_C/I_B$	U_{BEsat} V ¹⁾	U_{CEsat} V ¹⁾
1	23	0,62	—	23	0,62	—
10	37	0,70	—	37	0,70	—
100	42 (> 17)*	0,85	0,17	42 (> 25)*	0,85	0,17
500	25	1,2 (< 1,5)*	0,6 (< 1,5)*	25 (> 10)	1,2 (< 1,5)*	0,6 (< 1,0)*

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

* AQL = 0,65%

BSX 48, BSX 49

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Basis-Reststrom

($U_{\text{CBO}} = 50\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_{\text{CEO}} = 10\text{ mA}$)

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

($I_{\text{CBO}} = 100\ \mu\text{A}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

($I_{\text{EBO}} = 100\ \mu\text{A}$)

	BSX 48	BSX 49	
I_{CBO}	< 120*	< 70*	nA
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	> 25	> 40	V
$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	> 50	> 60	V
$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	> 5	> 5	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($I_{\text{C}} = 30\text{ mA}$;

$U_{\text{CE}} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Kollektor-Basis-Kapazität

($U_{\text{CBO}} = 10\text{ V}$)

Emitter-Basis-Kapazität ($U_{\text{EBO}} = 1\text{ V}$)

f_{T}	400 (> 250)	400 (> 250)	MHz
C_{CBO}	4,5 (< 6)	4,5 (< 6)	pF
C_{EBO}	22	22	pF

Schaltzeiten:

Arbeitspunkt:

$I_{\text{C}} = 150\text{ mA}$; $I_{\text{B1}} = 15\text{ mA}$;

$-I_{\text{B2}} = 15\text{ mA}$; $R_{\text{L}} = 150\ \Omega$

Arbeitspunkt:

$I_{\text{C}} = 500\text{ mA}$; $I_{\text{B1}} = 50\text{ mA}$;

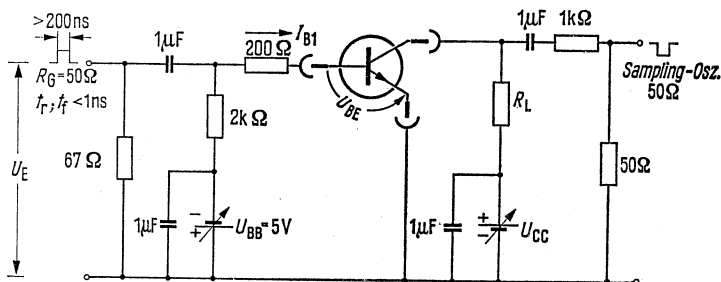
$-I_{\text{B2}} = 25\text{ mA}$; $U_{\text{E}} = 15\text{ V}$

$R_{\text{L}} = 80\ \Omega$ für BSX 49 ($U_{\text{CC}} = 40\text{ V}$)

$R_{\text{L}} = 50\ \Omega$ für BSX 48 ($U_{\text{CC}} = 25\text{ V}$)

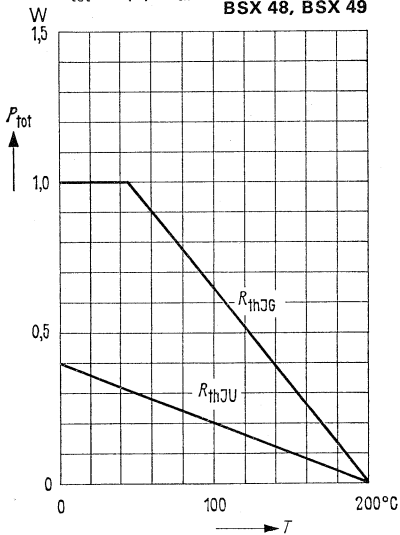
t_{ein}	35	30	ns
t_{aus}	60	50	ns
t_{ein}	35 (< 65)	30 (< 50)	ns
t_{aus}	65 (< 110)	65 (< 95)	ns

Meßschaltung für Schaltzeiten

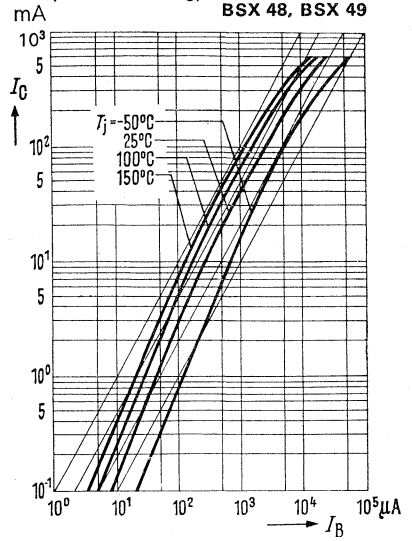


* AQL = 0,65%

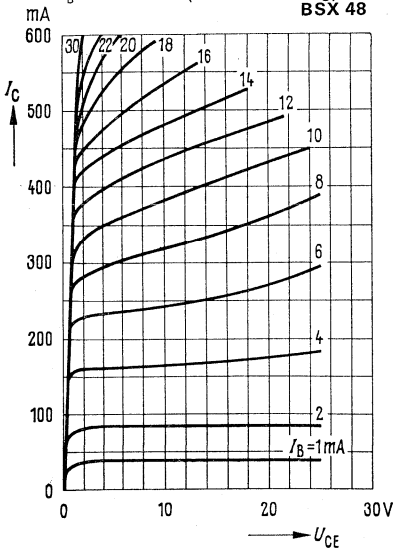
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$; R_{th} = Parameter
BSX 48, BSX 49



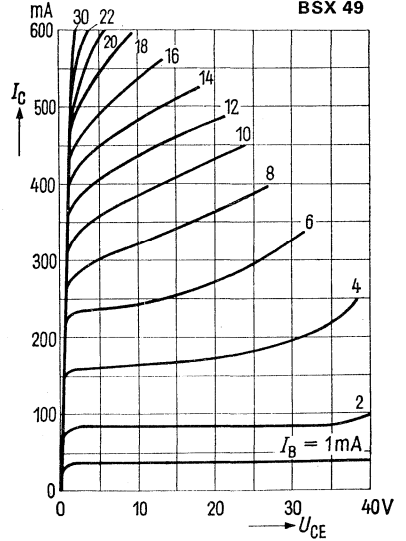
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $U_{CE} = 1$ V
 (Emitterschaltung)
BSX 48, BSX 49



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 I_B = Parameter (Emitterschaltung)
BSX 48

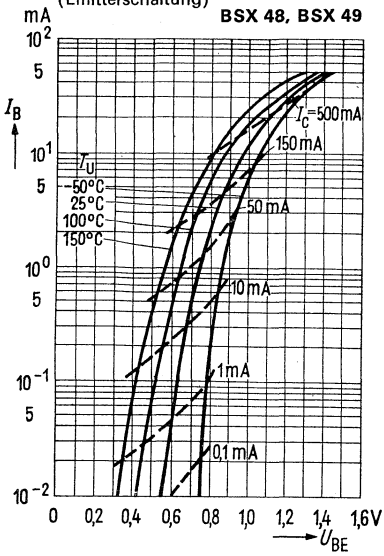


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 I_B = Parameter (Emitterschaltung)
BSX 49

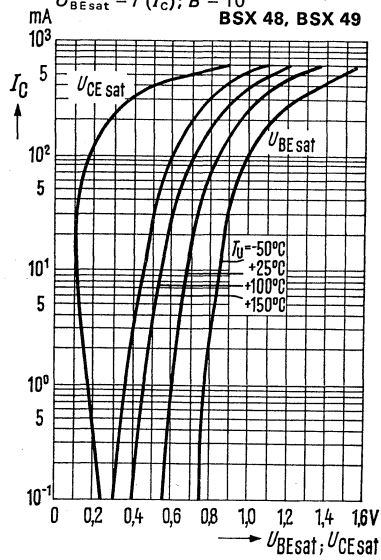


BSX 48, BSX 49

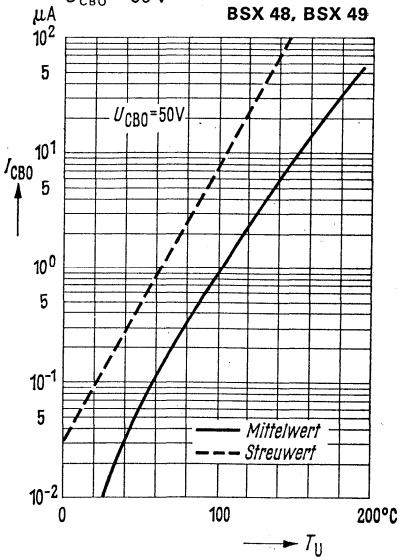
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



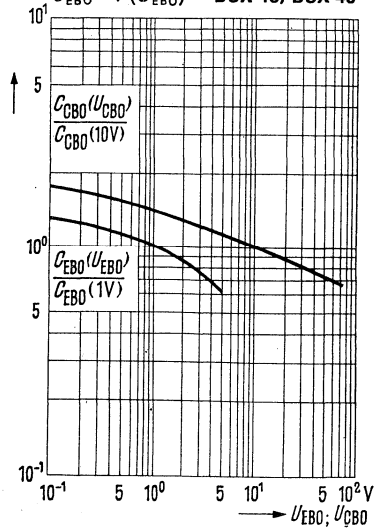
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
 $U_{CE sat} = f(I_C); B = 10$
Basis-Emitter-Sättigungsspannung
 $U_{BE sat} = f(I_C); B = 10$



Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $U_{CBO} = 50\text{ V}$



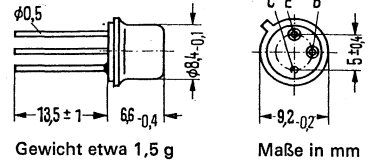
Kollektor-Basis-Kapazität
 $C_{CBO} = f(U_{CBO})$
Emitter-Basis-Kapazität
 $C_{EBO} = f(U_{EBO})$



NPN-Transistoren für NF-Endstufen und Schalteranwendung

BSX 62 und BSX 63 sind epitaktische NPN-Silizium-Planar-Transistoren im Gehäuse 5 C3 DIN 41 873 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders geeignet für NF-Endstufen und als Schalter mittlerer Leistung.

Typ	Bestellnummer
BSX 62-6	Q60218-X62-B
BSX 62-10	Q62018-X62-C
BSX 62-16	Q60218-X62-D
BSX 63-6	Q60218-X63-B
BSX 63-10	Q60218-X63-C



Grenzdaten

	BSX 62	BSX 63		
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CE0}	40	60	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	60	80	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	5	V
Kollektorstrom	I_C	3	3	A
Basisstrom	I_B	500	500	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	200	200	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +200	-65 bis +200	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 25^\circ\text{C}$)	P_{tot}	5	5	W

Wärmewiderstand

		BSX 62	BSX 63	
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 35	≤ 35	K/W
Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 200	≤ 200	K/W

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren BSX 62 und BSX 63 werden bei $I_C = 1\text{ A}$ und $U_{CE} = 1\text{ V}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit Zahlen der DIN-R5-Normreihe gekennzeichnet. Für folgende Arbeitspunkte gilt:

Typ	BSX 62			BSX 63			
	BSX 62	BSX 62	BSX 62	BSX 63	BSX 63	—	
<i>B</i> -Gruppe	6	10	16	BSX 62, BSX 63			
U_{CE}	I_C	B	B	B	U_{BE}	$U_{CEsat}^{1)}$	$U_{BEsat}^{1)}$
V	A	I_C/I_B	I_C/I_B	I_C/I_B	V	V	V
1	0,1	70 (> 30)	110	180	0,72 (< 1)	—	—
1	1	63 (40 bis 100)*	100 (63 bis 160)*	160 (100 bis 250)*	0,9 (< 1,2)	—	—
5	2	40 (> 25)	70	120	1,0 (< 1,3)	—	—
	2	—	—	—	—	0,4 (< 0,8)	1,0 (< 1,3)
	2	—	—	—	—	0,2 (< 0,7)	0,9 (< 1,2)

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

* AQL = 0,65%

BSX 62, BSX 63

Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CES} = 40 \text{ V}$; $T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CES} = 60 \text{ V}$; $T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CES} = 40 \text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CES} = 60 \text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{CE} = 100 \text{ mA}$; Impulslänge $200 \mu\text{s}$;
 Tastverhältnis 1%)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{EB} = 10 \mu\text{A}$)
 Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{CB} = 100 \mu\text{A}$)

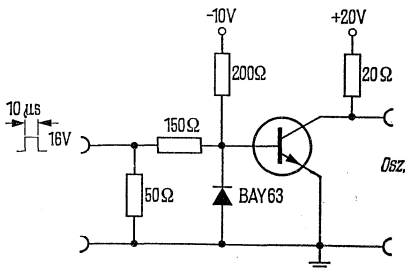
	BSX 62	BSX 63	
I_{CES}	10 (< 100)*	—	nA
I_{CES}	—	10 (< 100)*	nA
I_{CES}	10 (< 100)	—	μA
I_{CES}	—	10 (< 100)	μA
$U_{(BR)CEO}$	> 40	> 60	V
$U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	V
$U_{(BR)CBO}$	> 60	> 60	V

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz
 ($I_C = 200 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CB} = 10 \text{ V}$)
 Schaltzeiten:
 $I_C \approx 1 \text{ A}$; $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 50 \text{ mA}$

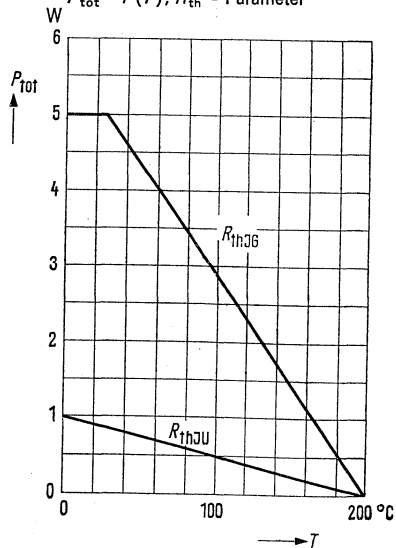
f_T	70 (> 30)	70 (> 30)	MHz
C_{CBO}	35 (< 70)	35 (< 70)	pF
t_{ein}	< 0,3	< 0,3	μs
t_{aus}	< 1,5	< 1,5	μs

Meßschaltung für Schaltzeiten

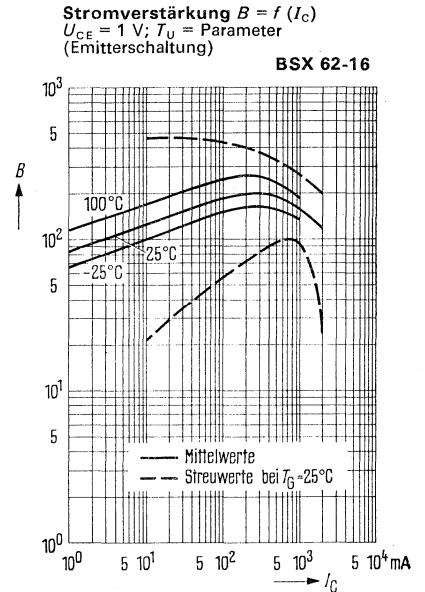
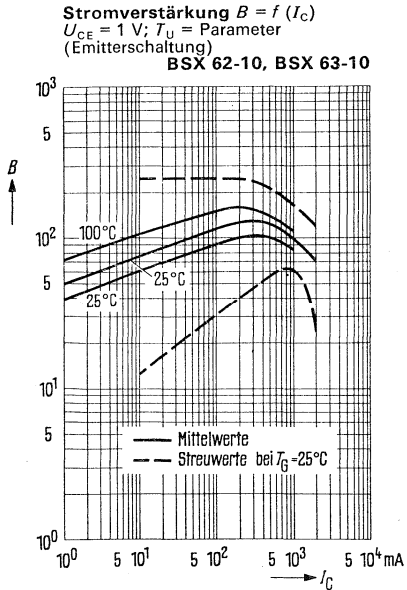
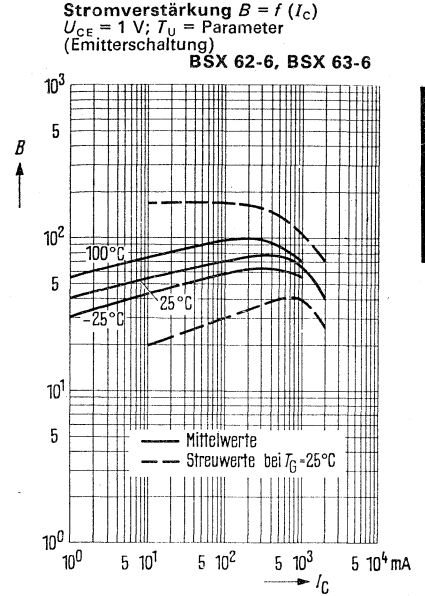
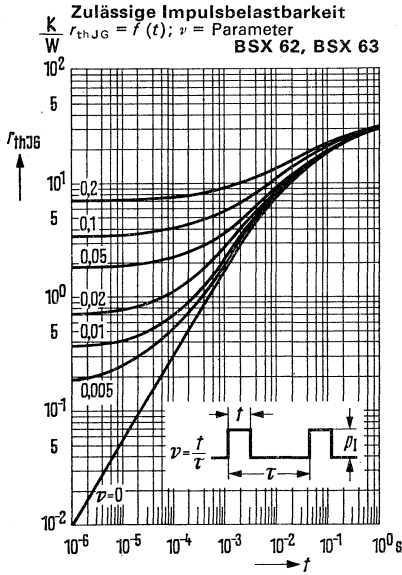


Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T)$; R_{th} = Parameter



* AQL = 0,65%

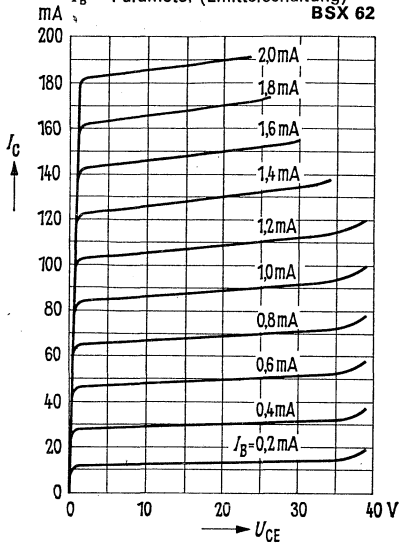


BSX 62, BSX 63

Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

$I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

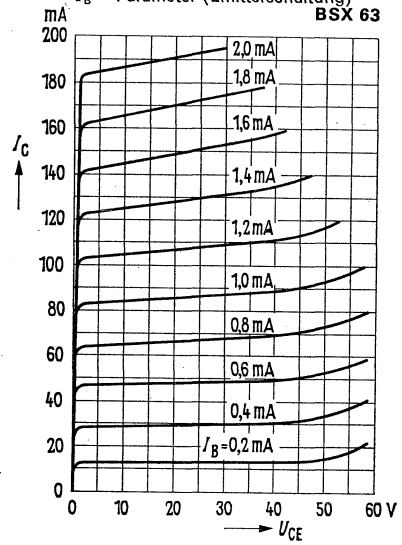
BSX 62



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

$I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

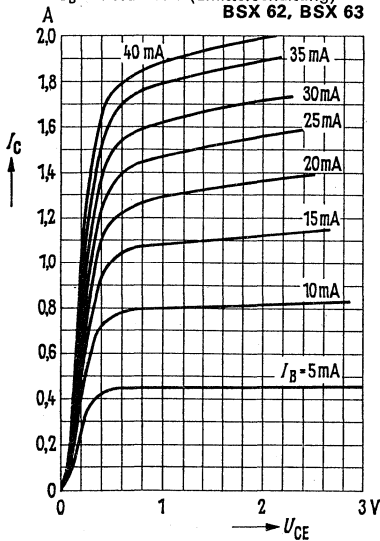
BSX 63



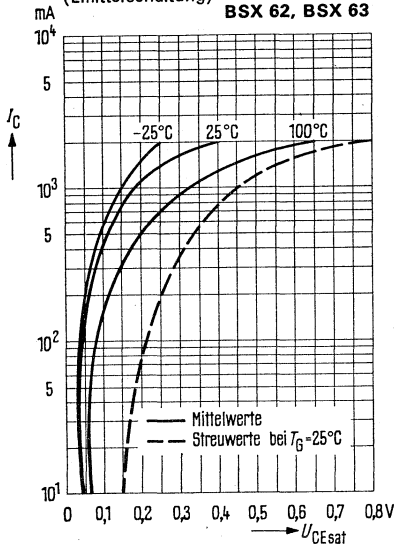
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

$I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

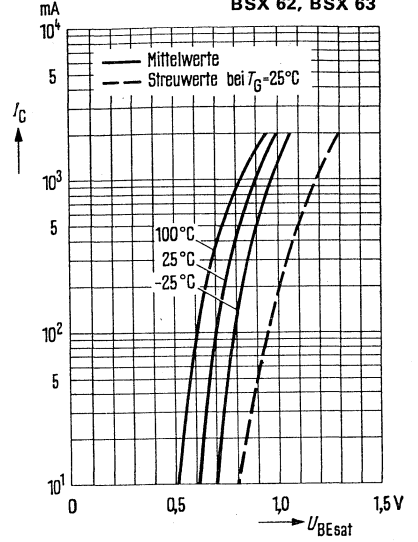
BSX 62, BSX 63



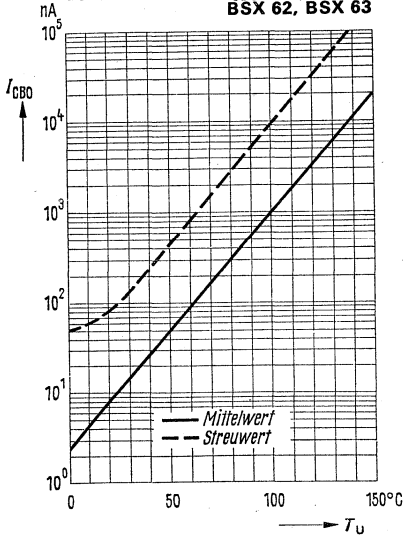
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $\beta = 10$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung) **BSX 62, BSX 63**



Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $\beta = 10$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung) **BSX 62, BSX 63**



Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
BSX 62, BSX 63

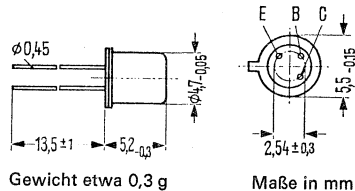


BSY 17, BSY 18, BSY 62, BSY 63

NPN-HF-Transistoren für Schalteranwendungen

BSY 17, BSY 18, BSY 62 und BSY 63 sind doppeltdiffundierte epitaktische NPN-Silizium-HF-Planar-Transistoren im Gehäuse 18 A3 DIN 41 876 (TO-18). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor BSY 17 entspricht dem Typ 2 N 743, BSY 18 entspricht dem Typ 2 N 744, BSY 62, Gruppe A entspricht dem Typ 2 N 706 A und BSY 63 entspricht dem Typ 2 N 708. Die Transistoren sind besonders zur Verwendung als schnelle Logikschalter geeignet.

Typ	Bestellnummer
BSY 17	Q60218-Y17
BSY 18	Q60218-Y18
BSY 62 A	Q60218-Y62-A
BSY 62 B	Q60218-Y62-B
BSY 63	Q60218-Y63



Gewicht etwa 0,3 g

Maße in mm

Grenzdaten		BSY 18			
		BSY 17	BSY 62	BSY 63	
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	12	15	15	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	20	25	40	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	5	5	V
Kollektorstrom	I_C	200	200	200	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	200	200	200	°C
Lagertemperatur	T_S		-65 bis +200		°C
Gesamtverlustleistung ($T_G = 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	1	1	1	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 500	≤ 500	≤ 500	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 150	≤ 150	≤ 150	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 20\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEO} = 10\text{ mA}$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 10\text{ }\mu\text{A}$)
 Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_{CBO} = 1\text{ }\mu\text{A}$)

	BSY 17		°C
	170	25	
I_{CBO}	< 100	< 1*	μA
$U_{(BR)CEO}$	—	> 12	V
$U_{(BR)EBO}$	—	> 5*	V
$U_{(BR)CBO}$	—	> 20	V

* AQL = 0,65%

BSY 17, BSY 18, BSY 62, BSY 63

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Basis-Reststrom
 ($U_{\text{CBO}} = 20\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{CEO}} = 10\text{ mA}$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{EBO}} = 10\text{ }\mu\text{A}$)

BSY 18			
T_U	170	25	$^\circ\text{C}$
I_{CBO}	< 100	< 1*	μA
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	—	> 12	V
$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	—	> 5*	V

Kollektor-Basis-Reststrom
 ($U_{\text{CBO}} = 15\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{CEO}} = 10\text{ mA}$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{EBO}} = 10\text{ }\mu\text{A}$)
 Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{CBO}} = 1\text{ }\mu\text{A}$)

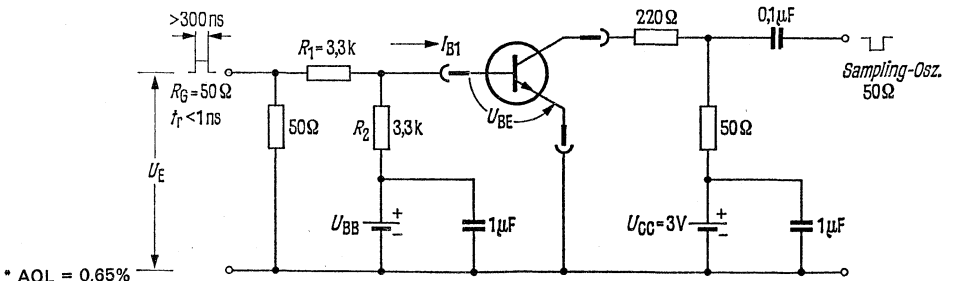
BSY 62			
T_U	150	25	$^\circ\text{C}$
I_{CBO}	< 30	< 0,5*	μA
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	—	> 15	V
$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	—	> 5*	V
$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	—	> 25	V

Kollektor-Basis-Reststrom
 ($U_{\text{CBO}} = 20\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{\text{CE}} = 20\text{ V}$; $U_{\text{BE}} = 0,25\text{ V}$;
 $T_U = 125^\circ\text{C}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{CEO}} = 10\text{ mA}$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{EBO}} = 10\text{ }\mu\text{A}$)
 Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{\text{CBO}} = 1\text{ }\mu\text{A}$)

BSY 63			
T_U	150	25	$^\circ\text{C}$
I_{CBO}	< 15	0,003	μA
I_{CEV}	< 10	(< 0,025)*	μA
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	—	> 15	V
$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	—	> 5*	V
$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	—	> 40	V

Meßschaltung zur Messung der Aus- und Einschaltzeit

Tastverhältnis < 2%



* AQL = 0,65%

BSY 17, BSY 18, BSY 62, BSY 63

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

BSY 17

U_{CE} V	I_B mA	I_C mA	B I_C/I_B	$U_{BEsat}^{(1)}$ V	$U_{CEsat}^{(1)}$ V
0,25	< 0,1	1	> 10*	0,65	—
0,35	0,167 bis 0,5	10	20 bis 60*	0,7 (< 0,85)	< 0,28*
1,0	< 10	100	> 10*	< 1,5	—

BSY 18

U_{CE} V	I_B mA	I_C mA	B I_C/I_B	$U_{BEsat}^{(1)}$ V	$U_{CEsat}^{(1)}$ V
0,25	< 0,05	1	> 20*	0,66	—
0,35	0,083 bis 0,25	10	40 bis 120*	0,7 (< 0,85)	< 0,28*
1,0	< 5,0	100	> 20*	< 1,5	—

BSY 62 Die Transistoren werden nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit den Buchstaben „A“ oder „B“ gekennzeichnet.

B-Gruppe	U_{CE} V	I_B mA	I_C mA	B I_C/I_B
A	1	0,17 bis 0,5	10	20 bis 60*
B	1	0,033 bis 0,33	10	30 bis 300*

Sättigungsspannung ($I_C = 10\text{ mA}$; $I_B = 10\text{ mA}$) $U_{BEsat}^{(1)} = < 0,9\text{ V}$
 $U_{CEsat}^{(1)} = < 0,6^*\text{ V}$

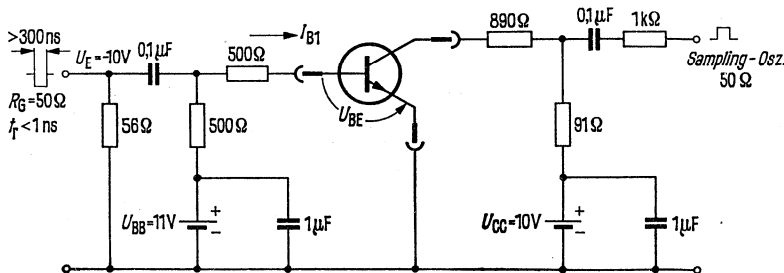
BSY 63

U_{CE} V	I_B mA	I_C mA	B I_C/I_B
1	< 0,033	0,5	> 15*
1	0,083 bis 0,33	10	30 bis 120*

Sättigungsspannung ($I_C = 10\text{ mA}$; $I_B = 10\text{ mA}$) $U_{BEsat}^{(1)} = 0,72\text{ (0,8) V}$
 $U_{CEsat}^{(1)} = < 0,4^*\text{ V}$

Meßschaltung zur Messung der Speicherzeit (t_s)

Tastverhältnis < 2%



1) Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

* AQL = 0,65%

BSY 17, BSY 18, BSY 62, BSY 63

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$;
 $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
Kollektor-Basis-Kapazität
($U_{CBO} = 5\text{ V}$)

	BSY 17	BSY 18	BSY 62	BSY 63	
f_T	> 280	> 280	> 280	> 300	MHz
C_{CBO}	2,7 (< 5)	2,7 (< 5)	2,7 (< 5)	2,7 (< 6)	pF

Schaltzeiten:

Arbeitspunkt:

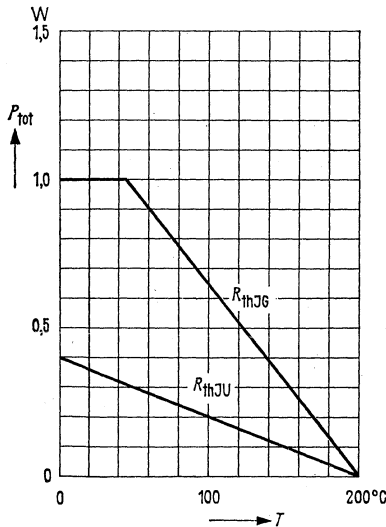
$I_C = 10\text{ mA}$; $I_{B1} = 3\text{ mA}$;
 $-I_{B2} = 1,5\text{ mA}$; $R_L = 270\ \Omega$

Arbeitspunkt:

$I_C = 100\text{ mA}$; $I_{B1} = 40\text{ mA}$;
 $-I_{B2} = 20\text{ mA}$; $R_L = 50\ \Omega$
 $I_C = I_{B1} = -I_{B2} = 10\text{ mA}$;
 $R_L = 1\text{ k}\Omega$

t_{ein}	< 16	< 16	< 40	< 40	ns
t_{aus}	< 24	< 24	< 75	< 75	ns
t_{ein}	7	7	—	—	ns
t_{aus}	25	25	—	—	ns
t_s	< 14	< 18	< 25	< 25	ns

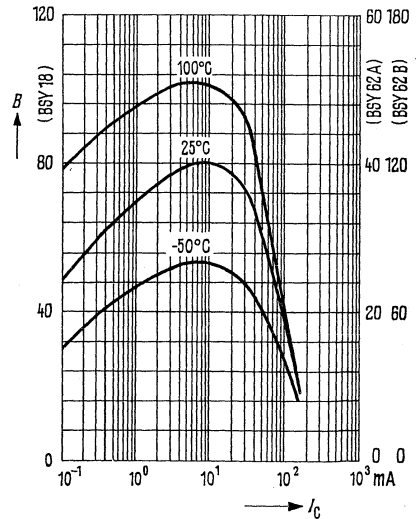
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung $P_{\text{tot}} = f(T)$; R_{th} = Parameter BSY 17, BSY 18, BSY 62, BSY 63



Stromverstärkung $B = f(I_C)$

$U_{CE} = 1\text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)

BSY 18, BSY 62A, BSY 62B

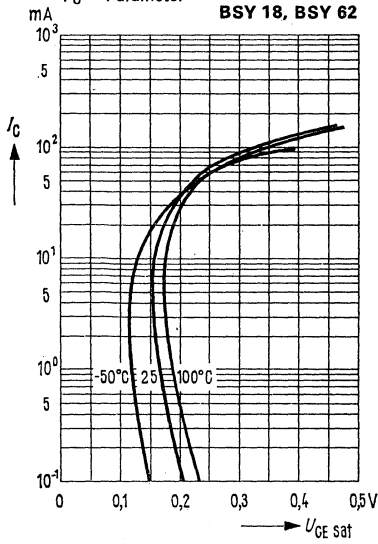


BSY 18, BSY 62

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

$U_{CE\text{sat}} = f(I_C); B = 10;$
 $T_U = \text{Parameter}$

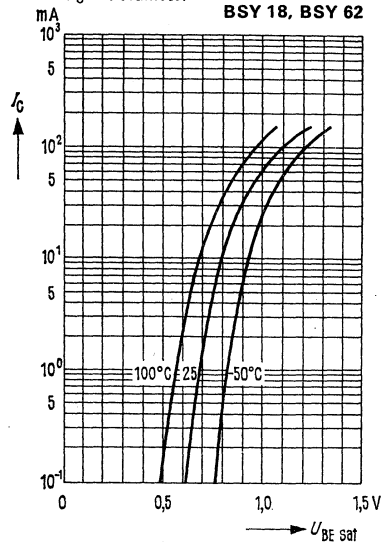
BSY 18, BSY 62



Basis-Emitter-Sättigungsspannung

$U_{BE\text{sat}} = f(I_C); B = 10;$
 $T_U = \text{Parameter}$

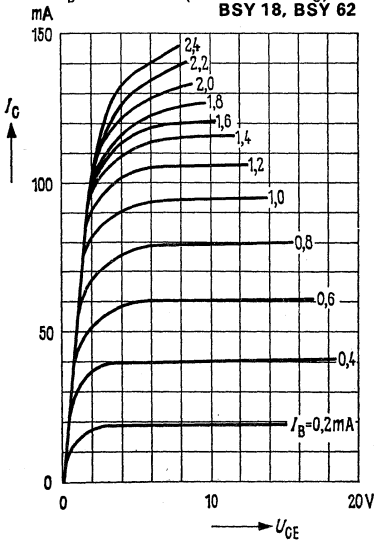
BSY 18, BSY 62



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

$I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

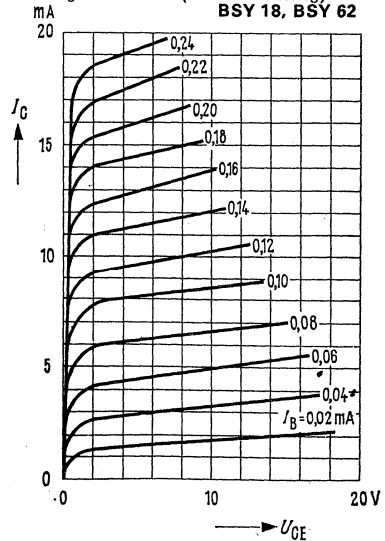
BSY 18, BSY 62

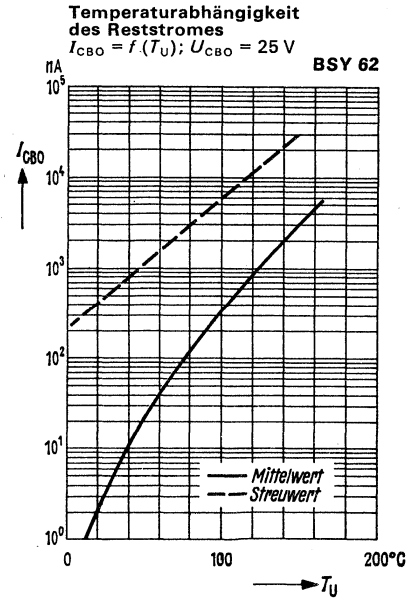
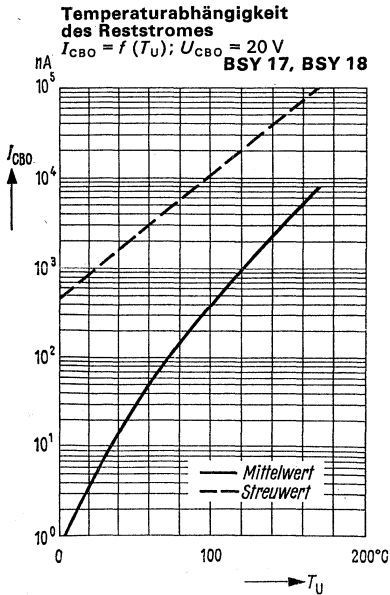
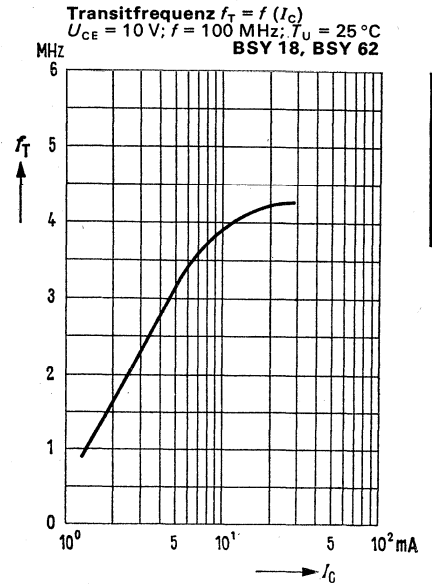
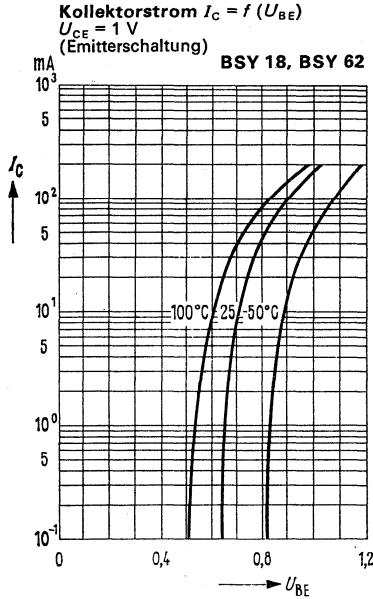


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

$I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

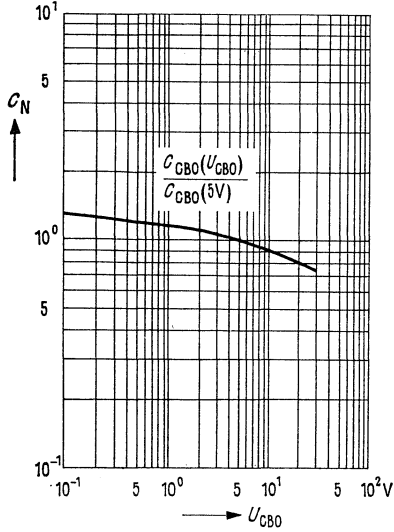
BSY 18, BSY 62





Kollektor-Basis-Kapazität $C_N = f(U_{CBO})$

BSY 18, BSY 62

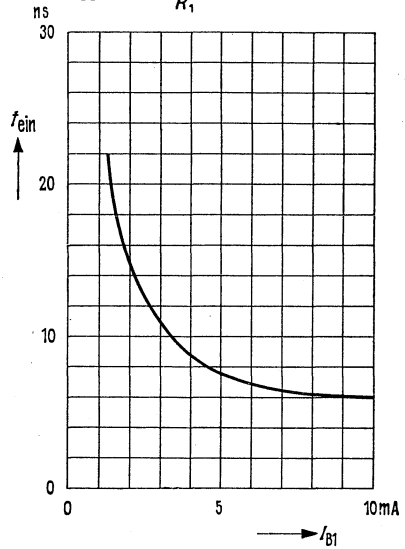


Einschaltzeit $t_{ein} = f(I_{B1})$

$I_C = 10 \text{ mA}; T_U = 25^\circ\text{C}$

$U_{BB} = -3 \text{ V}; \frac{R_2}{R_1} = 1$

BSY 18

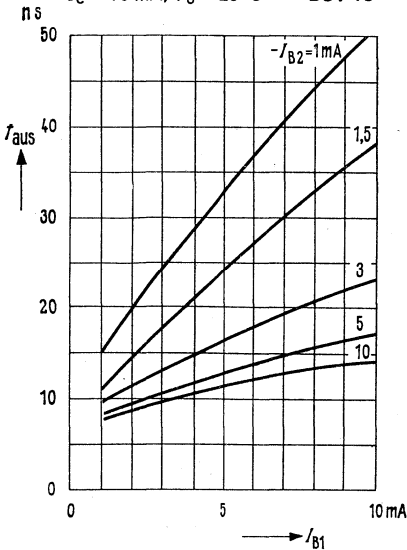


Ausschaltzeit $t_{aus} = f(I_{B1})$

$-I_{B2} = \text{Parameter}$

$I_C = 10 \text{ mA}; T_U = 25^\circ\text{C}$

BSY 18

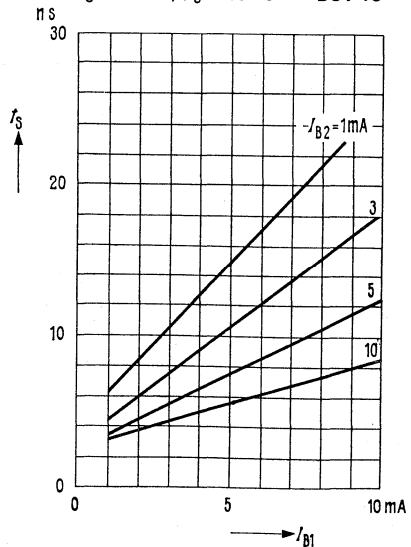


Speicherzeit $t_s = f(I_{B1})$

$-I_{B2} = \text{Parameter}$

$I_C = 10 \text{ mA}; T_U = 25^\circ\text{C}$

BSY 18

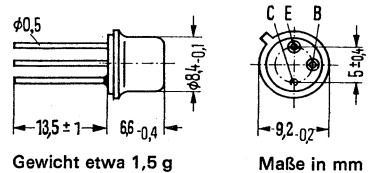


NPN-HF-Transistoren für Schalteranwendungen

BSY 34 und BSY 58 sind doppeltdiffundierte epitaktische NPN-Silizium-HF-Transistoren in Planartechnik im Gehäuse 5 C3 DIN 41873 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Die Transistoren BSY 34 und BSY 58 sind für den Einsatz als schnelle Schalter und besonders als Kerntreiber geeignet.

Typ	Bestellnummer
BSY 34	Q60218-Y34
BSY 58	Q60218-Y58



Grenzdaten		BSY 34	BSY 58	
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	40	25	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	60	50	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	60	50	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	5	V
Kollektorstrom	I_C	600	600	mA
Basisstrom	I_B	200	200	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	200	200	°C
Lagertemperatur	T_S	-65 bis +200	-65 bis +200	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	2,6	2,6	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 220	≤ 220	K/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 60	≤ 60	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$; $U_{CE} = 1\text{ V}$)

BSY 34				BSY 58		
I_C mA	B I_C/I_B	$U_{BEsat}^1)$ V	$U_{CEsat}^1)$ V	B I_C/I_B	$U_{BEsat}^1)$ V	$U_{CEsat}^1)$ V
1	23	0,62	—	23	0,62	—
10	37	0,7	—	37	0,7	—
100	42 (> 25)*	0,85	0,17	42 (> 17)*	0,85	0,17
500	25 (> 10)	1,2 (<1,5)*	0,6 (<1)*	25	1,2 (<1,5)*	0,6 (<1,5)*

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

* AQL = 0,65%

BSY 34, BSY 58

	BSY 34		BSY 58	°C	
	T_U	150	25		25
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 50 \text{ V}$)	I_{CBO}	$< 7 \cdot 10^4$	$< 70^*$	$< 120^*$	nA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEO} = 10 \text{ mA}$)		$U_{(BR)CEO}$	> 40	> 25	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CES} = 10 \mu\text{A}$)		$U_{(BR)CES}$	> 60	> 50	V
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_{CBO} = 100 \mu\text{A}$)		$U_{(BR)CBO}$	> 60	> 50	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 100 \mu\text{A}$)		$U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	V

Dynamische-Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($I_C = 30 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$; $f = 100 \text{ MHz}$)	f_T	400 (> 250)	400 (> 250)	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$)	C_{CBO}	4,5 (< 6)	4,5 (< 6)	pF
Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 1 \text{ V}$)	C_{EBO}	22	22	pF

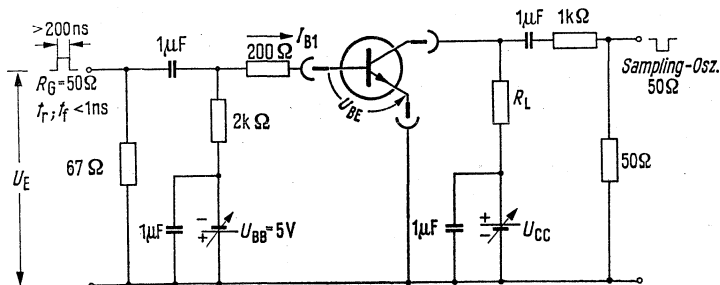
Schaltzeiten

Arbeitspunkt: $I_C = 150 \text{ mA}$; $I_{B1} = 15 \text{ mA}$	t_{ein}	30	35	ns
$-I_{B2} = 15 \text{ mA}$; $R_L = 150 \Omega$	t_{aus}	50	60	ns

Arbeitspunkt: $I_C = 500 \text{ mA}$; $I_{B1} = 50 \text{ mA}$; $-I_{B2} = 25 \text{ mA}$; $U_E = 15 \text{ V}$				
$R_L = 80 \Omega$ für BSY 34 ($U_{CC} = 40 \text{ V}$)	t_{ein}	30 (< 50)	35 (< 65)	ns
$R_L = 50 \Omega$ für BSY 58 ($U_{CC} = 25 \text{ V}$)	t_{aus}	65 (< 95)	65 (< 110)	ns

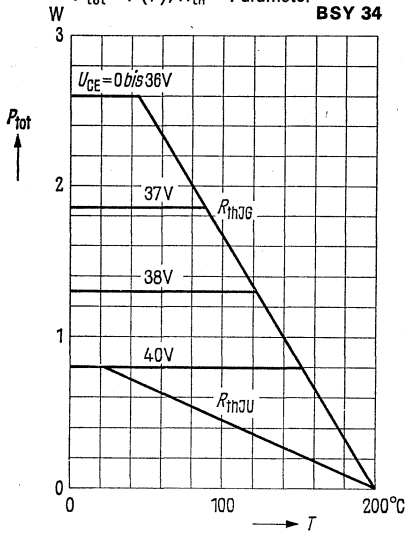
* AQL = 0,65%

Meßschaltung für Schaltzeiten



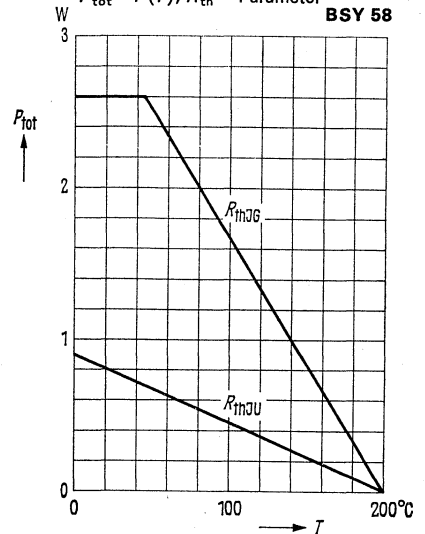
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T); R_{th} = \text{Parameter}$

BSY 34



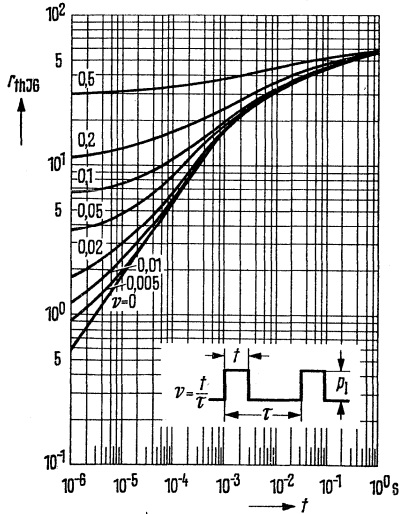
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T); R_{th} = \text{Parameter}$

BSY 58



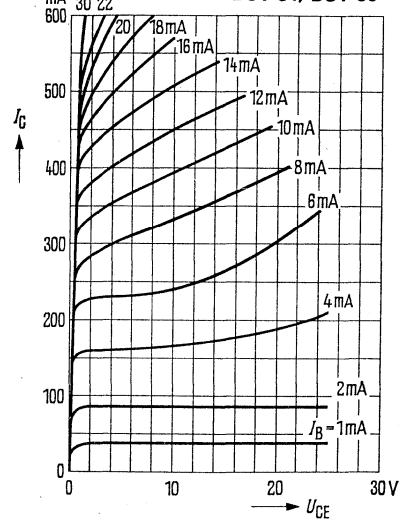
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$

BSY 34, BSY 58



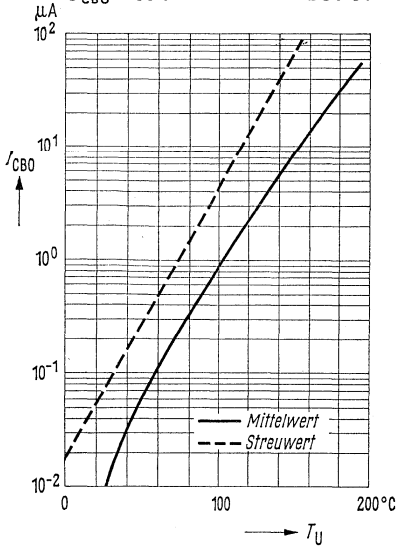
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$

BSY 34, BSY 58

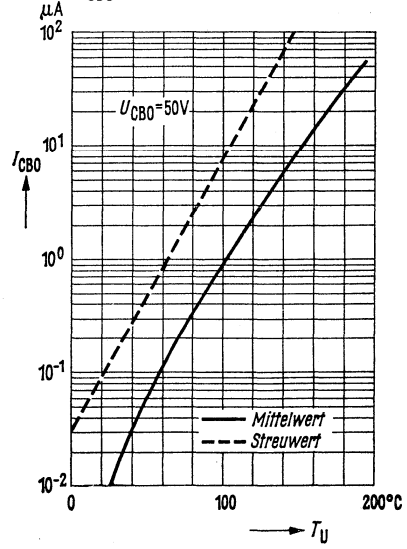


BSY 34, BSY 58

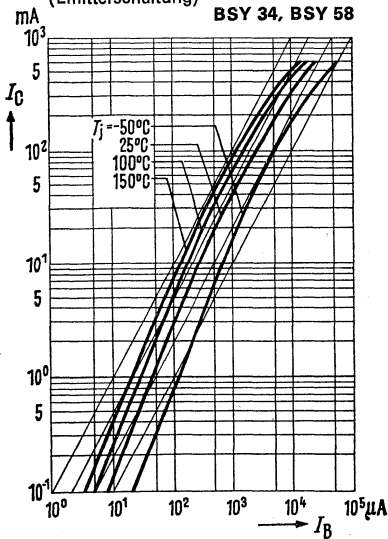
Temperaturabhängigkeit
des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $U_{CBO} = 60\text{ V}$ BSY 34



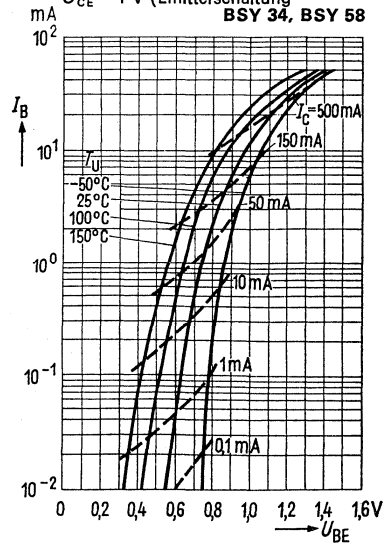
Temperaturabhängigkeit
des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $U_{CBO} = 50\text{ V}$ BSY 58



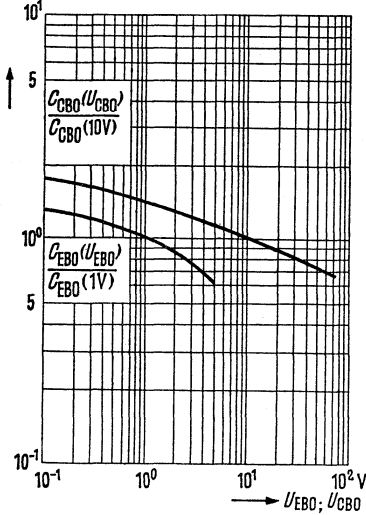
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$; $U_{CE} = 1\text{ V}$
(Emitterschaltung) BSY 34, BSY 58



Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1\text{ V}$ (Emitterschaltung) BSY 34, BSY 58



Kollektor-Basis-Kapazität $C_{CBO} = f(U_{CBO})$
 Emittor-Basis-Kapazität $C_{EBO} = f(U_{EBO})$
BSY 34, BSY 58

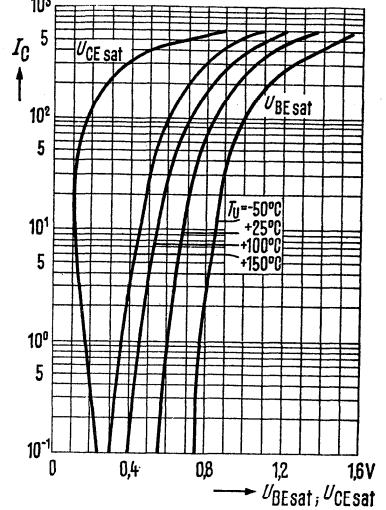


Sättigungsspannungen

$$U_{CEsat} = f(I_C); B = 10$$

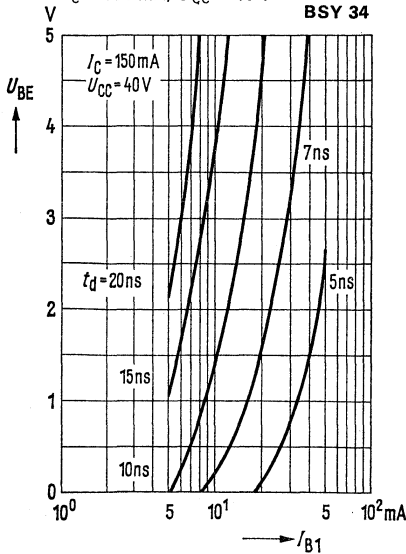
$$U_{BEsat} = f(I_C); B = 10$$

I_C mA $T_U =$ Parameter **BSY 34, BSY 58**



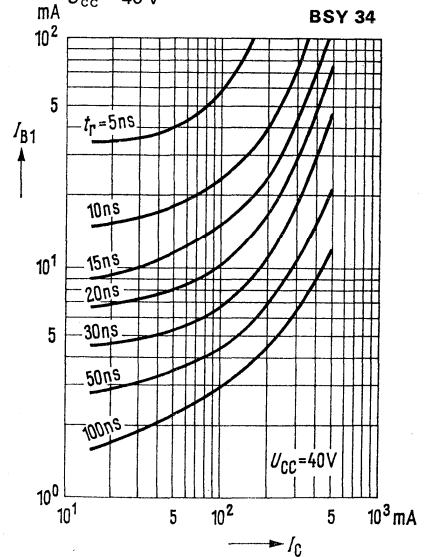
Verzögerungszeit t_d
 $I_C = 150$ mA; $U_{CC} = 40$ V

BSY 34

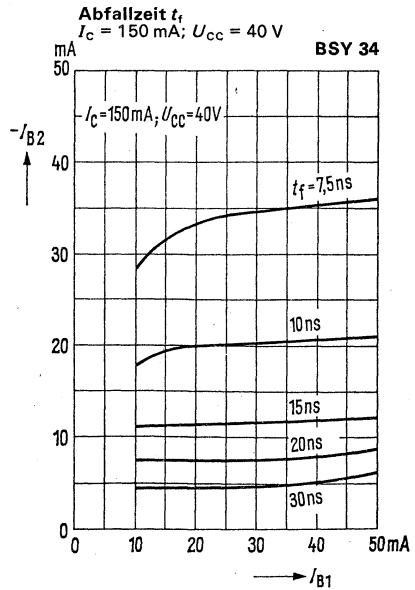
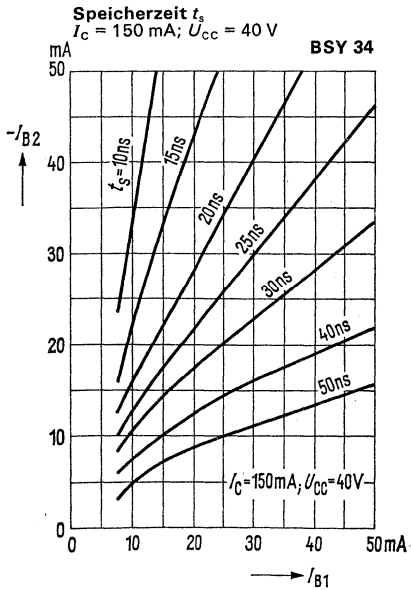
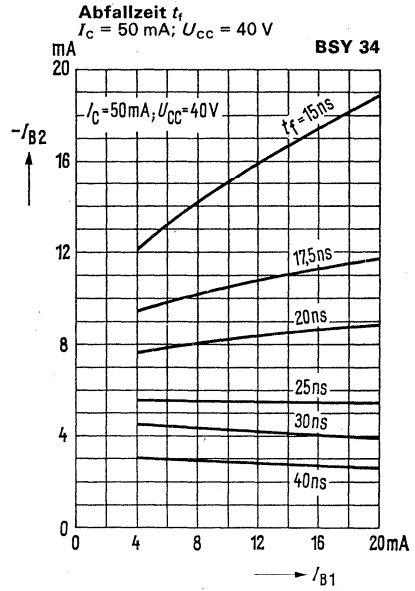
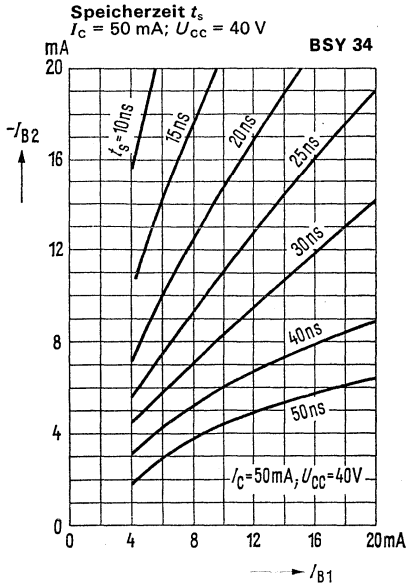


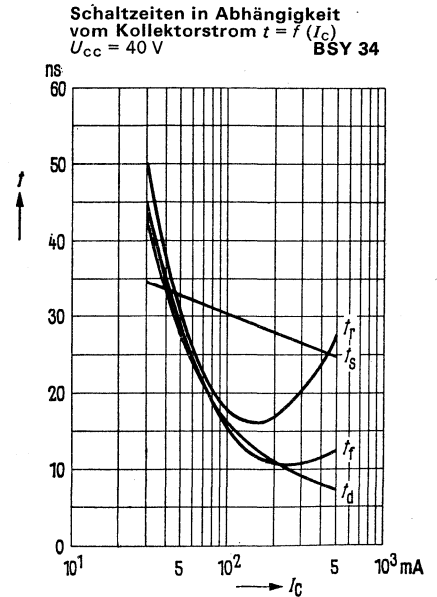
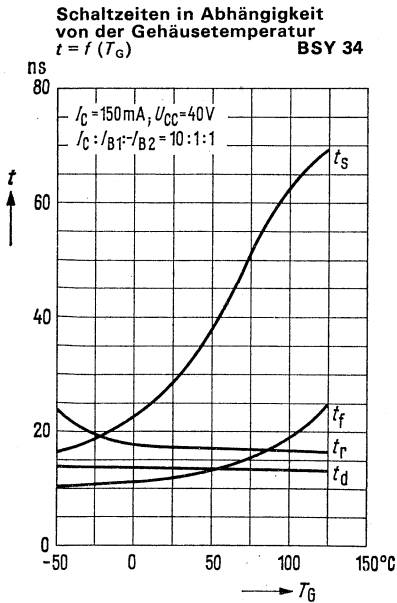
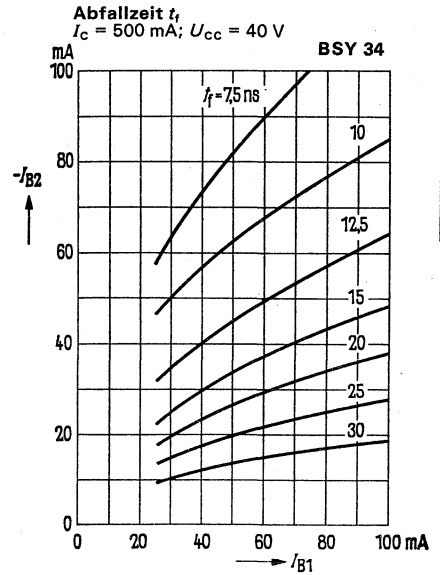
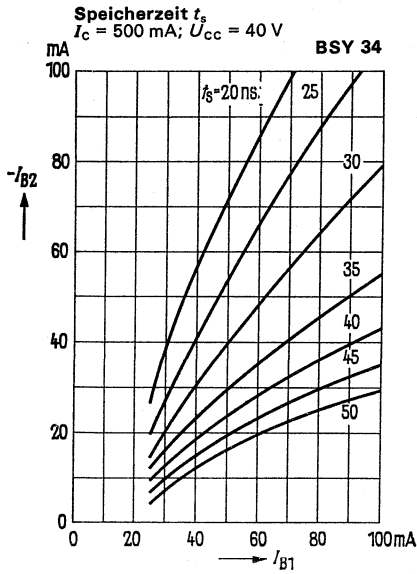
Anstiegszeit t_r
 $U_{CC} = 40$ V

BSY 34



BSY 34, BSY 58



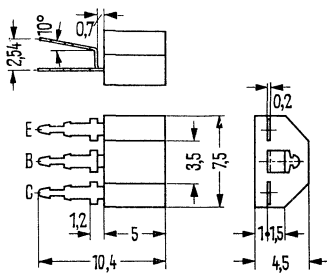


Nicht für Neuentwicklung

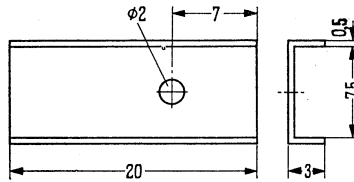
PNP-Transistor für Schalteranwendungen

Der Transistor BSY 59 ist ein epitaktischer Silizium-Planar-Transistor im Plastikgehäuse 11 A 3 DIN 41869 Bl. 3 (SOT-25). Der Transistor ist besonders für den Einsatz als mittelschneller Schalter, sowie für universelle Anwendung geeignet.

Typ	Bestellnummer
BSY 59	Q62702-S157



Gewicht etwa 0,33 g Maße in mm



Kühlschelle (Cu) zum Aufkleben des Transistors (Vorschlag)

Grenzdaten

- Kollektor-Emitter-Spannung
- Kollektor-Emitter-Spannung
- Emitter-Basis-Spannung
- Kollektorstrom
- Basisstrom
- Sperrschichttemperatur
- Lagertemperatur
- Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 25^\circ\text{C}$)
- Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)¹⁾

BSY 59		
$-U_{CES}$	30	V
$-U_{CEO}$	30	V
$-U_{EBO}$	5	V
$-I_C$	800	mA
$-I_B$	100	mA
T_j	150	$^\circ\text{C}$
T_s	-55 bis +150	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	280	mW
P_{tot}	480	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	< 450	K/W
Kollektorsperrschicht – Gehäuse ¹⁾	R_{thJG}	< 220	K/W

¹⁾ Transistor auf Kühlschelle aufgeklebt (z. B. mit UHU-Plus)

Nicht für Neuentwicklung

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V
0,7	100	160 (63 bis 400)	< 1
0,7	500	20 (> 10)	—

Sättigungsspannung ($-I_C = 500\text{ mA}; I_B = 50\text{ mA}$)	U_{CEsat}	< 0,7	V
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 25\text{ V}$)	$-I_{CES}$	2 (< 100)	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CE} = 25\text{ V}; T_U = 125^\circ\text{C}$)	$-I_{CES}$	< 10	μA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EB} = 10\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 5	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CE} = 10\text{ mA}$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 30	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CE} = 10\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CES}$	> 30	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($-I_C = 10\text{ mA}; -U_{CE} = 5\text{ V}; f = 50\text{ MHz}$)	f_T	100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($-U_{CB} = 10\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO}	12	pF

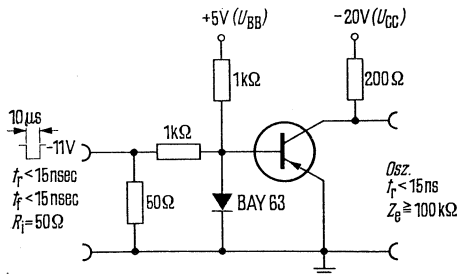
Schaltzeiten

$I_C = 100\text{ mA}; I_{B1} \approx I_{B2} \approx 5\text{ mA}$

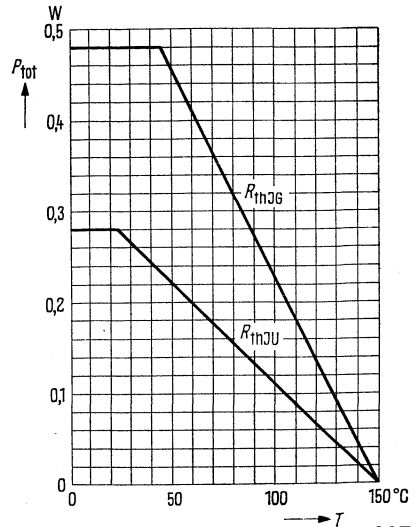
t_{ein}	< 500	ns
t_{aus}	< 850	ns

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T); R_{th}$ = Parameter

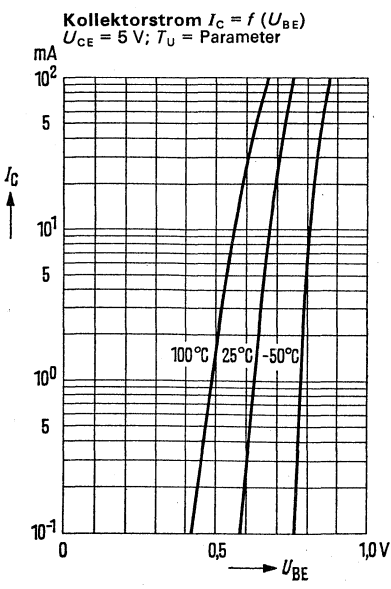
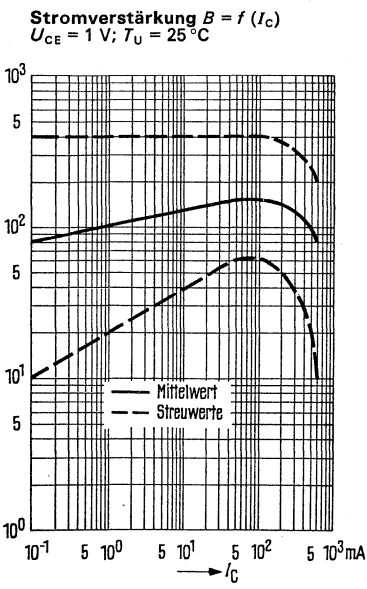
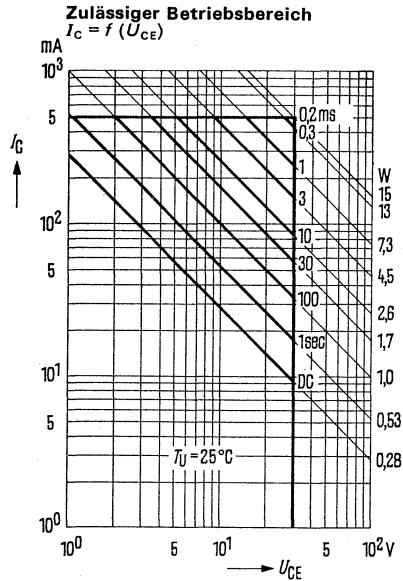
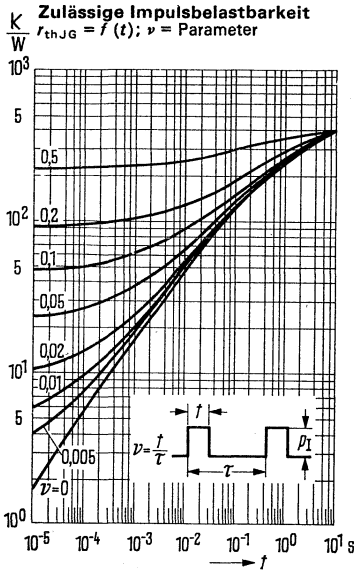
Meßschaltung für Schaltzeiten



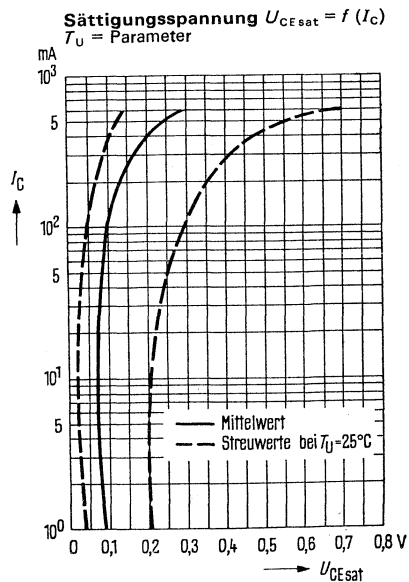
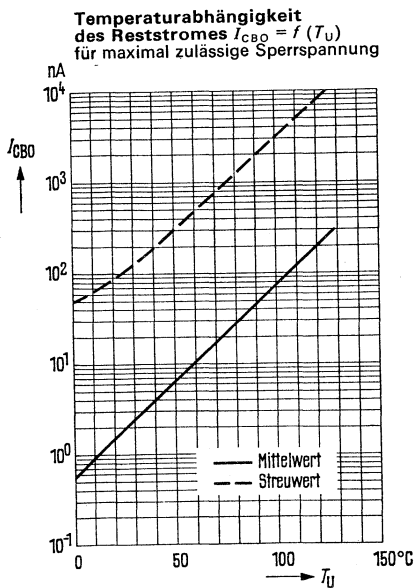
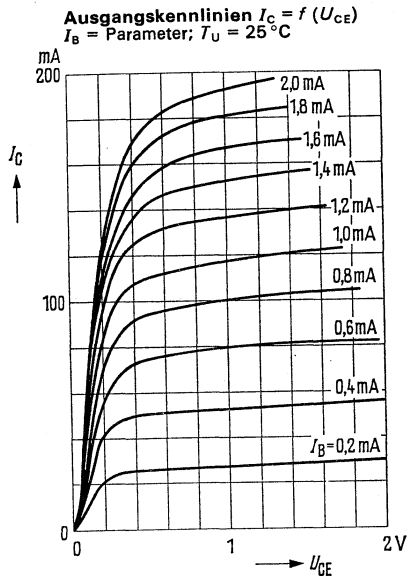
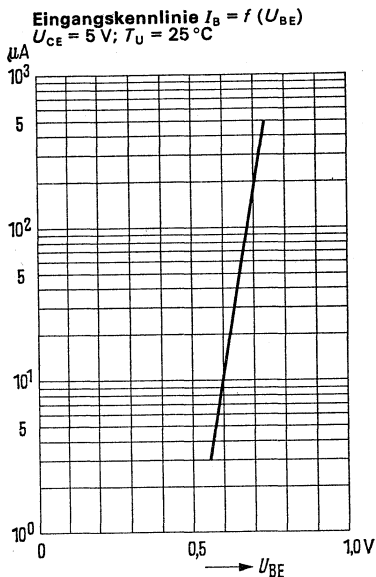
Testschaltung für $I_C = 100\text{ mA}$



Nicht für Neuentwicklung



Nicht für Neuentwicklung



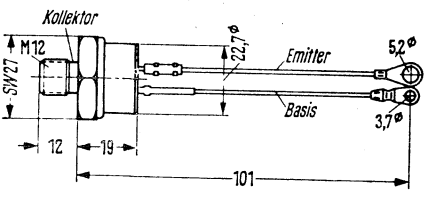
BUY 26, BUY 27, BUY 28

NPN-Leistungs-Transistoren für Schalteranwendungen

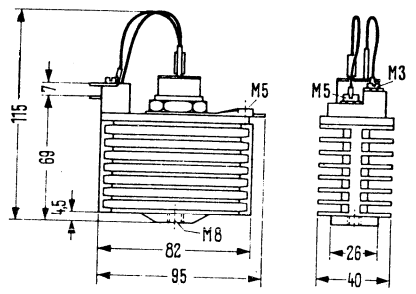
BUY 26, BUY 27 und BUY 28 sind legierte NPN-Silizium-Transistoren im Metallgehäuse. Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Isolationsabstände entsprechen nach VDE 0110 der Isolationsgruppe C. Die Transistoren eignen sich besonders für Schalteranwendungen bei hohen Spannungen und Strömen.

Typ	Bestellnummer
BUY 26	Q62702-U71
BUY 27	Q62702-U72
BUY 28	Q62702-U73
Kühlkörper	
FK 04	Q62901-B34
HK 04	Q62901-B35

Kühlkörper FK 04
 (Bestellnummer Q62901-B34)
 Wärmewiderstand bei
 $P_{tot} = 25 \text{ W}$ (eigenbelüftet)
 $R_{thK} = 3 \text{ K/W}$



Gewicht etwa 50 g Maße in mm

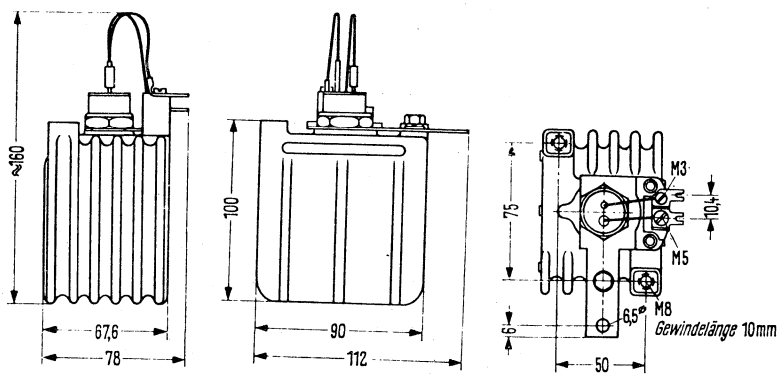


Gewicht etwa 260 g Maße in mm

Kühlkörper HK 04 (Bestellnummer Q62901-B35)

Wärmewiderstand bei $P_{tot} = 60 \text{ W}$ (eigenbelüftet)
 bei Fremdbelüftung mit 15 l/sec

$R_{thK} 1,1 \text{ K/W}$
 $R_{thK} 0,4 \text{ K/W}$



Gewicht etwa 700 g Maße in mm

Grenzdaten

	BUY 26	BUY 27	BUY 28	
Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 100 \Omega$)	U_{CER} 200	360	420	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO} 150	250	300	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO} 200	360	420	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES} 200	360	420	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO} 15	25	25	V
Kollektorstrom	I_C 10	10	10	A
Basisstrom	I_B 5	5	5	A
Emitterstrom	I_E 15	15	15	A
Sperrschichttemperatur	T_j 100	100	100	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis +100		
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)	P_{tot} 100	100	100	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	K/W
---	------------	------------	------------	------------	-----

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Bei einer Kollektor-Emitter-Spannung von $U_{CE} = 3\text{ V}$ und nachfolgenden Kollektorströmen gelten folgende Werte:

I_C A	I_B mA	B I_C/I_B	U_{BE} V
0,5	21	24	0,6
2	120 (< 155)	17 (> 13)	0,7
10	1800 (< 2000)	5,5 (> 5)	1,15 (< 1,5)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($U_{CE} = 3\text{ V}$; $I_C = 8\text{ A}$) $U_{CEsat} = 0,4 (< 0,75)\text{ V}$

der Transistor ist soweit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf $B = 3$ abgesunken ist.

	BUY 26	BUY 27	BUY 28	
Kollektor-Emitter-Reststrom (bei $R_{BE} = 100 \Omega$)				
($U_{CER} = 200\text{ V}$; $T_j = 25^\circ\text{C}$)	I_{CER} < 15	—	—	mA
($U_{CER} = 360\text{ V}$; $T_j = 25^\circ\text{C}$)	I_{CER} —	< 15	—	mA
($U_{CER} = 420\text{ V}$; $T_j = 25^\circ\text{C}$)	I_{CER} —	—	< 15	mA
($U_{CER} = 200\text{ V}$; $T_j = 100^\circ\text{C}$)	I_{CER} < 20	—	—	mA
($U_{CER} = 360\text{ V}$; $T_j = 100^\circ\text{C}$)	I_{CER} —	< 20	—	mA
($U_{CER} = 420\text{ V}$; $T_j = 100^\circ\text{C}$)	I_{CER} —	—	< 20	mA
($U_{CER} = 110\text{ V}$; $T_j = 100^\circ\text{C}$)	I_{CER} < 2	—	—	mA
($U_{CER} = 200\text{ V}$; $T_j = 100^\circ\text{C}$)	I_{CER} —	< 2	—	mA
($U_{CER} = 250\text{ V}$; $T_j = 100^\circ\text{C}$)	I_{CER} —	—	< 2	mA
Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 20\text{ V}$; $T_j = 100^\circ\text{C}$)	I_{EBO}	< 15	< 15	mA

BUY 26, BUY 27, BUY 28

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz $I_C = 10\text{ A}; U_{CE} = 3\text{ V}$

Schaltzeiten:

Arbeitspunkt: $I_C = 10\text{ A};$

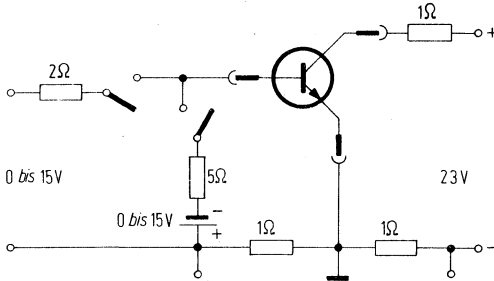
$I_{B1} = 2\text{ A}; -I_{B2} = 0; U_{CE} = 3\text{ V}$

Arbeitspunkt: $I_C = 10\text{ A};$

$I_{B1} = -I_{B2} = 2\text{ A}; U_{CE} = 3\text{ V}$

	BUY 26	BUY 27	BUY 28	
f_T	10	10	10	kHz
t_r	20	20	20	μs
t_s	3	3	3	μs
t_f	60	60	60	μs
t_r	20	20	20	μs
t_s	3	3	3	μs
t_f	30	30	30	μs

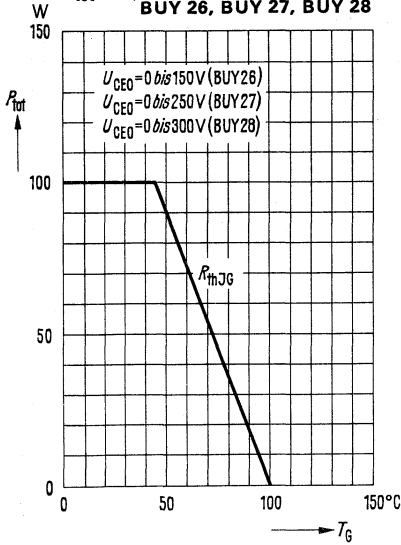
Meßschaltung für Schaltzeiten



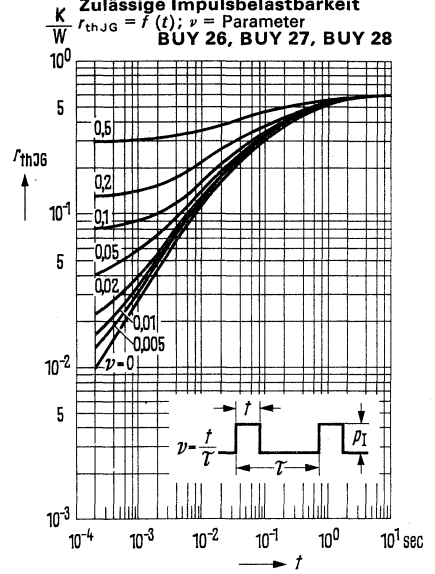
oscillogr. Messung von
 I_{B1}, I_{B2}

oscillogr. Messung von
 I_C

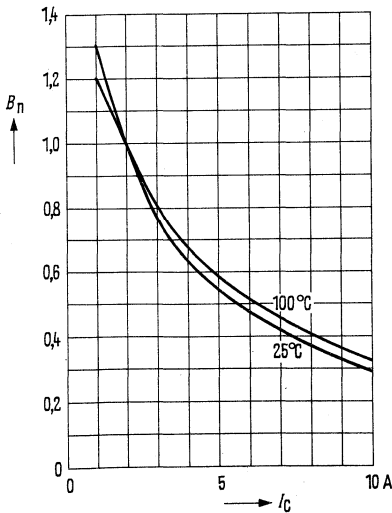
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$
BUY 26, BUY 27, BUY 28



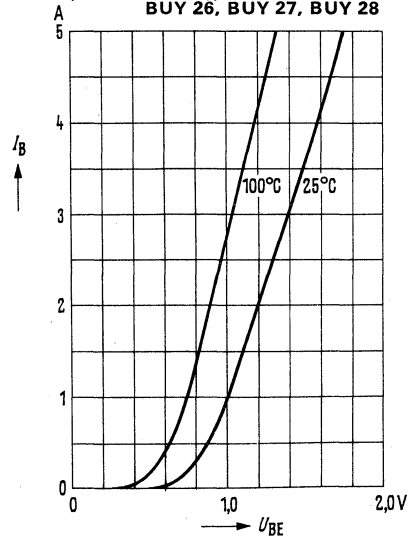
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$
BUY 26, BUY 27, BUY 28



Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 3V; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
BUY 26, BUY 27, BUY 28

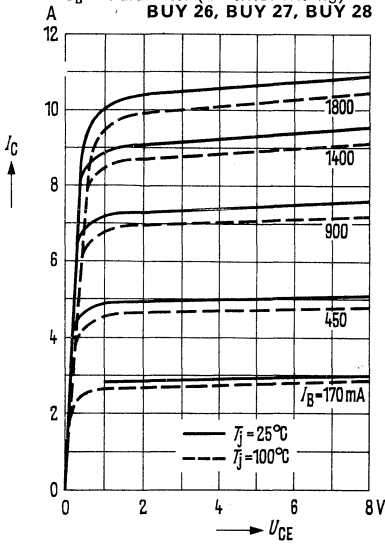


Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 3V; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
BUY 26, BUY 27, BUY 28

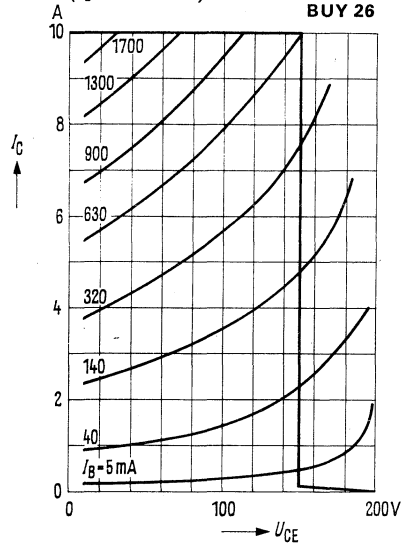


BUY 26, BUY 27, BUY 28

Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)
BUY 26, BUY 27, BUY 28

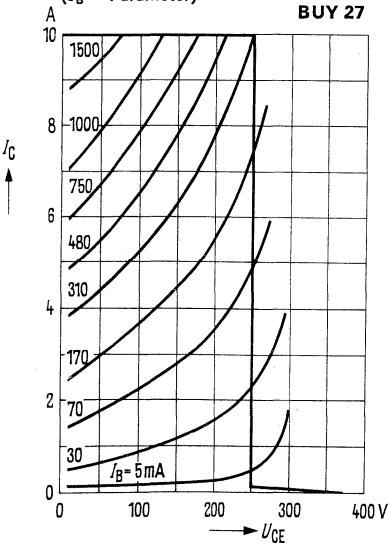


Ausgangskennlinien und Grenzkurve
 für Schaltbetrieb $I_C = f(U_{CE})$
 $(I_B = \text{Parameter})$



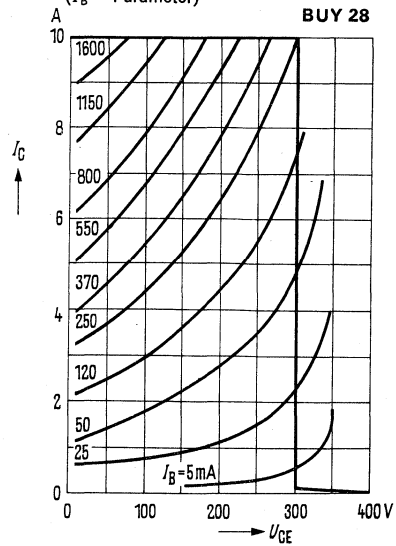
Ausgangskennlinien und Grenzkurve
 für Schaltbetrieb $I_C = f(U_{CE})$
 $(I_B = \text{Parameter})$

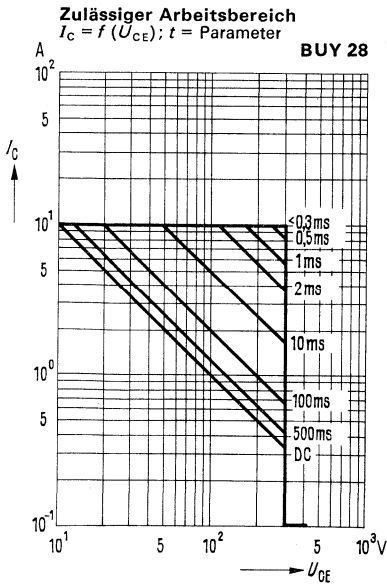
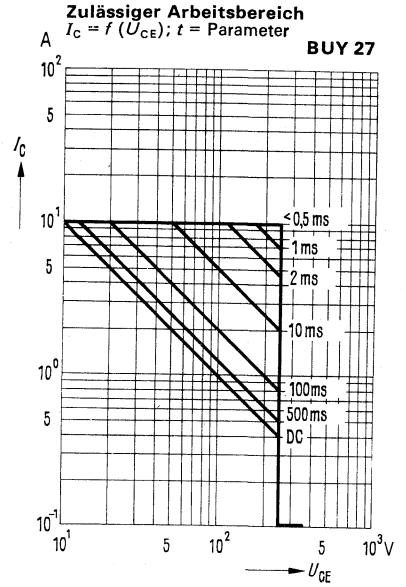
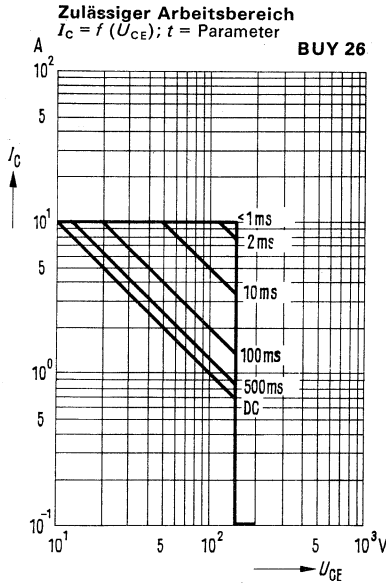
BUY 27



Ausgangskennlinien und Grenzkurve
 für Schaltbetrieb $I_C = f(U_{CE})$
 $(I_B = \text{Parameter})$

BUY 28

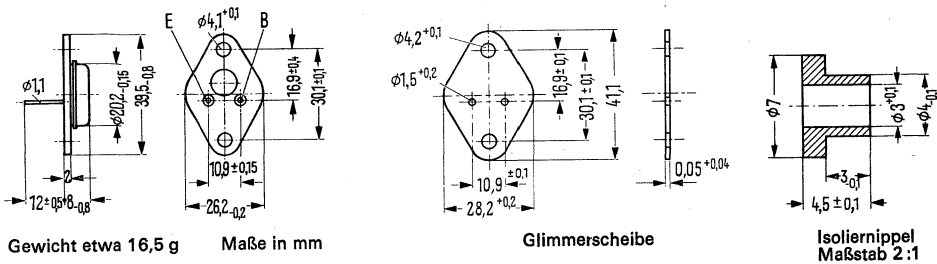




NPN-Silizium-Leistungstransistor

Vorläufige Daten

BUY 35 ist ein einfachdiffundierter NPN-Silizium-Leistungs-Transistor im Gehäuse 3 A 2 DIN 41872 (TO-3). Der Transistor eignet sich besonders für den Einsatz als Schalter bei höheren Spannungen.



Typ	Bestellnummer
BUY 35	Q62702-U112
Glimmerscheibe	Q62901-B11-A
Isolierring	Q62901-B13-C

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Kollektorspitzenstrom ($t < 1$ ms)
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 50$ °C; $U_{CE} \leq 20$ V)

	BUY 35	
U_{CEO}	250	V
U_{CES}	350	V
U_{EBO}	6	V
I_C	6	A
I_{Cmax}	8	A
I_B	3	A
T_j	150	°C
T_s	-55 bis 150	°C
P_{tot}	50	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJG}	≤ 2	K/W
------------	----------	-----

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_C = 100\text{ mA}$; $\tau = 200\ \mu\text{s}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_C = 1\text{ mA}$; $U_{BE} = -3,4\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 3\text{ A}$; $I_B = 1\text{ A}$)

Basis-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 3\text{ A}$; $I_B = 1\text{ A}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CES} = 350\text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$)

Stromverstärkung ($I_C = 3\text{ A}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$)

Dynamische Kenndaten $T_G = 25^\circ\text{C}$

Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 6\text{ V}$)

Transitfrequenz ($I_C = 200\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$)

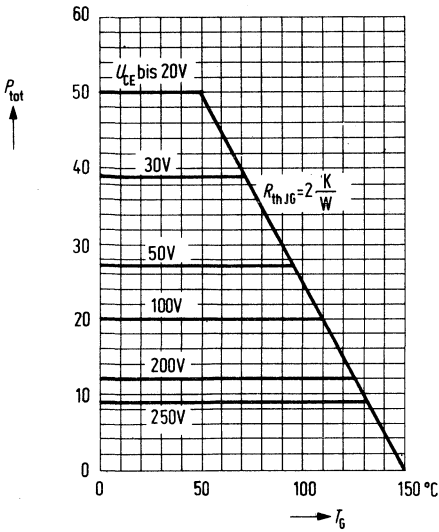
Schaltzeit:

Abfallzeit ($I_C = 3\text{ A}$; $I_{B1} = -I_{B2} = 1\text{ A}$)

	BUY 35	
$U_{(BR)CEO}$	> 250	V
$U_{(BR)CEV}$	> 350	V
U_{CEsat}	< 1,5	V
U_{BEsat}	< 2	V
I_{CES}	< 15	mA
B	> 5	—
I_{EBO}	< 1	mA
f_T	20	MHz
t_f	< 1	μs

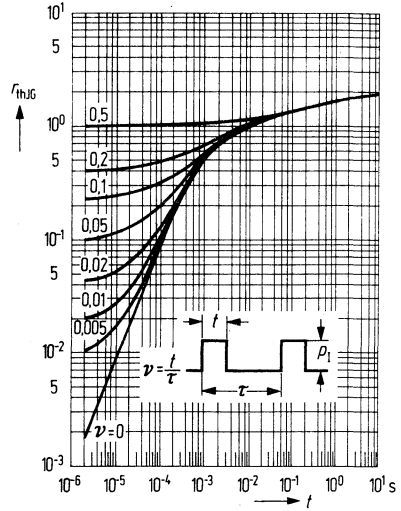
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$

BUY 35



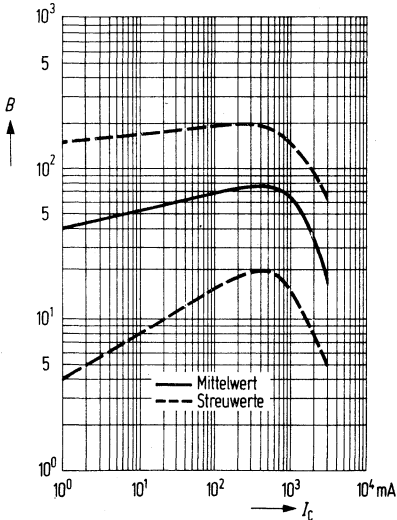
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$

BUY 35



Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5V; T_G = 25^\circ C$

BUY 35

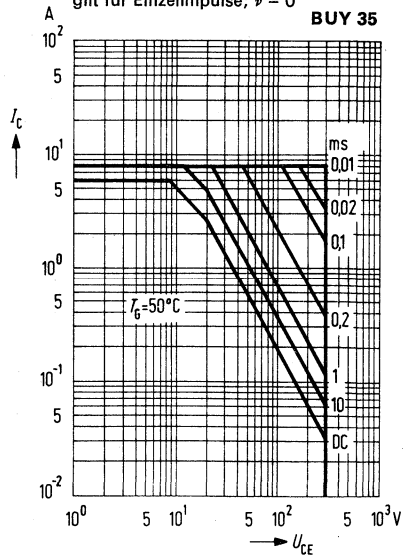


Zulässiger Betriebsbereich

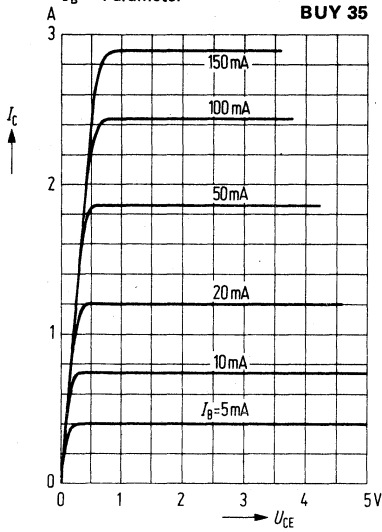
$I_C = f(U_{CE}); T_G = 50^\circ C$

gilt für Einzelimpulse; $\nu = 0$

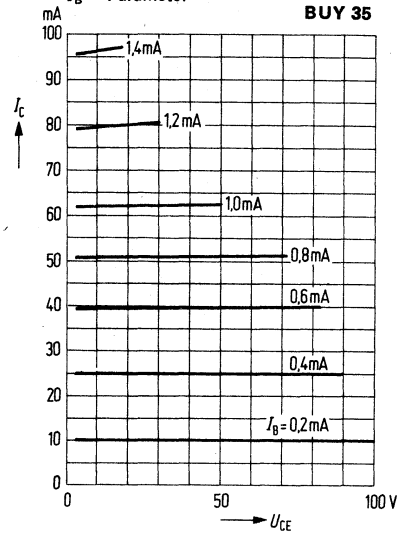
BUY 35



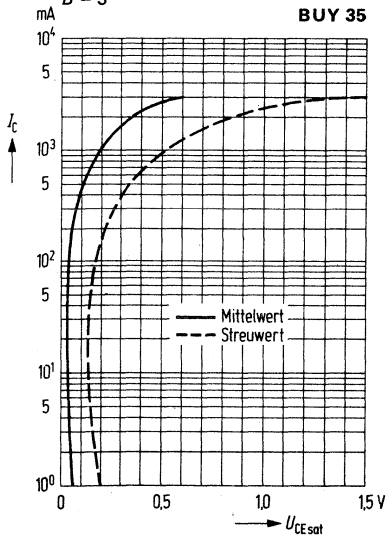
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



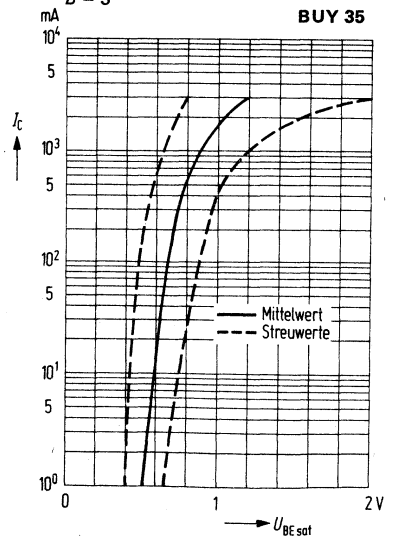
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 3$

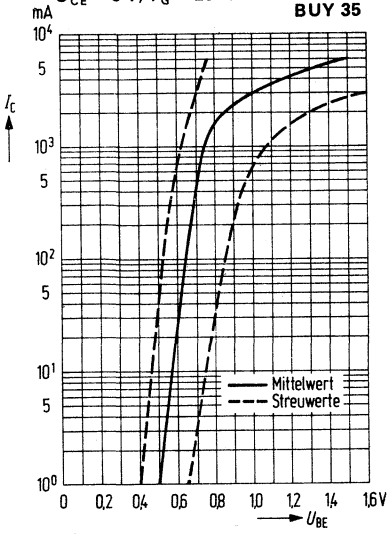


Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 3$



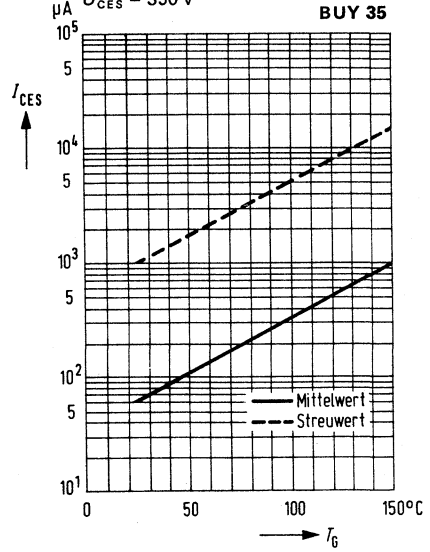
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; T_G = 25^\circ\text{C}$

BUY 35



Temperaturabhängigkeit
 des Reststromes $I_{CES} = f(T_G)$
 $U_{CES} = 350\text{ V}$

BUY 35

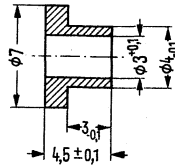


Nicht für Neuentwicklung

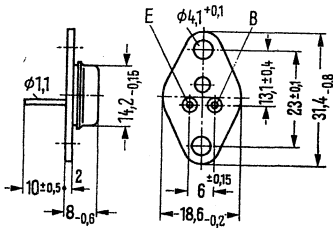
NPN-Transistoren für NF-Verstärker und Schalteranwendungen

BUY 43 und BUY 46 sind einfach-diffundierte NPN-Silizium-Transistoren im Gehäuse 9 A 2 DIN 41 875 (SOT-9). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren BUY 43 und BUY 46 sind besonders für NF-Verstärker- und Schalter-Anwendungen geeignet.

Typ	Bestellnummer
BUY 43-6	Q62702-U80-V2
BUY 43-10	Q62702-U80-V3
BUY 43-16	Q62702-U80-V4
BUY 46-4	Q62702-U82-V4
BUY 46-6	Q62702-U82-V2
Glimmerscheibe	Q62901-B16-A
Isoliernippel (Teflon)	Q62901-B13-C

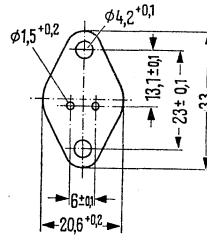


Isoliernippel (Teflon)
Maßstab 2 : 1



Gewicht etwa 8,3 g

Maße in mm



Glimmerscheibe trocken: $R_{th} = 2,5 \text{ K/W}$
gefettet: $R_{th} = 1 \text{ K/W}$

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
Kollektor-Emitter-Spannung
Kollektor-Emitter-Spannung
($U_{BE} = -1,5 \text{ V}$)
Emitter-Basis-Spannung
Kollektorstrom
Basisstrom
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur

	BUY 43	BUY 46	
U_{CEO}	40	55	V
U_{CES}	50	—	V
U_{CEV}	—	90	V
U_{EBO}	7	7	V
I_C	4	4	A
I_B	2	2	A
T_j	200	200	°C
T_s	-65 bis +200	-65 bis +200	°C

Gesamtverlustleistung

($T_G \leq 45 \text{ °C}$; $U_{CE} \leq 40 \text{ V}$)
($T_G \leq 45 \text{ °C}$; $U_{CE} \leq 55 \text{ V}$)

P_{tot}	31	—	W
P_{tot}	—	31	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJG}	≤ 5	≤ 5	K/W
------------	----------	----------	-----

BUY 43, BUY 46

Nicht für Neuentwicklung

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Typ		BUY 46	BUY 43 BUY 46	BUY 43 —	BUY 43 —	BUY 43 BUY 46
B-Gruppe		4	6	10	16	
U_{CE} V	I_C mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	U_{BE} V
1,5	500	40 (25 bis 63)	63 (40 bis 100)	100 (63 bis 160)	160 (100 bis 250)	< 1,5

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	BUY 43	BUY 46	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEO} = 200 \text{ mA}$)	$U_{(BR)CEO} > 40$	> 55	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 1 \text{ mA}$)	$U_{(BR)EBO} > 7$	> 7	V
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 50 \text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$)	$I_{CES} < 1$	—	mA
($U_{CES} = 50 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)	$I_{CES} < 10$	—	mA
($U_{CEV} = 90 \text{ V}; U_{BE} = -1,5 \text{ V}$)	$I_{CEV} \text{ —}$	< 1	mA
($U_{CEV} = 50 \text{ V}; U_{BE} = -1,5 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)	$I_{CEV} \text{ —}$	< 6	mA
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 2 \text{ A}; I_B = 0,2 \text{ A}$)	$U_{CEsat} < 1,1$	—	V
($I_C = 500 \text{ mA}; I_B = 50 \text{ mA}$)	$U_{CEsat} \text{ —}$	< 1	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

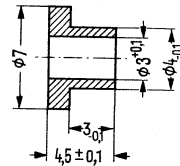
Transitfrequenz ($I_C = 300 \text{ mA}; U_{CE} = 2 \text{ V}$)	f_T	1	0,8	MHz
--	-------	---	-----	-----

Dreifachdiffundierte NPN-Silizium-Leistungstransistoren

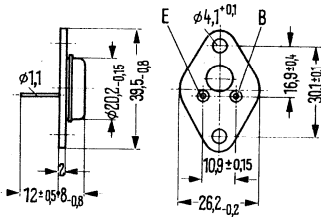
Vorläufige Daten

BUY 55, BUY 56 und BUY 72 sind dreifachdiffundierte NPN-Silizium-Leistungstransistoren im Gehäuse 3 A 2 DIN 41872 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind für allgemeine Schalteranwendungen bei größerer Leistung geeignet.

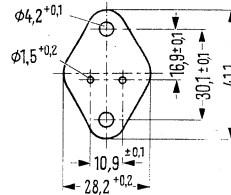
Typ	Bestellnummer
BUY 55	Q62702-U107
BUY 56	Q62702-U108
BUY 72	Q62702-U123
Isoliernippel (Teflon)	Q62901-B13-C
Glimmerscheibe	Q62901-B11-A



Isoliernippel (Teflon)
Maßstab 2:1



Gewicht etwa 16,5 g Maße in mm



Glimmerscheibe trocken: $R_{th} = 1,25 \text{ K/W}$
gefettet: $R_{th} = 0,35 \text{ K/W}$

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Kollektor-Basis-Sperrspannung
Basis-Emitter-Spannung
Kollektorstrom
Kollektor-Spitzenstrom ($t < 1 \text{ ms}$)
Emitter-Spitzenstrom ($t < 1 \text{ ms}$)
Basisstrom
Basis-Spitzenstrom ($t < 10 \text{ ms}$)
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung
($U_{CE} \leq 18 \text{ V}$; $T_G \leq 75 \text{ °C}$)

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Gehäuse

	BUY 55	BUY 56	BUY 72	
U_{CEO}	125	160	200	V
U_{CES}	150	250	280	V
U_{CBO}	150	250	280	V
U_{EBO}	6	6	6	V
I_C	10	10	10	A
I_{CM}	15	15	15	A
I_{EM}	15	15	15	A
I_B	2	2	2	A
I_{BM}	3	3	3	A
T_j	175	175	175	°C
T_s	-65 bis +175			°C
P_{tot}	60	60	60	W
R_{thJG}	$\leq 1,66$	$\leq 1,66$	$\leq 1,66$	K/W

BUY 55, BUY 56, BUY 72

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_C = 20\text{ mA}$)

($I_C = 1\text{ mA}$)

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

($I_C = 1\text{ mA}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

($I_E = 1\text{ mA}$)

Kollektor-Basis-Reststrom

($U_{CB} = 150\text{ V}$)

($U_{CB} = 150\text{ V}; T_G = 150^\circ\text{C}$)

($U_{CB} = 250\text{ V}$)

($U_{CB} = 250\text{ V}; T_G = 150^\circ\text{C}$)

($U_{CB} = 280\text{ V}$)

($U_{CB} = 280\text{ V}; T_G = 150^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CE} = 150\text{ V}$)

($U_{CE} = 150\text{ V}; T_G = 150^\circ\text{C}$)

($U_{CE} = 250\text{ V}$)

($U_{CE} = 250\text{ V}; T_G = 150^\circ\text{C}$)

($U_{CE} = 280\text{ V}$)

($U_{CE} = 280\text{ V}; T_G = 150^\circ\text{C}$)

Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EB} = 6\text{ V}$)

Statische Stromverstärkung

($I_C = 2\text{ A}; U_{CE} = 1,5\text{ V}$)

($I_C = 7\text{ A}; U_{CE} = 1,5\text{ V}$)

Basis-Emitter-Durchlaßspannung

($I_C = 7\text{ A}; U_{CE} = 1,5\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 7\text{ A}; I_B = 0,875\text{ A}$)

	BUY 55	BUY 56	BUY 72	
$U_{(BR)CEO}$	> 125	> 160	> 200	V
$U_{(BR)CES}$	> 150	> 250	> 280	V
$U_{(BR)CBO}$	> 150	> 250	> 280	V
$U_{(BR)EBO}$	> 6	> 6	> 6	V
I_{CBO}	< 1	—	—	mA
I_{CBO}	< 10	—	—	mA
I_{CBO}	—	< 1	—	mA
I_{CBO}	—	< 10	—	mA
I_{CBO}	—	—	< 1	mA
I_{CBO}	—	—	< 10	mA
I_{CES}	< 1	—	—	mA
I_{CES}	< 10	—	—	mA
I_{CES}	—	< 1	—	mA
I_{CES}	—	< 10	—	mA
I_{CES}	—	—	< 1	mA
I_{CES}	—	—	< 10	mA
I_{EBO}	< 1	< 1	< 1	mA
B	25 bis 160			—
B	> 8	> 8	> 8	—
U_{BE}	< 1,5	< 1,5	< 1,6	V
U_{CEsat}	< 1,5	< 1,5	< 1,5	V

Dynamische Kenndaten ($T = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($I_C = 0,2 \text{ A}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$; $f = 5 \text{ MHz}$)

Leerlauf-Ausgangskapazität

($U_{CB} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)

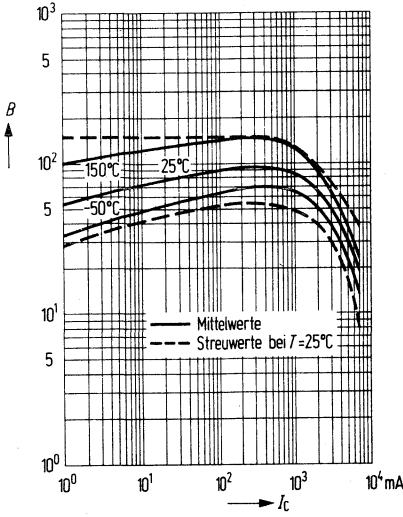
Schaltzeiten

($I_C = 6 \text{ A}$; $I_{B1} \approx I_{B2} \approx 1 \text{ A}$)

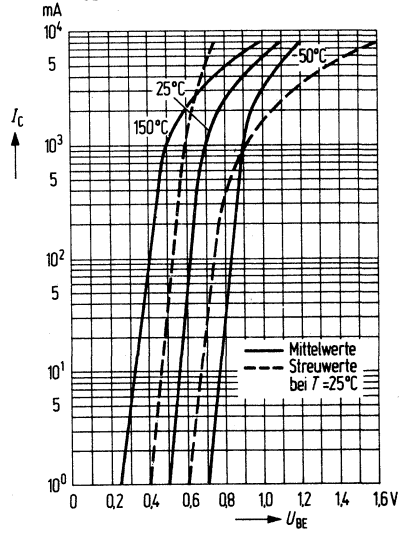
	BUY 55	BUY 56	BUY 72	
f_T	20 (> 10)			MHz
C_{ob}	< 200	< 200	< 200	pF
t_{ein}	< 2	< 2	< 2	μs
t_{aus}	< 2	< 2	< 2	μs
t_s	1,2	1,2	1,2	μs

BUY 55, BUY 56, BUY 72

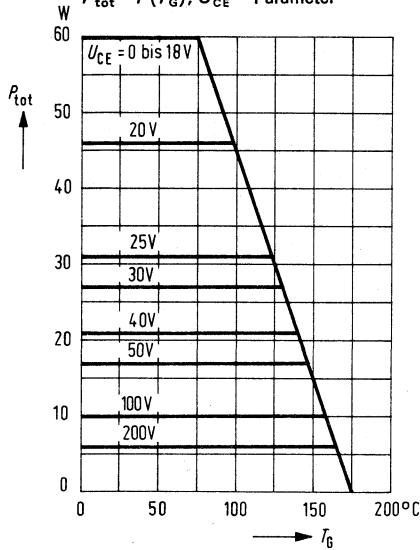
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$



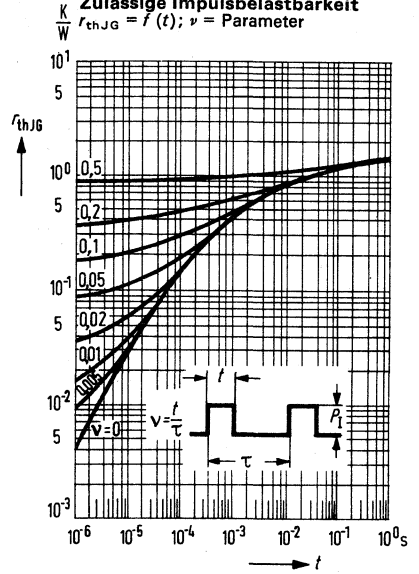
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$



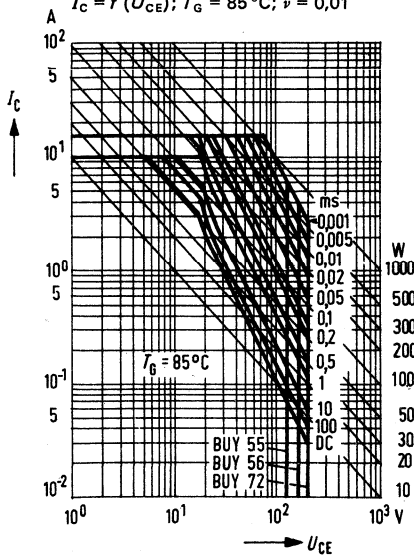
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); U_{CE} = \text{Parameter}$



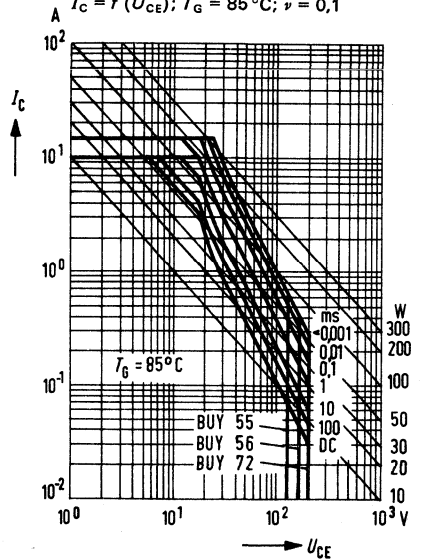
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 85^\circ\text{C}; \nu = 0,01$



Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 85^\circ\text{C}; \nu = 0,1$



BUY 57, BUY 58, BUY 73

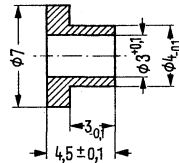
Dreifachdiffundierte NPN-Silizium-Leistungstransistoren

Vorläufige Daten

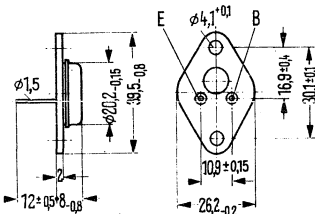
BUY 57, BUY 58 und BUY 73 sind dreifach-diffundierte NPN-Silizium-Leistungstransistoren im Gehäuse 3 A 2 DIN 41 872 (ähnlich TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Die Transistoren eignen sich besonders als Leistungsschalter für hohe Spannungen z. B. in Netzgeräten, Autozündungen und Horizontal-Ablenk-Endstufen.

Typ	Bestellnummer
BUY 57	Q62702-U109
BUY 58	Q62702-U110
BUY 73	Q62702-U124
Glimmerscheibe	Q62901-B48
Isoliernippel (Teflon)	Q62901-B13-C

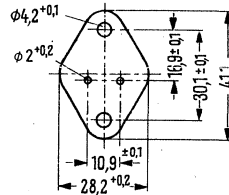


Isoliernippel (Teflon)
Maßstab 2 : 1



Gewicht etwa 16,5 g

Maße in mm



Glimmerscheibe trocken: $R_{th} = 1,25 \text{ K/W}$
gefettet: $R_{th} = 0,35 \text{ K/W}$

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Kollektor-Basis-Sperrspannung
Basis-Emitter-Spannung
Kollektorstrom
Kollektor-Spitzenstrom ($t < 10 \text{ ms}$)
Basisstrom
Basis-Spitzenstrom ($t < 10 \text{ ms}$)
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung
($T_G \leq 25^\circ\text{C}$; $U_{CE} \leq 14 \text{ V}$)

Wärmewiderstand

Kollektor-Sperrschicht-Gehäuse

	BUY 57	BUY 58	BUY 73	
U_{CEO}	125	160	200	V
U_{CES}	150	250	280	V
U_{CBO}	150	250	280	V
U_{EBO}	6	6	6	V
I_C	15	15	15	A
I_{CM}	25	25	25	A
I_B	5	5	5	A
I_{BM}	10	10	10	A
T_j	200	200	200	$^\circ\text{C}$
T_s	-65 bis +175			$^\circ\text{C}$
P_{tot}	117	117	117	W
R_{thJG}	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$	K/W

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$):

	BUY 57	BUY 58	BUY 73		
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 50\text{ mA}$) ($I_C = 1\text{ mA}$)	$U_{(BR)CEO}$	> 125	> 160	> 200	V
	$U_{(BR)CES}$	> 150	> 250	> 280	V
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_C = 1\text{ mA}$)	$U_{(BR)CBO}$	> 150	> 250	> 280	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_E = 1\text{ mA}$)	$U_{(BR)EBO}$	6	6	6	V
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CB} = 130\text{ V}$) ($U_{CB} = 200\text{ V}$) ($U_{CB} = 230\text{ V}$)	I_{CBO}	< 1	—	—	mA
	I_{CBO}	—	< 1	—	mA
	I_{CBO}	—	—	< 1	mA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CE} = 130\text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$) ($U_{CE} = 200\text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$) ($U_{CE} = 230\text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$)	I_{CES}	< 15	—	—	mA
	I_{CES}	—	< 15	—	mA
	I_{CES}	—	—	< 15	mA
Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EB} = 6\text{ V}$)	I_{EBO}	< 1	< 1	< 1	mA
Basis-Emitter-Durchlaßspannung ($I_C = 10\text{ A}$; $U_{CE} = 1,5\text{ V}$) ($I_C = 12\text{ A}$; $U_{CE} = 1,5\text{ V}$) ($I_C = 1\text{ A}$; $U_{CE} = 1,5\text{ V}$)	U_{BE}	< 1,5	< 1,5	< 1,5	V
	U_{BE}	< 1,7	< 1,7	< 1,7	V
	U_{BE}	< 1,0	< 1,0	< 1,0	V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 10\text{ A}$; $I_B = 1,25\text{ A}$)	U_{CEsat}	< 1,3	< 1,3	< 1,4	V
Basis-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 10\text{ A}$; $I_B = 1,25\text{ A}$)	U_{BEsat}	< 1,5	< 1,5	< 1,5	V
Statische Stromverstärkung ($I_C = 1\text{ A}$; $U_{CE} = 1,5\text{ V}$) ($I_C = 10\text{ A}$; $U_{CE} = 1,5\text{ V}$) ($I_C = 12\text{ A}$; $U_{CE} = 1,5\text{ V}$)	B	> 20	> 20	> 20	—
	B	> 12	> 12	> 10	—
	B	> 10	> 10	> 8	—

BUY 57, BUY 58, BUY 73

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

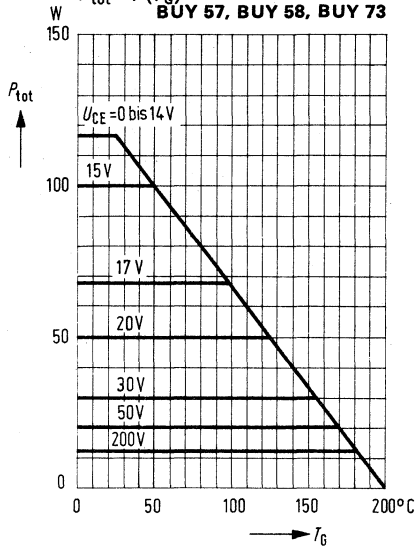
Transitfrequenz

($I_C = 1\text{ A}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 10\text{ MHz}$)

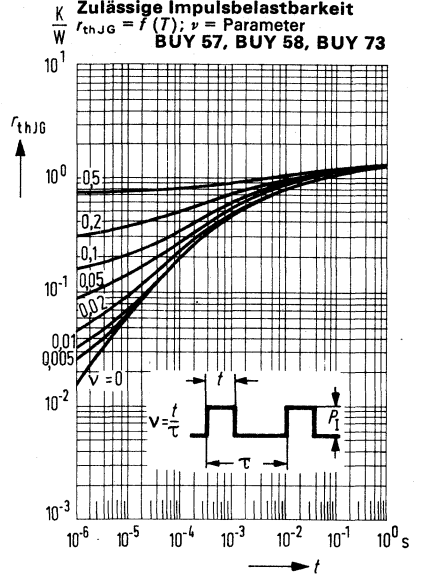
Leerlauf-Ausgangskapazität ($U_{CB} = 10\text{ V}$)

	BUY 57	BUY 58	BUY 73		
f_T	20	20	20	MHz	
C_{ob}	330 (< 400)	330 (< 400)	300 (< 400)		
Schaltzeiten					
Einschaltzeit					
($I_C = 10\text{ A}$; $I_{B1} \approx I_{B2} = 1,25\text{ A}$)	t_{ein}	$< 1,0$	$< 1,0$	$< 1,0$	μs
Ausschaltzeit					
($I_C = 10\text{ A}$; $I_{B1} \approx I_{B2} = 1,25\text{ A}$)	t_{aus}	$< 1,6$	$< 1,6$	$< 1,7$	μs
Speicherzeit					
($I_C = 10\text{ A}$; $I_{B1} \approx I_{B2} = 1,25\text{ A}$)	t_s	$< 1,0$	$< 1,0$	$< 1,0$	μs

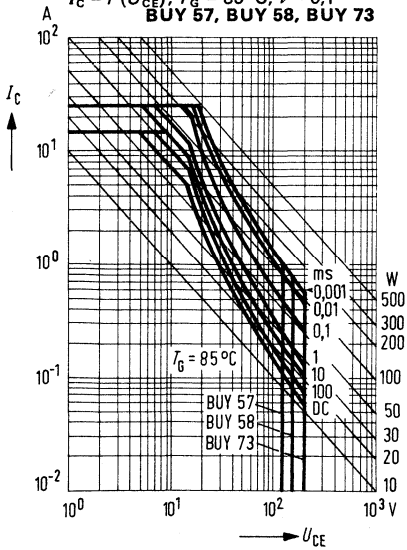
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$
BUY 57, BUY 58, BUY 73



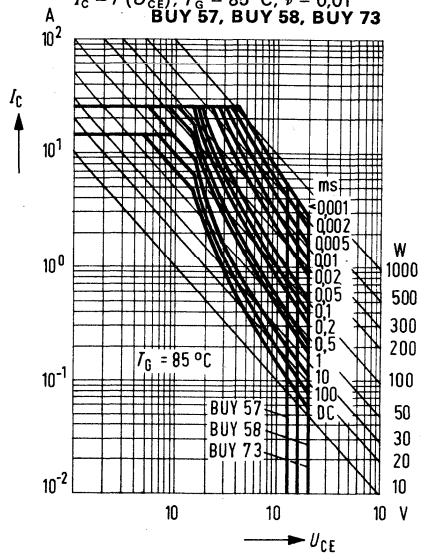
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $f_{th,JG} = f(T); v = \text{Parameter}$
BUY 57, BUY 58, BUY 73



Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 85^\circ\text{C}; v = 0,1$
BUY 57, BUY 58, BUY 73



Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 85^\circ\text{C}; v = 0,01$
BUY 57, BUY 58, BUY 73

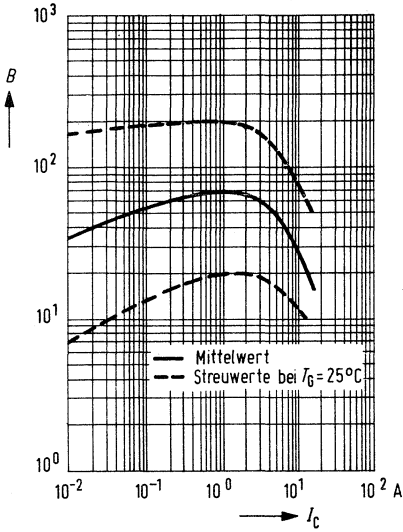


BUY 57, BUY 58, BUY 73

Stromverstärkung $B = f(I_C)$

$I_C = \text{Parameter}$

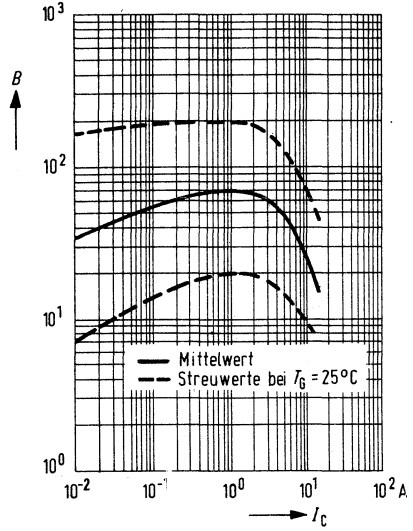
BUY 57, BUY 58



Stromverstärkung $B = f(I_C)$

$I_G = \text{Parameter}$

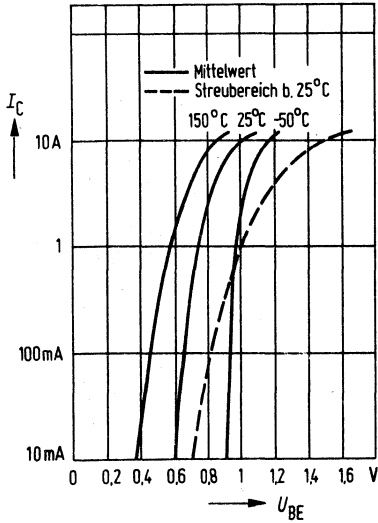
BUY 73



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$I_G = \text{Parameter}$

BUY 57, BUY 58

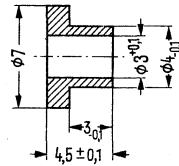


NPN-Silizium-Leistungstransistoren für Schalteranwendungen

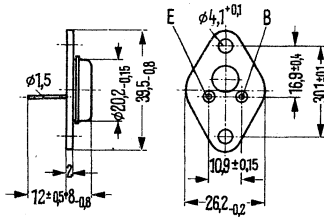
Vorläufige Daten

BUY 74, BUY 75 und BUY 76 sind dreifachdiffundierte NPN-Silizium-Leistungstransistoren im Gehäuse ähnlich 3 A 2 DIN 41 872 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren eignen sich besonders als schnelle Leistungsschalter bei hohen Spannungen.

Typ	Bestellnummer
BUY 74	Q62702-U146
BUY 75	Q62702-U147
BUY 76	Q62702-U148
Glimmerscheibe	Q62901-B48
Isoliernippel (Teflon)	Q62901-B13-C

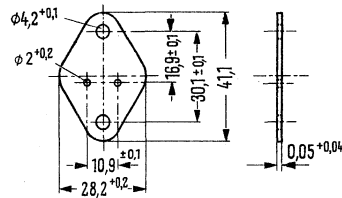


Isoliernippel (Teflon)
Maßstab 2:1



Gewicht etwa 17 g

Maße in mm



Glimmerscheibe

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	
Kollektor-Emitter-Spannung	
Kollektor-Basis-Spannung	
Basis-Emitter-Spannung	
Kollektorstrom	
Kollektor-Spitzenstrom ($t < 10$ ms)	
Emitterstrom	
Emitter-Spitzenstrom ($t < 10$ ms)	
Basisstrom	
Basis-Spitzenstrom ($t < 10$ ms)	
Lagertemperatur	
Sperrschichttemperatur	
Gesamtverlustleistung	
($T_G \leq 25^\circ\text{C}$; $U_{CE} \leq 25$ V)	

	BUY 74	BUY 75	BUY 76	
U_{CEO}	250	300	350	V
U_{CES}	400	600	750	V
U_{CBO}	400	600	750	V
U_{EBO}	7	7	7	V
I_C	12	12	12	A
I_{CM}	17	17	17	A
I_E	17	17	17	1A
I_{EM}	20	20	20	A
I_B	5	5	5	A
I_{BM}	7	7	7	A
T_S	-65 bis +175			$^\circ\text{C}$
T_J	175	175	175	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	120	120	120	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	$\leq 1,25$	$\leq 1,25$	$\leq 1,25$	K/W
---	------------	-------------	-------------	-------------	-----

BUY 74, BUY 75, BUY 76

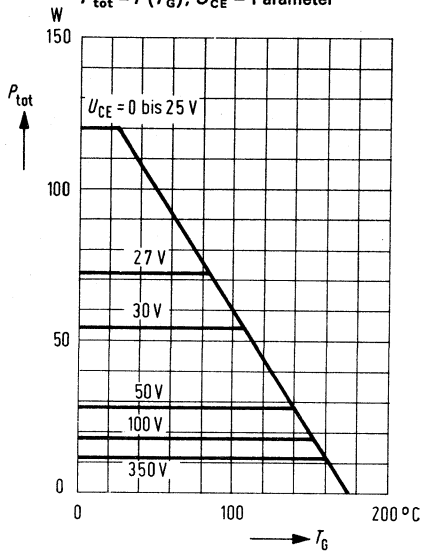
Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

	BUY 74	BUY 75	BUY 76	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 0,2 \text{ A}$)	$U_{(BR)CEO} > 250$	> 300	> 350	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 2 \text{ mA}$)	$U_{(BR)CES} > 400$	> 600	> 750	V
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_C = 2 \text{ mA}$)	$U_{(BR)CBO} > 400$	> 600	> 750	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_E = 2 \text{ mA}$)	$U_{(BR)EBO} > 7$	> 7	> 7	V
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CE} = U_{CEmax} \text{ V}$)	$I_{CES} < 1$	< 1	< 1	mA
($U_{CE} = U_{CEmax} \text{ V}; T_G = 150^\circ\text{C}$)	$I_{CES} < 15$	< 15	< 15	mA
Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 6 \text{ V}$)	$I_{EBO} < 1$	< 1	< 1	mA
Stromverstärkung ($I_C = 5 \text{ A}; U_{CE} = 1,5 \text{ V}$)	$B > 10$	> 10	> 8	—
Basis-Emitter-Spannung ($I_C = 5 \text{ A}; U_{CE} = 1,5 \text{ V}$)	$U_{BE} < 1,5$	$< 1,5$	$< 1,5$	V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 7 \text{ A}; I_B = 1,4 \text{ A}$)	$U_{CEsat} < 1,4$	$< 1,4$	$< 1,5$	V

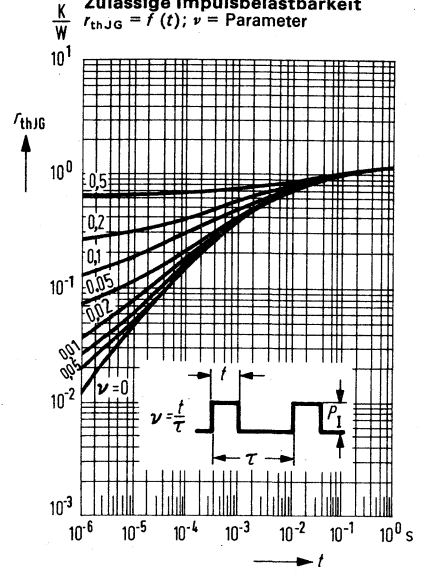
Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($I_C = 0,5 \text{ A}; U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 10 \text{ MHz}$)	f_T	15	15	15	MHz
Abfallzeit ($I_C = 8 \text{ A}; I_{B1} \approx I_{B2} = 2 \text{ A}$)	t_f	< 1	< 1	< 1	μs

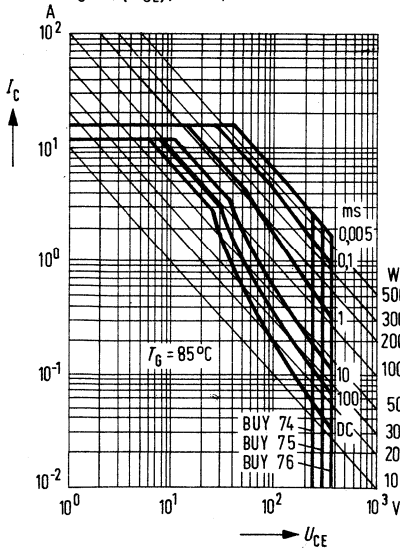
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); U_{CE} = \text{Parameter}$



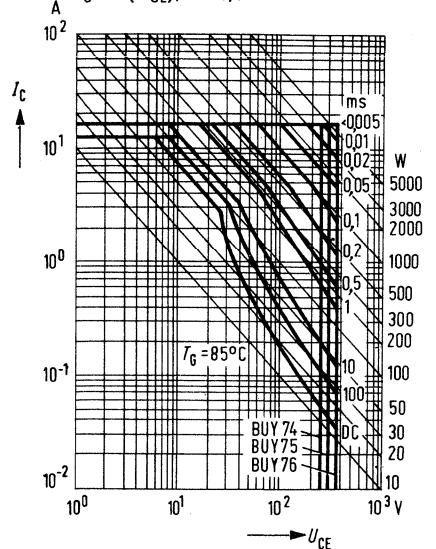
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); \nu = 0,1$



Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); \nu = 0,01$



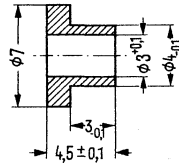
BUY 77, BUY 78, BUY 79

NPN-Silizium-Leistungstransistoren

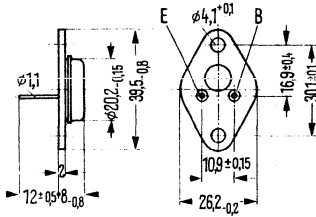
Vorläufige Daten

BUY 77, BUY 78 und BUY 79 sind dreifachdiffundierte NPN-Silizium-Leistungstransistoren im Gehäuse 3 A 2 DIN 41 872 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren eignen sich besonders als schnelle Leistungsschalter bei hohen Spannungen.

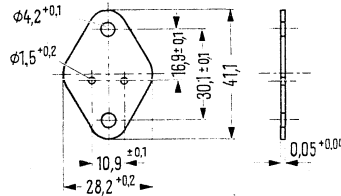
Typ	Bestellnummer
BUY 77	Q62702-U151
BUY 78	Q62702-U152
BUY 79	Q62702-U153
Glimmerscheibe	Q62901-B11-A
Isoliernippel (Teflon)	Q62901-B13-C



Maßstab 2 : 1
Isoliernippel



Gewicht etwa 16,5 g



Glimmerscheibe
Maße in mm

Grenzdaten

	BUY 77	BUY 78	BUY 79	
Kollektor-Emitter-Spannung	250	300	350	V
Kollektor-Emitter-Spannung	400	600	750	V
Kollektor-Basis-Spannung	400	600	750	V
Basis-Emitter-Spannung	7	7	7	V
Kollektorstrom	8	8	8	A
Kollektor-Spitzenstrom ($t < 1$ ms)	10	10	10	A
Emitterstrom	10	10	10	A
Emitter-Spitzenstrom ($t < 1$ ms)	12	12	12	A
Lagertemperatur	-65 bis +175			°C
Sperrschichttemperatur	175	175	175	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 75$ °C; $U_{CE} \leq 18$ V)	60	60	60	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	$\leq 1,66$	$\leq 1,66$	$\leq 1,66$	K/W
---	------------	-------------	-------------	-------------	-----

BUY 77, BUY 78, BUY 79

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_C = 0,1\text{ A}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_C = 1\text{ mA}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_C = 1\text{ mA}$; $U_{BE} = -3,5\text{ V}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

($I_E = 1\text{ mA}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CB} = U_{CB\text{max}}\text{ V}$)

($U_{CE} = U_{CE\text{max}}\text{ V}$; $T_j = 150^\circ\text{C}$)

Stromverstärkung

($I_C = 5\text{ A}$; $U_{CE} = 1,5\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 5\text{ A}$; $I_B = 1,25\text{ A}$)

Basis-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 5\text{ A}$; $I_B = 1,25\text{ A}$)

	BUY 77	BUY 78	BUY 79	
$U_{(BR)CEO}$	> 250	> 300	> 350	V
$U_{(BR)CES}$	> 400	> 600	> 750	V
$U_{(BR)CEV}$	> 400	> 600	> 750	V
$U_{(BR)EBO}$	> 7	> 7	> 7	BV
I_{CBO}	< 1	< 1	< 1	mA
I_{CES}	< 15	< 15	< 15	mA
B	> 5	> 5	> 4	—
U_{CEsat}	< 1,4	< 1,4	< 1,5	V
U_{BEsat}	< 1,7	< 1,7	< 1,7	V

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

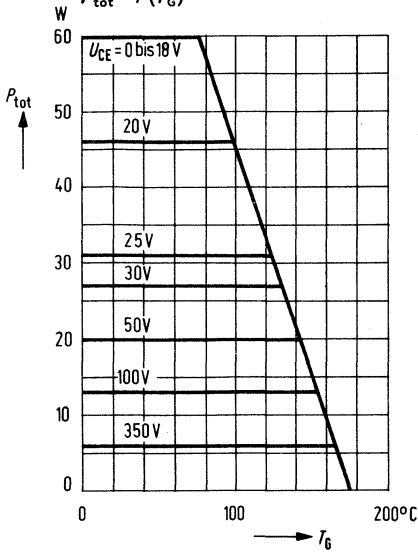
($I_C = 0,5\text{ A}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 10\text{ MHz}$)

Abfallzeit ($I_C = 3\text{ A}$; $I_{B1} \approx I_{B2} = 0,6\text{ A}$)

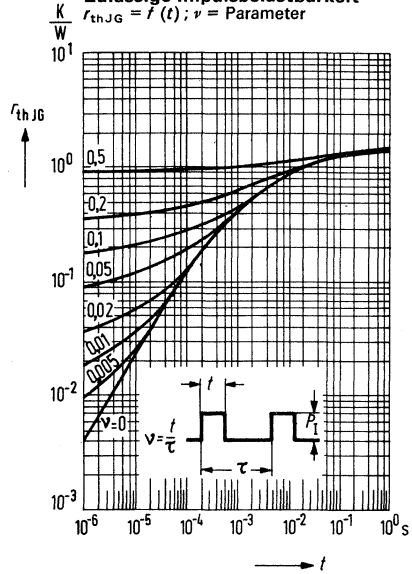
f_T	15	15	15	MHz
t_f	< 1	< 1	< 1	μs

BUY 77, BUY 78, BUY 79

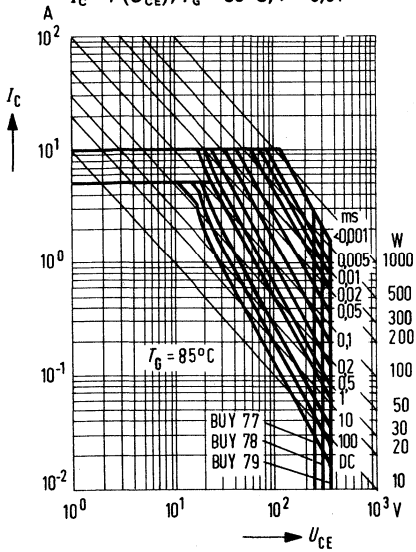
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$



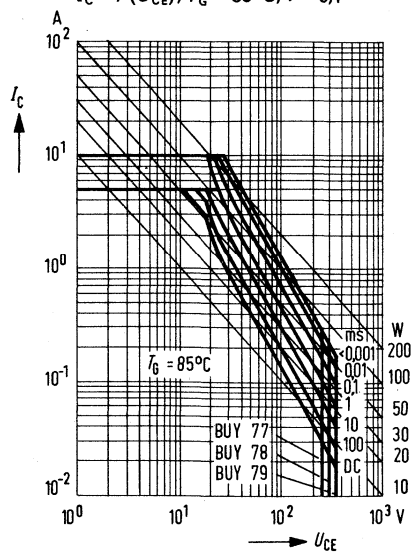
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



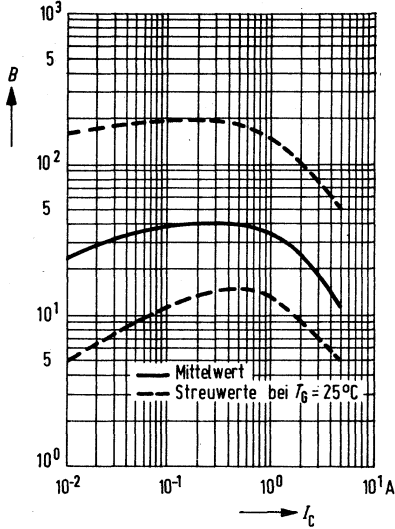
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 85^\circ\text{C}; \nu = 0,01$



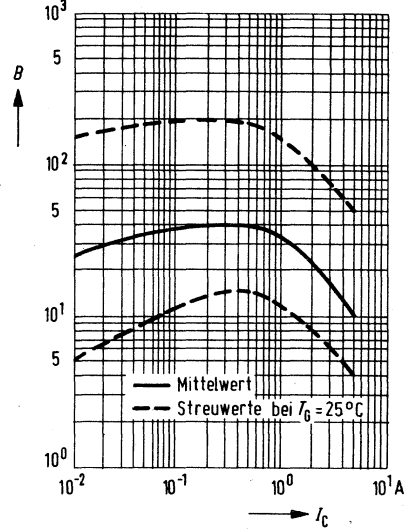
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 85^\circ\text{C}; \nu = 0,1$



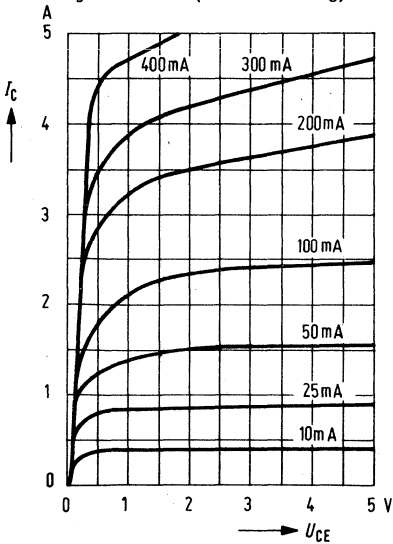
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1,5 \text{ V}$ (Emitterschaltung)
BUY 77, BUY 78



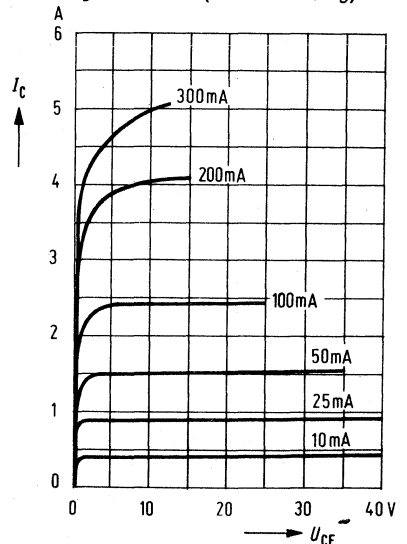
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1,5 \text{ V}$ (Emitterschaltung)
BUY 79



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)

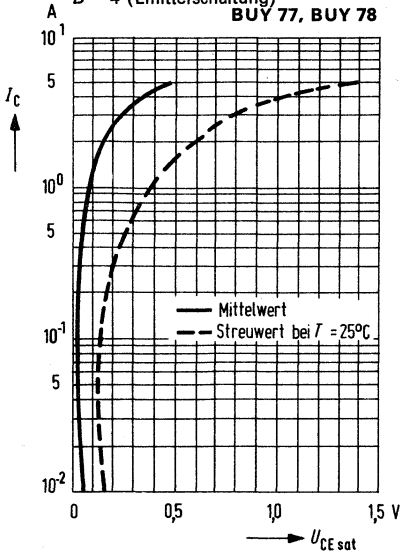


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)

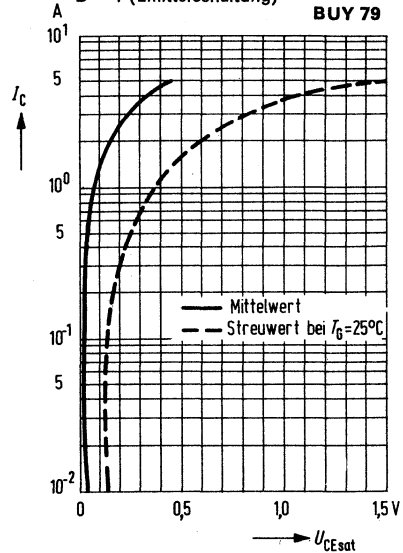


BUY 77, BUY 78, BUY 79

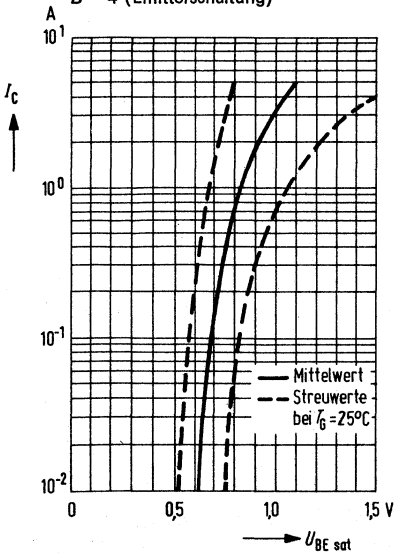
Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 $B = 4$ (Emitterschaltung)
BUY 77, BUY 78



Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 $B = 4$ (Emitterschaltung)
BUY 79



Sättigungsspannung $U_{BE\text{sat}} = f(I_C)$
 $B = 4$ (Emitterschaltung)

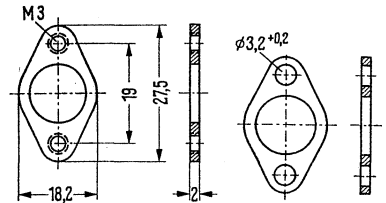
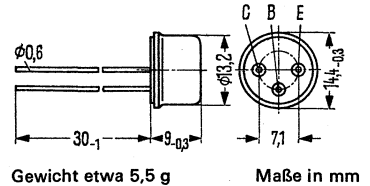


Nicht für Neuentwicklung

PNP-Transistoren für NF-Endstufen und Schalteranwendungen

TF 78/30 und TF 78/60 sind legierte PNP-Germanium-Transistoren mit dem Gehäuse 8 A 3 DIN 41878 (TO-8 ähnlich). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Für die Befestigung der Transistoren auf einem Chassis sind die Befestigungsteile Q62901-B2-A und Q62901-B2-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen. Die Transistoren TF 78/30 und TF 78/60 sind besonders geeignet für NF-Endstufen und für Schalteranwendungen. Für Gegentakt-Endstufen können TF 78/30 auch gepaart geliefert werden.

Typ	Bestellnummer
TF 78/30 II	Q62606-X3078-X2
TF 78/30 III	Q62606-X3078-X3
TF 78/30 IV	Q62606-X3078-X4
TF 78/30 V	Q62606-X3078-X5
TF 78/30 gepaart	Q62606-P3078
TF 78/60 II	Q62606-X6078-X2
TF 78/60 III	Q62606-X6078-X3
TF 78/60 IV	Q62606-X6078-X4
TF 78/60 V	Q62606-X6078-X5
Spannplatte	Q62901-B2-A
Beilagplatte	Q62901-B2-B



Teil A: Spannplatte Teil B: Beilagplatte

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 0,25 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung bei $T_G \leq 45^\circ\text{C}$

	TF 78/30	TF 78/60	
$-U_{CEO}$	24	45	V
$-U_{CEV}$	32	64	V
$-U_{CBO}$	32	64	V
$-U_{EBO}$	10	16	V
$-I_C$	600	600	mA
$-I_B$	100	100	mA
T_j	90	90	$^\circ\text{C}$
T_s	-30 bis 75		$^\circ\text{C}$
P_{tot}	3	3	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft
 Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJU}	≤ 120	≤ 120	K/W
R_{thJG}	≤ 15	≤ 15	K/W

Nicht für Neuentwicklung

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren TF 78/30 und TF 78/60 werden bei $-I_C = 50\text{ mA}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 0,7\text{ V}$ und nachstehenden Kollektorströmen:

	II	III	IV	V	B-Gruppe
$-I_C$ mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V
50	38 (30 bis 45)*	56 (45 bis 67)*	83 (67 bis 100)*	125 (100 bis 150)*	0,27 (< 0,45)
200	35	52	77	116	0,41 (< 0,56)
500	25	37	55	83	0,54 (< 1,0)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung der Kennlinien, die durch folgende

Arbeitspunkte gehen: $-U_{CE} = 0,7\text{ V}; -I_C = 50\text{ mA}$	$-U_{CEsat}$	0,19 (< 0,3)	V
$-U_{CE} = 0,7\text{ V}; -I_C = 200\text{ mA}$	$-U_{CEsat}$	0,21 (< 0,4)	V
$-U_{CE} = 0,7\text{ V}; -I_C = 500\text{ mA}$	$-U_{CEsat}$	0,26 (< 0,5)	V

Restströme

Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV}^1$)	$-I_{CEV}$	10 (< 30)*	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO}^1$)	$-I_{CBO}$	10 (< 30)	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEO} = 5\text{ V}$)	$-I_{CEO}$	200	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO}^1$)	$-I_{EBO}$	8 (< 30)*	μA

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Arbeitspunkt: $-I_C = 5\text{ mA}; -U_{CE} = 5\text{ V}$

Grenzfrequenz in Emitterschaltung	f_α	12	kHz
Grenzfrequenz in Basisschaltung	f_β	700	kHz
Basis-Bahnwiderstand	r_{bb}'	50	Ω
Kollektor-Sperrschichtkapazität	$C_{b'c}$	70	pF

Vierpolgrößen

Arbeitspunkt:	h_{11e}	350	Ω
$-I_C = 5\text{ mA}; -U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$	h_{12e}	6	$\cdot 10^4$
	h_{21e}	45	—
	h_{22e}	100	μS
	Y_{21e}	127	mS

Schaltzeiten

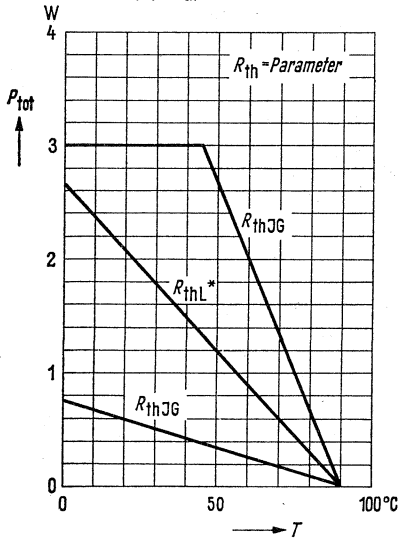
Bei einem Übersteuerungsfaktor von $\bar{u} = 1,5$ bis 3 und einem Ausräumstrom von $I_{B2} = 3,3\text{ mA}$ ($-I_C = 200\text{ mA}$) gelten folgende Schaltzeiten:

t_{ein}	6 (< 12)	μS
t_s	4 (< 10)	μS
t_f	18 (< 36)	μS

¹⁾ siehe Grenzdaten
* AQL = 0,65%

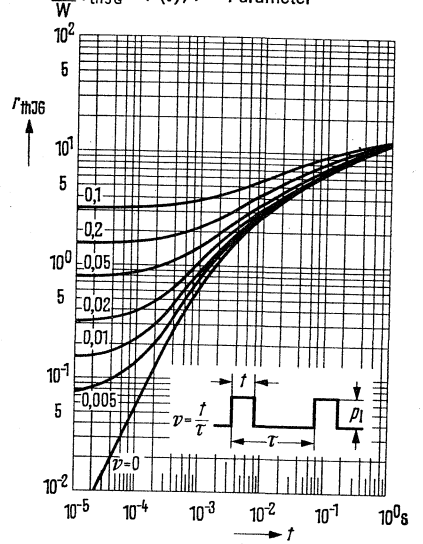
Nicht für Neuentwicklung

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T); R_{th} = \text{Parameter}$

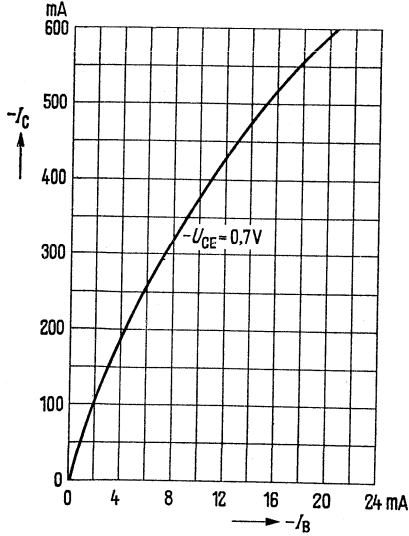


* Kühlblech: Aluminium 70×70×2 mm

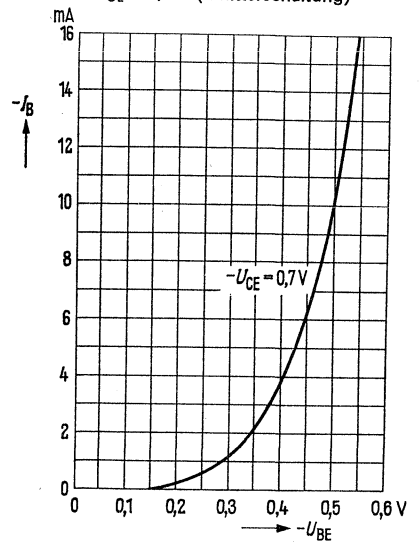
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $-U_{CE} = 0,7 \text{ V}$

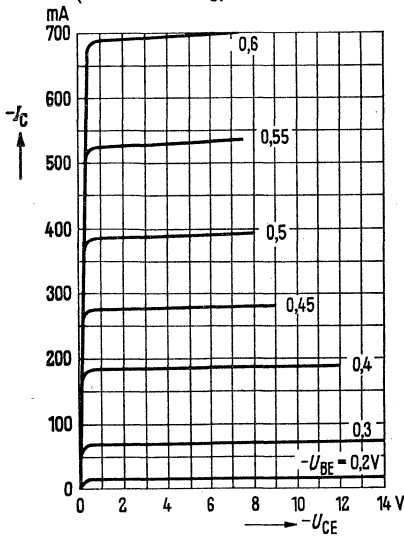


Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,7 \text{ V}$ (Emitterschaltung)

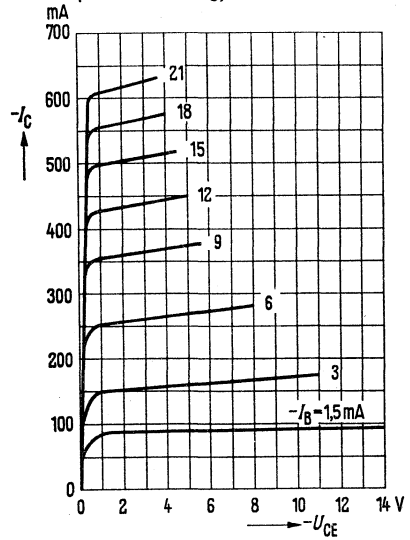


Nicht für Neuentwicklung

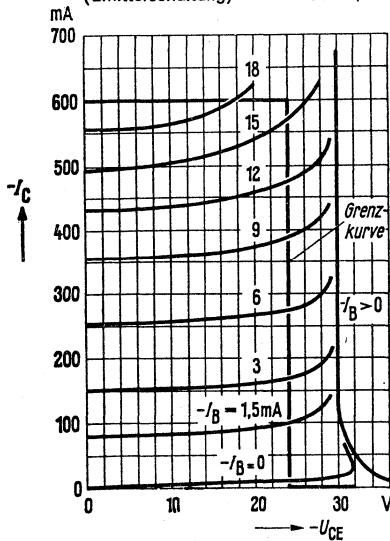
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); -U_{CE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



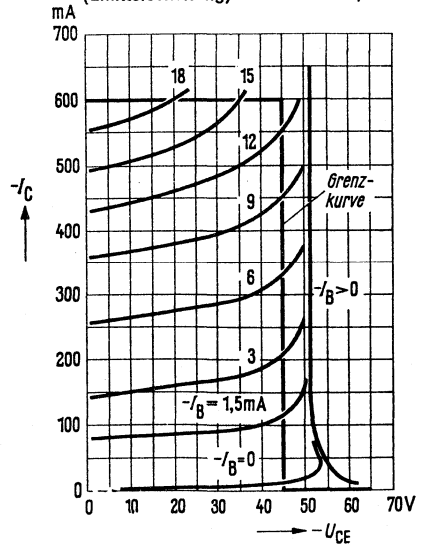
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); -I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien und Grenzkurve
 für den Schaltbetrieb
 (Emitterschaltung) TF 78/30



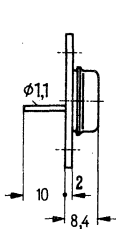
Ausgangskennlinien und Grenzkurve
 für den Schaltbetrieb
 (Emitterschaltung) TF 78/30



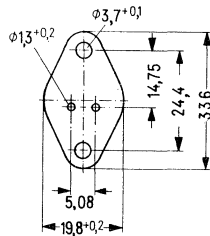
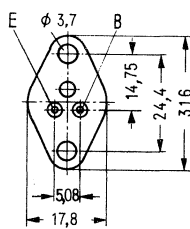
NPN-Leistungstransistor für NF-Verstärker- und Schalteranwendungen

2N 3054 ist ein einfachdiffundierter NPN-Silizium-Transistor im Gehäuse TO-66. Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor 2N 3054 ist besonders für Schalteranwendungen und zum Einsatz in NF-Verstärkern geeignet.

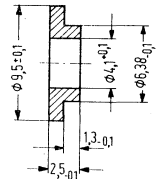
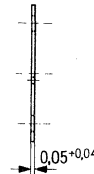
Typ	Bestellnummer
2N 3054	Q62702-U116
Glimmerscheibe	Q62902-B11-A
Isoliernippel	Q62902-B11-B



Gewicht etwa 8 g
Maße in mm



Glimmerscheibe



Isoliernippel

Grenzdaten

	2 N 3054	
Kollektor-Basis-Spannung	90	V
Kollektor-Emitter-Spannung	55	V
Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} < 100 \Omega$)	60	V
Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} = -1,5 V$)	90	V
Emitter-Basis-Spannung	7	V
Kollektorstrom	4	A
Basisstrom	2	A
Sperrschichttemperatur	200	°C
Lagertemperatur	-65 bis +200	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 25 \text{ °C}$)	25	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 7	K/W
---	------------	----------	-----

2 N 3054

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_{\text{CEO}} = 100 \text{ mA}$)*

($I_{\text{CER}} = 100 \text{ mA}$ *; $R_{\text{BE}} < 100 \Omega$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{\text{CEO}} = 30 \text{ V}$)

($U_{\text{CEX}} = 90 \text{ V}$; $U_{\text{BE}} = 1,5 \text{ V}$)

($U_{\text{CEX}} = 90 \text{ V}$; $U_{\text{BE}} = 1,5 \text{ V}$; $T_U = 150^\circ\text{C}$)

Emitter-Basis-Reststrom

($U_{\text{EBO}} = 7 \text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_{\text{C}} = 500 \text{ mA}$ *; $I_{\text{B}} = 50 \text{ mA}$)

($I_{\text{C}} = 3 \text{ A}$; $I_{\text{B}} = 1 \text{ A}$)

Basis-Emitter-Spannung

($I_{\text{C}} = 500 \text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)

Statische Stromverstärkung

($I_{\text{C}} = 500 \text{ mA}$ ¹⁾; $U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)

($I_{\text{C}} = 3 \text{ A}$ *; $U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)

2 N 3054		
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	> 55	V
$U_{(\text{BR})\text{CER}}$	> 60	V
I_{CEO}	< 0,5	mA
I_{CEX}	< 1	mA
I_{CEX}	< 6	mA
I_{EBO}	< 1	mA
U_{CEsat}	< 1	V
U_{CEsat}	< 6	V
U_{BE}	< 1,7	V
B	25 bis 100	—
B	> 5	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($I_{\text{C}} = 200 \text{ mA}$)

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

($I_{\text{C}} = 0,1 \text{ A}$; $U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)

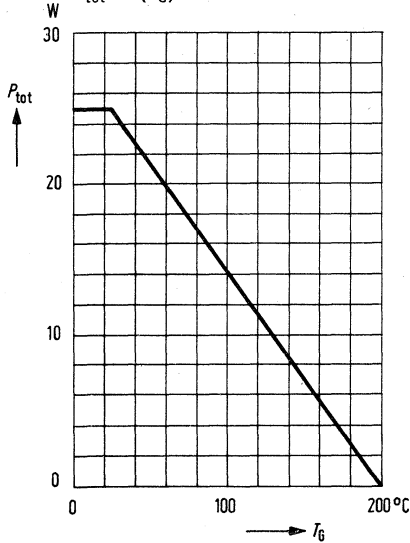
Dynamische Stromverstärkung

($I_{\text{C}} = 0,1 \text{ A}$; $U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$)

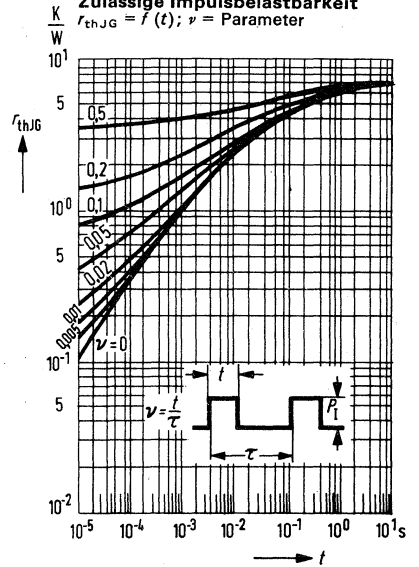
f_{T}	> 800	kHz
f_{β}	> 30	kHz
β	> 25	—

¹⁾ mit Impulsen gemessen

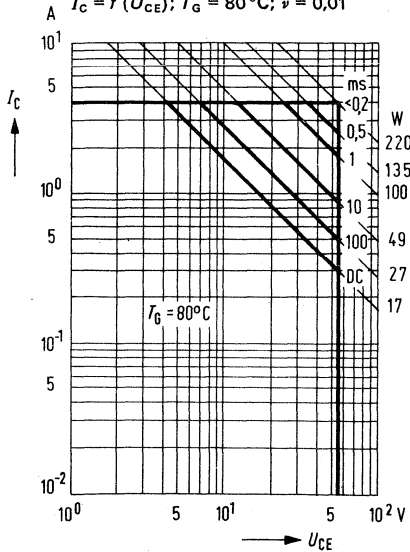
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_G)$



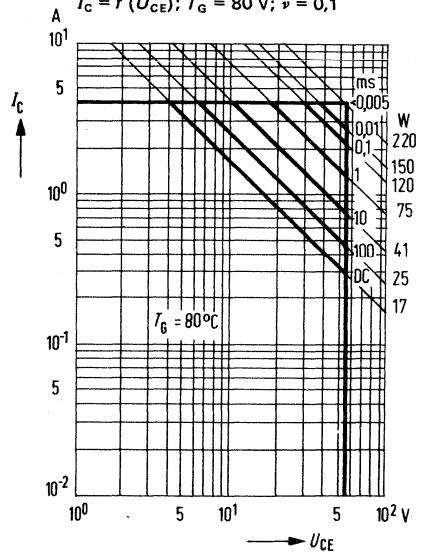
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{\text{thJG}} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



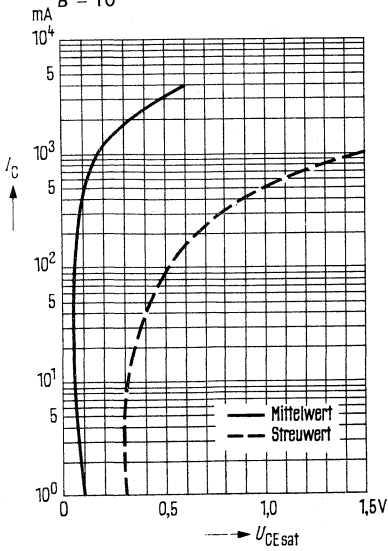
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{\text{CE}}); T_G = 80^\circ\text{C}; \nu = 0,01$



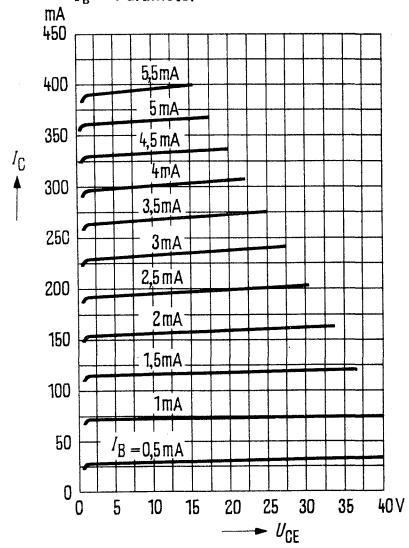
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{\text{CE}}); T_G = 80^\circ\text{C}; \nu = 0,1$



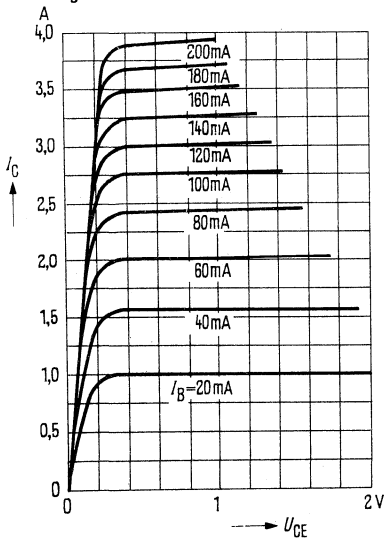
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $\beta = 10$



Ausgangskennlinie $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



Ausgangskennlinie $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



2 N 3055

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CE} = 30\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CES} = 100\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CEV} = 100\text{ V}$; $U_{BE} = -1,5\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CEV} = 100\text{ V}$;
 $U_{BE} = -1,5\text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$)
 Emitter-Basis-Reststrom
 ($U_{EBO} = 7\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_C = 200\text{ mA}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_C = 100\text{ mA}$; $U_{BE} = -1,5\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_C = 200\text{ mA}$; $R_{BE} = 100\ \Omega$)
 Basis-Emitter-Spannung
 ($I_C = 4\text{ A}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
 ($I_C = 4\text{ A}$; $I_B = 0,4\text{ A}$)
 Statische Stromverstärkung
 ($I_C = 4\text{ A}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$)
 Statische Stromverstärkung
 ($I_C = 10\text{ A}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$)
 Paarungsbedingung:
 ($I_C = 500\text{ mA}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$)

2 N 3055

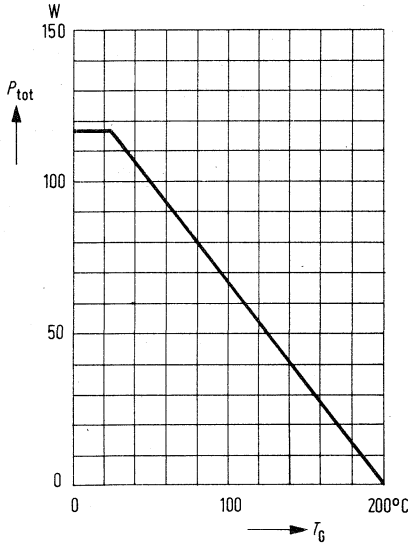
I_{CEO}	< 0,7	mA
I_{CES}	< 5	mA
I_{CEV}	< 5	mA
I_{CEV}	< 30	mA
I_{EBO}	< 5	mA
$U_{(BR)CEO}$	> 60	V
U_{CEV}	> 90	V
U_{CER}	> 70	V
U_{BE}	< 1,8	V
U_{CEsat}	< 1,1	V
B	20 bis 70	—
B	> 5	—
B_1/B_2	1,41	—

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

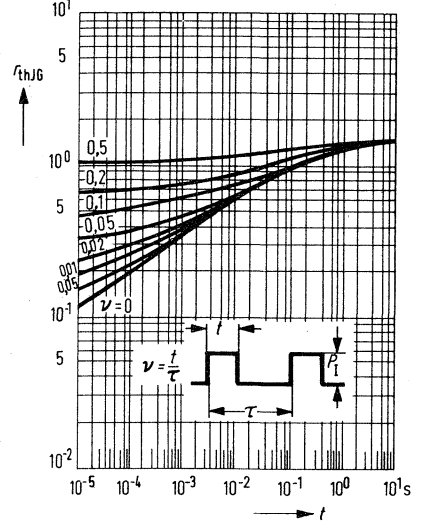
Transitfrequenz ($I_C = 300\text{ mA}$; $U_{CE} = 2\text{ V}$)
 Dynamische Stromverstärkung ($I_C = 1\text{ A}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$)

f_T	> 0,8	MHz
β_o	15 bis 120	—

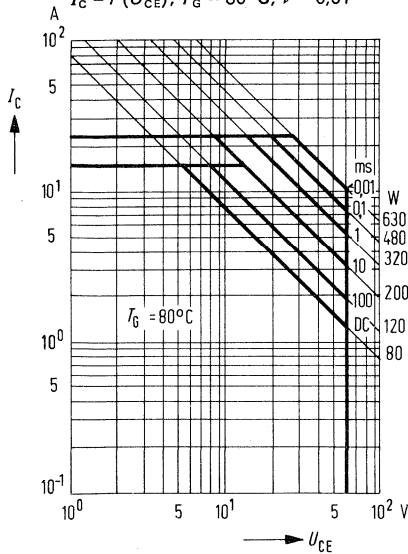
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$



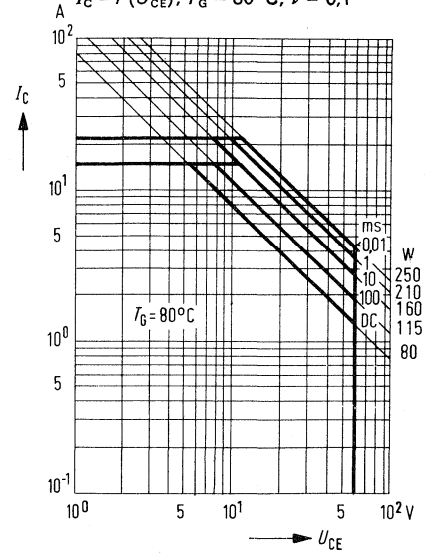
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $\frac{K}{W} r_{thJG} = f(t)$



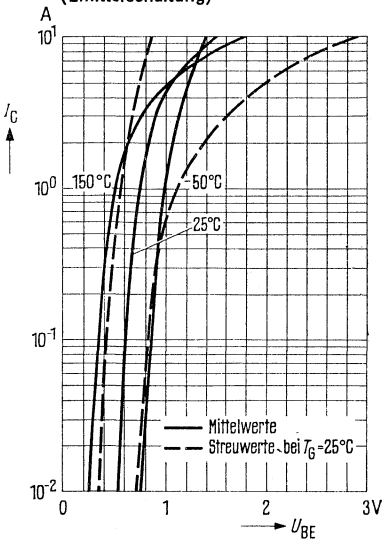
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 80^\circ\text{C}; \nu = 0,01$



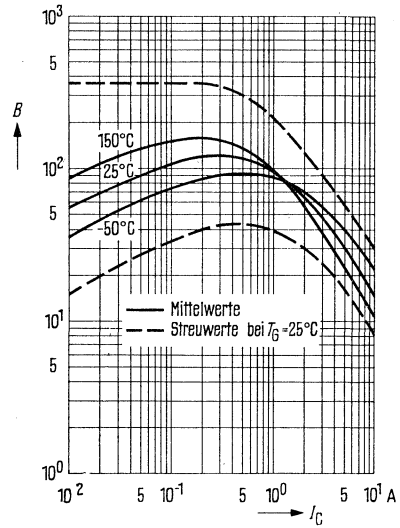
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 80^\circ\text{C}; \nu = 0,1$



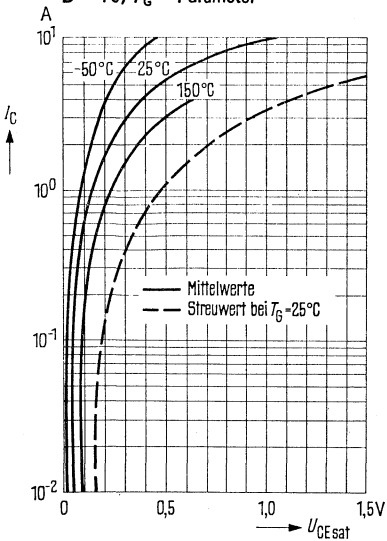
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 4\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



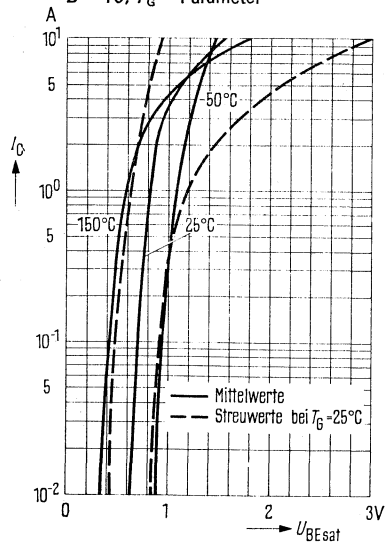
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 4\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$



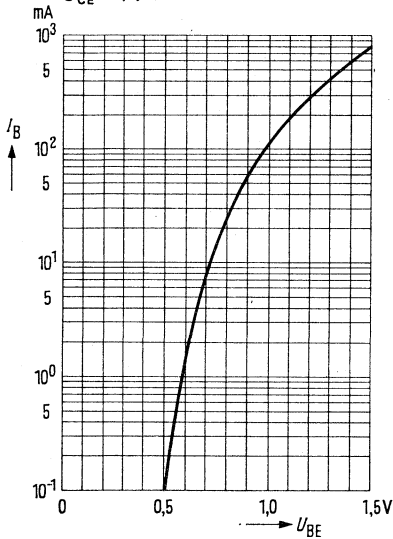
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 10; T_G = \text{Parameter}$



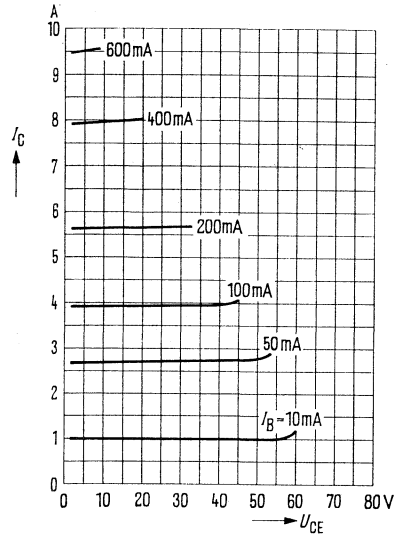
Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 10; T_G = \text{Parameter}$



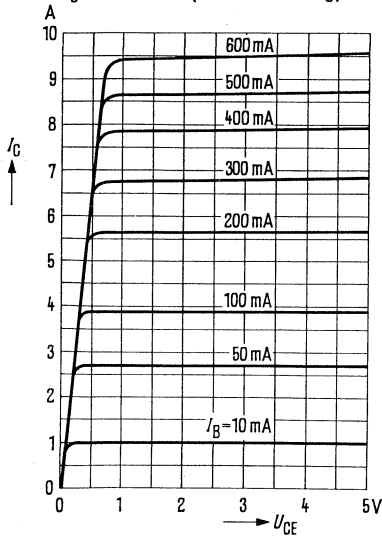
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 4\text{ V}$



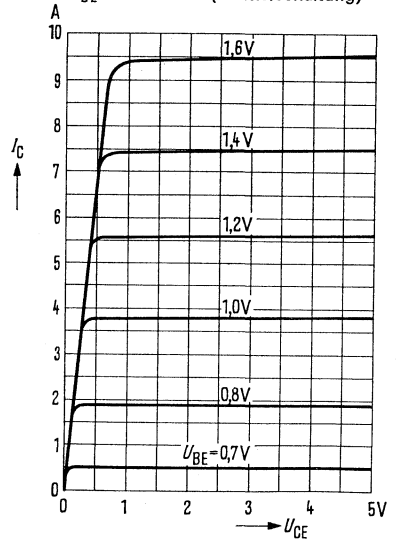
Ausgangskennlinie $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



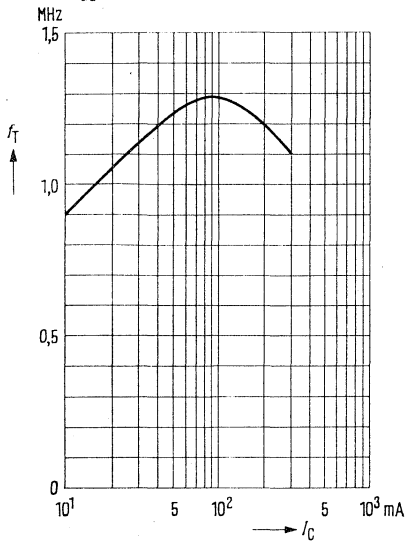
Ausgangskennlinie $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



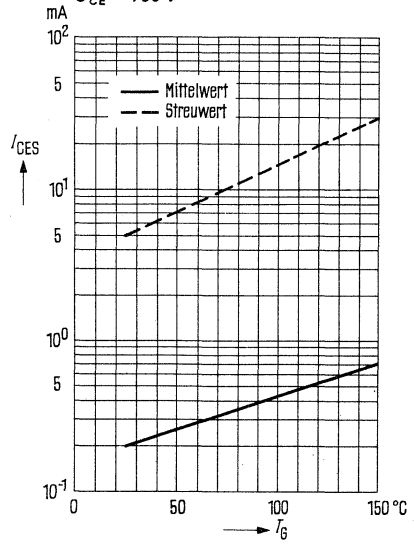
Ausgangskennlinie $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter (Emitterschaltung)}$



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 4 \text{ V}$



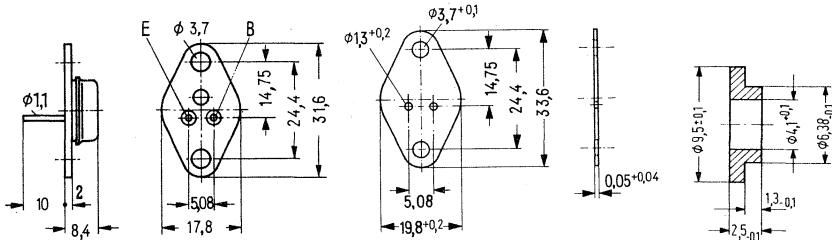
**Temperaturabhängigkeit
 des Reststromes $I_{CES} = f(T_G)$**
 $U_{CE} = 100 \text{ V}$



NPN-Leistungs-Transistor für NF-Verstärker und Schalter-Anwendungen

2 N 3441 ist ein einfachdiffundierter NPN-Silizium-Transistor im Gehäuse TO-66. Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor 2 N 3441 eignet sich besonders als robuster Schalter mittlerer Leistungen bei hohen Spannungen.

Typ	Bestellnummer
2 N 3441	Q62702-D34
Glimmerscheibe	Q62902-B11-A
Isoliernippel	Q62902-B11-B



Gewicht etwa 8 g
Maße in mm

Glimmerscheibe

Isoliernippel

Grenzdaten

- Kollektor-Basis-Spannung
- Kollektor-Emitter-Spannung
- Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} < 100 \Omega$)
- Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} = -1,5 V$)
- Emitter-Basis-Spannung
- Kollektorstrom
- Kollektor-Spitzenstrom
- Basisstrom
- Sperrschichttemperatur
- Lagertemperatur
- Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 25^\circ C$)

2 N 3441		
U_{CBO}	160	V
U_{CEO}	140	V
U_{CER}	150	V
U_{CEV}	160	V
U_{EBO}	7	V
I_C	3	A
I_{CM}	4	A
I_B	2	A
T_j	200	$^\circ C$
T_S	-65 bis +200	$^\circ C$
P_{tot}	25	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

R_{thJG}	≤ 7	K/W
------------	----------	-----

2 N 3441

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_{\text{CEO}} = 0,1 \text{ A}$)

($I_{\text{CER}} = 0,1 \text{ A}; R_{\text{BE}} < 100 \Omega$)

($I_{\text{CEV}} = 0,1 \text{ A}; -U_{\text{BE}} = 1,5 \text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{\text{CEO}} = 140 \text{ V}$)

($U_{\text{CEV}} = 140 \text{ V}; -U_{\text{BE}} = 1,5 \text{ V}$)

($U_{\text{CEV}} = 140 \text{ V}; -U_{\text{BE}} = 1,5 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)

Emitter-Basis-Reststrom ($U_{\text{EBO}} = 7 \text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_{\text{C}} = 500 \text{ mA}; I_{\text{B}} = 50 \text{ mA}$)

($I_{\text{C}} = 2,7 \text{ A}; I_{\text{B}} = 0,9 \text{ A}$)

Basis-Emitter-Spannung

($I_{\text{C}} = 500 \text{ mA}; U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)

($I_{\text{C}} = 2,7 \text{ A}; U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)

Statische Stromverstärkung

($I_{\text{C}} = 500 \text{ mA}; U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)

($I_{\text{C}} = 2,7 \text{ A}; U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)

2 N 3441		
$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	$> 140^*$	V
$U_{(\text{BR})\text{CER}}$	$> 150^*$	V
$U_{(\text{BR})\text{CEV}}$	$> 160^*$	V
I_{CEO}	< 100	mA
I_{CEV}	< 1	mA
I_{CEV}	< 5	mA
I_{EBO}	< 1	mA
U_{CEsat}	$< 1^*$	V
U_{CEsat}	$< 6^*$	V
U_{BE}	$< 1,7^*$	V
U_{BE}	$< 6^*$	V
B	25 bis 100*	—
B	> 5	—

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz

($I_{\text{C}} = 200 \text{ mA}; U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$)

Dynamische Stromverstärkung

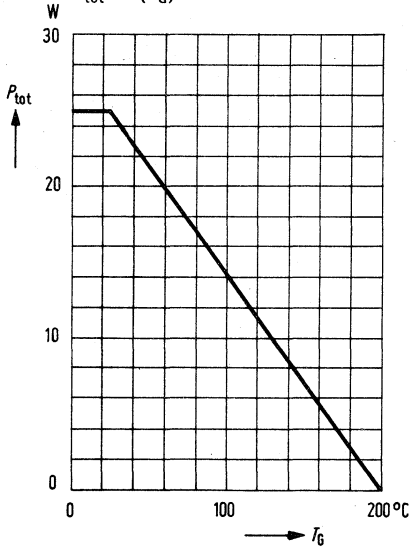
($I_{\text{C}} = 0,5 \text{ A}; U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}$)

($I_{\text{C}} = 0,5 \text{ A}; U_{\text{CE}} = 4 \text{ V}; f = 0,4 \text{ MHz}$)

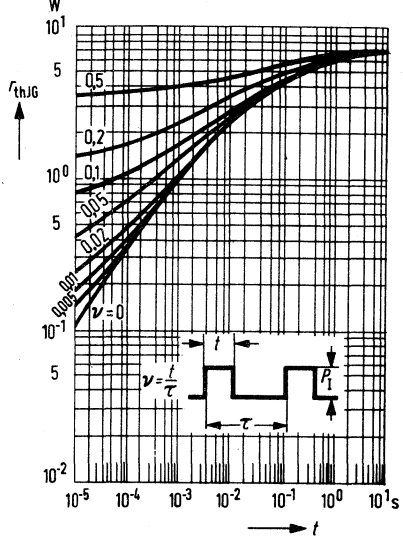
f_{T}	> 800	kHz
β_o	15 bis 75	—
β_o	> 5	—

* mit Impulsen gemessen

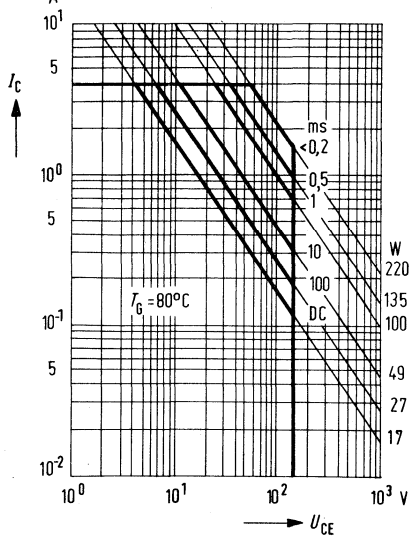
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$



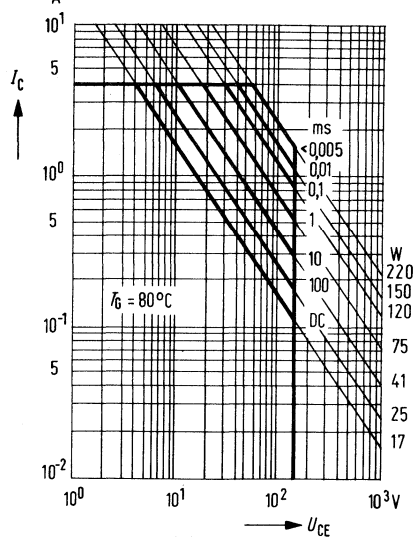
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t)$



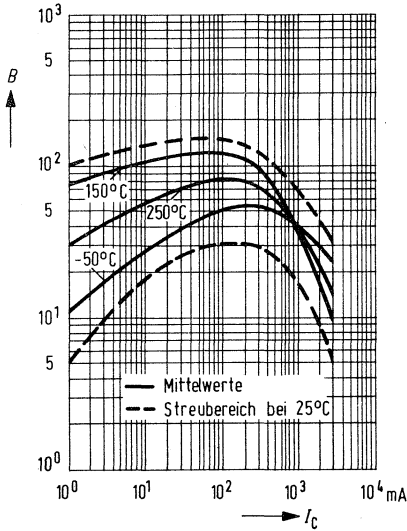
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 80^\circ\text{C}; \nu = 0,01$



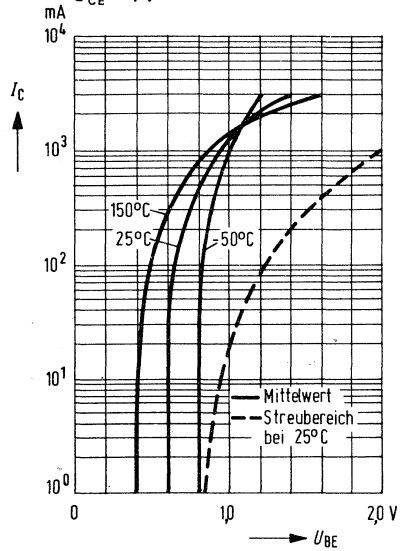
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 80^\circ\text{C}; \nu = 0,1$



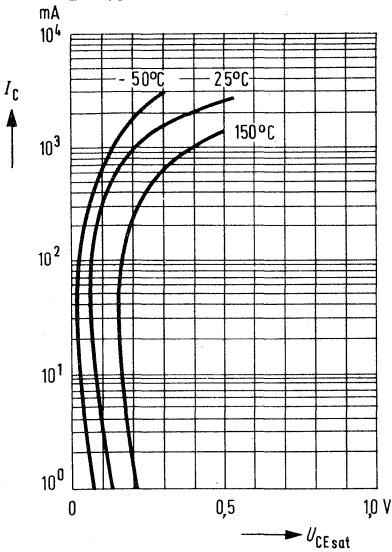
Stromverstärkung $B = f(I_C)$



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 4\text{ V}$



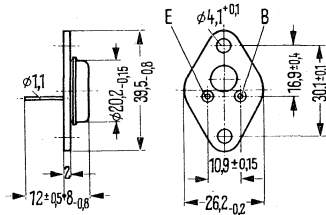
Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 $B = 10$



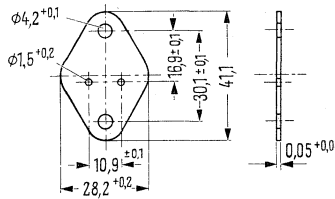
NPN-Leistungstransistoren

2 N 3442 und 2 N 4347 sind einfachdiffundierte NPN-Silizium-Transistoren im Gehäuse 3 A2 DIN 41 872 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders für den Einsatz bei hohen Betriebsspannungen in NF-Endstufen, als Leistungsschalter und in der Regeltechnik geeignet. Für die isolierte Befestigung dieser Transistoren auf einem Chassis sind je 1 Glimmerscheibe und je 2 Isoliernippel vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.

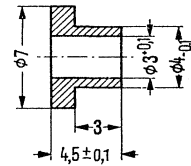
Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
2 N 4347	Q62702-U38-F100	Glimmerscheibe	Q62901-B11-A
2 N 3442	Q62702-U59-F100	Isoliernippel (Teflon)	Q62901-B13-C



Gewicht etwa 16,5 g
Maße in mm



Glimmerscheibe



Isoliernippel
Maßstab 2 : 1

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
Kollektor-Emitter-Spannung
($U_{BE} = -1,5 \text{ V}$)
Kollektor-Emitter-Spannung
Emitter-Basis-Spannung
Kollektorstrom
Kollektor-Spitzenstrom
Basisstrom
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 25^\circ\text{C}$)

	2 N 4347	2 N 3442	
U_{CBO}	140	160	V
U_{CEV}	140	160	V
U_{CEO}	120	140	V
U_{EBO}	7	7	V
I_C	10	10	A
I_{CM}	15	15	A
I_B	7	7	A
T_j	200	200	°C
T_s	-65 bis +200	-65 bis +200	°C
P_{tot}	117	117	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht –
Transistorgehäuse

R_{thJG}	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$	K/W
------------	------------	------------	-----

2 N 3442, 2 N 4347

Statische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

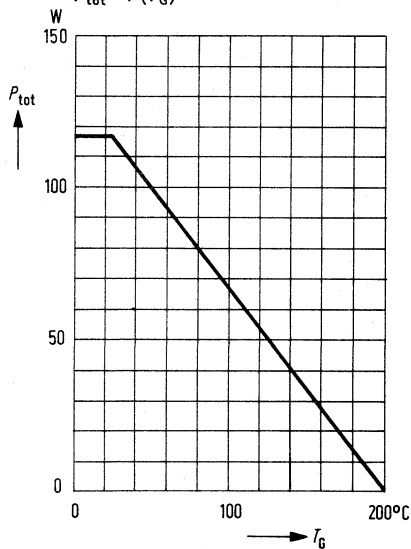
		2 N 4347	2 N 3442	
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CE0} = 140\text{ V}$)	I_{CBO}	—	< 1	mA*
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CEV} = 120\text{ V}$; $-U_{BE} = 1,5\text{ V}$)	I_{CEV}	< 2	—	mA*
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CEV} = 140\text{ V}$; $-U_{BE} = 1,5\text{ V}$)	I_{CEV}	—	< 1	mA*
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CEV} = 120\text{ V}$; $-U_{BE} = 1,5\text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$)	I_{CEV}	< 10	—	mA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CE} = 140\text{ V}$; $-U_{BE} = 1,5\text{ V}$; $T_G = 150^\circ\text{C}$)	I_{CEV}	—	< 10	mA
Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 7\text{ V}$)	I_{EBO}	< 5	< 5	mA*
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 200\text{ mA}$)	$U_{(BR)CE0}$	> 120	> 140	V*
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 100\text{ mA}$; $-U_{BE} = 1,5\text{ V}$)	$U_{(BR)CEV}$	> 140	> 160	V
Basis-Emitter-Spannung ($I_C = 3\text{ A}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$)	U_{BE}	< 1,7	< 1,7	V*
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 3\text{ A}$; $I_B = 0,3\text{ A}$)	U_{CEsat}	< 1	< 1	V
Statische Stromverstärkung ($I_C = 3\text{ A}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$)	B	20 bis 70	20 bis 70	—*

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

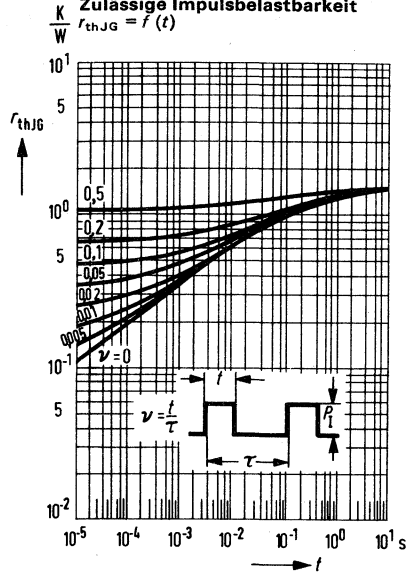
Transitfrequenz ($I_C = 300\text{ mA}$; $U_{CE} = 2\text{ V}$)	f_T	0,8	0,8	MHz
Dynamische Stromverstärkung ($I_C = 2\text{ A}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$)	β_o	> 12	> 12	—

* AQL = 0,65%

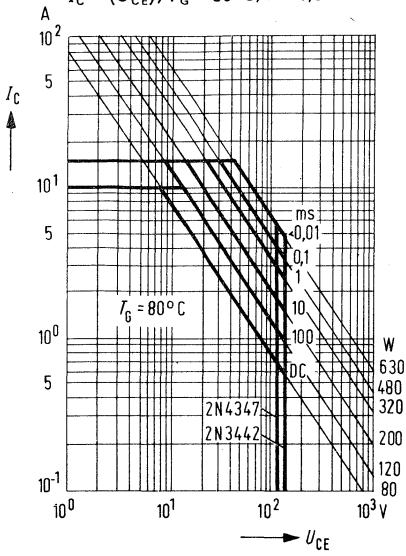
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_G)$



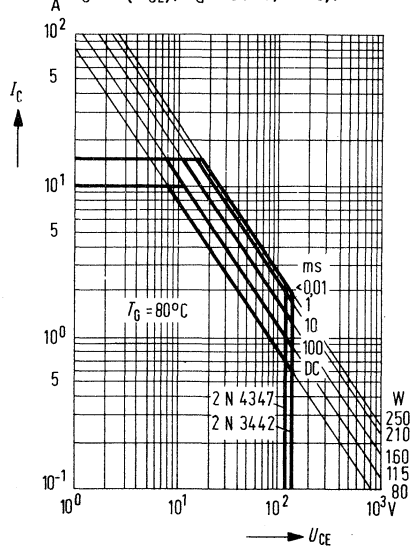
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{\text{thJG}} = f(t)$



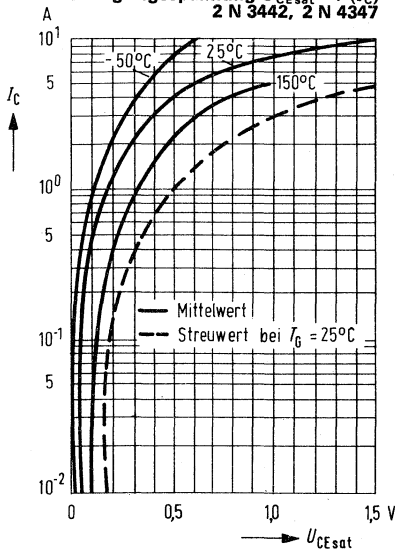
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 80^\circ\text{C}; \nu = 0,01$



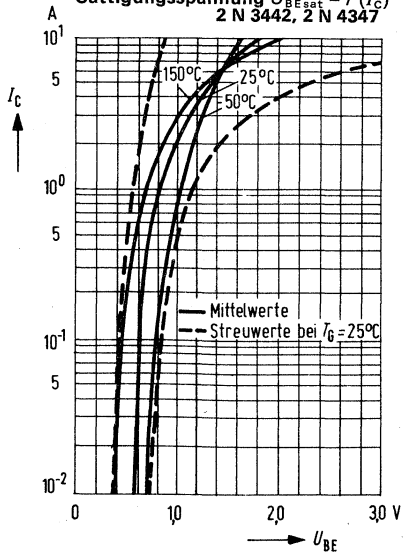
Zulässiger Betriebsbereich
 $I_C = f(U_{CE}); T_G = 80^\circ\text{C}; \nu = 0,1$

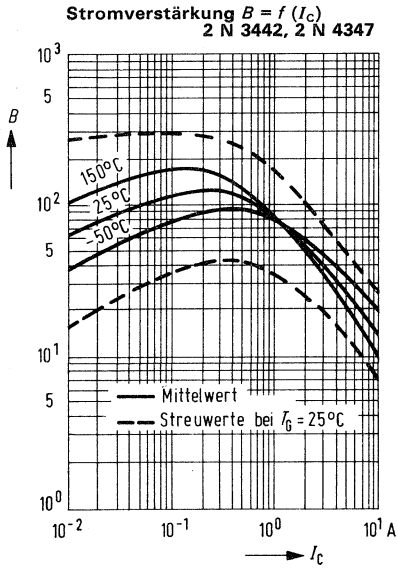


Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 2 N 3442, 2 N 4347



Sättigungsspannung $U_{BE\text{sat}} = f(I_C)$
 2 N 3442, 2 N 4347







4. Thyristor-Tetroden

4.1. Allgemeine Angaben

Thyristor-Tetroden sind bistabile, steuerbare Halbleiterschalter. Über die Steuerelektroden G_A und G_K kann die Thyristor-Tetrode wahlweise mit Strömen beider Polaritäten ein- und ausgeschaltet werden. Da die benötigten Steuerleistungen klein sind und die beiden stabilen Zustände „Ein“ und „Aus“ ohne zusätzliche Steuerleistung beibehalten werden, eignet sich die Thyristor-Tetrode besonders zur Verwendung in digitalen Schaltungen, z.B. in Speichern, Registern und Zählleinrichtungen, in Impulsgeneratoren, in Kontroll- und Verzögerungsschaltungen. Die große Schaltgeschwindigkeit läßt hohe Taktfrequenzen zu. In vielen Fällen kann eine Thyristor-Tetrode mehrere aktive und passive Bauelemente ersetzen.

Eine Thyristor-Tetrode besteht aus vier unterschiedlich dotierten Halbleiterschichten (Abb. 1). Um sich die Wirkungsweise zu veranschaulichen, kann man die Thyristor-Tetrode als Zusammenschaltung eines NPN- und eines PNP-Transistors auffassen (Abb. 2). Für elektrische Schaltpläne wird das Symbol verwendet (Abb. 3).

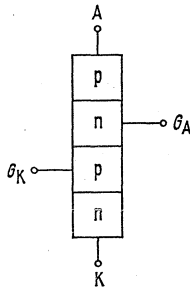


Abb. 1

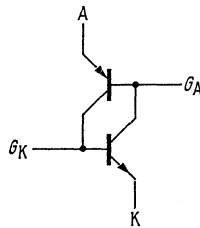


Abb. 2

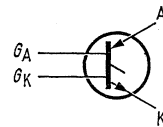


Abb. 3

In Sperrichtung ($-U_{AK}$) verläuft der Strom wie bei einer normalen Diode. In Flußrichtung gepolt, weist die Thyristor-Tetrode zwei stabile und einen instabilen Bereich auf. Bei Spannungen zwischen Anode und Kathode, die kleiner als die Schaltspannung U_{AKS} sind, kann die Thyristor-Tetrode ohne Toransteuerung nicht zünden (Blockierbereich). Bei $U_{AK} > U_{AKS}$ wird die Anoden-Kathodenstrecke niederohmig (Durchlaßbereich) und der durch die Thyristor-Tetrode fließende Strom ist nur über den äußeren Widerstand begrenzt. Der Vierschichtler bleibt eingeschaltet, solange der Anodenstrom größer als I_{AH} ist. Der Punkt, an welchem die Thyristor-Tetrode vom Blockierbereich über den instabilen Bereich mit negativem Widerstand in den Durchlaßbereich übergeht, wird durch die Stromverstärkung der beiden Transistoren in Abb. 2 bestimmt. Der Übergang erfolgt bei $B_{NPN} \cdot B_{PNP} = 1$. U_{AKS} ist exemplarabhängig und kann durch Ströme über die Steuerelektroden G_K und G_A beeinflusst werden, da die Stromverstärkungen B_{NPN} und B_{PNP} stromabhängig sind. Die Kurven in Abb. 4 zeigen, wie U_{AK} mit größer werdenden Torströmen auf kleinere Spannungen zurückgeht. Die Thyristor-Tetrode läßt sich auch bei Anodenströmen, die größer als der Haltestrom I_{AH} sind, durch Toransteuerung abschalten. Thyristor-Tetroden mit $B_{NPN} > B_{PNP}$ können über das Kathodentor mit kleineren

Strömen gesteuert werden als über das Anodengitter (z. B. BRY 20). Wird die Spannung zwischen Anode und Kathode bei ausgeschalteter Thyristor-Tetrode plötzlich erhöht, so kann der durch den steilen Spannungsanstieg an der mittleren Sperrschichtkapazität erzeugte Verschiebungsstrom bewirken, daß die Thyristor-Tetrode ohne Toransteuerung unterhalb der Schaltspannung U_{AKS} zündet. Diese als „Rate-Effekt“ bekannte Erscheinung kann unterdrückt werden, wenn man vor dem Anlegen von U_{AK} das Anodengitter G_A positiv (d.h. in Sperrrichtung) vorspannt.

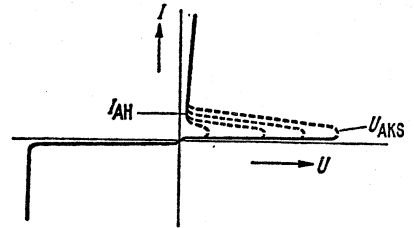


Abb. 4

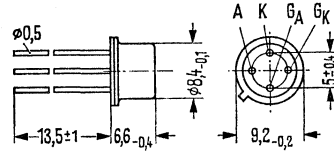
4.2. Typenübersicht

Typ (PNPN)	Negative Sperrspannung $-U_R$ V	Dauer- gleichstrom I_{FD} mA	Wärme- widerstand R_{thJU} K/W	Gehäuse (JEDEC)	(DIN)
BRY 20	40	300	≤ 220	TO-12	5 C4 DIN 41 873
BRY 21	80	500	≤ 220	TO-12	5 C4 DIN 41 873

PNPN-Thyristor-Tetrode

BRY 20 ist eine ausschaltbare PNPN-Silizium-Thyristor-Tetrode in Planartechnik im Gehäuse 5 C4 DIN 41873 (TO-12). Das Anodentor (G_A) ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Thyristor-Tetrode BRY 20 ist besonders für den Einsatz als mittelschneller Schalter geeignet.

Typ	Bestellnummer
BRY 20	Q60217-Y20



Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

Grenzdaten

Anodentorsperrspannung
 Negative Sperrspannung
 Negative Steuerspannung
 Spitzenstrom [siehe Diagramm $I_{FRM} = f(t)$]
 Dauergleichstrom
 Kathodenseitiger Steuerstrom
 Anodenseitiger Steuerstrom
 Ersatzsperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)

	BRY 20	
U_{GAR}	40	V
$-U_R$	40	V
U_{GKR}	5	V
I_{FSM}	5	A
I_F	500	mA
I_{GK}	100	mA
I_{GA}	300	mA
T_j	-55 bis +125	$^\circ\text{C}$
T_s	-55 bis +200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	1,3	W

Wärmewiderstand

Gesamt-Wärmewiderstand
 Innerer Wärmewiderstand

R_{thJU}	≤ 220	K/W
R_{thJG}	≤ 60	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Positiver Sperrstrom
 ($U_D = 40\text{ V}$; $R_{GKK} = 5\text{ k}\Omega$; $I_{GA} = 0$)
 ($U_D = 30\text{ V}$; $R_{GKK} = 5\text{ k}\Omega$; $I_{GA} = 0$)
 Negativer Sperrstrom
 ($U_R = 40\text{ V}$; $R_{GK} = 5\text{ k}\Omega$; $I_{GA} = 0$)
 ($U_R = 40\text{ V}$; $R_{GK} = 5\text{ k}\Omega$; $T_U = 125^\circ\text{C}$)
 Kathodentor-Sperrstrom
 ($U_{GK} = 5\text{ V}$; $I_{AK} = 0$)
 Anodentor-Sperrstrom
 $U_{GA} = 40\text{ V}$
 Durchlaßspannung
 ($I_F = 100\text{ mA}$; $R_{GK} = 5\text{ k}\Omega$; $I_{GA} = 0$)
 Nullkippspannung (-55 bis +125 $^\circ\text{C}$)
 $R_{GK} = 5\text{ k}\Omega$; $I_{GA} = 0$)
 Haltestrom ($R_{GK} = 5\text{ k}\Omega$)

I_D	$3 < 200$	nA
I_D	$2 < 200$	nA
I_R	< 200	nA
I_R	< 25	μA
$-I_{GKR}$	< 10	μA
I_{GAR}	< 200	nA
U_F	$< 1,3$	V
U_{BO}	< 40	V
I_H	$2 (0,3 \text{ bis } 6,5)$	mA ¹⁾

¹⁾ engere Toleranz auf Wunsch möglich

Arbeitspunkt: $U_{\text{Batt}} = 15 \text{ V}$; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$; $I_{\text{GA}} = 0$

Kathodentor-Zündstrom

Kathodentor-Löschstrom

Zündspannung

Arbeitspunkt: $U_{\text{Batt}} = 15 \text{ V}$; $R_L = 500 \Omega$; $G_A I_G = 0$

Kathoden-Zündstrom

Kathoden-Löschstrom

Arbeitspunkt: $U_{\text{Batt}} = 15 \text{ V}$; $R_L = 0,5 \text{ k}\Omega$; $R_{\text{GK}} = 5 \text{ k}\Omega$

Anoden-Zündstrom

Anodentor-Zündspannung

BRY 20		
I_{GKT}	50 < 100	μA
I_{GKQ}	2,5 < 5	mA
U_{GKT}	0,4 bis 0,8	V
I_{GKT}	50 < 100	μA
I_{GKQ}	10 < 15	mA
I_{GAT}	< 3	mA
U_{GAT}	0,4 bis 0,8	V

Dynamische Kenndaten

Arbeitspunkt: $U_{\text{Batt}} = 15 \text{ V}$; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$;

$R_{\text{GK}} = 5 \text{ k}\Omega$; $I_{\text{GKT}} = I_{\text{GKQ}} = 5 \text{ mA}$

Zündzeit

Abschaltzeit

Sperrschichtkapazität ($U_{\text{AK}} = 20 \text{ V}$)

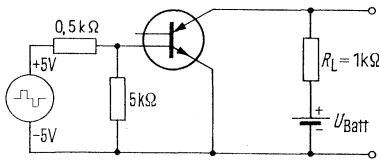
Freiwerdezeit ($U_{\text{AA}} = 15 \text{ V}$; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$; $R_{\text{AK}} = 5 \text{ k}\Omega$)

Kritische Spannungsteilheit

($U_{\text{AA}} = 40 \text{ V}$; $R_{\text{GK}} = 100 \text{ k}\Omega$)¹⁾

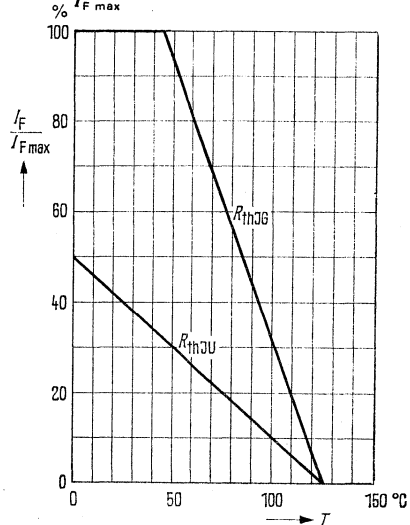
t_{gt}	100 (< 300)	ns
t_{gq}	< 5	μs
C_{AK}	3,5	pF
t_{q}	7	μs
$\left(\frac{dU_D}{dt}\right)_{\text{krit}}$	> 5	V/ μs

Meßschaltung für Schaltzeiten



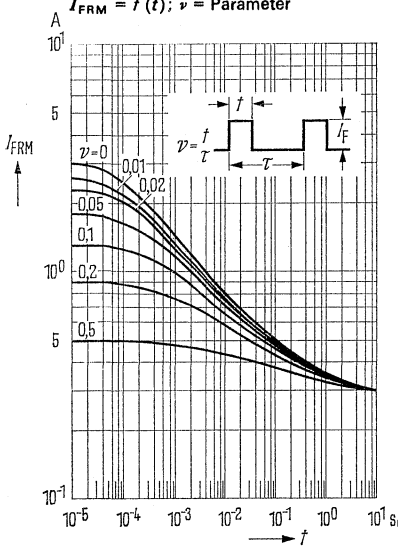
Zulässiger Anodenstrom

$$\frac{I_F}{I_{F \text{ max}}} = f(T); R_{\text{th}} = \text{Parameter}$$

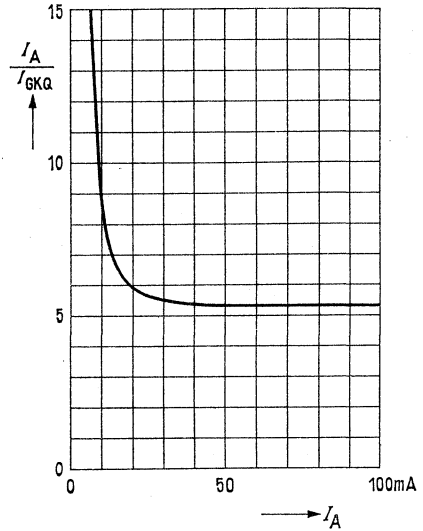


¹⁾ Wenn das Anodentor über einen Widerstand (z. B. 200 $\text{k}\Omega$) an die positive Versorgungsspannung gelegt wird, ist der zulässige Spannungsanstieg unbegrenzt an der Anode.

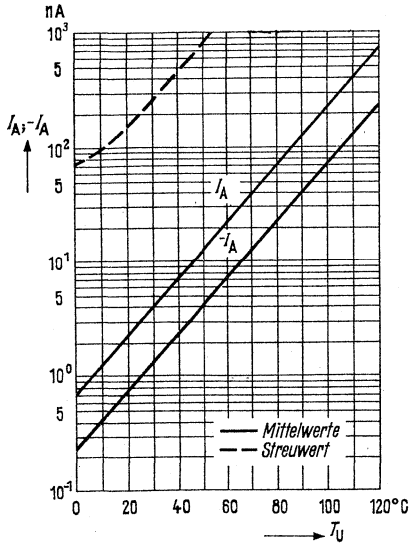
Zulässiger Anodenstrom in Abhängigkeit von Impulsbreite und Tastverhältnis
 $I_{FRM} = f(t)$; $\nu =$ Parameter



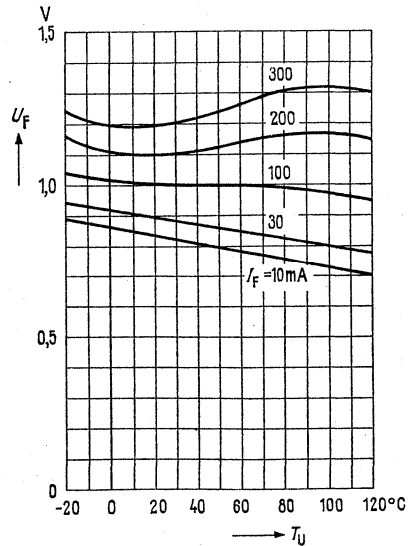
Schaltverhalten $I_A/I_{GKQ} = f(I_A)$



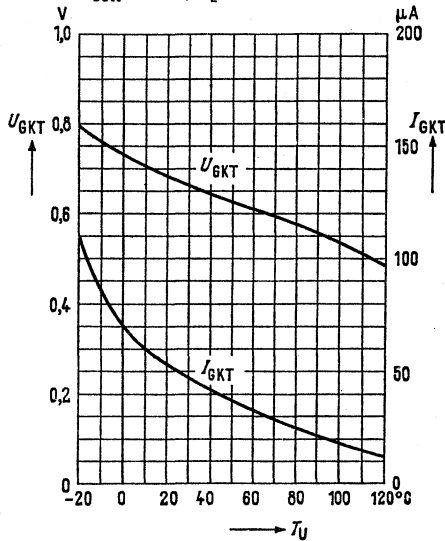
Anodenstrom $I_A = f(T_U)$
 Mittel- und Streuwerte



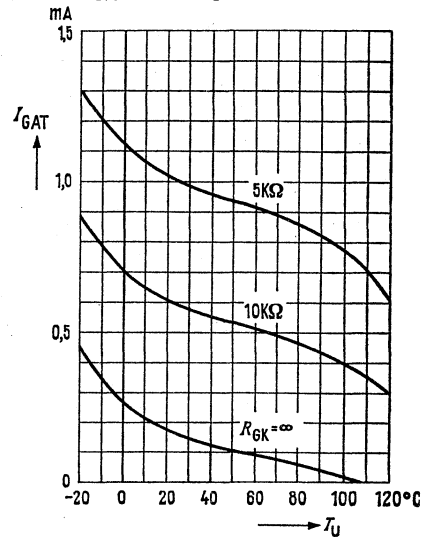
Durchlaßspannung $U_F = f(T_U)$
 Durchlaßstrom $I_F =$ Parameter



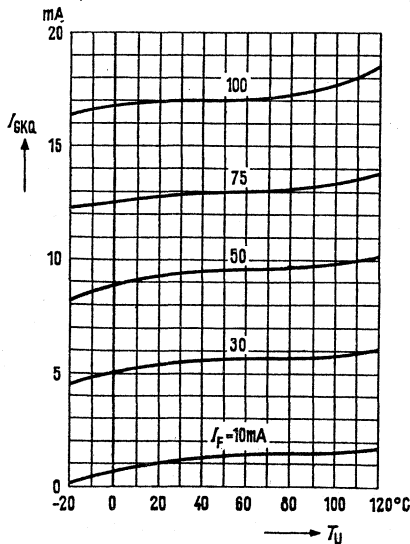
Zündstrom $I_{GKT} = f(T_U)$
Zündspannung $U_{GKT} = f(T_U)$
 $U_{Batt} = 15\text{ V}; R_L = 1\text{ k}\Omega$



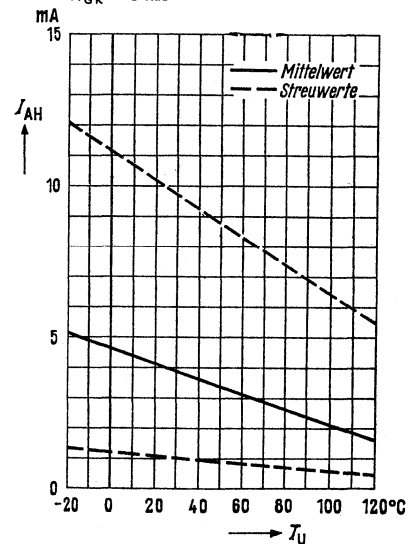
Anodensteuerstrom $I_{GAT} = f(T_U)$
 $R_{GK} = \text{Parameter}$
 $U_{Batt} = 15\text{ V}; R_L = 1\text{ k}\Omega$



Abschaltstrom $I_{GKA} = f(T_U)$
 $I_F = \text{Parameter}$



Haltestrom $I_{AH} = f(T_U)$
Mittel- und Streuwerte
 $R_{GK} = 5\text{ k}\Omega$

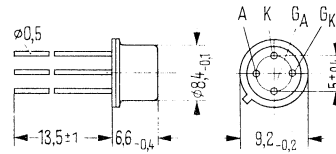


PNPN-Thyristor-Tetrode

Vorläufige Daten

BRY 21 ist eine ausschaltbare PNPN-Silizium-Thyristor-Tetrode in Planartechnik im Gehäuse 5 C4 DIN 41873 (TO-12). Das Anodentor (G_A) ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Thyristor-Tetrode BRY 21 ist besonders für den Einsatz als mittelschneller Schalter geeignet.

Typ	Bestellnummer
BRY 21	Q62702-R81



Gewicht etwa 1 g

Grenzdaten

Anodentorsperrspannung
 Negative Sperrspannung
 Negative Steuerspannung
 Durchlaßstrom¹⁾
 Spitzenstrom
 kathodenseitiger Steuerstrom
 anodenseitiger Steuerstrom
 Ersatzsperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45^\circ\text{C}$)

	BRY 21	
U_{GAR}	80	V
$-U_R$	80	V
U_{GKR}	5	V
I_F	500	mA
I_{FSM}	5	A
I_{GK}	100	mA
I_{GA}	300	mA
T_j	-55 bis +125	$^\circ\text{C}$
T_S	-55 bis +200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	1,3	W

Wärmewiderstand

Innerer Wärmewiderstand
 Gesamt-Wärmewiderstand

R_{thJG}	≤ 60	K/W
R_{thJU}	≤ 220	K/W

Statische Kenndaten

Nullkippspannung
 ($R_{GK} = 5 \text{ k}\Omega$; $T_U \leq 125^\circ\text{C}$)
 Positiver Sperrstrom
 ($U_D = 80 \text{ V}$; $R_{GK} = 5 \text{ k}\Omega$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)
 ($U_D = 80 \text{ V}$; $R_{GK} = 5 \text{ k}\Omega$; $T_U = 125^\circ\text{C}$)
 Negativer Sperrstrom
 ($U_R = 80 \text{ V}$; $R_{GK} = 5 \text{ k}\Omega$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)
 ($U_R = 80 \text{ V}$; $R_{GK} = 5 \text{ k}\Omega$; $T_U = 125^\circ\text{C}$)
 Kathodentorsperrstrom
 ($U_{GKR} = 5 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)
 Anodentorsperrstrom
 ($U_{GAR} = 80 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)

U_{BO}	80	V
I_D	< 200	nA
I_D	< 25	μA
I_R	< 200	nA
I_R	< 25	μA
$-I_{GKR}$	< 10	μA
I_{GAR}	< 200	nA

¹⁾ di/dt ist nicht begrenzt

Durchlaßspannung

($I_F = 100 \text{ mA}$; $R_{GK} = 5 \text{ k}\Omega$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)

($I_F = 300 \text{ mA}$; $R_{GK} = 5 \text{ k}\Omega$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)

Haltestrom ($R_{GK} = 5 \text{ k}\Omega$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kathodentor-Zündstrom

($U_{AA} = 15 \text{ V}$; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$;

$t_{IGKT} > 50 \text{ }\mu\text{s}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)

Abschaltstrom

($U_{AA} = 15 \text{ V}$; $R_L = 500 \text{ }\Omega$; $t_{JGKQ} > 50 \text{ }\mu\text{s}$;
 $T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kathodentor-Zündspannung

($U_{AA} = 15 \text{ V}$; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)

Anodentor-Zündstrom

($U_{AA} = 15 \text{ V}$; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)

Anodentor-Zündspannung

($U_{AA} = 15 \text{ V}$; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$;

$T_U = 25^\circ\text{C}$; $R_{GK} = 5 \text{ k}\Omega$)

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Anoden-Kathodenkapazität

($U_C = 20 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)

Schaltzeiten

Zündzeit ($U_G = \pm 5 \text{ V}$; $U_{AA} = 15 \text{ V}$)

Abschaltzeit $R_{GK} = 5 \text{ k}\Omega$; $R_G = 500 \text{ }\Omega$)

Freiwerdezeit

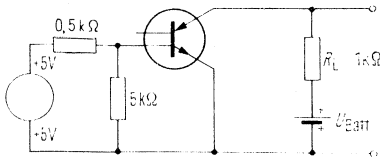
($U_{AA} = 15 \text{ V}$; $R_L = 1 \text{ k}\Omega$; $R_{GK} = 5 \text{ k}\Omega$)

kritische Spannungssteilheit¹⁾)

($U_{AA} = 80 \text{ V}$; $R_{GK} = 100 \text{ k}\Omega$)

BRY 21		
U_F	< 1,3	V
U_F	< 1,7	V
I_H	2 (0,3 bis 6,5)	mA
I_{GKT}	50 < 100	μA
I_{GKQ}	10 < 15	mA
U_{GKT}	0,4 bis 0,8	V
I_{GAT}	< 3	mA
U_{GAT}	0,4 bis 0,8	V
C_{AK}	3,5	pF
t_{gt}	0,1 (< 0,3)	μs
t_{gq}	< 5	μs
t_q	7	μs
$\left(\frac{dU_D}{dt}\right)_{krit}$	> 5	V/ μs

Meßschaltung für Schaltzeiten



¹⁾ Wenn das Anodentor über einen Widerstand (z. B. 220 k Ω) an die positive Versorgungsspannung gelegt wird, ist der zulässige Spannungsanstieg an der Anode unbegrenzt.



5. Dioden

5.1. Allgemeine Angaben

Halbleiterdioden sind Bauelemente, welche z. B. als Gleichrichter, Demodulatoren, Schalter (Ventile), Begrenzer, Stabilisatoren, Mischer oder Oszillatoren in elektronischen Schaltungen verwendet werden können.

Man unterscheidet die Dioden nach:

- a) Grundmaterial (z. B. Germanium, Silizium)
- b) Funktionsprinzip (z. B. Z-Dioden, Varaktoren, Tunneldioden usw.)
- c) Anwendung (z. B. Universal-, Abstimm-, Demodulator-, Mikrowellen-Mischer-Dioden)

Dioden-Farbcode

Für Industrietypen werden zur Kennzeichnung der Dioden 4 Farbringe verwendet. Davon sind 2 Ringe breit und 2 schmal.

Farbringbreite

Gehäuse	breiter Ring	schmaler Ring	Abstand
DO-7	0,6 mm	0,4 mm	0,4 mm
DO-35	0,5 mm	0,3 mm	0,3 mm

Erster Farbring (breit) kennzeichnet das Halbleiter-Material durch die Farbe und die Kathode durch die Breite.

Code: Germanium = braun
Silizium = rot

Zweiter Farbring (breit) kennzeichnet den Industriotyp durch die Breite und den Buchstaben (Y, X usw.) durch die Farbe.

Code: Y = grau	U = gelb
X = violett	T = orange
W = blau	S = rot
V = grün	R = braun

Die schmalen Farbringe kennzeichnen nach dem internationalen Farbcode die nachfolgenden Ziffern.

Code: 0 = schwarz	5 = grün
1 = braun	6 = blau
2 = rot	7 = violett
3 = orange	8 = grau
4 = gelb	9 = weiß

Beispiele:

AAY 27 braun grau rot violett
BAW 75 rot blau violett grün



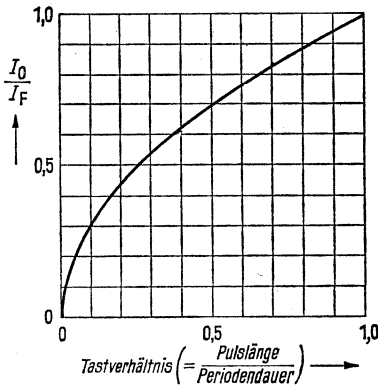
5.1.1. Zulässige Verlustleistung bei Dioden

Bei Gleichrichterbetrieb ist der zulässige Wert des Richtstromes von der in den Stromflußpausen anliegenden Sperrspannung abhängig. Bei Aussteuerung der Dioden mit einer Spannung beliebiger Kurvenform ist die Integrationszeit t_{av} zu beachten. Die Grenzwerte sind im einzelnen:

- U_R = maximale Gleichspannung in Sperrrichtung.
- u_{RM} = maximale Spitzensperrspannung. Scheitelwert der Wechselspannung in Sperrrichtung für eine Betriebsfrequenz > 20 Hz sowohl bei sinusförmiger als auch bei rechteckiger Aussteuerung.
- I_o = Richtstrom = arithmetischer Mittelwert des Diodenstromes. Für Gleichrichterschaltungen mit ohmscher und kapazitiver Last und sinusförmiger Eingangsspannung kann I_o den jeweiligen Grenzkurven $I_o = f(u_{RM})$ entnommen werden.

Mit abnehmendem Tastverhältnis (= Pulslänge/Periodendauer) wird bei konstantem Richtstrom der die Diode durchfließende Effektivstrom und damit die Diodenbelastung größer.

Verlauf der Richtstrom-Grenzbelastung in Abhängigkeit vom Tastverhältnis



Für höhere Umgebungstemperaturen T_U gilt für I_o die Regel: $\frac{I_o(T_U)}{I_o(25^\circ\text{C})} = \frac{T_j - T_U}{T_j - 25}$

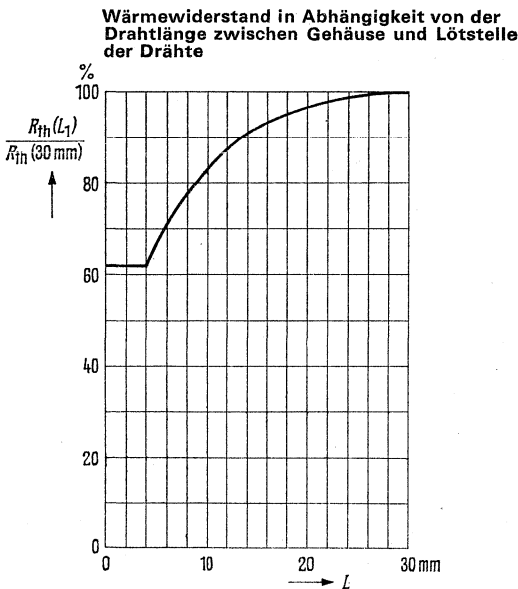
- i_{FM} = maximaler Spitzenstrom in Durchlaßrichtung für eine Betriebsfrequenz > 20 Hz sowohl bei sinusförmiger Aussteuerung als auch einem Tastverhältnis $< 0,5$ bei rechteckförmiger Aussteuerung.
- I_{FS} = Höchstwert des Durchlaßstromes, der für maximal 1 Stunde fließen darf. Nicht als Betriebswert zulässig, bei Wiederholungen können die Lebensdauereigenschaften beeinträchtigt werden.
- t_{av} = Integrationszeit = Zeit, innerhalb welcher der arithmetische Mittelwert von Strom bzw. Spannung die in den Grenzdaten angegebenen Gleichwerte nicht überschreiten darf. Gleichzeitig dürfen die Augenblickswerte die max. zulässigen Scheitelwerte laut Datenblatt nicht überschreiten.

Der Wärmewiderstand zwischen ruhender umgebender Luft $R_{th,LU}$ liegt je nach Bauform und Typ zwischen 400 und 700 K/W. Bei den Dioden im Metallgehäuse kann der Wärmewiderstand mit Hilfe einer Kühlschelle und Chassismontage wesentlich reduziert werden. In den Datenangaben wird für die Chassismontage auf 12 cm² Aluminiumblech, 2 mm dick, ein Wärmewiderstand von $R_{thL} \leq 350$ K/W angegeben. Der Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse ist ≤ 250 K/W.

Nach der Beziehung:
$$P_{tot} = \frac{T_j - T_u}{R_{th}}$$

ergibt sich für die BZY 83...-Dioden mit der maximal zulässigen Sperrschichttemperatur von $T_j = +150$ °C bei einer Umgebungstemperatur von 45 °C eine zulässige Verlustleistung von $P_{tot} = 210$ mW bei Betrieb in ruhender umgebender Luft und 300 mW bei den obengenannten Kühlmaßnahmen.

Bei Dioden im Glasgehäuse besteht folgender Zusammenhang zwischen Wärmewiderstand und Abstand der Lötstelle vom Gehäuse.

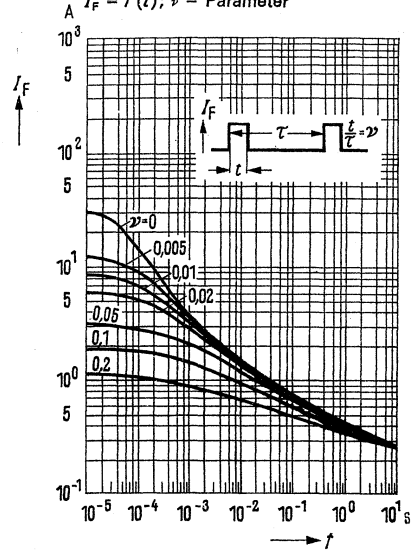


L = Abstand zwischen Lötstelle und Glasgehäuse, wobei die Lötstellen auf 25 °C gehalten werden.

Dioden können Ströme führen die größer als die statisch zulässigen sind. Während des Belastungsvorganges wird im allgemeinen die für Dauerlast erlaubte Verlustleistungskurve überschritten. Sie sind dann zulässig, wenn die Wärmekapazität des Systems und die Wärmeableitung verhindert, daß die kurzzeitig auftretenden Verluste das System über die maximal zulässige Sperrschichttemperatur erwärmen.

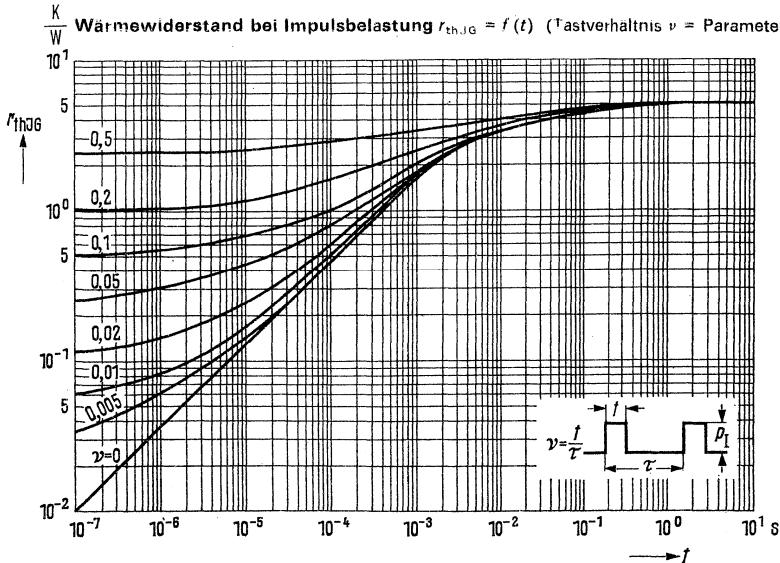
Zulässige Impulsbelastbarkeit

$$I_F = f(t); \nu = \text{Parameter}$$



Es werden Diagramme angegeben um die maximal auftretenden Sperrschichttemperaturen berechnen zu können. Die Angabe solcher Diagramme ist besonders notwendig für Leistungsdioden und Dioden über welche der maximal zulässige Strom zu entnehmen ist.

Wärmewiderstand bei Impulsbelastung $r_{th,IG} = f(t)$ (τ astverhältnis $\nu = \text{Parameter}$)



5.1.2. Temperaturabhängigkeit

Die Bereiche der Strom-Spannungskennlinie zeigen ein unterschiedliches Temperaturverhalten. Der Sperrstrom und die Durchlaßsteilheit nehmen mit steigender Temperatur zu. Die Durchlaßspannungsänderung beträgt etwa $-2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$. Der Temperaturkoeffizient des Sperrstromes ist bei kleinen Spannungen etwa $7\%/^\circ\text{C}$. Er sinkt auf etwa $2\%/^\circ\text{C}$ in Durchbruchnähe. In den Datenblättern ist die Abhängigkeit des Sperrstromes von der Temperatur in Kurvenform beschrieben. Die Temperaturabhängigkeit der Durchbruchspannung ist eine Funktion des Wertes der jeweiligen Durchbruchspannung selbst. Für Z-Dioden ist diese Abhängigkeit in den Datenblättern beschrieben. Dabei ist zu beachten, daß für besonders niedrige Durchbruchspannungen ein negativer Temperaturkoeffizient vorherrscht; bei etwa 5 V Z-Spannung wird der Wert 0 durchlaufen und nimmt für wachsende Z-Spannungen zunehmend positive Werte an. Der relative Temperaturkoeffizient ($TK_R\%/^\circ\text{C}$) strebt asymptotisch einen Grenzwert $10^{-3}/^\circ\text{C}$ zu.

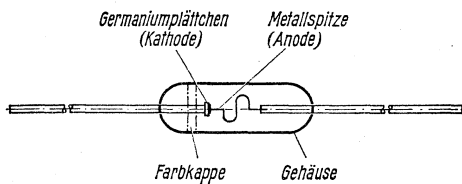
5.1.3. Dynamische Kenndaten

Die dynamischen Kenndaten beschreiben das Wechselstrom-Verhalten einer Diode. Hierzu werden das Spannungsrichtverhältnis η_U und der Dämpfungswiderstand R_d angegeben. Diese Angaben gelten für die jeweilige Meßschaltung und Betriebsfrequenz. Unter dem Spannungsrichtverhältnis η_U versteht man den Quotienten aus der Richtspannung und dem Scheitelwert der HF-Eingangsspannung (als Maß für den Wirkungsgrad bei der Gleichrichtung von Wechselspannungen). Der Dämpfungswiderstand ist der HF-Eingangswiderstand einer belasteten Gleichrichterschaltung, also der durch die Diode am Schwingkreis bewirkte Parallelwiderstand, der bei Spannungen von einigen Volt bis auf den Minimalwert $R_L/2$ absinken kann. Bei Schaltdioden wird die Sperrverzögerungszeit t_{rr} angegeben. Sie kennzeichnet jene Zeit, die zur Ausräumung der Ladungsträger im PN-Übergang nach vorhergehender Flußbelastung benötigt wird. Zur eindeutigen Definition von t_{rr} wird eine bestimmte Meßschaltung angegeben, die dem charakteristischen Verhalten des jeweiligen Diodentyps am besten entspricht.

5.2. Germanium-Dioden

Germanium-Dioden sind vorwiegend Spitzen-Kontakt-Dioden und bestehen aus einem Germaniumplättchen, auf das federnd eine Metallspitze aufgesetzt ist. Diese Anordnung hat ein Glasgehäuse, mit dem sie dicht gegen äußere Einflüsse abgeschlossen ist. Der PN-Übergang wird durch einen Formierungs-Stromstoß in der Umgebung des Spitzenkontaktes erzeugt und hat wegen seiner nahezu punktförmigen Ausdehnung eine sehr geringe Eigenkapazität. Germanium-Dioden können bis zu hohen Betriebsfrequenzen eingesetzt werden.

Allgemein verwendet man zum Aufbau dieser Dioden n-leitendes Germanium. Der Kristallträger bildet den kathodenseitigen und eine Metallfeder den anodenseitigen Anschluß. Bei den Dioden in Glasbauform kennzeichnen ein weißer Farbring oder mehrere Farbringe die Kathode. Die Diode wird in Durchlaßrichtung betrieben, wenn an der Kathode der negative Pol der Batteriespannung liegt.



Die verschiedenen Diodentypen haben entsprechend ihrem Anwendungszweck unterschiedliche Kenndaten. Man unterscheidet z. B.:

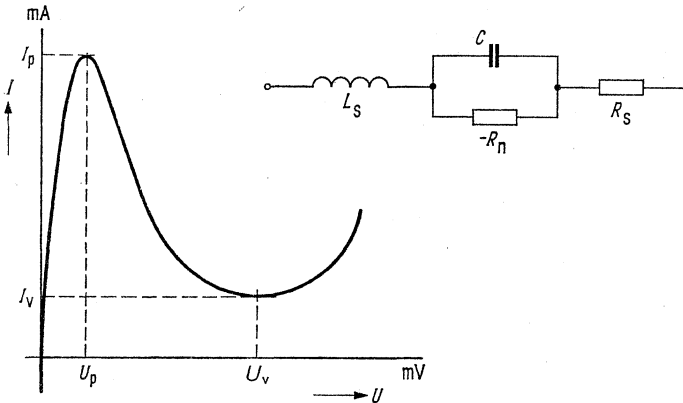
- Hochfrequenzdioden für hochohmige Gleichrichterschaltungen.
- Hochfrequenzdioden für niederohmige Gleichrichterschaltungen.
- Universaldioden für hohe Sperrspannungen
- Spezialdioden mit extrem niedrigem Durchlaßwiderstand.
- Schaltdioden mit kleiner Sperrverzögerungszeit.

5.2.1. Germanium-Spitzendioden

Germanium-Spitzendioden sind Halbleiterbauelemente deren Namen sich aus ihrem konstruktiven Aufbau ableitet. (D.h. eine Metallspitze wird auf eine Germanium-Grundplatte federnd aufgesetzt und durch einen Stromstoß einformiert.) Durch ihre kleinen Sperrschichtkapazitäten haben sie ein gutes Hochfrequenzverhalten, das durch Wahl von besonderem Kristallmaterial und spezieller Formierverfahren bis in den GHz-Bereich geht. Zusätzliche Verwendung von Gold im Federmaterial führt zu Dioden, welche die guten statischen Eigenschaften von Golddrahtdioden mit den Hochfrequenzeigenschaften der Spitzendioden vereint beinhalten.

5.2.2. Germanium-Tunnelknoten

Germanium-Tunnelknoten sind legierte Kleinflächendiolen aus extrem hoch dotiertem Halbleitermaterial. Die Strom-Spannungskennlinie steigt im Durchlaßbereich steil an und weist nach Durchlaufen eines Strom-Maximums (I_P) einen Bereich negativen Widerstandes auf (siehe Bild). Nach einem flachen Minimum des Stromes (I_V) steigt die Kennlinie wieder an und geht in die bei Diolen übliche Durchlaßkennlinie über.



Der durch den quantenmechanischen Tunneffekt hervorgerufene Bereich negativen Widerstandes ermöglicht die Anwendung von Tunnelknoten als aktive Schaltelemente in Oszillator- und Verstärkerschaltungen bis in den UHF-Bereich sowie als schnelle Schalter. Die Grenzfrequenz im Bereich des negativen Kennlinienverlaufes läßt sich durch die Beziehung

$$f_g = \frac{1}{2\pi \cdot R_n \cdot C_{\min}} \cdot \sqrt{\frac{R_n}{R_s} - 1}$$

angeben. Es bedeuten:

- f_g = Grenzfrequenz
- R_n = Widerstand der Tunnelknoten im steilsten Kennlinienpunkt des negativen Bereiches
- R_s = Serienwiderstand
- C_{\min} = Sperrschichtkapazität beim Minimum des Tunnelstromes

Weitere charakteristische Kenndaten der Tunnelknoten sind:

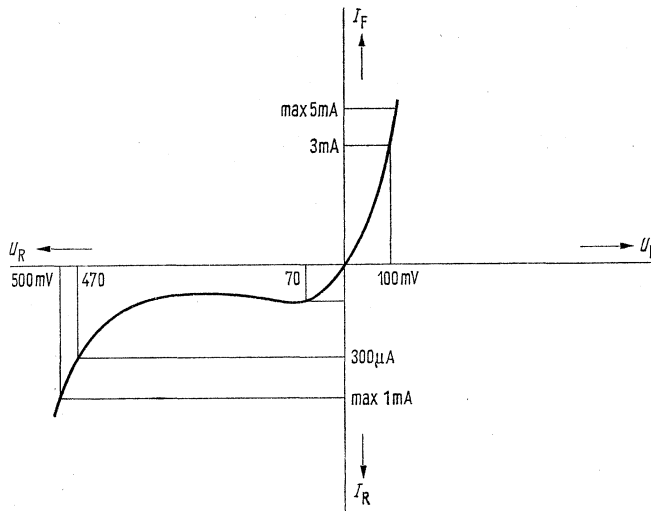
- I_P/I_V = α , Stromverhältnis oder Sprungverhältnis
- U_P = Spannung beim Maximum des Tunnelstromes I_P
- U_V = Spannung beim Minimum des Tunnelstromes I_V
- L_s = Serien-Induktivität
- C_G = Gehäusekapazität

Eine Sperrigkeit hat die Tunnelknoten nicht. Der angegebene Stromgrenzwert gilt für beide Richtungen. Der Bereich der zulässigen Umgebungstemperatur beträgt -50 bis $+100^\circ\text{C}$.

5.2.3. Germanium-Backwarddioden

Germanium-Backwarddioden sind Tunnelioden, deren Strommaximum kleiner als $300 \mu\text{A}$ ist. Damit ist der negative Widerstand $> 1 \text{ k}\Omega$, so daß die Diode nicht mehr als aktiver Zweipol entdämpfend wirken kann. Diese Dioden können wie normale Dioden als Gleichrichter, Detektordioden oder Mischer eingesetzt werden. Ein Vorteil ist, daß der Stromanstieg in der konventionellen Sperrichtung durch den Tunnelmechanismus verursacht wird, so daß eine wesentlich größere Steilheit des Stromanstieges zustande kommt. Sperrspannungen von etwa 500 mV sind zulässig.

Backwarddioden weisen neben den guten HF-Eigenschaften eine besonders steile Durchlaßkennlinie auf. Es fehlt die bei anderen Dioden vorhandene Schwellenspannung. Damit können Backwarddioden zur Gleichrichtung kleinster höchstfrequenter Wechselspannungen eingesetzt werden.



5.3. Typenübersicht Germanium-Spitzendioden

($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Typ	Anwendung	Sperrspannung U_R (V)	Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 10 \text{ mA}$ (V)	Sperrstrom I_R bei $U_R = 10 \text{ V}$ (μA)	Seite
AAY 27	HF- und Schaltodiode	25	0,58 ($\leq 0,83$)	6 (≤ 30)	476
AAY 28	Universal-Diode	100	0,65 ($\leq 1,15$)	3 (≤ 7)	481

Germanium-Spitzendioden-Quartett

($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Typ	Anwendung	Sperrspannung U_R (V)	Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 10 \text{ mA}$ (V)	Sperrstrom I_R bei $U_R = 40 \text{ V}$ (μA)	Seite
■ AAY 43	Dioden-Quartett in Ringmodulator-Schaltung	25	0,58 ($\leq 0,83$)	6 (≤ 30)	485

Die Daten gelten für die Einzeldiode des Quartettes

Germanium-Spitzendioden für Patronenfassungen

($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Typ	Anwendung	Sperrspannung (U_R) V	Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 2 \text{ mA}$ (V)	Sperrstrom I_R bei $U_R = 40 \text{ V}$ (μA)	Seite
▼ GD 731					
■ AAY 53	Meßzwecke bis 1 GHz	36	< 1	< 300	487
▼ GD 732					
■ AAY 54	Meßzwecke Universal	36	< 1	< 300	487
▼ GD 733					
■ AAY 55	Meßzwecke bis 400 MHz	36	< 1	50 (< 100)	487

▼ Neuer Typ (Ersatz für AAY 53 bis AAY 55)

■ nicht für Neuentwicklung

Germanium-Tunneldioden

($T_u = 25\text{ °C}$)

Typ	Gipfelstrom I_p (mA)	Gipfelspannung U_p (mV)	Diodenkapazität C_D (pF)	Serienwiderstand R_S (Ω)	Seite
AEY 30 A	1,6 (1,4 bis 1,8)	75	0,6 bis 0,9	5,5 < 8	490
AEY 30 B	1,6 (1,4 bis 1,8)	75	0,9 bis 1,2	5,5 < 8	490
AEY 30 C	1,6 (1,4 bis 1,8)	75	1,2 bis 1,5	5,5 < 8	490
AEY 30 D	1,6 (1,4 bis 1,8)	75	1,5 bis 1,8	5,5 < 8	490
TU 205/5	5 (4,75 bis 5,25)	80	7 (4 bis 10)	2 < 3	491
TU 205/10	5 (4,5 bis 5,5)	80	7 (4 bis 10)	2 < 3	491
TU 210/5	10 (9,5 bis 10,5)	90	10 (6 bis 13)	1,5 < 2,5	491
TU 210/10	10 (9 bis 11)	90	10 (6 bis 13)	1,5 < 2,5	491
TU 220/5	20 (19 bis 21)	110	20 (10 bis 30)	1 < 2,5	491
TU 220/10	20 (18 bis 22)	110	20 (10 bis 30)	1 < 2,5	491
TU 301/10	1 (0,9 bis 1,1)	65	1,5 < 3	4 < 6	492
TU 302/10	2 (1,8 bis 2,2)	70	3 < 5	3 < 5	492
TU 305/5	5 (4,75 bis 5,25)	80	5 < 8	2 < 3	492
TU 305/10	5 (4,5 bis 5,5)	80	5 < 8	2 < 3	492
TU 310/5	10 (9,5 bis 10,5)	90	10 < 15	1,5 < 2,5	492
TU 310/10	10 (9 bis 11)	90	10 < 15	1,5 < 2,5	492
TU 320/5	20 (19 bis 21)	110	15 < 20	1,5 < 2,5	492
TU 320/10	20 (18 bis 22)	110	15 < 20	1,5 < 2,5	492
TU 410/5	10 (9,5 bis 10,5)	100	3 < 5	3 < 5	493
TU 410/10	10 (9 bis 11)	100	3 < 5	3 < 5	493

Germanium-Backwarddiode

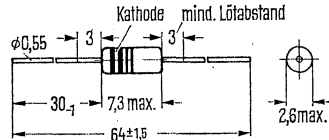
($T_u = 25\text{ °C}$)

Typ	Sperrspannung U_R (mV) bei $I_R = 300\ \mu\text{A}$	Durchlaßspannung U_F (mV) bei $I_F = 3\ \text{mA}$	Gesamtkapazität C_D (pF)	Seite
TU 300	500	80 bis 120	0,8 < 1,5	494

Germanium-HF-Spitzendiode

Die Germaniumdiode AAY 27 im Gehäuse 51 A2 DIN 41880 (DO-7) hat neben einer hohen Durchlaßsteilheit kleine Schaltzeiten und ein sehr gutes Spannungsrichtverhältnis bei hohen Frequenzen. Sie eignet sich deshalb sowohl für HF- als auch für Schalteranwendungen. Die Diode ist unlackiert und durch Farbbrünge gekennzeichnet. Vom kathodenseitigen Ende beginnend lautet der Farbcode: Braun/Grau/Rot/Violett.

Typ	Bestellnummer
AAY 27	Q60101-Y27



Gewicht etwa 0,3 g Maße in mm

Grenzdaten

Sperrspannung
 Spitzensperrspannung
 Durchlaßstrom
 Spitzenstrom
 Sperrschichttemperatur
 Umgebungstemperatur
 Wärmewiderstand ($L = 5 \text{ mm}$)

	AAY 27	
U_R	25	V
u_{RM}	25	V
I_F^1	75	mA
i_{FM}	190	mA
T_j	90	°C
T_U	-55 bis +90	°C
R_{thJU}	≤ 400	°C/W

Statische Kenndaten

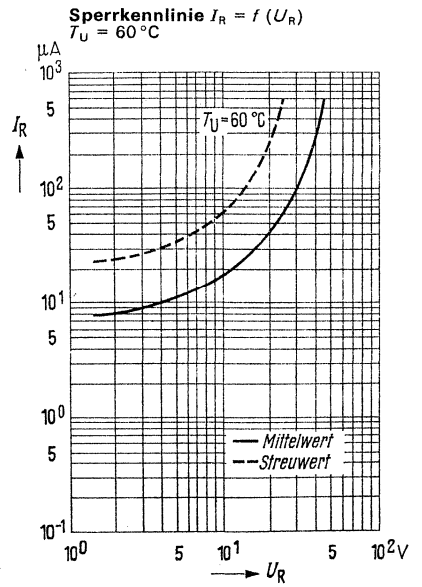
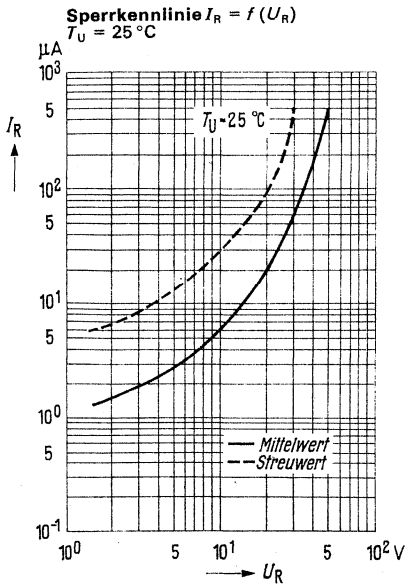
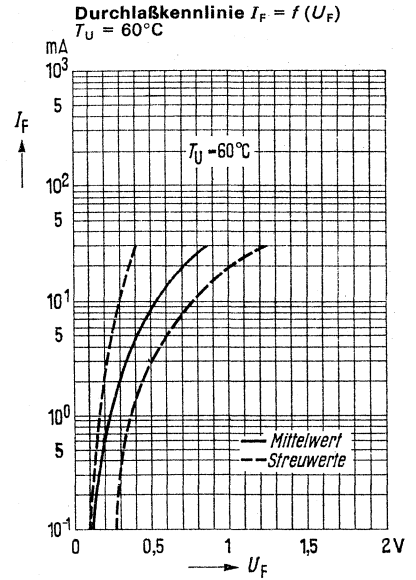
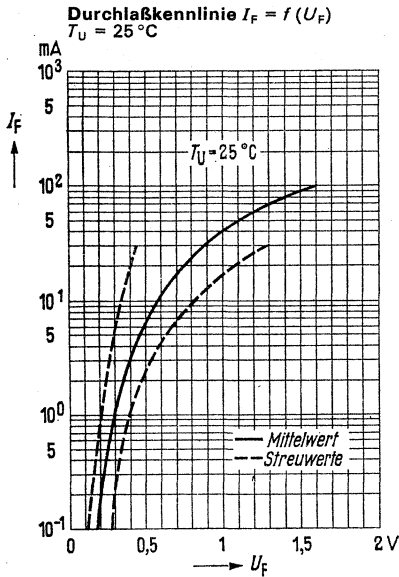
für eine Umgebungstemperatur

	T_U	25	60	°C
Durchlaßspannung ($I_F = 0,1 \text{ mA}$)	U_F	0,18 ($\leq 0,25$)		V*
Durchlaßspannung ($I_F = 1 \text{ mA}$)	U_F	0,29 ($\leq 0,39$)		V*
Durchlaßspannung ($I_F = 10 \text{ mA}$)	U_F	0,58 ($\leq 0,83$)		V*
Durchlaßspannung ($I_F = 30 \text{ mA}$)	U_F	0,87 ($\leq 1,3$)		V*
Sperrstrom ($U_R = 1,5 \text{ V}$)	I_R	1,5 (≤ 6)	8 (≤ 25)	μA
Sperrstrom ($U_R = 10 \text{ V}$)	I_R	6 (≤ 30)	10 (≤ 60)	μA^*
Sperrstrom ($U_R = 20 \text{ V}$)	I_R	20 (≤ 95)	40 (≤ 250)	μA

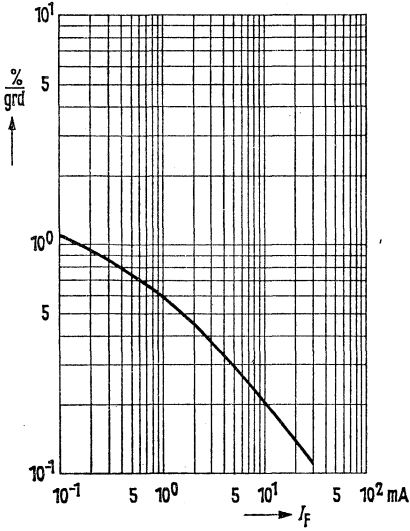
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Diodenkapazität ($U_R = 1 \text{ V}; f = 1 \text{ MHz}$)	C_D	0,5 ($< 0,9$)	pF
Spannungsrichtverhältnis			
$f = 100 \text{ MHz}, U_{\text{eff}} = 1 \text{ V}, R_L = 5 \text{ k}\Omega, C_L = 20 \text{ pF}$	η_U	56	%
$f = 50 \text{ MHz}, U_{\text{eff}} = 1 \text{ V}, R_L = 2 \text{ k}\Omega, C_L = 5 \text{ nF}$	η_U	58 (≤ 45)	%
$f = 30 \text{ MHz}, U_{\text{eff}} = 3 \text{ V}, R_L = 4 \text{ k}\Omega, C_L = 10 \text{ pF}$	η_U	63	%
Dämpfungswiderstand			
$f = 30 \text{ MHz}, U_{\text{eff}} = 3 \text{ V}, R_L = 4 \text{ k}\Omega, C_L = 10 \text{ pF}$	R_d	2,8	k Ω
Schaltzeit beim Umschalten von			
$I_F = 20 \text{ mA}$ auf $I_R = 20 \text{ mA}$ bis 10% von I_R	t_{rr}	15	ns
Sperrverzugsladung ($I_F = 10 \text{ mA}$)	Q_D	150	pC

¹⁾ $t_{av} \leq 50 \text{ ms}$ siehe Diagramm
 * AQL = 0,65%

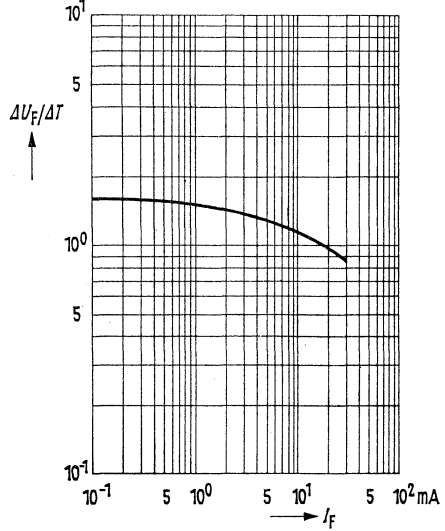


Temperaturkoeffizient der Durchlaßspannung in Abhängigkeit vom Durchlaßstrom

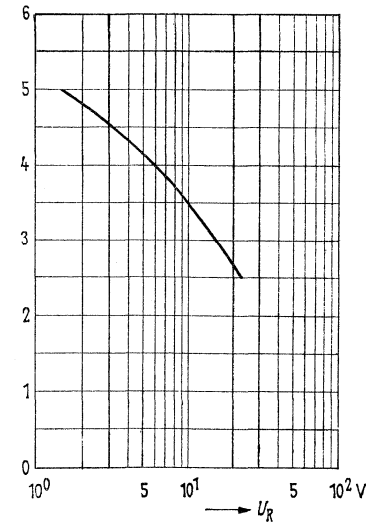


Durchlaßspannungsänderung je Grad Temperaturänderung in Abhängigkeit vom Durchlaßstrom

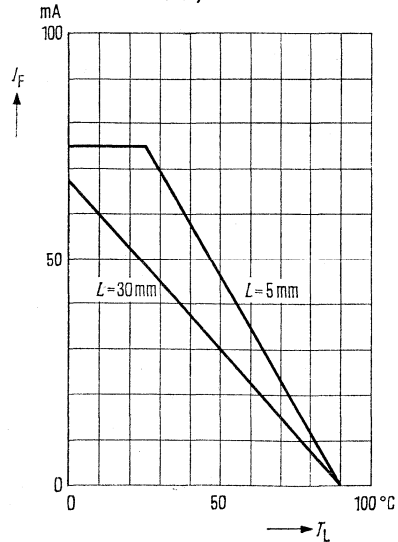
$$\frac{\text{mV}}{^\circ\text{C}} \frac{\Delta U_F}{\Delta T} = f(I_F)$$



Temperaturkoeffizient des Sperrstromes in Abhängigkeit von der Sperrspannung

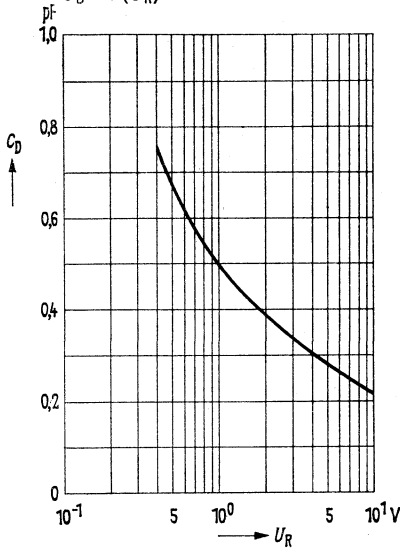


Temperaturabhängigkeit des zulässigen Durchlaßstromes $I_F = f(T_L)$ (T_L = Temperatur an der Lötstelle)



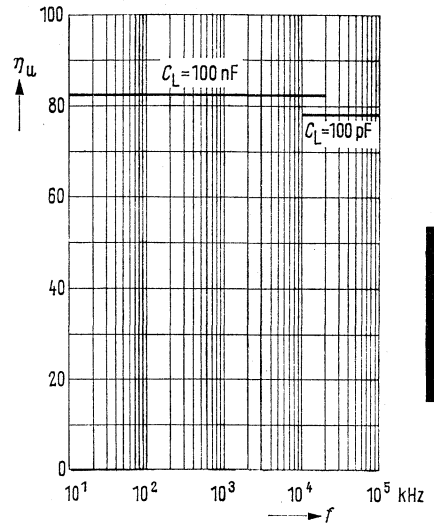
Mittlerer Kapazitätsverlauf

$C_D = f(U_R)$



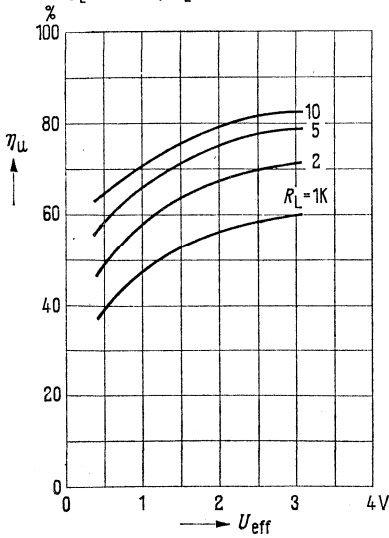
Richtwirkungsgrad in Abhängigkeit von der Frequenz $\eta_U = f(f)$

$\eta_{UF} = 2 V_{eff}, R_L = 10 k\Omega$



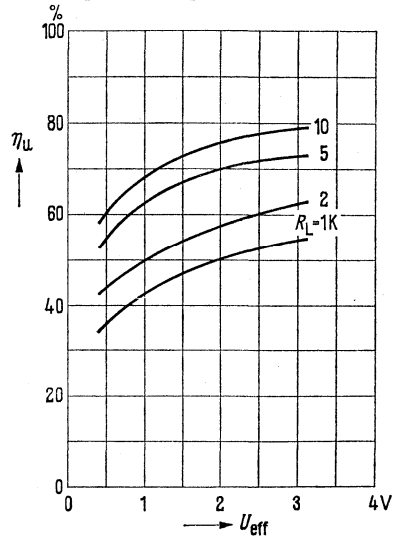
Spannungsrichtverhältnis

$\eta_U = f(U_{eff}); f = 30 \text{ MHz}; C_L = 10 \text{ nF}; R_L = \text{Parameter}$

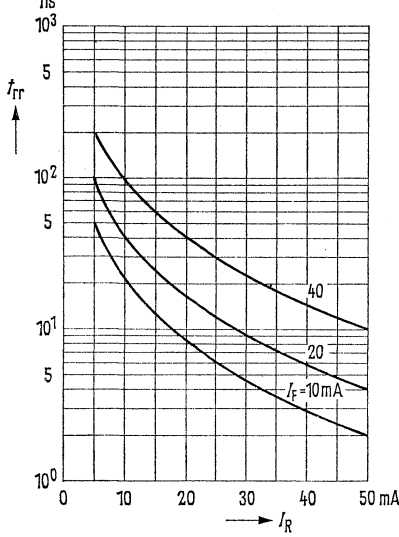


Spannungsrichtverhältnis

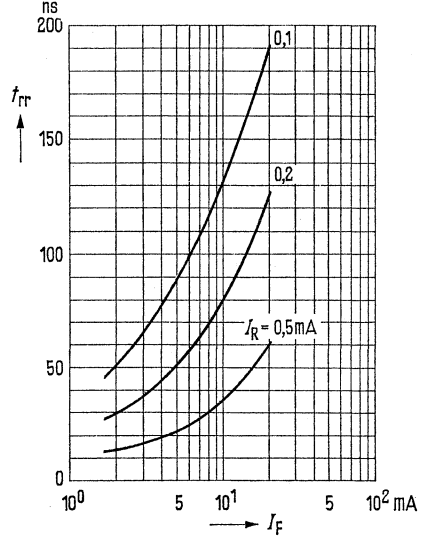
$\eta_U = f(U_{eff}); f = 100 \text{ MHz}; C_L = 10 \text{ nF}; R_L = \text{Parameter}$



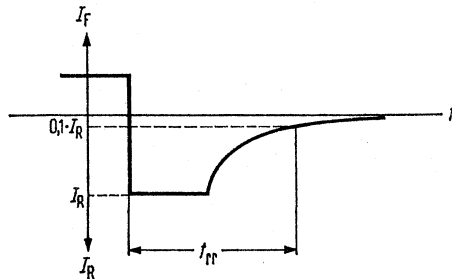
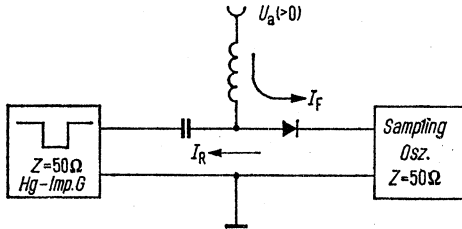
Sperrverzögerungszeit $t_{rr} = f(I_R)$
(Siehe Meßschaltung)



Sperrverzögerungszeit $t_{rr} = f(I_F)$
 I_R als Parameter für eingepreßte Ströme



Meßschaltung für mittlere Sperrverzögerungszeit

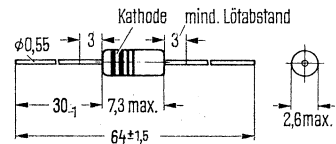


Die Schaltzeit t_{rr} ist die Zeit vom Anlegen des Sperrstromes bis zum Erreichen eines Diodensperrwiderstandes $> 20 \text{ k}\Omega$

Hochsperrende Germanium-Spitzendiode

Die hochsperrende Germaniumdiode AAY 28 im Glasgehäuse 51 A2 DIN 41880 (DO-7) für universelle Anwendung ist unlackiert und durch Farbringe gekennzeichnet. Vom kathodenseitigen Ende beginnend lautet der Farbcode: braun/grau/rot/grau.

Typ	Bestellnummer
AA Y 28	Q60101-Y28



Gewicht etwa 0,3 g

Maße in mm

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung
 Spitzensperrspannung
 Durchlaßstrom
 Sperrschichttemperatur
 Umgebungstemperatur
 Wärmewiderstand ($L = 5\text{ mm}$)

	AA Y 28	
U_R	100	V
u_{RM}	100	V
I_F	50	mA
T_j	90	$^\circ\text{C}$
T_U	-55 bis +90	$^\circ\text{C}$
R_{thJU}	≤ 400	K/W

Statische Kenndaten

für eine Umgebungstemperatur

Durchlaßspannung ($I_F = 0,1\text{ mA}$)
 Durchlaßspannung ($I_F = 10\text{ mA}$)
 Durchlaßspannung ($I_F = 30\text{ mA}$)
 Sperrstrom ($U_R = 1,5\text{ V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 10\text{ V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 100\text{ V}$)

T_U	25	60	$^\circ\text{C}$
U_F	0,18 ($\leq 0,25$)		V*
U_F	0,65 ($\leq 1,15$)		V*
U_F	0,85 ($\leq 1,9$)		V*
I_R	1,0 ($\leq 4,5$)*	12 (≤ 26)	μA
I_R	3,0 (≤ 7)	17 (≤ 40)	μA^*
I_R	100 (≤ 250)*	200 (≤ 430)	μA

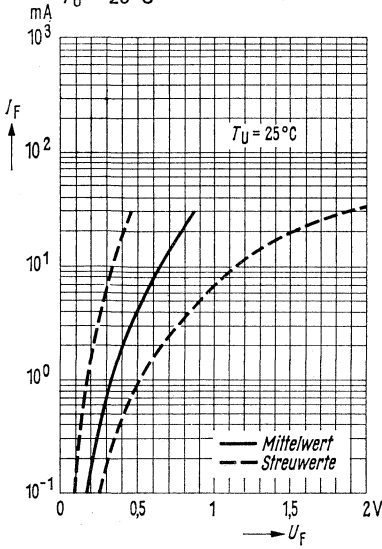
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Diodenkapazität
 ($U_R = 1\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)
 Spannungsrichtverhältnis
 ($f = 10\text{ MHz}; U_{eff} = 2\text{ V};$
 $R_L = 10\text{ k}\Omega; C_L = 300\text{ pF}$)
 Schaltzeit beim Umschalten von
 $I_F = 5\text{ mA}$ auf $I_R = 0,5\text{ mA}$

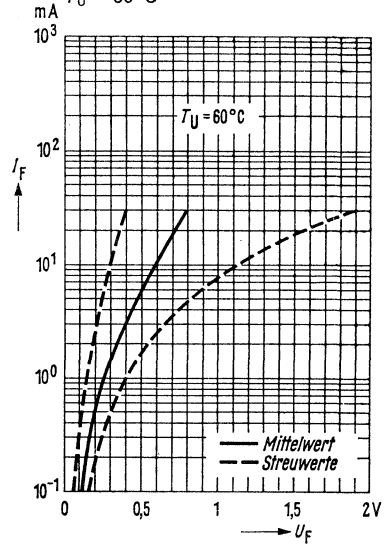
C_D	0,2	pF
η_U	65 (> 55)	%
t_{rr}	100	ns

* AQL = 0,65%

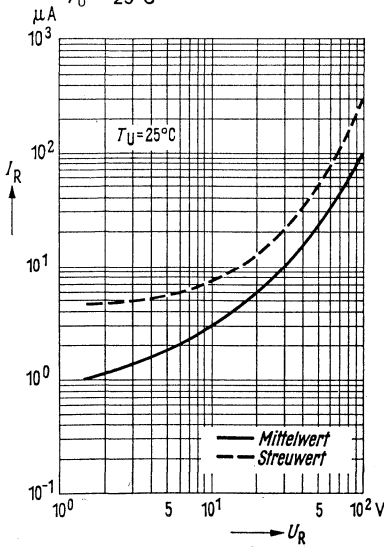
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



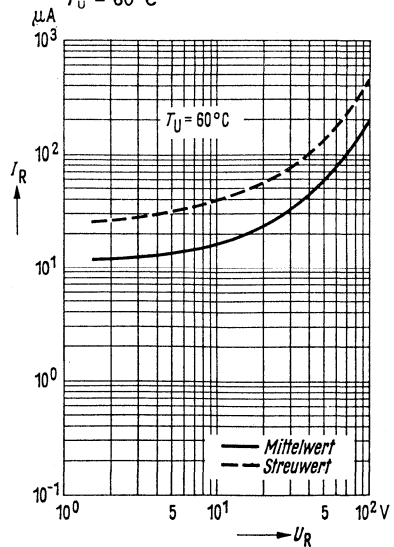
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



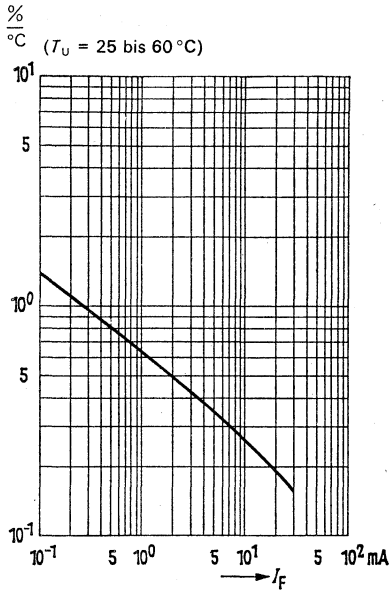
Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



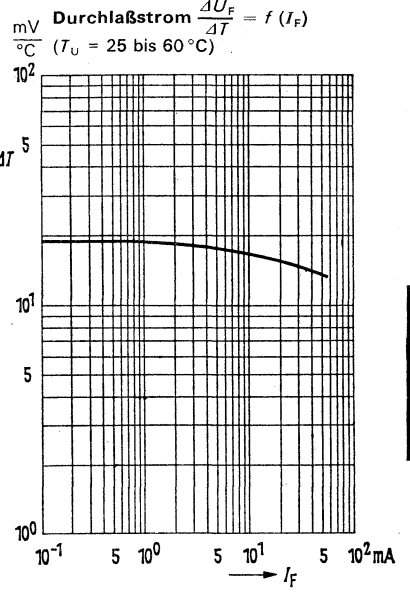
Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



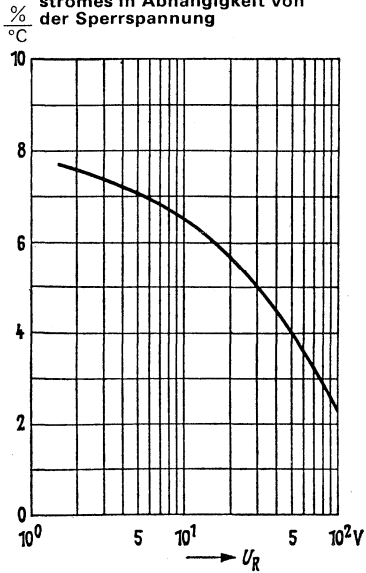
Temperaturkoeffizient der Durchlaßspannung in Abhängigkeit vom Durchlaßstrom



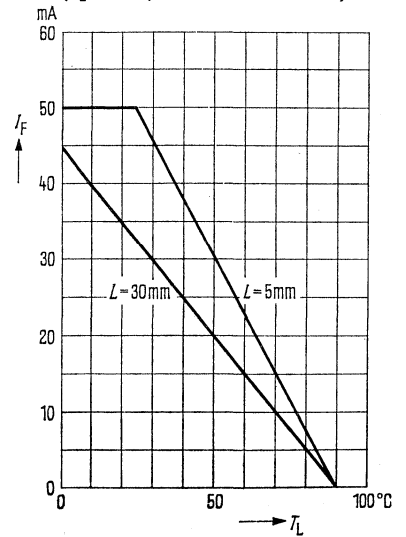
Durchlaßspannungsänderung je Grad Temperaturänderung in Abhängigkeit vom Durchlaßstrom



Temperaturkoeffizient des Sperrstromes in Abhängigkeit von der Sperrspannung

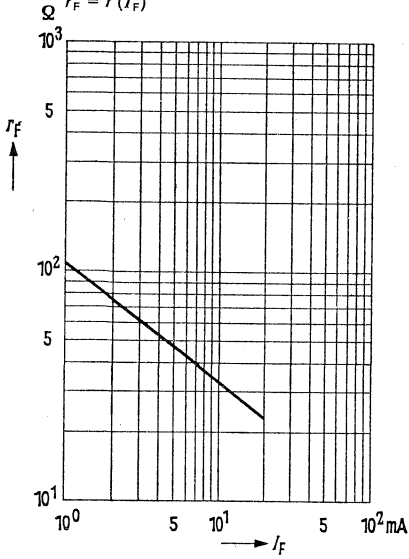


Temperaturabhängigkeit des zulässigen Durchlaßstromes
 $I_F = f(T_L)$
($T_L = \text{Temperatur an der Lötstelle}$)



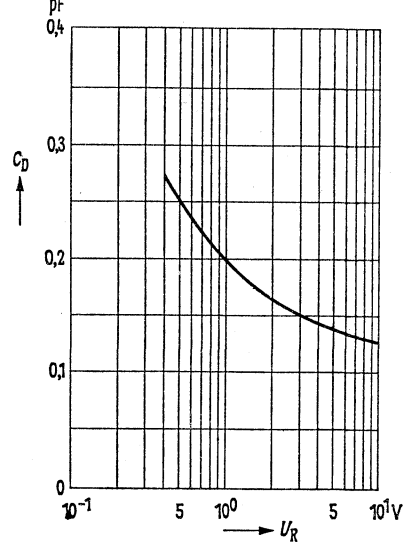
Dynamischer Durchlaßwiderstand

$$r_F = f(I_F)$$

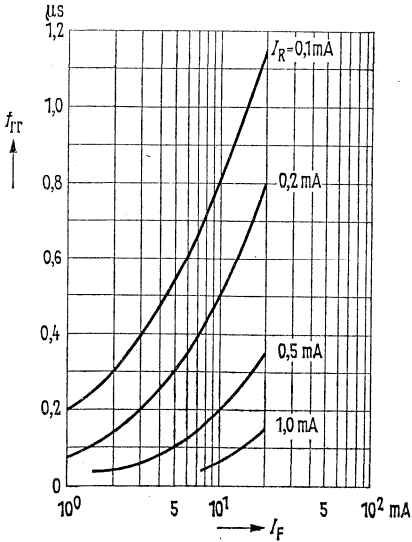


Mittlerer Kapazitätsverlauf

$$C_D = f(U_R)$$



**Sperrverzögerungszeit $t_{rr} = f(I_F)$;
 I_R als Parameter für eingeprägte Ströme**



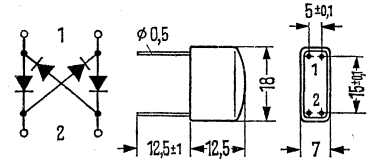
Die Schaltzeit t_{rr} ist die Zeit vom Anlegen des Sperrstromes bis zum Erreichen eines Diodensperrwiderstandes $> 20 \text{ k}\Omega$

Nicht für Neuentwicklung

Germaniumdioden-Quartett in Ringmodularschaltung

Das Germaniumdioden-Quartett AAY 43 eignet sich für Anwendungen in der Trägerfrequenz- und Einseitenbandtechnik als Modulator oder Demodulator. Das Diodenquartett besteht aus 4 Einzeldioden vom Typ AAY 27 und ist in einem Kunststoffgehäuse eingegossen. Die folgenden Daten gelten für die Einzeldiode des Quartettes.

Typ	Bestellnummer
AA Y 43	Q60101-Y43



Gewicht etwa 5 g

Maße in mm

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung
 Spitzensperrspannung
 Durchlaßstrom
 Spitzenstrom

AA Y 43		
U_R	25	V
u_{RM}	25	V
I_F	75	mA
i_{FM}	190	mA

Statische Kenndaten

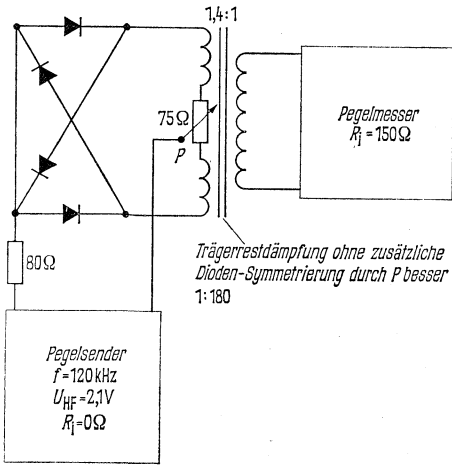
für eine Umgebungstemperatur		T_U	25	60	$^\circ\text{C}$
Durchlaßspannung ($I_F = 0,1 \text{ mA}$)	U_F		0,18 ($\leq 0,25$)		V
Durchlaßspannung ($I_F = 1 \text{ mA}$)	U_F		0,29 ($\leq 0,39$)		V
Durchlaßspannung ($I_F = 10 \text{ mA}$)	U_F		0,58 ($\leq 0,83$)		V
Durchlaßspannung ($I_F = 30 \text{ mA}$)	U_F		0,87 ($\leq 1,3$)		V
Sperrstrom ($U_R = 1,5 \text{ V}$)	I_R		1,5 (≤ 6)	8 (≤ 25)	μA
Sperrstrom ($U_R = 10 \text{ V}$)	I_R		6 (≤ 30)	18 (≤ 60)	μA
Sperrstrom ($U_R = 20 \text{ V}$)	I_R		20 (≤ 95)	40 (≤ 250)	μA

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Diodenkapazität ($U_R = 1 \text{ V}; f = 1 \text{ MHz}$)	C_D	0,2	pF
Schaltzeit beim Umschalten von $I_F = 5 \text{ mA}$ auf $I_R = 0,5 \text{ mA}$	t_{rr}	100	ns

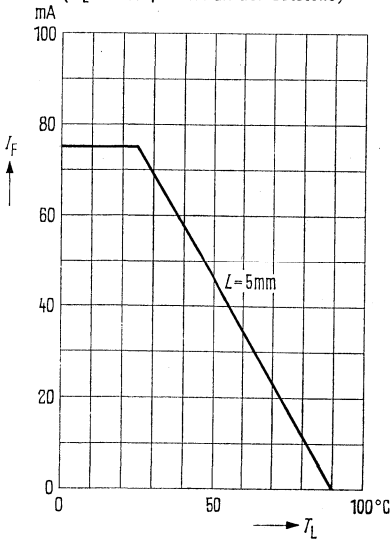
Nicht für Neuentwicklung

Meßschaltung für Diodenquartett AAY 43



Temperaturabhängigkeit des zulässigen Durchlaßstromes

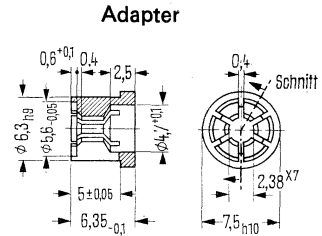
$I_F = f(T_L)$
 $(T_L = \text{Temperatur an der Lötstelle})$



Germanium-Spitzendiode

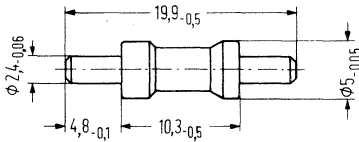
Die Germanium-Spitzendiode GD 731, GD 732 und GD 733 sind Spezialdioden mit hohem Richtwirkungsgrad bis zum UHF-Bereich. Sie sind für hochohmige Spitzengleichrichterschaltungen geeignet bei kleiner Streubreite im quadratischen Kennlinienbereich und geringer Frequenzabhängigkeit des Richtwirkungsgrades. Mit einem passenden Adapter versehen (Q62901-B6) können diese Dioden auch in einer Patronenfassung (DIN 41861) verwendet werden. Der Typ und das Diodensymbol sind auf dem Gehäuse aufgestempelt. (Ersatz für bisherige AAY 53, AAY 54, AAY 551)

Typ	Bestellnummer
GD 731	Q62601-X731
GD 732	Q62601-X732
GD 733	Q62601-X733
Adapter	Q62901-B6



Gewicht etwa 1 g

Maße in mm



Gewicht etwa 1 g Maße in mm

Grenzdaten		GD 731	GD 732	GD 733	
Sperrspannung	U_R	36	36	40	V
Spitzensperrspannung	U_{RM}	40	40	45	V
Spitzenstrom	i_{FS}	50	50	50	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	60	60	60	°C
Umgebungstemperatur	T_U	-20 bis +60	-20 bis +60	-20 bis +60	°C
Lagertemperatur	T_S	-40 bis +60	-40 bis +60	-40 bis +60	°C
Wärmewiderstand	R_{thJU}	≤ 400	≤ 400	≤ 400	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 2 \text{ mA}$)	U_F	< 1	< 1	< 1 ¹⁾	V
Sperrstrom ($U_R = 40 \text{ V}$)	I_R	< 300	< 300	50 (< 100)	μA
Sperrstrom ($U_R = 10 \text{ V}$)	I_R	—	—	3 (< 5)	μA

¹⁾ $I_F = 5 \text{ mA}$

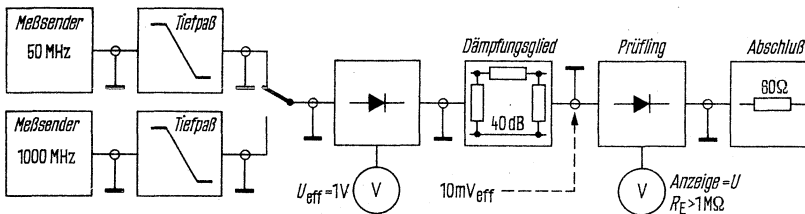
GD 731, GD 732, GD 733

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	GD 731	GD 732	GD 733		
Diodenkapazität ($U_R = 0\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)	C_D	1,5	1,5	1,5	pF
Serieninduktivität	L_S	10	10	10	nH
Spannungsrichtverhältnis ($U_{\text{eff}} = 10\text{ mV}; f = 50\text{ MHz}; R_L = 10\text{ M}\Omega$)	η_U	10 (9 bis 13)	10 (9 bis 13)	$> 60^1$	%
Abfall des Spannungsrichtverhältnisses zwischen 50 MHz und 1 GHz ($U_{\text{eff}} = 10\text{ mV}; R_L = 1\text{ M}\Omega$)	$\frac{\Delta\eta_U}{\eta_U}$	< 30	—	$< 10^2$	%

Dynamische Kenndaten werden in einer Spitzengleichrichter-Schaltung geprüft.

Blockschaltbild für GD 731, GD 732, GD 733

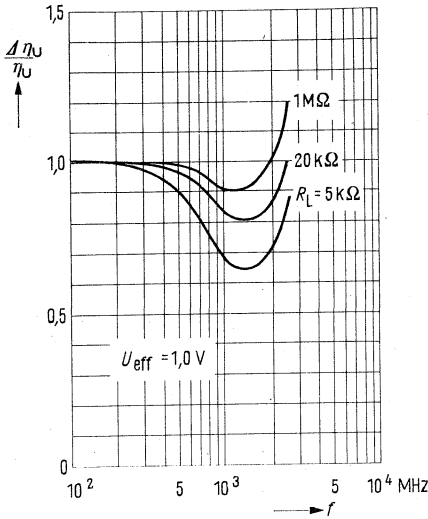


¹⁾ ($U_{\text{eff}} = 2\text{ V}; f = 100\text{ MHz}; R_L = 5\text{ k}\Omega; C_L = 20\text{ pF}$)

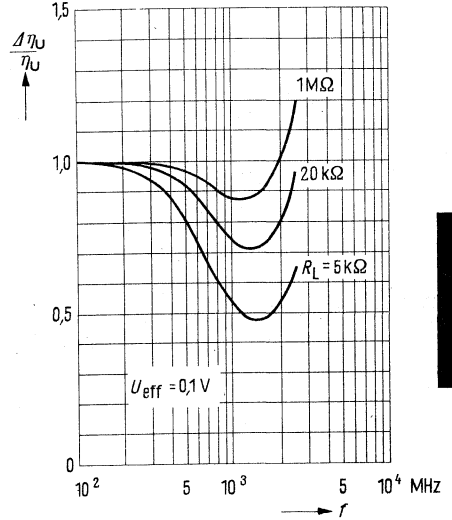
²⁾ zwischen 1 MHz und 400 MHz ($U_{\text{eff}} = 1\text{ V}; R_L = 100\text{ k}\Omega; C_L = 5\text{ nF}$)

Frequenzabhängigkeit des Spannungsrichtverhältnisses $\frac{\Delta \eta_U}{\eta_U} = f(f)$ für die Eingangsspannungen:

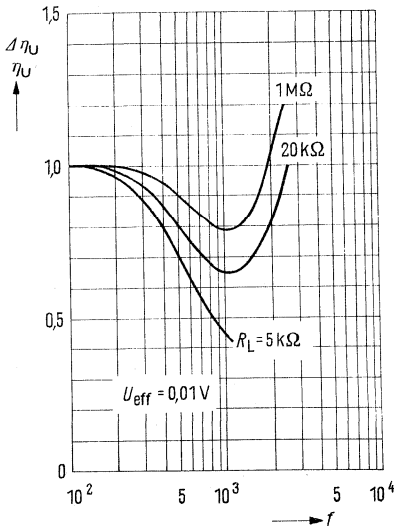
$R_L = \text{Parameter}; U_{\text{eff}} = 1,0 \text{ V}$



$R_L = \text{Parameter}; U_{\text{eff}} = 0,1 \text{ V}$



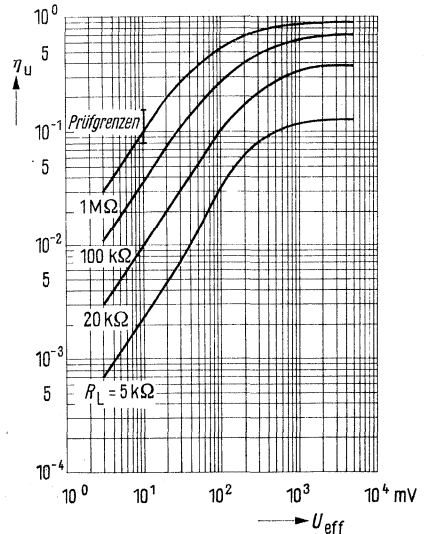
$R_L = \text{Parameter}; U_{\text{eff}} = 0,01 \text{ V}$



Spannungsrichtverhältnis

$\eta_U = f(U_{\text{eff}}); f = 50 \text{ MHz};$

$R_L = \text{Parameter}$

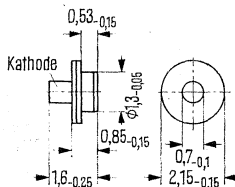


AEY 30 A, AEY 30 B, AEY 30 C, AEY 30 D

P-Germanium-Tunneledioden

Tunneledioden AEY 30 eignen sich besonders für Mikrowellenverstärker. Sie sind in koaxiale Keramik-Mikrowellengehäuse eingebaut. Die Dioden werden nach der Kapazität sortiert und mit dem Buchstaben A, B, C oder D gekennzeichnet. Jede Diode wird in Einzelverpackung geliefert. Die Typenbezeichnung und die Kennbuchstaben werden auf die Verpackung aufgestempelt.

Typ	Bestellnummer
AEY 30 A	Q62701-E12
AEY 30 B	Q62701-E13
AEY 30 C	Q62701-E14
AEY 30 D	Q62701-E21



Gewicht etwa 0,006 g Maße in mm

Grenzdaten

Spitzenstrom ($T_G \leq 80^\circ\text{C}$)
 Lagertemperatur
 Wärmewiderstand

	AEY 30 A, AEY 30 B AEY 30 C, AEY 30 D	
$I_{FM} = I_{RM}$	10	mA
T_S	-55 bis +100	$^\circ\text{C}$
R_{thJG}	≤ 1000	K/W

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Gipfelspannung
 Talspannung
 Gipfelstrom
 Gipfel-Tal-Stromverhältnis
 Serienwiderstand¹⁾
 Serieninduktivität
 Gehäusekapazität

U_P	75	mV
U_V	350	mV
I_P	1,6 (1,4 bis 1,8)	mA
I_P/I_V	$9 > 6$	—
R_S	$5,5 < 8$	Ω
L_S	0,2	nH
C_G	0,4	pF

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

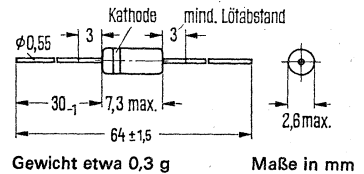
Typ	Diodenkapazität ($U_F = U_V$) C_D (pF)	Negativer Widerstand $R_N - R_S^2$ (Ω)
AEY 30 A	0,6 bis 0,9	60 bis 110
AEY 30 B	0,9 bis 1,2	50 bis 100
AEY 30 C	1,2 bis 1,5	40 bis 90
AEY 30 D	1,5 bis 1,8	40 bis 90

¹⁾ $R_S = \Delta U_R / \Delta I_R$; $I_{R1} = 80$ mA; $I_{R2} = 40$ mA; $t = 0,2$ μs ; $f = 200$ Hz
²⁾ Im Wendepunkt der $I_F - U_F$ -Kennlinie; $R_n \geq 0$.

P-Germanium-Tunnelndioden

Tunnelndioden der Serie TU 205, TU 210 und TU 220 eignen sich besonders als extrem schnelle Schalter. Sie sind in unlackiertem Glasgehäuse 51 A2 DIN 41880 (DO-7) eingebaut. Die Dioden werden in 2 Toleranzgruppen des Gipfelstromes ($\pm 5\%$ und $\pm 10\%$) geliefert. Die Typenbezeichnung enthält die Angaben über Gipfelstrom I_p und Toleranz des Gipfelstromes (z. B. TU 202/10 : $I_p = 2 \pm 0,2$ mA).

Typ	Bestellnummer
TU 205/5	Q62701-E20
TU 205/10	Q62701-E22
TU 210/5	Q62701-E16
TU 210/10	Q62701-E23
TU 220/5	Q62701-E24
TU 220/10	Q62701-E25



Grenzdaten

	TU 205 TU 210 TU 220	
Spitzenstrom	$5 \cdot I_p$	mA
Lagertemperatur	-55 bis +100	°C
	$I_{FM} = I_{RM}$	
	T_s	

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Talspannung	U_V	350	mV
Spannung am projizierten Gipfelpunkt	U_{PP}	540	mV
Gipfel-Tal-Stromverhältnis	I_p/I_V	> 6	—
Gehäuseinduktivität	L_S	6	nH
Schaltzeitprodukt	$R_N \cdot C_D$	< 1	ns

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Typ	Gipfelstrom ³⁾ I_p (mA)	Gipfelspannung U_p (mV)	Diodenkapazität ¹⁾ C_D (pF)	Serienwiderstand ²⁾ R_s (Ω)
TU 205/5	5 (4,75 bis 5,25)	80	7 (4 bis 10)	$2 < 3$
TU 205/10	5 (4,5 bis 5,5)	80	7 (4 bis 10)	$2 < 3$
TU 210/5	10 (9,5 bis 10,5)	90	10 (6 bis 13)	$1,5 < 2,5$
TU 210/10	10 (9 bis 11)	90	10 (6 bis 13)	$1,5 < 2,5$
TU 220/5	20 (19 bis 21)	110	20 (10 bis 30)	$1 < 2,5$
TU 220/10	20 (18 bis 22)	110	20 (10 bis 30)	$1 < 2,5$

1) $U_F = U_s$;

2) $R_s = \Delta U_R / \Delta I_R$; $I_{R1} = 220$ mA; $I_{R2} = 300$ mA; $t = 0,2$ μ s; $f = 200$ Hz

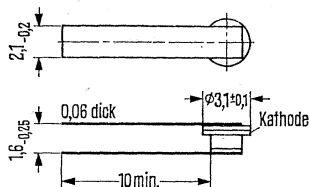
3) Andere Toleranzbereiche auf Anfrage.

TU 301, 302, 305/5, 305/10, 310/5, 310/10, 320/5, 320/10

P-Germanium-Tunneldioden

Tunneldioden der Serie 301, 302, 305 und 310 eignen sich besonders für Schalt- und Triggeraufgaben. Sie sind in koaxiale Keramik-Mikrowellengehäuse mit Bandanschlüssen eingebaut.

Typ	Bestellnummer
TU 301/10	Q62701-E26
TU 302/10	Q62701-E27
TU 305/5	Q62701-E28
TU 305/10	Q62701-E29
TU 310/5	Q62701-E30
TU 310/10	Q62701-E31
TU 320/5	Q62701-E32
TU 320/10	Q62701-E33



Gewicht etwa 1 g Maße in mm

Grenzdaten

Spitzenstrom ($T_G \leq 80^\circ\text{C}$)
Lagertemperatur

	TU 301, TU 305	TU 310, TU 320
$I_{FM} = I_{RM}$	$5 \cdot I_p$	mA
T_s	-55 bis +100	$^\circ\text{C}$

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Talspannung
Spannung am projizierten Gipfelpunkt
Gipfel-Tal-Stromverhältnis
Gehäusekapazität
Gehäuseinduktivität
Schaltzeitprodukt

U_V	350	mV
U_{PP}	540	mV
I_p / I_V	> 6 (10)	—
C_G	0,35	pF
L_S	min 0,4	nW
$R_N \cdot C_D$	< 1	ns

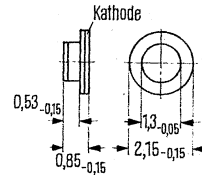
Typ	Gipfelstrom I_p (mA)	Gipfelspannung U_p (mV)	Negativer Widerstand R_N (Ω)	Diodenkapazität ¹⁾ C_D (pF)	Serienwiderstand ²⁾ R_S (Ω)
TU 301/10	0,9 bis 1,1	65	120	$1,5 < 3$	$4 < 6$
TU 302/10	1,8 bis 2,2	70	60	$3 < 5$	$3 < 5$
TU 305/5	4,75 bis 5,25	80	30	$5 < 8$	$2 < 3$
TU 305/10	4,5 bis 5,5	80	30	$5 < 8$	$2 < 3$
TU 310/5	9,5 bis 10,5	90	15	$10 < 15$	$1,5 < 2,5$
TU 310/10	9 bis 11	90	15	$10 < 15$	$1,5 < 2,5$
TU 320/5	19 bis 21	110	10	$15 < 20$	$1,5 < 2,5$
TU 320/10	18 bis 22	110	10	$15 < 20$	$1,5 < 2,5$

¹⁾ $U_F = U_V$; ²⁾ $R_S = \Delta V_R / \Delta I_R$; $I_{R1} = 220$ mA; $I_{R2} = 300$ mA; $t = 0,2$ μs ; $f = 200$ Hz.

P-Germanium-Tunnelndioden

Tunnelndioden der Serie 410 eignen sich besonders als schnelle Schaltdioden für Zähl- und Triggeranwendungen bis in den GHz-Bereich. Sie sind in koaxiale Keramik-Mikrowellengehäuse eingebaut. Die Dioden werden in 2 Toleranzgruppen des Gipfelstromes ($\pm 5\%$ und $\pm 10\%$) geliefert. Die Typenbezeichnung enthält die Angaben über Gipfelstrom und Toleranz des Gipfelstromes (z. B. TU 410/5 : $I_p = 10 \pm 0,5$ mA).

Typ	Bestellnummer
TU 410/5	Q62701-E34
TU 410/10	Q62701-E35



Gewicht etwa 0,006 g

Maße in mm

Grenzdaten

Spitzenstrom ($T_G \leq 80^\circ\text{C}$)
Lagertemperatur

	TU 410	
$I_{FM} = I_{RM}$	25	mA
T_S	-55 bis +100	$^\circ\text{C}$

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Talspannung
Gipfel-Tal-Stromverhältnis
Gehäusekapazität
Serieninduktivität
Negativer Widerstand²⁾

U_V	350	mV
I_p/I_V	9 (> 6)	—
C_G	0,4	pF
L_S	0,2	nH
$R_N - R_S$	15	Ω

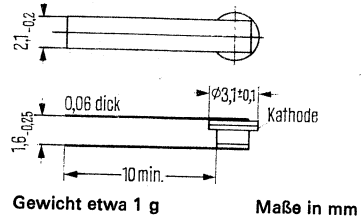
Typ	Gipfelstrom I_p (mA)	Gipfelspannung U_p (mV)	Diodenkapazität ($U_F = U_V$) C_D (pF)	Serienwiderstand ¹⁾ R_S (Ω)
TU 410/5	10 (9,5 bis 10,5)	100	$3 < 5$	$3 < 5$
TU 410/10	10 (9 bis 11)	100	$3 < 5$	$3 < 5$

1) $R_S = \Delta U_R / \Delta I_R$; $I_{R1} = 220$ mA; $I_{R2} = 300$ mA; $t = 0,2$ μs ; $f = 200$ Hz.
2) Im Wendepunkt der $I_F - U_F$ -Kennlinie; $R_N \geq 0$.

Germanium-Backwarddiode

TU 300 ist eine Germanium-Backwarddiode mit guten HF-Eigenschaften und besonders steiler Durchlaßkennlinie. Die TU 300 eignet sich für den Einsatz als Gleichrichter, Detektor oder Mischer. (TU 300 ist als Ersatz für die TU 1B gedacht).

Typ	Bestellnummer
TU 300	Q62701-E36



Grenzdaten

Max. Sperrspannung
 Spitzenstrom
 Spitzenstrom
 Lagertemperatur

	TU 300	
U_{RM}	etwa 0,5	V
I_{RM}	1	mA
I_{FM}	5	mA
T_s	-55 bis +100	°C

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung
 ($I_R = 300 \mu\text{A}$)
 Durchlaßspannung
 ($I_F = 3 \text{ mA}$)
 Gesamtkapazität
 ($C_G + C_j$)
 Gehäusekapazität
 Strommaximum

U_R	420 bis 520	mV
U_F	80 bis 120	mV
C_D	$0,8 < 1,5$	pF
C_G	0,35	pF
I_P	< 300	μA

5.4. Silizium-Dioden

Geringe Sperrströme und niedrige Durchlaßwiderstände sind die wesentlichsten Merkmale der Silizium-Dioden. Ferner werden Sperrspannungen von einigen hundert Volt erreicht.

5.4.1. Gleichrichter und Schalterdioden

Diese Dioden zeichnen sich durch geringe Sperrströme und hohe Sperrspannungen aus. Die zulässige Sperrschichttemperatur T_J bis zu 200 °C, erlaubt trotz kleiner Bauform verhältnismäßig hohe Verlustleistungen. Sie werden als Stromventile, zur Gleichrichtung bis zu einigen MHz und auch als Schalterdioden verwendet. Die Sperrschichtkapazität ist spannungsabhängig

und nimmt mit wachsender Sperrspannung ab $\left(C \sim \frac{1}{\sqrt{U_R}} \right)$

Für Anwendungen, welche extrem schnelle Schalterdioden (z.B. logische Schaltungen) oder Gleichrichter bis in den VHF-Bereich erfordern, stehen Epitaktische Planardioden zur Verfügung.

5.4.2. Z-Dioden

Die Kennlinie der Z-Dioden auf der Sperr- und Durchbruchseite kann in 3 Bereiche, einen Sperr-, einen Knick- und einen Stabilisierbereich aufgeteilt werden. Der Übergang vom Knick- in den Stabilisierbereich liegt bei Dioden mit Z-Spannungen $> 8 \text{ V}$ zwischen 50 μA und 0,5 mA. Bei Dioden mit kleineren Z-Spannungen sind die Stromwerte für den Übergang größer. Im Stabilisierbereich hat die Kennlinie einen steilen Verlauf. Der diesem Verlauf entsprechende Widerstand besteht aus dem Z-Widerstand (oder dynamischer Z-Widerstand) und einem zweiten Anteil, der durch den Temperaturkoeffizienten der Z-Spannung verursacht wird.

Eine Z-Stromänderung verursacht über den Temperaturkoeffizienten der Z-Spannung eine Z-Spannungsänderung, die sich wie ein zusätzlicher Widerstand auswirkt.

Der Gesamtwiderstand heißt statischer Z-Widerstand:

$r_{z \text{ ges}} = \frac{\Delta U_Z}{\Delta I_Z} = r_z + U_Z^2 \cdot R_{th} \cdot TK_R$. Er bestimmt das Verhalten bei langsamen Belastungsänderungen (etwa 60 s und größer). Für rasche Belastungsänderungen (etwa 20 ms und kleiner) gilt nur der (dynamische) Z-Widerstand r_z .

Der Widerstand r_z ist ohmsch und für kurzzeitige Änderungen maßgebend. Der zweite Anteil r_{zth} ist auf thermische Eigenschaften der Diode zurückzuführen und bestimmt zum großen Teil das Verhalten bei langsamen Belastungsänderungen, bei denen er wesentlich größer sein kann als der ohmsche Anteil allein.

Z-Spannung und Z-Widerstand werden bei einem Z-Strom I_Z gemessen, der im erlaubten Arbeitsbereich liegt und diese wesentlichen Werte der Z-Diode erkennen läßt. Der dynamische Widerstand ist eine Funktion der jeweiligen Durchbruchspannung, die von der Dotierung des Siliziums abhängt. Der Verlauf von r_z hat bei etwa 7 V Z-Spannungen ein Minimum und steigt sowohl bei kleinerer als auch bei größerer Z-Spannung an.

5.4.3. Speicher- und Sperrschichtvaraktoren

Speichervaraktoren unterscheiden sich von den seit Jahren bekannten Sperrschichtvaraktoren sowohl in ihrem physikalischen Aufbau als auch im Schwerpunkt ihres Einsatzbereiches.

Beim Sperrschichtvaraktor wird eine stetige Kapazitätsvariation durch eine im Sperrbereich der Diode veränderliche Vorspannung erzeugt. Die durch festeingebaute Störstellenatome genau festliegende Kapazitätscharakteristik eignet sich besonders zur Modulation und Abstimmung.

Beim Speichervaraktor tritt die kapazitive Änderung der Diodenimpedanz in Flußrichtung der Diode fast abrupt bei einsetzender Minoritätsträgerinjektion auf. Der Stromspannungsverlauf als Funktion der Zeit wird bei Übersteuerung in den Durchlaßbereich in hohem Grade nicht-linear. Der Speichervaraktor eignet sich deshalb besonders zur Frequenzvervielfachung. Die Speicherung der Ladungsträger beginnt mit einer Halbwelle des Grundwellengenerators, die den Speichervaraktor in Flußrichtung aussteuert. Der Speicherraum wird von Ladungsträgern beiderlei Vorzeichens überschwemmt. In der darauffolgenden Halbperiode ändert der Strom seine Polarität, der Rückfluß der Ladungsträger setzt ein. Wenn die Speicherzone von den Ladungsträgern geräumt ist, verliert die Diode ihre Leitfähigkeit und schaltet abrupt den Strom ab. Die Sperrspannung der Diode muß so hoch sein, daß die EMK des Stromgenerators von der Diode aufgefangen werden kann.

Die wesentliche Ladungsträrgbewegung findet beim Speichervaraktor unter starker Trägermodulation der Basiszone statt. Die Angabe der Grenzfrequenz in Form des Sperrschicht-RC-Gliedes bei verschiedenen Vorspannungen entfällt deswegen beim Speichervaraktor. Im gesperrten Zustand der Diode liegt diese RC-Grenzfrequenz zwischen 5 GHz und 500 GHz und ist mindestens um eine Größenordnung höher als der empfohlene Betriebsfrequenzbereich. Als Serienwiderstände R_s spielen nur die Kontakt- und Leitungswiderstände eine Rolle. Da diese je nach Type zwischen 0,2 und 0,5 Ω liegen, sind reaktive Anpassungen bis ca. 5 Ω herunter praktisch verlustlos. Der Speichervaraktor besitzt dagegen als Laufzeitglied charakteristische Grenzfrequenzen, die seinen Frequenzbereich nach oben und unten einschränken. Einerseits treten bei tiefen Frequenzen Rekombinationsverluste der Träger in der Schicht auf, andererseits besitzt die Speicherzone charakteristische Transitzeiten t_t für die Ladungsträger, die bei hohen Frequenzen in die Phasenbeziehungen eingreifen. Beide Grenzfälle sind aussteuerungsabhängig. Deshalb werden in der Typentabelle Richtwerte über Betriebsfrequenz, Eingangsleistung und Umsetzerverlust angegeben.

Die angegebene Speicherzeit steht im Zusammenhang mit der Transitzeit. Sie ist aussteuerungsabhängig so festgelegt worden, daß sie mit den heutigen Mitteln der Oszillographentechnik noch meßbar ist. Das Verhältnis der Speicherzeiten t_s bei den einzelnen Typen entspricht der Schnelligkeit der Dioden. Der Absolutwert der Speicherzeit kann durch Variation der Aussteuerbedingungen um Größenordnungen verkleinert werden, so daß er sich im Betriebsfall in die Periode des Grundwellenstromes einfügt.

Ein Speichervaraktor kann sich während der Ausräumphase als Snap-Off-Diode verhalten. Im allgemeinen nähert sich sein Abschaltverhalten immer mehr dem einer Snap-Off-Diode, je höher die Vervielfachungszahl ist, für die er entwickelt wurde. Hingegen muß z. B. ein Speichervaraktor zur Frequenzvervielfachung von 100 auf 200 MHz kein Snap-Off-Verhalten zeigen.

Der Speichervaraktor ist ein typisches Bauelement mit niedriger Impedanz und wird im allgemeinen mit Stromeinprägung angesteuert. Die Anpassungs- und Transformationseigenschaften des Außenkreises der Diode sind von ausschlaggebender Bedeutung. Um bei höheren Leistungen ein zu niedriges Impedanzniveau zu vermeiden, ist die Serienschaltung von Speichervaraktoren oft von Vorteil. Die beiden Bauformen mit und ohne Gewindestift lassen eine Serienschaltung von Dioden ohne zu große Leitungslängen leicht zu.

Trägerlebensdauer und Diffusionsspannung sind temperaturabhängig und beeinflussen das Verhalten des Speichervaraktors. Die Trägerlebensdauer spielt nur an der unteren Grenzfrequenz eine wichtige Rolle. Beide Effekte können durch eine temperaturabhängige Vorspannungserzeugung im Gleichstromkreis der Diode kompensiert werden. Auch bei Verzicht auf fremdgesteuerte Arbeitspunkteinstellung kann bei passender Wahl des Gleichstromwiderstandes und bei starker Übersteuerung der Diode eine ausreichende Temperaturstabilisierung erreicht werden.

Mit der in jüngster Zeit durch eine verfeinerte Technologie hergestellten eng tolerierten Speichervaraktoren steht eine hochfrequente Energiequelle zur Verfügung, die in leistungsstarken und breitbandig abstimmbaren Vervielfacherketten in Zukunft zahlreiche Anwendungen finden wird.

5.5. Typenübersicht

Silizium-Planar-Schalterdioden in Glasgehäuse

($T_u = 25^\circ\text{C}$)

Typ	Sperrspannung U_R (V)	Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 200$ mA (V)	Schaltzeit t_{rr} (ns)	Seite
▼ 1 N 3604	50	(< 1 ¹⁾)	< 2	506
BAY 41	40	0,93 (< 1)	10 (< 15)	511
BAY 42	60	0,93 (< 1)	10 (< 15)	511
BAY 43	80	0,93 (< 1)	10 (< 15)	511
■ BAY 60	25	< 1 ²⁾)	< 4	519
BAY 61	75	< 1 ³⁾)	≤ 4	521
■ BAY 63	50	< 1 ¹⁾)	≤ 4	519
BAW 75	35	< 1 ²⁾)	≤ 4	509
BAW 76	75	< 1 ¹⁾)	≤ 4	509

1) $I_F = 100$ mA 2) $I_F = 30$ mA 3) $I_F = 10$ mA

Silizium-Planar-Doppel-Schaltdiode in Plastikumhüllung

Typ	Sperrspannung U_R (V)	Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 100$ mA (V)	Schaltzeit t_{rr} (ns)	Seite
▼ BAV 74	50	1	4	508

Silizium-Universal-Dioden in Glasgehäuse

($T_u = 25^\circ\text{C}$)

Typ	Sperrspannung U_R (V)	Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 100$ mA (V)	Sperrstrom I_R bei U_R (nA)	Seite
BAY 44	50	0,97 (< 1,1)	20 (< 200)	515
BAY 45	150	0,97 (< 1,1)	20 (< 200)	515
BAY 46	300	0,97 (< 1,1)	20 (< 200)	515

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

Silizium-Kapazitätsdioden

Typ	Sperr- U_R (V)	Durchlaßstrom I_F (mA)	Kapazität bei 1 MHz und $U_R = 30$ V = 3 V C_D (pF) C_D (pF)		Betr.-Temp. °C	Seite
▼ BBY 29	30	50	14,5–16,5	38–40	-55 bis +125	522
▼ BBY 30	30	100	11	29–31	-55 bis +125	523

**Typenübersicht:
Silizium-Planar-Z-Dioden BZX 55**

Typ	Nennspannung U_z (V)	$I_z = 5$ mA		$I_z^{(4)}$ bei $T_L = 50$ °C ³⁾ (mA)	$I_{zmax}^{(4)}$ bei $T_L = 100$ °C ³⁾ (mA)
		U_z -Bereich (V) ¹⁾ *	r_z dyn (Ω^2) ²⁾ *		
BZX 55 C 0 V8	0,78	0,73 bis 0,83	< 8	—	—
BZX 55 C 5 V6	5,6	5,2 bis 6,0	< 40	60	36
BZX 55 C 6 V2	6,2	5,8 bis 6,6	< 10	55	33
BZX 55 C 6 V8	6,8	6,4 bis 7,2	< 8	48	29
BZX 55 C 7 V5	7,5	7,0 bis 7,9	< 7	44	27,5
BZX 55 C 8 V2	8,2	7,7 bis 8,7	< 7	39	23,5
BZX 55 C 9 V1	9,1	8,5 bis 9,6	< 10	36	22
BZX 55 C 10	10	9,4 bis 10,6	< 15	33	20
BZX 55 C 11	11	10,4 bis 11,6	< 20	30	18
BZX 55 C 12	12	11,4 bis 12,7	< 20	27	16
BZX 55 C 13	13	12,4 bis 14,1	< 26	24	14,4
BZX 55 C 15	15	13,8 bis 15,6	< 30	22,5	13,5
BZX 55 C 16	16	15,3 bis 17,1	< 40	20	12
BZX 55 C 18	18	16,8 bis 19,1	< 55	18,5	11
BZX 55 C 20	20	18,8 bis 21,2	< 55	71	10
BZX 55 C 22	22	20,8 bis 23,3	< 55	15,5	9,3
BZX 55 C 24	24	22,8 bis 25,6	< 80	14	8,4
BZX 55 C 27	27	25,1 bis 28,9	< 80	12,5	7,5
BZX 55 C 30	30	28,0 bis 32,0	< 80	11	6,6
BZX 55 C 33	33	31,0 bis 35,0	< 80	10	6
BZX 55 C 36	36	34,0 bis 38,0	< 80	9,5	5,7
BZX 55 D 5 V6	5,6	5,0 bis 6,3	< 60	59	35,5
BZX 55 D 6 V8	6,8	6,0 bis 7,5	< 15	47	28
BZX 55 D 8 V2	8,2	7,3 bis 8,2	< 10	38	23
BZX 55 D 10	10	8,8 bis 11,0	< 15	31	18,5
BZX 55 D 12	12	10,7 bis 13,4	< 30	25	15
BZX 55 D 15	15	13,0 bis 16,5	< 55	23	14
BZX 55 D 18	18	16,0 bis 20,0	< 55	18	10,8
BZX 55 D 22	22	19,6 bis 24,4	< 55	15	9,0
BZX 55 D 27	27	24,1 bis 30,0	< 80	12	7,2
BZX 55 D 33	33	29,6 bis 36,5	< 80	9,5	5,7

BZX 55 CO V8 ist eine in Durchlaß zu betreibende Diode mit engen Toleranzen. Die Kathode ist mit einem Farbring gekennzeichnet und wird mit dem -Pol der Spannungsquelle verbunden.

1) gemessen mit Stromimpulsen < 100 ms

2) Meßstrom $I_{eff} = 0,1 \cdot I_z$; $f = 1$ kHz

3) T_L = Temperatur an der Lötstelle in 4 mm Abstand vom Gehäuse

4) Diese Werte gelten, wenn die Anschlußdrähte in 4 mm Abstand vom Gehäuse auf 50°C bzw. 100°C gehalten werden. Sie dürfen überschritten werden, wenn die Verlustleistung $\leq P_{zul}$ ist.

* AQL = 0,65%

Typenübersicht: Silizium-Z-Dioden für 500 mW BZX 83

Typ	Nennspannung U_Z (V) ¹⁾	Durchbruchspannungsbereich $I_Z = 5$ mA U_Z (V)	dyn. Widerstand		Sperrstrom	
			$I_Z = 5$ mA r_z (Ω)	$I_Z = 1$ mA r_z (Ω)	I_R (μ A) bei	U_R (V)
BZX 83 C0 V8	0,78	0,73 bis 0,83	< 10	—	—	—
BZX 83 C2 V4	2,4	2,28 bis 2,56	< 90	< 600	< 120	1
BZX 83 C2 V7	2,7	2,5 bis 2,9	< 90	< 600	< 100	1
BZX 83 C3 V0	3	2,8 bis 3,2	< 90	< 600	< 60	1
BZX 83 C3 V3	3,3	3,1 bis 3,5	< 90	< 600	< 30	1
BZX 83 C3 V6	3,6	3,4 bis 3,8	< 90	< 600	< 20	1
BZX 83 C3 V9	3,9	3,7 bis 4,1	< 90	< 600	< 10	1
BZX 83 C4 V3	4,5	4,0 bis 4,6	< 85	< 600	< 5	1
BZX 83 C4 V7	4,7	4,4 bis 5,0	< 80	< 600	< 2	1
BZX 83 C5 V1	5,1	4,8 bis 5,4	< 60	< 550	< 1	1
BZX 83 C5 V6	5,6	5,2 bis 6,0	< 40	< 450	< 1	1
BZX 83 C6 V2	6,2	5,8 bis 6,6	< 10	< 200	< 1	2
BZX 83 C6 V8	6,8	6,4 bis 7,2	< 8	< 150	< 1	3
BZX 83 C7 V5	7,5	7,0 bis 7,9	< 7	< 50	< 1	3,5
BZX 83 C8 V2	8,2	7,7 bis 8,7	< 7	< 50	< 1	4
BZX 83 C9 V1	9,1	8,5 bis 9,6	< 10	< 50	< 1	5
BZX 83 C10	10	9,4 bis 10,6	< 15	< 70	< 1	6
BZX 83 C11	11	10,4 bis 11,6	< 20	< 70	< 1	7
BZX 83 C12	12	11,4 bis 12,7	< 20	< 90	< 1	8
BZX 83 C13	13	12,4 bis 14,1	< 25	< 110	< 1	9
BZX 83 C15	15	13,8 bis 15,6	< 30	< 110	< 1	11
BZX 83 C16	16	15,3 bis 17,1	< 40	< 170	< 1	11
BZX 83 C18	18	16,8 bis 19,1	< 55	< 170	< 1	12
BZX 83 C20	20	18,8 bis 21,2	< 55	< 220	< 1	14
BZX 83 C22	22	20,8 bis 23,3	< 58	< 220	< 1	15
BZX 83 C24	24	22,8 bis 25,6	< 80	< 220	< 1	16
BZX 83 C27	27	25,1 bis 28,9	< 80	< 250	< 1	18
BZX 83 C30	30	28 bis 32	< 90	< 250	< 1	20
BZX 83 C33	33	31 bis 35	< 90	< 250	< 1	22

 1) Impulsweise gemessen: $t_p < 100$ ms

Typenübersicht:

Silizium-Z-Dioden für 500 mW BZX 97

Typ	Nennspannung U_Z (V) ¹⁾	Durchbruchspannungsbereich $I_Z = 5$ mA U_Z (V)	dyn. Widerstand $f = 1000$ Hz		Sperrstrom	
			$I_Z = 5$ mA r_Z (Ω)	$I_Z = 1$ mA r_Z (Ω)	I_R (nA)	U_R (V)
BZX 97 C0 V8	0,78	0,73 bis 0,83	< 8	—	—	—
BZX 97 C2 V4	2,4	2,28 bis 2,56	< 85	< 600	< 10000	1
BZX 97 C2 V7	2,7	2,5 bis 2,9	< 85	< 600	< 10000	1
BZX 97 C3 V0	3,0	2,8 bis 3,2	< 85	< 600	< 4000	1
BZX 97 C3 V3	3,3	3,1 bis 3,5	< 85	< 600	< 2000	1
BZX 97 C3 V6	3,6	3,4 bis 3,8	< 85	< 600	< 2000	1
BZX 97 C3 V9	3,9	3,7 bis 4,1	< 85	< 600	< 2000	1
BZX 97 C4 V3	4,3	4,0 bis 4,6	< 75	< 600	< 1000	1
BZX 97 C4 V7	4,7	4,4 bis 5,0	< 60	< 600	100 < 500	1
BZX 97 C5 V1	5,1	4,8 bis 5,4	< 35	< 550	10 < 100	1
BZX 97 C5 V6	5,6	5,2 bis 6,0	< 25	< 450	10 < 100	1
BZX 97 C6 V2	6,2	5,8 bis 6,6	< 10	< 200	10 < 100	2
BZX 97 C6 V8	6,8	6,4 bis 7,2	< 8	< 150	10 < 100	3
BZX 97 C7 V5	7,5	7,0 bis 7,9	< 7	< 50	10 < 100	5
BZX 97 C8 V2	8,2	7,7 bis 8,7	< 7	< 50	10 < 100	6
BZX 97 C9 V1	9,1	8,5 bis 9,6	< 10	< 50	10 < 100	7
BZX 97 C10	10	9,4 bis 10,6	< 15	< 70	10 < 100	7,5
BZX 97 C11	11	10,4 bis 11,6	< 20	< 70	10 < 100	8,5
BZX 97 C12	12	11,4 bis 12,7	< 20	< 90	10 < 100	9
BZX 97 C13	13	12,4 bis 14,1	< 26	< 110	10 < 100	10
BZX 97 C15	15	13,8 bis 15,6	< 30	< 110	10 < 100	11
BZX 97 C16	16	15,3 bis 17,1	< 40	< 170	10 < 100	12
BZX 97 C18	18	16,8 bis 19,1	< 50	< 170	10 < 100	14
BZX 97 C20	20	18,8 bis 21,2	< 55	< 220	10 < 100	15
BZX 97 C22	22	20,8 bis 23,3	< 55	< 220	10 < 100	17
BZX 97 C24	24	22,8 bis 25,6	< 80	< 220	10 < 100	18
BZX 97 C27	27	25,1 bis 28,9	< 80	< 220	10 < 100	20
BZX 97 C30	30	28 bis 32	< 80	< 220	10 < 100	22
BZX 97 C33	33	31 bis 35	< 80	< 220	10 < 100	24

¹⁾ Impulsweise gemessen $t_p \leq 100$ ms

Typenübersicht:

Silizium-Z-Dioden im Metallgehäuse BZY 83 Seite 542

Typ	$I_{Z\text{meß}} = 5 \text{ mA}$		$I_{Z\text{max}}^{1)}$
	Nennspannung	Z-Widerstand	$T_U = 45^\circ\text{C}$
	$U_Z \text{ (V)}$	$r_{Z\text{stat}} \text{ (}\Omega\text{)}$	(mA)
BZX 83/C4 V7	4,7	66	52
BZX 83/C4 V7	4,7	66	52
BZY 83/C5 V1	5,1	48	48
BZY 83/C5 V6	5,6	20	43,5
BZY 83/C6 V2	6,2	11	39,5
BZY 83/C6 V8	6,8	9	36
BZY 83/C7 V5	7,5	10	33
BZY 83/C8 V2	8,2	14	30
BZY 83/C9 V1	9,1	18	27
BZY 83/C10	10	24	24,5
BZY 83/C11	11	31	22
BZY 83/C12	12	39	20,2
BZY 83/C13	13	54	18,4
BZY 83/C15	15	70	16,8
BZY 83/C16	16	92	15,3
BZY 83/C18	18	120	13,6
BZY 83/C20	20	160	12,3
BZY 83/C22	22	205	11,2
BZY 83/C24	24	250	10,2
BZY 83/D1	0,7	—	200
BZY 83/D4 V7	4,7	66	49
BZY 83/D5 V6	5,6	20	41
BZY 83/D6 V8	6,8	9	35
BZY 83/D8 V2	8,2	14	28,2
BZY 83/D10	10	24	23,5
BZY 83/D12	12	39	19
BZY 83/D15	15	70	15,6
BZY 83/D18	18	120	13
BZY 83/D22	22	205	10,6

¹⁾ Diese Werte gelten bei der Montage auf Chassisblech ($F = 12 \text{ cm}^2$) mit Kühlschelle

Typenübersicht:

Silizium-Z-Dioden im Glasgehäuse BZY 85

Typ	$I_{Z\text{meß}} = 5\text{ mA}$		$I_{Z\text{max}}^{1)}$
	Nennspannung U_Z (V)	Z-Widerstand $r_{Z\text{stat}}$ (Ω)	$T_U = 45^\circ\text{C}$ (mA)
■ BZY 85/C 4V7	4,7	70	55
■ BZY 85/C 5V1	5,1	64	52
■ BZY 85/C 5V6	5,6	47	49
■ BZY 85/C 6V2	6,2	23	45
■ BZY 85/C 6V8	6,8	24	41
■ BZY 85/C 7V5	7,5	29	37
■ BZY 85/C 8V2	8,2	36	33
■ BZY 85/C 9V1	9,1	47	30
■ BZY 85/C 10	10	60	28
■ BZY 85/C 11	11	74	25
■ BZY 85/C 12	12	91	22,5
■ BZY 85/C 13	13	108	20,5
■ BZY 85/C 15	15	138	19
■ BZY 85/C 16	16	177	17
■ BZY 85/C 18	18	226	15
■ BZY 85/C 20	20	275	14
■ BZY 85/C 22	22	319	12,5
■ BZY 85/C 24	24	408	11
■ BZY 85/D 1	0,7	7,6	200
■ BZY 85/D 4V7	4,7	95	55
■ BZY 85/D 5V6	5,6	85	49
■ BZY 85/D 6V8	6,8	33	45
■ BZY 85/D 8V2	8,2	43	41
■ BZY 85/D 10	10	65	28
■ BZY 85/D 12	12	110	22,5
■ BZY 85/D 15	15	185	19
■ BZY 85/D 18	18	255	15
■ BZY 85/D 22	22	355	12,5

1) Diese Werte gelten, wenn die Anschlußdrähte in 4 mm Abstand vom Gehäuse auf 45°C gehalten werden
(T_L = Temperatur an der Lötstelle)

■ Nicht für Neuentwicklung

Typenübersicht:

Siliziumvaraktoren Speichervaraktoren zur Frequenzvervielfachung bis in den GHz-Bereich

Typ	Bestellnummer	Durchbruchspannung ($I_R = 10 \mu\text{A}$) U_R (V)	Dioden-Kapazität ($U_R = 0 \text{ V}$) ($f = 1 \text{ MHz}$) C_D (pF)	Empfohlener Frequenzbereich (GHz)	Eingangsleistung P_E (W)	Seite
▼ BXY 10 A	Q60223-Y10-A	35	1,0 (0,5-1,5)	1-15	bis 0,5	552
▼ BXY 10 B	Q60223-Y10-B	40	1,3 (0,9-1,8)	1-15	bis 1,0	552
BXY 10 C	Q60223-Y10-C	42	2,5 (1,5-3,5)	1-10	bis 1,5	553
BXY 10 D	Q60223-Y10-D	60	4,5 (3-6)	1-10	bis 2,5	553
BXY 11 E	Q60223-Y11-E	60	7 (5-10)	0,3-3	bis 3,0	553
▼ BXY 11 F	Q60223-Y11-F	75	13,5 (9-18)	0,05-2	bis 4,0	552
BXY 11 GA	Q60223-Y11-G	75	20 (15-25)	0,05-2	bis 4,0	555
BXY 13 C	Q60223-Y13-C	42	2,5 (1,5-3,5)	1-10	bis 1,5	553
BXY 13 D	Q60223-Y13-D	60	4,5 (3,0-6,0)	1-10	bis 2,5	553
BXY 14 E	Q60223-Y14-E	60	7 (5,0-10)	0,3-3	bis 3,0	553
▼ BXY 14 F	Q60223-Y14-F	75	13,5 (9-18)	0,05-2	bis 4,0	552
BXY 14 GA	Q62702-X48	75	20 (15-25)	0,05-2	bis 4,0	555
BXY 15 CA-1	Q82702-X72	45	1,5-2,5	2-15	2,5	557
BXY 15 CA-2	Q62702-X73	45	1,5-2,5	2-15	2,5	557
▼ BXY 15 DC-1	Q62702-X89	60	5,0 (3-6)	1-10	bis 5,0	557
▼ BXY 15 DC-2	Q62702-X90	60	5,0 (3-6)	1-10	bis 5,0	557
BXY 16 B	Q60223-Y16-V1	45	1,5 (0,9-1,8)	2-13	bis 1,5	559
BXY 16 C1	Q60223-Y16-C1	60	2,5 (1,5-3,5)	1-10	bis 4,0	559
BXY 16 C2	Q60223-Y16-C2	60	2,5 (1,5-3,5)	1-10	bis 4,0	559
▼ BXY 17 CA-1	Q62702-X94	55-70	1,5-2,5	1-10	bis 4,0	557
▼ BXY 17 CA-2	Q62702-X95	55-70	1,5-2,5	1-10	bis 4,0	557
BXY 19 E	Q60223-Y19-E	95	8 (5-10)	0,1-3	bis 8	559
BXY 19 F	Q60223-Y19-F	95	15 (9-18)	0,1-3	bis 15	559
▼ BXY 19 FB	Q60223-Y19-G2	95	15 (12-18)	0,1-3	bis 15	559
BXY 19 GB	Q60223-Y19-G2	105	25 (20-30)	0,1-2,4	bis 20	559
BXY 19 HA	Q62702-X50	125	35 (30-40)	0,1-2	bis 30	559

▼ Neuer Typ

Sperrschichtvaraktoren

Zur Verwendung bis in den GHz-Bereich (z. B. Modulation und Abstimmung)

Typ	Bestellnummer	Sperrspannung U_R (V)	Dioden-Kapazität ($U_R = 15$ V) ($f = 1$ MHz) C_D (pF)	Serienwiderstand ($U_R = 3$ V) ($f = 2,5$ GHz) R_S (Ω)	Seite
▼ BBY 24	Q62702-B20	120	14 (12–16) ²⁾	< 0,9 ³⁾	550
▼ BBY 25	Q62702-B21	120	18 (16–20) ²⁾	< 0,9 ³⁾	550
▼ BBY 26	Q62702-B22	120	22 (20–24) ²⁾	< 0,9 ³⁾	550
▼ BBY 27	Q62702-B23	120	38 (36–40) ²⁾	< 0,9 ³⁾	550
▼ BXY 21 CA	Q62702-X54	20	2 (1,5–2,5) ²⁾	0,5 (< 0,8) ⁴⁾	561
BXY 22 G	Q60223-Y22-G	30	10 (8,8–11,2)	< 1,5	563
BXY 22 H	Q60223-Y22-H	30	12 (10,8–13,2)	< 1,5	563
BXY 22 J	Q60223-Y22-J	30	14,5 (13–16)	< 1,5	563
BXY 23	Q60223-Y23	30	12 (10,7–13,3) ¹⁾	< 0,9	563
▼ BXY 24 EA3	Q62702-X76-E3	60	6 (5–8) ²⁾	< 0,8	565

Lawinenlaufzeit-(IMPATT)-Dioden

zur Erzeugung und Verstärkung von Mikrowellenleistung

Typ	Betriebswert U_R (V)	Betriebswert I_R (mA)	CW-Ausgangsleistung P (mW)	Frequenzbereich (GHz) ²⁾	Seite
▼ BGY 12 A	120–160	15–25	> 50	4–6	567
▼ BGY 12 B	120–160	15–25	> 100	4–6	567
▼ BGY 13 A	85–105	30–40	> 25	8–10	567
▼ BGY 13 B	85–105	30–40	> 75	8–10	567
▼ BGY 14 A ¹⁾	120–160	60–80	> 500	5–7	567
▼ BGY 14 B ¹⁾	120–160	80–100	> 750	5–7	567

Pin-Dioden für Phasenschieber und Schalteranwendungen im GHz-Bereich

Typ	Durchbruchspannung ($I_R = 10$ μ A) U_{BR} (V)	Dioden-Kapazität ($U_R = 50$ V; $f = 1$ MHz) C_{VR} (pF)	Speicherzeit ($I_F = 10$ mA; $I_R = 6$ mA) t_s (μ s)	Seite
▼ BXY 42	> 150	< 0,3	> 0,2	569
▼ BXY 43	> 150	< 0,45	> 0,25	569
▼ BXY 44	> 350	< 1,3	> 2	569

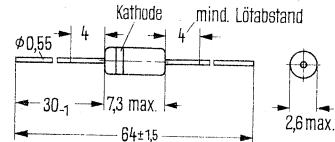
¹⁾ $U_R = 3$ V; $f = 1$ MHz; ²⁾ $U_R = 0$ V; $f = 1$ MHz; ³⁾ $U_R = 100$ V; $f = 2,4$ GHz; ⁴⁾ $U_R = 20$ V; $f = 2,4$ GHz

1 N 3604

Silizium-Planar-Diode

Die Silizium-Planar-Diode 1 N 3604 im Glasgehäuse 51 A2 DIN 41888 (DO-7), eignet sich zum Einsatz als schnelle Schalterdiode, sowie für allgemeine Schalteranwendungen. Die Planartechnik bringt kurze Rückwärtserholzeit, kleine Kapazität und geringe Streuung der Daten, verbunden mit erhöhter Zuverlässigkeit. Die Kathode ist jeweils durch einen Farbring gekennzeichnet.

Typ	Bestellnummer
1 N 3604	Q62702-A104-F100



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung
 Richtstrom ($t_{av} < 10 \text{ ms}$)
 Durchlaßstrom
 Spitzenstrom
 Stoßstrom ($t < 1 \mu\text{s}$)
 Sperrschichttemperatur
 Umgebungstemperatur
 Verlustleistung ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

1 N 3604		
U_R	50	V
I_o	115	mA
I_F	200	mA
i_{FM}	300	mA
i_{FS}	2	A
T_J	200	$^\circ\text{C}$
T_U	-65 bis +200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	250	mW
R_{thJU}	≤ 700	K/W

Wärmewiderstand

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung
 ($I_F = 100 \text{ mA}$)
 Sperrstrom
 ($U_R = 50 \text{ V}$)
 Sperrstrom
 ($U_R = 50 \text{ V}, T_U = 150^\circ\text{C}$)

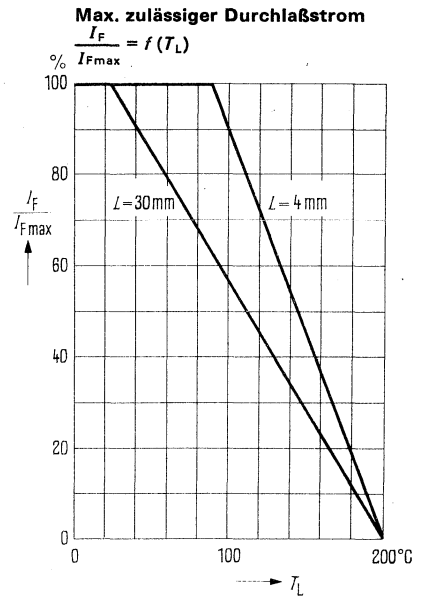
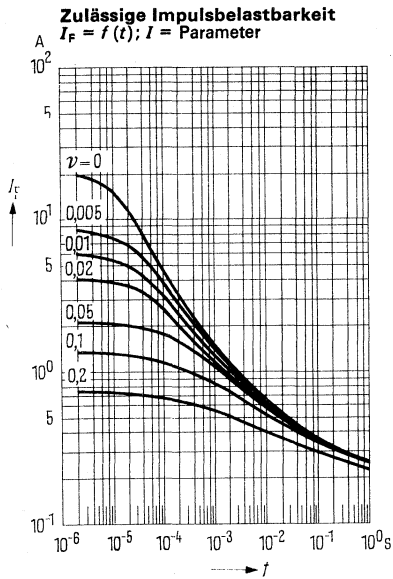
U_F	$\leq 1^*$	V
I_R	$\leq 0,1^*$	μA
I_R	≤ 100	μA

* AQL = 0,65%

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kapazität ($U_R = 0\text{ V}$)
 Schaltzeit ($I_F = I_R = 10\text{ mA}$;
 Erholung auf 1 mA)
 Schaltzeit ($I_F = 10\text{ mA}$;
 $U_R = 6\text{ V}$; $R_L = 100\ \Omega$)

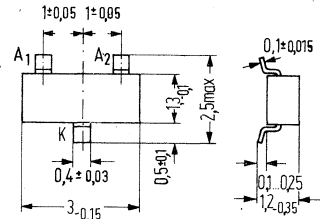
1 N 3604		
C_O	≤ 2	pF
t_{rr}	≤ 4	ns
t_{rr}	≤ 2	ns



Silizium-Planar-Doppeldiode

Die Silizium-Planar-Doppeldiode BAV 74 im Miniaturgehäuse SOT-23 eignet sich zum Einsatz als schnelle Schaltodiode in Schichtschaltungen. Die Diode wird mit den Codebuchstaben JA gekennzeichnet. Die angegebenen Daten gelten, sofern nicht anders angegeben für jedes Diodensystem.

Typ	Stempel	Bestellnummer
BAV 74	JA	Q62702-A498



Gewicht etwa 0,02 g

Maße in mm

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung
 Richtstrom ($t_{av} = 10 \text{ ms}$)
 Durchlaßstrom
 Spitzenstrom ($t = 15 \text{ ms}$)
 Stoßstrom ($t = 1 \mu\text{s}$)
 Sperrschichttemperatur
 Umgebungstemperatur
 Gesamtverlustleistung

BAV 74		
U_R	50	V
I_{O^1}	100	mA
I_F^1	150	mA
i_{FM^1}	200	mA
i_{FS}	1	A
T_j	150	$^\circ\text{C}$
T_U	-55 bis +125	$^\circ\text{C}$
P_{tot^2}	150	mW

Wärmewiderstand bei Aufbau auf

Glassubstrat ($7 \times 7 \times 1 \text{ mm}$)
 Keramiksubstrat ($30 \times 12 \times 1 \text{ mm}$)
 Glasfasersubstrat ($30 \times 12 \times 1,5 \text{ mm}$)

R_{thJU^2}	≤ 700	K/W
R_{thJU^2}	≤ 450	K/W
R_{thJU^2}	≤ 450	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 100 \text{ mA}$)
 Sperrstrom ($U_R = 50 \text{ V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 50 \text{ V}, T_U = 125^\circ\text{C}$)
 Durchbruchspannung ($I_R = 5 \mu\text{A}$)

U_F	≤ 1	V
I_R	$\leq 0,1$	μA
I_R	≤ 100	μA
U_{Br}	≤ 51	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kapazität ($U_R = 0 \text{ V}$)
 Schaltzeit ($I_F = I_R = 10 \text{ mA}$, Erholung auf 1 mA)
 Schaltzeit ($I_F = 10 \text{ mA}, U_R = 6 \text{ V}, R_L = 100 \Omega$)

C_O	≤ 2	pF
t_{rr}	≤ 4	ns
t_{rr}	≤ 2	ns

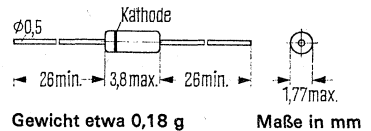
1) Summe beider Diodenströme

2) P_{tot} ist die gesamte Verlustleistung des Bauelementes, die zur Ersatzsperrschichttemperatur T_j führt. R_{th} gilt unabhängig von der Aufteilung der elektrischen Belastung auf die beiden Diodensysteme.

Silizium-Planar-Logik-Diode

BAW 75 ist eine Silizium-Diode in „Double-Heat-Sink“-Technik im Glasgehäuse 56 A2 DIN 41883 (DO-35). Die Kathode ist durch einen grünen Farbring gekennzeichnet. BAW 75 eignet sich besonders zum Einsatz als schnelle Schaltdiode in Rechenmaschinen, sowie für allgemeine Schalteranwendungen. Ihre geringe Kapazität und kleine Streuung der elektrischen Daten bietet hohe Zuverlässigkeit. BAW 75 gilt als Nachfolgetyp für BAY 60 und ist ähnlich der Diode 1 N 4154.

Typ	Bestellnummer
BAW 75	Q62702-A396



Der Typ BAW 75 kann durch Aufstempelung im Klartext oder durch Farbringe (rot, blau, violett, grün) gekennzeichnet werden.

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung
 Richtstrom ($t_{av} < 50 \text{ ms}$)
 Durchlaßstrom
 Spitzenstrom
 Stoßstrom ($t < 1 \mu\text{s}$)
 Sperrschichttemperatur
 Umgebungstemperatur
 Verlustleistung ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

BAW 75		
U_R	35	V
I_O	150	mA
I_F	300	mA
i_{FM}	500	mA
i_{FS}	2	A
T_J	200	$^\circ\text{C}$
T_U	-65 bis +200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	500	mW

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 30 \text{ mA}$)
 Sperrstrom ($U_R = 35 \text{ V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 25 \text{ V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 25 \text{ V}, T_U = 150^\circ\text{C}$)

U_F	$\leq 1,0^*$	V
I_R	≤ 5	μA
I_R	$\leq 0,1^*$	μA
I_R	≤ 100	μA

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kapazität ($U_R = 0 \text{ V}$)
 Schaltzeit ($I_F = I_R = 10 \text{ mA}$;
 Erholung auf 1 mA)
 Schaltzeit ($I_F = 10 \text{ mA}; U_R = 6 \text{ V}$;
 $R_L = 100 \Omega$)

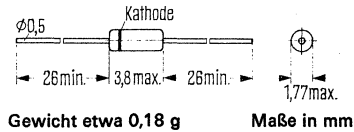
C_O	≤ 4	pF
t_{rr}	≤ 4	ns
t_{rr}	≤ 2	ns

* AQL = 0,65%

Silizium-Planar-Logik-Diode

BAW 76 ist eine Silizium-Planar-Diode in „Double-Heat-Sink“-Technik im Glasgehäuse 56 A2 DIN 41883 (DO-35). Die Kathode ist durch einen blauen Farbring gekennzeichnet. BAW 76 eignet sich besonders zum Einsatz als schnelle Schaltdiode in Rechenmaschinen, sowie für allgemeine Schalteranwendungen. Ihre geringe Kapazität und kleine Streuung der elektrischen Daten bietet hohe Zuverlässigkeit. BAW 76 gilt als Nachfolgetyp für BAY 63 und ist ähnlich der Diode 1 N 4151.

Typ	Bestellnummer
BAW 76	O62702-A397



Der Typ BAW 76 kann durch Aufstempelung im Klartext oder auch durch Farbringe (rot, blau, violett, blau) gekennzeichnet werden.

Grenzdaten bei $T_U = 25^\circ\text{C}$

Sperrspannung
 Richtstrom ($t_{av} < 50 \text{ ms}$)
 Durchlaßstrom
 Spitzenstrom
 Stoßstrom ($t < 1 \mu\text{s}$)
 Sperrschichttemperatur
 Umgebungstemperatur
 Verlustleistung ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	BAW 76	
U_R	75	V
I_O	150	mA
I_F	300	mA
i_{FM}	500	mA
i_{FS}	2	A
T_j	200	$^\circ\text{C}$
T_U	-65 bis +200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	500	mW

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 100 \text{ mA}$)
 Sperrstrom ($U_R = 75 \text{ V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 50 \text{ V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 50 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)

U_F	$\leq 1,0^*$	V
I_R	≤ 5	μA
I_R	$\leq 0,1^*$	μA
I_R	≤ 100	μA

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kapazität ($U_R = 0 \text{ V}$)
 Schaltzeit ($I_F = I_R = 10 \text{ mA}$;
 Erholung auf 1 mA)
 Schaltzeit ($I_F = 10 \text{ mA}; U_R = 6 \text{ V}$;
 $R_L = 100 \Omega$)

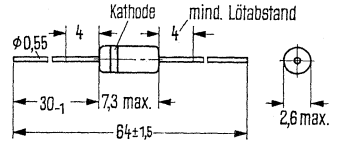
C_O	≤ 2	pF
t_{rr}	≤ 4	ns
t_{rr}	≤ 2	ns

* AQL = 0,65%

Silizium-Planar-Schalterdioden

Die Silizium-Planar-Dioden BAY 41, BAY 42 und BAY 43 im Glasgehäuse 51 A2 DIN 41880 (DO-7), eignen sich zum Einsatz als schnelle Schalterdioden bei mittleren Strömen. Die Kathode ist durch einen Farbring gekennzeichnet.

Typ	Bestellnummer
BAY 41	Q60201-Y41
BAY 42	Q60201-Y42
BAY 43	Q60201-Y43



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	BAY 41	BAY 42	BAY 43	
Sperrspannung	U_R 40	60	80	V
Spitzensperrspannung	u_{RM} 40	60	80	V
Durchlaßstrom	I_F	225		mA
Spitzenstrom	i_{FM}	600		mA
Spitzenstrom ($T_U = 60^\circ\text{C}$)	i_{FM}	300		mA
Stoßstrom	i_{FS}	1000		mA
Stoßstrom ($T_U = 60^\circ\text{C}$)	i_{FS}	500		mA
Sperrschichttemperatur	T_j	175		$^\circ\text{C}$
Umgebungstemperatur	T_U	-65 bis +175		$^\circ\text{C}$
Verlustleistung ($T_U = 25^\circ\text{C}; L = 30\text{ mm}$)	P_{tot}	250		mW
Wärmewiderstand ($L = 4\text{ mm}$) ²	R_{thJU}	< 380		K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 200\text{ mA}$)	U_F	0,93 (< 1)*	V
Durchlaßspannung ($I_F = 200\text{ mA}; T_U = 100^\circ\text{C}$)	U_F	0,85	V
Sperrstrom bei $U_R/2$	I_R	< 50	nA
Sperrstrom bei U_R	I_R	0,1 (< 5)	μA
Sperrstrom bei U_R ($T_U = 100^\circ\text{C}$)	I_R	6 (< 30)	μA

Dynamische Kenndaten

Kapazität ($U_R = 0\text{ V}$)	C_O	2 (< 5)	pF
Schaltzeit ¹)	t_{rr}	10 (< 15)	ns

1) gemessen beim Schalten von $I_F = 200\text{ mA}$ auf $I_R = 200\text{ mA}$ bis zur Erholung auf 10% von I_R

2) Dieser Wert gilt bei einem 4-mm-Lötastand vom Gehäuse

* AQL = 0,65%

BAY 41, BAY 42, BAY 43

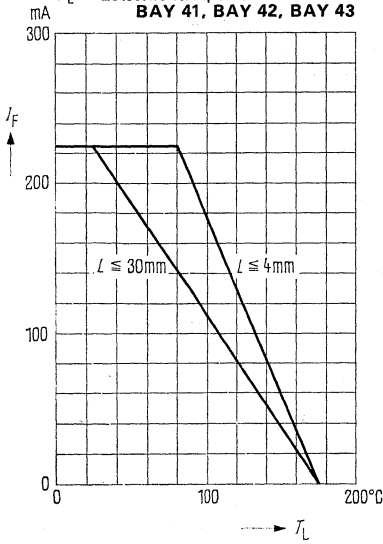
Max. zulässiger Durchlaßstrom

$$I_F = f(T_L)$$

L = Lötabstand vom Gehäuse

T_L = Lötstellentemperatur

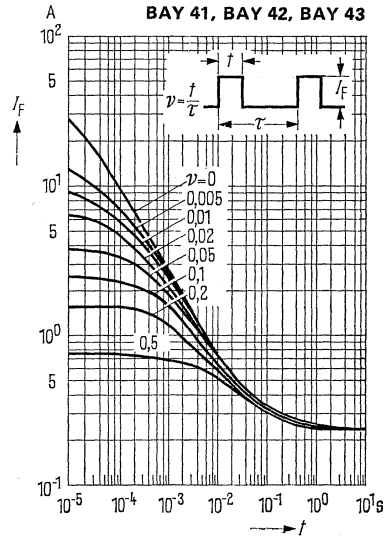
BAY 41, BAY 42, BAY 43



Zulässige Impulsbelastbarkeit

$$I_F = f(t); \nu = \text{Parameter}; T_U = 25^\circ\text{C}$$

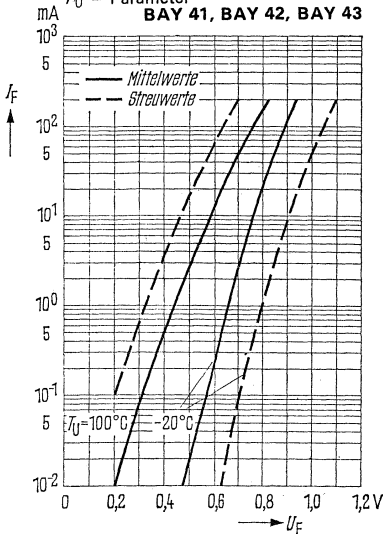
BAY 41, BAY 42, BAY 43



Durchlaßkennlinien $I_F = f(U_F)$

$T_U = \text{Parameter}$

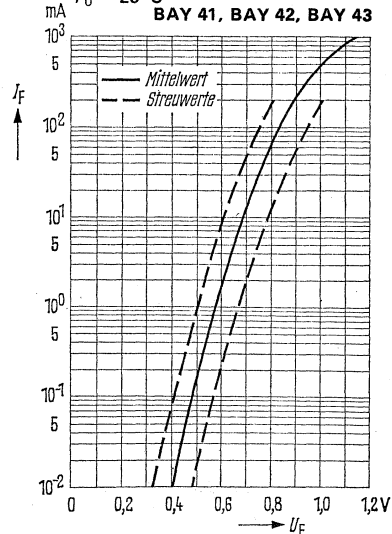
BAY 41, BAY 42, BAY 43

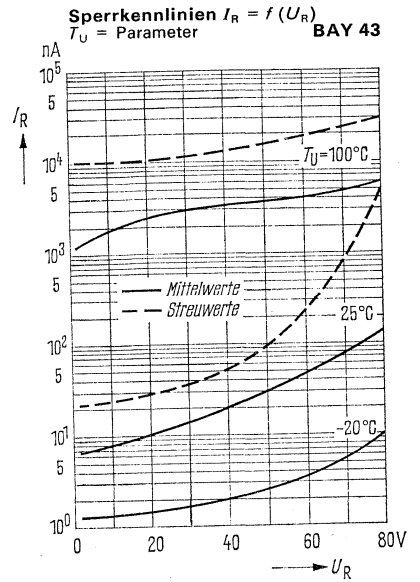
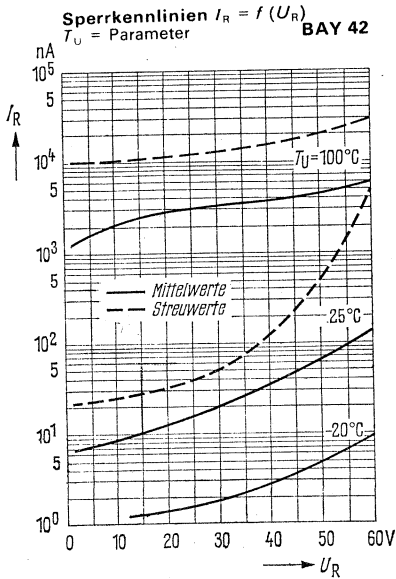
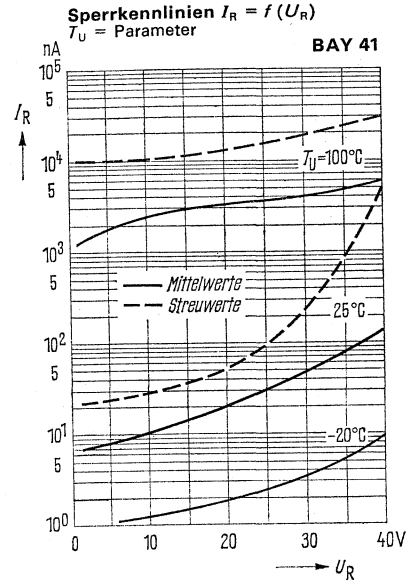
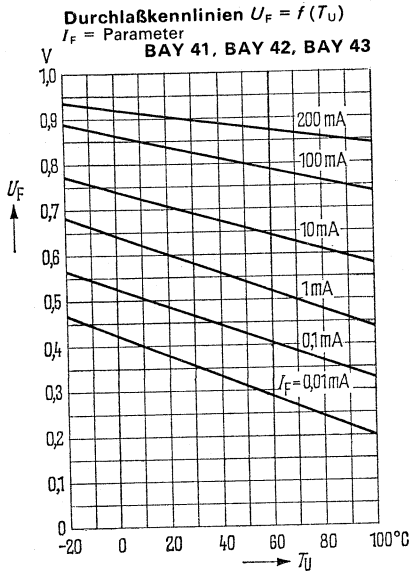


Durchlaßkennlinien $I_F = f(U_F)$

$T_U = 25^\circ\text{C}$

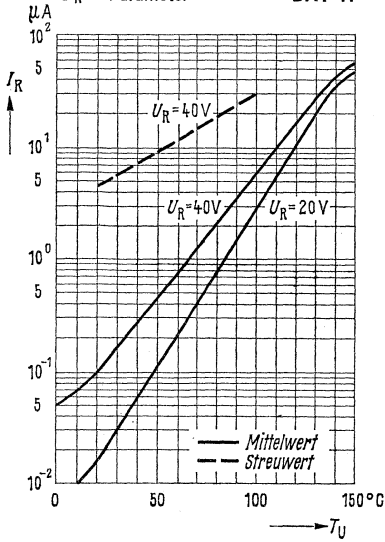
BAY 41, BAY 42, BAY 43



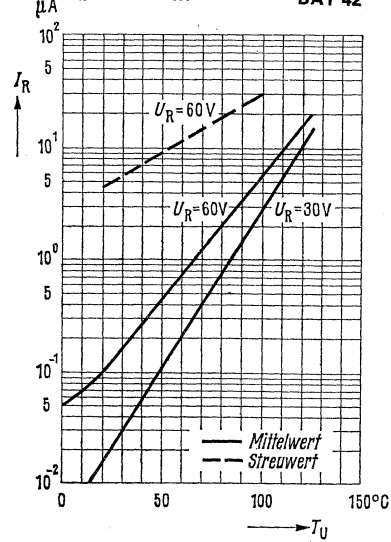


BAY 41, BAY 42, BAY 43

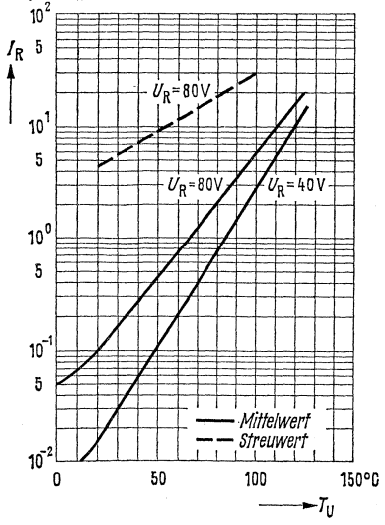
Sperrstrom $I_R = f(T_U)$
 $U_R = \text{Parameter}$ **BAY 41**



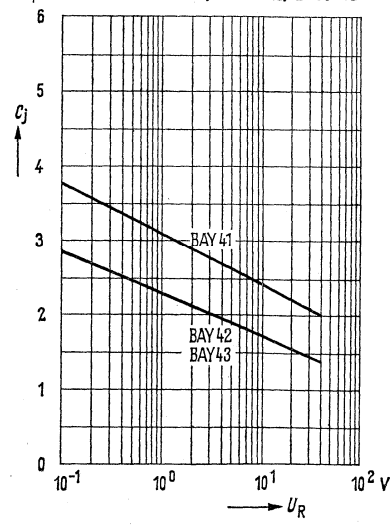
Sperrstrom $I_R = f(T_U)$
 $U_R = \text{Parameter}$ **BAY 42**



Sperrstrom $I_R = f(T_U)$
 $U_R = \text{Parameter}$ **BAY 43**



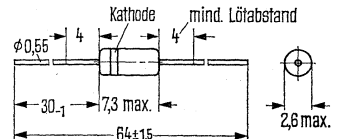
Sperrschichtkapazität $C_j = f(U_R)$
BAY 41, BAY 42, BAY 43



Silizium-Universaldioden

Die Silizium-Dioden BAY 44, BAY 45 und BAY 46 im Glasgehäuse 51 A2 DIN 41880 (DO-7), eignen sich für den universellen Einsatz in Geräten mit hohen Betriebstemperaturen und räumlich engem Aufbau. Die Kathodenseite ist durch einen Farbring gekennzeichnet.

Typ	Bestellnummer
BAY 44	Q60201-Y44
BAY 45	Q60201-Y45
BAY 46	Q60201-Y46



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	BAY 44	BAY 45	BAY 46	
Sperrspannung		150	300	V
Spitzensperrspannung	50	150	300	V
Durchlaßstrom ($L = 4$ mm; siehe Diagramm)		250		mA
Spitzenstrom ($t = 10$ μs ; siehe Diagramm)		30		A
Sperrschichttemperatur		150		$^\circ\text{C}$
Umgebungstemperatur		-55 bis +125		$^\circ\text{C}$
Verlustleistung ($T_U = 25^\circ\text{C}$; $L = 4$ mm)		250		mW
Wärmewiderstand ($L = 4$ mm) ²		< 380		K/W

Statische Kenndaten

Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA; $T_U = 25^\circ\text{C}$)	U_F	0,97 (< 1,1)*	V
Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA; $T_U = 100^\circ\text{C}$)	U_F	0,90	V
Sperrstrom ($U_R = U_{RM}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)	I_R	0,02 (< 0,2)*	μA
Sperrstrom ($U_R = U_{RM}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$)	I_R	0,4 (< 10)	μA

Dynamische Kenndaten

Kapazität ($U_R = 0$ V; $f = 1$ MHz)	C	7	pF
Kapazität ($U_R = 5$ V; $f = 1$ MHz)	C	2,5	pF
Schaltzeit beim Umschalten von $I_F = 5$ mA auf $I_R = 2$ mA ¹⁾	t_{rr}	4,5	μs
Spannungsrichtverhältnis ($U_{eff} = 5$ V; $f = 1$ MHz; $R_L = 10$ k Ω ; $C_L = 10$ nF)	η_U	65	%

¹⁾ gemessen mit Tektronix, Einschub S

²⁾ Dieser Wert gilt bei einem 4-mm-Lötastand vom Gehäuse

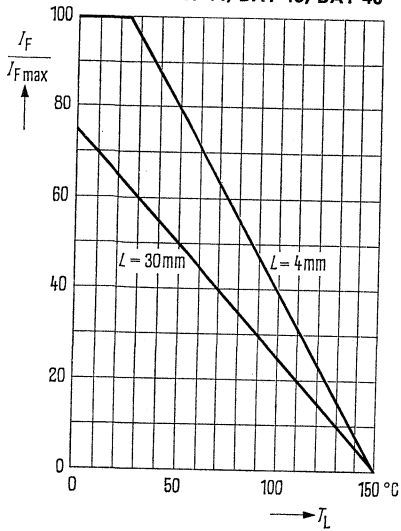
* AQL = 0,65%

BAY 44, BAY 45, BAY 46

Max. zulässiger Durchlaßstrom

$I_F / I_{Fmax} = f(T_U)$
 L = Lötstand vom Gehäuse
 T_U = Lötstellentemperatur

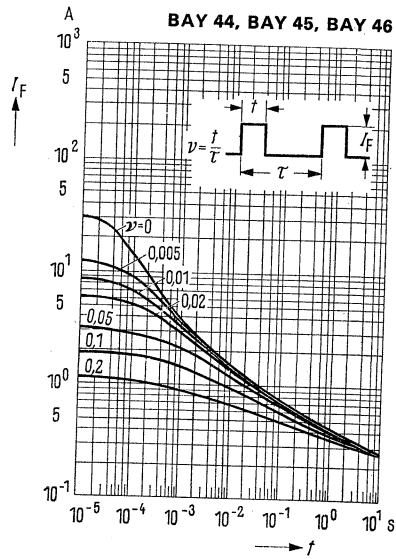
BAY 44, BAY 45, BAY 46



Zulässige Impulsbelastbarkeit

$I_F = f(t)$; v = Parameter; $T_U = 25^\circ\text{C}$

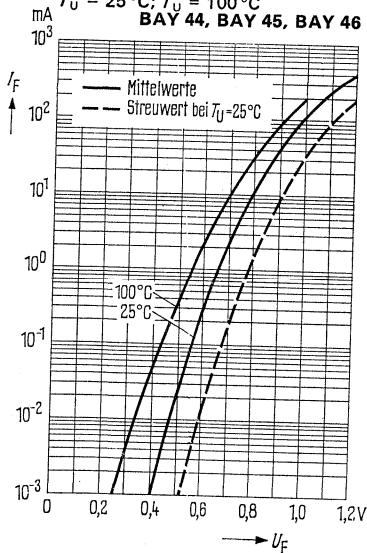
BAY 44, BAY 45, BAY 46



Durchlaßkennlinien $I_F = f(U_F)$

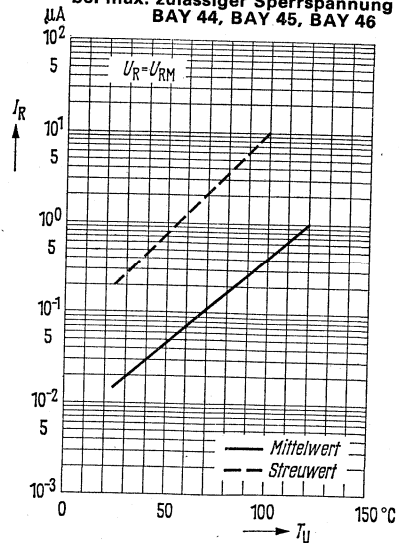
$T_U = 25^\circ\text{C}$; $T_U = 100^\circ\text{C}$

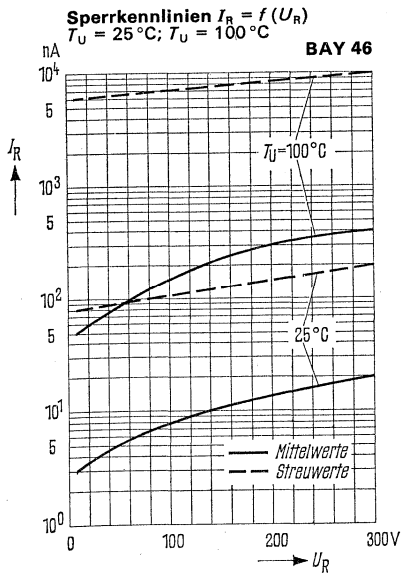
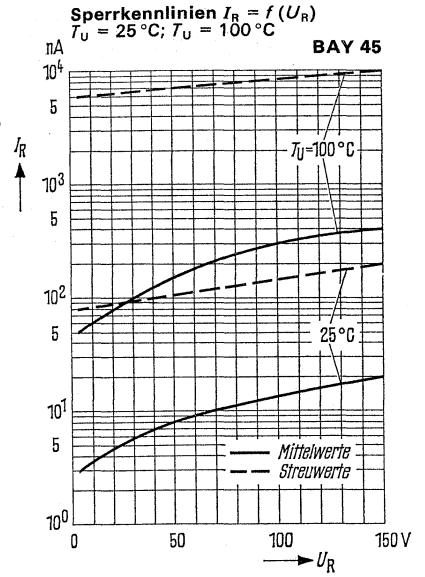
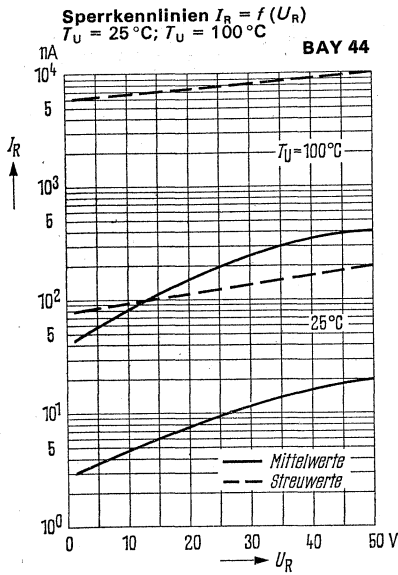
BAY 44, BAY 45, BAY 46



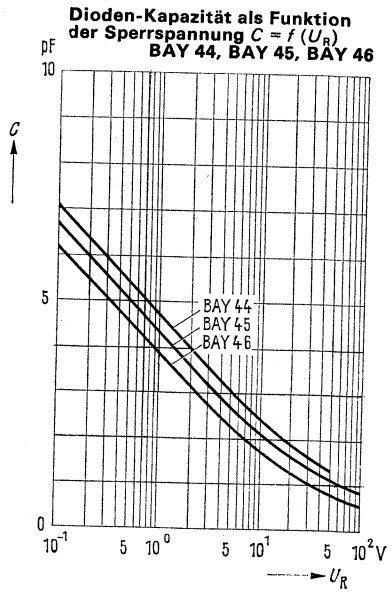
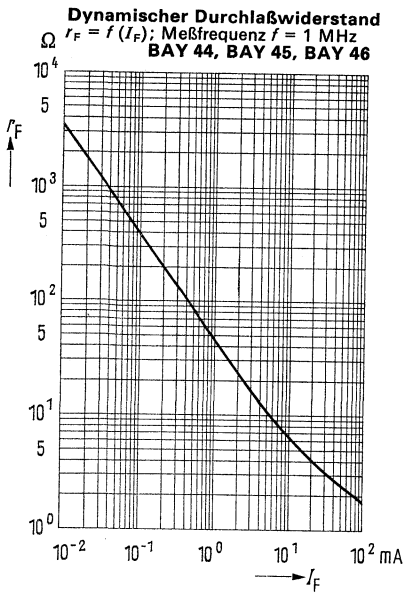
Sperrstrom $I_R = f(T_U)$

bei max. zulässiger Sperrspannung
 BAY 44, BAY 45, BAY 46





BAY 44, BAY 45, BAY 46

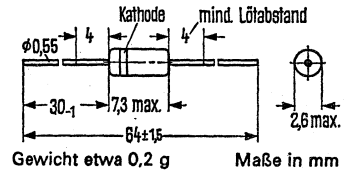


Nicht für Neuentwicklung

Silizium-Planar-Logik-Dioden

Die Silizium-Planar-Dioden BAY 60 und BAY 63 im Glasgehäuse 51 A2 DIN 41880 (DO-7), eignen sich zum Einsatz als schnelle Schaltioden in Rechenmaschinen sowie für allgemeine Schalteranwendungen. Die Planartechnik bringt kurze Rückwärtserholzeit, kleine Kapazität und geringe Streuung der Daten, verbunden mit erhöhter Zuverlässigkeit. Die Kathode ist jeweils durch einen weißen Farbring gekennzeichnet.

Typ	Bestellnummer
BAY 60	Q60201-Y60
BAY 63	Q60201-Y63



Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung
Richtstrom ($t_{av} < 10 \text{ ms}$)
Durchlaßstrom
Spitzenstrom
Stoßstrom ($t < 1 \mu\text{s}$)
Sperrschichttemperatur
Umgebungstemperatur
Verlustleistung ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	BAY 60 ¹⁾	BAY 63 ²⁾	
U_R	25	50	V
I_O	75	115	mA
I_F	115	200	mA
i_{FM}	225	300	mA
i_{FS}	20	20	A
T_j	200	200	$^\circ\text{C}$
T_U	-65 bis +200	-65 bis +200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	250	250	mW

Wärmewiderstand

R_{thJU}	≤ 700	≤ 700	K/W
------------	------------	------------	-----

1) Ersatztyp für BAY 60 = BAW 75
 2) Ersatztyp für BAY 63 = BAW 76

BAY 60, BAY 63

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

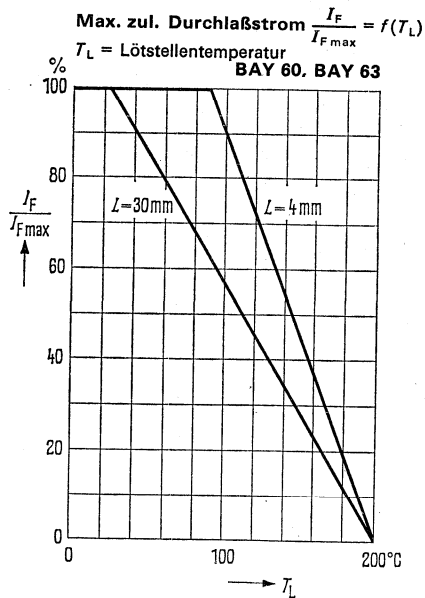
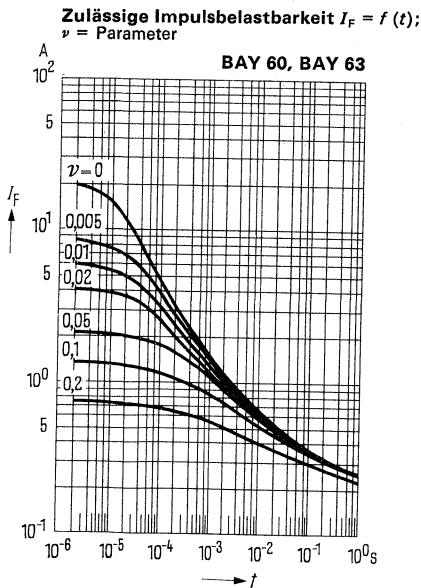
Durchbruchspannung ($I_R = 5 \mu\text{A}$)
 Durchlaßspannung ($I_F = 30 \text{ mA}$)
 Sperrstrom ($U_R = 25 \text{ V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 25 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)
 Durchlaßspannung ($I_F = 100 \text{ mA}$)
 Sperrstrom ($U_R = 50 \text{ V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 50 \text{ V}; T_U = 150^\circ\text{C}$)

	BAY 60	BAY 63	
U_R	≤ 35	—	V
U_F	$\leq 1,0^*$	—	V
I_R	$\leq 0,1^*$	—	μA
I_R	≤ 100	—	μA
U_F	—	$\leq 1^*$	V
I_R	—	$\leq 0,1^*$	μA
I_R	—	≤ 100	μA

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kapazität ($U_R = 0 \text{ V}$)
 Schaltzeit ($I_F = I_R = 10 \text{ mA}$;
 Erholung auf 1 mA)
 Schaltzeit ($I_F = 10 \text{ mA}$;
 $U_R = 6 \text{ V}; R_L = 100 \Omega$)

C_O	≤ 4	≤ 2	pF
t_{rr}	≤ 4	≤ 4	ns
t_{rr}	≤ 2	≤ 2	ns

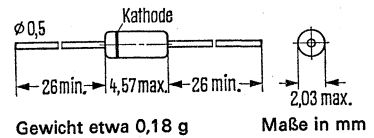


* AQL = 0,65%

Silizium-Schalterdiode

BAY 61 ist eine Silizium-Diode im Glasgehäuse 56 A2 DIN 41883 (DO-35). Sie ist besonders als Schalterdiode geeignet, mit kurzer Rückwärtserholzeit und geringer Kapazität. Die Diode ist ähnlich dem Typ 1 N 4148 und durch Farbringe gekennzeichnet (blau, braun), Kathodenseite blau.

Typ	Bestellnummer
BAY 61	Q62702-A389



Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung
 Richtstrom
 Richtstrom (bei 150°C)
 Durchlaßstrom
 Stoßstrom ($t < 1\text{ s}$)
 Sperrschichttemperatur
 Umgebungstemperatur
 Verlustleistung

BAY 61		
U_R	75	V
I_O	75	mA
I_O	20	mA
I_F	200	mA
i_{FS}	500	mA
T_J	200	$^\circ\text{C}$
T_U	-65 bis +200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	400	mW

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchbruchspannung ($I_R = 100\ \mu\text{A}$)
 Durchlaßspannung ($I_F = 10\ \text{mA}$)
 Sperrstrom ($U_R = 20\ \text{V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 75\ \text{V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 20\ \text{V}$, $T_U 150^\circ\text{C}$)

U_R	≥ 100	V
U_F	≤ 1	V
I_R	≤ 25	nA
I_R	≤ 5	μA
I_R	≤ 50	μA

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

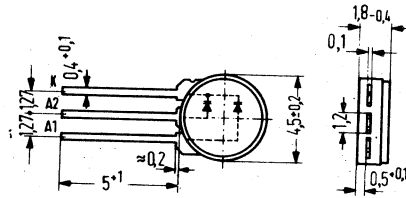
Kapazität ($U_R = 0\ \text{V}$)
 Schaltzeit ($I_F = 10\ \text{mA}$; $U_F = 6\ \text{V}$)
 Erholung auf 1 mA
 Schaltzeit ($I_F = I_R = 10\ \text{mA}$; Erholung auf 1 mA)

C_O	≤ 4	pF
t_{rr}	≤ 4	ns
t_{rr}	≤ 8	ns

Zweifach-Kapazitätsdiode

Die planare Silizium-Zweifach-Kapazitätsdiode BBY 29 mit gemeinsamer Kathode im hermetisch dichten Glas/Keramik-Flachgehäuse ist besonders für MIL- und Raumfahrtanwendungen geeignet. Der Vorteil dieses Gehäuses besteht in der hohen Packungsdichte.

Typ	Bestellnummer
BBY 29	Q62702-B42



Gewicht etwa 0,3 g

Maße in mm

Grenzdaten

Sperrspannung
 Durchlaßstrom ($T_U \leq 60^\circ\text{C}$)
 Lagertemperatur
 Betriebstemperatur
 Löttemperatur
 (für $t \leq 3$ sec, Abstand vom Gehäuse $> 0,8$ mm)

	BBY 29	
U_R	30	V
I_F	50	mA
T_s	-65 bis +150	$^\circ\text{C}$
T_U	-55 bis +125	$^\circ\text{C}$
T_L	240	$^\circ\text{C}$

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

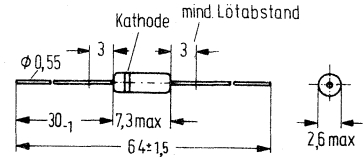
Durchbruchspannung ($I_R = 10 \mu\text{A}$)
 Sperrstrom ($U_R = 30$ V)
 Diodenkapazität
 ($U_R = 3$ V; $f = 1$ MHz)
 Kapazitätsverhältnis
 Gütefaktor ($C_D = 38$ pF; $f = 50$ MHz)
 Temperaturkoeffizient
 der Diodenkapazität ($U_R = 3$ V)

$U_{(BR)}$	> 32	V
I_R	< 50	nA
C_D	38-40	pF
C_{D3V}/C_{D30V}	2,4 bis 2,75	pF
Q	> 120	—
TK_C	0,03	%/K

Silizium-Planar-Kapazitätsdiode

BBY 30 ist eine planare Silizium-Kapazitätsdiode im Gehäuse 51 A2 DIN 41880 (DO-7), welche besonders für Anwendungen im unteren VHF-Bereich geeignet ist.

Typ	Bestellnummer
BBY 30	Q62702-B44



Gewicht etwa 0,2 g

Grenzdaten

Sperrspannung
 Durchlaßstrom ($T_U \leq 60^\circ\text{C}$)
 Betriebstemperatur
 Lagertemperatur
 Löttemperatur
 (für $t \leq 5$ sec; Abstand vom Gehäuse > 3 mm)

	BBY 30	
U_R	30	V
I_F	100	mA
T_U	-55 bis +125	$^\circ\text{C}$
T_s	-55 bis +125	$^\circ\text{C}$
T_L	240	$^\circ\text{C}$

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchbruchspannung ($I_R = 10 \mu\text{A}$)
 Sperrstrom ($U_R = 30$ V)
 Diodenkapazität
 ($U_R = 3$ V; $f = 1$ MHz)
 ($U_R = 30$ V; $f = 1$ MHz)
 Kapazitätsverhältnis
 Gütefaktor ($C_D = 30$ pF; $f = 50$ MHz)
 Serienwiderstand ($C_D = 30$ pF; $f = 100$ MHz)
 Temperaturkoeffizient der Diodenkapazität

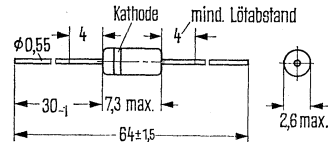
$U_{(BR)}$	> 32	V
I_R	< 50	nA
C_D	29 bis 31	pF
C_D	11	pF
C_{D3V}/C_{D30V}	2,5 bis 2,8	—
Q	> 200	—
r_s	$< 0,5$	Ω
TK_C	0,03	%/K

Silizium-Planar-Z-Diode

BZX 55 ist eine Silizium-Planar-Z-Diode im Glasgehäuse 51 A2 DIN 41880 (DO-7), zur Stabilisierung und Begrenzung von Spannungen sowie zur Erzeugung von Vergleichsspannungen bei kleinem Leistungsbedarf. Die Planartechnik sichert sein sehr niedriges Sperrstromniveau, geringes Rauschen und ausgezeichnete zeitliche Stabilität der elektrischen Werte. Die Kathodenseite der BZX 55 ist durch einen Farbring gekennzeichnet. Bei Betrieb als „Z“-Diode ist die Kathode an positive Spannung zu legen. Die Planar-Z-Dioden BZX 55 werden in der 5%-Toleranzreihe (C) und in der 10%-Toleranzreihe (D) geliefert. Engere Toleranzen sind auf Anfrage lieferbar.

Typ	Bestellnummer
BZX 55 COV8	Q62702-Z569
BZX 55 C5V6	Q62702-Z570
BZX 55 C6V2	Q62702-Z571
BZX 55 C6V8	Q62702-Z572
BZX 55 C7V5	Q62702-Z573
BZX 55 C8V2	Q62702-Z574
BZX 55 C9V1	Q62702-Z575
BZX 55 C10	Q62702-Z682
BZX 55 C11	Q62702-Z683
BZX 55 C12	Q62702-Z684
BZX 55 C13	Q62702-Z835
BZX 55 C15	Q62702-Z686
BZX 55 C16	Q62702-Z840
BZX 55 C18	Q62702-Z688
BZX 55 C20	Q62702-Z689
BZX 55 C22	Q62702-Z690
BZX 55 C24	Q62792-Z841
BZX 55 C27	Q62702-Z847
BZX 55 C30	Q62702-Z858
BZX 55 C33	Q62702-Z849

Typ	Bestellnummer
BZX 55 C36	Q62702-Z850
BZX 55 D5V6	Q62702-Z576
BZX 55 D6 V8	Q62702-Z577
BZX 55 D8V2	Q62702-Z578
BZX 55 D10	Q62702-Z579
BZX 55 D12	Q62702-Z692
BZX 55 D15	Q62702-Z693
BZX 55 D18	Q62702-Z694
BZX 55 D22	Q62702-Z695
BZX 55 D27	Q62702-Z851
BZX 55 D33	Q62702-Z852



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten

Durchlaßstrom
 zul. „Z“-Spitzenstrom siehe Diagramm
 „Z“-Strom
 Sperrschichttemperatur
 Umgebungstemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_L = 50^\circ\text{C}$)¹⁾
 Wärmewiderstand Sperrschicht – umgebende Luft
 Wärmewiderstand Sperrschicht – Draht
 in 4 mm Abstand vom Gehäuse

BZX 55		
I_F	200	mA
I_{OM}	$f(U_Z/t)$	A
I_Z	P_{tot}/U	mA
T_j	175	°C
T_U	-65 bis +150	°C
P_{tot}	400	mW
R_{thJU}	< 500	K/W
R_{thJL}	< 310	K/W

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$)

U_F | 0,9 (< 1,1) | V*

¹⁾ T_L = Temperatur an der Lötstelle in 4 mm Abstand vom Gehäuse

* AQL = 0,65%

Fertigungsübersicht

Typ	Nennspannung (V)	$I_Z = 5 \text{ mA}$		$I_Z = 1 \text{ mA}$	$T_U = 25^\circ\text{C}$	I_R bei	U_R	$I_Z^{(4)}$	$I_Z^{\text{max}(4)}$
		U_Z -Bereich (V) ¹⁾ *	r_z dyn (Ω) ²⁾ *	r_z dyn (Ω) ²⁾		$T_U=150^\circ\text{C}$		$T_L = 50^\circ\text{C}^3)$	$T_L = 100^\circ\text{C}^3)$
BZX 55									
C0 V8	0,78	0,73 bis 0,83	< 8	—	—	—	—	—	—
C5 V6	5,6	5,2 bis 6,0	< 40	< 450	2 < 100	0,1 < 2	1	60	36
C6 V2	6,2	5,8 bis 6,6	< 10	< 200	2 < 100	0,1 < 2	2	55	33
C6 V8	6,8	6,4 bis 7,2	< 8	< 150	2 < 100	0,1 < 2	3	48	29
C7 V5	7,5	7,0 bis 7,9	< 7	< 50	2 < 100	0,1 < 2	5	44	27,5
C8 V2	8,2	7,7 bis 8,7	< 7	< 50	2 < 100	0,1 < 2	6	39	23,5
C9 V1	9,1	8,5 bis 9,6	< 10	< 50	2 < 100	0,1 < 2	7	36	22
C10	10	9,4 bis 10,6	< 15	< 70	2 < 100	0,1 < 2	7,5	33	20
C11	11	10,4 bis 11,6	< 20	< 70	2 < 100	0,1 < 2	8,5	30	18
C12	12	11,4 bis 12,7	< 20	< 90	2 < 100	0,1 < 2	0,9	27	16
C13	13	12,4 bis 14,1	< 26	< 110	2 < 100	0,1 < 2	10	24	14,4
C15	15	13,8 bis 15,6	< 30	< 110	2 < 100	0,1 < 2	11	22,5	13,5
C16	16	15,3 bis 17,1	< 40	< 170	2 < 100	0,1 < 2	12	20	12
C18	18	16,8 bis 19,1	< 55	< 170	2 < 100	0,1 < 2	14	18,5	11
C20	20	18,8 bis 21,2	< 55	< 220	2 < 100	0,1 < 2	15	17	10
C22	22	20,8 bis 23,3	< 55	< 220	2 < 100	0,1 < 2	17	15,5	9,3
C24	24	22,8 bis 25,6	< 80	< 220	2 < 100	0,1 < 2	18	14	8,4
C27	27	25,1 bis 28,9	< 80	< 220	2 < 100	0,1 < 1	20	12,5	7,5
C30	30	28,0 bis 32,0	< 80	< 220	2 < 100	0,1 < 2	22	11	6,6
C33	33	31,0 bis 35,0	< 80	< 220	2 < 100	0,1 < 2	24	10	6
C36	36	34,0 bis 38,0	< 80	< 220	2 < 100	0,1 < 2	27	9,5	5,7
D5 V6	5,6	5,0 bis 6,3	< 60	< 600	2 < 100	0,1 < 2	1	59	35,5
D6 V8	6,8	6,0 bis 7,5	< 15	< 200	2 < 100	0,1 < 2	2	47	28
D8 V2	8,2	7,3 bis 9,2	< 10	< 50	2 < 100	0,1 < 2	6	38	23
D10	10	8,8 bis 11,0	< 15	< 70	2 < 100	0,1 < 2	7	31	18,5
D12	12	10,7 bis 13,4	< 30	< 90	2 < 100	0,1 < 2	8,5	25	15
D15	15	13,0 bis 16,5	< 55	< 170	2 < 100	0,1 < 2	11	23	14
D18	18	16,0 bis 20,0	< 55	< 220	2 < 100	0,1 < 2	13	18	10,8
D22	22	19,6 bis 24,4	< 55	< 220	2 < 100	0,1 < 2	16	15	9
D27	27	24,1 bis 30,0	< 80	< 220	2 < 100	0,1 < 2	20	12	7,2
D33	33	29,6 bis 36,5	< 80	< 220	2 < 100	0,1 < 2	24	9,5	5,7

BZX 55 COV8 ist eine in Durchlaß zu betreibende Diode mit engen Toleranzen. Die Kathode ist mit einem Farbring gekennzeichnet und wird mit dem -Pol der Spannungsquelle verbunden.

¹⁾ gemessen mit Stromimpulsen > 100 ms

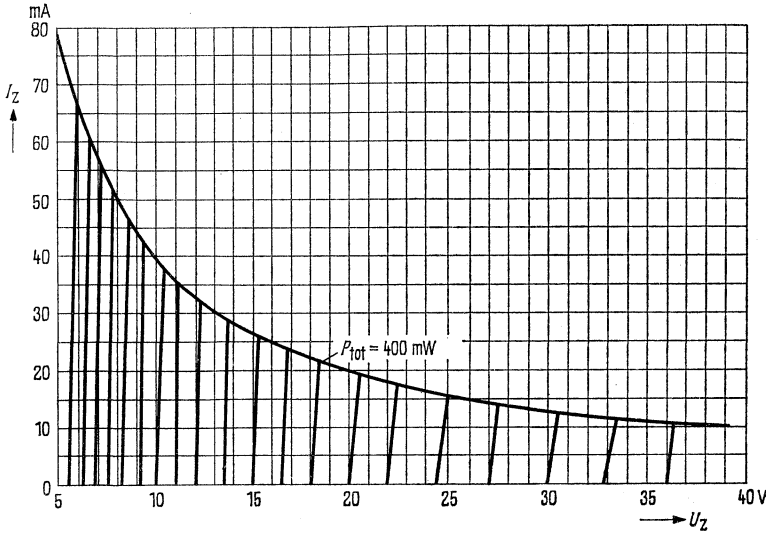
²⁾ Meßstellen $I_{\text{off}} = 0,1 \cdot I_Z$; $f = 1 \text{ kHz}$

³⁾ T_L = Temperatur an der Lötstelle in 4 mm Abstand vom Gehäuse

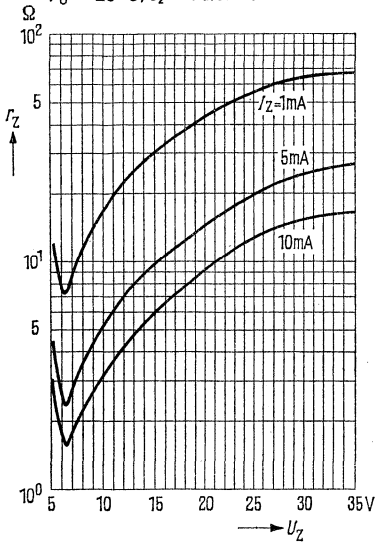
⁴⁾ Diese Werte gelten, wenn die Anschlußdrähte 4 mm Abstand vom Gehäuse auf 50°C bzw. 100°C gehalten werden. Sie dürfen überschritten werden, wenn die Verlustleistung $\leq P_{\text{zul}}$ ist (siehe Diagramm).

* AQL = 0,65%

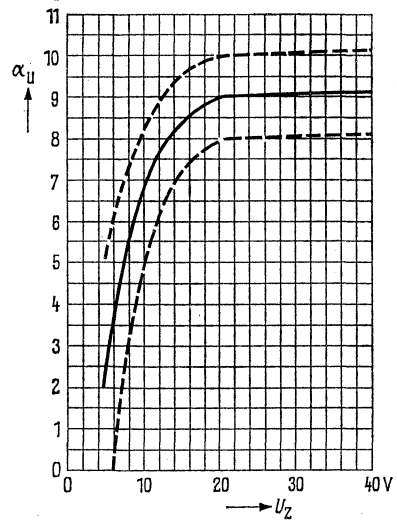
Dynamische Kennlinien im Z-Bereich
 $U_z = f(I_z); T_U = 25^\circ\text{C}$



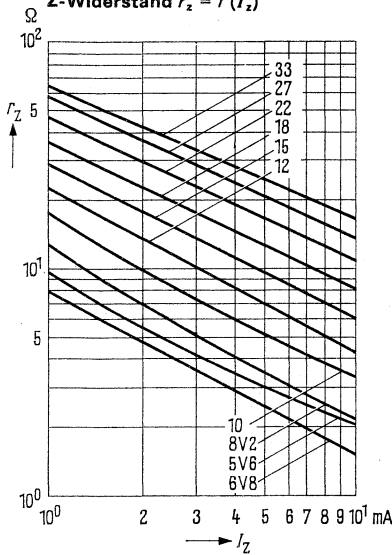
Dynamischer Z-Widerstand
 $r_z = f(U_z); \text{Meßstrom} = 0,1 \cdot I_z$
 $T_U = 25^\circ\text{C}; I_z = \text{Parameter}$



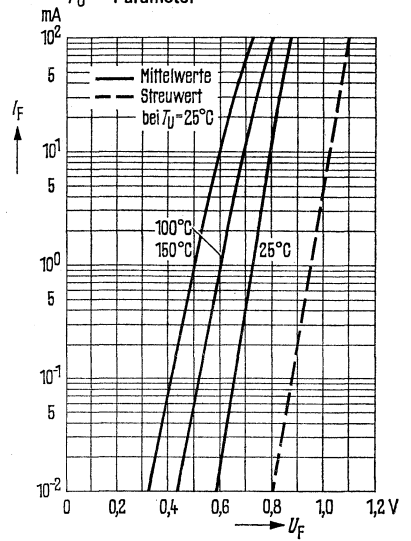
Temperaturkoeffizient der Z-Spannung $\alpha_U = f(U_z)$
 $\frac{10^{-4}}{^\circ\text{C}}$



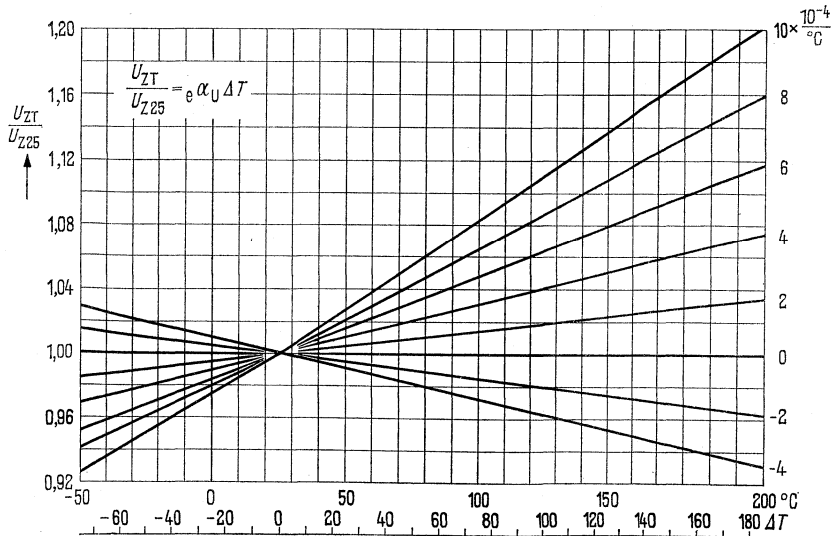
Mittlerer dynamischer Z-Widerstand $r_z = f(I_z)$



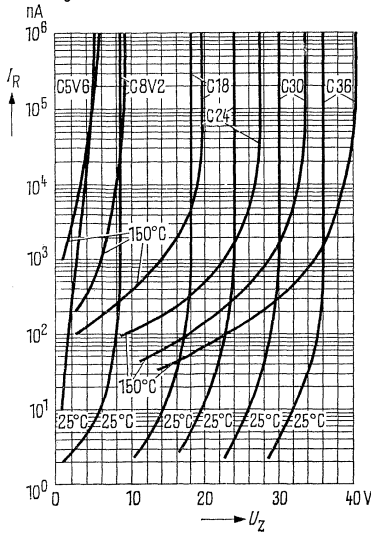
Durchlaßkennlinien $I_F = f(U_F)$
 $T_U = \text{Parameter}$



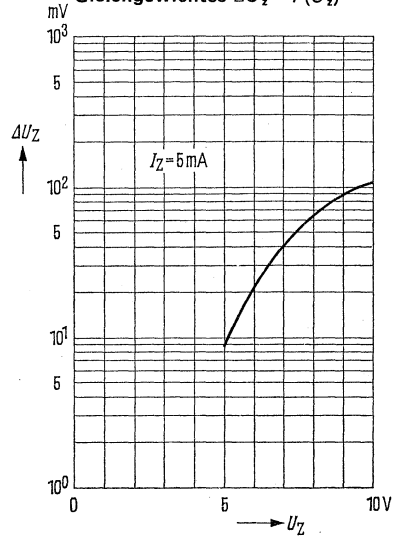
Temperaturabhängigkeit der Z-Spannung
Bezogen auf $U_z = 25^\circ\text{C}$, Temperaturkoeffizient $a = \text{Parameter}$



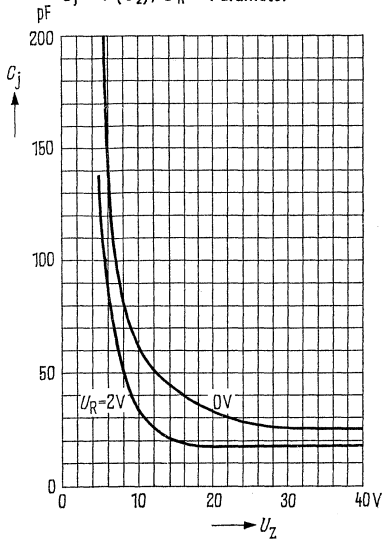
Sperrkennlinien $I_R = f(U_Z)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$ bzw. 150°C



Änderung der Z-Spannung vom Einschaltmoment bis zum Erreichen des thermischen Gleichgewichtes $\Delta U_Z = f(U_Z)$

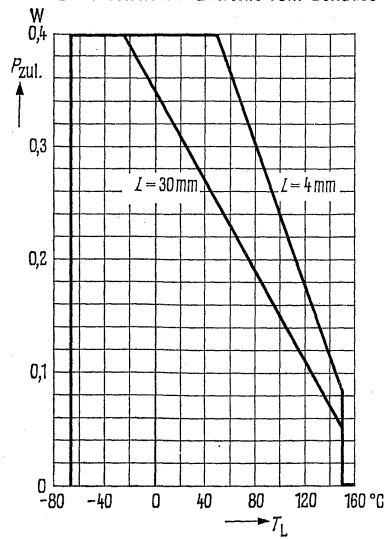


Sperrschichtkapazitätskennlinien $C_j = f(U_Z); U_R = \text{Parameter}$

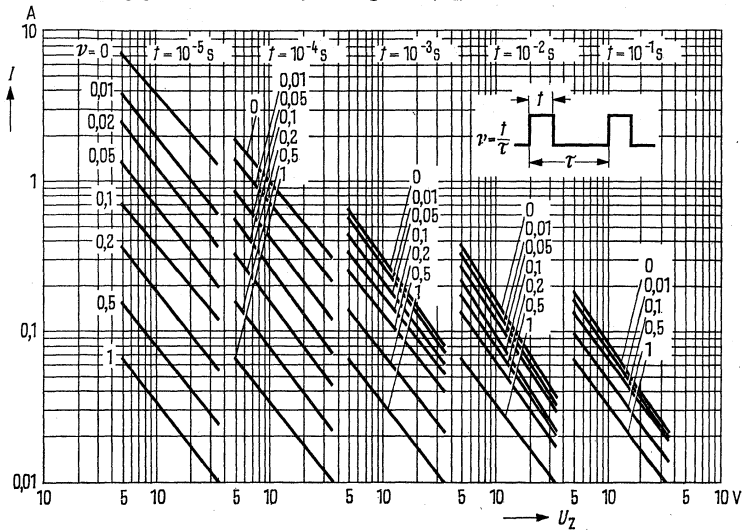


Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung $P_{\text{zul}} = f(T_L)$

T_L = Temperatur an der Lötstelle
 L = Abstand der Lötstelle vom Gehäuse



Zulässiger Z-Spitzenstrom für Einschaltdauer 10^{-5} , 10^{-4} , 10^{-3} , 10^{-2} , 10^{-1} s
in Abhängigkeit von der Z-Spannung $I = f(U_z)$; ν = Tastverhältnis als Parameter



Diese Kurven gelten, wenn die Anschlußdrähte in einem Abstand von 4 mm vom Gehäuse auf 50°C gehalten werden.

Bei größeren Temperaturen ist zwischen 50°C und 150°C linear zu interpolieren.

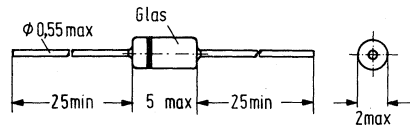
Silizium Z-Diode für 500 mW

BZX 83 ist eine Epitaktische Silizium-Planar-Z-Diode im Glasgehäuse 56 A2 DIN 41883 (DO-35). Sie dient zur Stabilisierung und Begrenzung von Spannungen sowie zur Erzeugung von Vergleichsspannungen bei kleinem Leistungsbedarf.

Durch die moderne Technologie wird ein besonders scharfer Abbruch der Sperrkennlinie, ein niedriges Rauschen und ausgezeichnete zeitliche Stabilität der elektrischen Daten gesichert. Die Kathodenseite wird durch einen Farbring gekennzeichnet.

Typ	Bestellnummer
BZX 83 COV8	Q62702-Z1352
BZX 83 C2V4	Q62702-Z1353
BZX 83 C2V7	Q62702-Z1063
BZX 83 C3V0	Q62702-Z1064
BZX 83 C3V3	Q62702-Z1065
BZX 83 C3V6	Q62702-Z1066
BZX 83 C3V9	Q62702-Z1067
BZX 83 C4V3	Q62702-Z1068
BZX 83 C4V7	Q62702-Z1069
BZX 83 C5V1	Q62702-Z1070
BZX 83 C5V6	Q62702-Z1071
BZX 83 C6V2	Q62702-Z1072
BZX 83 C6V8	Q62702-Z1073
BZX 83 C7V5	Q62702-Z1074
BZX 83 C8V2	Q62702-Z1075
BZX 83 C9V1	Q62702-Z1076

Typ	Bestellnummer
BZX 83 C10	Q62702-Z1077
BZX 83 C11	Q62702-Z1078
BZX 83 C12	Q62702-Z1079
BZX 83 C13	Q62702-Z1080
BZX 83 C15	Q62702-Z1081
BZX 83 C16	Q62702-Z1082
BZX 83 C18	Q62702-Z1082
BZX 83 C20	Q62702-Z1084
BZX 83 C22	Q62702-Z1085
BZX 83 C24	Q62702-Z1086
BZX 83 C27	Q62702-Z1087
BZX 83 C30	Q62702-Z1088
BZX 83 C33	Q62702-Z1089



Gewicht ca. 0,5 g

Maße in mm

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Lagertemperatur
 Sperrschichttemperatur
 Maximale Verlustleistung bei $T_U = 25^\circ\text{C}$

Wärmewiderstand

Sperrschicht/Luft

	BZX 83	
T_S	-55 bis +175	$^\circ\text{C}$
T_J	max. 175	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	500	mW
$R_{\text{thJU}}^1)$	≤ 300	K/W

¹⁾ Anschlußdrähte in 4 mm Abstand vom Gehäuse auf 25°C gehalten.

Fertigungsübersicht

Werte für $T_U = 25^\circ\text{C}$

Typ	Nennspannung U_Z (V) ¹⁾	Durchbruchspannungsbereich $I_Z = 5\text{ mA}$ U_Z (V)	dyn. Widerstand		Sperrstrom	
			$I_Z = 5\text{ mA}$ r_Z (Ω)	$I_Z = 1\text{ mA}$ r_Z (Ω)	I_R (μA)	bei U_R (V)
BZX 83 C0V8	0,78	0,73 bis 0,83	< 10	—	—	—
BZX 83/C2V4	2,4	2,28 bis 2,56	< 90	< 600	< 120	1
BZX 83/C2V7	2,7	2,5 bis 2,9	< 90	< 600	< 100	1
BZX 83/C3V0	3	2,8 bis 3,2	< 90	< 600	< 60	1
BZX 83/C3V3	3,3	3,1 bis 3,5	< 90	< 600	< 30	1
BZX 83/C3V6	3,6	3,4 bis 3,8	< 90	< 600	< 20	1
BZX 83/C3V9	3,9	3,7 bis 4,1	< 90	< 600	< 10	1
BZX 83/C4V3	4,5	4,0 bis 4,6	< 85	< 600	< 5	1
BZX 83/C4V7	4,7	4,4 bis 5,0	< 80	< 600	< 2	1
BZX 83/C5V1	5,1	4,8 bis 5,4	< 60	< 550	< 1	1
BZX 83/C5V6	5,6	5,2 bis 6,0	< 40	< 450	< 1	1
BZX 83/C6V2	6,2	5,8 bis 6,6	< 10	< 200	< 1	2
BZX 83/C6V8	6,8	6,4 bis 7,2	< 8	< 150	< 1	3
BZX 83/C7V5	7,5	7,0 bis 7,9	< 7	< 50	< 1	3,5
BZX 83/C8V2	8,2	7,7 bis 8,7	< 7	< 50	< 1	4
BZX 83/C9V1	9,1	8,5 bis 9,6	< 10	< 50	< 1	5
BZX 83/C10	10	9,4 bis 10,6	< 15	< 70	< 1	6
BZX 83/C11	1	10,4 bis 11,6	< 20	< 70	< 1	7
BZX 83/C12	12	11,4 bis 12,7	< 20	< 90	< 1	8
BZX 83/C13	13	12,4 bis 14,1	< 25	< 110	< 1	9
BZX 83/C15	15	13,8 bis 15,6	< 30	< 110	< 1	11
BZX 83/C16	16	15,3 bis 17,1	< 40	< 170	< 1	11
BZX 83/C18	18	16,8 bis 19,1	< 55	< 170	< 1	12
BZX 83/C20	20	18,8 bis 21,2	< 55	< 220	< 1	14
BZX 83/C22	22	20,8 bis 23,3	< 50	< 220	< 1	15
BZX 83/C24	24	22,8 bis 25,6	< 80	< 220	< 1	16
BZX 83/C27	27	25,1 bis 28,9	< 80	< 250	< 1	18
BZX 83/C30	30	28 bis 32	< 90	< 250	< 1	20
BZX 83/C33	33	31 bis 35	< 90	< 250	< 1	22

1) Impulsweise gemessen: $t_p < 100\text{ ms}$

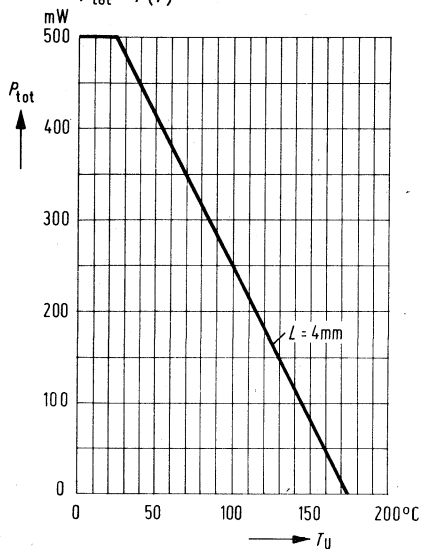
BZX 83

Fertigungsübersicht

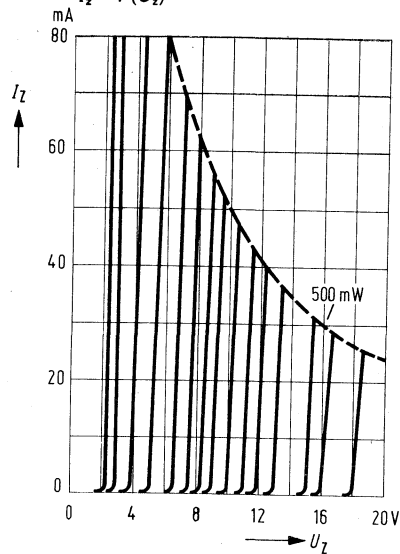
Werte für ($T_U = 25^\circ\text{C}$), $L = 4 \text{ mm}$

Typ	Z-Strom $T_U = 50^\circ\text{C}$ $I_{Z \text{ max}}$ (mA)	TK der U_Z bei I_Z $T_K (10^{-4}/^\circ\text{C})$	Durchlaßspannung bei $I_F = 50 \text{ mA}$ U_F (V)
BZX 83/C2V4	< 155	-8	< 1
BZX 83/C2V7	< 135	-7	< 1
BZX 83/C3V0	< 125	-7	< 1
BZX 83/C3V4	< 115	-6	< 1
BZX 83/C3V6	< 105	-6	< 1
BZX 83/C3V9	< 95	-5,5	< 1
BZX 83/C4V3	< 90	-4,5	< 1
BZX 83/C4V7	< 85	2	< 1
BZX 83/C5V1	< 75	2	< 1
BZX 83/C5V6	< 70	3	< 1
BZX 83/C6V2	< 64	4	< 1
BZX 83/C6V8	< 58	4,5	< 1
BZX 83/C7V5	< 53	5	< 1
BZX 83/C8V2	< 47	5,5	< 1
BZX 83/C9V1	< 43	6	< 1
BZX 83/C10	< 40	6,5	< 1
BZX 83/C11	< 36	7	< 1
BZX 83/C12	< 32	7	< 1
BZX 83/C13	< 29	7,5	< 1
BZX 83/C15	< 27	7,5	< 1
BZX 83/C16	< 24	8	< 1
BZX 83/C18	< 21	8	< 1
BZX 83/C20	< 20	8	< 1
BZX 83/C22	< 18	8,5	< 1
BZX 83/C24	< 16	8,5	< 1
BZX 83/C27	< 14	8,5	< 1
BZX 83/C30	< 13	9	< 1
BZX 83/C33	< 12	9	< 1

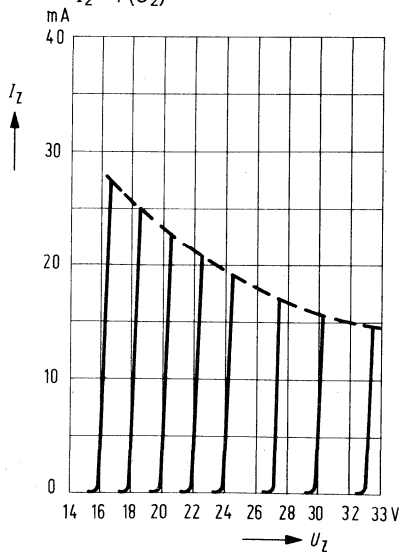
Zulässige Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$



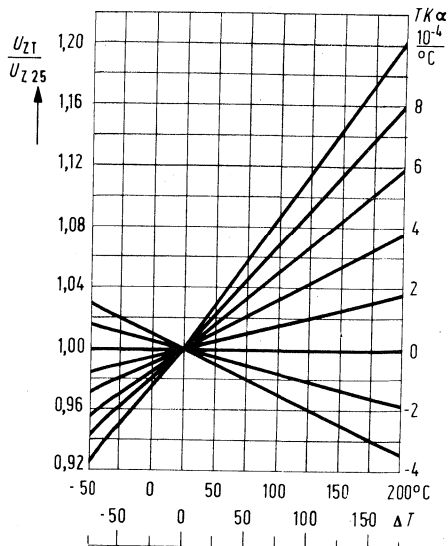
Z-Bereich-Kennlinien
 $I_z = f(U_z)$



Z-Bereich-Kennlinien
 $I_z = f(U_z)$

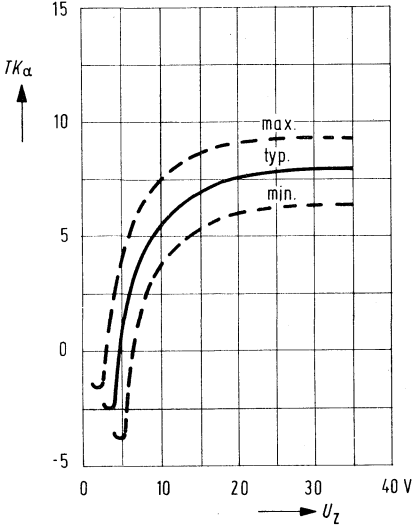


Temperaturabhängigkeit der Z-Spannung

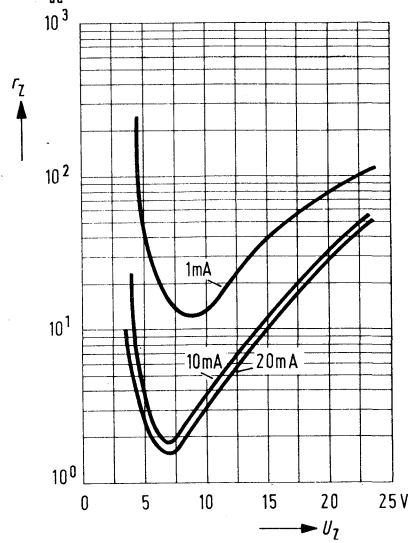


BZX 83

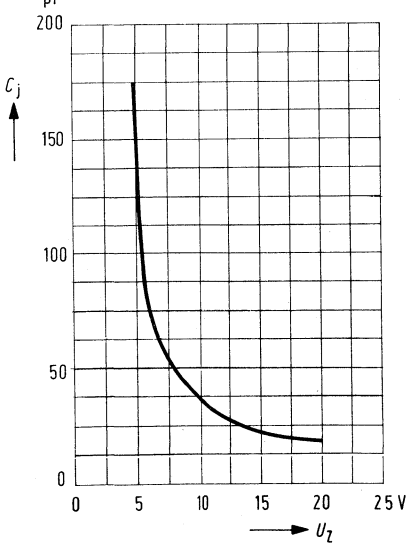
Temperaturkoeffizient
 $T_{K\alpha} = f(U_Z)$



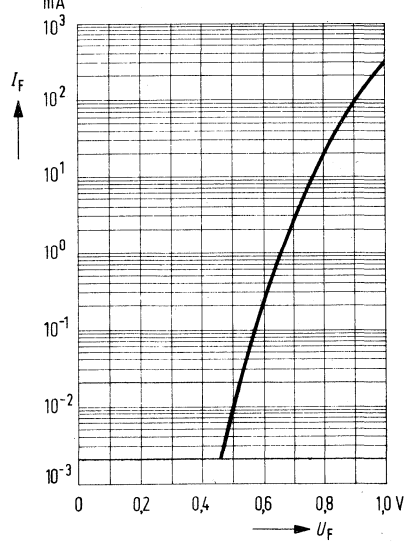
Dynamischer Widerstand
 $r_z = f(U_Z)$



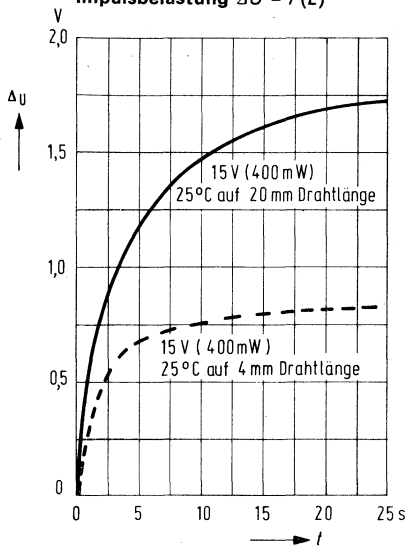
Sperrschichtkapazität
 $C = f(U_Z)$



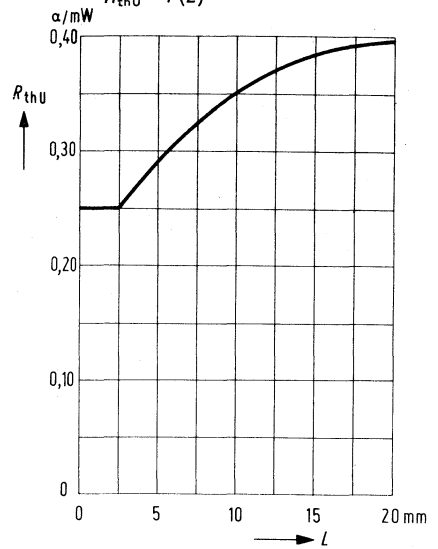
Durchlaßspannung
 $I_F = f(U_F)$



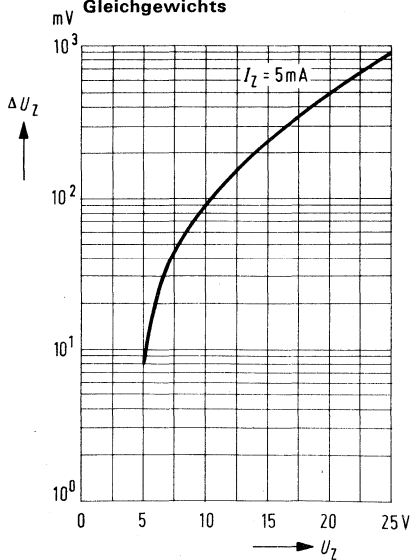
Spannungsänderung bei Impulsbelastung $\Delta U = f(L)$



Thermischer Widerstand $R_{thU} = f(L)$



Änderung der Z-Spannung vom Einschaltmoment an bis zum Erreichen des thermischen Gleichgewichts

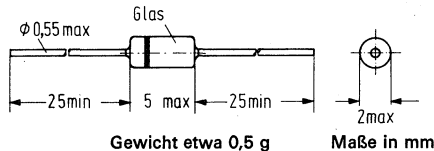


Silizium Z-Diode für 500 mW

BZX 97 ist eine epitaktische Silizium-Planar-Z-Diode im Gehäuse 56 A2 DIN 41883 (DO-35). Sie dient zur Stabilisierung und Begrenzung von Spannungen, sowie zur Erzeugung von Vergleichsspannungen bei kleinem Leistungsbedarf.

Durch die moderne Technologie wird ein besonders scharfer Abbruch der Sperrkennlinie, ein niedriges Rauschen und ausgezeichnete zeitliche Stabilität der elektrischen Daten gesichert. Die Kathodenseite wird durch einen Farbiring gekennzeichnet.

Diese Dioden sind besonders für professionelle Anwendungen geeignet, (engere Toleranzen auf Anfrage).



Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
BZX 97 C0V8	Q62702-Z1385	BZX 97 C8V2	Q62702-Z1233
BZX 97 C2V4	Q62702-Z1273	BZX 97 C9V1	Q62702-Z1234
BZX 97 C2V7	Q62702-Z1221	BZX 97 C10	Q62702-Z1235
BZX 97 C3V0	Q62702-Z1222	BZX 97 C11	Q62702-Z1236
BZX 97 C3V3	Q62702-Z1223	BZX 97 C12	Q62702-Z1237
BZX 97 C3V6	Q62702-Z1224	BZX 97 C13	Q62702-Z1238
BZX 97 C3V9	Q62702-Z1225	BZX 97 C15	Q62702-Z1239
BZX 97 C4V3	Q62702-Z1226	BZX 97 C16	Q62702-Z1240
BZX 97 C4V7	Q62792-Z1227	BZX 97 C18	Q62702-Z1241
BZX 97 C5V1	Q62702-Z1228	BZX 97 C20	Q62702-Z1242
BZX 97 C5V6	Q62702-Z1229	BZX 97 C22	Q62702-Z1243
BZX 97 C6V2	Q62702-Z1230	BZX 97 C24	Q62702-Z1244
BZX 97 C6V8	Q62702-Z1231	BZX 97 C27	Q62702-Z1245
BZX 97 C7V5	Q62702-Z1232	BZX 97 C30	Q62702-Z1246
		BZX 97 C33	Q62702-Z1247

Grenzdaten bei $T_U = 25^\circ\text{C}$

Lagertemperatur
Sperrschichttemperatur
Maximale Verlustleistung

BZX 97		
T_s	-65 bis +175	$^\circ\text{C}$
T_j	-65 bis +175	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	500	mW

Wärmewiderstand

Sperrschicht – Luft

$$R_{\text{thJU}}^1) \quad | \quad \leq 300 \quad | \quad \text{K/W}$$

1) Anschlußdrähte in 4 mm Abstand vom Gehäuse auf 25°C gehalten.

Fertigungsübersicht

bei $T_U = 25^\circ\text{C}$

Typ	Nennspannung U_Z (V) ¹⁾	Durchbruchspannungsbereich $I_Z = 5 \text{ mA}$ \bar{U}_Z (V)	dyn. Widerstand $f = 1000 \text{ Hz}$		Sperrstrom	
			$I_Z = 5 \text{ mA}$ r_Z (Ω)	$I_Z = 1 \text{ mA}$ r_Z (Ω)	I_R (nA)	bei U_R (V)
BZX 97/C0V8	0,78	0,73 bis 0,83	< 8	—	—	—
BZX 97/C2V4	2,4	2,28 bis 2,56	< 85	< 600	< 10000	1
BZX 97/C2V7	2,7	2,5 bis 2,9	< 85	< 600	< 10000	1
BZX 97/C3V0	3,0	2,8 bis 3,2	< 85	< 600	< 4000	1
BZX 97/C3V3	3,3	3,1 bis 3,5	< 85	< 600	< 2000	1
BZX 97/C3V6	3,6	3,4 bis 3,8	< 85	< 600	< 2000	1
BZX 97/C3V9	3,9	3,7 bis 4,1	< 85	< 600	< 2000	1
BZX 97/C4V3	4,3	4,0 bis 4,6	< 75	< 600	< 1000	1
BZX 97/C4V7	4,7	4,4 bis 5,0	< 60	< 600	100 < 500	1
BZX 97/C5V1	5,1	4,8 bis 5,4	< 35	< 550	10 < 100	1
BZX 97/C5V6	5,6	5,2 bis 6,0	< 25	< 450	10 < 100	1
BdX 97/C6V2	6,2	5,8 bis 6,6	< 10	< 200	10 < 100	2
BZX 97/C6V8	6,8	6,4 bis 7,2	< 8	< 150	10 < 100	3
BZX 97/C7V5	7,5	7,0 bis 7,9	< 7	< 50	10 < 100	5
BZX 97/C8V2	8,2	7,7 bis 8,7	< 7	< 50	10 < 100	6
BZX 97/C9V1	9,1	8,5 bis 9,6	< 10	< 50	10 < 100	7
BZX 97/C10	10	9,4 bis 10,6	< 15	< 70	10 < 100	7,5
BZX 97/C11	11	10,4 bis 11,6	< 20	< 70	10 < 100	8,5
BZX 97/C12	12	11,4 bis 12,7	< 20	< 90	10 < 100	9
BZX 97/C13	13	12,4 bis 14,1	< 26	< 110	10 < 100	10
BZX 97/C15	15	13,8 bis 15,6	< 30	< 110	10 < 100	11
BZX 97/C16	16	15,3 bis 17,1	< 40	< 170	10 < 100	12
BZX 97/C18	18	16,8 bis 19,1	< 50	< 170	10 < 100	14
BZX 97/C20	20	18,8 bis 21,2	< 55	< 220	10 < 100	15
BZX 97/C22	22	20,8 bis 23,3	< 55	< 220	10 < 100	17
BZX 97/C24	24	22,8 bis 25,6	< 80	< 220	10 < 100	18
BZX 97/C27	27	25,1 bis 28,9	< 80	< 220	10 < 100	20
BZX 97/C30	30	28 bis 32	< 80	< 220	10 < 100	22
BZX 97/C33	33	31 bis 35	< 80	< 220	10 < 100	24

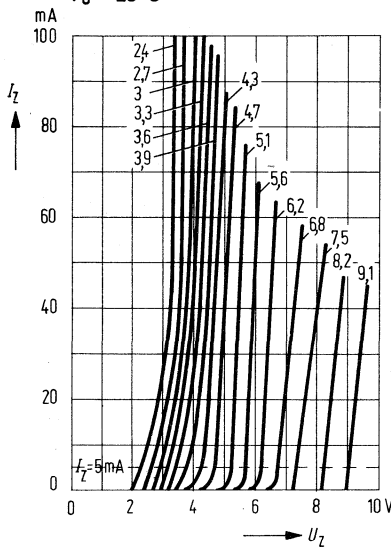
¹⁾ Impulsweise gemessen $t_p \leq 100 \text{ ms}$

Fertigungsübersicht

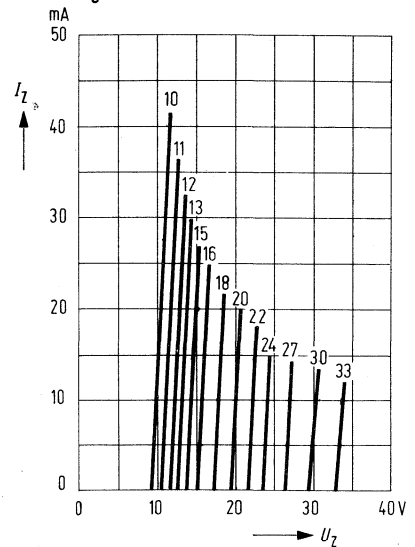
bei $T_U = 25^\circ\text{C}$, $L = 4 \text{ mm}$

Typ	Z-Strom $T_U = 50^\circ\text{C}$	T_K der U_Z $T_K (10^{-4})^\circ\text{C}$		Durchlaß- spannung bei $I_F = 100 \text{ mA}$ U_F (V)	Sperrstrom bei $T_U = 150^\circ\text{C}$	
	$I_{Z\text{max}}$ (mA)	min	max		I_R (μA)	bei U_R (V)
BZX 97/C0V8	—	-8	-6	—	—	—
BZX 97/C2V4	< 155	-8	-6	< 1,0	< 100	1
BZX 97/C2V7	< 135	-8	-6	< 1,0	< 50	1
BZX 97/C3V0	< 125	-8	-6	< 1,0	< 40	1
BZX 97/C3V3	< 115	-8	-5	< 1,0	< 40	1
BZX 97/C3V6	< 105	-8	-4	< 1,0	< 40	1
BZX 97/C3V9	< 95	-7	-3	< 1,0	< 40	1
BZX 97/C4V3	< 90	-4	-1	< 1,0	< 20	1
BZX 97/C4V7	< 85	-3	+1	< 1,0	< 10	1
BZX 97/C5V1	< 80	-2	+5	< 1,0	< 2	1
BZX 97/C5V6	< 70	-1	+6	< 1,0	< 2	1
BZX 97/C6V2	< 64	0	+7	< 1,0	< 2	2
BZX 97/C6V8	< 58	+1	+8	< 1,0	< 2	3
BZX 97/C7V5	< 53	+1	+9	< 1,0	< 2	5
BZX 97/C8V2	< 47	+1	+9	< 1,0	< 2	6
BZX 97/C9V1	< 43	+2	+10	< 1,0	< 2	7
BZX 97/C10	< 40	+3	+11	< 1,0	< 2	7,5
BZX 97/C11	< 36	+3	+11	< 1,0	< 2	8,5
BZX 97/C12	< 32	+3	+11	< 1,0	< 2	9
BZX 97/C13	< 29	+3	+11	< 1,0	< 2	10
BZX 97/C15	< 27	+3	+11	< 1,0	< 2	11
BZX 97/C16	< 24	+3	+11	< 1,0	< 2	12
BZX 97/C18	< 21	+3	+11	< 1,0	< 2	14
BZX 97/C20	< 20	+3	+11	< 1,0	< 2	15
BZX 97/C22	< 18	+3	+11	< 1,0	< 2	17
BZX 97/C24	< 16	+4	+12	< 1,0	< 2	18
BZX 97/C27	< 14	+4	+12	< 1,0	< 2	20
BZX 97/C30	< 13	+4	+12	< 1,0	< 2	22
BZX 97/C33	< 12	+4	+12	< 1,0	< 2	24

Kennlinien im Z-Bereich $I_Z = f(U_Z)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$

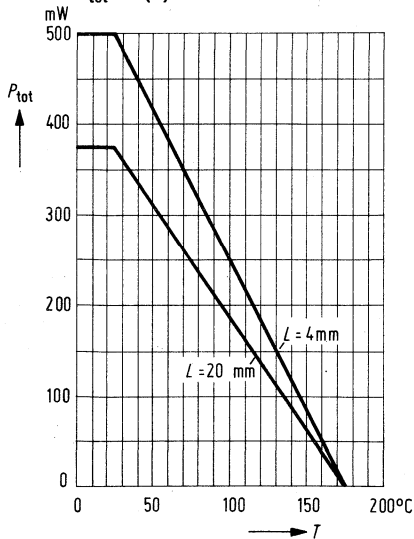


Kennlinien im Z-Bereich $I_Z = f(U_Z)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$

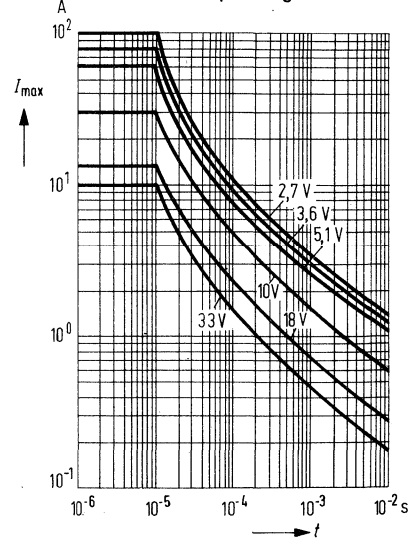


Zulässige Gesamtverlustleistung

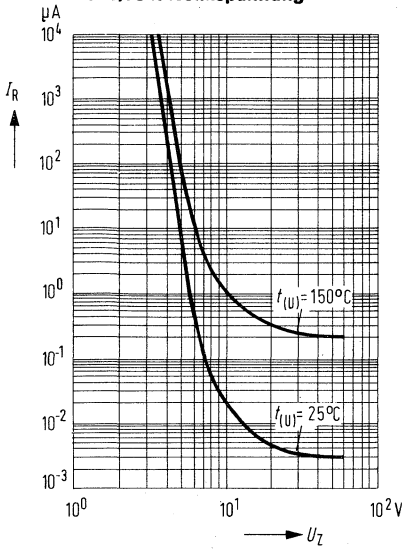
$P_{\text{tot}} = f(T)$



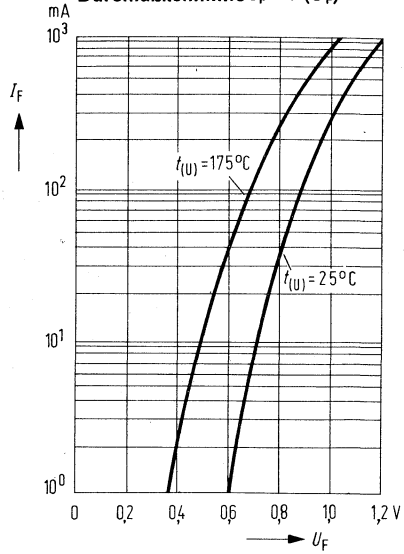
Impulsbelastbarkeit $I_{\text{max}} = f(t)$
 (abhängig von der Impulslänge)
 Parameter = Z-Spannung



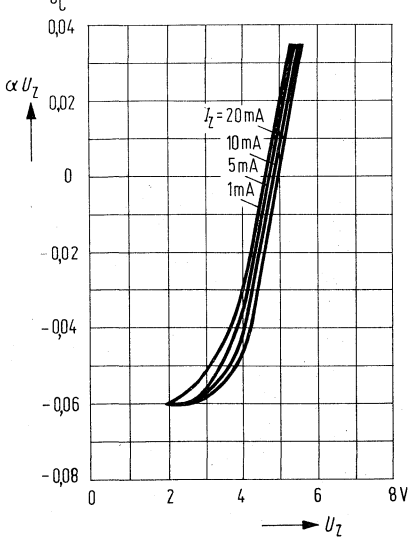
**Sperrstrom $I_R = f(U_Z)$
bei 0,75 x Nennspannung**



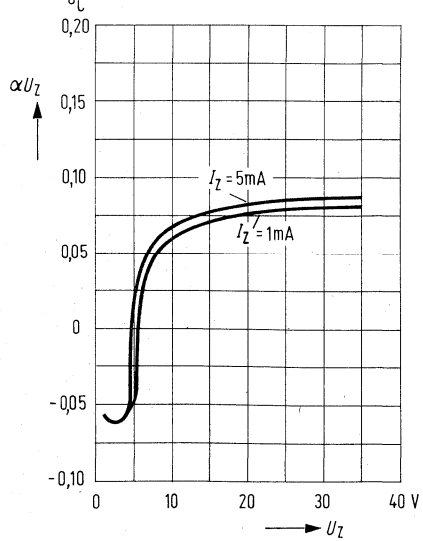
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$



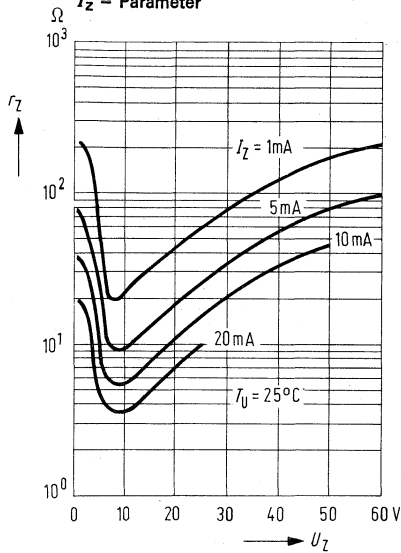
**Temperaturkoeffizient $\alpha U_Z = f(U_Z)$
 $I_Z = \text{Parameter}$**



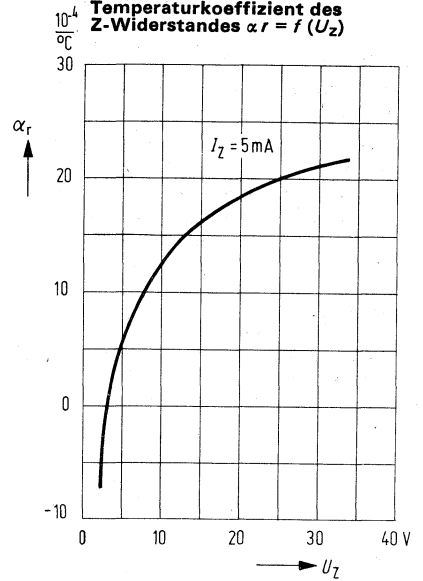
**Temperaturkoeffizient $\alpha U_Z = f(U_Z)$
 $I_Z = \text{Parameter}$**



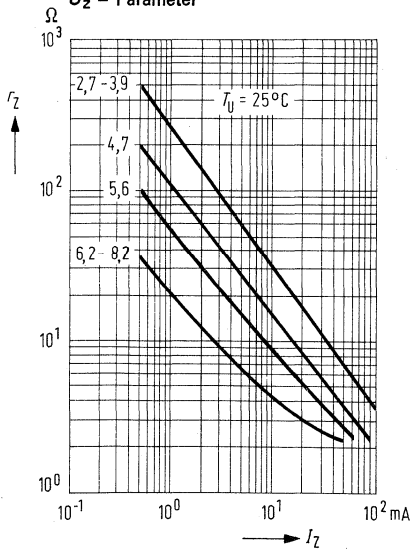
Dynamischer Z-Widerstand $r_z = f(U_z)$
 $I_z = \text{Parameter}$



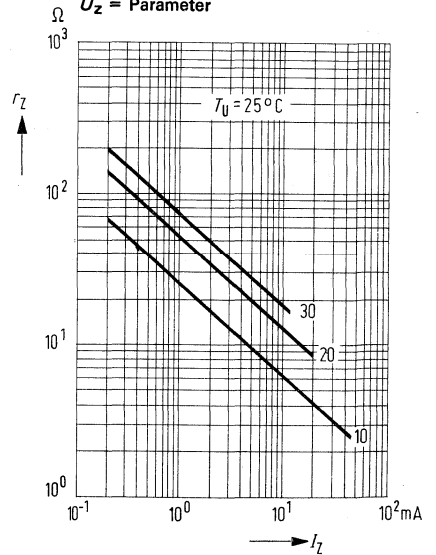
Temperaturkoeffizient des Z-Widerstandes $\alpha_r = f(U_z)$



Mittlerer dynamischer Z-Widerstand $r_z = f(I_z)$
 $U_z = \text{Parameter}$



Mittlerer dynamischer Z-Widerstand $r_z = f(I_z)$
 $U_z = \text{Parameter}$



BZY 83 C, BZY 83 D, BZY 85 C, BZY 85 D

Silizium-Z-Dioden

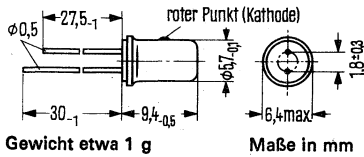
Die Silizium-Z-Dioden BZY 83 und BZY 85 werden in der 5%-Toleranzreihe (C) und in der 10%-Toleranzreihe (D) geliefert. Die Dioden BZY 83 haben ein Metallgehäuse 1 A2 DIN 41871 und können sowohl in freier Luft als auch mit Kühlschelle auf Chassis montiert betrieben werden. Die Dioden BZY 85 haben ein Glasgehäuse 51 A2 DIN 41880 (DO-7). Sie eignen sich zur Stabilisierung und Begrenzung von Spannungen sowie zur Erzeugung von Vergleichsspannungen bei kleinem Leistungsbedarf. Der Kathodenanschluß ist durch einen roten Punkt (BZY 83) bzw. einen Farbring (BZY 85) gekennzeichnet.

Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
BZY 83/C4V7	Q60225-Y83-J1	■ BZY 85/C4V7	Q60225-Y85-J47
BZY 83/C5V1	Q60225-Y83-J2	■ BZY 85/C5V1	Q60225-Y85-J51
BZY 83/C5V6	Q60225-Y83-J3	■ BZY 85/C5V6	Q60225-Y85-J56
BZY 83/C6V2	Q60225-Y83-J4	■ BZY 85/C6V2	Q60225-Y85-J62
BZY 83/C6V8	Q60225-Y83-J5	■ BZY 85/C6V8	Q60225-Y85-J68
BZY 83/C7V5	Q60225-Y83-J6	■ BZY 85/C7V5	Q60225-Y85-J85
BZY 83/C8V2	Q60225-Y83-J7	■ BZY 85/C8V2	Q60225-Y85-J82
BZY 83/C9V1	Q60225-Y83-J8	■ BZY 85/C9V1	Q60225-Y85-J91
BZY 83/C10	Q60225-Y83-J9	■ BZY 85/C10	Q60225-Y85-J100
BZY 83/C11	Q60225-Y83-J10	■ BZY 85/C11	Q60225-Y85-J110
BZY 83/C12	Q60225-Y83-J11	■ BZY 85-/C12	Q60225-Y85-Y120
BZY 83/C13	Q60225-Y83-J20	■ BZY 85/C13	Q60225-Y85-J936
BZY 83/C15	Q60225-Y83-J13	■ BZY 85/C15	Q60225-Y85-J150
BZY 83/C16	Q60225-Y83-J21	■ BZY 85/C16	Q60225-Y85-J937
BZY 83/C18	Q60225-Y83-J15	■ BZY 85/C18	Q60225-Y85-J180
BZY 83/C20	Q60225-Y83-J16	■ BZY 85/C20	Q60225-Y85-J200
BZY 83/C22	Q60225-Y83-J17	■ BZY 85/C22	Q60225-Y85-J220
BZY 83/C24	Q60225-Y83-J22	■ BZY 85/C24	Q60225-Y85-J938
BZY 83/D1	Q60225-Y83-K1	■ BZY 85/D1	Q60225-Y85-K10
BZY 83/D4V7	Q60225-Y83-K2	■ BZY 85/D4V7	Q60225-Y85-K47
BZY 83/D5V6	Q60225-Y83-K3	■ BZY 85/D5V6	Q60225-Y85-K56
BZY 83/D6V8	Q60225-Y83-K4	■ BZY 85/D6V8	Q60225-Y85-K68
BZY 83/D8V2	Q60225-Y83-K5	■ BZY 85/D8V2	Q60225-Y85-K82
BZY 83/D10	Q60225-Y83-K6	■ BZY 85/D10	Q60225-Y85-K100
BZY 83/D12	Q60225-Y83-K7	■ BZY 85/D12	Q60225-Y85-K120
BZY 83/D15	Q60225-Y83-K8	■ BZY 85/D15	Q60225-Y85-K150
BZY 83/D18	Q60225-Y83-K9	■ BZY 85/D18	Q60225-Y85-K180
BZY 83/D22	Q60225-Y83-K10	■ BZY 85/D22	Q60225-Y85-K220
Kühlschelle	Q62901-B1		

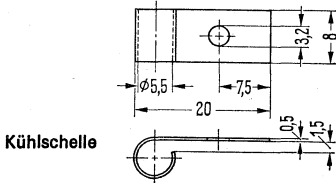
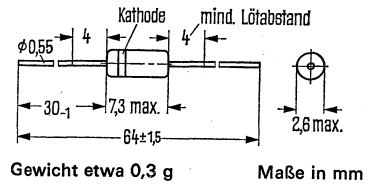
■ Nicht für Neuentwicklung

BZY 83 C, BZY 83 D, BZY 85 C, BZY 85 D

BZY 83



BZY 85



Grenzdaten

Durchlaßstrom
 Spitzenstrom
 Sperrschichttemperatur
 Umgebungstemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_U = 45^\circ\text{C}$)
 Gesamtverlustleistung ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	BZY 83	BZY 85	
I_F	200	200	mA
i_{FM}	300	300	mA
T_j	150	150	$^\circ\text{C}$
T_U	-55 bis +125	-55 bis +125	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	300 ¹⁾	—	mW
P_{tot}	250	400 ²⁾	mW

Wärmewiderstand

Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht
 und ruhender umgebender Luft
 Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht
 und Diodengehäuse
 Wärmewiderstand bei Montage auf
 Chassisblech ($F = 12 \text{ cm}^2$)
 mit Kühlschelle

	BZY 83	BZY 85	
R_{thJU}	< 500	< 310 ²⁾	K/W
R_{thJG}	< 250	—	K/W
R_{thJL}	< 350	—	K/W

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 100 \text{ mA}$)

U_F	BZY 83	BZY 85	
	0,8 (< 1,0)*	0,9 (< 1,0)*	V

Strom- und Spannungswerte siehe folgende Tabellen

¹⁾ Dieser Wert gilt bei Montage auf Chassisblech ($F = 12 \text{ cm}^2$) mit Kühlschelle ($R_{\text{thL}} < 350 \text{ K/W}$)

²⁾ Dieser Wert gilt, wenn die Anschlußdrähte in 4 mm Abstand vom Gehäuse auf 25°C gehalten werden

* AQL = 0,65%

Fertigungsübersicht BZY 83

Typ	Nennspannung (V)	$I_{Z\text{meß}} = 5 \text{ mA}$			I_R^* bei	U_R^* bei	$I_{Z\text{max}}^{1)}$ $I_{U=45^\circ\text{C}}$ (mA)
		U_Z -Bereich* (V)	$r_Z \text{ dyn}^*$ (Ω)	$r_{Z\text{stat}}$ (Ω)	$U_R=1\text{V}$ (nA)	$I_R=1\mu\text{A}$ (V)	
BZY 83/C4V7	4,7	4,4 bis 5,0	66 < 90	66	< 500	> 1	52
BZY 83/C5V1	5,1	4,8 bis 5,4	48 < 75	48	< 500	> 1	48
BZY 83/C5V6	5,6	5,2 bis 6,0	20 < 60	20	< 500	> 1	43,5
BZY 83/C6V2	6,2	5,8 bis 6,6	8 < 40	11	< 500	> 1	38,5
BZY 83/C6V8	6,8	6,4 bis 7,2	3,5 < 8	9	< 100	> 1,5	36
BZY 83/C7V5	7,5	7,0 bis 7,9	3,5 < 6	10	< 100	> 1,5	33
BZY 83/C8V2	8,2	7,7 bis 8,7	4 < 7	14	< 100	> 3	30
BZY 83/C9V1	9,1	8,5 bis 9,6	5,5 < 10	18	< 100	> 3	27
BZY 83/C10	10	9,4 bis 10,6	7 < 15	24	< 100	> 4,5	24,5
BZY 83/C11	11	10,4 bis 11,6	9,5 < 20	31	< 100	> 4,5	22
BZY 83/C12	12	11,4 bis 12,7	12 < 30	39	< 100	> 6,5	20,2
BZY 83/C13	28	12,4 bis 14,1	17 < 30	54	< 100	> 6,5	18,4
BZY 83/C15	15	13,8 bis 15,6	24 < 55	70	< 100	> 9,5	16,8
BZY 83/C16	16	15,3 bis 17,1	34 < 75	92	< 100	> 9,5	15,3
BZY 83/C18	18	16,8 bis 19,1	47 < 110	120	< 100	> 9,5	13,6
BZY 83/C20	20	18,8 bis 21,2	70 < 150	160	< 100	> 9,5	12,3
BZY 83/C22	22	20,8 bis 23,3	95 < 170	205	< 100	> 11,5	11,3
BZY 83/C24	24	22,8 bis 25,6	120 < 200	250	< 100	> 11,5	10,2
BZY 83/D1 ²⁾	0,7	0,62 bis 0,78	8	—	—	> 1	200
BZY 83/D4C7	4,7	4,1 bis 5,2	66 < 90	66	< 500	> 1	49
BZY 83/D5V6	5,6	5,0 bis 6,3	20 < 75	20	< 500	> 1	41
BZY 83/D6V8	6,8	6,0 bis 7,5	3,5 < 15	9	< 100	> 1,5	35
BZY 83/D8V2	8,2	7,3 bis 9,2	4 < 10	14	< 100	> 3	28,2
BZY 83/D10	10	8,8 bis 11,0	7 < 15	24	< 100	> 4,5	23,5
BZY 83/D12	12	10,7 bis 13,4	12 < 30	39	< 100	> 6,5	19
BZY 83/D15	15	13 bis 16,5	24 < 55	70	< 100	> 9,5	15,6
BZY 83/D18	18	16 bis 20	47 < 100	120	< 100	> 9,5	13
BZY 83/D22	22	19,6 bis 24,4	95 < 200	205	< 100	—	10,6

¹⁾ Diese Werte gelten bei Montage auf Chassisblech ($F = 12 \text{ cm}^2$) mit Kühlschelle

²⁾ BZY 83/D1 ist eine im Durchlaß zu betreibende Diode mit engen Toleranzen. Die Kathode ist mit einem roten Punkt gekennzeichnet und wird mit dem -Pol der Spannungsquelle verbunden

* AQL = 0,65%

Nicht für Neuentwicklung

Fertigungsübersicht BZY 85

Typ	Nennspannung (V)	$I_{Z\text{mes}} = 5 \text{ mA}$			I_R^* bei $U_R = 1 \text{ V}$ (nA)	U_R^* bei $I_R = 1 \mu\text{A}$ (V)	$I_{Z\text{max}}^{(1)}$ $I_L = 45^\circ\text{C}^2$ (mA)
		U_Z -Bereich* (V)	$r_Z \text{ dyn}^*$ (Ω)	$r_{Z\text{stat}}$ (Ω)			
■ BZY 85/C4 V7	4,7	4,4 bis 5,0	70	70	< 500	> 1	55
■ BZY 85/C5 V1	5,1	4,8 bis 5,4	60	64	< 500	> 1	52
■ BZY 85/C5 V6	5,6	5,2 bis 6,0	40	47	< 500	> 1	49
■ BZY 85/C6 V2	6,2	5,8 bis 6,6	10	23	< 100	> 1	45
■ BZY 85/C6 V8	6,8	6,4 bis 7,2	8	24	< 100	> 1,5	41
■ BZY 85/C7 V5	7,5	7,0 bis 7,9	7	29	< 100	> 1,5	37
■ BZY 85/C8 V2	8,2	7,7 bis 8,7	7	36	< 100	> 3	33
■ BZY 85/C9 V1	9,1	8,5 bis 9,6	10	47	< 100	> 3	30
■ BZY 85/C10	10	9,4 bis 10,6	15	60	< 100	> 4,5	28
■ BZY 85/C11	11	10,4 bis 11,6	20	74	< 100	> 4,5	25
■ BZY 85/C12	12	11,4 bis 12,7	20	91	< 100	> 6,5	22,5
■ BZY 85/C13	13	12,4 bis 14,1	26	108	< 100	> 6,5	20,5
■ BZY 85/C15	15	13,8 bis 15,6	30	138	< 100	> 9,5	19
■ BZY 85/C16	16	15,3 bis 17,1	40	177	< 100	> 9,5	17
■ BZY 85/C18	18	16,8 bis 19,1	55	226	< 100	> 9,5	15
■ BZY 85/C20	20	18,8 bis 21,2	55	275	< 100	> 9,5	14
■ BZY 85/C22	22	20,8 bis 23,3	55	319	< 100	> 11,5	12,5
■ BZY 85/C24	24	22,8 bis 25,6	80	408	< 100	> 11,5	11
■ BZY 85/D1 ³⁾	0,7	0,62 bis 0,78	8	7,6	—	> 1	200
■ BZY 85/D4 V7	4,7	4,1 bis 5,2	85	95	< 1000	> 1	55
■ BZY 85/D5 V6	5,6	5,0 bis 6,3	75	85	< 500	> 1	49
■ BZY 85/D6 V8	6,8	6,0 bis 7,5	15	33	< 100	> 1,5	45
■ BZY 85/D8 V2	8,2	7,3 bis 9,2	10	43	< 100	> 3	41
■ BZY 85/D10	10	8,8 bis 11,0	15	65	< 100	> 4,5	28
■ BZY 85/D12	12	10,7 bis 13,4	30	110	< 100	> 6,5	22,5
■ BZY 85/D15	15	13 bis 16,5	55	185	< 100	> 9,5	19
■ BZY 85/D18	18	16 bis 20	55	255	< 100	> 9,5	15
■ BZY 85/D22	22	19,6 bis 24,4	55	355	< 100	> 9,5	12,5

¹⁾ Diese Werte gelten, wenn die Anschlußdrähte in 4 mm Abstand vom Gehäuse auf 45°C gehalten werden

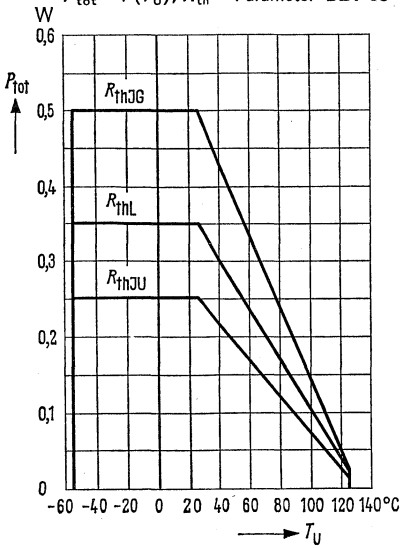
²⁾ T_L = Temperatur an der Lötstelle in 4 mm Abstand vom Gehäuse

³⁾ BZY 85/D1 ist eine im Durchlaß zu betreibende Diode mit engen Toleranzen. Die Anode ist mit einem Farbring gekennzeichnet.

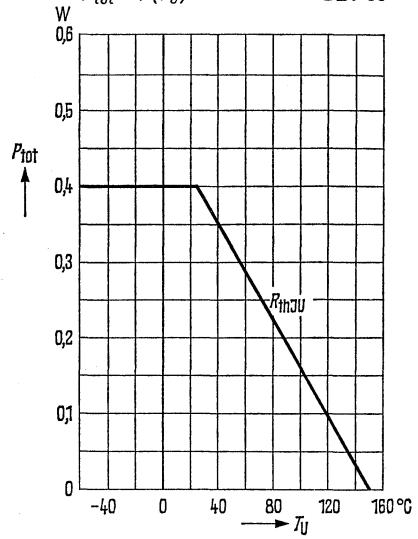
* AQL = 0,65%

BZY 83 C, BZY 83 D, BZY 85 C, BZY 85 D

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_U)$; R_{th} = Parameter BZY 83

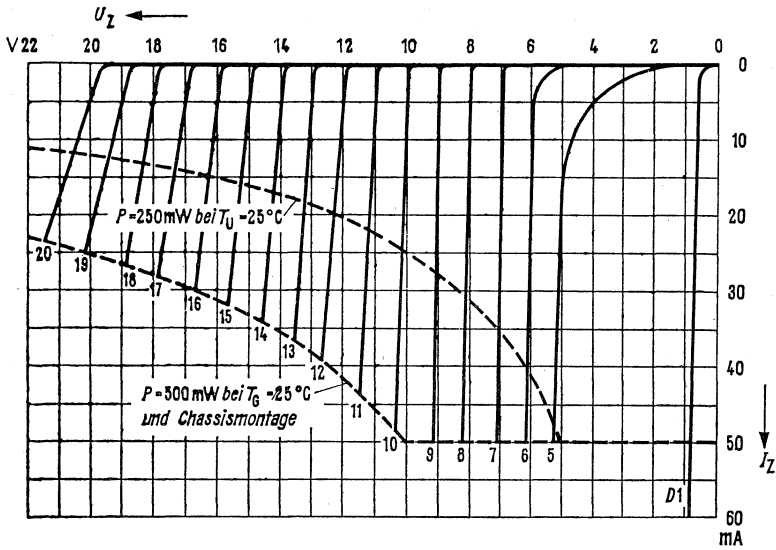


Verlustleistung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur
 $P_{\text{tot}} = f(T_U)$ BZY 85



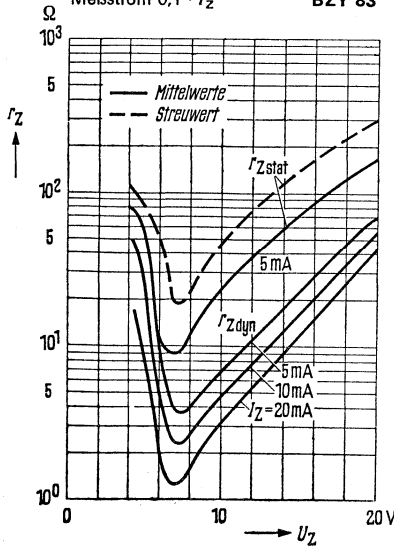
Kennlinien im Z-Bereich $U_Z = f(I_Z)$
(Mittelwerte) $T_U = 25^\circ\text{C}$

BZY 83



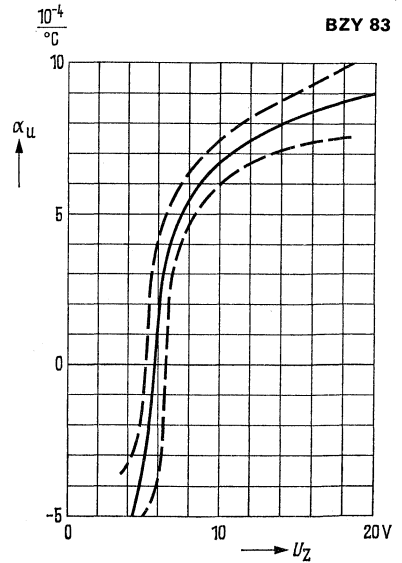
Statischer und dynamischer Z-Widerstand $r_Z = f(U_Z)$
 $I_Z = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$
gemessen bei $f = 50\text{ Hz}$,
Meßstrom $0,1 \cdot I_Z$

BZY 83



Temperaturkoeffizient der Z-Spannung $\alpha_U = f(U_Z)$

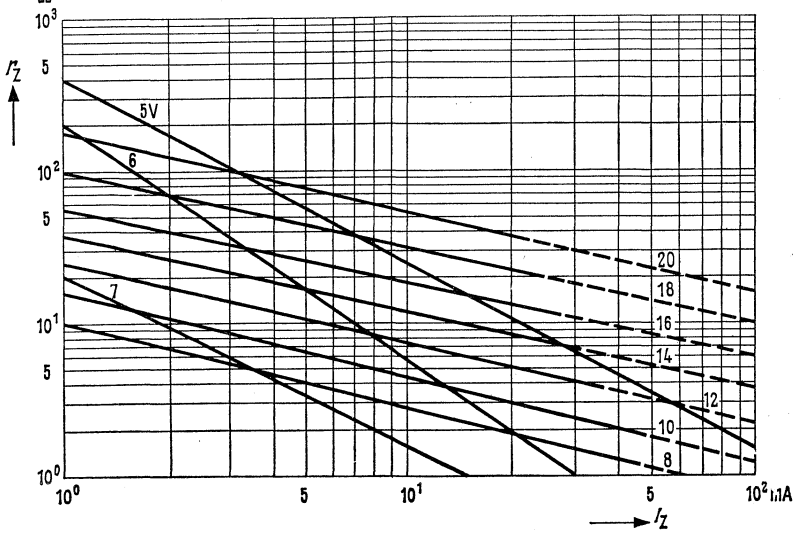
BZY 83



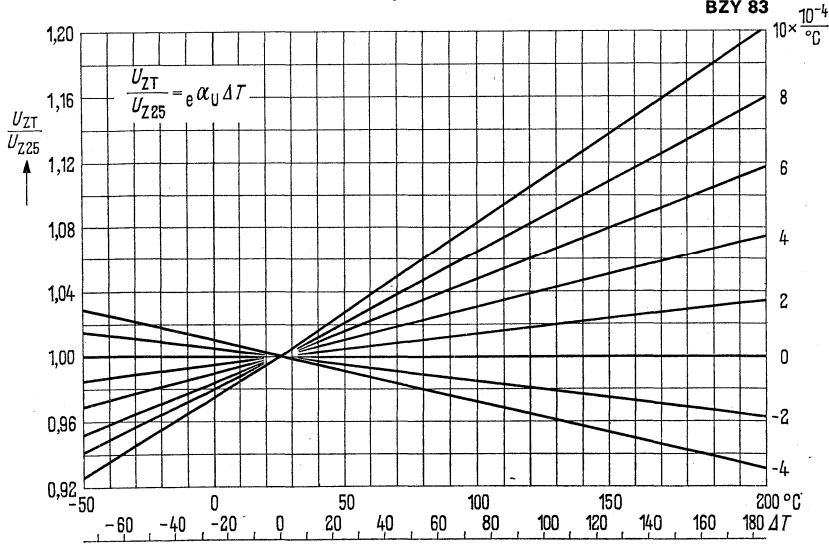
BZY 83 C, BZY 83 D

Mittlerer Z-Widerstand $r_z = f(I_z)$

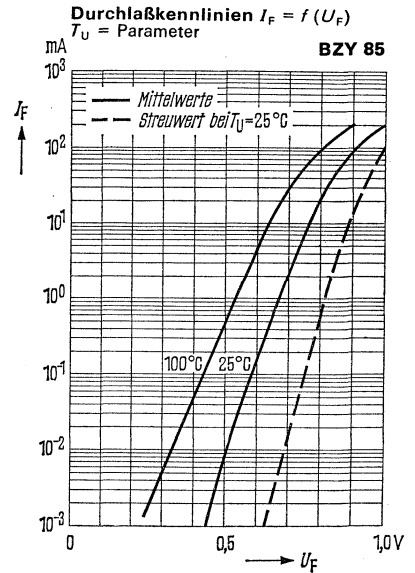
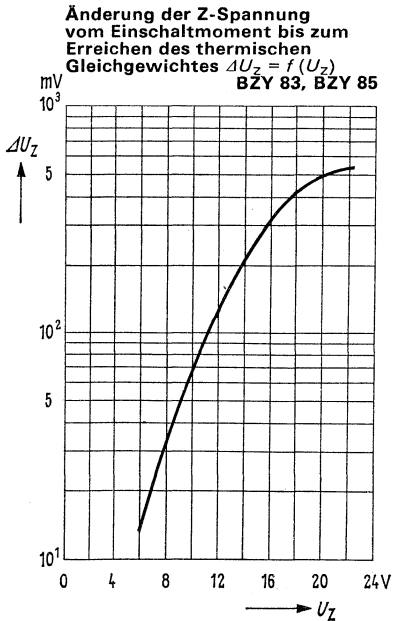
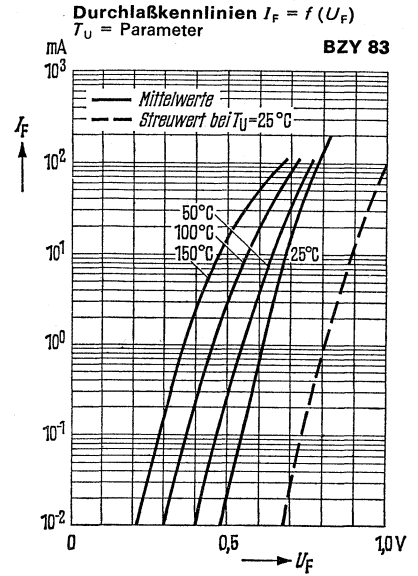
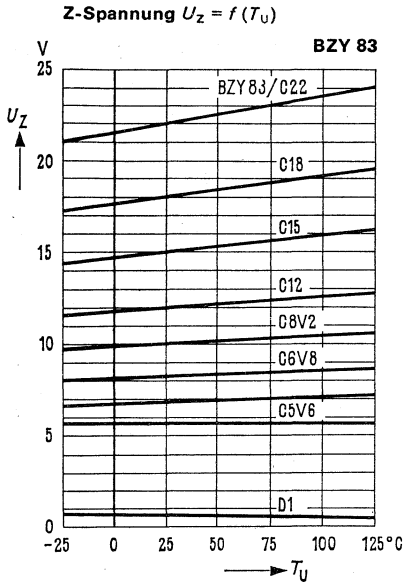
$U_z = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$; gemessen bei $f = 50 \text{ Hz}$, Meßstrom etwa $0,1 \cdot I_z$ **BZY 83**



Temperaturabhängigkeit der Z-Spannung bezogen auf die Z-Spannung bei 25°C ;
Temperaturkoeffizient $\alpha = \text{Parameter}$ **BZY 83**



BZY 83 C, BZY 83 D, BZY 85 C, BZY 85 D

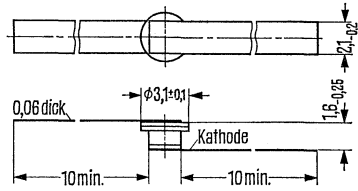


BBY 24, BBY 25, BBY 26, BBY 27

Sperrschichtvaraktoren

BBY 24 bis BBY 27 sind epitaktische Silizium-Sperrschichtvaraktoren in Mesatechnik und eignen sich besonders für Modulations- und Abstimmwendungen im GHz-Bereich. Die Varaktoren haben ein Mikrowellengehäuse mit einem vergoldeten Ni-Anschlußband auf beiden Seiten.

Typ	Bestellnummer
BBY 24	Q62702-B20
BBY 25	Q62702-B21
BBY 26	Q62702-B22
BBY 27	Q62702-B23



Gewicht etwa 1 g

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung	
Durchlaßstrom	
Sperrschichttemperatur	
Lagertemperatur	
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht – Gehäuse	

	BBY 24, BBY 25 BBY 26, BBY 27	
U_R	120	V
I_F	200	mA
T_j	150	$^\circ\text{C}$
T_S	-55 bis +150	$^\circ\text{C}$
R_{thJG}	≤ 70	K/W

Statische Kenndaten

Sperrstrom ($U_R = 100\text{ V}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)	
Sperrstrom ($U_R = 100\text{ V}$; $T_U = 60^\circ\text{C}$)	
Durchlaßspannung ($I_F = 200\text{ mA}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)	

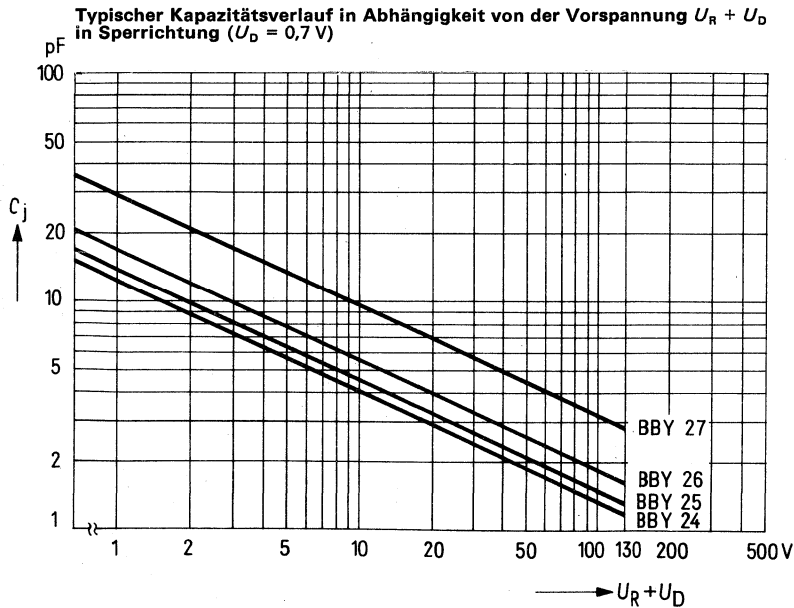
I_R	< 10	nA
I_R	< 100	nA
U_F	< 1	V

BBY 24, BBY 25, BBY 26, BBY 27

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

		BBY 24	BBY 25	BBY 26	BBY 27	
Diodenkapazität ($U_R = 0\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)	C_D	14 (12 bis 16)	18 (16 bis 20)	22 (20 bis 24)	38 (36 bis 40)	pF
Kapazitätsverhältnis ($U_R = 0\text{ bis }120\text{ V};$ $f = 1\text{ MHz}$)	$\frac{C_{D0V}}{C_{D120V}}$	> 8,5	> 9,0	> 9,5	> 10,0	—
Gehäusekapazität	C_G			0,35		pF
Gehäuseserieninduktivität	L_S			0,4		nH
Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtkapazität ($U_R = 0\text{ V bis }120\text{ V}$)	$n^1)$			2 bis 2,15		—
Güte ($U_R = 4\text{ V}; f = 50\text{ MHz}$)	Q			> 200		—
Serienwiderstand ($U_R = 100\text{ V}; f = 2,4\text{ GHz}$)	R_S			< 0,9		Ω

$$1) \frac{C_j(U_{R1})}{C_j(U_{R2})} = \left(\frac{U_{R2} + U_D}{U_{R1} + U_D} \right)^{\frac{1}{n}}; U_D \approx 0,7\text{ V}$$



BXY 10 A, 10 B, 11 F, 13 A, 13 B, 14 F

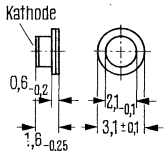
Speichervaraktoren zur Frequenzvervielfachung

Epitaktische Silizium-Mesadioden in Keramik-Mikrowellengehäuse

Typ	Bestellnummer
▼ BXY 10A	Q60223-Y10-A
▼ BXY 10B	Q60223-Y10-B
▼ BXY 11F	Q60223-Y11-F

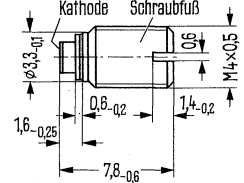
Typ	Bestellnummer
▼ BXY 13A	Q62702-X 86
▼ BXY 13B	Q60223-Y13-B
▼ BXY 14F	Q60223-Y14-F

BXY 10, BXY 11



Gewicht etwa 0,1 g
Maße in mm

BXY 13, BXY 14



Gewicht etwa 0,5 g

	BXY 10A BXY 13A	BXY 10B BXY 13B	BXY 11F BXY 14F	
Empfohlener Frequenzbereich	1 bis 15	1 bis 15	0,05 bis 5	GHz
HF-Eingangsleistung	P_E bis 0,5	bis 1	bis 4	W
Sperrschichttemperatur	T_j +150	+150	+150	°C
Lagertemperatur	T_s -55 bis +175	-55 bis +175	-55 bis +175	°C
Wärmewiderstand				
Sperrschicht-Gehäuse	R_{thJG} ≤ 90	≤ 70	≤ 60	K/W
Diodenkapazität				
($U_R = 0$ V; $f = 1$ MHz)	C_D 0,5 bis 1,5	0,9 bis 1,8	9 bis 18	pF
Durchbruchspannung				
($I_R = 10$ μ A)	U_R 35 bis 45	33 bis 47	60 bis 90	V
Sperrstrom ($U_R = 30$ V)	I_R ≤ 5	≤ 5	≤ 5	nA
Durchlaßspannung				
($I_F = 100$ mA)	U_F $\leq 1,2$	$\leq 1,1$	≤ 1	V
Serienwiderstand				
($U_R = 20$ V; $f = 2,4$ GHz)	R_s $\leq 0,8$	$\leq 0,6$	$\leq 0,5$	Ω
Speicherzeit				
($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA)	t_s 8	10	75	ns
Abfall auf 80% von I_R)				
Abfallzeit				
($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA)	t_f 1	0,8	6	ns
Abfall von 80% auf 20% von I_R)				
Gehäusekapazität				
(ohne Gewindestift)	C_G 0,35	0,35	0,35	pF
Gehäuseserieninduktivität				
(ohne Gewindestift)	L_s 0,4	0,4	0,4	nH
Anwendungsbeispiel:				
Umsetzerverlust	K 7,0	4,5	2,0	dB
z. B.: Bei Vervielfachung				
von	6,5	2,5	0,2	GHz
auf	13	7,5	0,6	GHz
HF-Eingangsleistung	P_E 0,02	0,3	3,0	W

Speichervariaktoren zur Frequenzvervielfachung

Epitaktische Silizium-Mesadioden in Keramik-Mikrowellengehäuse

Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
BXY 10C	Q60223-Y10-C	BXY 13C	Q60223-13-CY
BXY 10D	Q60223-Y10-D	BXY 13D	Q60223-Y13-D
BXY 11E	Q60223-Y11-E	BXY 14E	Q60223-Y14-E

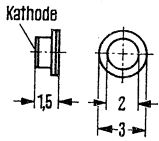
		BXY 10C	BXY 10D	BXY 11E	
Empfohlener Frequenzbereich		1 bis 10	1 bis 10	0,3 bis 3	GHz
HF-Eingangleistung	P_E	bis 1,5	bis 2,5	bis 3	W
Sperrschichttemperatur	T_j	+150	+150	+150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +175	-55 bis +175	-55 bis +175	°C

Wärmewiderstand

Sperrschicht-Gehäuse	R_{thJG}	≤ 70	≤ 70	≤ 70	K/W
Diodenkapazität	C_D	2,5	4,5	7	pF
($U_R = 0$ V; $f = 1$ MHz)		(1,5-3,5)	(3 bis 6)	(5 bis 10)	
Durchbruchspannung					
($I_R = 10$ μ A)	U_R	34 bis 50	50 bis 70	50 bis 70	V
Sperrstrom ($U_R = 30$ V)	I_R	≤ 5	≤ 5	≤ 5	nA
Durchlaßspannung					
($I_F = 100$ mA)	U_F	$\leq 1,1$	≤ 1	≤ 1	V
Serienwiderstand					
($U_R = 20$ V; $f = 2,4$ GHz)	R_s	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	$\leq 0,5$	Ω
Speicherzeit					
($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA)	t_s	15	25	40	ns
Abfall auf 80% von I_R)					
Abfallzeit					
($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA)	t_f	0,8	0,8	1,5	ns
Abfall von 80% auf 20% von I_R)					
Gehäusekapazität					
(ohne Gewindestift)	C_G	0,35	0,35	0,35	pF
Gehäuseserieninduktivität					
(ohne Gewindestift)	L_S	0,4	0,4	0,4	nH
Anwendungsbeispiel:					
Umsetzerverlust	K	3,5	4,0	2,5	dB
z. B.: Bei Verdreifachung					
von		2	2	0,7	GHz
auf		6	6	2,1	GHz
HF-Eingangleistung	P_E	0,5	1	1,5	W

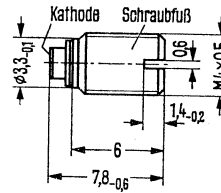
BXY 10 C, 10 D, 11 E, 13 C, 13 D, 14 E

BXY 10, BXY 11



Gewicht etwa 0,1 g
Maße in mm

BXY 13, BXY 14



Gewicht etwa 0,5 g

	BXY 13C	BXY 13D	BXY 14E	
Empfohlener Frequenzbereich	1 bis 10	1 bis 10	0,3 bis 3	GHz
HF-Eingangsleistung	bis 1,5	bis 2,5	bis 3	W
Sperrschichttemperatur	+150	+150	+150	°C
Lagertemperatur	-55 bis +175	-55 bis +175	-55 bis +175	°C

Wärmewiderstand

		BXY 13C	BXY 13D	BXY 14E	
Sperrschicht-Gehäuse	R_{thJG}	≤ 70	≤ 70	≤ 70	K/W
Diodenkapazität	C_D	2,5 (1,5 bis 3,5)	4,5 (3 bis 6)	7 (5 bis 10)	pF
($U_R = 0$ V; $f = 1$ MHz)					
Durchbruchspannung	U_R	34 bis 50	50 bis 70	50 bis 70	V
($I_R = 10$ μ A)					
Sperrstrom ($U_R = 30$ V)	I_R	≤ 5	≤ 5	≤ 5	nA
Durchlaßspannung	U_F	$\leq 1,1$	≤ 1	≤ 1	V
($I_F = 100$ mA)					
Serienwiderstand	R_s	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	$\leq 0,5$	Ω
($U_R = 20$ V; $f = 2,4$ GHz)					
Speicherzeit	t_s	15	25	40	ns
($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA)					
Abfall auf 80% von I_R					
Abfallzeit	t_f	0,8	0,8	1,5	ns
($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA)					
Abfall von 80% auf 20% von I_R					
Gehäusekapazität	C_G	0,35	0,35	0,35	pF
(ohne Gewindestift)					
Gehäuseserieninduktivität	L_s	0,4	0,4	0,4	nH
(ohne Gewindestift)					
Anwendungsbeispiel:					
Umsetzerverlust	K	3,5	4,0	2,5	dB
z. B.: Bei Verdreifachung					
von		2	2	0,7	GHz
auf		6	6	2,1	GHz
HF-Eingangsleistung	P_E	0,5	1	1,5	W

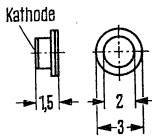
Speichervaraktoren zur Frequenzvervielfachung

Epitaktische Silizium-Mesadioden in Keramik-Mikrowellengehäuse

Typ	Bestellnummer
BXY 11 GA	Q60223-Y11-G

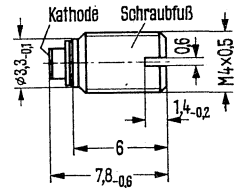
Typ	Bestellnummer
BXY 14 GA	Q62702-X48

BXY 11 GA



Gewicht etwa 0,1 g
Maße in mm

BXY 14 GA



Gewicht etwa 0,5 g

Empfohlener Frequenzbereich
HF-Eingangsleistung
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur

Wärmewiderstand
Sperrschicht-Gehäuse
Diodenkapazität ($U_R = 0 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)

	BXY 11 GA BXY 14 GA	
P_E	0,05 bis 2 bis 4	GHz W
T_j	+150	°C
T_s	-55 bis +175	°C
R_{thJG}	≤ 60	K/W
C_D	20 (15 bis 25)	pF

BXY 11 GA, BXY 14 GA

	BXY 11 GA	BXY 14 GA	
Durchbruchspannung ($I_R = 10 \mu\text{A}$)	U_R	60 bis 90	V
Sperrstrom ($U_R = 30 \text{ V}$)	I_R	≤ 5	nA
Durchlaßspannung ($I_F = 100 \text{ mA}$)	U_F	≤ 1	V
Serienwiderstand ($U_R = 20 \text{ V}; f = 2,4 \text{ GHz}$)	R_S	$\leq 0,5$	Ω
Speicherzeit ($I_F = 100 \text{ mA}; I_R = 200 \text{ mA}$)			
Abfall auf 80% von I_R)	t_s	75	ns
Abfallzeit ($I_F = 100 \text{ mA}; I_R = 200 \text{ mA}$)			
Abfall von 80% auf 20% von I_R)	t_f	6	ns
Gehäusekapazität (ohne Gewindestift)	C_G	0,35	pF
Gehäuseserieninduktivität (ohne Gewindestift)	L_S	0,4	nH
Anwendungsbeispiel: Umsetzerverlust	K	2	dB
z. B.: Verdreifachung			
von		0,2	GHz
auf		0,6	GHz
HF-Eingangsleistung	P_E	3	W

BXY 15 CA-1, 15-CA 2, 15 DC-1, 15 DC-2, 17 CA-1, BXY 17 CA-2

Speichervariaktoren zur Frequenzvervielfachung

Glaspassivierte Silizium-Doppel-Mesadioden

Typ	Bestellnummer
BXY 15CA-1	Q62702-X72
BXY 15CA-2	Q62702-X73

Typ	Bestellnummer
BXY 15DC-1	Q62702-X89
BXY 15DC-2	Q62702-X90
BXY 17CA-1	Q62702-X94
BXY 17CA-2	Q62702-X95

Maßbilder siehe nächste Seite

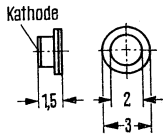
	BXY 15 CA-1	BXY 15 CA-2	
Empfohlener Frequenzbereich	2 bis 15		GHz
HF-Eingangsleistung	2,5		W
Sperrschichttemperatur	150		°C
Lagertemperatur	-55 bis +175		°C

Wärmewiderstand

Sperrschicht-Gehäuse	$R_{th,JG}$	≤ 25	K/W
Diodenkapazität	C_D	1,5 bis 2,5	pF
($U_R = 0$ V; $f = 1$ MHz)			
Durchbruchspannung ($I_R = 10$ μ A)	U_R	40 bis 50	V
Sperrstrom ($U_R = 30$ V)	I_R	≤ 3	nA
Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA)	U_F	≤ 1	V
Serienwiderstand ($U_R = 20$ V; $f = 2,4$ GHz)	R_s	$\leq 0,6$	Ω
Speicherzeit ($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA)	t_s	12	ns
Abfall auf 80% von I_R)			
Abfallzeit ($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA)	t_f	0,5	ns
Abfall von 80% auf 20% von I_R)			
Gehäusekapazität (ohne Gewindestift)	C_G	0,35	pF
Gehäuseserieninduktivität (ohne Gewindestift)	L_S	0,4	nH
Anwendungsbeispiel: Umsetzerverlust			
z. B.: Bei Vervielfachung	K	4	dB
von		6,5	GHz
auf		13	GHz
HF-Eingangsleistung	P_E	2	W

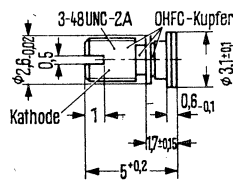
BXY 15 CA-1, 15-CA 2, 15 DC-1, 15 DC-2, 17 CA-1, BXY 17 CA-2

BXY 15 CA-2
BXY 15 DC-2
BXY 17 CA-2



Gewicht etwa 0,1 g Maße in mm

BXY 15 CA-1
BXY 15 DC-1
BXY 17 CA-1



Gewicht etwa 0,15 g

Empfohlener Frequenzbereich
 HF-Eingangsleistung
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur

	BXY 15 DC-1 BXY 15 DC-2	BXY 17 CA-1 BXY 17 CA-2	
P_E	1 bis 10	1 bis 10	GHz
T_j	5	4	W
T_s	150	150	°C
	-55 bis +175	-55 bis +175	°C

Wärmewiderstand
 Sperrschicht-Gehäuse
 Diodenkapazität
 ($U_R = 0$ V; $f = 1$ MHz)
 Durchbruchspannung
 ($I_R = 10$ μ A)
 Sperrstrom ($U_R = 30$ V)
 Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA)
 Serienwiderstand
 ($U_R = 20$ V; $f = 2,4$ GHz)
 Speicherzeit
 ($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA)
 Abfall auf 80% von I_R)
 Abfallzeit
 ($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA)
 Abfall von 80% auf 20% von I_R)
 Gehäusekapazität
 (ohne Gewindestift)
 Gehäuseserieninduktivität
 (ohne Gewindestift)
 Anwendungsbeispiel:
 Umsetzerverlust
 z. B.: Bei Verdreifachung
 von
 auf
 HF-Eingangsleistung

$R_{th,JG}$	≤ 20	≤ 20	K/W
C_D	3 bis 6	1,5 bis 2,5	pF
U_R	50 bis 70	55 bis 70	V
I_R	≤ 3	≤ 3	nA
U_F	≤ 1	≤ 1	V
R_s	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	Ω
t_s	30	20	ns
t_f	0,5	0,5	ns
C_G	0,35	0,35	pF
L_s	0,4	0,4	nH
K	5	4,5	dB
	2,1	2,5	GHz
	6,3	7,5	GHz
P_E	5	3,5	W

BXY 16 B, 16 C1, 16 C2, 19 E, 19 F, 19 FB, 19 GB, BXY 19 HA

Speichervariatoren zur Frequenzvervielfachung

Epitaktische Silizium-Mesadioden mit Glaspassivierung

Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
BXY 16 B	Q60223-Y16-V1	BXY 19 E	Q60223-Y19-E
BXY 16 C1	Q60223-Y16-C1	BXY 19 F	Q60223-Y19-F
BXY 16 C2	Q60223-Y16-C2	BXY 19 FB	Q60223-Y19-G2
		BXY 19 GB	Q62702-X53
		BXY 19 HA	Q62702-X50

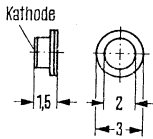
Maßbilder siehe nächste Seite

	BXY 16 B	BXY 16 C1 BXY 16 C2	BXY 19 E	
Empfohlener Frequenzbereich	2 bis 13	1 bis 10	0,1 bis 3	GHz
HF-Eingangsleistung P_E	bis 1,5	bis 4	bis 8	W
Sperrschichttemperatur T_j	+150	+150	+150	°C
Lagertemperatur T_s	-55 bis +175	-55 bis +175	-55 bis +175	°C
Wärmewiderstand				
Sperrschicht-Gehäuse R_{thJG}	≤ 30	≤ 25	≤ 15	K/W
Diodenkapazität C_D	$\leq 1,5$	2,5 (1,5 bis 3,5)	8 (5 bis 10)	pF
Durchbruchspannung ($U_R = 0$ V; $f = 1$ MHz)				
Durchbruchspannung ($I_R = 10$ μ A) U_R	40 bis 50	52 bis 70	85 bis 105	V
Sperrstrom ($U_R = 30$ V) I_R	≤ 5	≤ 5	≤ 5	nA
Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA) U_F	$\leq 1,1$	$\leq 1,1$	≤ 1	V
Serienwiderstand ($U_R = 20$ V; $f = 2,4$ GHz) R_s	$\leq 0,6$	$\leq 0,6$	$\leq 0,5$	Ω
Speicherzeit ($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA) t_s	12	20	80	ns
Abfall auf 80% von I_R)				
Abfallzeit ($I_F = 100$ mA; $I_R = 200$ mA) t_f	0,5	0,8	2	ns
Abfall von 80% auf 20% von I_R)				
Gehäusekapazität (ohne Gewindestift) C_G	0,35	0,35	1,0	pF
Gehäuseserieninduktivität (ohne Gewindestift) L_S	0,4	0,4	0,6	nH
Anwendungsbeispiel: Umsetzerverlust K	4,0	4,0	3,0	dB
z. B.: Bei Vervielfachung				
von	6	2,5	0,8	GHz
auf	12	7,5	2,4	GHz
HF-Eingangsleistung P_E	1	5 ¹⁾	8	W

¹⁾ bei Serienschaltung von BXY 16 C1 und BXY 16 C2

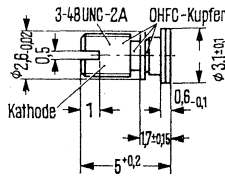
BXY 16 B, 16 C1, 16 C2, 19 E, 19 F, 19 FB, 19 GB, BXY 19 HA

BXY 16 C2



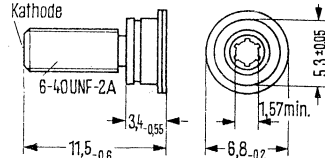
Gewicht etwa 0,1 g

BXY 16 B, BXY 16 C1



Gewicht etwa 0,15 g

BXY 19 E, 19 F, 19 FB, 19 GB, 19 HA



Gewicht etwa 0,9 g

	BXY 19 F	BXY 19 FB	BXY 19 GB	BXY 19 HA	
Empfohlener Frequenzbereich	0,1 bis 3	0,1 bis 3	0,1 bis 2,4	0,1 bis 2	GHz
HF-Eingangleistung P_E	bis 15	bis 15	bis 15	bis 30	W
Sperrschichttemperatur T_j	+150	+150	+150	+150	°C
Lagertemperatur T_s	-55 bis +175	-55 bis +175	-55 bis +175	-55 bis +175	°C

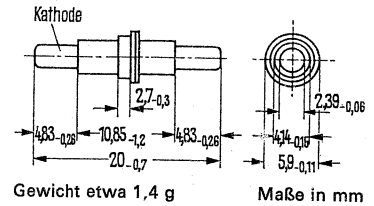
Wärmewiderstand

Parameter	BXY 19 F	BXY 19 FB	BXY 19 GB	BXY 19 HA	Unit
Sperrschicht-Gehäuse R_{thJG}	≤ 12	≤ 12	≤ 10	≤ 10	K/W
Diodekapazität C_D	9 bis 18	12 bis 18	20 bis 30	30 bis 40	pF
Durchbruchspannung U_R	85 bis 105	85 bis 105	95 bis 115	115 bis 135	V
Sperrstrom I_R	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	nA
Durchlaßspannung U_F	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	V
Serienwiderstand R_S	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	Ω
Speicherzeit t_s	90	90	150	180	ns
Abfall auf 80% von I_R					
Abfallzeit t_f	2	2	4	5	ns
Gehäusekapazität C_G	1,0	1,0	1,0	1,0	pF
Gehäuseserieninduktivität L_S	0,6	0,6	0,6	0,6	nH
Anwendungsbeispiel: Umsetzerverlust K	3,0	3,0	1,5	1,5	dB
z. B.: Bei Vervielfachung von	0,8	0,8	0,4	0,2	GHz
auf	2,4	2,4	0,8	0,4	GHz
HF-Eingangleistung P_E	10	10	15	20	W

Sperrschichtvaraktor

BXY 21 CA ist eine epitaktische Silizium-Mesadiode in einem Keramikgehäuse. Sie eignet sich als Frequenzumsetzer und Mischer im GHz-Bereich.

Typ	Bestellnummer
BXY 21 CA	Q62702-X54



Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Verlustleistung

	BXY 21 CA	
U_R	20	V
T_J	150	$^\circ\text{C}$
T_S	-55 bis +150	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	1,2	W

Wärmewiderstand

Sperrschicht – Gehäuse

R_{thJG}	≤ 70	K/W
-------------------	-----------	-----

BXY 21 CA

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$)

Sperrstrom ($U_R = 15\text{ V}$)

Durchbruchspannung ($I_R = 10\ \mu\text{A}$)

	BXY 21 CA	
U_F	$\leq 1,1$	V
I_R	≤ 5	nA
U_{BR}	30 (> 20)	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Diodenkapazität ($U_R = 0\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)

Gehäusekapazität

Serieninduktivität

Serienwiderstand

($U_R = 20\text{ V}; f = 2,4\text{ GHz}$)

C_D	2 (1,5 bis 2,5)	pF
C_G	0,85	pF
L_S	2	nH
R_S	0,5 (< 0,8)	Ω

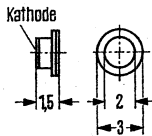
BXY 22 G, BXY 22 H, BXY 22 J, BXY 23

Sperrschichtvaraktoren

sind Kapazitätsdioden für Abstimm-, Schalter- und Modulatoranwendungen bis zum GHz-Bereich

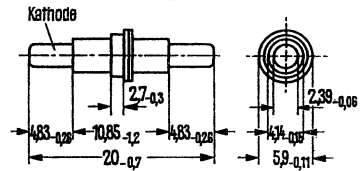
Typ	Bestellnummer
BXY 22 G	Q60223-Y22-G
BXY 22 H	Q60223-Y22-H
BXY 22 J	Q60223-Y22-J
BXY 23	Q60223-Y23

BXY 23



Gewicht etwa 0,1 g
Maße in mm

BXY 22



Gewicht etwa 1,4 g

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	BXY 22 G BXY 22 H BXY 22 J	BXY 23	
Sperrspannung	U_R 30	30	V
Durchlaßstrom	I_F 200	200	mA
Sperrschichttemperatur	T_j 150	150	$^\circ\text{C}$
Lagertemperatur	T_s -55 bis +175	-55 bis +175	$^\circ\text{C}$
Verlustleistung	P_{tot} 1,2	1,2	W
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse	R_{thJG} ≤ 70	≤ 70	K/W
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und ruhender Luft	R_{thJU} ≤ 150	≤ 150	K/W

Statische Kenndaten

Sperrstrom ($U_R = 30\text{ V}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)	I_R ≤ 10	≤ 10	nA
Sperrstrom ($U_R = 30\text{ V}$; $T_U = 60^\circ\text{C}$)	I_R ≤ 100	≤ 100	nA
Durchlaßspannung ($I_F = 200\text{ mA}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)	U_F ≤ 1	≤ 1	V

BXY 22 G, BXY 22 H, BXY 22 J, BXY 23

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

		BXY 22G	BXY 22H	BXY 22J	BXY 23	
Dioden-Kapazität ($U_R = 15\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{D^2}	10 (8,8 bis 11,2)	12 (10,8 bis 13,2)	14,5 (13 bis 16)	—	pF
	C_{D^2}	—	—	—	12,0 (10,7 bis 13,3)	pF

	BXY 22 G	BXY 22 H	BXY 22 J	BXY 23	
Gehäusekapazität	C_G	0,85	0,35		pF
Gehäuseserieninduktivität	L_S	2	0,4		nH
Temperaturbeiwert der Diodenkapazität ($U_R = 3\text{ V}$)	TK_{CD}	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$		$1/^\circ\text{C}$
Kapazitätsverhältnis ($U_R = 3\text{ bis }25\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	$\frac{C_{D3}}{C_{D25}}$	2 bis 2,5	2 bis 2,5		—
Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtkapazität ($U_R = 3\text{ bis }25\text{ V}$)	$n^1)$	2 bis 2,3	2 bis 2,3		—
Serienwiderstand ($U_R = 3\text{ V}$; $f = 2,4\text{ GHz}$)	R_S	< 1,5	0,9		Ω

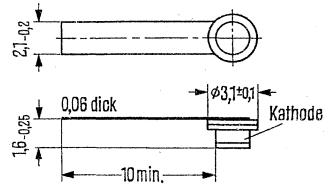
$$1) \frac{C_j(U_{R1})}{C_j(U_{R2})} = \left(\frac{U_{R2} + U_D}{U_{R1} + U_D} \right)^{\frac{1}{n}}; U_D \approx 0,7\text{ V}$$

$$2) C_D = C_j + C_G$$

Sperrschichtvaraktor

BXY 24 EA3 ist eine epitaktische Silizium-Mesadiode in einem Keramikgehäuse. Die Diode ist besonders für den Einsatz im GHz-Bereich, als Mischer, Frequenzumsetzer und Modulator geeignet.

Typ	Bestellnummer
BXY 24 EA3	Q62702-X76-E3



Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung
 Durchlaßstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Verlustleistung

	BXY 24 EA 3	
U_R	60	V
I_F	200	mA
T_j	150	$^\circ\text{C}$
T_S	-55 bis +175	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	2	W

Wärmewiderstand

Sperrschicht-Gehäuse

R_{thJG}	≤ 35	K/W
-------------------	-----------	-----

BXY 24 EA 3

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$)
Sperrstrom ($U_R = 30\text{ V}$)
($U_R = 30\text{ V}$; $T_U = 60^\circ\text{C}$)
Durchbruchspannung ($I_R = 10\text{ }\mu\text{A}$)

BXY 24 EA 3		
U_F	$\leq 1,0$	V
I_R	≤ 10	nA
I_R	≤ 100	nA
U_{BR}	> 60	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Diodenkapazität ($U_R = 0\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
Gehäusekapazität
Serieninduktivität
Serienwiderstand ($U_R = 20\text{ V}$; $f = 2,4\text{ GHz}$)

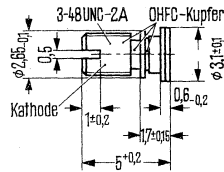
C_D	6 (5 bis 8)	pF
C_G	0,35	pF
L_S	0,4	nH
R_S	$< 0,8$	Ω

BGY 12 A, 12 B, 13 A, 13 B, 14 A, 14 B

Lawinen-Laufzeitdioden

BGY 12 A, BGY 12 B, BGY 13 A, BGY 13 B, BGY 14 A und BGY 14 B sind epitaktische Silizium-Mesadioden im Mikrowellengehäuse für das C- und X-Band zur Erzeugung und Verstärkung von Mikrowellenleistung direkt aus der Gleichstromversorgung, geeignet in Leistungs-Oszillatoren, Mikrowellenverstärkern und Empfangsoszillatoren für den GHz-Bereich.

Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
▼ BGY 12A	Q 62702-G1	▼ BGY 13B	Q 62702-G4
▼ BGY 12B	Q 62702-G2	▼ BGY 14A	Q 62702-G5
▼ BGY 13A	Q 62702-G3	▼ BGY 14B	Q 62702-G6



Maße in mm

Gewicht etwa 0,15 g

		BGY 12A	BGY 12B	BGY 13A	BGY 13B	BGY 14A ¹⁾	BGY 14B ¹⁾	
Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)								
Sperrschichttemperatur	T_j	250	250	250	250	250	250	°C
Verlustleistung	P_{tot}	3	3	3	3	10	13	W
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht ²⁾ und Gehäuse	R_{thJG}	≤ 70	≤ 60	≤ 80	≤ 70	≤ 20	≤ 15	K/W

¹⁾ Diodeneinbau in Spezialtechnologie für höchste Wärmeableitung

²⁾ R_{th} gemessen nach Haitzetal.

▼ Neuer Typ

BGY 12 A, 12 B, 13 A, 13 B, 14 A, 14 B

Lawinen-Laufzeitdioden

		BGY 12A	BGY 12B	BGY 13A	BGY 13B	BGY 14A ¹⁾	BGY 14B ¹⁾	
Dynamische Kenndaten								
$(T_U = 25^\circ\text{C})$								
Betriebswerte, Sperrspannung	U_R min	120	120	85	85	120	120	V
	max	160	160	105	105	160	160	V
Sperrstrom	I_R min	15	15	30	30	60	680	mA
	max	25	25	40	40	80	100	mA
CW-Ausgangsleistung	P_{out}	>50	>100	>25	>75	>500	>750	mW
Frequenzbereich ²⁾		4-6	4-6	8-10	8-10	5-7	5-7	GHz
Wirkungsgrad		2	4	2	2,5	5	6	%
Diodenkapazität bei U_R ($f = 1$ MHz)	$C_D(U_R)$	0,5	0,5	0,6	0,6	0,2	0,2	pF
Serienwiderstand bei U_R ($f = 2,4$ GHz)	$r_s(U_R)$	1	1	0,5	0,5	1	1	Ω
Gehäusekapazität ohne Gewindestift	C_G	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	pF
Gehäuseserieninduktivität	L_s	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	nH

¹⁾ Diodeneinbau in Spezialtechnologie für höchste Wärmeableitung

²⁾ Lawinenlaufzeitdioden für andere Frequenzen auf Anfrage

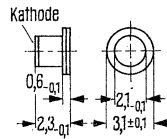
PIN-Dioden

BXY 42, BXY 43 und BXY 44 sind glaspassivierte Silizium-Mesadioden mit einer hochohmigen Speicherzone.

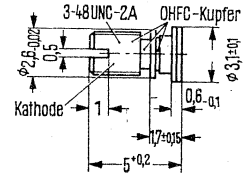
Diese Dioden eignen sich als Schaltodiode, variabler Hochfrequenzwiderstand und als Phasenschieber im GHz-Bereich.

Typ	Bestellnummer
▼ BXY 42	Q 62702-X81
▼ BXY 43	Q 62702-X82
▼ BXY 44	Q 62702-X83

BXY 42
BXY 43



BXY 44



Gewicht etwa 0,1 g Maße in mm Gewicht etwa 0,15 g

Grenzdaten

Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Wärmewiderstand
Verlustleistung

	BXY 42	BXY 43	BXY 44	
T_j	150	150	150	°C
T_s	-55 bis +175	-55 bis +175	-55 bis +175	°C
R_{thJG}	< 70	< 70	< 25	K/W
P_V	1,0	1,0	5	W

Statische Kenndaten

Durchbruchspannung
($I_R = 10 \mu A$)
Durchlaßspannung
($I_F = 100 mA$)

	BXY 42	BXY 43	BXY 44	
U_{BR}	> 150	> 150	> 350	V
U_F	1,1	1,1	1,0	V

BXY 42, BXY 43, BXY 44

PIN-Dioden

Dynamische Kenndaten		BXY 42	BXY 43	BXY 44	
Diodenkapazität ($U_R = 50 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)	C_D	< 0,3	< 0,45	< 1,3	pF
Serienwiderstände ($U_R = 50 \text{ V}$; $f = 2,4 \text{ GHz}$), ($I_F = 100 \text{ mA}$; $f = 2,4 \text{ GHz}$)	r_s	< 1,0	< 1,0	< 1,0	Ω Ω
Speicherzeit ($I_F = 10 \text{ mA}$; $I_R = 6 \text{ mA}$)	t_s	> 0,2	> 0,25	> 2,0	μs
Abfall auf 10% von I_R	C_G	0,18	0,18	0,35	pH
Gehäusekapazität	L_s	0,45	0,45	0,40	nH
Gehäuseserieninduktivität					

7. Heißleiter



7. Typenübersicht

Heißeleiter

Typ	Kaltwiderstand $T_U = 20^\circ\text{C}$ R_{20} (k Ω)	Kaltwiderstand $T_U = 25^\circ\text{C}$ R_{25} (k Ω)	B-Wert ²⁾ B	Wärme- Leitwert G_{thU}	Therm. Abkühl- zeitkonst. τ_{th} (s)	Seite
A 34-2/30	5	4,1	3440	0,4	1,2	586
A 34-4/20	15	12	3440	0,4	1,2	586
A 34-5/15	40	33	3450	0,4	1,2	586
A 34-6/40	6	5	2920	1,5	7,0	586
A 34-7/10	100	80	3950	0,4	1,2	586
A 34-10/25	40	33	3440	1,2	6,0	586
A 34-14/30	40	33	3440	2,3	14	586
A 34-25/18	200	160	3900	2,5	12	586
■ A 37-9/85	10	8,2	3440	4	60	598
■ A 37-22/38	100	79	3950	4	60	598
F 74-35/15 x	5	4,1	3440	0,8	15	600
F 74-51/25 x	100	80	3950	0,8	15	600
F 75-34/14	4	3,3	3440	0,45	3,0	602
F 75-41/21	10	8,2	3440	0,4	3,0	602
F 75-46/23	60	48	3950	0,4	3,0	602
F 75-54/32	400	310	4300	0,4	3,0	602
K 11	0,01 bis 500	0,0086 bis 390	2580 bis 4550	8	30	606
■ K 13	0,05 bis 50	0,0042 bis 39	3000 bis 4600	60 ¹⁾	50 ²⁾	608
K 15	0,004 bis 5	0,0035 bis 3,9	2580 bis 4250	8	30	610
K 17	2,5 bis 100	2,0 bis 80	3420 bis 3950	0,8	3	612
K 19	12	10	3440	0,14	0,4	614
K 22	1 bis 250	0,82 bis 195	3530 bis 4560	1	30	616
K 29	12	10	3430	0,4	5	618
K 220/S1/2,5 k Ω	2,5	—	3530	—	—	620
K 222/S1/2,5 k Ω	2,5	2,1	3530	2	20	622
K 228	4,7 bis 100	Tol. 25%	3560 bis 4300	Vom Einbau abhängig		
K 243	$R_{-30} = 9,4$	—	—	20 ¹⁾	45 ³⁾	626
K 252	0,5 bis 40	0,41 bis 31	3400 bis 4250	30 ¹⁾	20 ³⁾	628
K 274	$R_{60} = 1,25$	—	3930	50 ⁴⁾	—	630
K 283	$R_{60} = 1,25$	—	3950	40 ¹⁾	4 ²⁾	632
K 292	100	80	3950	0,4	5	618
M 81	10	8	3430	0,7	5	634
▼ M 812	100	ca. 80	3950	0,7	5	636
M 820/S1/80 Ω	—	0,08	3530	—	—	640
▼ M 831	2 bis 10	—	3530 bis 4560	11	22 ³⁾	640
▼ M 832	1,8 bis 22	—	4200 bis 4560	11	22 ³⁾	638
R 51-4/1/20	10	8,25	3350	0,2	0,6	644
R 51-8/0,5/10	40	33	3350	0,2	0,6	644

1) für Chassismontage G_{thG} 2) ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

3) τ_{thG}

4) G_{thFI}

7.1. Allgemeine Angaben

Heißeleiter (Thernewid¹) = thermisch negativer Widerstand) sind elektrische Widerstände mit hohen, negativen Temperaturbeiwerten. Während der Widerstand reiner Metalle mit steigender Temperatur um etwa 0,4% je °C zunimmt, nimmt der des Heißeleiters stark ab (der Heißeleiter leitet in heißem Zustand besser). Der (negative) Temperaturbeiwert der verschiedenen Heißeleiter-Typen beträgt bei Zimmertemperatur 3 bis 5,5% je °C. Er ist damit fünf- bis vierzehnmal so groß wie der (positive) von Kupfer und von den meisten anderen Metallen. Infolge dieser Eigenschaft finden Heißeleiter zahlreiche technische Anwendungen.

Für die verschiedenen Anwendungen sind besondere Bauformen von Heißeleitern entwickelt worden, deren Gewicht je nach Typ zwischen Bruchteilen eines Milligramms bis zu einigen Gramm beträgt.

Die Heißeleiter bestehen aus homogenen Oxydkörpern, die bei hohen Temperaturen gesintert werden. Bei dem Sinterprozeß tritt, wie bei anderen keramischen Körpern, ein mechanischer Schwund auf; dadurch streuen die Abmessungen stärker als bei Metallteilen, die durch Drehen oder Stanzen hergestellt werden.

7.1.1. Temperaturabhängigkeit des Widerstandes

Die Temperaturabhängigkeit des Widerstandswertes der Heißeleiter kann beschrieben werden durch die Gleichung:

$$(1) R_T = R_\infty \cdot \exp(B/T) \quad \text{Temperatur in K}$$

Da der Wert R_∞ der Messung nicht zugänglich ist, formt man die Gleichung zweckmäßigerweise um in

$$(2) R_T = R_{T_0} \cdot \exp \left[B \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right) \right] \quad \text{dabei ist} \quad \text{Temperatur in K}$$

$$(3) R_T = R_{T_0} \cdot \exp \left(\alpha_{T_0} \cdot \Delta T \cdot \frac{T_0}{T} \right) \quad \text{Temperatur in K}$$

$$(4) \alpha_T = \frac{-B}{T^2}$$

dabei bedeuten:

R_T = Heißeleiterwiderstand bei der Temperatur T

R_∞ = Heißeleiterwiderstand bei unendlich hoher Temperatur

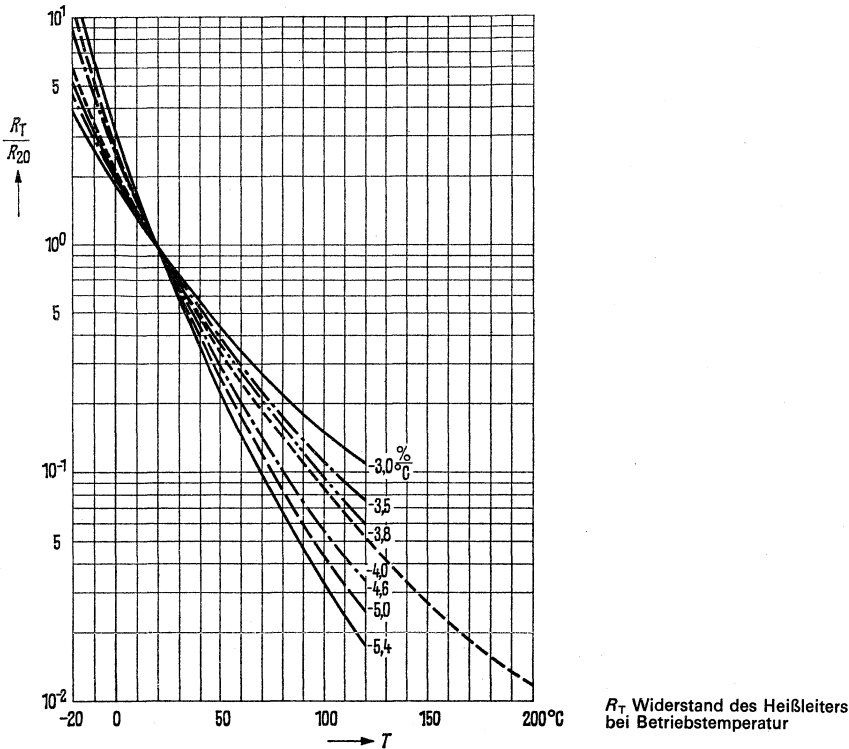
R_{T_0} = Heißeleiterwiderstand bei bestimmter Bezugstemperatur

B = Materialkonstante zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit von Heißeleitern

α_T = Temperaturkoeffizient des Heißeleiters

¹) Eingetragenes Warenzeichen.

Widerstandsverhältnis R_T/R_{20}
als Funktion der Temperatur
mit Temperaturbeiwert (TK) als Parameter



Widerstandsverhältnis R_T/R_{20}

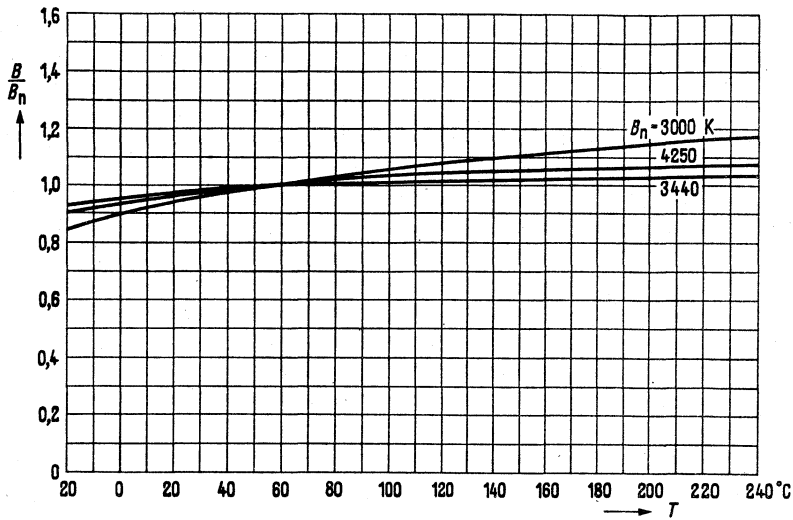
Aus dem oben angegebenen Diagramm können die Widerstandswerte der Kompensations- und Meßheißleiter (K-Typen) im Temperaturbereich von -20 bis $+120$ bzw. bis $+200$ °C entnommen werden. Als Parameter dient der Temperaturbeiwert (TK) bei 20 °C. Im Diagramm ist der Nennwiderstand auf 20 °C normiert.

7.1.2. Temperaturabhängigkeit des B -Wertes

Die Gleichungen 1 bis 4 beschreiben die Temperaturabhängigkeit des Heißleiterwiderstandswertes in guter Näherung.

Bei genaueren Messungen über größere Temperaturbereiche ergeben sich kleine Abweichungen. Diese kann man z. B. dadurch erfassen, daß man B als Funktion der Temperatur darstellt. Das folgende Bild gibt einen Überblick über die Größenordnung dieses Temperaturganges für verschiedene Heißleiter, charakterisiert durch ihre B -Werte (ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C).

Die in diesem Buch angegebenen B -Werte werden durch Messung der Widerstandswerte bei den Temperaturen $+20$ °C und $+100$ °C ermittelt.



7.1.3. Verhalten bei elektrischer Belastung

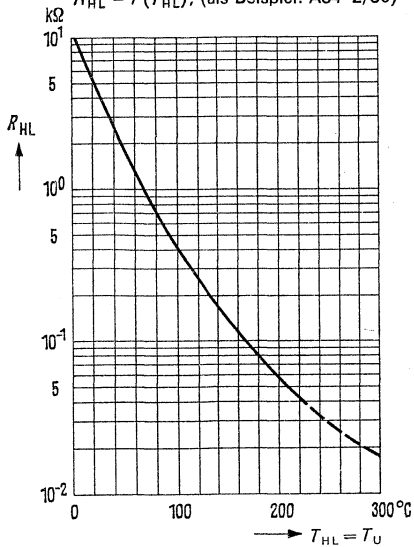
7.1.3.1. Verhalten des Heißeleiters bei Erwärmung durch die Umgebungstemperatur

Soll bei der Anwendung des Heißeleiters die Umgebungstemperatur bestimmend für den Widerstandswert sein, z. B. bei Kompensation des Temperaturganges anderer Bauelemente oder bei Temperaturmessung und -regelung, so ist darauf zu achten, daß keine wesentliche Eigenerwärmung auftritt. Läßt man eine Übertemperatur ΔT durch Eigenerwärmung des Heißeleiters zu, so ist:

$$I_{\text{Meß}} = \sqrt{\frac{G_{\text{th}} \cdot \Delta T}{R_{\text{HL}}}};$$

$$U_{\text{Meß}} = \sqrt{G_{\text{th}} \cdot R_{\text{HL}} \cdot \Delta T}$$

Heißeiterwiderstand als Funktion der Temperatur ohne Eigenerwärmung
 $R_{HL} = f(T_{HL})$; (als Beispiel: A34-2/30)

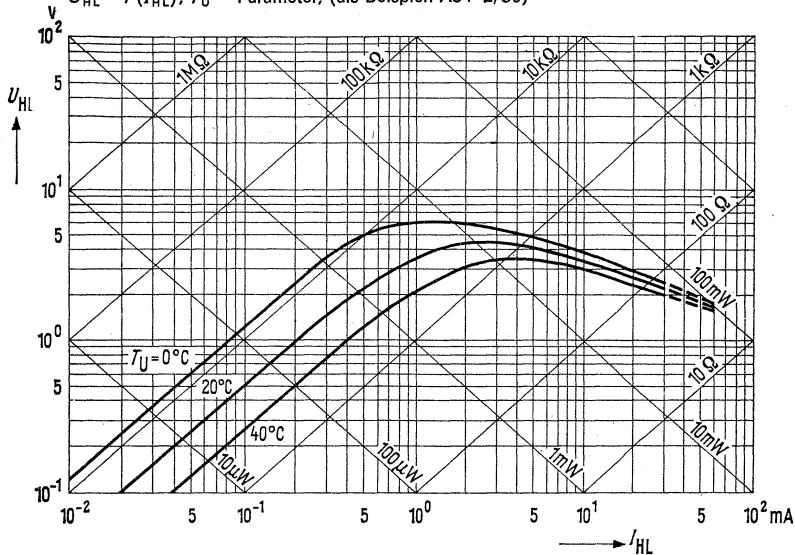


Solange ein Heißeiter elektrisch (im Vergleich zu seinen Grenzdaten) schwach belastet wird, ist seine Temperatur etwa gleich der Umgebungstemperatur. Man kann also bei Kenntnis dieser Temperatur anhand der Kurve $R_{HL} = f(T_{HL})$ den Widerstand bestimmen.

7.1.3.2. Verhalten des Heißeiters bei Erwärmung durch zugeführte elektrische Leistung

Erhöht man plötzlich die elektrische Leistung durch Erhöhung des Heißeiterstromes, so steigt die Spannung momentan proportional zum Strom an und der Heißeiter erwärmt sich allmählich. Damit sinkt sein Widerstand und die an ihm liegende Spannung ab, bis die zugeführte elektrische Leistung nach einiger Zeit gleich der an die Umgebung abgegebenen Wärmeleistung ist („stationärer Zustand“).

Stationäre Strom-Spannungskennlinie bei elektrischer Belastung
 $U_{HL} = f(I_{HL}); T_U = \text{Parameter}$, (als Beispiel: A34-2/30)



Trägt man die bei konstanter Umgebungstemperatur gewonnenen stationären Endwerte der Spannung als Funktion des Stromes auf, so erhält man die stationäre Stromspannungskennlinie (siehe Bild oben). Diese hat verschiedene Bereiche. Den geradlinigen Anstiegsteil (hier ist die zugeführte Leistung so klein, daß keine merkliche Eigenerwärmung erfolgen kann, damit ist der Heißleiter-Widerstand nur von der Umgebungstemperatur bestimmt), den verzögerten Anstieg bis zum Spannungsminimum U_1 (an dieser Stelle ist die relative Widerstandsabnahme gleich der relativen Stromzunahme) und den fallenden Teil. Am Ende der Kennlinie wird der Widerstandswert des Heißleiters überwiegend vom Strom und nur zum kleinen Teil von der Umgebungstemperatur bestimmt.

Maßgebend für die Lage des Maximums der Stromspannungskennlinie ist neben dem Kaltwiderstand und der Umgebungstemperatur auch die Größe der Oberfläche des Heißleiters. Ein Heißleiter mit großer Oberfläche und damit großem Wärmeleitwert führt mehr Leistung bei gleicher Übertemperatur an die Umgebung ab als ein kleiner. Strom und Spannung beim Maximum verschieben sich zu größeren Werten hin.

Die Stromspannungskennlinien gelten für Betrieb in ruhender, umgebender Luft. In strömender Luft oder auch in einer Flüssigkeit erhöht sich der Wärmeleitwert wesentlich und damit wird auch die Kennlinie zu größeren Strömen und Spannungen verschoben. Das Umgekehrte gilt im Vakuum.

Zeitkonstante (τ_{th})

Heizt man einen Heißleiter durch elektrische Belastung auf eine Übertemperatur auf und verringert plötzlich die Belastung auf einen kleinen Bruchteil, so nimmt die Übertemperatur nach einer Exponentialfunktion ab. Nach der Zeit $t = \tau_{th}$ beträgt die Übertemperatur nur noch 1/e vom Anfangswert.

Die Werte für die Zeitkonstante τ_{th} gelten für Betrieb in ruhender, umgebender Luft. In einer Umgebung mit großer Wärmeleitfähigkeit (strömende Luft, Flüssigkeit) nimmt die Zeitkonstante um den gleichen Faktor ab, wie der Wärmeleitwert zunimmt. Im Vakuum ist die Zeitkonstante größer als in Luft.

Eine Aufheizzeitkonstante läßt sich nicht allgemein angeben, da die Aufheizgeschwindigkeit stark von Spannung und Vorwiderstand des Stromkreises abhängt. Für die Verzögerungsheißleiter wird eine Aufheizzeit für den Betrieb in einer bestimmten Prüfschaltung angegeben. Richtwerte der Verzögerungszeiten für verschiedene Betriebsspannungen können nachfolgenden Tabellen und Kurven entnommen werden. Die Verzögerungszeiten steigen proportional mit dem Wärmehalt (bzw. der Wärmekapazität) des Heißleiters an. Dieser ist abhängig vom Gewicht des Heißleiters.

7.1.4. Programm der Heißleiter-Typen

Die verschiedenen Heißleiter-Typen sind in bestimmte Gruppen, je nach ihrem Hauptanwendungszweck unterteilt und werden auch danach benannt. Es kann aber auch ein Heißleiter für eine andere Anwendung als die besonders vorgeschlagene, eingesetzt werden. So ist es durchaus möglich, z. B. einen Anlaß-Heißleiter zur Temperaturmessung zu verwenden, jedoch muß dann voraussichtlich mit größeren Toleranzen der einzelnen elektrischen und thermischen Kennwerte gerechnet werden. Im Interesse einer möglichst wirtschaftlichen Fertigung können nicht sämtliche elektrischen und thermischen Daten aller Heißleiter gemessen werden, deshalb werden in den einzelnen Gruppen nur die für diese Anwendungsgruppe charakteristischen Daten geprüft.

Allgemein kennzeichnet der erste Buchstabe der Typenbezeichnung das Hauptanwendungsgebiet und die folgenden Nummern die Bauform. Nach einem Bindestrich folgen (teils verschlüsselt) die für die Anwendungsgruppe charakteristischen elektrischen Daten.

z. B. K 11 c 10 k 3,8 = Kompensations- und Meßheißleiter
A 34-2/30 = Anlaßheißleiter

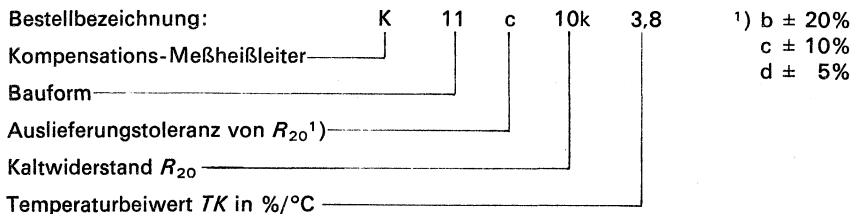
7.2. Kompensations- und Meßheißleiter

Kompensations- und Meßheißleiter sollen elektrisch so schwach belastet werden, daß keine wesentliche eigene Erwärmung eintritt. Damit wird ihr Widerstand nur von der Umgebungstemperatur bestimmt. Sie dienen zur Kompensation der Temperaturabhängigkeit von Widerständen mit positiven, wie auch mit negativen Temperaturkoeffizienten und zur Temperaturstabilisierung von Transistorschaltungen. Ein weiteres wesentliches Anwendungsgebiet dieser Gruppe ist die Temperaturmessung und -regelung.

Zur Temperaturkompensation von Widerständen mit positivem TK werden die Kompensations-Heißeiter in Reihe zu dem Widerstand (z. B. Spulen von Meßinstrumenten und Relais) geschaltet. Für kleine Temperaturbereiche (bis etwa 25°C) genügt der Heißeiter allein, sein Widerstand soll dann etwa 100% von dem der Spule betragen. Für größere Temperaturbereiche empfiehlt es sich, zu dem Heißeiter einen temperaturunabhängigen Widerstand parallel zu schalten. Der Widerstand R_{20} des Heißeiters soll bei der Temperaturkompensation von Kupferwicklungen und einer mittleren Arbeitstemperatur von 20 bis 30°C etwa 40 bis 75% vom mittleren Spulenwiderstand betragen.

Zur Temperaturkompensation von Halbleiterbauteilen mit negativem TK (Richtleiter, Meßgleichrichter, Varistoren) wird der Heißeiter meist in einer Widerstandsbrücke, gelegentlich auch in einer Potentiometerschaltung (z. B. bei Transistoren) eingesetzt. Für allgemeine Temperatur-Meß- und -Regelzwecke bei Betrieb in freier Luft bzw. in einer Flüssigkeit sind die Typen K 22 und K 274 entwickelt worden, während die Typen K 283, K 252 besonders zur Temperaturmessung und -regelung bei Chassismontage geeignet sind. Bei der Temperaturmessung wirkt sich die Kleinheit des Heißeiterkörpers und der gegenüber einem Platin-Widerstandsthermometer etwa zehnmal so große TK besonders günstig aus. Der ebenfalls größere Widerstand der Heißeiter macht besondere Schaltungen zum Eineichen des Widerstandswertes selbst bei langen Zuleitungsdrähten überflüssig. Der Heißeiter wird meist in einer Wheatstoneschen Brücke eingesetzt. Die vorhandenen Streuungen des Kaltwiderstandes und des TK können, soweit erforderlich, durch temperaturunabhängige Reihen- und Parallelwiderstände ausgeglichen werden.

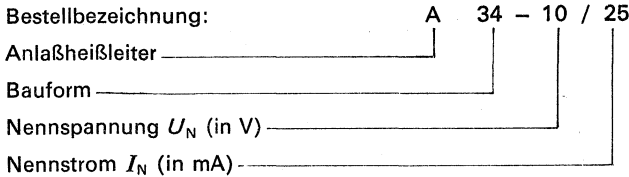
Bezeichnungsschema der K-Typen



7.3. Anlaß-Heißleiter

Anlaß-Heißleiter werden elektrisch so stark belastet, daß ihr Widerstand durch die Eigenerwärmung stark abnimmt. Die Geschwindigkeit der Widerstandsabnahme ist um so größer, je größer die elektrische Belastung und je kleiner die Masse des Heißleiters ist. Sie dienen z. B. zur Unterdrückung von Stromstößen, die beim Einschalten von Röhrenheizkreisen, Glühlampen, Kleinmotoren, Kondensatoren usw. auftreten sowie zur Erzielung eines zeitlich definierten Stromanstieges für die Anzugs- und Abfallverzögerung von Relais und dergleichen.

Bezeichnungsschema der A-Typen



7.4. Heißleiter zur Relaisverzögerung

finden in zunehmendem Maße Verwendung. Hierzu steht vor allem die Typenreihe A34 zur Verfügung. Diese Heißleiter ermöglichen Relaisanzugs- und -abfallverzögerungszeiten von 0,1 s bis zu einigen Sekunden, was mit den gebräuchlichen Maßnahmen (Kupferdämpfung, C-Glieder) nicht oder nur mit großem Aufwand erreicht werden kann.

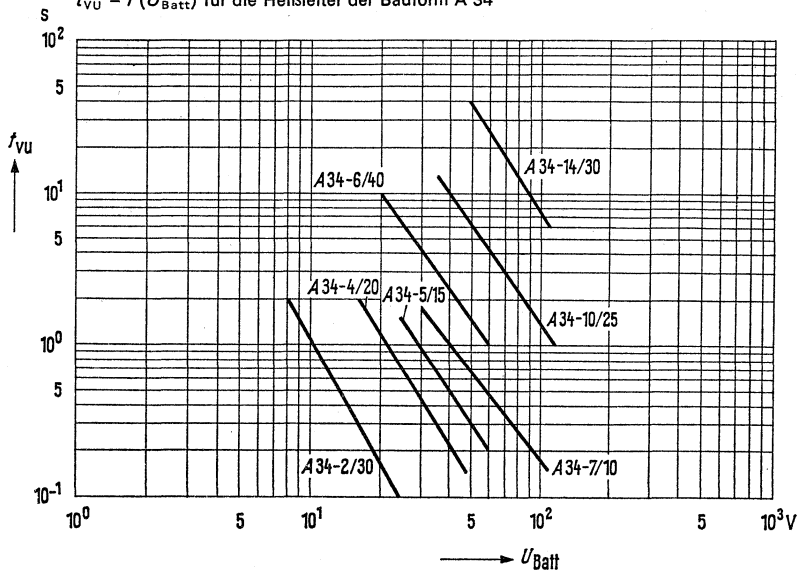
Richtwerte der Verzögerungszeiten bei verschiedenen Betriebsspannungen

$T_U = 20^\circ\text{C}$

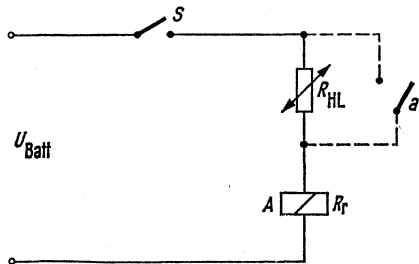
Bauform	Typ	U_B in V	8	12	16	24	36	48	60	110	220
A 34	2/30	t_v ¹⁾	2	0,7	0,4	0,1	—	—	—	—	—
A 34	4/20		—	—	1,7	0,7	0,2	0,1	—	—	—
A 34	5/15	Verzögerungszeiten in s	—	—	—	1,5	0,6	0,3	0,2	—	—
A 34	6/40		—	—	17	7	2,5	1,5	—	—	—
A 34	7/10		—	—	—	—	2	0,8	0,4	—	—
A 34	10/25		—	—	—	—	10	6	3,5	1	—
A 34	14/30		—	—	—	—	—	40	24	6	(1)
A 34	25/18		—	—	—	—	40	24	8	20	5

¹⁾ t_v = Richtwert der spannungsabhängigen Schaltverzögerungszeit.

Richtwerte der Verzögerungszeit
 $t_{VU} = f(U_{Batt})$ für die Heißeiter der Bauform A 34

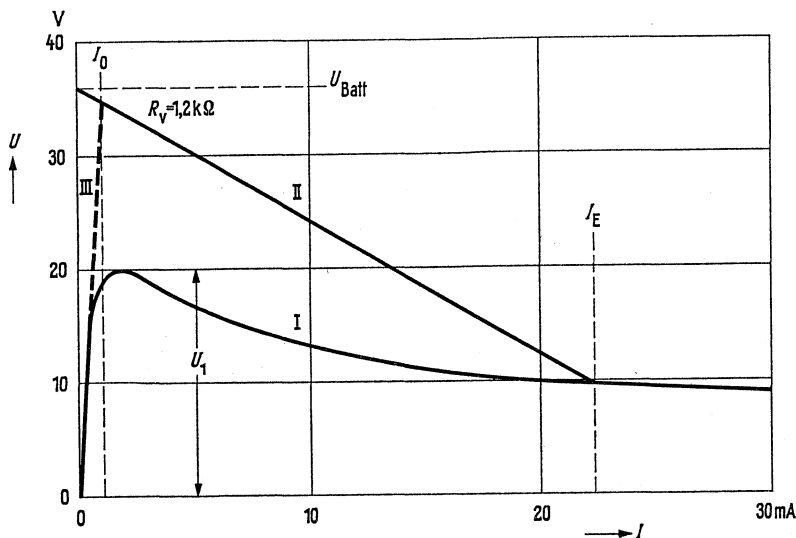


Prinzipschaltung zur Relaisanzugsverzögerung



Zur Relaisanzugsverzögerung kommt eine Reihenschaltung von Heißeiter und Relaisspule zur Anwendung, wie das Prinzipschaltbild zeigt.

Nach Betätigung des Schalters S fließt ein Strom durch die Relaisspule, der durch den hohen Kaltwiderstand des Heißeiters auf einen Bruchteil des Relaisansprechstromes begrenzt wird. Durch die Eigenerwärmung des Heißeiters nimmt sein Widerstand ab und der Strom steigt an, bis der Ansprechstrom erreicht ist.



Das obenstehende Bild dient grundsätzlich zur graphischen Ermittlung der die Verzögerungszeiten bestimmenden Größen: Betriebsspannung U_{Batt} und Relaispulenwiderstand R_R für einen gegebenen Heißleiter.

Die bei gegebenem Heißleiter und gegebener Versorgungsspannung durch den Relaispulenwiderstand R_R erzielbare Verzögerungszeit t_{vu} ist nur etwa um den Faktor 2 variierbar. Man kann jedoch t_{vu} durch verschiedene Spannungen sehr stark verändern:

$$t_{\text{vu}} \sim 1/U_B^2 \text{ bis } 1/U_B^3$$

Die stationäre Stromspannungskennlinie, I , (vgl. Bild) ist in den Datenblättern angegeben¹⁾. Von der Versorgungsspannung U_{Batt} aus wird die Widerstandsgerade, II , (Relaispulenwiderstand $R_R = R_V = \text{tg}\alpha$) nach unten eingezeichnet. Sie schneidet die Stromspannungskennlinie des Heißleiters an einem Punkt. Der Wert des Stromes an diesem Punkt ist der Endstrom I_E im stationären Zustand. Den Anfangsstrom I_0 erhält man, indem man die anfangs geradlinig steil ansteigende Stromspannungskennlinie vom Ursprung aus die Tangente, III , zieht und bis zum Schnittpunkt mit der Widerstandsgeraden II verlängert. Der Wert des Stromes an diesem Schnittpunkt ist der Anfangsstrom I_0 .

Beim Entwurf von Verzögerungsschaltungen mit Heißleitern empfiehlt es sich, folgende Grundregeln zu beachten:

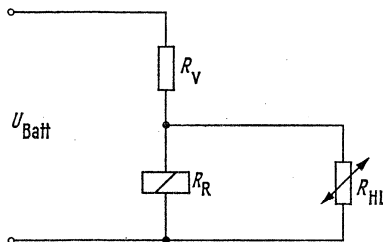
1. Die Versorgungsspannung U_{Batt} soll mindestens das 1,5fache und höchstens das 6fache des Spannungsmaximums U_1 der stationären Stromspannungskennlinie des Heißleiters sein.

¹⁾ Meist jedoch nicht in linearer Teilung (siehe Bild als Beispiel für A 34–10/25), sondern in doppelt logarithmischer Teilung.

- Die Versorgungsspannung U_{Batt} soll mindestens das 1,5fache, möglichst jedoch das 2fache der mittleren Relaisanzugsspannung betragen.
- Der maximale Ansprechstrom des Relais, $I_{S_{\text{max}}}$, muß kleiner sein als I_E , bei Nennwerten $< 0,8 I_E$, damit ein sicheres Ansprechen des Relais gewährleistet ist.
- Der stationäre Endstrom I_E darf nicht größer sein als der in den Datenblättern angegebene Dauerbetriebsstrom I_N . Wird jedoch beim Anzug des Relais der Heißleiter kurzgeschlossen (z. B. durch den Relaiskontakt a im Bild Seite 581) oder der ganze Heißleiterstromkreis abgeschaltet, dann darf sowohl der Relaisansprechstrom I_S als auch I_E größer sein als der Dauerbetriebsstrom I_N . I_S und I_E dürfen jedoch nicht größer sein als der maximal zulässige Heißleiterstrom I_{max} . Der minimal zulässige Heißleiterwiderstand R_{min} darf keinesfalls unterschritten werden.

Zur Relaisabfallverzögerung wird eine Parallelschaltung von Relaisspule und Heißleiter benutzt. Das folgende Bild zeigt die Prinzipschaltung.

Prinzipschaltung zur Relaisabfallverzögerung



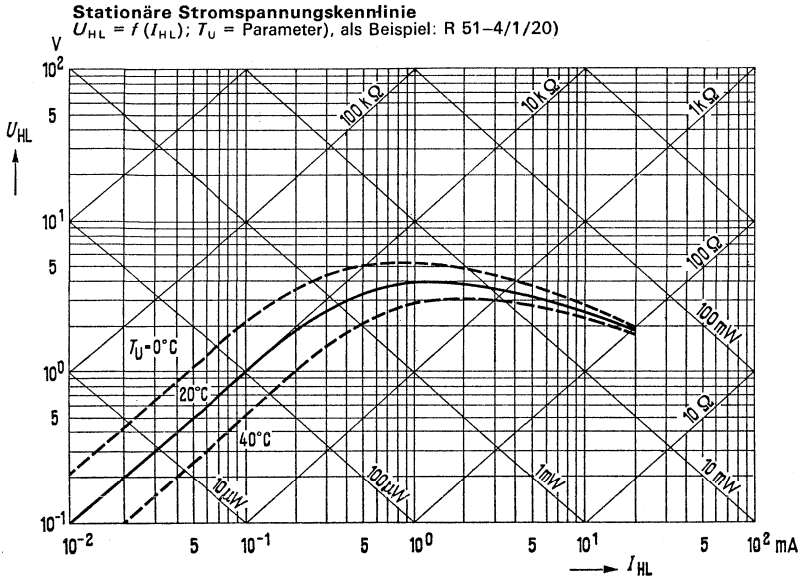
Nach Anlegen der Betriebsspannung U_{Batt} zieht das Relais an. Der parallel zur Relaisspule liegende Heißleiter erwärmt sich langsam, wobei sein Widerstand sinkt. Dadurch erhöht sich der Strom durch R_V und die Spannung am Relais sinkt bis zum Abfallwert. Bei der Auslegung von Schaltungen zur Relaisabfallverzögerung sollten folgende Grundregeln beachtet werden:

- Die Spannung an der Spule soll bei kaltem Heißleiter mindestens den 15fachen Wert des Spannungsmaximums U_1 haben.
- Die Spannung am Relais beim Abfall (Strom im Augenblick des Öffnens mal Relaiswiderstand soll nicht kleiner als das 1,5fache der Heißleiternennspannung U_N sein).

Die Schaltfolge eines mit einem Heißleiter verzögerten Relais ist von der Wiederbereitschaftszeit des Heißleiters abhängig. Der Heißleiter muß, bevor er eine erneute Verzögerung bewirken kann, abkühlen. Wenn er zwischen zwei Belastungsfällen eine Zeit $t = 3 \cdot \tau_{\text{th}}$ (3mal Abkühlzeitkonstante) unbelastet ist, beträgt die Verzögerungszeit gewöhnlich 80% bis 90% der Zeit, die er bei der ersten Verzögerung braucht. Es ist daher günstig, wenn der Heißleiter durch das ansprechende Relais kurzgeschlossen oder abgeschaltet wird, damit möglichst viel Zeit zum Abkühlen zur Verfügung steht.

7.5. Regelheißleiter

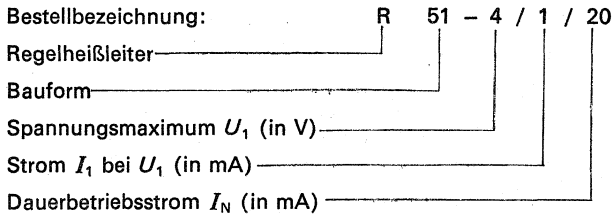
Regelheißleiter werden durch den hindurchfließenden Strom so stark über die Umgebungstemperatur erwärmt, daß sie im Bereich ihrer fallenden Stromspannungskennlinie arbeiten.



Sie dienen als regelbarer Dämpfungswiderstand zur Amplituden-Stabilisierung von Verstärkern. Regelheißleiter können ähnlich wie Glühbirnen zur Stabilisierung meist kleiner Spannungen verwendet werden. Dazu werden ein Lastwiderstand, der die Spannungsschwankungen aufnimmt, ein Vorwiderstand R_V und der Heißleiter in Reihe geschaltet. Hat der Vorwiderstand R_V einen Wert von etwa 1% des Heißleiter-Kaltwiderstandswertes (R_{20}), so läßt sich in einem Strombereich von etwa 1 : 10 am Heißleiter und Vorwiderstand eine auf etwa 10% konstante Summenspannung abnehmen. Z-Dioden gegenüber haben Heißleiter den Vorteil, daß sie keine Oberwellen erzeugen und damit gleichzeitig breite Frequenzbänder regeln können. Nur bei Frequenzen unter 20 Hz tritt ein mit sinkender Frequenz steigender Klirrfaktor in Erscheinung der dadurch verursacht wird, daß der Widerstandswert des Heißleiters sich während einer Halbwelle etwas ändert (thermisch bedingter Klirrfaktor).

Regelheißleiterperlen, die nicht in Glasröhrchen eingeschmolzen sind, werden auch zur Vakuummessung und zur Leistungsmessung bei hohen und höchsten Frequenzen benutzt, z. B. K 19.

Bezeichnungsschema der R-Typen



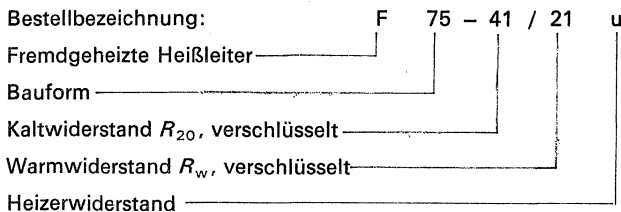
7.6. Fremdgeheizte Heißleiter

Fremdgeheizte Heißleiter eignen sich zur Lösung von Regelaufgaben in elektronischen Geräten, besonders auch von räumlich getrennten Schaltstellen aus, zur Pegelregelung, für Wechselstrommeßzwecke und als Ersatz mechanischer Regelglieder. In Verbindung mit empfindlichen Relais können sie auch zur Erzeugung von Schaltimpulsen verwendet werden.

Damit der Heißleiter durch die Fremdheizung regelbar bleibt, muß seine Verlustleistung klein gegen die Heizerleistung sein ($P_{HL} \ll P_{Hz}$).

Mißt man den Widerstandswert des Heißleiters z. B. mit einer Brückenschaltung, während der Heizer von einem Wechselstrom beliebiger Kurvenform geheizt wird, so erhält man eine effektivwertrichtige Anzeige.

Bezeichnungsschema der F-Typen



In dem Schlüssel für den Heißleiterwiderstand bezeichnet jeweils die erste Ziffer die Zehnerpotenz und die zweite den Faktor.

Beispiel: Die Angabe 41/21 bedeutet, daß der Kaltwiderstand $10^4 \times 1 = 10 \text{ k}\Omega$ und der Warmwiderstand $10^2 \times 1 = 100 \Omega$ beträgt.

Der Zusatzbuchstabe gibt Auskunft über Wert und Toleranz des Heizerwiderstandes.

A 34-2/30, -4/20, -5/15, -6/40, -7/10, -10/25, -14/30, -25/18

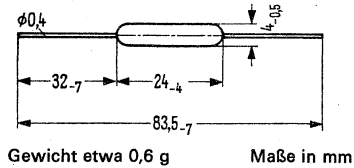
Anlaß-Heißeiter

Die Heißeiter A 34 eignen sich zur Erzielung eines zeitlich definierten Stromanstieges, vorwiegend für Anzugs- und Abfallverzögerungen von Relais.

Der Typ A 34-2/30 wird in 2 verschiedenen Ausführungen je nach der Toleranz der Verzögerungszeit τ_M geliefert²⁾.

Spezielle Fertigungs- und Alterungsverfahren gewähren hohe Zuverlässigkeit. Die Typenbezeichnung ist aufgestempelt.

Typ	Bestellnummer
A 34-2/30 a	Q63034-A1-J
A 34-2/30 b	Q63034-A1-M
A 34-4/20	Q63034-A2
A 34-5/15	Q63034-A3
A 34-6/40	Q63034-A4
A 34-7/10	Q63034-A5
A 34-10/25	Q63034-A6
A 34-14/30	Q63034-A7
A 34-25/18	Q63034-A8



Grenzdaten	A 34 -2/30	A 34 -4/20	A 34 -5/15	A 34 -6/40		
Max. elektrische Belastung, dauernd	P_{tot}	60	80	75	240	mW
Max. elektrische Belastung, kurzzeitig ¹⁾	P_I	600	600	600	1200	mW
Max. Strom, kurzzeitig ¹⁾	I_I	60	30	25	60	mA
Min. zulässiger Warmwiderstand Lagertemperatur	R_{min} T_S	40	150	300	120	Ω °C
			-55 bis +125			

Grenzdaten	A 34 -7/10	A 34 -10/25	A 34 -14/30	A 34 -25/18		
Max. elektrische Belastung dauernd	P_{tot}	70	250	420	450	mW
Max. elektrische Belastung, kurzzeitig ¹⁾	P_I	600	1200	2000	2000	mW
Max. Strom, kurzzeitig ¹⁾	I_I	20	40	60	25	mA
Min. zulässiger Warmwiderstand Lagertemperatur	R_{min} T_S	500	350	350	1000	Ω °C
			-55 bis +125			

¹⁾ Nur zulässig, solange der Widerstandswert des Heißeiteres größer ist als R_{min}
²⁾ A 34-2/30a Toleranz der Verzögerungszeit -40 bis +20%
 A 34-2/30b Toleranz der Verzögerungszeit -20 bis +40%

A 34-2/30, -4/20, -5/15, -6/40, -7/10, -10/25, -14/30, -25/18

Kenndaten ($T_U = 20\text{ °C}$)

		A 34 -2/30	A 34 -4/20	A 34 -5/15	A 34 -6/40	
Nennspannung	U_N	2	4	5	6	V
Nennstrom	I_N	30	20	15	40	mA
Spannungsmaximum	U_1	4	8	13	9	V
Kaltwiderstand	R_{20}	5	15	40	6	k Ω
Toleranz des Kaltwiderstandes	R_{20} -Tol.	± 30	± 30	± 30	± 20	%
Verzögerungszeit ¹⁾	τ_M	0,7	0,7	0,6	7	s
Toleranz der Verzögerungszeit		²⁾	± 30	± 30	± 25	%
Betriebsspannung für τ_M ¹⁾	U_B	12	24	36	124	V
Vorwiderstand für τ_M ¹⁾	R_V	0,2	0,6	1,2	0,4	k Ω
Schaltstrom	I_S	30	20	15	30	mA
B-Wert ²⁾	B	3440	3440	3450	2920	JK/J
Wärmeleitwert	G_{thU}	0,4	0,4	0,4	1,5	mW/K
Abkühlzeitkonstante	τ_{th}	1,2	1,2	1,2	7,0	s
Wärmeinhalt	C_{th}	0,5	0,5	0,5	10	mWs/K

Kenndaten ($T_U = 20\text{ °C}$)

		A 34 -7/10	A 34 -10/25	A 34 -14/30	A 34 -25/18	
Nennspannung	U_N	7	10	14	25	V
Nennstrom	I_N	10	25	30	18	mA
Spannungsmaximum	U_1	18	21	28	60	V
Kaltwiderstand	R_{20}	100	40	40	200	k Ω
Toleranz des Kaltwiderstandes	R_{20} -Tol.	± 30	± 20	± 20	± 20	%
Verzögerungszeit ¹⁾	τ_M	0,5	3,5	24	5	s
Toleranz der Verzögerungszeit		± 30	± 25	± 25	± 25	%
Betriebsspannung für τ_M ¹⁾	U_B	60	60	60	220	V
Vorwiderstand für τ_M ¹⁾	R_V	3	1,5	1,5	10	k Ω
Schaltstrom	I_S	10	20	20	11	mA
B-Wert ²⁾	B	3950	3440	3440	3900	JK/J
Wärmeleitwert	G_{thU}	0,4	1,2	2,3	2,5	mW/K
Abkühlzeitkonstante	τ_{th}	1,2	6,0	14	12	s
Wärmeinhalt	C_{th}	0,5	7,0	32	30	mWs/K

¹⁾ Der Heißeiter wird in Reihe mit einem Vorwiderstand R_V an die Spannung U_B gelegt. Nach der Zeit τ_M hat dann der Strom durch Erwärmung des Heißeiters den Wert I_S erreicht

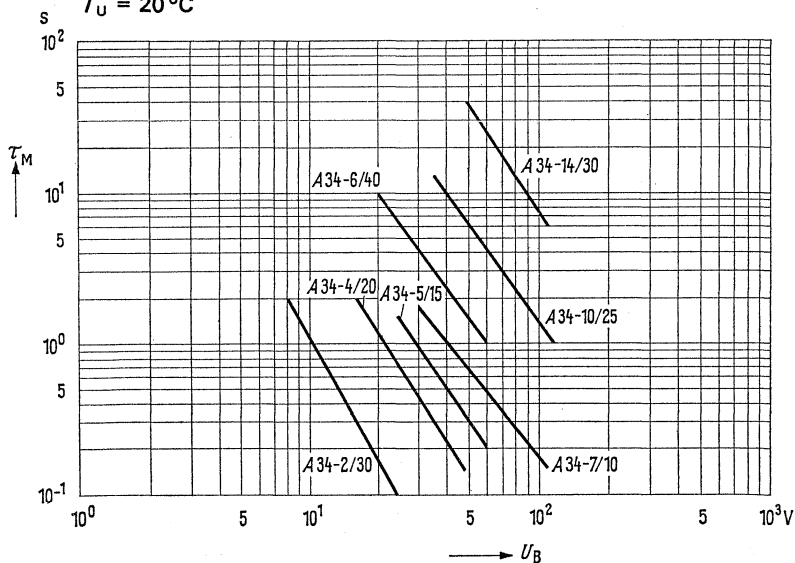
²⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

A 34-2/30, -4/20, -5/15, -6/40, -7/10, -10/25, -14/30, -25/18

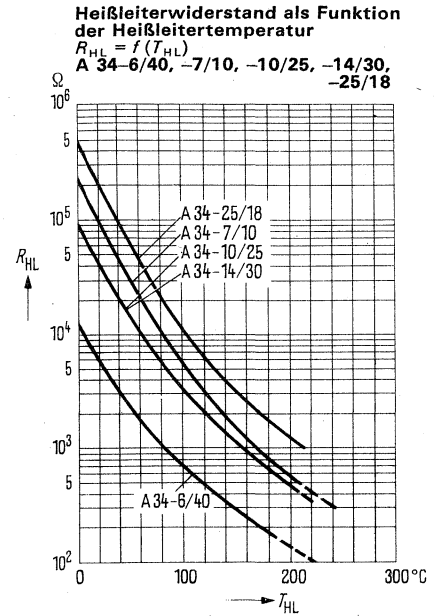
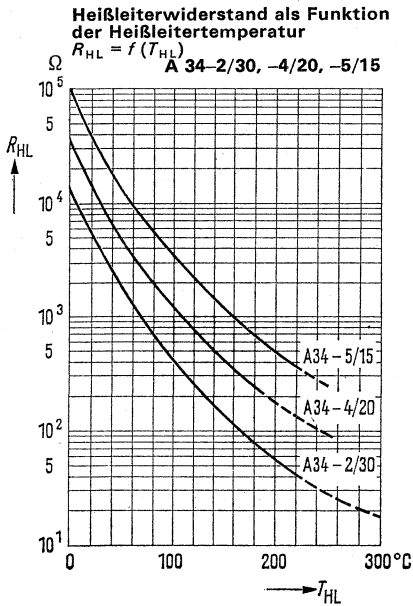
Richtwerte der Verzögerungszeiten bei verschiedenen Betriebsspannungen
 $T_U = 20^\circ\text{C}$

Typ	8 V	12 V	16 V	24 V	36 V	48 V	60 V	110 V	220 V
A 34- 2/30	2	0,7	0,4	0,1	—	—	—	—	—
A 34- 4/20	—	—	1,7	0,7	0,2	0,1	—	—	—
A 34- 5/15	—	—	—	1,5	0,6	0,3	0,2	—	—
A 34- 6/40	—	—	17	7	2,5	1,5	—	—	—
A 34- 7/10	—	—	—	—	2	0,8	0,5	—	—
A 34-10/25	—	—	—	—	10	6	3,5	1	—
A 34-14/30	—	—	—	—	—	40	24	6	(1)
A 34-25/18	—	—	—	—	—	—	—	20	5

Richtwerte der Verzögerungszeit τ_M als Funktion der Betriebsspannung
 für die Heißeiter der Bauform A 34
 $T_U = 20^\circ\text{C}$



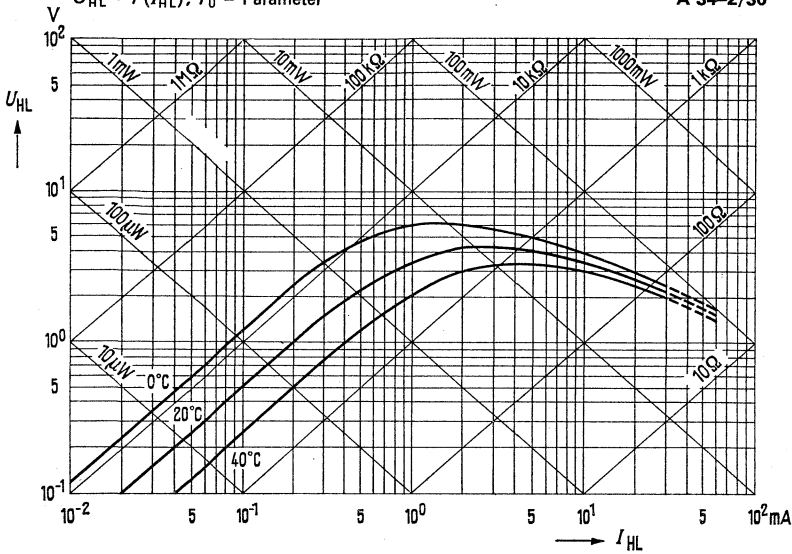
A 34-2/30, -4/20, -5/15, -6/40, -7/10, -10/25, -14/30, -25/18



Stationäre Strom-Spannungskennlinie

$U_{HL} = f(I_{HL}); T_U = \text{Parameter}$

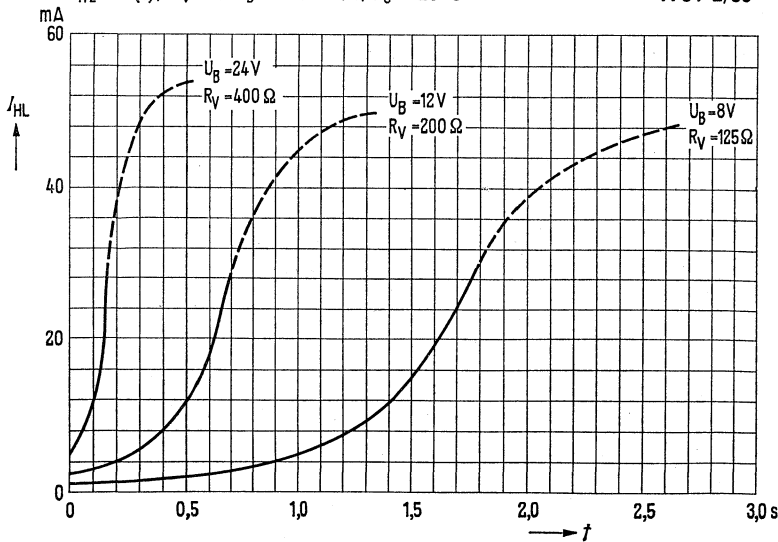
A 34-2/30

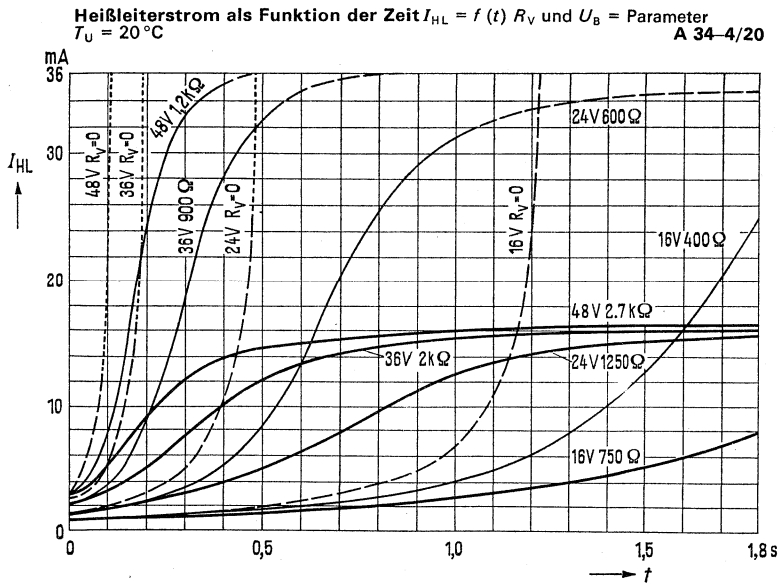
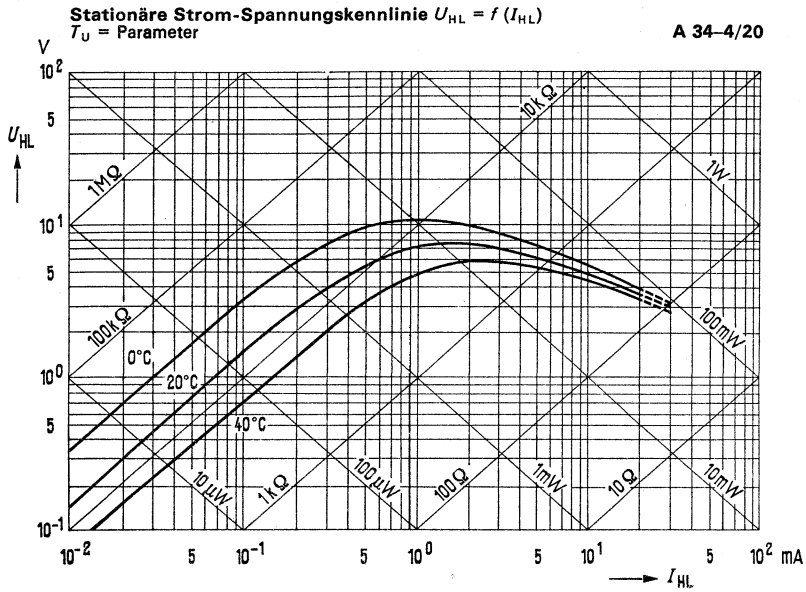


Heißleiterstrom als Funktion der Zeit

$I_{HL} = f(t); R_V \text{ und } U_B = \text{Parameter}; T_U = 20^\circ\text{C}$

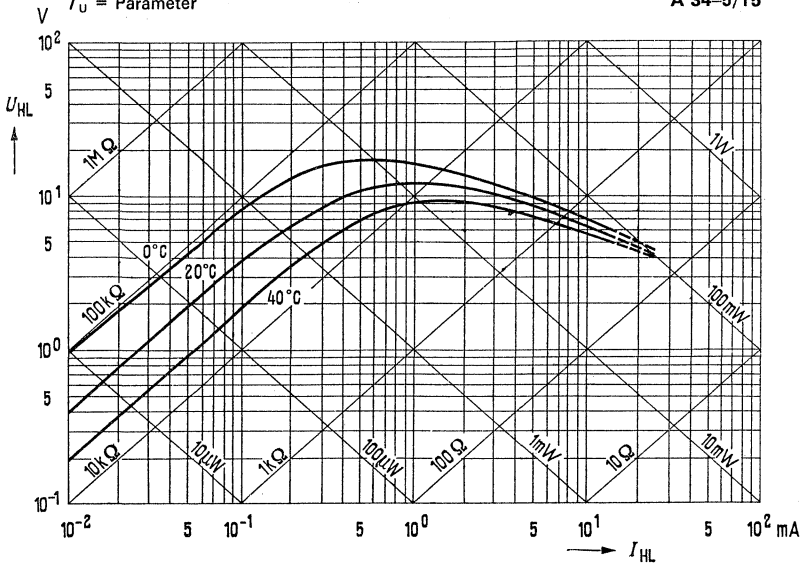
A 34-2/30





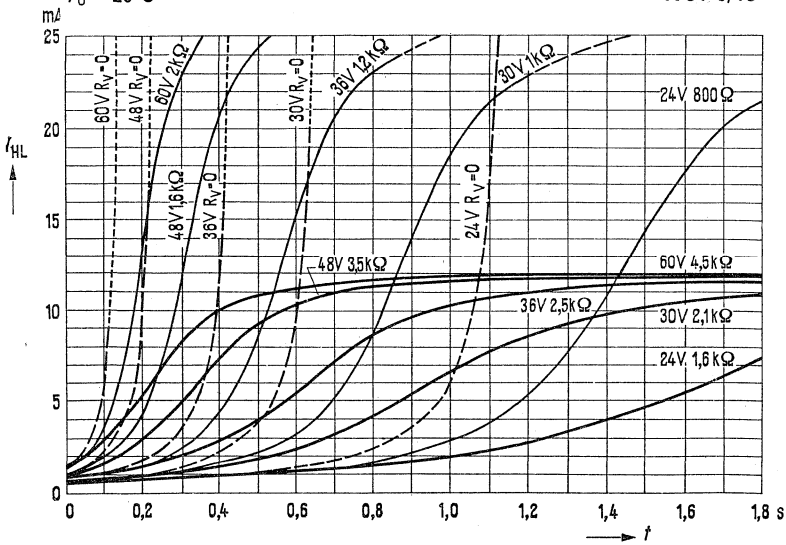
Stationäre Strom-Spannungskennlinie $U_{HL} = f(I_{HL})$
 $T_U = \text{Parameter}$

A 34-5/15



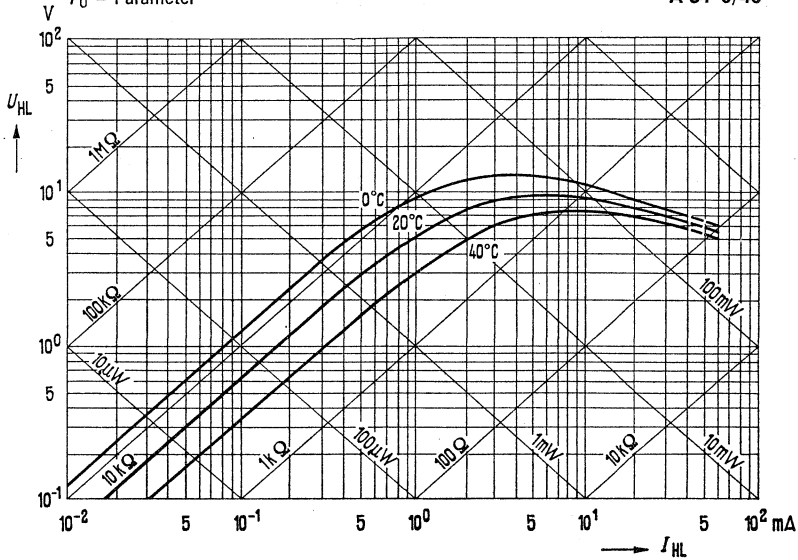
Heißeleiterstrom als Funktion der Zeit $I_{HL} = f(t)$ R_V und $U_B = \text{Parameter}$
 $T_U = 20^\circ\text{C}$

A 34-5/15



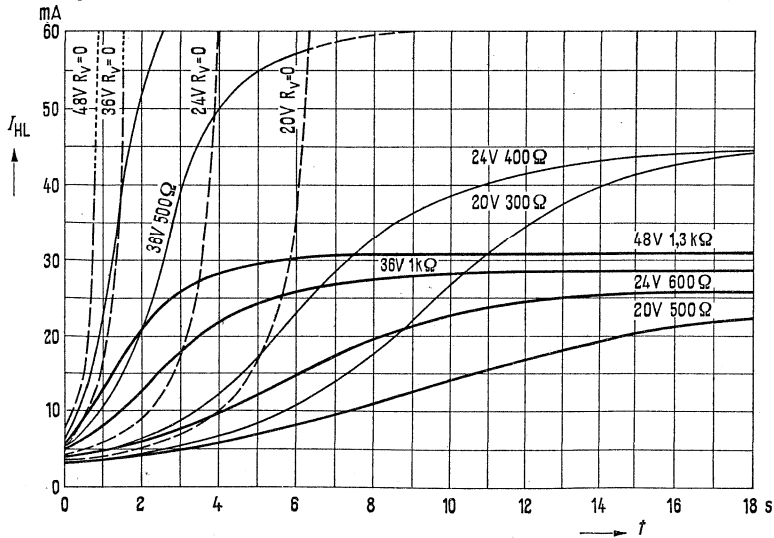
Stationäre Strom-Spannungskennlinie $U_{HL} = f(I_{HL})$
 $T_U = \text{Parameter}$

A 34-6/40



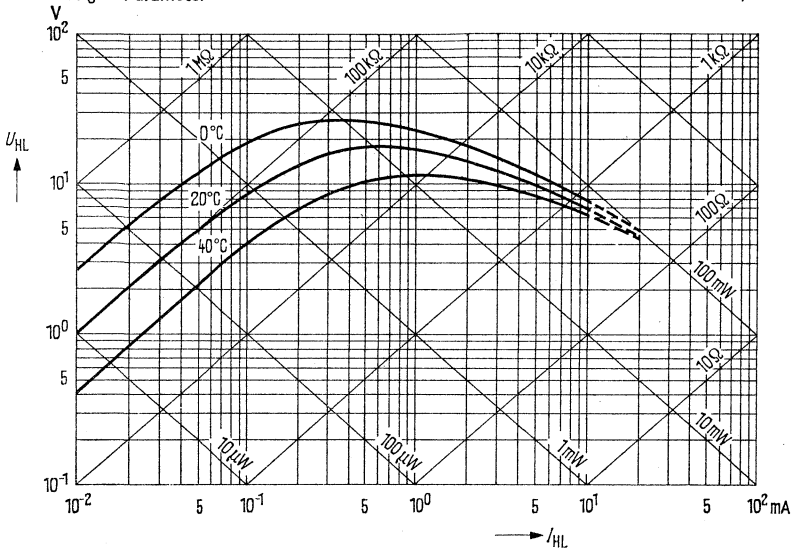
Heißeleiterstrom als Funktion der Zeit $I_{HL} = f(t)$ R_V und $U_B = \text{Parameter}$
 $T_U = 20^\circ\text{C}$

A 34-6/40



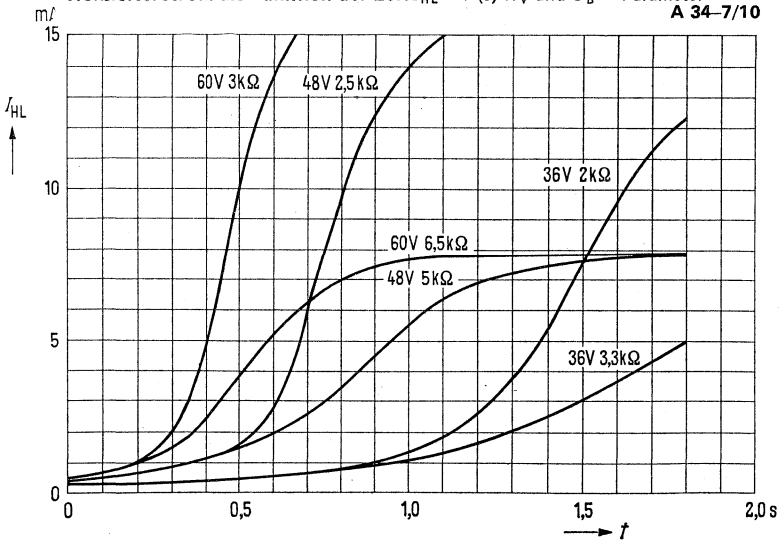
Stationäre Strom-Spannungskennlinie $U_{PL} = f(I_{HL})$
 $T_U = \text{Parameter}$

A 34-7/10



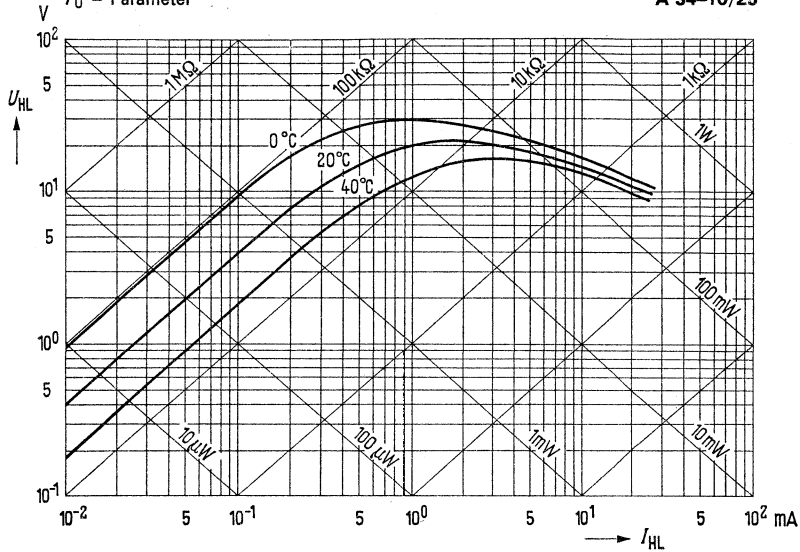
Heißleiterstrom als Funktion der Zeit $I_{HL} = f(t)$ R_V und $U_B = \text{Parameter}$

A 34-7/10



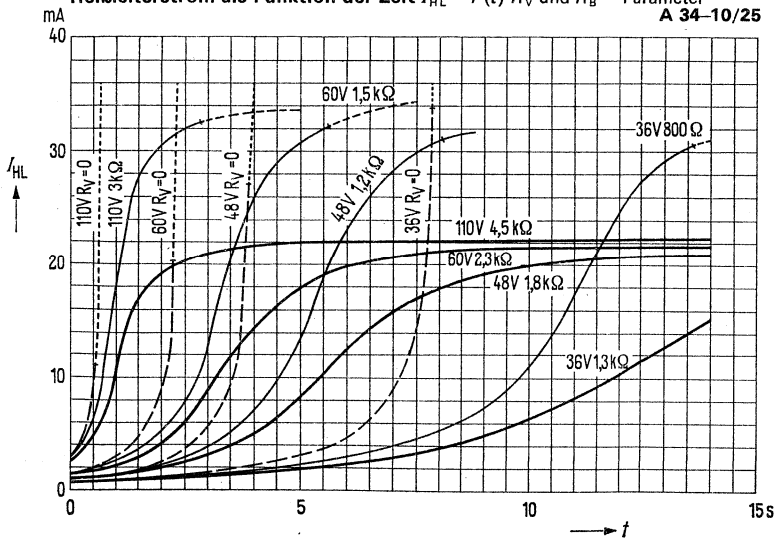
Stationäre Strom-Spannungskennlinie $U_{HL} = f(I_{HL})$
 $T_U =$ Parameter

A 34-10/25



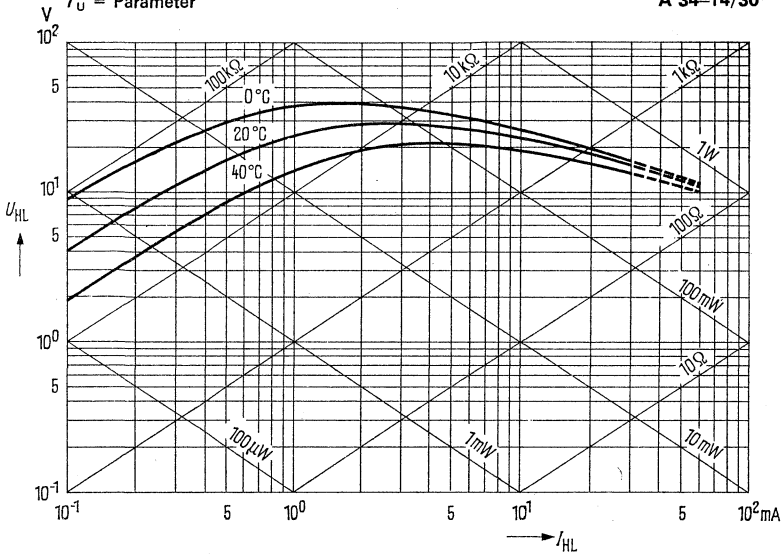
Heißeleiterstrom als Funktion der Zeit $I_{HL} = f(t)$ R_V und $R_B =$ Parameter

A 34-10/25



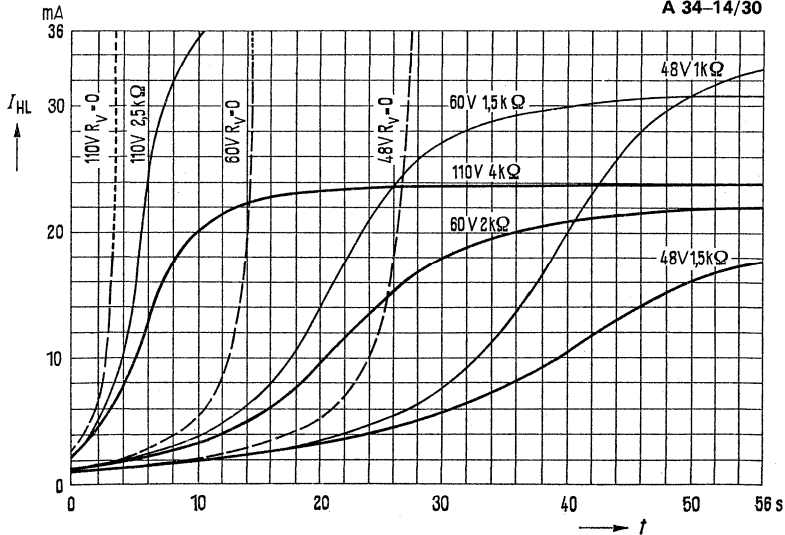
Stationäre Strom-Spannungskennlinie $U_{HL} = f(I_{HL})$
 $T_U = \text{Parameter}$

A 34-14/30



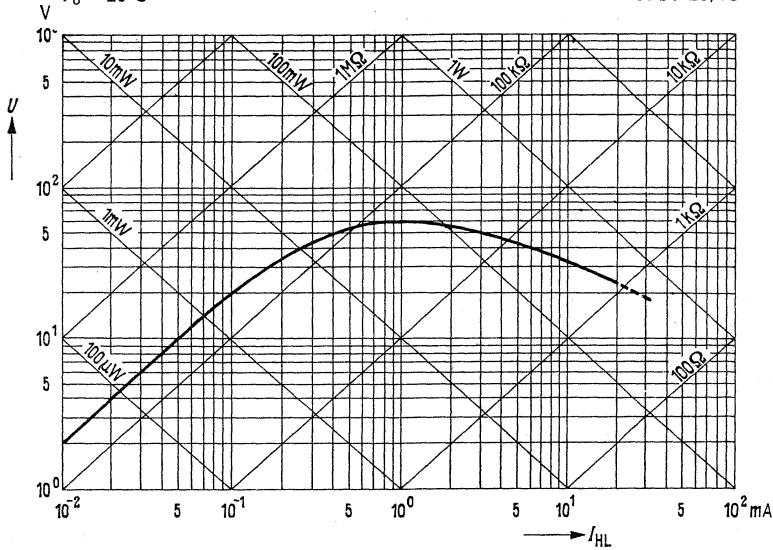
Heißeleiterstrom als Funktion der Zeit $I_{HL} = f(t)$ R_V und $U_B = \text{Parameter}$

A 34-14/30



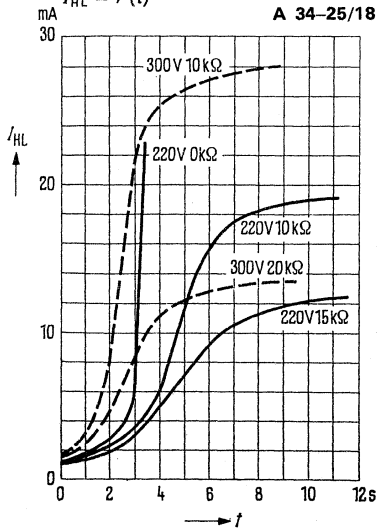
Stationäre Strom-Spannungskennlinie $U_{HL} = f(I_{HL})$
 $T_U = 20^\circ\text{C}$

A 34-25/18



Heißeleiterstrom als Funktion der Zeit
 $I_{HL} = f(t)$

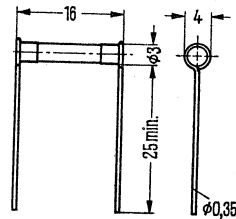
A 34-25/18



Anlaß-Heißeiter

Die Heißeiter A 37-9/85 und A 37-22/38 eignen sich für universelle Anlaßaufgaben, wie Unterdrückung von Einschaltstromstößen und zum Aufbau von Verzögerungsschaltungen.

Typ	Bestellnummer
A 37-9/85	Q63037-A3
A 37-22/38	Q63037-A4



Gewicht etwa 0,5 g

Maße in mm

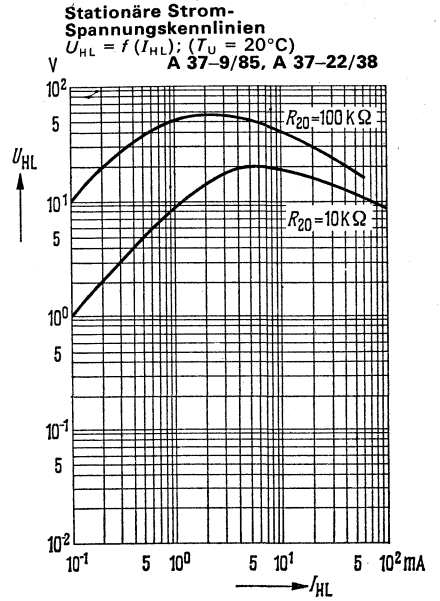
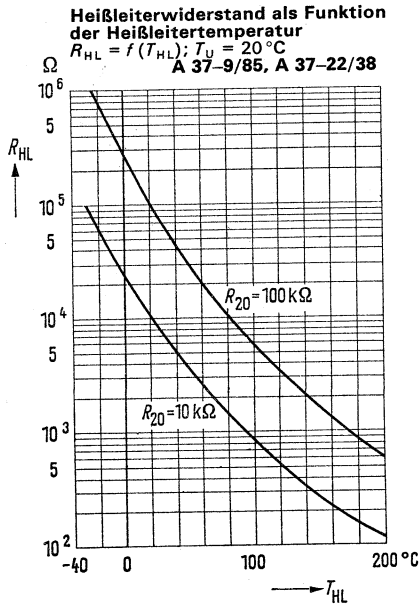
Grenzdaten

	A 37-9/85	A 37-22/38		
Maximalstrom, kurzzeitig ¹⁾	i_{HLM}	150	60	mA
Spitzenbelastung ¹⁾	P_i	1,5	1,5	W
Warmwiderstand, dauernd	R_{min}	120	600	Ω
Maximale Betriebstemperatur	T	200	200	$^{\circ}C$

Kenndaten ($T_U = 20^{\circ}C$)

Nennspannung	U_N	8	22	V
Nennstrom	I_N	85	38	mA
Nennlast	P_{tot}	765	840	mW
Spannungsmaximum	U_1	20	58	V
Kaltwiderstand	R_{20}	10	100	k Ω
Toleranz des Kaltwiderstandes	$R_{20-Tol.}$	± 20	± 20	%
Kaltwiderstand ($T_{HL} = 25^{\circ}C$)	R_{25}	8,2	79	k Ω
Warmwiderstand	R_W	120	600	Ω
B-Wert ²⁾	B	3440	3950	JK/J
Toleranz des B-Wertes	$B-Tol.$	± 5	± 5	%
Temperaturkoeffizient	TK	-4,0	-4,0	%/ $^{\circ}C$
Temperatur des Heißeiters bei R_W	T_W	+200	+200	$^{\circ}C$
Wärmeleitwert	G_{thU}	4	4	mW/K
Thermische Abkühlzeitkonstante	τ_{th}	60	60	s
Wärmeinhalt	C_{th}	240	240	mWs/K

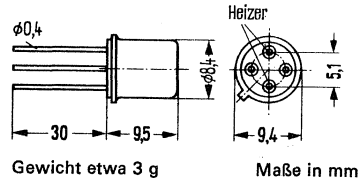
¹⁾ nur solange der Widerstand des Heißeiters größer als R_{min} ist
²⁾ Ermittelt durch Messung bei $20^{\circ}C$ und $100^{\circ}C$



Fremdgeheizter Heißeiter

Die fremdgeheizten Heißeiter F 74-35/15x und F 74-51/25x eignen sich zur Lösung von Regelaufgaben in elektronischen Geräten und als Ersatz mechanischer Regelglieder. Sowohl Heißeiter- als auch Heizeranschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Die Typenbezeichnung ist aufgestempelt.

Typ	Bestellnummer
F 74-35/15 x	Q63074-F2
F 74-51/25 x	Q63074-F1



Grenzdaten

Niedrigster zulässiger
Warmwiderstand
Spannung zwischen Heißeiter
und Heizer
Lagertemperatur

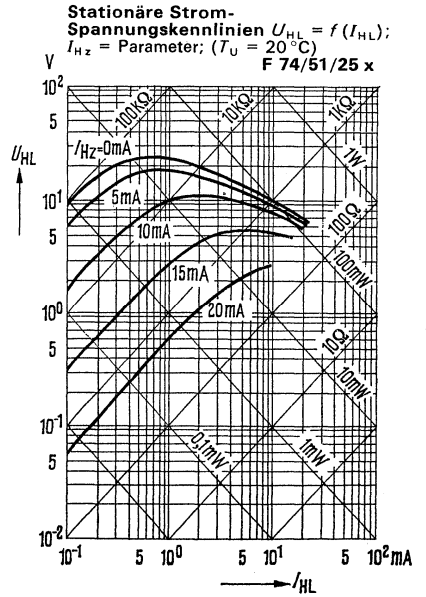
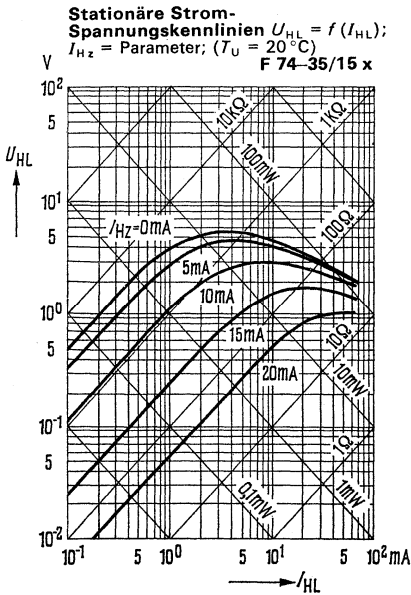
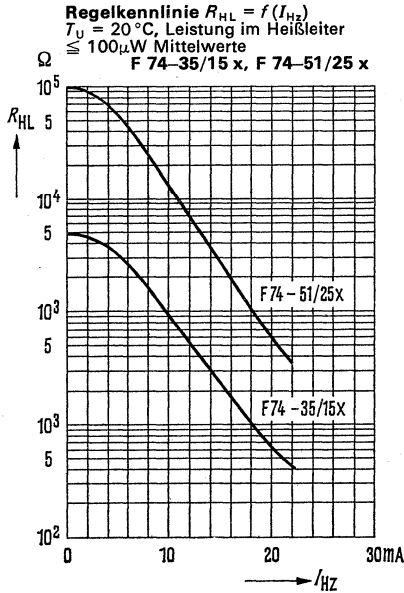
	F 74 -35/15x	F 74 -51/25x	
R_{\min}	40	350	Ω
$U_{\text{HL-Hz}}$	≤ 42	≤ 42	V
T_s	-55 bis +125		$^{\circ}\text{C}$

Kenndaten ($T_G = 20^{\circ}\text{C}$)

Kaltwiderstand ($I_{\text{Hz}} = 0$)
Toleranz des Kaltwiderstandes
Kaltwiderstand
($I_{\text{Hz}} = 0, T_{\text{HL}} = 25^{\circ}\text{C}$)
Warmwiderstand
(I_{Hz} etwa 22 mA, < 25 mA)
Wärmeleitwert des Heizers
B-Wert¹⁾
Toleranz des B-Wertes
Widerstand der Heizwendel
Toleranz des Heizerwiderstandes
Isolationswiderstand
Thermische Abkühlzeitkonstante

R_{20}	5	100	k Ω
$R_{20}\text{-Tol.}$	± 20	± 20	%
R_{25}	4,1	80	k Ω
R_W	50	500	Ω
G_{thU}	0,8	0,8	mW/K
B	3440	3950	JK/J
B-Tol.	± 5	± 5	%
R_{HZ}	400	400	Ω
$R_{\text{H-Tol.}}$	± 10	± 10	%
R_{is}	$> 10^8$	$> 10^8$	Ω
τ_{th}	15	15	s

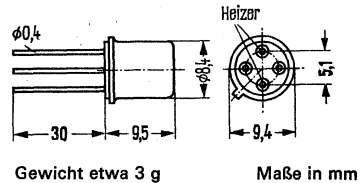
¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20°C und 100°C



Fremdgeheizter Heißleiter

Die fremdgeheizten Heißleiter F 75-34/14, -41/21, -46/23 und -54/32 eignen sich zur Lösung von Regelaufgaben in elektronischen Geräten, zur Pegelregelung und als Ersatz mechanischer Regelglieder. Die Heißleiter- und Heizeranschlüsse stehen diagonal gegenüber. Sowohl Heißleiter- als auch Heizeranschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Die Typenbezeichnung ist aufgestempelt.

Typ	Bestellnummer
F 75-34/14 u	Q63075-F9
F 75-41/21 u	Q63075-F2
F 75-46/23 u	Q63075-F4
F 75-54/32 u	Q63075-F6
F 75-34/14 x	Q63075-F1
F 75-41/21 x	Q63075-F3
F 75-46/23 x	Q63075-F5
F 75-54/32 x	Q63075-F7
F 75-54/32 s	Q63075-F8



Fertigungsübersicht:

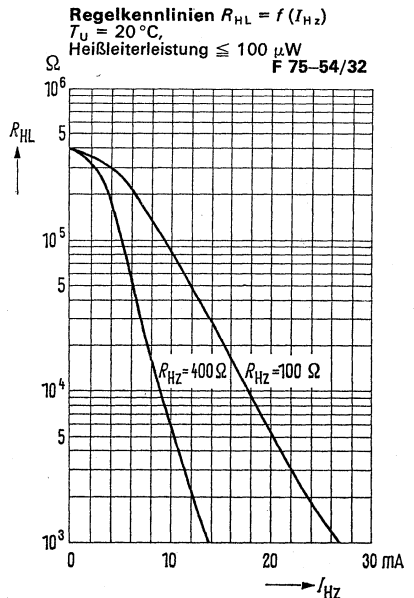
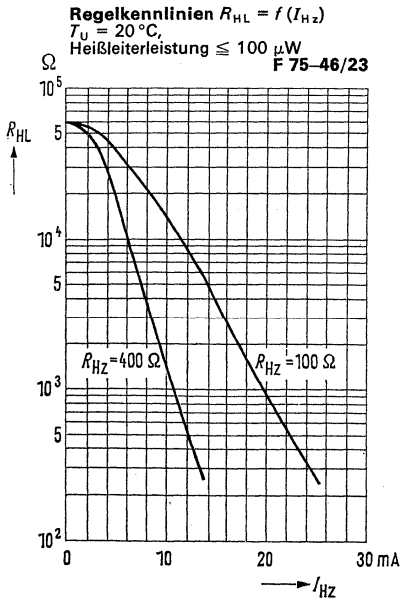
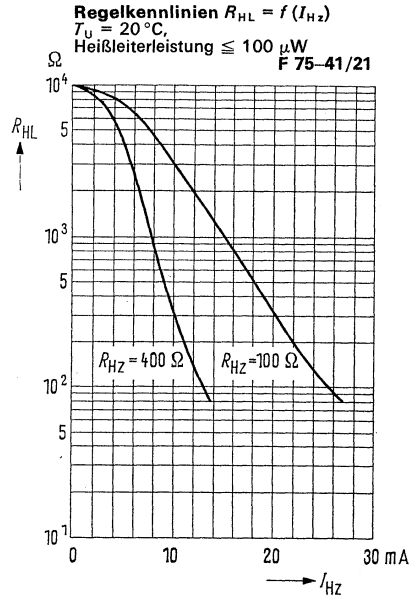
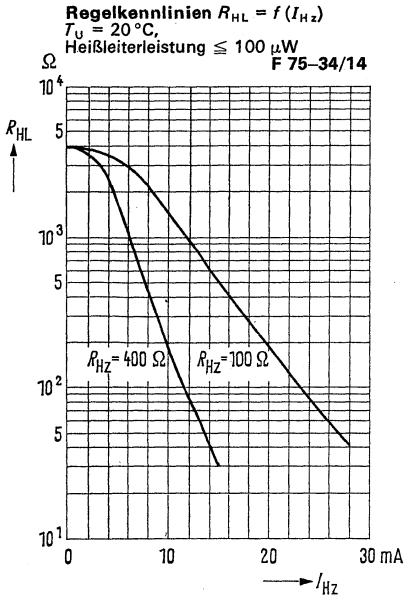
Typ	R_{Hz} (Ω)	Tol. von R_{Hz} (%)
F 75-34/14 u; F 75-41/21 u	100	± 10
F 75-34/14 x; F 75-41/21 x	400	± 10
F 75-46/23 u; F 75-54/32 u	100	± 10
F 75-46/23 x; F 75-54/32 x	400	± 10
F 75-54/32 s	100	± 10

Grenzdaten		F 75 -34/14	F 75 -41/21	F 75 -46/23	F 75 -54/32	
Niedrigster zulässiger Warmwiderstand	R_{\min}	35	≥ 80	≥ 250	≥ 1500	Ω
Spannung zwischen Heißeiter und Heizer	$U_{\text{HL-HZ}}$	≤ 42	≤ 42	≤ 42	≤ 42	V
Lagertemperatur	T_s		-55 bis +125			$^{\circ}\text{C}$
Kenndaten ($T_U = 20^{\circ}\text{C}$)						
Kaltwiderstand ($I_{\text{HZ}} = 0$)	R_{20}	4	10	60	400	k Ω
Toleranz des Kaltwiderstandes	$R_{20}\text{-Tol.}$	± 20	± 20	± 20	$\pm 20^3$)	%
Kaltwiderstand ($I_{\text{HZ}} = 0$; $T_{\text{HL}} = 25^{\circ}\text{C}$)	R_{20}	3,3	8,2	48	310	k Ω
Warmwiderstand (I_{HZ} etwa 28 < 32 mA)	R_W	40	100	300	2000	Ω
Wärmeleitwert des Heizers	G_{thU}	450	400	400	400	$\mu\text{W/K}$
B -Wert ²⁾	B	3440	3440	3950	4300	JK/J
Toleranz des B -Wertes	$B\text{-Tol.}$	± 5	± 5	± 5	± 5	%
Widerstand der Heizwendel Index „u“ ¹⁾	R_{HZ}	100	100	100	100	Ω
Isolationswiderstand Heizer-Heißeiter	R_{is}	$> 10^8$	$> 10^8$	$> 10^8$	$> 10^8$	Ω
Thermische Abkühl- zeitkonstante	τ_{th}	3	3	3	3	s
Kapazität Heizer- Heißeiter	$C_{\text{HL-HZ}}$	etwa 2	—	—	—	pF
Parallelkapazität zum Heißeiter bei R_{20}			etwa 1			pF
Reiheninduktivität zum Heißeiter bei $R_{\text{HL}} = 35 \Omega$	L_s		etwa 20			nH
Induktivität des 100- Ω -Heizers	L_{HZ}		etwa 200			nH

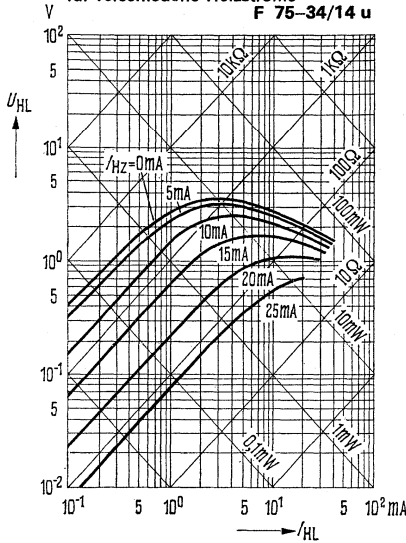
1) Auf Wunsch können diese Heißeiter auch mit 400- Ω -Heizern (Index „n“) geliefert werden. Der zum Erreichen des Warmwiderstandes R_W erforderliche Heizerstrom vermindert sich damit auf $I_{\text{HZ}} \leq 16 \text{ mA}$

2) Ermittelt durch Messung bei 20°C und 100°C

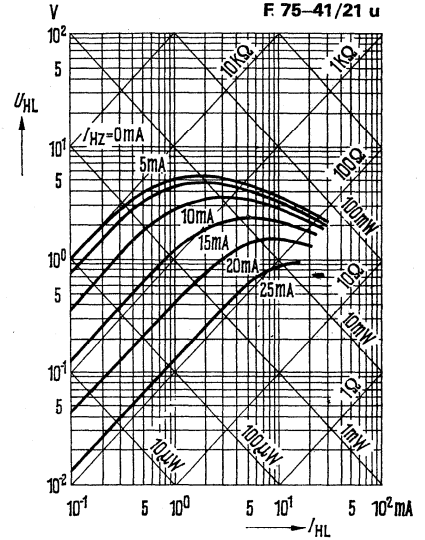
3) F 75-54/32 s: Toleranz von $R_{20} \pm 30\%$



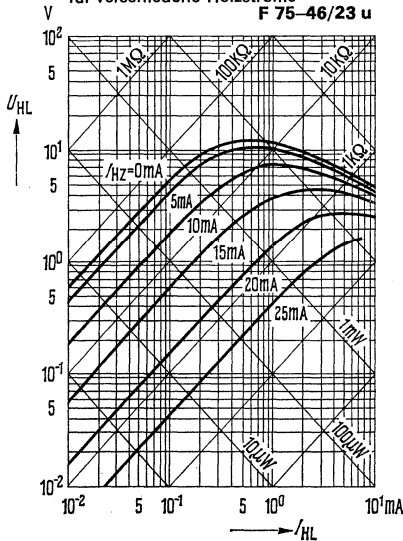
Stationäre Strom-Spannungskennlinien
 $U_{HL} = f(I_{HL}); (T_U = 20^\circ\text{C})$
 für verschiedene Heizströme



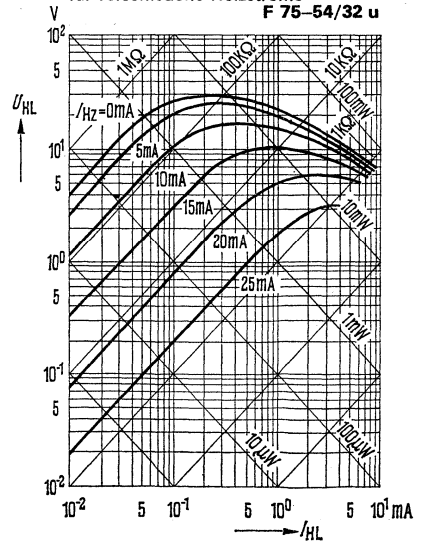
Stationäre Strom-Spannungskennlinien
 $U_{HL} = f(I_{HL}); (T_U = 20^\circ\text{C})$
 für verschiedene Heizströme



Stationäre Strom-Spannungskennlinien
 $U_{HL} = f(I_{HL}); (T_U = 20^\circ\text{C})$
 für verschiedene Heizströme



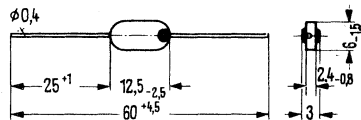
Stationäre Strom-Spannungskennlinien
 $U_{HL} = f(I_{HL}); (T_U = 20^\circ\text{C})$
 für verschiedene Heizströme



Kompensations- und Meßheißleiter

Der Heißleiter K 11 eignet sich zur Lösung von Kompensations- und Meßaufgaben bei geringer Belastung. Er ist in 14 Widerstandswerten lieferbar. Spezielle Fertigungs- und Alterungsverfahren gewährleisten hohe Zuverlässigkeit. Die Oberfläche ist blau lackiert. Der Typ ist durch die ovale Bauform gekennzeichnet. Widerstandswert R_{20} und TK -Wert sind aufgestempelt. Die Kennzeichnung der enger tolerierten Widerstandswerte erfolgt durch einen Farbpunkt: $R_{20} \pm 10\%$ = Silber, $R_{20} \pm 5\%$ = Gold.

Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
K 11/5%/50 Ohm	Q63011-K500-J	K 11/10%/10 K	Q63011-K103-K
K 11/5%/100 Ohm	Q63011-K101-J	K 11/10%/20 K	Q63011-K203-K
K 11/5%/200 Ohm	Q63011-K201-J	K 11/10%/50 K	Q63011-K503-K
K 11/5%/500 Ohm	Q63011-K501-J	K 11/10%/100 K	Q63011-K104-K
K 11/5%/1 K	Q63011-K102-J1	K 11/10%/500 K	Q63011-K504-K
K 11/5%/2 K	Q63011-K202-J	K 11/20%/10 Ohm	Q63011-K100/M
K 11/5%/ 5 K	Q63011-K502-J	K 11/20%/20 Ohm	Q63011-K200-M
K 11/5%/10 K	Q63011-K103-J	K 11/20%/50 Ohm	Q63011-K500-M
K 11/5%/20 K	Q63011-K203-J	K 11/20%/100 Ohm	Q63011-K101-M
K 11/5%/50 K	Q63011-K503-J	K 11/20%/200 Ohm	Q63011-K201-M
K 11/5%/100 K	Q63011-K104-J	K 11/20%/500 Ohm	Q63011-K501-M
K 11/10%/20 Ohm	Q63011-K200-K	K 11/20%/1 K	Q63011-K102-M1
K 11/10%/50 Ohm	Q63011-K500-K	K 11/20%/2 K	Q63011-K202-M
K 11/10%/100 Ohm	Q63011-K101-K	K 11/20%/5 K	Q63011-K502-M
K 11/10%/200 Ohm	Q63011-K201-K	K 11/20%/10 K	Q63011-K103-M
K 11/10%/500 Ohm	Q63011-K501-K	K 11/20%/20 K	Q63011-K203-M
K 11/10%/1 K	Q63011-K102-K1	K 11/20%/50 K	Q63011-K503-M
K 11/10%/2 K	Q63011-K202-K	K 11/20%/100 K	Q63011-K104-M
K 11/10%/5 K	Q63011-K502-K	K 11/20%/500 K	Q63011-K504-M



Gewicht etwa 0,5 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur
 Maximale elektrische Belastung ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

K 11		
T	+120	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	100	mW

Kenndaten ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

Wärmeleitwert
 Thermische Abkühlzeitkonstante
 Toleranz des B -Wertes

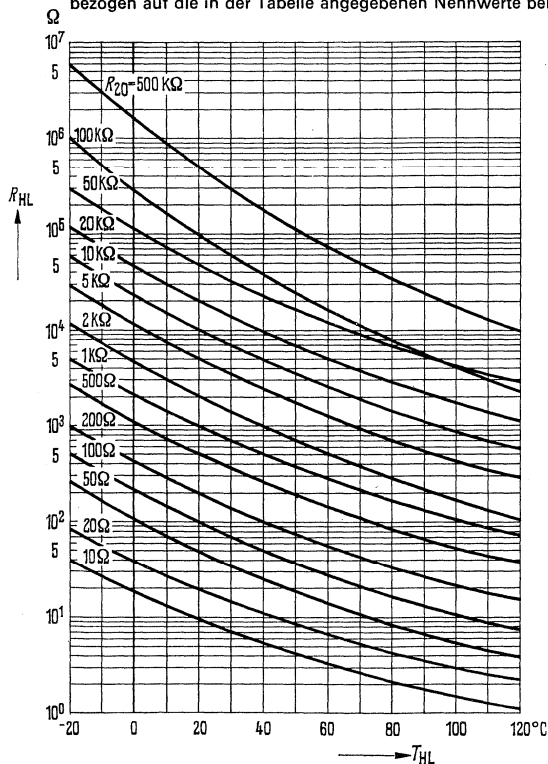
G_{thU}	8	mW/K
τ_{th}	30	s
B -Tol.	± 5	%

Fertigungsübersicht:

Nennwerte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B -Wert und TK (negativ) bei 20°C sowie Toleranzen von R_{20} .

K 11															
R_{20}	10	20	50	100	200	500	1k	2k	5k	10k	20k	50k	100k	500k	Ω
R_{25}	8,6	17	42	84	170	420	830	1,7k	4,2k	8,3k	16,6k	41k	78k	390k	Ω
$B^{1)}$	2580	2580	3000	3000	3000	3000	3240	3240	3250	3250	3250	3250	4250	4550	JK/J
TK	3,0	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	5,0	5,3	%/°C
$\pm 20\%$ (b)		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
$\pm 10\%$ (c)			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
$\pm 5\%$ (d)				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

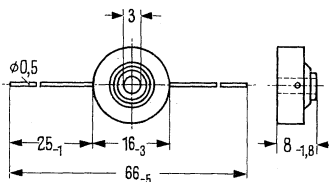
Heißeleiterwiderstand als Funktion der Heißeleitertemperatur $R_{HL} = f(T_{HL})$
bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20°C



Kompensations- und Meßheißleiter

Der Heißleiter K 13 eignet sich zur Lösung von Temperatur-, Meß-, Regel- und Kompensationsaufgaben bei höherer Belastung. Spezielle Fertigungs- und Alterungsverfahren gewährleisten hohe Zuverlässigkeit. Das Metallgehäuse, vom Heißleiter elektrisch isoliert, gibt guten Wärmekontakt gegen Chassisblech. Der Typ ist durch die Bauform gekennzeichnet. Widerstandswert R_{20} und TK -Wert sind aufgestempelt. Das maximal zulässige Drehmoment beim Anschrauben beträgt $\sim 40 \text{ cm} \cdot \text{N}^3$

Typ	Bestellnummer
K 13/10%/50 Ω	Q63013-K500-K
K 13/10%/200 Ω	Q63013-K201-K
K 13/10%/2 K	Q63013-K202-K
K 13/10%/50 K	Q63013-K503-K



Gewicht etwa 5 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur
 Maximale elektrische Belastung ($T_U = 20^\circ\text{C}$)
 Spannung zwischen Heißleiter und Chassis

	K 13	
T	+120	$^\circ\text{C}$
$P_{\text{tot}}^{1)}$	600	mW
U	≤ 42	V

Kenndaten ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

Wärmeleitwert¹⁾
 Thermische Abkühlzeitkonstante¹⁾
 Toleranz des Kaltwiderstandes R_{20}
 Toleranz des B -Wertes

G_{thG}	60	mW/K
τ_{thG}	etwa 50	s
$R_{20}\text{-Tol.}$	± 10	%
$B\text{-Tol.}$	± 5	%

Fertigungsübersicht

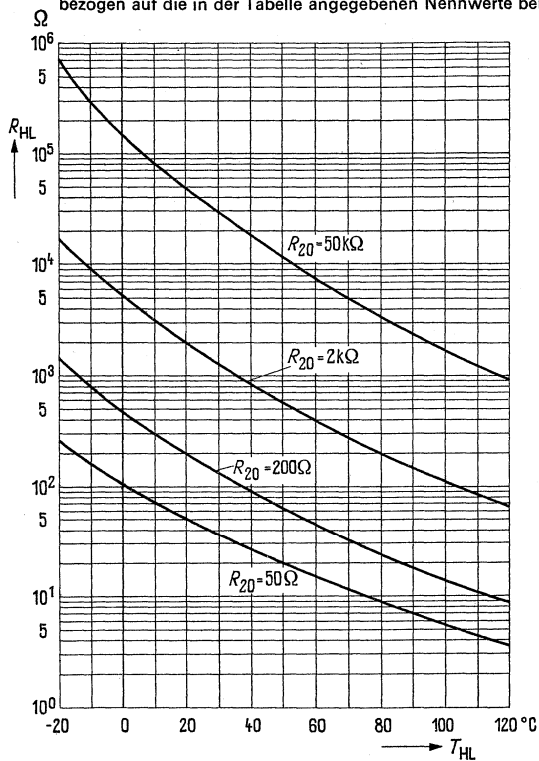
Nennwerte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B -Wert und TK (negativ) bei 20°C .

	K 13				
R_{20}	50	200	2 k	50 k	Ω
R_{25}	42	160	1,6 k	39 k	Ω
$B^{2)}$	3000	3530	3950	4600	JK/J
TK	3,5	4,1	4,6	5,4	%/ $^\circ\text{C}$

¹⁾ bei Chassismontage ²⁾ Ermittelt durch Messung bei 20°C und 100°C

³⁾ N = Newton (1 Kilopond = 9,806 N)

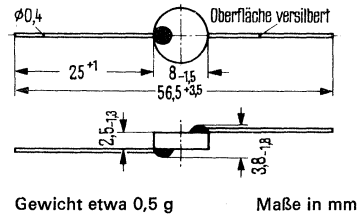
Heißleiterwiderstand als Funktion der Heißleitertemperatur $R_{HL} = f(T_{HL})$
bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20°C



Kompensations-Heißeleiter

Der Heißeleiter K 15 eignet sich zur Lösung von Kompensationsaufgaben. Er wird unlackiert geliefert, der Typ ist durch die Bauform gekennzeichnet. Der Widerstandswert R_{22} ist aufgestempelt.

Typ	Bestellnummer
K 15/20%/4 Ω	Q63015-K40-M
K 15/20%/50 Ω	Q63015-K500-M
K 15/20%/150 Ω	Q63015-K151-M
K 15/20%/500 Ω	Q63015-K501-M
K 15/20%/2 K	Q63015-K202-M
K 15/20%/5 K	Q63015-K53-M



Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur
 Maximale elektrische Belastung ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

	K 15	
T	+150	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	1000	mW

Kenndaten ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

Wärmeleitwert
 Thermische Abkühlzeitkonstante
 Toleranz des B -Wertes
 Toleranz des Kaltwiderstandes

G_{thU}	8	mW/K
τ_{th}	30	s
B -Tol.	± 5	%
R_{20} -Tol.	± 20	%

Fertigungsübersicht

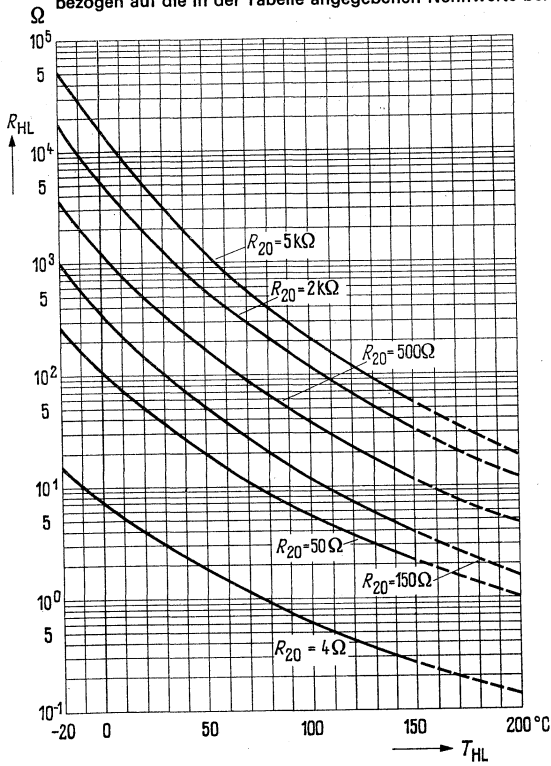
Nennwerte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B -Wert und TK (negativ) bei 20°C .

	K 15						
R_{20}	4	50	150	500	2 k	5 k	Ω
R_{25}	3,5	42	120	410	1,6 k	3,9 k	Ω
$B^1)$	2580	3000	3530	3610	3950	4250	JK/J
TK	3,0	3,5	4,1	4,2	4,6	5,0	%/ $^\circ\text{C}$

Typen mit abweichenden elektrischen Werten und Toleranzen in Sonderfertigung auf Anfrage.

¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20°C und 100°C

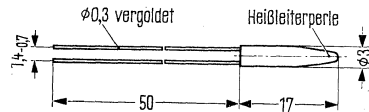
Heißleiterwiderstand als Funktion der Heißleitertemperatur $R_{HL} = f(T_{HL})$
 bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20°C



Meß-Heißleiter

Der Heißleiter K 17 ist ein Temperatur-Meßfühler und eignet sich zur Lösung von Meß- und Regelaufgaben. Die in einem Glasgehäuse eingeschmolzene Heißleiterperle hat eine geringe Wärmeträgheit. Die Anschlußdrähte sind vergoldet. Spezielle Fertigungs- und Alterungsverfahren gewährleisten hohe Zuverlässigkeit. Typenbezeichnung und Widerstandswert R_{20} sind aufgestempelt. Die Heißleiter K 17/4 k Ω , K 17/10 k Ω , K 17/100 k Ω werden auf Wunsch auch gepaart geliefert.

Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
K 17/10%/2,5 K	Q63017-K252-K	K 17/20%/10 K	Q63017-K103-M
K 17/10%/4 K	Q63017-K402-K	K 17/20%/10 K-P 1	Q63017-K103-M1
K 17/10%/4 K-P1	Q63017-K402-K1	K 17/20%/10 K-P2	Q63017-K103-M2
K 17/10%/4 K-P 2	Q63017-K402-K2	K 17/20%/100 K	Q63017-K104-M
K 17/10%/10 K	Q63017-K103-K	K 17/20%/100 K-P1	Q63017-K104-M1
K 17/10%/10 K-P1	Q63017-K103-K1	K 17/20%/100 K-P2	Q63017-K104-M2
K 17/10%/10 K-P2	Q63017-K103-K2		
K 17/10%/100 K-P1	Q63017-K104-K1		
K 17/10%/100 K-P2	Q63017-K104-K2		
K 17/10%/100 K	Q63017-K104-K		
K 17/20%/2,5 K	Q63017-K252-M		
K 17/20%/4 K	Q63017-K402-M		
K 17/20%/4 K-P1	Q63017-K402-M1		
K 17/20%/4 K-P2	Q63017-K402-M2		



Gewicht etwa 0,25 g Maße in mm

Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur
 Maximale elektr. Belastung ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

K 17		
T	+250	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	160	mW

Kenndaten ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

Wärmeleitwert
 Thermische Abkühlzeitkonstante
 Toleranz des Kaltwiderstandes R_{20}^2)

G_{thU}	0,8	mW/K
τ_{th}	3	3s
R_{20} -Tol.	± 30 (h)	%
R_{20} -Tol.	± 20 (b)	%
R_{20} -Tol.	± 10 (c)	%
B -Tol.	± 5	%

Toleranz des B -Wertes

Fertigungsübersicht

Nennwerte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B -Wert und TK (negativ) bei 20°C .

K 17					
R_{20}	2,5 k	4 k	10 k	100 k	Ω
R_{25}	2 k	3,3 k	8,2 k	80 k	Ω
$B^1)$	3420	3420	3420	3950	JK/J
TK	4,0	4,0	4,0	4,6	%/ $^\circ\text{C}$

Abweichende Werte und Toleranzen von R_{20} auf Anfrage

1) Ermittelt durch Messung bei 20°C und 100°C

2) Am Heißleiter bezeichnet mit „b“ = $\pm 20\%$; „c“ = $\pm 10\%$ und „h“ = $\pm 30\%$

Paarungsbedingungen für K 17-Paare:

Paarung 1

$$\frac{\Delta R}{R_M} \leq \pm 2,5\%; \quad \frac{\Delta B}{B_M} \leq \pm 2\%$$

Bestellbeispiel: K 17/20%/4 K – P1,
Q63017–K402–M1

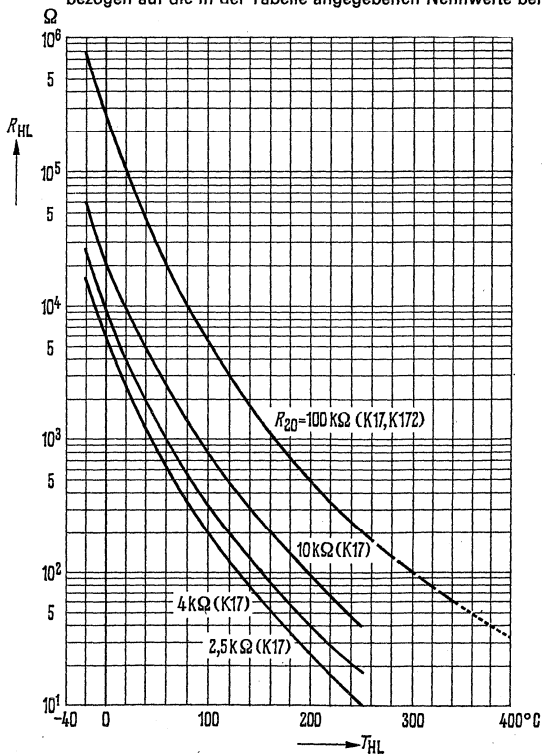
Paarung 2

$$\frac{\Delta R}{R_M} \leq \pm 1,5\%; \quad \frac{\Delta B}{B_M} \leq \pm 1\%$$

Bestellbeispiel: K 17/20%/4 k – P2,
Q63017–K402–M2

R_M = Mittelwert der Kaltwiderstandswerte
 B_M = Mittelwert der B -Werte
 ΔR = R_{20} -Unterschied der zwei Exemplare
 ΔB = B -Wert-Unterschied der zwei Exemplare

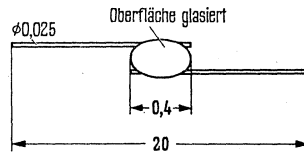
Heißeleiterwiderstand als Funktion der Heißeleitertemperatur $R_{HL} = f(T_{HL})$
 bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20 °C



Meßheißleiter

Der Heißleiter K 19 ist eine Heißleiterperle mit kleinsten Abmessungen und sehr kleiner Zeitkonstante. Er ist zum Einbau in entsprechende – dem jeweiligen Anwendungsfall angepaßte – Halterungen vorgesehen und dient zur Temperaturmessung, vor allem bei schnellen Temperaturänderungen, zur Messung von Wärmestrahlung, zur Vakuummessung und zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit von Gasen. Die Heißleiter werden auf Wunsch auch gepaart geliefert.

Typ	Bestellnummer
K 19/20%/12 K	Q63019-K123-M
K 19/20%/12 K-P1	Q63019-K123-M1
K 19/20%/12 K-P2	Q63019-K123-M2
K 19/10%/12 K	Q63019-K123-K



Gewicht etwa 0,3 mg Maße in mm

Grenzdaten

Maximale Betriebstemperatur
 Maximale elektrische Belastung ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

K 19		
T	+200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	25	mW

Kenndaten ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

Kaltwiderstand
 Toleranz des Kaltwiderstandes
 Kaltwiderstand ($T_{\text{HL}} = 25^\circ\text{C}$)
 Wärmeleitwert¹⁾
 B -Wert²⁾
 Toleranz des B -Wertes
 Temperaturkoeffizient
 Thermische Abkühlzeitkonstante¹⁾

R_{20}	12	$\text{k}\Omega$
R_{20} -Tol.	$\pm 20 \pm 10$	%
R_{25}	10	$\text{k}\Omega$
G_{thU}	140	$\mu\text{W}/\text{K}$
B	3440	JK/J
B -Tol.	± 5	%
TK	-4,0	$\%/^\circ\text{C}$
τ_{th}	etwa 0,4	s

Abweichende Werte auf Anfrage

Paarungsbedingungen für K 19-Paare

Paarung 1

$$\frac{\Delta R}{R_M} \leq \pm 2,5\%; \quad \frac{\Delta B}{B_M} \leq \pm 2\%$$

Bestellbezeichnung: K 19/20%/12 k-P1
 Q63019-K123-M1

Paarung 2

$$\frac{\Delta R}{R_M} \leq \pm 1,5\%; \quad \frac{\Delta B}{B_M} \leq \pm 1\%$$

Bestellbezeichnung: K 10/20%/12 k/P2
 Q63019-K123-M2

R_M = Mittelwert der Kaltwiderstandswerte der beiden Exemplare

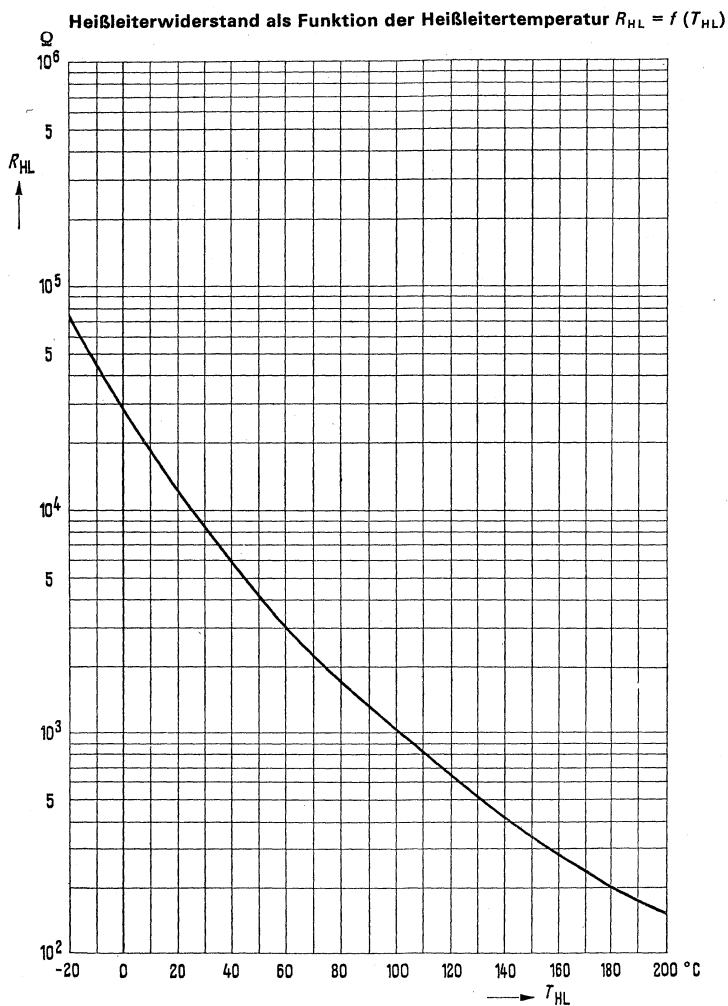
B_M = Mittelwert der B -Werte der beiden Exemplare

ΔR = R_{20} -Unterschied der zwei Exemplare

ΔB = B -Wert-Unterschied der zwei Exemplare

¹⁾ in ruhender Luft

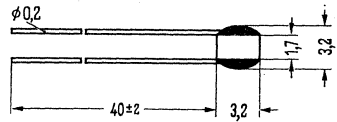
²⁾ Ermittelt durch Messung bei 20°C und 100°C



Kompensations- und Meßheißleiter

Der Heißleiter K 22 eignet sich zur Lösung von Kompensations- und Meßaufgaben, vorwiegend als Meßfühler in automatischen Schutzvorrichtungen für Kupferwicklungen. Der Typ ist durch die Bauform bestimmt, die Kaltwiderstandswerte sind durch einen Farbpunkt gekennzeichnet.

Typ	Bestellnummer
K 22/20%/1 K	Q63022-K102-M
K 22/20%/10K	Q63022-K103-M
K 22/20%/40K	Q63022-K403-M
K 22/20%/250K	Q63022-K254-M



Gewicht etwa 0,1 g Maße in mm

Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur
 Maximale elektrische Belastung ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

	K 22	
T	+200	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	150	mW

Kenndaten ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

Wärmeleitwert
 Thermische Abkühlzeitkonstante
 Toleranz des B -Wertes
 Toleranz des Kaltwiderstandes

G_{thU}	1	mW/K
τ_{th}	30	s
B -Tol.	± 7	%
R_{20} -Tol.	± 20	%

Fertigungsübersicht

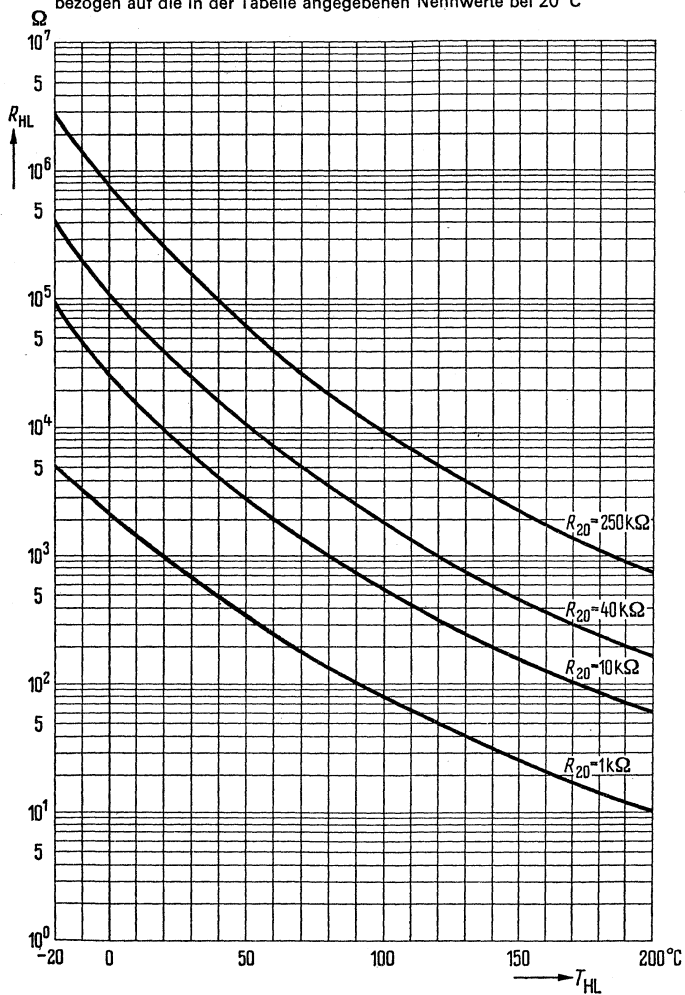
Nennwerte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B -Wert und TK (negativ) bei 20°C sowie Kennfarbe

	K 22					
R_{20}	1 k	10 k	40 k	250 k		Ω
R_{25}	820	8 k	31 k	195 k		Ω
$B^1)$	3530	3950	4300	4560		JK/J
TK	4,1	4,6	5,0	5,3		%/ $^\circ\text{C}$
Kennfarbe	orange	braun	gelb	ohne		—

Auf Anfrage sind die Heißleiterscheiben des K 22 auch ohne Anschlußdrähte mit der Typenbezeichnung K 220 lieferbar. Andere Widerstandswerte auf Anfrage

¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20°C und 100°C

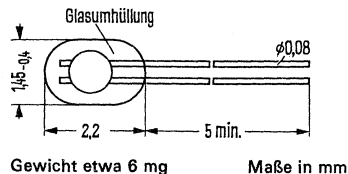
Heißleiterwiderstand als Funktion der Heißleitertemperatur $R_{HL} = f(T_{HL})$
bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20°C



Meßheißleiter

Die Heißleiter K 29 und K 292 bestehen aus Heißleiterperlen mit Glasumhüllung. Die geringen Abmessungen erlauben die Abtastung kleiner Meßstellen. Die K 29 und K 292 eignen sich zur Temperaturmessung und -regelung, zur Messung der Wärmestrahlung und zur Strömungsmessung. Die Heißleiter werden auf Wunsch auch gepaart geliefert.

Typ	Bestellnummer
K 29/10%/12K	Q63029-K123-K
K 29/10%/12K-P1	Q63029-K123-K1
K 29/10%/12K-P2	Q63029-K123-K2
K 29/20%/12K	Q63029-K123-M
K 29/20%/12K-P1	Q63029-K123-M1
K 29/20%/12K-P2	Q63029-K123-M2
K 292/20%/100 K	Q63029-K1204-M1
K 292/20%/100K-P1	Q63029-K2104-M1
K 292/20%/100K-P2	Q63029-K2104-M2



Grenzdaten

	K 29	K 292	
Maximale Betriebstemperatur	+250	+350	°C
Maximale elektrische Belastung ($T_U = 20\text{ °C}$)	80	120	mW

Kenndaten ($T_U = 20\text{ °C}$)

Kaltwiderstand	R_{20}	12	100	kΩ
Toleranz des Kaltwiderstandes	$R_{20}\text{-Tol.}$	± 20	± 20	%
		± 10	± 10	%
Kaltwiderstand ($T_U = 25\text{ °C}$)	R_{25}	10	80	kΩ
B -Wert ¹⁾	B	3430	3950	JK/J
Toleranz des B -Wertes	$B\text{-Tol.}$	± 5	± 5	%
Temperaturkoeffizient	TK	-4	-4,6	%/°C
Wärmeleitwert in ruhender Luft	G_{thU}	0,4	0,4	mW/K
Thermische Abkühlzeitkonstante	τ_{th}	ca. 5	ca. 5	s

Abweichende Werte auf Anfrage

Paarungsbedingungen für K-Heißleiter-Paare:

Paarung 1

$$\frac{\Delta R}{R_M} \leq \pm 2,5\%; \quad \frac{\Delta B}{B_M} \leq \pm 2\%$$

Bestellbezeichnung: K 29/20%/12 k-P1
Q63029-K123-M1

Paarung 2

$$\frac{\Delta R}{R_M} \leq \pm 1,5\%; \quad \frac{\Delta B}{B_M} \leq \pm 1\%$$

Bestellbezeichnung: K 29/20%/12 k-P2,
Q63029-K123-M2

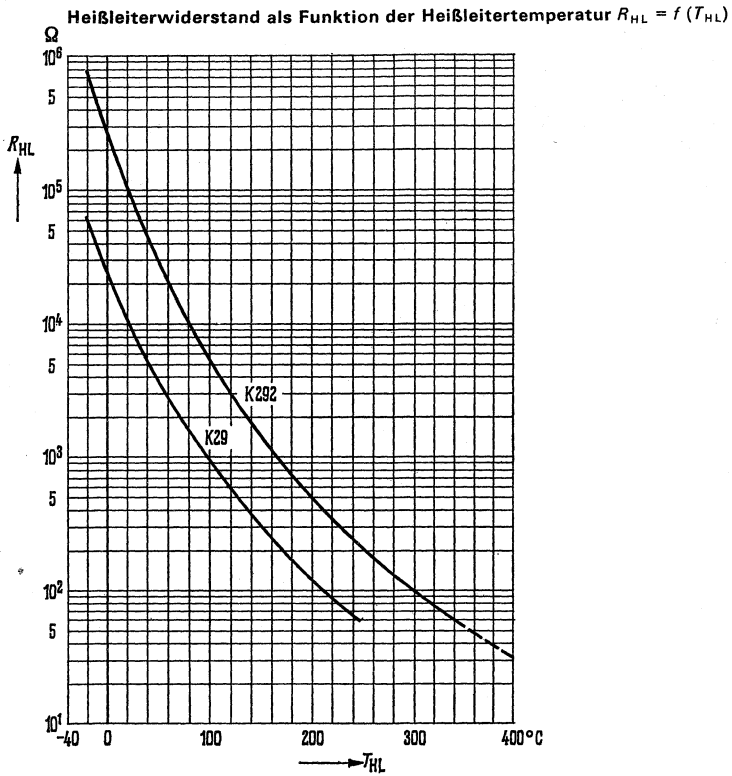
R_M = Mittelwert der Kaltwiderstandswerte der beiden Exemplare

B_M = Mittelwert der B -Werte der beiden Exemplare

ΔR = R_{20} -Unterschied der zwei Exemplare

ΔB = B -Wert-Unterschied der zwei Exemplare

¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

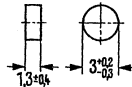


K 220/S1/2,5 k Ω

Me β heißleiter

Der Heißleiter K 220 S1/2,5 k Ω eignet sich zur Lösung von Me β aufgaben bei geringer elektrischer Belastung. Die Stirnflächen der Heißleiterscheibe sind planparallel geläpft, damit beim Einbau der Scheibe in ein Fühlergehäuse ein guter Wärmekontakt gewährleistet ist. Die Größe des Wärmeleitwertes G_{th} und der thermischen Abkühlzeitkonstante τ_{th} ist von den jeweiligen Einbaubedingungen abhängig.

Typ	Bestellnummer
K 220/S1/2,5 k Ω	Q63022-K302-S1



Gewicht etwa 0,1 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximale Betriebstemperatur
Minimal zulässiger Warmwiderstand
Lagertemperatur

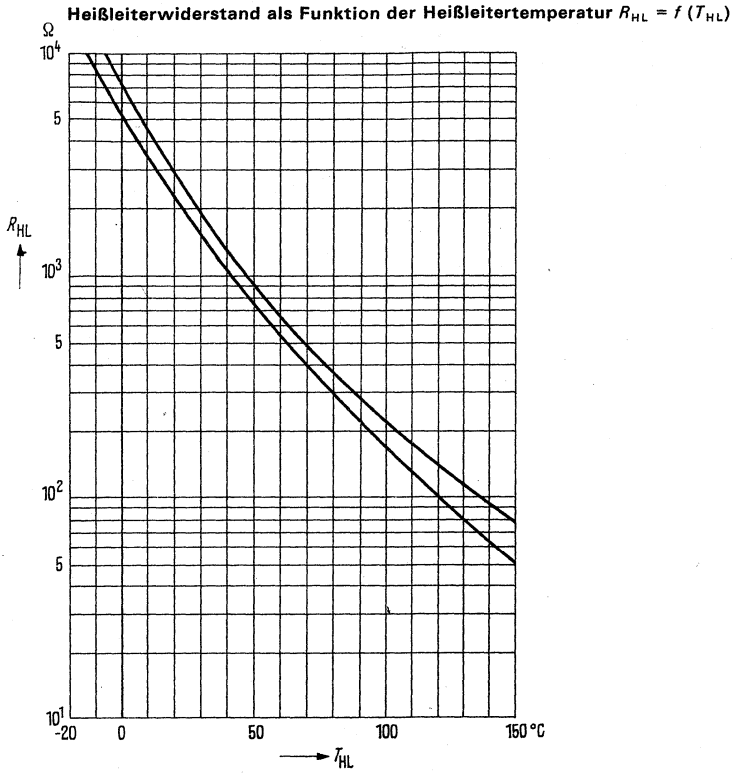
	K 220/S1/2,5 k Ω	
T	250	$^{\circ}\text{C}$
R_{min}	ca. 10	Ω
T_s	-55 bis +250	$^{\circ}\text{C}$

Kenndaten

Kaltwiderstand
Toleranz des Kaltwiderstandes
Warmwiderstand
Toleranz des Warmwiderstandes
 B -Wert¹⁾
Wärmekapazität

R_{20}	2,5	k Ω
R_{20} -Tol.	± 10	%
R_{130}	90	Ω
R_{130} -Tol.	$\% \pm 10$	%
B	3530	JK/J
C_{th}	ca. 30	mWs/K

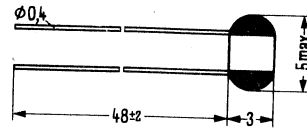
¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 $^{\circ}\text{C}$ und 100 $^{\circ}\text{C}$



Meß- und Kompensationsheißleiter

Der Heißleiter K 222 S1/2,5 k Ω eignet sich zur Lösung von Meß- und Kompensationsaufgaben bei geringer elektrischer Belastung. Er wird unlackiert geliefert.

Typ	Bestellnummer
K 222/S1/2,5 k Ω	Q63022-K2-S1



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximale Betriebstemperatur
Maximale Verlustleistung

K 222/S1/2,5 k Ω		
T	150	°C
P_{tot}	160	mW

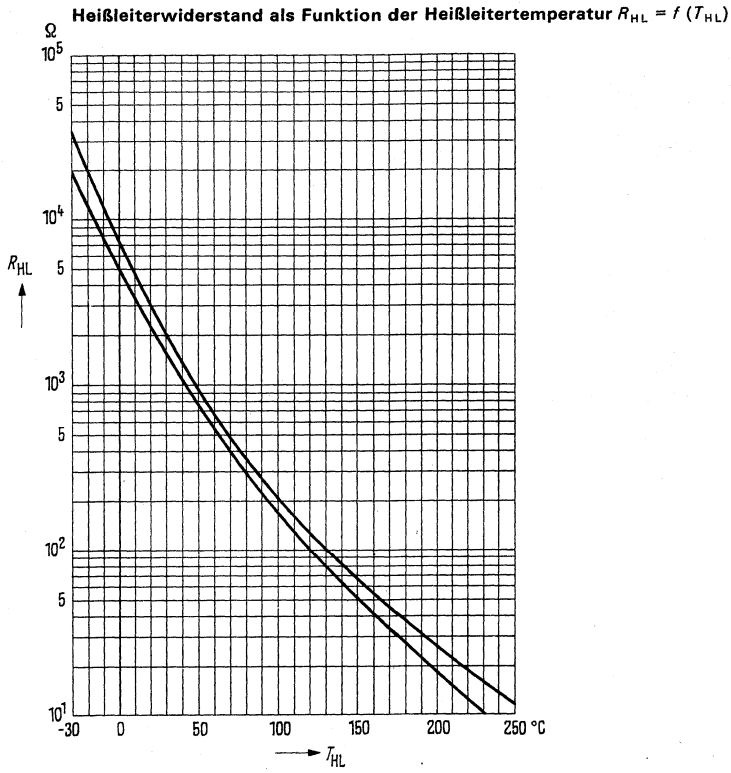
Kenndaten

Kaltwiderstand
Toleranz des Kaltwiderstandes
Kaltwiderstand
Warmwiderstand
Toleranz des Warmwiderstandes
Wärmeleitwert
 B -Wert²⁾
Thermische Abkühlzeitkonstante¹⁾

R_{20}	2,5	k Ω
R_{20} -Tol.	± 10	%
R_{25}	2,1	k Ω
R_{80}	325	Ω
R_{80} -Tol.	± 10	%
G_{thU}	2	mW/K
B	3530	JK/J
τ_{th}	20	s

¹⁾ in ruhender Luft

²⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C



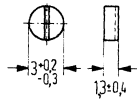
Meß- und Kompensationsheißleiter

Vorläufige Daten

Der Heißleiter K 228 eignet sich aufgrund seiner speziellen Bauform für Dickschicht- und Dünnschichtschaltungen. Er besteht aus einer unbedrahteten 3 mm-Tablette, die einseitig geschlitzt wird, so daß zwei halbkreisförmige Kontaktierflächen entstehen.

Durch Benetzen der Kontaktierflächen mit Flußmittel, Aufsetzen des Heißleiters auf die Leiterbahnen und Erhitzen des gesamten Substrates, kann der Heißleiter aufgelötet werden.

Typ	Bestellnummer
K 228 4,7 kΩ	Q 63022-K8004-N40
K 228 25 kΩ	Q 63022-K8025-N40
K 228 35 kΩ	Q 63022-K8035-N40
K 228 100 kΩ	Q 63022-K8100-N40



Gewicht etwa 0,15 g

Maße in mm

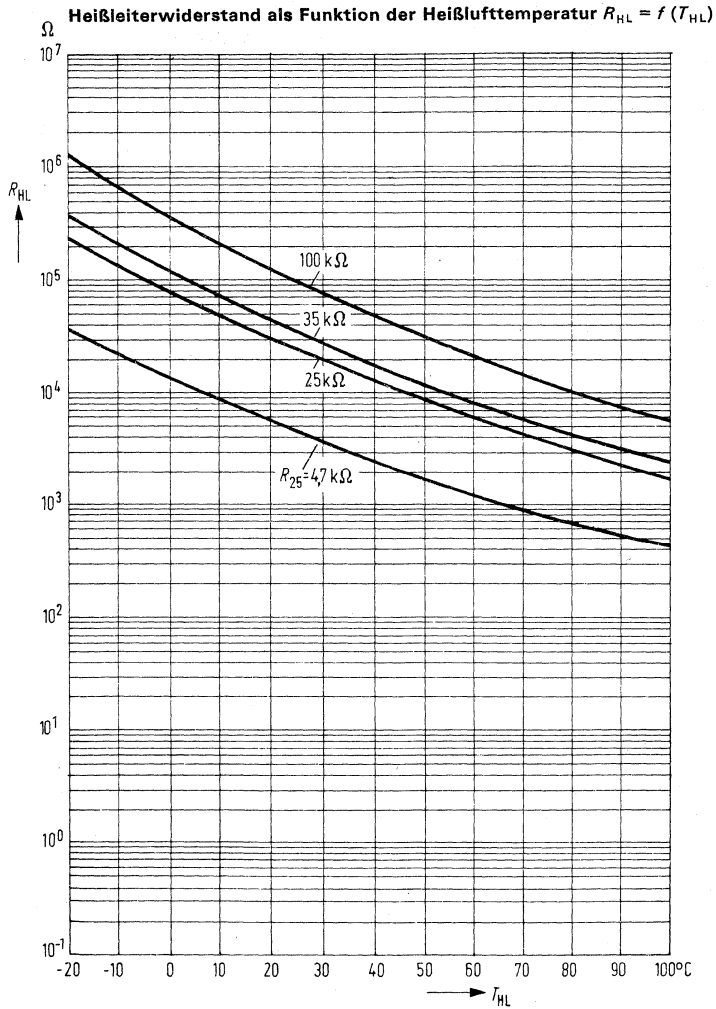
Grenzdaten

		K 228		
Max. Betriebstemperatur	T_{max}	+100		°C
Lagertemperatur	T_S	-55 bis +150		°C
Max. Löttemperatur	T_L	+250		°C
Max. Lötzeit	t	25		sec
Max. Verlustleistung ($T_U = 25\text{ °C}$)	P_{tot}	ca. 100		mW

Kenndaten

	R_{25}	4,7	25	35	100	kΩ
Kaltwiderstand	R_{25}	4,7	25	35	100	kΩ
Toleranz des Kaltwiderstandes	R_{25} -Tol.	± 25	± 25	± 25	± 25	%
B-Wert	B	3560	3950	4100	4300	K
Toleranz des B-Wertes	B -Tol.	± 5	± 5	± 5	± 5	%

Die Größe des Wärmeleitwertes G_{th} und der thermischen Abkühlzeitkonstante τ_{th} ist von den jeweiligen Einbaubedingungen abhängig.



Heißleitertemperaturfühler

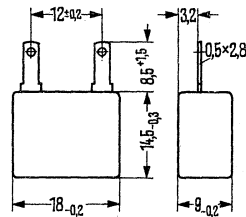
Der K 243 ist für die Temperaturüberwachung und -regelung in Tiefkühltruhen oder Tiefkühlanlagen bestimmt. Er besteht aus einer Heißleitertablette, die in einen Kunststoffbecher eingebaut ist.

Der Temperaturfühler trägt zwei Flachstecker 2,8×0,5 mm, die für den Anschluß von AMP-Faston-Steckhülsen vorgesehen sind.

Um eine hohe Meßgenauigkeit zu erzielen, wird der Widerstandswert des K 243 9,4 kΩ im Temperatur-Bereich von -15 °C bis -30 °C auf ± 3,5% toleriert (vergleiche Tabelle).

Die Typenbezeichnung ist im Kunststoffbecher eingepreßt.

Typ	Bestellnummer
K 243/9,4 K	Q63024-K3942



Gewicht etwa 4,5 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximale elektrische Belastung ($T_U = 20^\circ\text{C}$)
 Maximale Betriebstemperatur
 Lagertemperatur

	K 243	
$P_{\text{tot}}^{(1)}$	300	mW
$P_{\text{tot}}^{(2)}$	150	mW
T	100	°C
T_s	-55 bis +100	°C

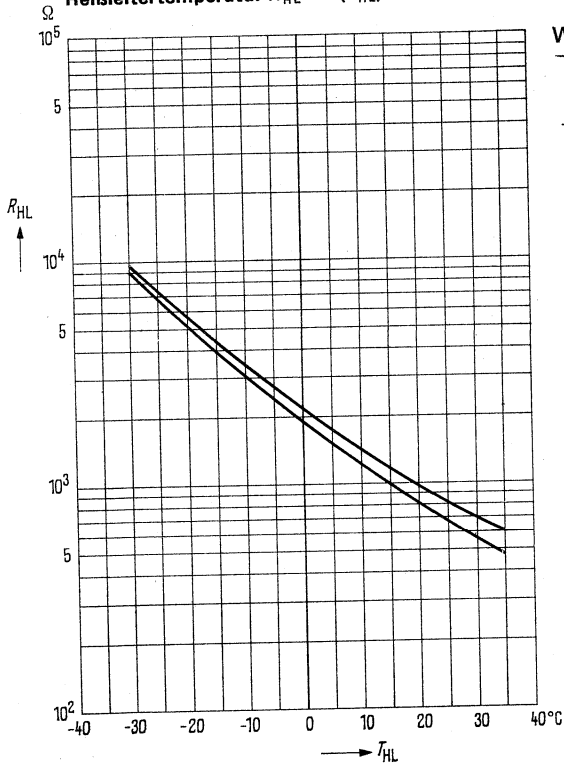
Kenndaten

Kennwiderstand ($T_{HL} = -30^\circ\text{C}$)
 Toleranz des Heißleiterwiderstandes
 Toleranz des Heißleiterwiderstandes von -15 °C bis -30 °C
 Wärmeleitwert¹⁾
 Thermische Abkühlzeitkonstante¹⁾
 Wärmeleitwert²⁾
 Thermische Abkühlzeitkonstante²⁾

R_{-30}	9,4	kΩ
$R_{-30}\text{-Tol.}$	3,5	%
$R_{HL}\text{-Tol.}$	± 3,5	%
G_{thG}	≥ 20	mW/K
τ_{thG}	ca. 45	s
G_{thU}	ca. 12	mW/K
τ_{thU}	ca. 180	s

¹⁾ bei Montage auf gutleitenden Metallflächen
²⁾ in ruhender Luft

Heißleiterwiderstand als Funktion der Heißleitertemperatur $R_{HL} = f(T_{HL})$



Widerstands-Temperatur-Tabelle

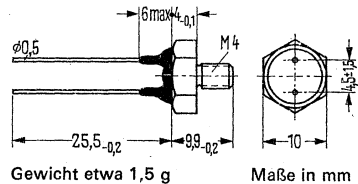
Widerstandswert $k\Omega \pm 3,5\%$	Temperatur $^{\circ}\text{C}$
4,26	-15
4,48	-16
4,51	-17
4,96	-18
5,22	-19
5,49	-20
5,79	-21
6,10	-22
6,43	-23
6,78	-24
7,15	-25
7,55	-26
7,97	-27
8,42	-28
8,89	-29
9,40	-30

Kompensations- und Meßheißleiter

Der Heißleiter K 252 eignet sich zur Temperaturkompensation bei größerer Belastung und als Meßfühler in Temperaturregelschaltungen, vor allem in der Heizungstechnik. Das Metallgehäuse, vom Heißleiter elektrisch isoliert, gewährleistet guten Wärmekontakt mit der Montagefläche.

Der Typ ist durch die Bauform gekennzeichnet. Der Nennwiderstandswert und die Toleranz von R_{20} ($\pm 10 = „c“$; $\pm 20\% = „b“$) sind am Heißleiter aufgestempelt.

Typ	Bestellnummer
K 252/10% 500 Ω	Q63025-K2501-K
K 252/10%/1 K	Q63025-K2013-K
K 252/10%/6 K	Q63025-K2063-K
K 252/10%/40 K	Q63025-K2044-K
K 252/20% 500 Ω	Q63025-K2501-M
K 252/20%/1 K	Q63025-K2102-M
K 252/20%/6 K	Q63025-K2063-M
K 252/20%/40 K	Q63025-K2044-M



Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur
 Maximale elektrische Belastung ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

	K 252	
T	+120	$^\circ\text{C}$
$P_{\text{tot}}^{1)}$	400	mW

Kenndaten

Wärmeleitwert¹⁾
 Thermische Abkühlzeitkonstante¹⁾
 Toleranz des B -Wertes

G_{thG}	> 30	mW/K
τ_{thG}	etwa 20	s
B -Tol.	± 5	%

Fertigungsübersicht

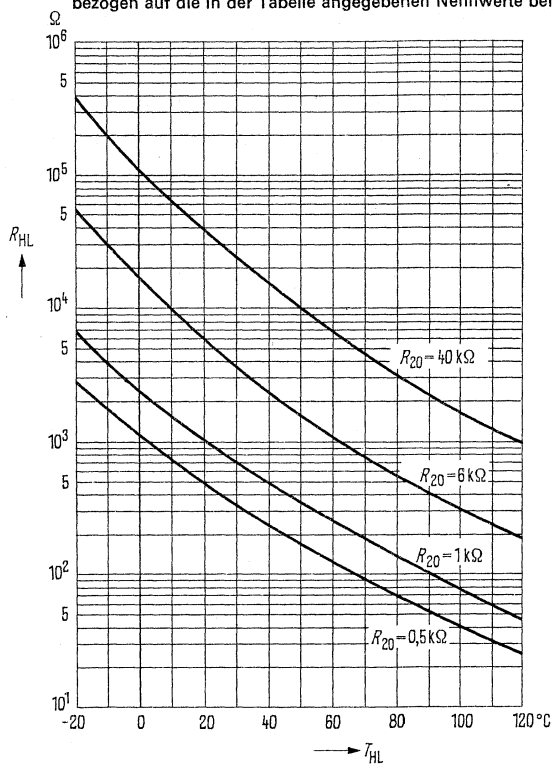
Nennwerte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B -Wert und TK (negativ) bei 20°C sowie Toleranzen von R_{20} .

	K 252					
R_{20}	500	1 k	6 k	40 k		Ω
R_{25}	410	820	4,8 k	31 k		Ω
$B^2)$	3400	3530	3950	4250		JK/J
TK	4,0	4,1	4,6	5,0		%- $^\circ\text{C}$
$\pm 10\% „c“$	*	*	*	*		
$\pm 20\% „b“$	*	*	*	*		

Abweichende Werte und Toleranzen auf Anfrage

¹⁾ bei Montage auf gut wärmeleitenden Metallflächen
²⁾ Ermittelt durch Messung bei 20°C und 100°C

Heißeleiterwiderstand als Funktion der Heißeleitertemperatur $R_{HL} = f(T_{HL})$
bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20 °C

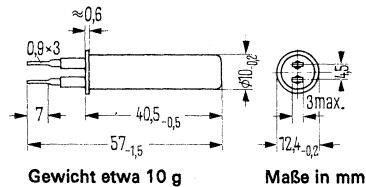


Meßheißleiter

Der K 274 ist für die Temperaturüberwachung und -regelung von Flüssigkeiten, besonders für die Laugentemperatur von Waschmaschinen bestimmt. Er besteht aus einer Heißleitertablette, die in ein Fühlergehäuse mit Befestigungsflansch eingebaut ist. Der Temperaturfühler trägt 2 Flachstecker 2,8×0,8 mm, die für den Anschluß mit AMP-Faston-Steckhülsen vorgesehen sind.

Um eine hohe Temperaturgenauigkeit zu erreichen, wird der Kennwiderstand bei 60 °C gemessen und nach 10 Toleranzgruppen aufgeteilt. Die Toleranzgruppen werden durch Farbpunkte zwischen den AMP-Flachsteckern gekennzeichnet.

Typ	Bestellnummer
K 274	Q63027-K125-M



Grenzdaten

Maximale Betriebstemperatur
 Maximale Betriebsspannung (HL-Gehäuse)
 Maximale elektr. Belastung
 ($T_U = 20\text{ °C}$ in Flüssigkeiten)
 Prüfspannung (HL-Gehäuse)
 Prüfdauer

	K 274	
T	100	°C
U_{HL-G}	250	V_{eff}
P_{tot}	500	mW
U_{pruf}	2500	V_{eff}
t	1	s

Kenndaten

B -Wert¹⁾
 Toleranz des B -Wertes
 Wärmeleitwert
 Kennwiderstand ($T_{HL} = 60\text{ °C}$)

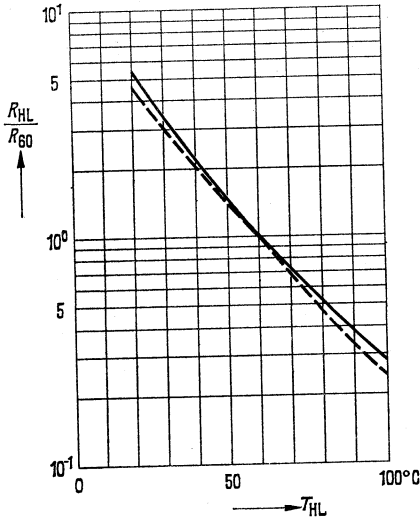
B	3930	JK/J
B -Tol.	± 3	%
G_{thFL}	etwa 50	mW/K
R_{60}	1,25	kΩ

Toleranzgruppen von R_{60}

Gruppe	Toleranz	Kennfarbe
1	-20,5 bis -15,5%	braun
2	-16,5 bis -11,5%	rot
3	-12,5 bis - 7,5%	orange
4	- 8,5 bis - 3,5%	gelb
5	- 4,5 bis + 0,5%	grün
6	- 0,5 bis + 4,5%	blau
7	+ 3,5 bis + 8,5%	violett
8	+ 7,5 bis +12,5%	grau
9	+11,5 bis +16,5%	weiß
10	+15,5 bis +20,5%	schwarz

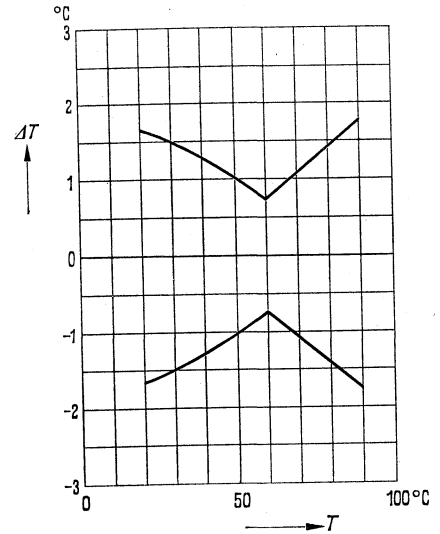
¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

**Normierter Heißeiterwiderstand
als Funktion der Heißeiter-
temperatur $R_{HL}/R_{60} = f(T_{HL})$**



Die $R = f(T)$ -Kennlinien und ihre Toleranzbereiche ergeben sich, wenn die unteren R_{60} -Grenzwerte der einzelnen Toleranzgruppen mit den R_{HL}/R_{60} -Werten der gestrichelten Kurve und die oberen R_{60} -Grenzwerte mit den R_{HL}/R_{60} -Werten der ausgezogenen Kurve multipliziert werden.

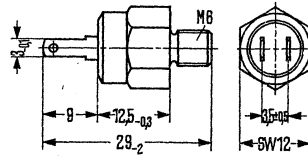
**Erreichbare Temperaturgenauigkeit
als Funktion der Solltemperatur
 $\Delta T = f(T)$**



Heißeleitertemperaturfühler

Der K 283 eignet sich für die Temperaturüberwachung und -regelung von Maschinenteilen und Rohrleitungen, z. B. in der Heizungstechnik. Das Kupfergehäuse, vom Heißeleiter elektrisch isoliert, gewährleistet guten Wärmekontakt mit der Montagefläche. Der Temperaturfühler trägt zwei Flachstecker 2,8×0,5 mm, die für den Anschluß von AMP-Faston-Steckhülsen vorgesehen sind. Bei Lötung an den Flachsteckern sind die untenstehenden Angaben einzuhalten.

Typ	Bestellnummer
K 283/20%/1,25 k	Q63028-K1252-M



Gewicht etwa 10 g

Maße in mm

Grenzdaten

	K 283	
Max. Dauerbetriebstemperatur	T	130 °C
Prüfspannung (HL-Gehäuse)	$U_{\text{prüf}}$	250 V
Isolationswiderstand	R_{is}	$> 10^8 \Omega$
Max. Anzugsdrehmoment	$M_{\text{d max}}$	$\leq 200 \text{ cmN}^3)$
Max. Löttemperatur an den Flachsteckern bei einer Lötzeit von 5 s	$T_{\text{L max}}$	250 °C
Max. elektr. Belastung ($T_U = 20^\circ\text{C}$)	$P_{\text{tot}}^{2)}$	600 mW

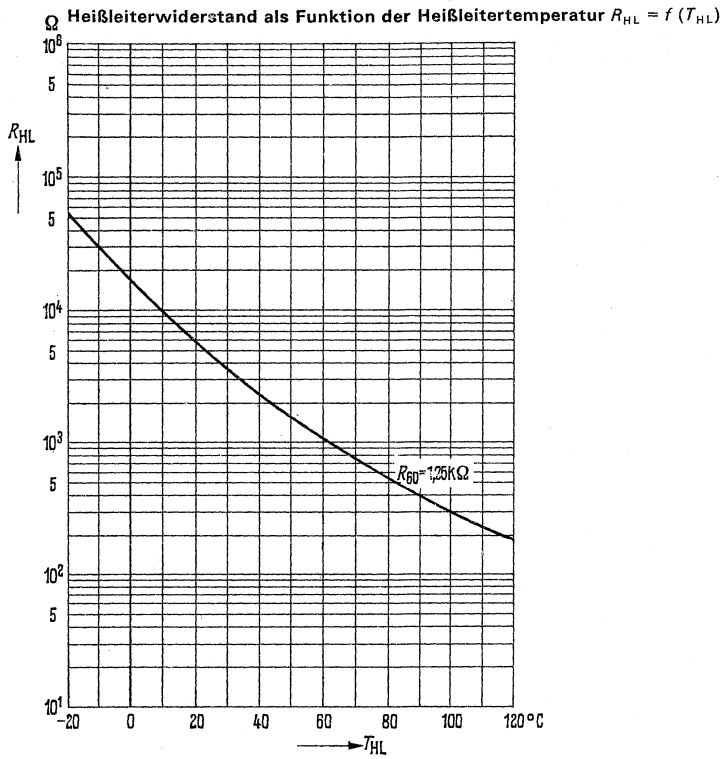
Kenndaten

Kennwiderstand ($T_{\text{HL}} = 60^\circ\text{C}$)	R_{60}	1,25 k Ω
Toleranz des Kennwiderstandes	$R_{60}\text{-Tol.}$	$\pm 20 \%$
B -Wert ¹⁾	B	3950 JK/s
Toleranz des B -Wertes	$B\text{-Tol.}$	$\pm 5 \%$
Wärmeleitwert ²⁾	$G_{\text{th G}}$	$\geq 40 \text{ mW/k}$
Thermische Abkühlzeitkonstante ²⁾	$\tau_{\text{th G}}$	ca. 4 s

¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

²⁾ bei Montage auf gut wärmeleitenden Metallflächen

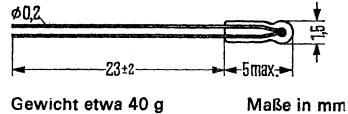
³⁾ N = Newton (1 Kilopond = 9,806 N)



Meßheißleiter

Der Heißleiter M 81 besteht aus einer Heißleiterperle, die in Glas eingeschmolzen ist. Die geringen Abmessungen erlauben die Abtastung kleiner Meßstellen. Der M 81 eignet sich zur Temperaturmessung und -regelung, zur Messung der Wärmestrahlung und zur Strömungsmessung.

Typ	Bestellnummer
M 81/10%/10 K	Q63081-M103-K
M 81/20%/10 K	Q63081-M103-M



Grenzdaten

Maximale Betriebstemperatur
 Max. elektr. Belastung
 Lagertemperatur

	M 81	
T_{\max}	+200	°C
P_{tot}	120	mW
T_s	-40 bis +200	°C

Kenndaten

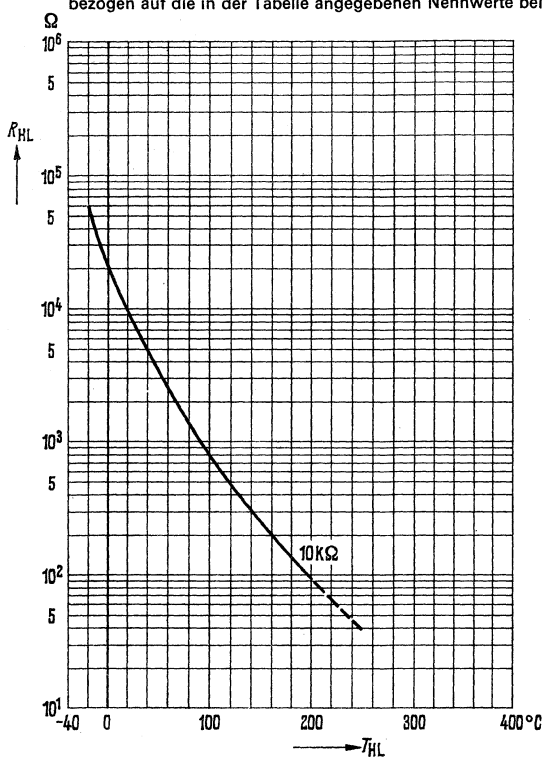
Kaltwiderstand
 Kaltwiderstand ($T_U = 25^\circ\text{C}$)
 Toleranz des Kaltwiderstandes
 B -Wert¹⁾
 Toleranz des B -Wertes
 Wärmeleitwert in ruhender Luft
 Thermische Abkühlzeitkonstante

R_{20}	10	k Ω
R_{25}	ca. 8	k Ω
R_{20} -Tol.	± 20 (± 10)	%
B	3430	JK/J
B -Tol.	± 5	%
$G_{\text{th U}}$	0,7	mW/K
τ_{th}	5	s

Abweichende Wärmewiderstandswerte und Toleranzen auf Anfragen

¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20°C und 100°C

Heißeleiterwiderstand als Funktion der Heißeleitertemperatur $R_{HL} = f(T_{HL})$
 bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20°C

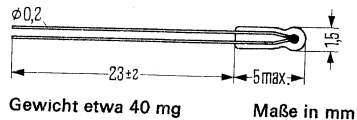


Meßheißleiter

Vorläufige Daten

Der Heißleiter M 812 besteht aus einer Heißleiterperle, die in Glas eingeschmolzen ist. Die geringen Abmessungen erlauben die Abtastung kleiner Meßstellen. Der M 812 eignet sich zur Temperaturmessung und -regelung, zur Messung der Wärmestrahlung und zur Strömungsmessung.

Typ	Bestellnummer
M 812/100 k Ω /10%	Q63081-M2104-K
M 812/100 k Ω /20%	Q63081-M2104-M



Grenzdaten

Maximale Betriebstemperatur
 Max. elektr. Belastung
 Lagertemperatur

M 812		
T_{\max}	+350	°C
P_{tot}	120	mW
T_s	-40 bis +350	°C

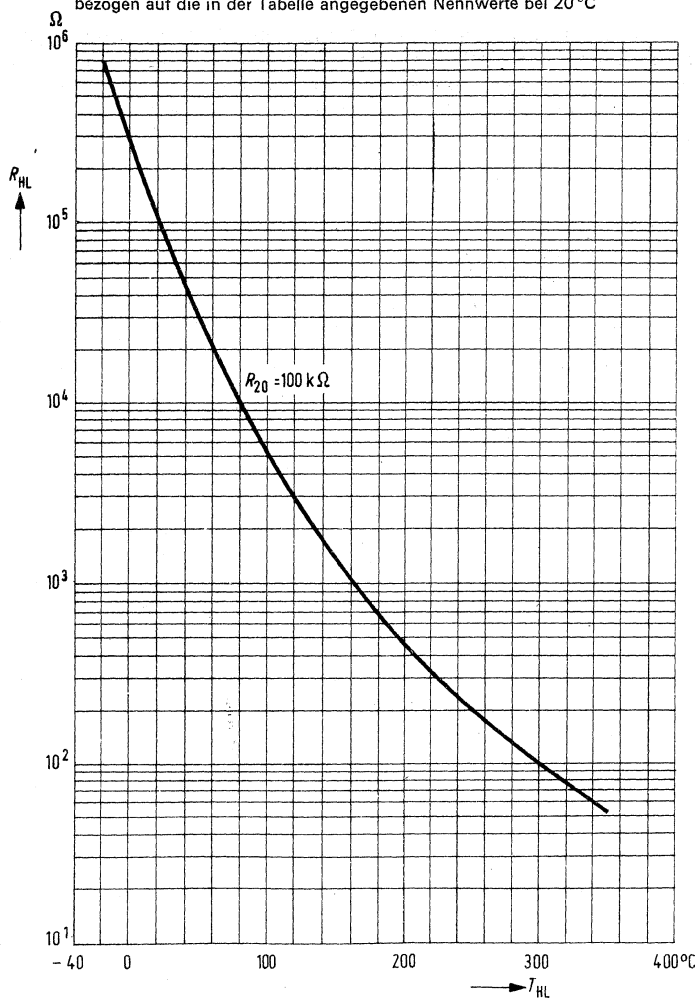
Kenndaten

Kaltwiderstand
 Kaltwiderstand ($T_U = 25^\circ\text{C}$)
 Toleranz des Kaltwiderstandes
 B -Wert¹⁾
 Toleranz des B -Wertes
 Wärmeleitwert in ruhender Luft
 Thermische Abkühlzeitkonstante

R_{20}	100	k Ω
R_{25}	ca. 80	k Ω
R_{20} -Tol.	± 20 ($\pm 10\%$)	%
B	3950	JK/J
B -Tol.	± 5	%
G_{thuU}	0,7	mW/K
τ_{th}	5	s

¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

Heißeleiterwiderstand als Funktion der Heißeleitertemperatur $R_{HL} = f(T_{HL})$
bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20 °C

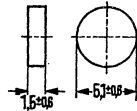


M 820/S1/80Ω

Meßheißleiter

Der Heißleiter M 820/S1/80Ω eignet sich zur Lösung von Meßaufgaben bei geringer elektrischer Belastung. Die Stirnflächen der Heißleiterscheibe sind planparallel geläppt, damit beim Einbau der Scheibe in ein Fühlergehäuse ein guter Wärmekontakt gewährleistet ist. Die Größe des Wärmeleitwertes G_{th} und der thermischen Abkühlzeitkonstante τ_{th} ist von den jeweiligen Einbaubedingungen abhängig.

Typ	Bestellnummer
M 820/S 1/80Ω	Q63082-M800-S1



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximale Betriebstemperatur
Minimal zulässiger Warmwiderstand
Lagertemperatur

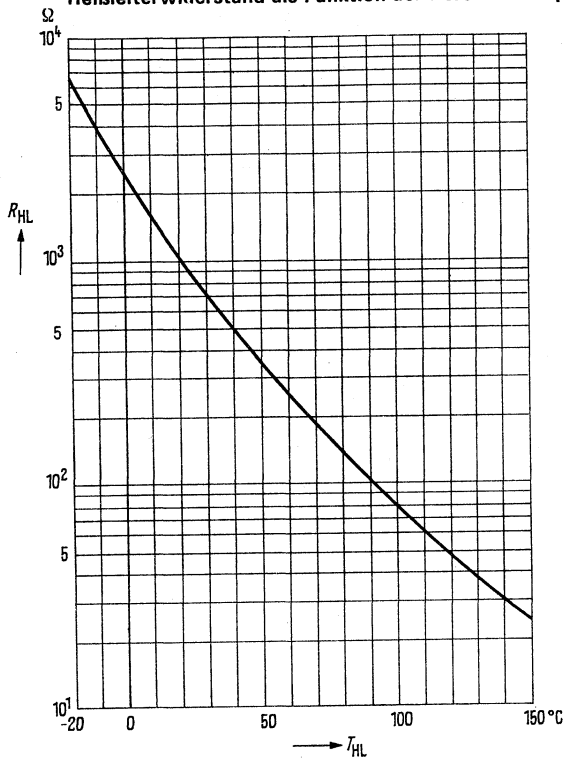
	M 820/S 1/80Ω	
T	150	°C
R_{min}	20	Ω
T_S	-55 bis +150	°C

Kenndaten

Kaltwiderstand
Toleranz des Kaltwiderstandes
Warmwiderstand
Toleranz des Warmwiderstandes
Warmwiderstand
Toleranz des Warmwiderstandes
 B -Wert¹⁾
Wärmekapazität

R_{25}	880	Ω
R_{25} -Tol.	± 10	%
R_{100}	80	Ω
R_{100} -Tol.	± 5	%
R_{120}	49	Ω
R_{120} -Tol.	± 6	%
B	3530	JK/J
C_{th}	ca. 60	mWs/K

¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

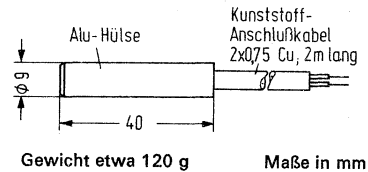
Heißeleiterwiderstand als Funktion der Heißeleitertemperatur $R_{HL} = f(T_{HL})$ 

Meßheißleiter

Vorläufige Daten

Die Heißleiterfühler M 831 und M 832 sind für die Temperaturmessung von Luft und Flüssigkeiten bestimmt. Sie bestehen aus einer Heißleiter-Tablette, die mit einem 2 m langen Anschlußkabel versehen, in ein Aluminiumgehäuse mit 0,5 mm Wandstärke eingegossen wird. Der M 831 ist mit einem PVC-, der M 832 mit einem Silikonkabel versehen.

Typ	Bestellnummer
M 831/S1/2 k Ω	Q63083-M1002-S14
M 831/S1/9,4 k Ω	Q63083-M1009-S144
M 831 c 1 k Ω	Q63083-M1001-K40
M 831 c 1,5 k Ω	Q63083-M1001-K45
M 831 c 6,8 k Ω	Q63083-M1006-K48
M 831 c 10 k Ω	Q63083-M1010-K40
M 832/S1/1,8 k Ω	Q63083-M2001-S148
M 832/S1/9,5 k Ω	Q63083-M2009-S145
M 832 c 22 k Ω	Q63083-M2022-K40



Grenzdaten

	M 831	M 832	
Maximale Betriebstemperatur	T +85	+160	°C
Lagertemperatur	T_s -55 bis 85	-55 bis +160	°C
Prüfspannung (Heißleiter geg. Gehäuse)	$U_{\text{prüf}}$ 2,5	2,5	KV _{eff}
Prüfdauer	t 1	1	s
Max. elektr. Belast. ($T_U = 25^\circ\text{C}$ in Luft)	P_{tot} 1000	1000	mW

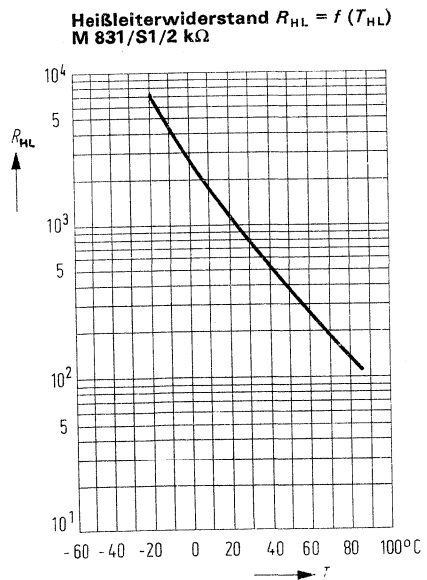
Kenndaten

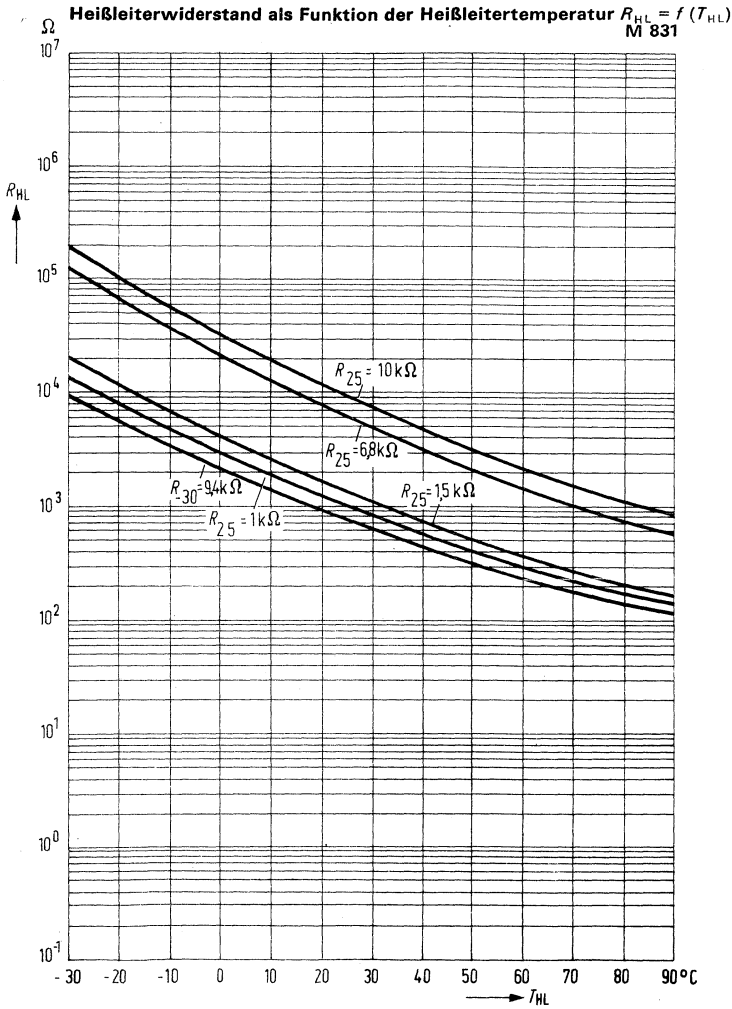
	B-Tol.	± 5	± 5	%
Wärmeleitwert	$G_{\text{th U}}$	11	11	mW/K
Wärmeleitwert	$G_{\text{th G}}$	20	20	mW/K
Thermische Abkühlzeitkonstante	$\tau_{\text{th U}}$	500	500	s
Thermische Abkühlzeitkonstante	$\tau_{\text{th G}}$	22	22	s

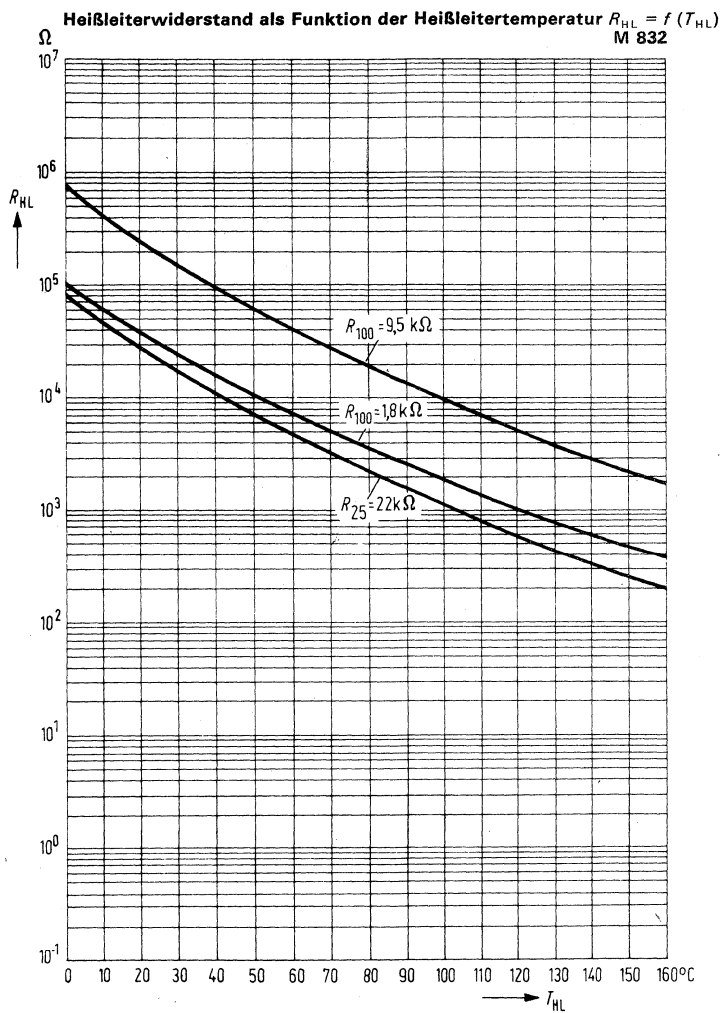
Fertigungsübersicht

	M 831/S1 1)	M 831/S1	M 831 c ²⁾				M 832/S1		M 832 c ²⁾	
R_{+5}	2 k Ω	—	—	—	—	—	—	—	Ω	
R_{+5} -Tol.	$\pm 3,5$	—	—	—	—	—	—	—	%	
R_{-30}	—	9,4 K	—	—	—	—	—	—	Ω	
R_{-30} -Tol.	—	± 10	—	—	—	—	—	—	%	
R_{25}	—	—	1 K	1,5 K	6,8 K	10 K	—	—	Ω	
R_{25} -Tol.	—	—	± 10	± 10	± 10	± 10	—	—	%	
R_{100}	—	—	—	—	—	—	1,8 K	9,5 K	Ω	
R_{100} -Tol.	—	—	—	—	—	—	± 10	± 10	%	
B	3530	3560	3560	3850	4050	4050	4300	4560	K	
T_{max}	85	85	85	85	85	85	160	160	$^{\circ}\text{C}$	

- 1) Dieser Typ ist mit einem Anschlußkabel von 50 mm Länge versehen
- 2) Index „c“ bedeutet eine $\pm 10\%$ Toleranz des Widerstandswertes (z. B. R_{25})



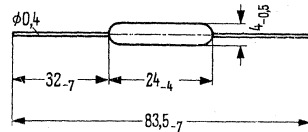




Regelheißleiter

Die Regelheißleiter R 51-4/1/20 und R 51-8/0,5/10 dienen zur Stabilisierung kleiner Spannungen im Hochfrequenzbereich sowie zur Amplitudenstabilisierung von Verstärkern. Spezielle Fertigungs- und Alterungsverfahren gewährleisten hohe Zuverlässigkeit. Die Typenbezeichnung ist auf dem Glasgehäuse aufgestempelt.

Typ	Bestellnummer
R 51-4/1/20b	Q63051-R5
R 51-4/1/20c	Q63051-R5
R 51-4/1/20d	Q63051-R7
R 51-8/0,5/10b	Q63051-R1
R 51-8/0,5/10c	Q63051-R2
R 51-8/0,5/10d	Q63051-R3



Gewicht etwa 0,6 g

Maße in mm

Grenzdaten

	R 51 -4/1/20	R 51 -8/0,5/10		
Maximaler Dauerbetriebsstrom	I_N	20	10	mA
Maximale elektr. Belastung	P_{tot}	40	40	mW
Kurzzeitige Belastung, jedoch nur solange $I \leq 20$ mA und $R \geq 90 \Omega$	P_i	≤ 200	$\leq 200^3)$	mW
Vorschaltwiderstand zur Erzielung einer horizontalen Strom-Spannungskennlinie	R	etwa 110	etwa 500	Ω
Min. zulässiger Warmwiderstand	R_{min}	90	350	Ω

Kenndaten ($T_U = 20^\circ\text{C}$)

Spannungsmaximum	U_1	4	8	V
Strom bei Spannungsmaximum	I_1	1	0,5	mA
Nennstrom	I_N	20	10	mA
Kaltwiderstand	R_{20}	10	40	k Ω
Kaltwiderstand ($T_U = 25^\circ\text{C}$)	R_{25}	8,25	33	k Ω
Warmwiderstand	R_W	90	360	Ω
B-Wert ²⁾	B	3350	3350	JK/J
Wärmeleitwert	$G_{th U}$	0,2	0,2	mW/K
Thermische Abkühlzeitkonstante	τ_{th}	0,6	0,6	s
Temperaturkoeffizient	TK	-3,9	-3,9	%/ $^\circ\text{C}$
Parallelkapazität	C_p	etwa 1,5	etwa 1,5	pF
Klirrfaktor bei 30 Hz ¹⁾	k	8	8	‰
Klirrfaktor bei 3 kHz	k	1	1	‰

¹⁾ Der relativ hohe Wert des Klirrfaktors bei der Frequenz von 30 Hz ist durch die kleine thermische Trägheit der Heißleiterperle bedingt

²⁾ Ermittelt durch Messung bei 20°C und 100°C

³⁾ $I \leq 10$ mA und $R \geq 360 \Omega$

Fertigungsübersicht R 51-4/1/20

Auslieferungstoleranzen ²⁾	Kaltwiderstand ¹⁾ bei $I \leq 50 \mu\text{A}$	Spannung $U^1)$ bei 1,5 mA	$U^1)$ bei 5 mA	$U^1)$ bei 20 mA
b = ± 20%	6 bis 13 Ω	3,2 bis 4,8 V	2,8 bis 3,60 V	1,60 bis 2,10 V
c = ± 10%	7,5 bis 11,5 Ω	3,6 bis 4,4 V	2,9 bis 3,45 V	1,70 bis 2,0 V
d = ± 5%	8 bis 11 Ω	3,8 bis 4,2 V	3,0 bis 3,35 V	1,75 bis 1,95 V

Fertigungsübersicht R 51-8/0,5/10

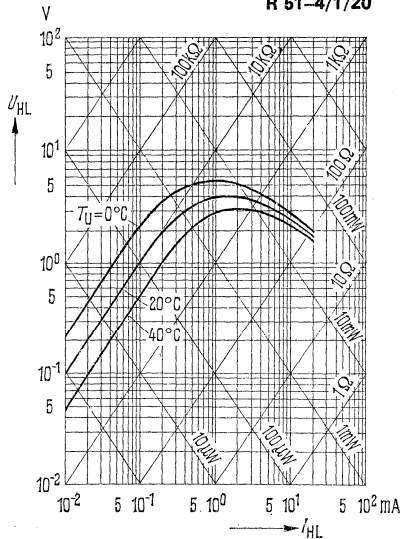
Auslieferungstoleranzen ³⁾	Kaltwiderstand ¹⁾ bei $I \leq 25 \mu\text{A}$	Spannung $U^1)$ bei 0,6 mA	$U^1)$ bei 4 mA	$U^1)$ bei 10 mA
b = ± 20%	25 bis 50 kΩ	6,4 bis 9,6 V	4,6 bis 6,1 V	3,15 bis 4,15 V
c = ± 10%	28 bis 47 kΩ	7,2 bis 8,8 V	4,9 bis 5,8 V	3,35 bis 3,95 V
d = ± 5%	32 bis 44 kΩ	7,6 bis 8,4 V	5,1 bis 5,6 V	3,45 bis 3,85 V

1) bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C

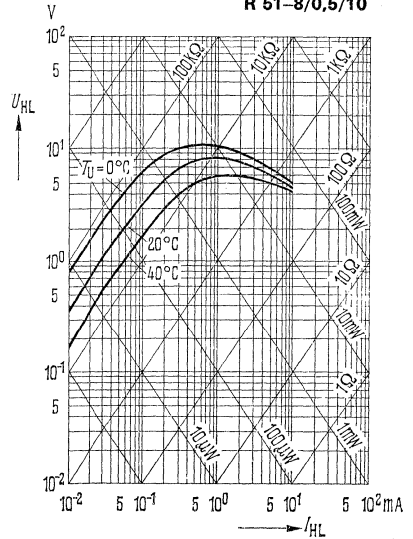
2) Die Toleranzangabe bezieht sich auf die geregelte Spannung bei $I = 1,5 \text{ mA}$, nicht aber auf den Kaltwiderstand

3) Die Toleranzangabe bezieht sich auf die geregelte Spannung bei $I = 0,6 \text{ mA}$, nicht aber auf den Kaltwiderstand

Stationäre Stromspannungskennlinien
 $U_{HL} = f(I_{HL}); T_U = \text{Parameter}$
R 51-4/1/20



Stationäre Stromspannungskennlinien
 $U_{HL} = f(I_{HL}); T_U = \text{Parameter}$
R 51-8/0,5/10



8. Magnetisch steuerbare Halbleiterbauelemente



8.1. Hallgeneratoren

Hallgeneratoren sind Bauelemente der Elektrotechnik, die auf der technischen Ausnutzung des Halleffektes beruhen. Als Halleffekt wird folgende Erscheinung (vgl. Bild 1) bezeichnet.

Bild 1:
Prinzipieller Aufbau
eines Hallgenerators
(Pfeilrichtungen für
N-Halbleiter)

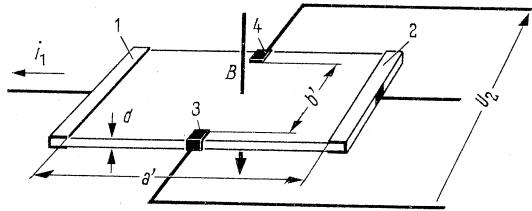
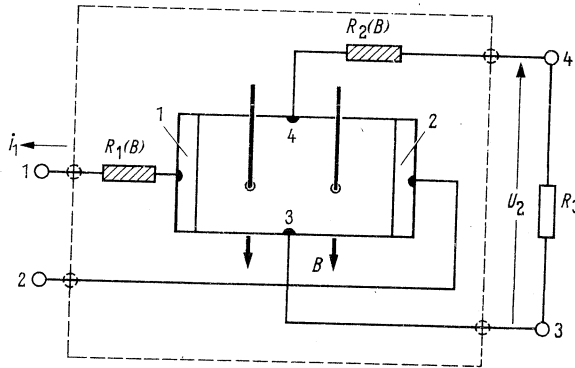


Bild 2:
Ersatzschaltung
des Hallgenerators
(Pfeilrichtungen für
N-Halbleiter)



Ein langgestrecktes Plättchen aus geeignetem Material von der Dicke d wird in der Längsrichtung von einem Strom i_1 (Steuerstrom) durchflossen und senkrecht zur Fläche von einem Magnetfeld B (Steuerfeld) durchsetzt. Bei gleichzeitiger Einwirkung dieser beiden Steuergrößen entsteht zwischen den Punkten 3 und 4 eine Potentialdifferenz (Leerlaufhallspannung U_{20}), deren Größe gegeben ist durch

$$u_{20} = \frac{R_h}{d} \cdot i \cdot B$$

Die Formel zeigt das für die Anwendung wesentlichste Merkmal des Halleffektes, nämlich die Darstellung des Produktes zweier elektrischer Größen (Strom und magnetische Induktion) wieder als elektrische Größe.

R_h ist eine Materialkonstante (Hallkonstante).

8.1.1. Aufbau der Hallgeneratoren

Das Hall-Plättchen mit seinen metallisch leitenden Elektroden und den Zuführungsdrähten wird „elektrisches System“ des Hallgenerators genannt. Die Elektroden 1 und 2 sind für die Zuführung des Steuerstromes, die Elektroden 3 und 4 zur Abnahme der Hallspannung ausgebildet. Die wirksame Fläche des Hallgenerators wird gebildet aus der Länge a und der Breite b' (vgl. Bild 1).

Für die Herstellung der Halbleiterschicht finden folgende Technologien Anwendung:

1. Kristallines Hallplättchen:

Halbleiterkörper wird aus erschmolzenen Halbleiterstäben durch Sägen, Schleifen und Ätzen gewonnen; Dicken 5 bis 100 μm . Trägerplatte und Halbleiterschicht sind mit einer 1 bis 2 μm dicken Epoxidharzschicht verbunden.

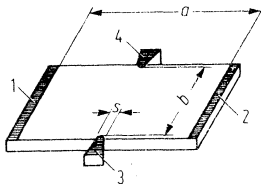
2. Aufgedampftes Hallplättchen:

Halbleiterschicht ist auf das Trägerplättchen aufgedampft; Dicke 2 bis 3 μm . Besonders geeignet für Anwendungen bei extrem tiefen und hohen Temperaturen.

3. Epitaxiertes Hallplättchen:

Aus der Gasphase auf semiisolierendes GaAs epitaxierte GaAs-Schicht; Dicke ca. 10 μm . Wegen hoher Stabilität und kleinem Temperaturkoeffizienten β besonders für Präzisionsmessungen geeignet.

Die Hallplättchenformen sind:

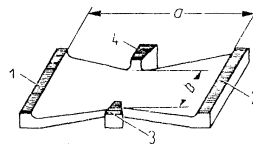


Rechteckige Form:

$$R_{LL}/R_{20} \approx 3$$

Hohe Halleistung

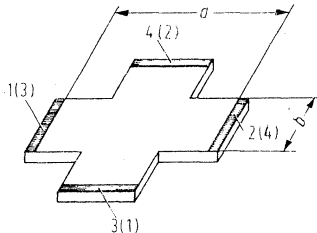
(R_{LL} Abschlußwiderstand für lineare Anpassung)



Schmetterlingsform:

Hohe Flußempfindlichkeit $K\Phi_0$ bei

Bündelung des Flusses auf die Mittelfläche $\frac{a}{2} \cdot b$



Kreuzform:

Symmetrisch; Steuer- und Hallelektroden vertauschbar; hohe Induktionsempfindlichkeit $b = s$; $R_{LL}/R_{20} > 10$

1, 2 Steuerelektroden

3, 4 Hallelektroden

a Länge in Steuerstromrichtung

b effektive Breite des Hallplättchens

s Hallelektrodenbreite

Zum Schutz gegen mechanische Beanspruchungen ist das elektrische System von einem Mantel umgeben. Die meisten Anwendungen erfordern eine möglichst geringe Zungendicke d des Hallgenerators. Es wurde daher ein Kompromiß zwischen mechanischer Festigkeit und optimaler Einsatzmöglichkeit geschlossen. Dies ist durch entsprechend vorsichtige Handhabung des Bauelementes zu berücksichtigen.

Der Mantel besteht normalerweise aus Sinterkeramik und Gießharz. Stört bei der Anordnung solcher Elemente in einem magnetischen Kreis der unvermeidliche Luftspalt, so stehen für solche Anwendungen Hallgeneratoren mit einem ferromagnetischen Mantelmaterial zur Verfügung (Ferrit-Hallgenerator). Damit kann erreicht werden, daß der effektive Luftspalt annähernd gleich der Schichtdicke des Halbleiterplättchens wird. Ferrit-Hallgeneratoren eignen sich nicht zur Magnetfeldmessung.

8.1.2. Erläuterung der aufgeführten Begriffe

Die in den Datenblättern angegebenen Kenndaten und Nennwerte sind auf eine Umgebungstemperatur von +25°C bezogen.

Nennwert des Steuerstromes I_{1n} : Der Nennsteuerstrom ist so festgelegt, daß beim Betrieb des Hallgenerators in ruhender Luft die Halbleiterschicht eine Übertemperatur von 10 bis 15°C annimmt. Die bei dieser Temperaturerhöhung sich ergebende Änderung der Hallkonstante und damit der Leerlaufhallspannung ist aus dem Bild 3 bzw. aus dem in den Datenblättern angegebenen Temperaturkoeffizienten β zu ersehen.

Der Hallkoeffizient R_h ist eine temperaturabhängige Materialkonstante. R_h ist bei Indiumarsenid (InAs), Galliumarsenid (GaAs) und Indiumarsenidphosphid (InAsP) bis zu Induktionen von 15 T (= 150 kG) nicht, bei Indiumantimonid (InSb) von etwa 5 T (= 50 kG) ab magnetfeldabhängig.

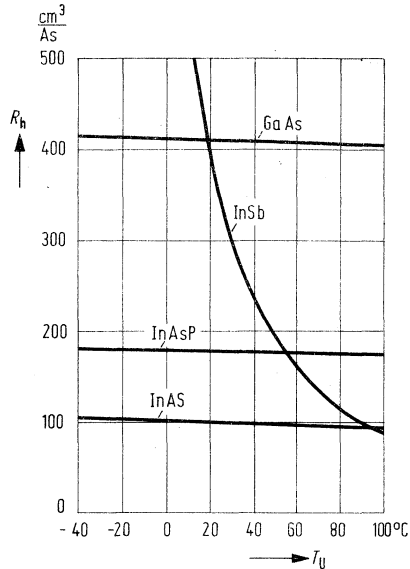


Bild 3:

Abhängigkeit der Hallkonstante R_h von der Temperatur T_U bei verschiedenen Materialien $R_h = f(T_U)$

Steuerfeld B: Um quantitative Aussagen über die Proportionalität zwischen Hallspannung und Steuerfeld machen zu können, muß der Steuerfeldbereich abgegrenzt werden. Der Steuerfeldbereich, auf den sich sämtliche Linearisierungsangaben beziehen, wird jeweils in den Datenblättern angegeben. Durch das Überschreiten dieses angegebenen Bereiches wird der Hallgenerator nicht gefährdet. Dabei ist zu beachten, daß mit zunehmender magnetischer Induktion der steuerseitige Innenwiderstand des Hallgenerators sich erhöht (vgl. Abb. 2). Vor allem bei Induktionen über 2 Tesla (1 Tesla = 10^4 Gauß) muß die Höhe des Steuerstroms dann so gewählt werden, daß die maximal zulässige Temperatur der Halbleiterschicht (120°C) nicht überschritten wird.

Nennwert des magnetischen Steuerflusses Φ_n : Bei Hallgeneratoren mit ferromagnetischem Mantel wird der Nennwert des Steuerflusses angegeben. Der als Nennwert angegebene

Steuerfluß liegt unter dem Sättigungsknick des Mantelmaterials. Der angegebene Linearitäts- oder Multiplikationsfehler bezieht sich auf den Nennwert des magnetischen Steuerflusses und gilt in dem Bereich zwischen positivem und negativem Nennwert des magnetischen Steuerflusses. Durch das Überschreiten des Nennwertes wird der Hallgenerator nicht gefährdet.

Nennwert der Durchflutung (Felderregung) Θ_n : Bei Modulatoren und Multiplikatoren wird in den Datenblättern ein Nennwert der Durchflutung angegeben ($I_F \times n$). Bei dieser Durchflutung bleibt die Flußdichte des verwendeten magnetischen Materials unterhalb des Sättigungsknickes. Sämtliche Linearisierungsangaben beziehen sich auf den Bereich zwischen positivem und negativem Nennwert der magnetischen Durchflutung. Durch das Überschreiten des Nennwertes der Durchflutung wird der Hallgenerator nicht gefährdet.

Leerlaufhallspannung U_{20} : In den Datenblättern ist als Leerlaufhallspannung U_{20} die Spannung angegeben, die der unbelastete Hallgenerator bei dem Nennwert des Steuerstromes I_{1n} und dem angegebenen Steuerfeld B erzeugt. Bei Hallgeneratoren mit ferromagnetischem Mantel bezieht sich die Leerlaufspannung auf den Nennwert des Steuerstromes I_{1n} und den Nennwert des magnetischen Steuerflusses Φ_n . Bei Modulatoren und Multiplikatoren bezieht sich die Leerlaufhallspannung auf den Nennwert des Steuerstromes I_{1n} und den Nennwert der Durchflutung Θ_n .

Die in den Datenblättern angegebenen Werte der Leerlaufhallspannung sind untere Grenzwerte. Maximalwerte können um den Faktor 1,5 höher liegen.

Induktionsempfindlichkeit im Leerlauf: K_{B0} : Die Induktionsempfindlichkeit im Leerlauf ist definiert durch die Gleichung $K_{B0} = \frac{U_{20}}{I_{1n} \cdot B} \left[\frac{V}{A \cdot T} \right]$

Abschlußwiderstand R_{LL} für lineare Anpassung im jeweils angegebenen Steuerfeldbereich von $B = 0$ bis B .

Bild 4 zeigt die Abhängigkeit der Hallspannung vom Steuerfeld B für verschiedene Abschlußwiderstände R_L beim Hallgenerator FA 24. In Ordinatenrichtung ist die auf die Steuerstrom-einheit bezogene Hallspannung aufgetragen. Wie man sieht, wird die beste Linearität zwischen der auf die Steuerstrom-einheit bezogenen Hallspannung und dem Steuerfeld nur für einen bestimmten Abschlußwiderstand R_{LL} erreicht.

Der Abschlußwiderstand R_{LL} für optimale Linearität muß für jeden Hallgenerator experimentell ermittelt werden. Der ungefähre Wert von R_{LL} ist im Datenblatt angegeben.

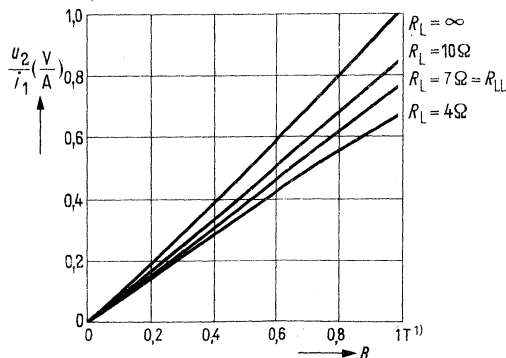


Bild 4:
Normierte Hallspannung
in Abhängigkeit des Steuerfeldes
mit verschiedenen
Lastwiderständen als Parameter
für Hallgenerator FA 24

1) 1 Tesla = 10^4 Gauß

Fehler und Empfindlichkeit bei linearer Anpassung

Der Zusammenhang zwischen Hallspannung und Steuerfeld ist auch im Fall der linearen Anpassung, d. h. bei Abschluß des Hallgenerators mit dem Widerstand R_{LL} nicht ideal.

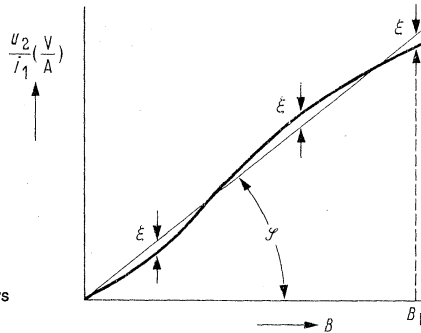


Bild 5:
Ideale Kennlinie
des Hallgenerators und
Definition des Linearisierungsfehlers

Zur Definition des Linearitätsfehlers wird im jeweils angegebenen Steuerfeldbereich eine Gerade so durch die Hallspannungskurve gelegt, daß die maximalen Abweichungen oberhalb und unterhalb der Geraden etwa gleich groß sind (vgl. Bild 5). Der Anstieg dieser Geraden wird als mittlere Empfindlichkeit K_{lin} bei linearer Anpassung bezeichnet. Der in der Meßtechnik üblichen Fehlerdefinition entsprechend wird die maximale Abweichung der auf die Steuerstromeinheit bezogenen Hallspannung von der Geraden mit dem Anstieg K_{lin} auf den Meßbereichsendwert bezogen und als Linearisierungsfehler bezeichnet

dabei ist:

$$F_{lin} = \frac{\epsilon_{max}}{K_{lin} \cdot B_h}$$

$$K_{lin} = \operatorname{tg} \varphi.$$

Steuerseitiger Innenwiderstand R_1

Der steuerseitige Innenwiderstand ist der bei offenem Hallkreis gemessene Widerstand zwischen den Steuerstromzuführungen. Dieser Widerstand ist magnetfeldabhängig. Im Datenblatt ist der Widerstand R_{10} beim Steuerfeld $B = 0$ und als Kurve der Verlauf des auf R_{10} bezogenen steuerseitigen Widerstandes in Abhängigkeit vom Steuerfeld B angegeben (vgl. Bild 6a).

Wegen der Magnetfeldabhängigkeit des steuerseitigen Innenwiderstandes empfiehlt sich bei Magnetfeldmessungen ein eingepprägter Steuerstrom.

Hallseitiger Innenwiderstand R_2

Als hallseitiger Innenwiderstand R_2 wird der bei offenem Steuerkreis zwischen den Hallzuführungen gemessene Widerstand bezeichnet. Dieser Innenwiderstand ist ebenfalls vom Steuerfeld B abhängig. Im Datenblatt ist der Widerstandswert R_{20} beim Steuerfeld $B = 0$ angegeben (vgl. Bild 6b).

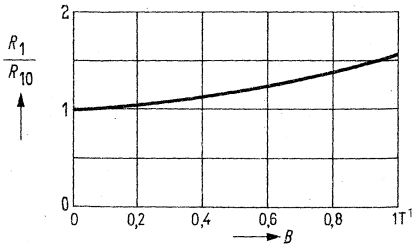


Bild 6a:
Steuerseitiger Innenwiderstand
in Abhängigkeit vom Steuerfeld B
für Hallgenerator FA 24

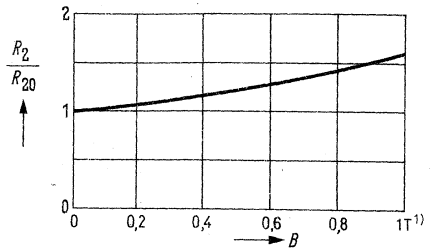


Bild 6b:
Hallseitiger Innenwiderstand
in Abhängigkeit vom Steuerfeld B
für Hallgenerator FA 24

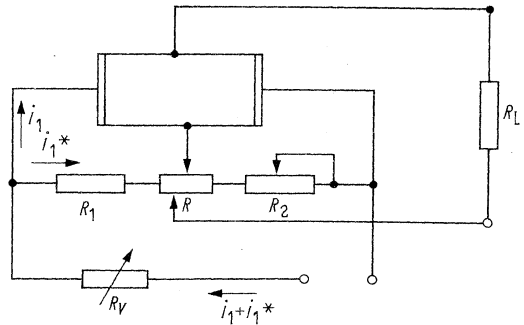
Ohmsche Nullkomponente R_0

Aus fertigungstechnischen Gründen ist der Hallspannung im allgemeinen noch ein kleiner ohmscher Spannungsanteil überlagert. Beim Steuerfeld $B = 0$ steht daher an den Hallelektroden eine Spannung $U_{2RO} = R_0 \cdot I_1$ an.

Den auf die Steuerstromeinheit bezogenen Wert dieser Spannung, also R_0 , bezeichnet man als die ohmsche Nullspannung. Diese ohmsche Nullspannung kann durch eine äußere Beschaltung (vgl. Bild 7) kompensiert werden.

Bild 7:
Kompensation der ohmschen Nullspannung
durch äußere Beschaltung

R_1 etwa 800Ω
 R_2 etwa 1000Ω
 R etwa 1Ω



Induktive Nullkomponente A_2

Die Zuführungsdrähte zu den Hallelektroden bilden eine Schleife, deren Fläche A selbst bei sorgfältigster Anordnung der Drähte niemals ganz auf Null gebracht werden kann.

Bei zeitlich veränderlichen Magnetfeldern entsteht deshalb bereits beim Steuerstrom $i_1 = 0$ eine Induktionsspannung u_{i0} zwischen den Hallspannungsanschlüssen,

$$u_{i0} = A_2 \cdot \frac{dB}{dt}$$

Die Größe A_2 heißt induktive Nullkomponente und wird in cm^2 angegeben. Die Induktionsspannung u_{i0} ist nach der Formel außer von A_2 abhängig von der zeitlichen Änderung des Steuerfeldes, also von der Frequenz und der Amplitude des Steuerfeldes. Für einen Hallgenerator FA 24 mit $A_2 \approx 0,05 \text{ cm}^2$ beträgt U_{i0} bei 50 Hz und 1 T¹⁾ etwa $500 \mu\text{V}$.

¹⁾ 1 Tesla = 10^4 Gauß

Temperaturabhängigkeit

Die Temperaturabhängigkeit eines Hallgenerators hat zwei Ursachen, nämlich die Temperaturabhängigkeit der Hallkonstante, d.h. der Leerlaufhallspannung, mit dem Temperaturkoeffizienten β und die Temperaturabhängigkeit des spezifischen Widerstandes, d.h. des hallseitigen Innenwiderstandes mit dem Temperaturkoeffizienten α .

Die mittleren Temperaturkoeffizienten α und β sind in den Datenblättern für den Bereich von 0 bis 100 °C angegeben. Im Leerlauf ist β , bei Belastung sind α und β wirksam.

Bei Hallgeneratoren aus InSb, die für Indikationszwecke eingesetzt werden, läßt sich die Temperaturabhängigkeit der Hallspannung bis auf einen Wert von ca. 0,2%/°C dadurch kompensieren, daß nicht der Steuerstrom, sondern die Steuerspannung konstant gehalten wird. Die mit zunehmender Temperatur sinkende Hallkonstante wird dann weitgehend durch den gleichzeitig fallenden steuerseitigen Innenwiderstand und dem damit verbundenen Anstieg des Steuerstromes kompensiert.

Definition von α und β in %/°C

$$\alpha = \frac{100}{R(T_0)} \cdot \frac{\Delta R}{\Delta T} \quad \beta = \frac{100}{u_{20}(T_0)} \cdot \frac{\Delta u_{20}}{\Delta T}$$

Maximal zulässiger Steuerstrom i_{1M}

Der Maximalwert des für einen Hallgenerator zulässigen Steuerstromes ist sehr stark von der jeweiligen Betriebsart, d.h. von den Kühlungsverhältnissen und von der Umgebungstemperatur abhängig. Im Datenblatt ist der maximal zulässige Steuerstrom i_{1M} für den Betrieb des Hallgenerators in ruhender Luft angegeben.

Ein Überschreiten dieses Wertes ohne ausreichende Wärmeableitung kann zur Überhitzung und damit zur Zerstörung des Hallgenerators führen.

Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Außenseite des Mantels R_{th}

Um den maximal zulässigen Steuerstrom für die jeweiligen Kühlverhältnisse berechnen zu können, ist im Datenblatt der Wärmewiderstand des Hallgenerators zwischen Halbleiterschicht und der Außenseite des Mantels angegeben. Der angegebene Wärmewiderstand bezieht sich auf beidseitige Wärmeabfuhr.

Höchstzulässige Oberflächentemperatur des Hallgenerators

Die höchstzulässige Temperatur der Halbleiterschicht eines Hallgenerators beträgt, wenn nicht anders angegeben, 120 °C. Damit dieser Wert bei maximal zulässigem Steuerstrom nicht überschritten wird, darf die Oberflächentemperatur des Hallgenerators 90 °C nicht überschreiten.

8.1.3. Anwendungen

Die Anwendungen der Hallgeneratoren lassen sich heute in 2 große Gruppen einteilen: In der ersten Gruppe befindet sich der Hallgenerator in einem magnetisch offenen Kreis, und die Steuerung erfolgt durch ein von außen vorgegebenes Magnetfeld. Bei konstantem Steuerstrom ist dann die Hallspannung ein Maß für das Magnetfeld. Die einfachste Anwendung ist die Magnetfeldmessung. Hierzu sind die Hallgeneratoren als Feldsonden ausgebildet. Man

kann damit auch stark inhomogene Felder sowie Tangentialfelder abtasten. Dank der geringen Zungendicke der Hallgeneratoren läßt sich die Magnetfeldmessung in sehr kleinen Luftspalten vornehmen.

Weiterhin ist die Konstanzhaltung eines Magnetfeldes möglich, in dem die von einem im Feld befindlichen Hallgenerator abgegebene Hallspannung zur Regelung des Felderregers benutzt wird.

Seit kurzem stehen Ferrithallgeneratoren hoher Empfindlichkeit zur Verfügung, die den auf magnetischen Aufzeichnungsträgern aufgespeicherten Fluß in Signalspannungen umsetzen. Anstelle der Aufzeichnungsträger können auch kleine Magnetstifte als Flußquellen verwendet werden. Solche Hallgeneratoren lassen sich vorteilhaft für kontaktlos arbeitende industrielle Steuerungen einsetzen.

Die zweite große Gruppe ist durch die Anordnung des Hallgenerators im geschlossenen magnetischen Kreis gekennzeichnet. Die einfachste Anwendung ist dabei die potentialfreie Messung von Gleichströmen. Dabei befindet sich der Hallgenerator im Luftspalt eines Eisenkernes, der von dem zu messenden Gleichstrom erregt wird. Der Hallgenerator im geschlossenen magnetischen Kreis kann auch als Multiplikator eingesetzt werden, da die Hallspannung dem Produkt aus Steuerstrom und Feldstrom proportional ist. Durch äußere Beschaltung kann mit einer solchen Anordnung auch der Kehrwert sowie der Quotient zweier Größen gebildet werden. Die einfachste Anwendung ist z. B. die Leistungsmessung eines Verbrauchers durch Produktbildung von Verbraucherspannung und Verbraucherstrom. Auch andere physikalische Größen, die sich in proportionale elektrische Ströme umwandeln lassen, können mit Hilfe von Hallmultiplikatoren miteinander multipliziert bzw. durcheinander dividiert werden. Als spezielle Multiplikationsanwendung sei die harmonische Analyse zeitlich periodischer Vorgänge genannt.

Besondere Bedeutung kommt dem Hallgenerator im magnetischen Kreis als Modulator zu. Wird z. B. die Feldwicklung mit einem höher frequenten Wechselstrom der Frequenz ω erregt und eine zu verstärkende kleine Signalgröße dem Hallgenerator als Steuerstrom zugeführt, so entsteht eine Hallwechselspannung mit der Frequenz ω , deren Amplitude dem Steuersignal proportional ist.

Die Hallgeneratoren mit Aufdampfschicht sind in Spezialausführung auch für extreme Betriebstemperaturen geeignet. Zahlreiche Anwendungsgebiete, wie Luft- und Raumfahrt sowie die Kryotechnik, fordern solche Temperaturbereiche, denen die normalen Hallgeneratoren nicht gewachsen sind.

Hierfür stehen zur Verfügung a) Tieftemperatursonden mit einem Temperaturbereich von -269°C bis $+80^{\circ}\text{C}$ (siehe RHY 17/18), b) Hochtemperatursonden mit einem Temperaturbereich von -50°C bis $+200^{\circ}\text{C}$ (über Hochtemperatursonden, näheres auf Anfrage).

8.1.4. Einbauhinweise für Hallgeneratoren

Beim Einbau der einzelnen Hallgeneratoren ist folgendes zu beachten:

	Zulässige, über die ganze Fläche gleichmäßig verteilte Druckbeanspruchung senkrecht zur Halbleiterebene in kp/cm ²	Zulässige Zugbeanspruchung senkrecht zur Halbleiterebene in kp/cm ²	Einbauhinweise s. nächste Seite
EA 218	0	0	1, 3, 7
FA 24	0, 1	0, 1	1, 3
FC 32 bis 34	0, 1	0, 1	1
SBV 579	0	0	1, 2, 7
SBV 595	0, 1	0, 1	—
TC 21	0, 3	0, 3	1
RHY 10	0	0	—
RHY 11	0	0	—
SBV 552	0, 2	0, 2	—
RHY 15	3	0	2, 4, 6
RHY 20	3	0	2, 4, 6
RHY 17	0	0	1, 7, 9
RHY 18	0	0	—
RHY 18-S1	0	0	9
FA 22e	0	0	8
RHY 19	0	0	7, 8
SBV 525	0	0	1, 7
SV 110	0	0	1, 2, 7
SV 130	0	0	1, 2, 7
SV 200	0	0	1, 2, 7
SV 210	0	0	1, 2, 7
SV 230 S	0	0	1, 2, 7
MB 23	0	0	1, 2, 4
SBV 566	0	0	2, 4, 6
SBV 570	0	0	1, 2, 6
RMY 10	—	—	4
—	—	—	5
MB 26/EI 38	—	—	5
RMY 11	—	—	—
SBV 536	3	—	4

Die Ziffern in der Spalte „Einbauhinweise“ bedeuten dabei:

- 1 = Die Ebene der Halbleiterschicht darf nicht auf Biegung beansprucht werden.
- 2 = Unterseite (keramische Trägerplatte mit elektrischem System) kann mit beliebigen Materialien durch dünne Klebeschicht verbunden werden. Die übrigen Seiten nicht ohne elastische Pufferschicht (Silikonkautschuk, Wärmeleitpaste, Luft ...) in Gießharz einbetten.
- 3 = Unterseite (keramische Trägerplatte mit elektrischem System) kann auf Material mit Ausdehnungskoeffizienten von ca. $6 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ geklebt werden. Die übrigen Seiten nicht ohne elastische Pufferschicht (Silikonkautschuk, Wärmeleitpaste, Luft ...) in Gießharz einbetten.
- 4 = Das elektrische System ist gegenüber den Ferritteilen nicht isoliert; Übergangswiderstand beträgt in manchen Fällen nur etwa $1 \text{ k}\Omega$. Spannungspotentiale $> 15 \text{ V}$ zwischen Ferritmantel und Systemelektroden können zur Zerstörung des Hallgenerators führen.
- 5 = Hallgenerator ist nicht gegen den Kern, bzw. nicht gegen das Montageblech isoliert. Spannungspotentiale $> 15 \text{ V}$ zwischen dem Montageblech und den Systemelektroden können zur Zerstörung des Hallgenerators führen. Vorsicht bei der Befestigung auf geerdeten Montageblechen!
- 6 = Beim Anlöten der Anschlüsse Wärmefluß zum Hallgenerator möglichst klein halten.
- 7 = Die Elektroden sind auf der Oberseite nur schutzlackiert, gegen Berührung also nicht hinreichend isoliert; Oberseite beim Einbau isolieren (z. B. mit Isolierfolie abdecken).
- 8 = Das elektrische System darf nicht auf Biegung beansprucht werden.
- 9 = Tieftemperatursonden müssen nach Entnahme aus der Tieftemperaturzone sofort im warmen Luftstrom (z. B. Föhn) auf Raumtemperatur gebracht werden, damit keine Eisbildung erfolgt. Eisbildung zerstört die Sonde.

8.2. Feldplatten

8.2.1. Widerstandsänderung im Magnetfeld

Feldplatten sind magnetisch steuerbare Halbleiterwiderstände aus Indiumantimonid-Nickelantimonid. Bringt man sie in ein Magnetfeld, so nimmt ihr Widerstand zu. Dies gilt in gleicher Weise für beide Polaritäten des Feldes. Für jedes eingestellte Magnetfeld besteht Linearität zwischen Strom und Spannung, d. h., die Feldplatte ist ein ohmscher Widerstand.

Die Ursache für diese Widerstandsänderung im Magnetfeld ist in Bild 1 schematisch erläutert. Der Halbleiter hat im Innern metallisch leitende Bezirke (NiSb-Nadeln), im Bild 1 durch senkrechte Strichelung gekennzeichnet. Die Abstände der Bezirke liegen bei einigen Tausendstel eines Millimeters. Legt man ohne Magnetfeld eine Spannung an den Halbleiter (vgl. Bild 1 a), so laufen die Strombahnen in Richtung des Pfeiles auf dem kürzesten Weg durch den Halbleiter. Schaltet man jedoch senkrecht zur Zeichenebene ein Magnetfeld ein, so erhält man ein ganz anderes Bild: Die Strombahnen sind gegenüber der Richtung ohne Magnetfeld um den Hallwinkel gedreht (vgl. Bild 1 b). Dieser beträgt in einem Feld von 1 Tesla etwa 80° . Die „Umlenkung“ der Strombahnen bewirkt eine Verlängerung des Stromweges, welcher gleichbedeutend mit einer Erhöhung des Widerstandes des Halbleiters ist.

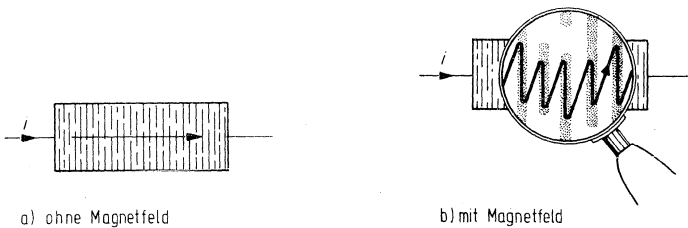


Bild 1: Verlauf der Strombahnen in einer rechteckigen Halbleiterplatte mit metallisch leitenden Nadeln aus NiSb als Kurzschlußstreifen, a) ohne Magnetfeld, b) mit Magnetfeld

8.2.2. Aufbau der Feldplatten

Die Bauelemente sind grundsätzlich nach Bild 2 aufgebaut. Auf einem Träger von etwa 0,1 mm Dicke befindet sich dazu isoliert die etwa 25 μm dicke Schicht des Halbleitermaterials in Mäanderform mit den beiden Zuleitungen. Die metallisch leitenden Einschlüsse (NiSb-Nadeln) sind als gestrichelte Linien angedeutet. Bei dieser Bauform hat man die Möglichkeit, durch Änderung von Anzahl, Länge, Breite und Dicke der einzelnen Stege des Mäanders sowie Auswahl des Werkstoffes den Widerstand ohne Magnetfeld in weiten Grenzen zwischen einigen Ohm und mehreren Kiloohm zu variieren.

Die Feldplatte kann entsprechend ihrer Anwendung auf einem magnetischen Träger (bestehend z.B. aus einem mit einer dünnen Isolierschicht versehenen Eisen oder Ferrit) oder einem unmagnetischen Träger (bestehend z.B. aus Keramik oder Kunststoff) befestigt werden. Als Trägermaterial für die E-Typen wird Permenorm 5000 H 2 verwendet (Sättigungsinduktion 1.5 T, statische Koerzitivfeldstärke 0.04 A/cm; maximale Permeabilität 60000 bis 80000). Hierbei wird die formgeätzte Feldplatte (Bild 3) aus einer vielelementigen Halbleiterplatte herausgelöst und ohne eigenen Träger auf die vorgesehene Unterlage gebracht. Diese Übertragungsmethode wird ermöglicht durch die große Stabilität des Halbleitermaterials (InSb-NiSb) als Verbundwerkstoff.

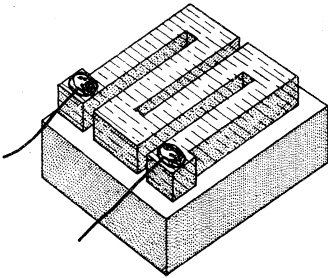


Bild 2: Feldplatte mit Träger

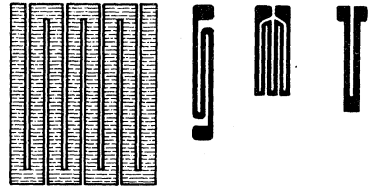


Bild 3: Verschiedene Größen und Ausführungen formgeätzter Halbleiterplatten

8.2.3. Belastbarkeit der Feldplatten

In den Datenblättern ist die Übertemperatur der Halbleiterschicht gegenüber der Umgebung bei 1 W Belastung angegeben (Wärmeleitwert G_{Th}). Die Zahlen gelten für Anbringung der Feldplatte frei in der Luft bzw. für einseitige Befestigung auf einer Kühlfläche. Die Halbleiterschicht darf bis höchstens 150 °C erwärmt werden. Mit diesen Angaben lässt sich bei bekannter Umgebungstemperatur die zulässige Höchstbelastung der Feldplatten errechnen. Diese thermische Höchstbelastung kann aber nur ausgenutzt werden, wenn die dadurch bedingte Widerstandsabnahme (siehe Temperaturkurven) schaltungstechnisch noch vertretbar ist.

8.2.4. Abhängigkeit des Widerstandes von der magnetischen Induktion B

In Bild 4 sind die Kennlinien der für Feldplatten verwendeten Werkstoffe (siehe auch Typenbezeichnung) bei 25 °C wiedergegeben. Der Widerstand R_B im Magnetfeld, bezogen auf den Widerstand R_0 ohne Magnetfeld, ist bei Magnetfeldern unterhalb 0,3 T quadratisch von der magnetischen Induktion B abhängig. Bei höheren Feldern wird die Abhängigkeit von B allmählich linear. Bei unmagnetischen Träger gilt die Linearität bis zu Feldern oberhalb 10 T. In Bild 4 sind die verschiedenen Werkstoffe durch Buchstaben an den Kennlinien gekennzeichnet. Sie unterscheiden sich durch die Abhängigkeit ihres Widerstandes von der magnetischen Induktion sowie von der Temperatur. In einem Feld von 1 T steigt für die Werkstoffe D, L und N der Widerstand auf den 6- bis 18fachen Wert.

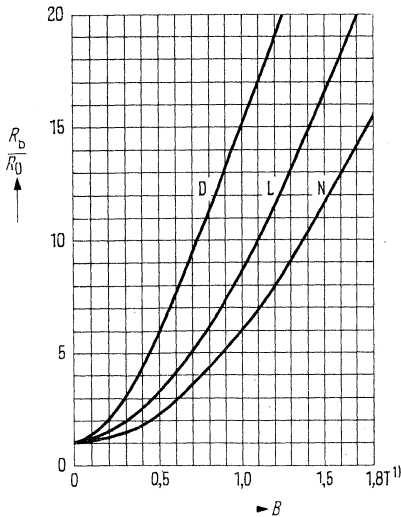


Bild 4: Widerstandsverhältnis R_b/R_0 in Abhängigkeit von der magnetischen Induktion B bei den verschiedenen Halbleiterwerkstoffen ($T_U = 25$ °C)

8.2.5. Abhängigkeit der Widerstandsänderung von der Richtung der magnetischen Induktion

Für jede Feldplatte gibt es eine Richtung von B , in der die Widerstandsänderung ihren höchsten Wert erreicht (Richtung n in Bild 5). Weicht die Richtung des Magnetfeldes davon um 90° ab, so ändert sich der Widerstand in Abhängigkeit vom Magnetfeld gar nicht oder sehr wenig. Bei den plättchenförmigen Bauelementen wird die größte Empfindlichkeit erreicht, wenn die Richtung des Magnetfeldes senkrecht zur Oberfläche steht. Nimmt B eine von der Richtung höchster Empfindlichkeit n um den Winkel φ abweichende Lage an, so erhält man für R_B/R_0 in Abhängigkeit von φ eine Kurve wie in Bild 6 angegeben.

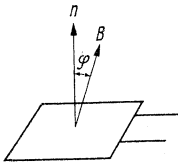


Bild 5: n Richtung des Magnetfeldes für höchste Empfindlichkeit

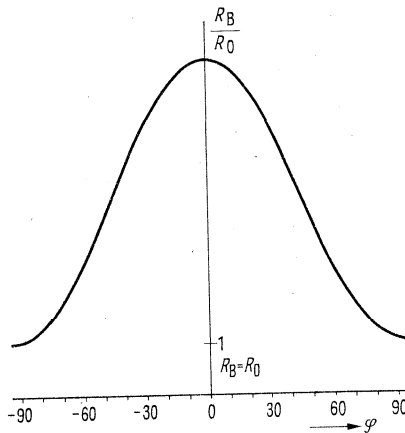
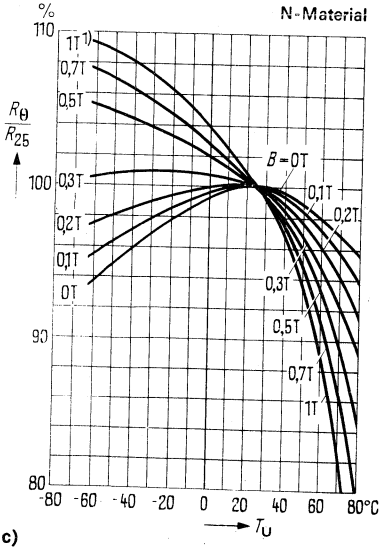
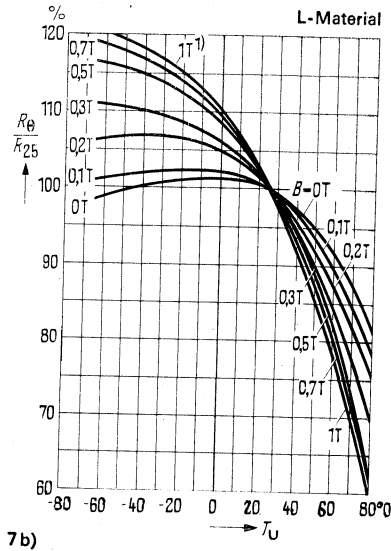
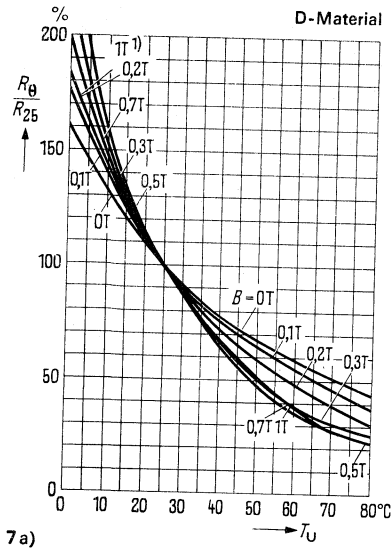


Bild 6: Prinzipielle Abhängigkeit des Widerstandsverhältnisses R_B/R_0 von der Richtung des Magnetfeldes

8.2.6. Temperaturabhängigkeit

Das Temperaturverhalten ist stark abhängig von der Dotierung des Halbleitermaterials InSb.



Für die hier verwendeten Materialien D, L und N sind die Temperaturkurven in Bild 7 a, b, c angegeben. Da die Widerstandsabnahme mit steigender Temperatur bei allen Werkstoffen im Magnetfeld größer ist als ohne Magnetfeld, nimmt das Verhältnis R_B/R_0 bei Feldplatten grundsätzlich mit steigender Temperatur ab.

Bild 7: Relativer Feldplattenwiderstand R_θ/R_{25} in % als Funktion der Temperatur T_U . Magnetische Induktion B als Parameter

In Bild 8 ist in logarithmischem Maßstab der Temperaturkoeffizient $\frac{R \Delta}{R \cdot \Delta T}$ des Widerstandes im Magnetfeld in Abhängigkeit von der magnetischen Induktion B für die verschiedenen Werkstoffe bei 25 °C angegeben. Oberhalb 0,3 T ist der Temperaturkoeffizient immer negativ. Allgemein ist ein kleinerer Temperaturkoeffizient des Halbleiters mit einer Verringerung der Widerstandszunahme im Magnetfeld verbunden. Der Temperaturkoeffizient ist über einen größeren Temperaturbereich nicht konstant.

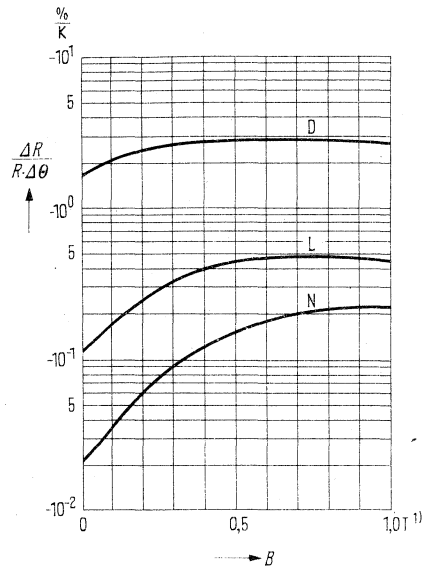


Bild 8: Temperaturkoeffizienten der verschiedenen Halbleiterwerkstoffe ($T_G = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

8.2.7. Kompensation der Temperaturabhängigkeit

Neben der klassischen Brückenschaltung, bei der Feldplattenpaare mit gleichem Temperaturkoeffizienten und gleichem Grundwiderstand verwendet werden, läßt sich auch durch geeignete Auswahl des Halbleitermaterials von Feldplatten und gesteuertem Transistor eine Kompensationswirkung erreichen. Dabei passen Feldplatten mit L-Material zu Silizium-Transistoren und solche mit D-Material zu Germanium-Transistoren.

8.2.8. Anwendung der Feldplatten

Die Feldplatten lassen sich als kontakt- und stufenlos steuerbare Widerstände zwischen -40 und $+150 \text{ }^\circ\text{C}$ einsetzen. Die Steuerung erfolgt entweder mit einem Permanentmagneten, dessen Lage relativ zum Halbleiter verändert wird, oder über dem Strom eines Elektromagneten, in dessen Luftspalt der Halbleiter liegt.

Als Anwendungsschwerpunkt zeigt sich die kontaktlose Signalgabe mit „Eisen-Feldplatten“ in Verbindung mit einer Transistorstufe bzw. eines Schmitt-Triggers.

8.2.9. Ansteuern von Transistoren mit Feldplatten

Transistoren lassen sich mit Feldplatten ansteuern, wenn man diese zwischen Basis und einen der beiden Pole der Spannungsquelle legt. Je nach Anordnung ergeben sich verschiedene Diagramme, aus denen die Steuerwirkung herausgelesen werden kann. Bei geeigneter Auswahl des Halbleitermaterials ist der Temperaturgang der Feldplatte an den des Transistors angepaßt, so daß weitere Kompensationsmittel entfallen (siehe „Kompensation der Temperaturabhängigkeit“).

Für die Ansteuerung von Transistoren mit Feldplatten gibt es zwei Grundtypen von Schaltungen (Bild 9). In der Schaltung links wird über einen konstanten Vorwiderstand R , der groß gegen den Feldplattenwiderstand R_B ist, ein konstanter Strom J_0 erzeugt. Der Spannungsabfall u an R_B ist dann dem Widerstand R_B proportional. In der rechten Schaltung sind die beiden Widerstände vertauscht. In diesem Fall ist der Feldplattenwiderstand R_B groß gegen den konstanten Widerstand R und steuert somit den Strom J umgekehrt proportional zu R_B . Dieser Strom ruft dann an R einen Spannungsabfall u hervor, der ebenfalls umgekehrt proportional zum Widerstandswert R_B ist.

Der Widerstand R_B selbst ist eine Funktion der die Feldplatte durchsetzenden magnetischen Induktion und kann durch Variation eines magnetischen Feldes verändert werden.

Unter den Schaltungen sind jeweils die zugehörigen Strom-Spannungsdiagramme für eine Belastung der Signalspannung u angegeben. Im linken Falle kann der Laststrom höchstens den Wert J_0 annehmen, während die Leerlaufspannung von R_B und damit vom Magnetfeld abhängt. Die gerasterte Fläche entspricht dem Arbeitsbereich, der durch die Widerstandsänderung der Feldplatte erreicht wird.

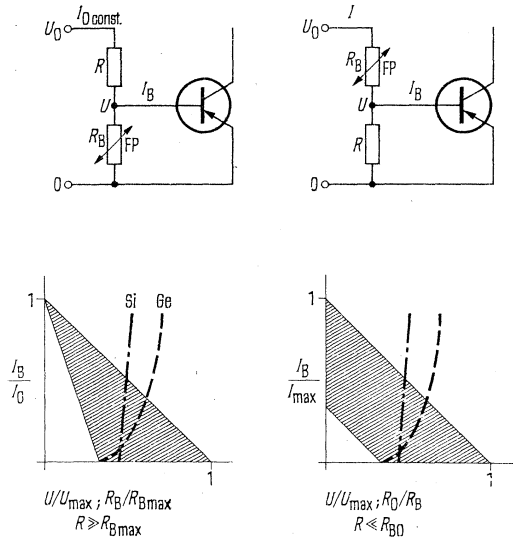
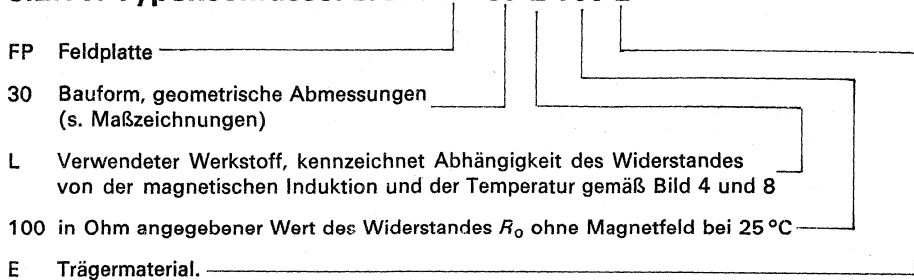


Bild 9: Prinzip der Schaltung

8.2.10. Typenschlüssel z. B.: FP 30 L 100 E

- FP Feldplatte
- 30 Bauform, geometrische Abmessungen (s. Maßzeichnungen)
- L Verwendeter Werkstoff, kennzeichnet Abhängigkeit des Widerstandes von der magnetischen Induktion und der Temperatur gemäß Bild 4 und 8
- 100 in Ohm angegebener Wert des Widerstandes R_0 ohne Magnetfeld bei 25 °C
- E Trägermaterial.
- 

8.2.11. Einbauhinweise

a) für „Eisen“-Feldplatten

Diese Feldplatten können mit handelsüblichen Metallklebern (z.B. Ciba Kleber AY 104 und Härter HY 992) auf jede geschliffene Metallunterlage geklebt werden. Die Aushärtezeit beträgt etwa 4 Stunden bei 100 °C. Auf eine fettfreie Klebefläche ist zu achten.

Ein Vergießen der Feldplatten mit der gleichen Kleber-Härter-Kombination ist ebenfalls möglich, wenn eine elastische Pufferschicht (z.B. Siliconkautschuk) die Aushärtekräfte aufnimmt. Dabei müssen die Oberfläche, auf der der Halbleiter sichtbar ist, sowie die Anschlüsse mit diesem Siliconkautschuk abgedeckt werden.

Feldplatten auf Eisenträger werden im Magnetfeld angezogen. Darum können besonders bei magnetischen Wechselfeldern mechanische Beanspruchungen auftreten, falls der „feste“ Einbau, wie oben angegeben, unterbleibt.

b) für „Kunststoff“-Feldplatten

Diese Feldplatten werden im Magnetfeld nicht angezogen. Sie können darum „fest“ wie auch „beweglich“ eingebaut werden. Alle kunststofffreundlichen Kleber sind geeignet, wenn die Klebefläche fettfrei ist. Jedoch ist eine geschliffene Metallunterlage nicht erforderlich. Der flexible Kunststoffträger darf im Bereich der „aktiven“ Fläche nicht gebogen werden, da sonst Haarrisse im System auftreten können, die eine einwandfreie Funktion der Feldplatte verhindern.

8.3. Typenübersicht

Hallgeneratoren zur Messung magnetischer Gleich- und Wechselfelder

Typ	Material	Leerlaufempfindlichkeit bezogen auf B_{80} (V/AT)	Leerlaufhallspannung bei I_{1n} und B_{20} (mV)	Steuerfeld B (T)	Steuerstrom Nennwert I_{1n} (mA)	Seite
EA 218	InAs	$\geq 0,85$	≥ 85	1	100	668
FA 22e	InAs	$\geq 0,8$	≥ 120	1	150	668
FA 24	InAs	$\geq 0,75$	≥ 300	1	400	670
FC 32	InAsP	$\geq 1,3$	≥ 130	1	100	671
FC 33	InAsP	$\geq 1,45$	≥ 145	1	100	671
FC 34	InAsP	$\geq 1,45$	≥ 290	1	200	671
RHY 19	InAs	$\geq 1,5$	≥ 120	1	80	686
SBV 525	InAs	$\geq 0,97$	≥ 97	1	100	686
▼ SBV 579	InAs	$\geq 1,1$	≥ 110	1	100	692
▼ SBV 595 ²⁾	GaAs	≥ 30	≥ 300	1	10	693
SV 110 II	InSb	ca. 100 ¹⁾	≥ 1000	1	15	694
SV 110 III	InSb	ca. 50 ¹⁾	≥ 800	1	25	694
■ SV 130 I	InSb	ca. 100 ¹⁾	≥ 1700	1	35	696
■ SV 130 II	InSb	ca. 50 ¹⁾	≥ 1300	1	50	696
■ SV 130 III	InSb	ca. 25 ¹⁾	≥ 1000	1	80	696
▼ SV 200 ³⁾ I	InAs	≥ 3	≥ 100	1	80	698
▼ SV 200 ³⁾ II	InAs	≥ 6	≥ 150	1	60	698
▼ SV 200 ³⁾ III	InAs	≥ 10	≥ 200	1	40	698
SV 210	InAs	≥ 6 ¹⁾	≥ 300	1	60	700
SV 230S	InAs	$\geq 6,5$ ¹⁾	≥ 650	1	100	700

Hallgeneratoren zur Messung magnetischer Tangentialfelder

TC 21	InAs	$\geq 0,60$	≥ 90	1	150	703
-------	------	-------------	-----------	---	-----	-----

Betriebstemperaturbereich -20°C bis $+90^\circ\text{C}$ falls keine anderen Werte im Datenblatt angegeben.

¹⁾ Bezogen auf $B = 0,5 \text{ T}$ ($1 \text{ T} = \text{Tesla} = 10^4 \text{ Gau\ss}$)

²⁾ Nur für Gleichfelder

³⁾ auch mit Anschlußfahnen und als Chip lieferbar

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

Hallgeneratoren zur Messung magnetischer Axialfelder

Typ	Material	Leerlaufempfindlichkeit bezogen auf B K_{B0} (V/AT)	Leerlaufspannung bei I_n und B U_{20} (mV)	Steuerfeld B (T)	Steuerstrom Nennwert I_n (mA)	Seite
RHY 10	InAs	$\geq 0,7$	≥ 70	1	100	678
RHY 11	InAs	$\geq 0,7$	≥ 105	1	150	678
SBV 552	InAs	$\geq 0,5$	≥ 50	1	100	689

Hallgeneratoren zur Messung magnetischer Felder bei Tieftemperaturen

RHY 17	InAs	$\geq 0,6^3$	≥ 300	1	60	683
RHY 18	InAs	$\geq 0,6^3$	≥ 150	1	35	683
▼ RHY 18 – S1	InAs	$\geq 3^3$	≥ 25	1	10	685

Ferrithallgeneratoren und Signalhallgeneratoren

RHY 15	InSb	—	≥ 120	1)	50	679
RHY 15 R ⁴⁾	InSb	—	≥ 120	1)	50	679
RHY 20	InSb	—	≥ 120	1)	50	679
SBV 566	InSb	—	≥ 400	6)	35	690
▼ SBV 570	InSb	≥ 10	≥ 250	0,2	25	691
■ MB 23	InAs	—	≥ 80	0,2	800	674
KSM 2	InSb	—	≥ 120	1)	50	673

Hallmultiplikatoren

MB 26/EI 38	InAs	—	≥ 160	0,3	400	675
RMY 10	InAs	—	≥ 200	—	500	675

Mikrovoltmodulator, Magnetogrammsonde

RMY 11	InSb	—	—	—	35 ⁵⁾	687
SBV 536	InSb	—	$> 0,3$	2)	50	688

1) Bei einem Sondenfluß von $2 \cdot 10^{-7}$ Wb (Wb = Weber)

2) Beim Abtasten einer Aufzeichnung: Frequenz 1 kHz, Spurbreite 1,5 mm, 38,1 cm/s Bandgeschwindigkeit

3) Bezogen auf $B = 0,5$ T (1 T = Tesla = 10^4 Gauß)

4) Remanenzverhalten, Remanenzspannung ≥ 40 mV

5) Nennwert des Feldstromes I_n , bei $f = 1$ kHz

6) Bei einem Stegfluß von $2 \cdot 10^{-7}$ Wb (Wb = Weber)

■ Nicht für Neuentwicklung ▼ Neuer Typ

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft	I_{1n}	100	150	mA
Leerlaufhallspannung bei I_{1n} ; $B = 1 \text{ Tesla}^2$)	U_{20}	≥ 85	≥ 120	mV
Abschlußwiderstand für lineare Anpassung für den Feldbereich 0–1 T	R_{LL}	5 bis 20 ¹⁾	ca. 8	Ω
Linearisierungsfehler bei Abschluß mit R_{LL} (bezogen auf 1 T)	F_{LL}	< 1	< 1	%
Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf 1 T)	K_{BO}	$\geq 0,85$	$\geq 0,8$	V/AT
Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{LL} (in % v. K_{BO} bezogen auf 1 T)	K_{BL}	ca. 70	ca. 65	%
Steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$ (einschließlich Zuleitungswiderstand)	R_{10}	ca. 3	ca. 2	Ω
Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$ (einschließlich Zuleitungswiderstand)	R_{20}	ca. 1,5	ca. 1,5	Ω
Ohmsche Nullkomponente	R_0	$< 0,005$	$< 0,002$	V/A
Induktive Nullkomponente	A_2	$< 0,05$	$< 0,05$	cm^2
Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20} zwischen -20 und $+90^\circ\text{C}$	β	ca. $-0,1$	ca. $-0,1$	$\%/^\circ\text{C}$
Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen -20 und $+90^\circ\text{C}$	α	ca. 0,2	ca. 0,2	$\%/^\circ\text{C}$

	EA 218	FA 22e	
I_{1n}	100	150	mA
U_{20}	≥ 85	≥ 120	mV
R_{LL}	5 bis 20 ¹⁾	ca. 8	Ω
F_{LL}	< 1	< 1	%
K_{BO}	$\geq 0,85$	$\geq 0,8$	V/AT
K_{BL}	ca. 70	ca. 65	%
R_{10}	ca. 3	ca. 2	Ω
R_{20}	ca. 1,5	ca. 1,5	Ω
R_0	$< 0,005$	$< 0,002$	V/A
A_2	$< 0,05$	$< 0,05$	cm^2
β	ca. $-0,1$	ca. $-0,1$	$\%/^\circ\text{C}$
α	ca. 0,2	ca. 0,2	$\%/^\circ\text{C}$

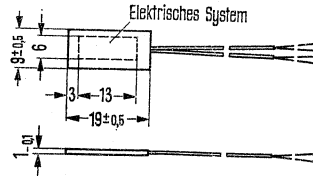
1) genauer Widerstandswert ist auf der Verpackung angegeben
 2) T = Tesla = 10^4 Gauß

Feldsonde

Die Feldsonde FA 24 eignet sich zur Ausmessung von Gleich- und Wechselfeldern (Halbleitermaterial InAs).

Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch, Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch, Drahtlänge: 120 mm, Schlauchlänge: 100 mm.

Typ	Bestellnummer
FA 24	Q64001-F24



Gewicht etwa 0,7 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft
 Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht
 und Außenseite des Mantels (beidseitig)
 Lagertemperatur
 Betriebstemperatur

	FA 24	
i_{1M}	500	mA
R_{th}	12	K/W
T_s	-50 bis +100	°C
T	-20 bis +90	°C

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft
 Leerlaufhallspannung bei I_{1n} ; $B = 1$ Tesla
 Abschlußwiderstand für lineare Anpassung
 für den Feldbereich 0–1 T
 Linearisierungsfehler bei Abschluß mit R_{LL}
 (bezogen auf 1 T)
 Leerlaufempfindlichkeit, bezogen auf 1 T)
 Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{LL}
 (in % v. K_{BO} , bezogen auf 1 T)
 Steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$
 (einschließlich Zuleitungswiderstand)
 Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$
 (einschließlich Zuleitungswiderstand)
 Ohmsche Nullkomponente
 Induktive Nullkomponente
 Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20}
 zwischen -20 und +90 °C
 Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10}
 und R_{20} zwischen -20 und +90 °C

I_{1n}	400	mA
U_{20}	≥ 300	mV
R_{LL}	ca. 7	Ω
F_{LL}	< 1	%
K_{BO}	0,75	V/AT
K_{BL}	ca. 75	%
R_{10}	ca. 1,4	Ω
R_{20}	ca. 1,1	Ω
R_0	$< 2,5 \cdot 10^{-3}$	V/A
A_2	< 0,05	cm ²
β	ca. -0,07	%/°C
α	ca. 0,2	%/°C

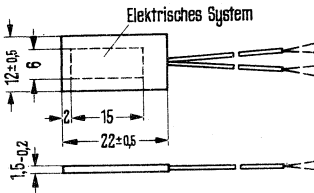
Feldsonden

Die Sonden FC 32, FC 33 und FC 34 sind für hochgenaue Messungen magnetischer Felder vorgesehen. Der Temperaturkoeffizient β ist besonders klein. (Halbleitermaterial InAsP).

Typ	Bestellnummer
FC 32	Q64003-F32
FC 33	Q64003-F33
FC 34	Q64003-F34

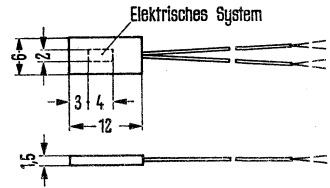
Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch,
Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch,
Drahtlänge: 120 mm, Schlauchlänge: 100 mm.

FC 34



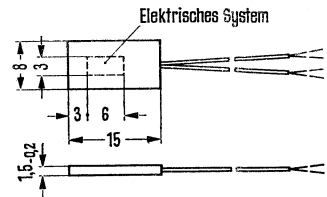
Gewicht etwa 1,3 g

FC 32



Gewicht etwa 0,4 g

FC 33



Gewicht etwa 0,5 g

Sondenstärke bei jedem Typ 1,5–0,2 mm Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft
Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht
und Außenseite des Mantels (beidseitig)
Lagertemperatur
Betriebstemperatur

	FC 32	FC 33	FC 34	
i_{1M}	125	125	250	mA
R_{th}	ca. 60	ca. 40	ca. 20	K/W
T_s	-50 bis +100			°C
T	-20 bis +65			°C

FC 32, FC 33, FC 34

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	FC 32	FC 33	FC 34	
Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft	I_{1n} 100	100	200	mA
Leerlaufhallspannung bei I_{1n} ; $B = 1 \text{ T}^1$)	$U_{20} \geq 130$	≥ 145	≥ 290	mV
Abschlußwiderstand für lineare Anpassung (für den Feldbereich 0–1 Tesla)	R_{LL} ca. 13	ca. 15	ca. 25	Ω
Linearisierungsfehler bei Abschluß mit R_{LL} (bezogen auf 1 T)	$F_{LL} < 0,2$	$< 0,2$	$< 0,2$	%
Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf 1 T)	$K_{B0} \geq 1,30$	$\geq 1,45$	$\geq 1,45$	V/AT
Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{LL} (in % v. K_{B0} bezogen auf 1T)	K_{BL} ca. 70	ca. 75	ca. 85	%
Steuserseitiger Innenwiderst. b. $B = 0$ (einschl. Zuleitungswiderstand)	R_{10} ca. 6,5	ca. 5	ca. 5	Ω
Hallerseitiger Innenwiderst. bei $B = 0$ (einschl. Zuleitungswiderstand)	R_{20} ca. 2,4	ca. 3	ca. 3	Ω
Ohmsche Nullkomponente	$R_0 < 1,5 \cdot 10^{-3}$	$< 1,0 \cdot 10^{-3}$	$< 1,0 \cdot 10^{-3}$	V/A
Induktive Nullkomponente	$A_2 < 0,05$	$< 0,05$	$< 0,05$	cm ²
Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20} zwischen -20 und $+65^\circ\text{C}$	β ca. $-0,06$	ca. $-0,04$	ca. $-0,04$	%/ $^\circ\text{C}$
Mittl. Temperaturkoeffizient v. R_{10} und R_{20} zwischen -20 und $+65^\circ\text{C}$	α ca. 0,2	ca. 0,2	ca. 0,2	%/ $^\circ\text{C}$



$$R_0 \cdot I_{1n} \cdot T_c R_{20} = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$$

$$0,3 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$$

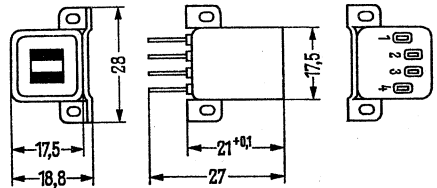
¹⁾ 1 T = 10⁴ Gauß

Kontaktloser Signalgeber

KSM 2 ist ein Ferrithallgenerator vom Typ RHY 15 mit einem Abschirmgehäuse aus Mu-Metall gegen Beeinflussung durch Magnete von Nachbarspuren.

Anschlüsse: Steuerstrom 1,2, Hallspannung 3,4.

Typ	Bestellnummer
KSM 2	Q64018-M2



Gewicht etwa 21 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom
Lagertemperatur
Betriebstemperatur

	KSM 2	
i_{1M}	75	mA
T_s	-50 bis +100	°C
T	-20 bis +90	°C

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes
Hallspannungsanstieg bei Magnetbewegung über dem Signalgeber $|x| < 1$ mm,
 $\alpha = 0,5$ mm, Magnet: $4,5 \varnothing \times 10$ mm,
Stirnflächenfluß $15 \cdot 10^{-7}$ Wb

Steilheit: $\left(\frac{du_{20}}{dx}\right) |x| < 1$ mm

Remanenzhallspannung nach Beeinflussung durch Magnet

Steuserseitiger Innenwiderstand ($B = 0$)

Hallseitiger Innenwiderstand ($B = 0$)

Nullspannung bei I_{1n} (Signalgeber entmagnetisiert)

Nullpunktkonstanz

Temperaturkoeffizient von U_{20}

zwischen 0°C und 50°C

Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20}

zwischen 0°C und 50°C

Isolationswiderstand zwischen Gehäuse und Halbleiterschicht bei einer Spannung bis 400 V

I_{1n}	50	mA
$U_{20 \text{ Rem}}$	< 5	mV
R_{10}	ca. 30	Ω
R_{20}	ca. 30	Ω
U_{2Ro}	< 10	mV
	ca. 200	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
β	ca. -2	%/°C
α	ca. -2	%/°C
R_{is}	> 1	M Ω

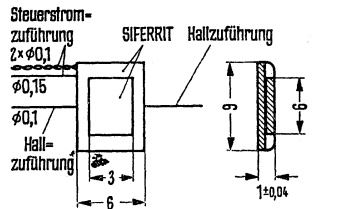
Hallmultiplikatorsonde

Die Sonde MB 23 hat einen kleinen wirksamen Luftspalt und ist damit für die Fertigung durchflutungsempfindlicher Multiplikatoren und zur Messung von kleinen, gebündelten Magnetfeldern geeignet. Die Zuführung der Anschlüsse für die Steuerelektroden ist so ausgebildet, daß ein möglichst kleiner Eigenfeldfehler entsteht.

Durch Änderung der Stromverteilung in den verdrehten Steuerstromzuführungen kann die Resthallspannung abgeglichen werden. Diese Stromverteilung kann z. B. durch das Verkürzen eines der verdrehten Drähte geändert werden. Man erhält durch die Verkürzung eines Drahtes um 10 mm eine Änderung der ohmschen Nullkomponente von etwa $0,6 \cdot 10^{-3}$ V/A. (Halbleitermaterial InAs)

Drahtlänge der Zuführungen: 60 mm (Kupferdraht).

Typ	Bestellnummer
MB 23	Q64002-M23



Gewicht etwa 0,3 g

Maße in mm

Grenzdaten

Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Außenseite des Mantels (beidseitig)

Lagertemperatur

Betriebstemperatur

	MB 23	
R_{th}	ca. 20	K/W
T_s	-50 bis +100	°C
T	-20 bis +90	°C

Kenndaten (bei Einbau¹) in Mu-Metallkern EI 38, $T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert der Felderregung

Nennwert des Steuerstromes

Steuerseitiger Innenwiderstand einschl. Zuleitung $B = 0$

Hallseitiger Innenwiderstand einschl. Zuleitung $B = 0$

Leerlaufhallspannung bei Nennwerten

Abschlußwiderstand für lineare Anpassung

Multiplikationsfehler bei Abschluß mit R_{LL}

Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20}

zwischen -20 und +90 °C

Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20}

zwischen -20 und +90 °C

Ohmsche Nullkomponente²)

$i_F \cdot n$	20	AW
I_{1n}	800	mA
R_{10}	ca. 1,0	Ω
R_{20}	ca. 1,0	Ω
U_{20n}	≥ 80	mV
R_{LL}	ca. 20	Ω
F_{LL}	$< \pm 1,5$	%
β	ca. -0,1	%/°C
α	ca. 0,2	%/°C
R_0	$< 10^{-3}$	V/A

¹) Auf Potentialfreiheit zwischen Halbleitersystem (Steuer- und Hallanschlüsse) und Magnetkern achten, da Isolationswiderstand von etwa 5 k Ω nicht belastbar!

²) Induktive Nullkomponente kann durch entsprechende Leitungsführung der Hallanschlüsse beliebig klein gehalten werden.

Hallmultiplikatoren

Die Hallmultiplikatoren MB 26/EI 38 und RMY 10 eignen sich für das weite Anwendungsgebiet der „elektrischen Multiplikation“; u.a. zur Leistungsmessung, Drehmomentbestimmung und direkten harmonischen Analyse magnetischer Wechselfelder. (Halbleitermaterial InAs).

Beim Einbau ist besonders auf Potentialfreiheit zwischen Hallgeneratoren (Steuer- und Hallspannungsanschlüsse) und Kern zu achten, da der Isolationswiderstand von Ferrit nur 5 k Ω beträgt und nicht belastbar ist.

Typ	Bestellnummer
MB 26/EI 38	Q64002-M26-S1
RMY 10	Q61712-Y10

Maßbilder siehe nächste Seite

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	MB 26/EI 38	RMY 10	
Maximaler Steuerstrom	500	600	mA

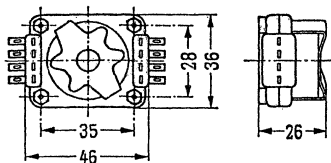
Kenndaten

Nennwert der Felderregung	$i_F \cdot n$	70	70	AW
Nennwert der Eingangsleistung (feldseitig)	P_e	ca. 200	ca. 200	mW
Nennwert des Steuerstromes	I_{1n}	400	500	mA
Steuerseitiger Innenwiderstand ($B = 0$)	R_{10}	ca. 2	ca. 2	Ω
Hallseitiger Innenwiderstand ($B = 0$)	R_{20}	ca. 2	ca. 1,8	Ω
Leerlauf-Hallspannung bei Nennwerten	U_{20n}	≥ 160	≥ 200	mV
Abschlußwiderstand für lineare Anpassung	R_{LL}	ca. 12	ca. 25	Ω
Multiplikationsfehler bei Abschluß mit R_{LL} (einschl. Hystereseanteil)	F_{LL}	0,3	1	%
Ohmsche Nullkomponente	R_0	$\leq 10^{-3}$	$\leq 10^{-3}$	V/A
Induktive Nullkomponente	A_2	< 0,05	< 0,05	cm ²
Remanenz-Resthallspannung nach einer Felderregung = 70 AW und I_{1n}	U_{Rem}	ca. 0,8	ca. 1,5	mV
Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20} zwischen 0 und 100 °C	β	ca. -0,1	ca. -0,1	%/°C
Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 und 100 °C	α	ca. 0,2	ca. 0,2	%/°C
Magnetisch wirksamer Luftspalt	δ	0,3	0,3	mm
Wickelhöhe	h_w	4	4,5	mm
Wickelbreite	b_w	15	11	mm
A_L -Wert	L/n^2	ca. $0,9 \cdot 10^{-6}$	ca. $0,5 \cdot 10^{-6}$	H/n ²
Anschluß für Steuerstrom		1,2	1,2	
Anschluß für Hallspannung		3,4	3,4	
Anschluß für Feldwicklung I		5,6	5,7	
Anschluß für Feldwicklung II		7,8	6,8	

MB 26/EI 38, RMY 10

Hallmultiplikatoren

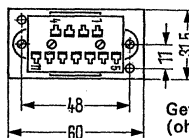
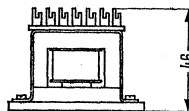
RMY 10
Hallmultiplikator in Topfkernbauweise
Material: Siferrit N 28



Gewicht etwa 75 g
(ohne Wicklung)

Maße in mm

MB 26 eingebaut in EI 38/Mu-Metallkern
Äußere Abmessungen:
etwa 38×30×24 mm



Gewicht etwa 170 g
(ohne Wicklung)

Wickeldaten bei Verwendung von CuL-Drähten (Richtwerte)

Draht- durch- messer (mm)	Vollgewickelt ohne Lagenisolation		
	Windungszahl <i>n</i>	EI 38 Ω	RMY 10 Ω
0,05	12000	7800	6200
0,06	7800	3500	2800
0,07	6500	2050	1650
0,08	5300	1350	1080
0,09	4300	1100	880
0,10	3400	570	450
0,11	2800	380	300
0,12	2400	280	220
0,13	2100	220	175
0,14	1850	175	140
0,15	1650	135	108
0,16	1450	100	80
0,17	1350	80	64
0,18	1180	65	52
0,19	1080	54	43
0,20	1000	42	34
0,22	850	30	24
0,23	780	25	20
0,24	720	21	16,5
0,25	660	18	14,3
0,26	610	15,5	12,5

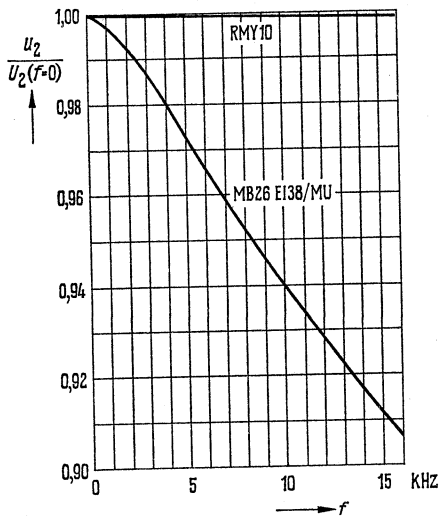
Draht- durch- messer (mm)	Vollgewickelt ohne Lagenisolation		
	Windungszahl <i>n</i>	EI 38 Ω	RMY 10 Ω
0,27	570	13,5	10,8
0,28	540	12,0	9,5
0,30	490	9,5	7,5
0,32	420	6,5	5,2
0,34	375	5,2	4,1
0,36	330	4,3	3,5
0,38	305	3,5	2,8
0,40	275	2,9	2,3
0,45	210	1,9	1,5
0,50	170	1,2	0,96
0,55	140	0,75	0,60
0,60	115	0,56	0,45
0,65	100	0,4	0,32
0,70	85	0,29	0,23
0,75	75	0,24	0,19
0,80	65	0,2	0,16
0,85	56	0,15	0,12
0,90	50	0,11	0,09
1,1	35	0,052	0,044
1,2	24	0,035	0,03
1,4	14	0,018	0,015
> 1,4	—	1)	2)

Induktivität der Feldwicklung $L = A_L \cdot n^2$; A_L = Wert siehe Kenndaten.

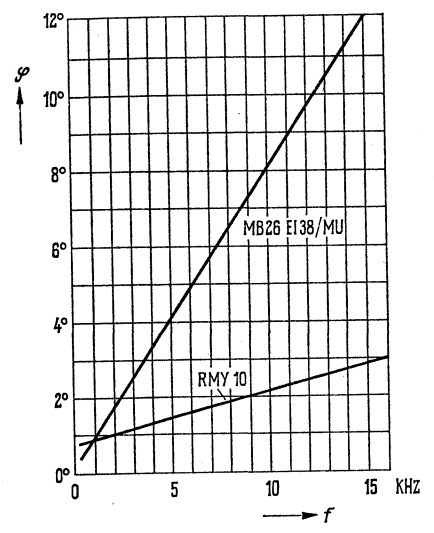
1) Zuleitungen > 1,4 mm Durchmesser frei herausgeführt

2) Drahtdurchmesser > 1,4 mm nicht möglich

Mittlere Frequenzabhängigkeit der Hallspannung



Phasenverschiebung zwischen Feldstrom und Hallspannung (induktive Nullkomponente kompensiert) in Winkelgrad (φ)



RHY 10, RHY 11

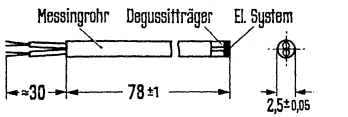
Axialfeldsonden

RHY 10 und RHY 11 sind Hallgeneratoren zur Messung von magnetischen Axialfeldern in Bohrungen kleiner bzw. größerer Durchmesser. (Halbleitermaterial InAs).

Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch, Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch.

Typ	Bestellnummer
RHY 10	Q61708-Y10
RHY 11	Q61708-Y11

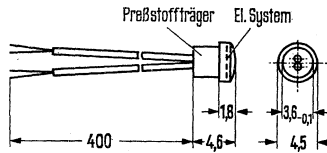
RHY 10



Gewicht etwa 1,3 g

Maße in mm

RHY 11



Gewicht etwa 0,6 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom bei Betrieb in ruhender Luft
 Lagertemperatur
 Betriebstemperatur

	RHY 10	RHY 11	
i_{1M}	150	200	mA
T_S	-50 bis +100		°C
T	-20 bis +90		°C

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft
 Leerlaufhallspannung bei I_{1n} ; $B = 1$ Tesla
 Abschlußwiderstand für lineare Anpassung für den Feldbereich 0-1 T
 Linearisierungsfehler bei Abschluß mit R_{LL} (bezogen auf 1 T)
 Leerlaufempfindlichkeit bezogen auf: 1 T^1
 0,01 T

	RHY 10	RHY 11	
I_{1n}	100	150	mA
U_{20}	≥ 70	≥ 105	mV
R_{LL}	ca. 10	ca. 20	Ω
F_{LL}	< 1	< 1	%
K_{B0}	$\geq 0,7$	$\geq 0,7$	V/AT
K_{B0}	$\geq 0,5$	$\geq 0,5$	V/AT
K_{BL}	ca. 80	ca. 90	%
R_{10}	ca. 2	ca. 3	Ω
R_{20}	ca. 1,6	ca. 2,6	Ω
R_0	$< 2,5 \cdot 10^{-3}$	$< 2 \cdot 10^{-3}$	V/A
A_2	$< 0,05$	$< 0,05$	cm ²
β	ca. -0,1	ca. -0,1	%/°C
α	ca. +0,2	ca. +0,2	%/°C

Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{LL} (in % v. K_{B0} bezogen auf 1 T)
 Steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$ (einschl. Zuleitungswiderstand)
 Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$ (einschl. Zuleitungswiderstand)
 Ohmsche Nullkomponente
 Induktive Nullkomponente
 Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20} zwischen -20 und +90 °C
 Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen -20 und +90 °C

¹⁾ 1 T = 10^4 Gauß

Ferrithallgeneratoren

RHY 15 ist ein Ferrithallgenerator, der in Verbindung mit kleinen Permanentmagneten zur kontaktlosen Signalabgabe und zur Steuerung oder Regelung von Bewegungsvorgängen geeignet ist. Reichweite und Signalformen siehe Bild 1 bis 6. (Halbleitermaterial Indiumantimonid (InSb)).

RHY 15 R ist ein Ferrithallgenerator ähnlich RHY 15, jedoch mit Remanenzverhalten. (Halbleitermaterial InSb.) Dadurch bleibt die Information auch bei Netzausfall erhalten (z. B. wichtig für die Schleichganginformation bei Werkzeugmaschinensteuerungen).

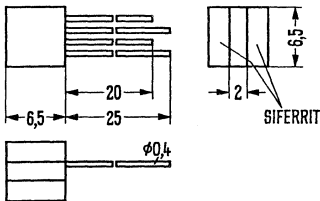
RHY 20 ist ein Ferrithallgenerator vom Typ RHY 15 mit Ferritkopfspiegel und einer Spaltbreite von 0,2 mm zur Abfrage von Magnetogrammen mit Wellenlängen > 1 mm. (Halbleitermaterial InSb.)

Typ	Bestellnummer
RHY 15	Q61708-Y15
RHY 15 R	Q61708-Y15-R
RHY 20	Q61708-Y20

Halterungen für diese Sonden siehe Seite 706.

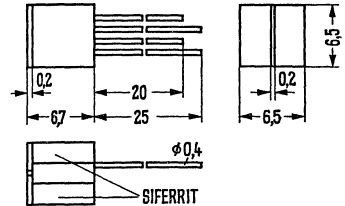
Steuerstromanschlüsse lang, Hallspannungsanschlüsse kurz, Aufbau magnetisch symmetrisch.

RHY 15, RHY 15 R



Gewicht etwa 2 g

RHY 20



Maße in mm

Gewicht etwa 2 g

RHY 15, RHY 15 R, RHY 20

Grenzdaten

	RHY 15	RHY 15 R	RHY 20		
Maximal zulässiger Steuerstrom	i_{1M}	60	60	60	mA
Lagertemperatur	T_S	-50 bis +100			°C
Betriebstemperatur	T	-20 bis +65			°C

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Nennwert des Steuerstromes	I_{1n}	50	50	50	mA
Leerlauf-Hallspannung bei einem Sondenfluß von $2 \cdot 10^{-7}$ Wb und I_{1n}	U_{20n}	≥ 120	≥ 120	≥ 120	mV
Remanenzhallspannung nach einem Sondenfluß von $2 \cdot 10^{-3}$ Wb bei I_{1n}	$U_{20\text{ Rem}}$	< 5	> 40	< 5	mV
Steuerseitiger Innenwiderstand ($B = 0$)	R_{10}	ca. 30	ca. 30	ca. 30	Ω
Hallseitiger Innenwiderstand ($B = 0$)	R_{20}	ca. 30	ca. 30	ca. 30	Ω
Ohmsche Nullspannung bei I_{1n} (Hallgenerator entmagnetisiert)	$U_{2\text{ RO}}$	< 10	< 10	< 10	mV
Temperaturkoeffizient von U_{20} zwischen 0 °C und 50 °C	β	ca. -1,5	ca. -1,5	ca. -1,5	%/°C
Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 °C und 50 °C	α	ca. -2	ca. -2	ca. -2	%/°C
Isolationswiderstand zwischen Halbleitersystemen und Ferritteilen	R_{is}	> 5	> 5	> 5	k Ω

Verlauf der Hallspannung U_2 eines an div. Magnetanordnungen vorbeibewegten Hallgenerators vom Typ RHY 15 bzw. KSM 2

Bild 1 Stirnseite des Hallgenerators RHY 15 im Abstand D an einem Einzelmagnet in X -Richtung vorbeibewegt. Signalhöhe: $a_1 \cong \rho_1 \cdot q$ (ρ_1 und q aus Tabelle bzw. Bild 5a, 5b)

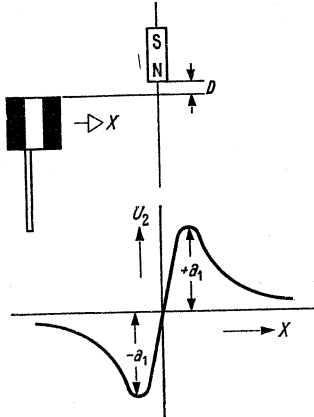


Bild 2 Stirnseite des Hallgenerators RHY 15 im Abstand D an zwei parallelen Magneten entgegengesetzter Polarität in X -Richtung vorbeibewegt. Signalhöhe: a_2 siehe Bild 6; $b_2 \cong \frac{a_2}{2}$

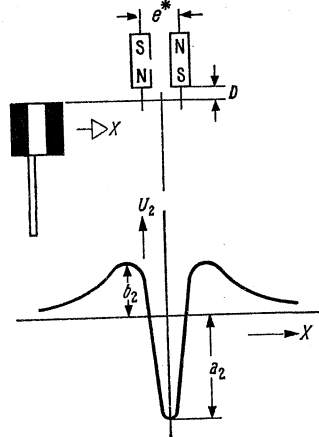


Bild 3 Stirnseite des Hallgenerators RHY 15 im Abstand D an einer Reihe von Magneten wechselnder Polarität in X -Richtung vorbeibewegt. Signalhöhe: $a \cong \rho_3 \cdot q$ (ρ_3 und q aus Bild 5a, 5b)

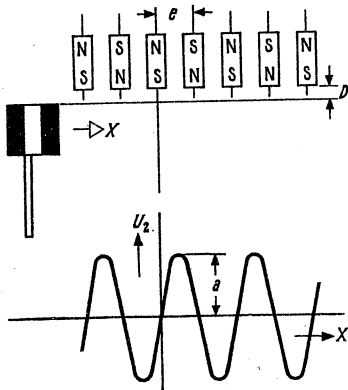
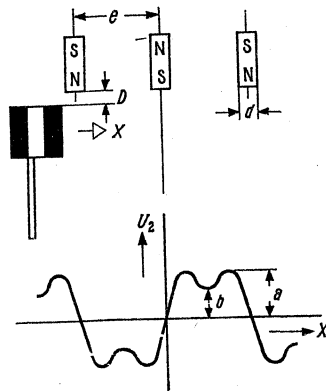


Bild 4 Wie Bild 3, jedoch Abstand e zwischen den Magneten $> 6 + d$ (mm)
Signalhöhe $a \cong \rho_3 \cdot q$
 $b \cong \rho_4 \cdot q$
(ρ_3, ρ_4 und q aus Bild 5a, 5b)



RHY 15

Signalspannung bei Verwendung verschiedener Magnete

Bild 5a Faktor p abhängig vom Magnetabstand e , für verschiedene Magnete

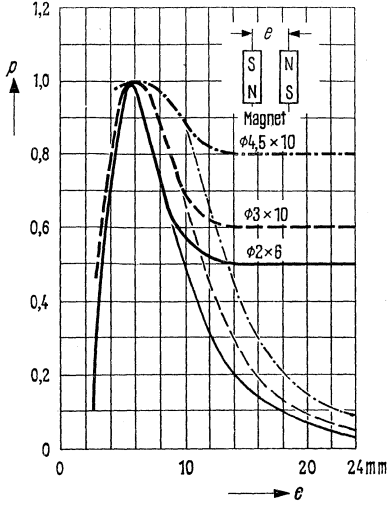


Tabelle zu Bild 5a

Magnetabmessung $\phi \times \text{Länge}$ in mm	2×6	3×10	4,5×10
Stirnflächenfluß in Weber	5×10^{-7}	15×10^{-7}	25×10^{-7}
P_1	0,5	0,6	0,8
P_3	—	—	—
P_4	—	—	—

Bild 5b Signalpegel der Hallspannung bei RHY 15 ($I_H = 50$ mA; $T_U = 25$ °C) abhängig vom Abstand D , für verschiedene Magnete

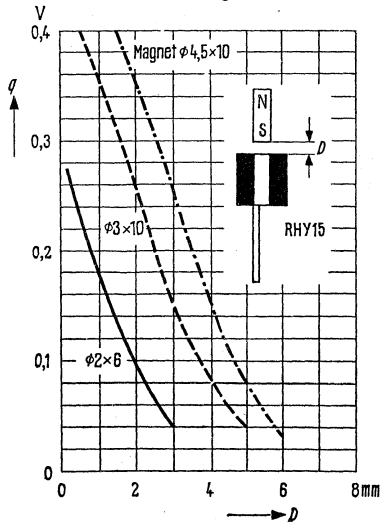
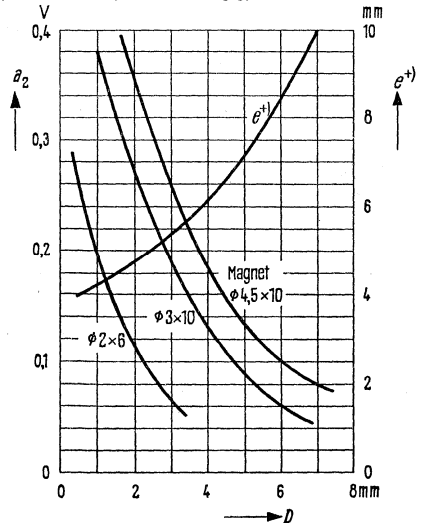


Bild 6 Signalpegel a_2 eines RHY 15
 D = Abstand Magnet-Hallsonde
 e = Abstand Magnet-Magnet
 e^+ = optimaler Abstand (von D abhängig)



Hallsonden für Tieftemperatur

RHY 17 und RHY 18 sind Hallgeneratoren zur Messung von magnetischen Feldern bei Tieftemperaturen bis -269 °C . Flach- bzw. Rundform sind für Universal- bzw. Axialmessung geeignet. Anwendung in der Kryotechnik, u. a. Supraleitung.

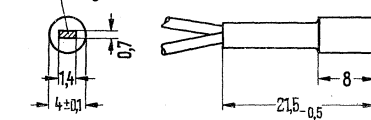
(Halbleitermaterial InAs – Aufdampfschicht).

Hallspannungsanschlüsse: rote Drähte; Steuerstromanschlüsse: grüne Drähte.

Typ	Bestellnummer
RHY 17	Q61708-Y17
RHY 18	Q61708-Y18

RHY 18

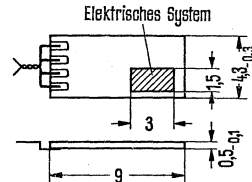
Elektrisches System



Gewicht etwa 1,5 g

Maße in mm

RHY 17



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom bei Betrieb in Luft i_{1M}
 Lagertemperatur T_S
 Betriebstemperatur T

	RHY 17	RHY 18	
i_{1M}	110	70	mA
T_S	-269 bis +100		°C
T	-269 bis +80		°C

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Nennwert¹⁾ des Steuerstromes bei Betrieb in Luft²⁾

Leerlaufhallspannung bei i_{1n} und $B = 1\text{ T}$

Leerlaufempfindlichkeit bez. auf $B = 0,5\text{ T}$

Mittlerer steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$

Mittlerer hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$

Ohmsche Nullspannung bei i_{1n} und $B = 0$

Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20}

zwischen -269 und $+100\text{ °C}$

Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10}

zwischen -269 und $+100\text{ °C}$

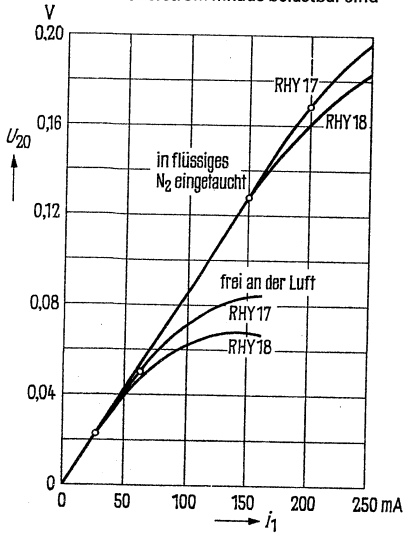
I_{1n}	60	35	mA
U_{20n}	≥ 300	≥ 150	mV
K_{B0}	$\geq 6,0$	$\geq 6,0$	V/AT
R_{10}	ca. 30	ca. 30	Ω
R_{20}	ca. 30	ca. 30	Ω
U_{2R0}	≤ 2	≤ 2	mV
β	ca. -0,1	ca. -0,1	%/°C
α	ca. +0,1	ca. +0,1	%/°C

1) Mit Nennwert wird die obere Grenze des Aussteuerbereiches für Normalbetrieb bezeichnet

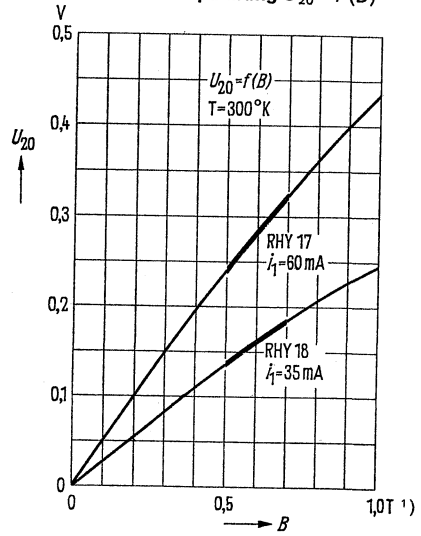
2) Bei Betrieb der Sonden in verfl. Gasen (He, N₂, O₂) kann der Steuerstrom um den Faktor 3–4 erhöht werden

RHY 17, RHY 18

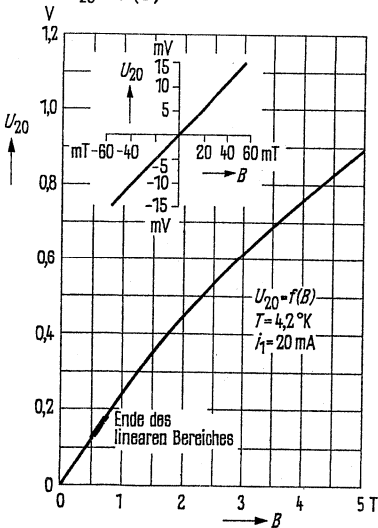
Leerlaufhallspannung $U_{20} = f(i_1)$
 Die schwach gekrümmte Kurvenform zeigt, daß die Sonden weit über den Nennsteuerstrom hinaus belastbar sind



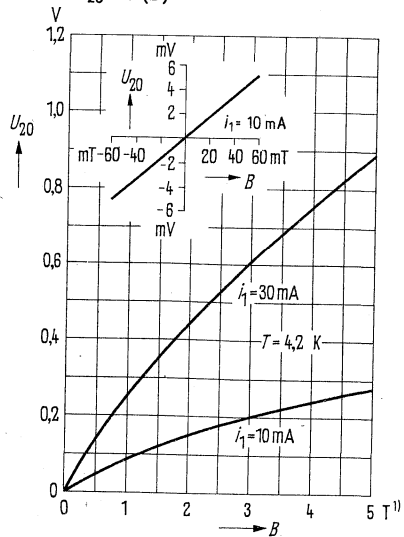
Leerlaufhallspannung $U_{20} = f(B)$



Kennlinie einer Tieftemperatur-Hallsonde RHY 17 bei der Temperatur flüssigen Heliums $U_{20} = f(B)$



Kennlinie einer Tieftemperatur-Hallsonde RHY 18 bei der Temperatur flüssigen Heliums $U_{20} = f(B)$



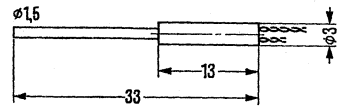
1) 1 Tesla = 10^4 Gauß

Axialfeldsonde

RHY 18 S 1 ist ein Hallgenerator zur Messung von Magnetfeldern bei tiefen Temperaturen (-269 °C) in besonders kleinen Bohrungen.

Hallspannungsanschluß: blauer Schlauch; Drahtlänge = 20 mm;
Steuerstromanschluß: roter Schlauch; Drahtlänge = 25 mm.

Typ	Bestellnummer
▼ RHY 18 S 1	Q61708-Y18-S2



Gewicht etwa 1,2 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft
Lagertemperatur
Betriebstemperatur

	RHY 18 S 1	
I_{1M}	25	mA
T_S	-269 bis +50	°C
T	-269 bis +50	°C

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Nennwert¹⁾ des Steuerstromes bei Betrieb in Luft²⁾
Leerlaufhallspannung (bei I_{1n} u. $B = 1$ Tesla)
Leerlaufempfindlichkeit bei I_{1n} bezogen auf $B = 0,5$ T
Steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$
Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$
Ohm'sche Nullspannung bei I_{1n}
Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20}
zwischen -196 und +50 °C
Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10}
zwischen -196 und +50 °C

I_{1n}	10	mA
U_{20}	25	mV
K_{B0}	≥ 3	V/AT
R_{10}	ca. 40	Ω
R_{20}	ca. 40	Ω
U_{2R0}	≤ 10	mV
β	ca. -0,1	%/°C
α	ca. 0,1	%/°C

¹⁾ Mit Nennwert wird die obere Grenze des Aussteuerbereiches für Normalbetrieb bezeichnet.

²⁾ Bei Betrieb der Sonden in verfl. Gasen (He N₂, O₂) kann der Steuerstrom um den Faktor 2 erhöht werden

▼ Neuer Typ

Hallsonden für kleine Luftspalte

RHY 19 und SBV 525 sind Hallgeneratoren zur Messung von magnetischen Feldern in kleinen Luftspalten. (Halbleitermaterial InAs).

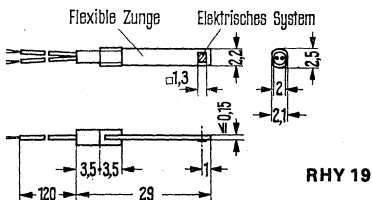
Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch; Steueranschlüsse: roter Schlauch.

RHY 19 Drahtlänge: 150 mm; Schlauchlänge: 120 mm.

SBV 525 Drahtlänge: 130 mm; Schlauchlänge: 100 mm.

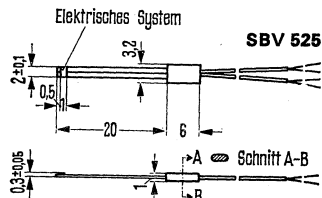
Elektrisches System und Anschlüsse mit Lackisolation.

Typ	Bestellnummer
RHY 19	Q61708-Y19
SBV 525	Q64099-V525



Gewicht etwa 0,3 g

Maße in mm



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft

Lagertemperatur

Betriebstemperatur

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft

Leerlaufspannung bei I_{1n} ; $B = 1$ Tesla

Abschlußwiderstand für lineare Anpassung

für den Feldbereich 0–1 T

Linearisierungsfehler bei Abschluß mit R_{LL}

(bezogen auf 1 T)

Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf 1 T)

Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{LL}

(in % v. K_{B0} bezogen auf 1 T)

Steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$

(einschl. Zuleitungswiderstand)

Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$

(einschl. Zuleitungswiderstand)

Ohmsche Nullkomponente

Induktive Nullkomponente

Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20}

zwischen -20 und $+90^\circ\text{C}$

Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20}

zwischen -20 und $+90^\circ\text{C}$

1) genauer Widerstandswert auf der Verpackung angegeben.

	RHY 19	SBV 525	
I_{1M}	125	125	mA
T_S	-50 bis +100		$^\circ\text{C}$
T	-20 bis +90		$^\circ\text{C}$
I_{1n}	80	100	mA
U_{20n}	≥ 120	≥ 97	mV
R_{LL}	≥ 100	3 bis 20 ¹⁾	Ω
F_{LL}	$< 0,5$	< 1	%
K_{B0}	$\geq 1,5$	$\geq 0,97$	V/AT
K_{BL}	ca. 90	ca. 70	%
R_{10}	ca. 3,5	ca. 2,2	Ω
R_{20}	ca. 3,5	ca. 1,8	Ω
R_0	$< 3 \cdot 10^{-3}$	$< 2,5 \cdot 10^{-3}$	V/A
A_2	$< 0,05$	$< 0,05$	cm ²
β	ca. -0,1	ca. -0,1	%/ $^\circ\text{C}$
α	ca. 0,2	ca. 0,2	%/ $^\circ\text{C}$

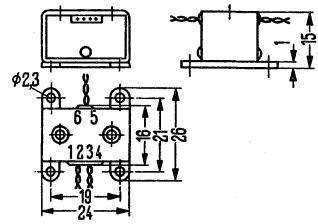
Nicht für Neuentwicklung

Mikrovoltmodulator

RMY 11 eignet sich zur Modulation kleiner Gleichströme und Gleichspannungen im Eingangskreis von Gleichspannungsverstärkern mit geringer Nullpunktdrift. (Halbleitermaterial InSb.)

Eingangsanschlüsse: 1 und 2; Ausgangsanschlüsse: 3 und 4; Feldwicklungsanschlüsse: 5 und 6.

Typ	Bestellnummer
RMY 11	Q61712-Y11



Gewicht etwa 21 g

Maße in mm

Grenzdaten

- Maximale Eingangsspannung
- Maximalwert des Feldstromes ($f = 1$ kHz)
- Lagertemperatur
- Betriebstemperatur

	RMY 11	
U_{1m}	1,5	V
i_{3M}	50	mA
T_s	-50 bis +100	°C
T	-20 bis +65	°C

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

- Nennwert des Feldstromes ($f = 1$ kHz)
- Widerstand der Feldspule
- Induktivität der Feldspule
- Eingangswiderstand (Steuerwiderstand)
- Ausgangswiderstand (Hallwiderstand)
- Spannungsuntersetzung bei i_{3n}
- Übertragungswiderstand
- Induktive Störspannung ($f = 1$ kHz) im Eingangskreis bei i_n
- Induktive Störspannung ($f = 1$ kHz) im Ausgangskreis bei i_n
- Ohmsche Nullkomponente

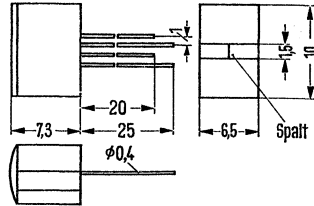
i_{3n}	35	mA
R_3	3	Ω
L_3	$0,5 \cdot 10^{-3}$	H
R_{10}	ca. 60	Ω
R_{20}	ca. 30	Ω
$n = u_2/U_1$	ca. 1 : 6	—
u_{20}/i	ca. 10	Ω
u	$< \pm 5$	μV
u	$< \pm 1$	μV
R_0	< 5	V/A

Der Hallgenerator befindet sich in einem vom Feldstrom mit Modulationsfrequenz erregten Wechselfeld. Die zu modulierende Gleichstromgröße wird dem Hallgenerator als Steuerstrom zugeführt. Die an den Hallelektroden auftretende Hallwechselspannung ist dann proportional der Gleichstromgröße am Eingang. Das Gehäuse aus Mu-Metall schirmt äußere Störfelder ab.

Magnetogrammsonde

SBV 536 ist ein Abfragekopf für längsmagnetisierte Magnetbänder. (Halbleitermaterial InSb.)
 Hallspannungsanschlüsse: kurz; Steuerstromanschlüsse: lang.

Typ	Bestellnummer
SBV 536	Q64099-V536



Gewicht etwa 2 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom

	SBV 536	
I_{1M}	60	mA

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes
 Leerlaufhallspannung bei I_{1n}
 und Abtastung einer Aufzeichnung
 (1 kHz, Spurbreite 1,5 mm,
 38,1 cm/s Bandgeschwindigkeit) mit einem
 Bandfluß von $5 \cdot 10^{-10}$ Wb
 Steuerseitiger Innenwiderstand
 Hallseitiger Innenwiderstand
 Ohmsche Nullspannung bei I_{1n}
 Temperaturkoeffizient von U_{20}
 Magnetisierungsrichtung
 Spurbreite
 Effektive Spalthöhe
 Polschuhe aus Weicheisen
 Isolationswiderstand zwischen
 Halbleitersystem und Kopfspiegel bzw. Ferritteilen

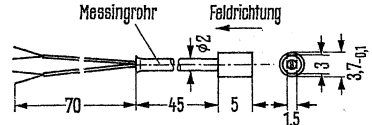
I_{1n}	50	mA
U_{20n}	≥ 300	μV
R_{10}	ca. 30	Ω
R_{20}	ca. 30	Ω
U_{2RO}	≤ 10	mV
β	ca. -1,5	%/ $^\circ\text{C}$
s	1,5	mm
δ	≤ 15	μm
R_{is}	> 5	k Ω

Axialfeldsonde

SBV 552 ist ein Hallgenerator zur Messung von magnetischen Axialfeldern in Bohrungen. (Halbleitermaterial InAs.)

Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch, Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch, Elektrisches System: gestricheltes Rechteck.

Typ	Bestellnummer
SBV 552	Q64099-V552



Gewicht etwa 1,3 g Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft
Lagertemperatur
Betriebstemperatur

	SBV 552	
I_{1M}	150	mA
T_s	-50 bis +100	°C
T	-20 bis +90	°C

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft
Leerlaufhallspannung (bei I_{1n} und $B = 1$ Tesla)
Leerlaufempfindlichkeit (bei $B = 0,01$ T)
Leerlaufempfindlichkeit (bei $B = 1$ T)
Steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$
(einschließlich Zuleitungswiderstand)
Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$
(einschließlich Zuleitungswiderstand)
Ohmsche Nullkomponente
Induktive Nullkomponente
Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20}
zwischen -20 und +90 °C
Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20}
zwischen -20 und +90 °C
Abschlußwiderstand für lineare Anpassung
(Feldbereich 0-1 T)
Linearisierungsfehler bei Anschluß mit R_{LL} ,
bezogen auf 1 T

I_{1n}	100	mA
U_{20}	$\cong 50$	mV
K_{B0}	$\cong 0,4$	V/AT
K_{B0}	$\cong 0,5$	V/AT
R_{10}	ca. 1,5	Ω
R_{20}	ca. 1,1	Ω
R_0	$< 10^{-3}$	V/A
A_2	$< 0,05$	cm ²
β	ca. -0,08	%/°C
α	ca. 0,2	%/°C
R_{LL}	ca. 4	Ω
F_{LL}	$< 1,5$	%

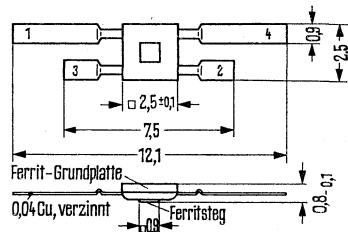
Ferrithallgenerator

Der Hallgenerator SBV 566 wurde speziell für kontakt- und berührungslose Signalgabe bzw. zur Stellungsmeldung von Magneten entwickelt. Bei konstantem Steuerstrom ist die Hallspannung dem magnetischen Fluß durch den Ferritsteg bis zu $2 \cdot 10^{-7}$ Wb (entspricht einer Induktion von ca. 0,25 Tesla) proportional.

Die Temperaturabhängigkeit der Hallspannung läßt sich weitgehend kompensieren, wenn man dem Steuerstrompfad des Hallgenerators einen Widerstand von $0,5 R_{10}$ parallel schaltet und diese Kombination mit dem 3fachen Nennsteuerstrom speist. (Halbleitermaterial: InSb)

Typ	Bestellnummer
SBV 566	Q64099-V566

Hallspannungsanschlüsse: 3,4 (oder 1,2)
 Steuerstromanschlüsse: 1,2 (oder 3,4)



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom bei Betrieb in ruhender Luft
 Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Grundplatte
 Lagertemperatur
 Betriebstemperatur

SBV 566		
I_{1M}	75	mA
R_{th}	ca. 250	K/W
T_S	-50 bis +100	°C
T	-20 bis +65	°C

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes (frei in Luft)
 Leerlaufhallspannung bei I_{1n} und einem Stegfluß von $2 \cdot 10^{-7}$ Wb
 Steuerseitiger Innenwiderstand ($B = 0$)
 Hallseitiger Innenwiderstand ($B = 0$)
 Ohmsche Nullkomponente
 Remanenzhallspannung bei I_{1n} nach Beeinflussung durch einen Magnetfluß von $2 \cdot 10^{-3}$ Wb in % v. U_{20}
 Temperaturkoeffizient von U_{20} zwischen 0°C und 50°C
 Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0°C und 50°C
 Isolationswiderstand zwischen Halbleitersystem und Ferritteilen

I_{1n}	35	mA
U_{20}	≥ 400	mV
R_{10}	ca. 30	Ω
R_{20}	ca. 30	Ω
R_0	$\leq 1,0$	V/A
$U_{20 \text{ Rem}}$	ca. 1,5	%
β	ca. -1,5	%/°C
α	ca. -2	%/°C
R_{is}	> 1	k Ω

Hallsignalsonde

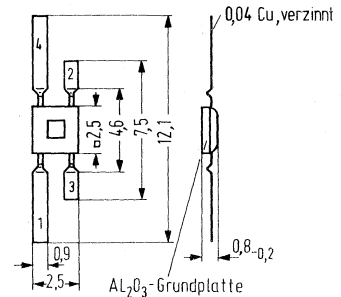
Die Signalsonde SBV 570 dient zur kontakt- und berührungslosen Signalgabe, bzw. zur Stellungsmeldung von Magneten. Aufbau und Abmessungen sind ähnlich SBV 566, jedoch ohne ferromagnetischen Steg und mit nicht ferromagnetischer Grundplatte; d. h. es bestehen keine Anziehungskräfte zwischen Hallgenerator und Magnet. (Halbleitermaterial: InSb.)

Die Temperaturabhängigkeit läßt sich weitgehend dadurch kompensieren, indem man dem Steuerstrompfad des Hallgenerators einen Widerstand von $0,5 R_{10}$ parallel schaltet und diese Kombination mit dem 3fachen Nennsteuerstrom i_{1n} speist.

Typ	Bestellnummer
SBV 570	Q64099-V570

Steuerstromanschlüsse: 1,2 (oder 3,4)

Hallspannungsanschlüsse: 3,4 (oder 1,2)



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom bei Betrieb in ruhender Luft
 Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Grundplatte
 Lagertemperatur
 Betriebstemperatur

SBV 570		
I_{1M}	50	mA
R_{th}	ca. 200	K/W
T_s	-50 bis +100	°C
T	-20 bis +65	°C

Kenndaten ($T_u = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes
 Leerlaufhallspannung bei i_{1n} und $B = 0,2\text{ T}$
 Steuerseitiger Innenwiderstand
 Hallseitiger Innenwiderstand
 Ohmsche Nullkomponente bei i_{1n}
 Temperaturkoeffizient von U_{20} zwischen 0°C und 50°C
 Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0°C und 50°C

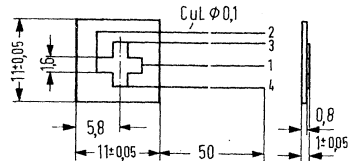
I_{1n}	25	mA
U_{20}	$\cong 250$	mV
R_{10}	ca. 25	Ω
R_{20}	ca. 25	Ω
U_{2R0}	≤ 25	mV
β	ca. -1,5	%/°C
α	ca. -2	%/°C

Hallfeldsonde

Die Feldsonde SBV 579 ist nur für die Messung magnetischer Gleichfelder geeignet. Das kreuzförmige Hallplättchen gewährleistet einen besonders kleinen Linearisierungsfehler (Halbleitermaterial InAs). Elektrisches System ist mit einem Schutzlacküberzug versehen.

Typ	Bestellnummer
SBV 579	Q64099-V579

Steuerstromanschlüsse: 1,2
 Hallspannungsanschlüsse: 3,4
 Drahtlänge: 50 mm



Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom bei Betrieb in ruhender Luft
 Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Grundplatte
 Betriebstemperatur
 Lagertemperatur

	SBV 579	
I_{1M}	200	mA
R_{th}	ca. 15	K/W
T	-20 bis +80	°C
T_s	-50 bis +100	°C

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes (frei in Luft)
 Leerlaufhallspannung bei I_{1n} und $B = 1\text{ T}$
 Steuerseitiger Innenwiderstand
 Hallseitiger Innenwiderstand
 Abschlußwiderstand für lineare Anpassung (für Feldbereich 0–1 T)
 Linearisierungsfehler bei Abschluß mit R_{LL} (bezogen auf 1 T)
 Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf 1 T)
 Ohmsche Nullkomponente
 Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20} zwischen 0°C und 100°C
 Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0°C und 100°C

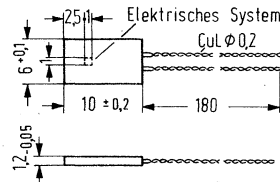
I_{1n}	100	mA
U_{20}	≥ 110	mV
R_{10}	ca. 1,8	Ω
R_{20}	ca. 1,8	Ω
R_{LL}	ca. 250	Ω
F_{LL}	< 0,5	%
K_{BO}	> 1,1	V/AT
R_0	< 10^{-3}	V/A
β	ca. 0,05	%/°C
α	ca. 0,2	%/°C

Hallfeldsonde

Die Feldsonde SBV 595 mit einer epitaktischen Halbleiterschicht aus GaAs, ist besonders für Präzisionsmessungen von magnetischen Feldern geeignet. Das kreuzförmige Hallplättchen gewährleistet einen besonders kleinen Linearisierungsfehler.

Typ	Bestellnummer
SBV 595	Q64099-V595

Steuerstromanschlüsse: grün/violett
 Hallspannungsanschlüsse: rot/gelb
 Drahtlänge: 180 mm



Gewicht etwa 3,3 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom bei Betrieb in ruhender Luft
 Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Grundplatte
 Betriebstemperaturbereich
 Lagertemperaturbereich

SBV 595		
I_{1M}	50	mA
R_{th}	ca. 15	K/W
T	-50 bis +150	°C
T_s	-60 bis +160	°C

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Nennwert des Steuerstromes (frei in Luft)
 Leerlaufhallspannung bei i_{1n} und $B = 1\text{ T}$
 Steuerseitiger Innenwiderstand
 Hallseitiger Innenwiderstand
 Linearisierungsfehler im Leerlauf (Feldbereich 0–1 T)
 Leerlaufempfindlichkeit
 Ohmsche Nullkomponente
 Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20} zwischen 0 °C und 100 °C
 Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 °C und 100 °C

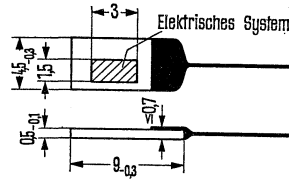
I_{1n}	10	mA
U_{20}	$\cong 300$	mV
R_{10}	ca. 200	Ω
R_{20}	ca. 200	Ω
F_{LL}	$< 0,2$	%
K_{B0}	$\cong 30$	V/AT
R_0	$\cong 5 \cdot 10^{-3}$	V/A
β	ca. -0,025	%/°C
α	ca. 0,3	%/°C

Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht

Der SV 110 ist ein Hallgenerator hoher Empfindlichkeit und relativ hohen Innenwiderstandes für Regel- und Steueraufgaben. (Halbleitermaterial InSb – Aufdampfschicht.)

Anschlüsse: Hallspannung rot; Steuerstrom grün; Drahtlänge 100 mm.

Typ	Bestellnummer
SV 110/II	Q64021-S110-S2
SV 110/III	Q64021-S110-S3



Gewicht etwa 0,1 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zul. Steuerstrom bei Betrieb in Luft
Betriebstemperatur

	SV 110/II	SV 110/III	
I_{1M}	30	50	mA
T	-70 bis +80		°C

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb
in Luft

Leerlaufhallspannung bei $B = 1$ Tesla und I_{1n}

Leerlaufempfindlichkeit bezogen auf $B = 0,5\text{T}$

Steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$

Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$

Ohmsche Nullspannung bei I_{1n}

Induktive Nullkomponente

Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20}

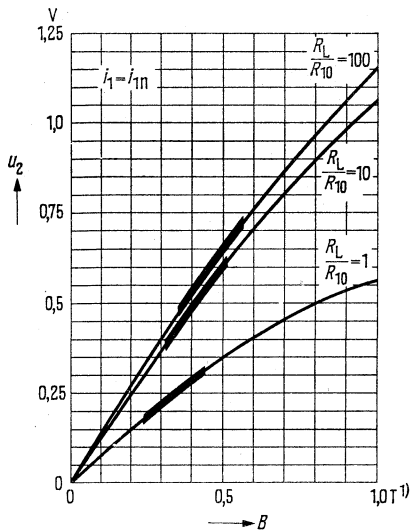
zwischen 0 und 50°C

Temperaturkoeffizient von R_{10}

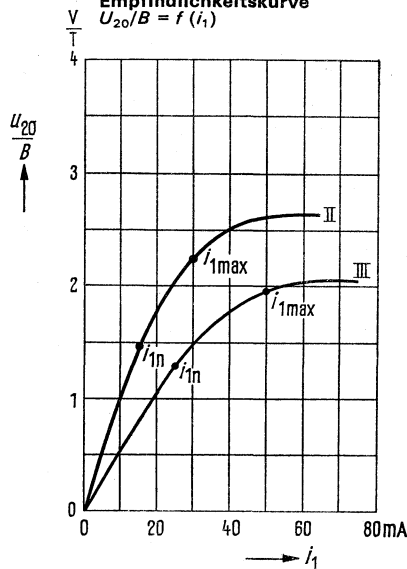
zwischen 0 und 50°C

I_{1n}	15	25	mA
U_{20}	$\geq 1,0$	$\geq 0,8$	V
K_{B0}	ca. 100	ca. 50	V/AT
R_{10}	ca. 500	ca. 200	Ω
R_{20}	$\leq R_{10}$	$\leq R_{10}$	Ω
U_{2RO}	≤ 10	≤ 10	mV
A_2	$\leq 0,2$	$\leq 0,2$	cm ²
β	ca. -1,0	ca. -1,0	%/°C
α	ca. -1,5	ca. -1,5	%/°C

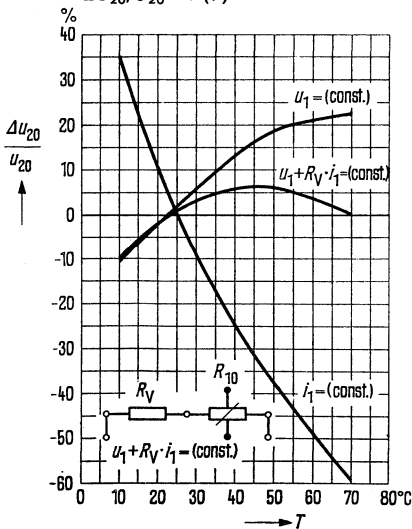
Hallspannung
 $U_2 = f(B)$; R_L/R_{10} = Parameter
 Stark betonter Kurvenbereich:
 Ende des linearen Bereiches



Empfindlichkeitskurve
 $U_{20}/B = f(i_1)$



Temperaturabhängigkeit der Hallspannung
 $\Delta U_{20}/U_{20} = f(T)$



Der optimale Vorwiderstand R_V kann aus den individuellen Daten nach:

Daten nach:
 $R_V = \frac{R_{10} (\alpha - \beta)}{\beta}$ errechnet werden

¹⁾ 1 Tesla = 10^4 Gauß

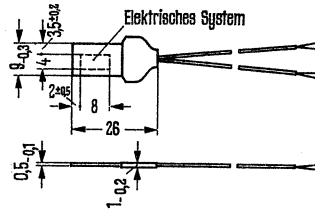
Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht

Der SV 130 ist ein Hallgenerator hoher Empfindlichkeit mit relativ hohem Innenwiderstand für Regel- und Steueraufgaben (Halbleitermaterial InSb Aufdampfschicht).

Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch
 Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch

Drahtlänge: 110 mm
 Schlauchlänge: 100 mm

Typ	Bestellnummer
SV 130/I	Q64021-S130-S1
SV 130/II	Q64021-S130-S2
SV 130/III	Q64021-S130-S3



Gewicht etwa 0,5 g Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zul. Steuerstrom I_{1M}
 Betriebstemperatur T

	SV 130/I	SV 130/II	SV 130/III	
I_{1M}	70	100	160	mA
T		-40 bis +80		°C

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft I_{1n}

Leerlaufhallspannung bei $B = 1\text{ T}$ und I_{1n} U_{20}

Leerlaufempfindlichkeit bezogen auf $B = 0,5\text{ T}$ K_{B0}

Steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$ R_{10}

Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$ R_{20}

Ohmsche Nullspannung bei I_{1n} U_{2RO}

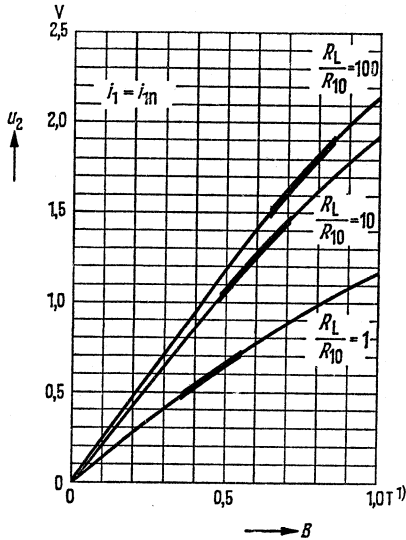
Induktive Nullkomponente A_2

Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20} zwischen -20 und $+80^\circ\text{C}$ β

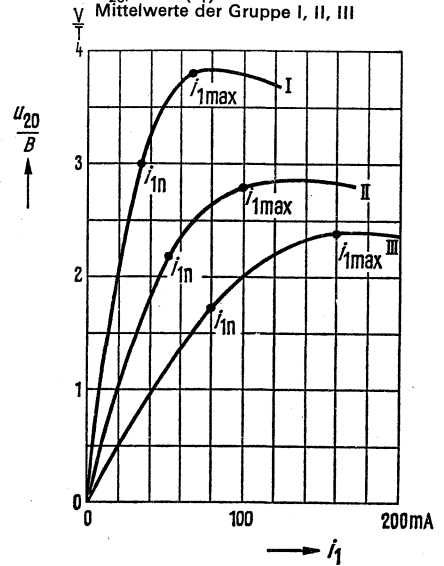
Temperaturkoeffizient von R_{10} zwischen -20 und $+80^\circ\text{C}$ α

I_{1n}	35	50	80	mA
U_{20}	$\geq 1,7$	$\geq 1,3$	≥ 1	V
K_{B0}	ca. 100	ca. 50	ca. 25	V/AT
R_{10}	ca. 200	ca. 120	ca. 60	Ω
R_{20}	$\leq R_{10}$	$\leq R_{10}$	$\leq R_{10}$	Ω
U_{2RO}	≤ 10	≤ 10	≤ 10	mV
A_2	≥ 1	≥ 1	≥ 1	cm ²
β	ca. -1,0	ca. -1,0	ca. -1,0	%/°C
α	ca. -1,5	ca. -1,5	ca. -1,5	%/°C

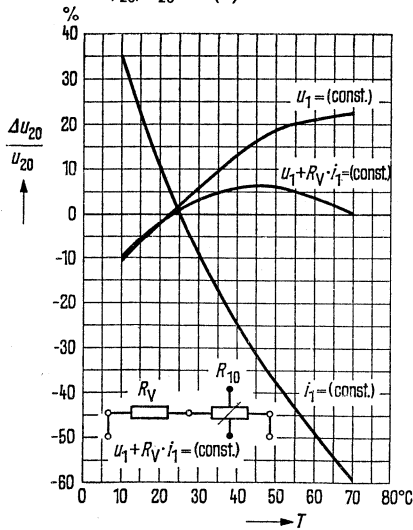
Linearität
 $U_2 = f(B)$; $R_L/R_{10} = \text{Parameter}$
 Stark betonter Kurventeil:
 Ende des linearen Bereiches:
 unterhalb $\leq 1\%$ Linearitätsfehler



Empfindlichkeit
 $U_{20}/B = f(I_1)$
 Mittelwerte der Gruppe I, II, III



Temperaturabhängigkeit der Hallspannung
 $\Delta U_{20}/U_{20} = f(T)$



Der optimale Vorwiderstand R_V kann aus den individuellen Daten nach:

$$R_V = \frac{R_{10}(\alpha - \beta)}{\beta} \text{ errechnet werden}$$

1) 1 Tesla = 10^4 Gauß

Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht

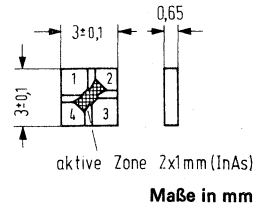
Der Hallgenerator SV 200 besitzt eine mittlere Empfindlichkeit bei relativ kleinem Temperaturkoeffizienten.

Im linearen Bereich ist er u.a. als Multiplikator zu verwenden. Er eignet sich auch für Regel- und Steueraufgaben. Ein wesentlicher Vorteil sind hierbei die drei verfügbaren Ausführungsformen. (Halbleitermaterial InAs – Aufdampfschicht).

A. Hallchip (durch Thermokompression kontaktierbar).

Typ	Bestellnummer
SV 200/I	Q64021-S200-S11
SV 200/II	Q64021-S200-S21
SV 200/III	Q64021-S200-S31

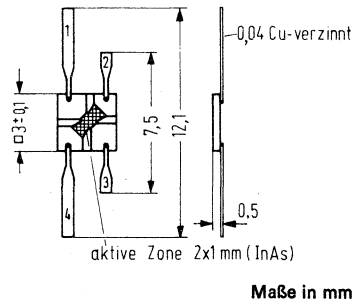
Hallspannung: Kontakte 1,3
Steuerstrom: Kontakte 2,4



B. mit Lötflächen

Typ	Bestellnummer
SV 200/I	Q64021-S200-S12
SV 200/II	Q64021-S200-S22
SV 200/III	Q64021-S200-S32

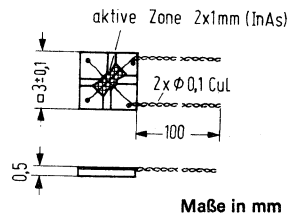
Hallspannung: Lötfläche 1,3
Steuerstrom: Lötfläche 2,4



C. mit Anschlußdrähten

Typ	Bestellnummer
SV 200/I	Q64021-S200-S13
SV 200/II	Q64021-S200-S23
SV 200/III	Q64021-S200-S33

Drähte: Cu-Lackdraht 0,1 \varnothing
100 mm lang
Hallspannung: rot/gelb
Steuerstrom: grün/blau



Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom
bei Betrieb in Luft
Betriebstemperatur

	SV 200/I	SV 200/II	SV 200/III	
I_{1m}	80	60	40	mA
T	-55 bis +100			°C

Kenndaten

Nennwert des Steuerstromes
bei Betrieb in Luft
Leerlaufhallspannung bei I_{1n}
und $B = 1$ T

Leerlaufempfindlichkeit
bezogen auf $B = 0,5$ T

Steuerseitiger Innenwiderstand
bei $B = 0$

Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$
Ohmsche Nullspannung bei i_{1n}

Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20}
zwischen 0 und +100 °C

Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10}
zwischen 0 und 100 °C

Temperaturgang der Nullspannung
zwischen 0 und 100 °C

Induktive Nullkomponente
(bei Ausführungsform C)

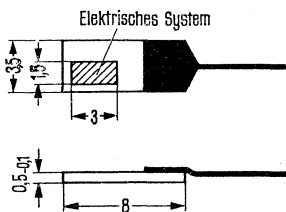
I_{1n}	40	30	20	mA
U_{20}	≥ 100	≥ 150	≥ 200	mV
K_0	$\geq 3,0$	$\geq 6,0$	≥ 10	V/AT
R_{10}	ca. 20	ca. 35	ca. 60	Ω
R_{20}	$\leq R_{10} \cdot 2$	$\leq R_{10} \cdot 2$	$\leq R_{10} \cdot 2$	Ω
U_{2R0}	$\leq 3,5$	≤ 5	≤ 6	mV
β	-0,1	-0,1	-0,1	%/K
α	0,1	0,1	0,1	%/K
	≤ 10	≤ 10	≤ 10	μ V/K
A_2	$\leq 0,05$	$\leq 0,05$	$\leq 0,05$	cm ²

Hallsignalsonden mit Aufdampfschicht

Die Hallgeneratoren SV 210 und SV 230 S besitzen eine mittlere Empfindlichkeit bei relativ kleinem Temperaturkoeffizienten. Sie sind im linearen Bereich u.a. als Multiplikator zu verwenden; „außerhalb“ für Regel- und Steueraufgaben (Halbleitermaterial InAs – Aufdampfschicht).

Typ	Bestellnummer
SV 210	Q64021-S210
SV 230 S	Q64021-S230S

SV 210

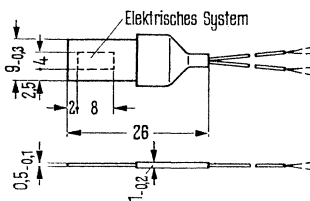


Gewicht etwa 0,1 g

Maße in mm

symmetrisches System

SV 230 S



Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

Hallspannungsanschluß: roter Draht
 Steuerstromanschluß: grüner Draht
 Drahtlänge: 100 mm

Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch
 Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch
 Drahtlänge: 100 mm Schlauchlänge: 100 mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom bei Betrieb in Luft
 Betriebstemperatur

	SV 210	SV 230 S	
I_{1M}	110	200	mA
T	-70 bis +100	-40 bis +100	°C

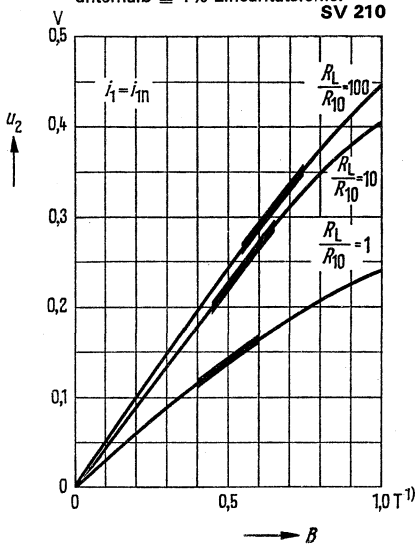
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft¹⁾
 Leerlaufhallspannung bei I_{1n} und $B = 1 \text{ T}$
 Leerlaufempfindlichkeit bezogen auf $B = 0,5 \text{ T}$
 Steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$
 Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$
 Ohmsche Nullspannung bei I_{1n}
 Induktive Nullkomponente
 Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20} zwischen 0 und 100°C
 Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} zwischen 0 und 100°C

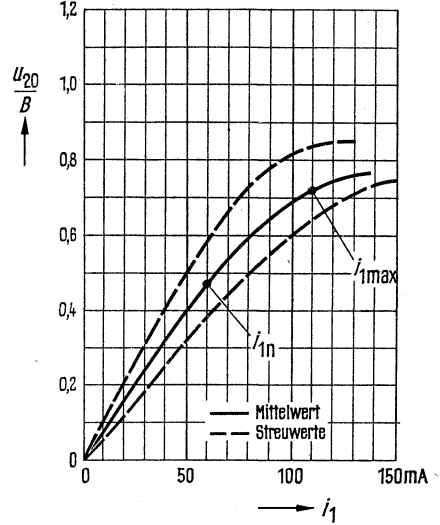
	SV 210	SV 230 S	
I_{1n}	60	100	mA
U_{20}	≥ 300	≥ 650	mV
K_{B0}	≥ 6	$\geq 6,5$	V/AT
R_{10}	ca. 30	ca. 30	Ω
R_{20}	$\leq R_{10}$	$\leq R_{10}$	Ω
U_{2RO}	≤ 2	< 10	mV
A_2	$\leq 0,17$	$\leq 1,2$	cm ²
β	ca. -0,1	$\leq 0,1$	%/°C
α	ca. 0,1	$< 0,1$	%/°C

¹⁾ Bei Betrieb mit beiderseitiger Kühlung (z. B. Polschuh) kann sowohl der Nenn- als auch der maximal zulässige Steuerstrom um den Faktor 2-3 erhöht werden

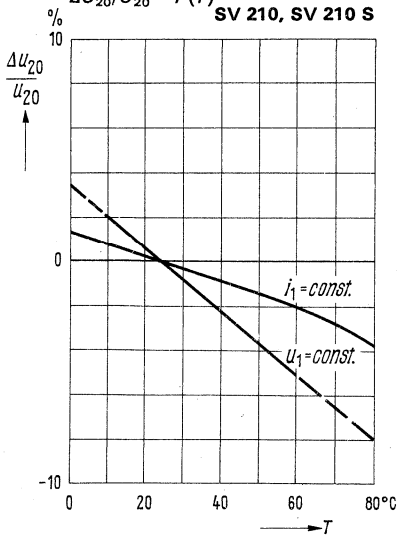
Linearität
 $U_2 = f(B)$; R_L/R_{10} = Parameter
 Stark betonter Kurventeil:
 Ende des linearen Bereiches:
 unterhalb $\leq 1\%$ Linearitätsfehler



Empfindlichkeit
 $U_{20}/B = f(i_1)$; Streubereich



**Temperaturabhängigkeit
 der Hallspannung**
 $\Delta U_{20}/U_{20} = f(T)$



1) 1 Tesla = 10^4 Gauß

SV 210, SV 230 S

Linearität

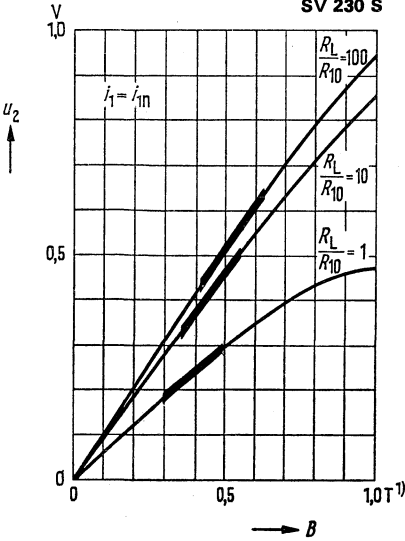
$U_2 = f(B)$; R_L/R_{10} = Parameter

Stark betonter Kurventeil:

Ende des linearen Bereiches

unterhalb $\leq 1\%$ Linearitätsfehler

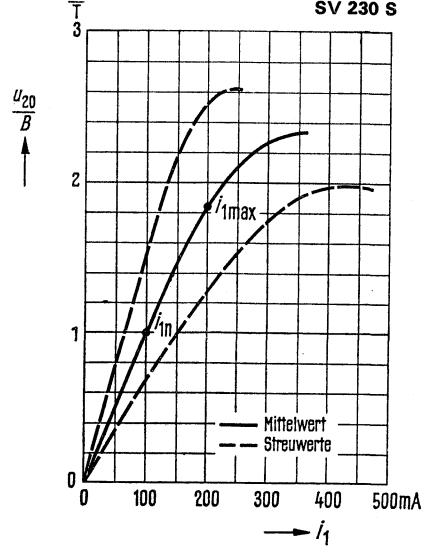
SV 230 S



Empfindlichkeit

$U_{20}/B = f(i_1)$; Streubereich

SV 230 S



1) 1 Tesla = 10^4 Gauß

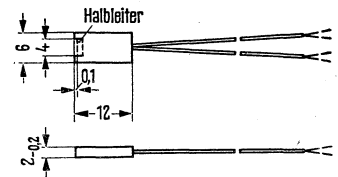
Tangentialsonde

TC 21 ist ein Hallgenerator zum Messen der Tangentialfeldstärke an magnetischen Werkstoffen (Halbleitermaterial InAs).

Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch;
Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch;

Drahtlänge: 120 mm
Schlauchlänge: 100 mm

Typ	Bestellnummer
TC 21	Q64003-T21



Gewicht etwa 0,6 g

Maße in mm

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft
Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht
und Außenseite des Mantels (beidseitig)
Lagertemperatur
Betriebstemperatur

	TC 21	
I_{1M}	200	mA
R_{th}	ca. 35	K/W
T_s	-50 bis +100	°C
T	-20 bis +90	°C

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft
Leerlaufhallspannung bei I_{1n} ; und $B = 1\text{ T}$
Abschlußwiderstand für lineare Anpassung
für den Feldbereich 0–1 T
Linearisierungsfehler bei Abschluß mit R_{LL}
(bezogen auf 1 T)
Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf 1 T)
Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{LL}
(in % v. K_{BO} bezogen auf 1 T)
Steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$
(einschließlich $0,45\ \Omega$ Zuleitungswiderstand)
Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$
(einschließlich $0,65\ \Omega$ Zuleitungswiderstand)
Ohmsche Nullkomponente
Induktive Nullkomponente
Mittlerer Temperaturkoeffizient von U_{20}
zwischen -20 und $+90^\circ\text{C}$
Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20}
zwischen -20 und $+90^\circ\text{C}$
Wirksame Fläche des elektrischen Systems

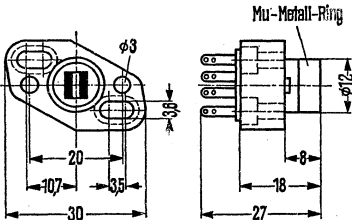
I_{1n}	150	mA
U_{20n}	$\cong 90$	mV
R_{LL}	ca. 6	Ω
F_{LL}	$< 1,5$	%
K_{BO}	$\cong 0,6$	V/AT
K_{BL}	ca. 65	%
R_{10}	ca. 1,2	Ω
R_{20}	ca. 1,2	Ω
R_0	$< 2 \cdot 10^{-3}$	V/A
A_2	$< 0,08$	cm ²
β	ca. $-0,1$	%/°C
α	ca. 0,2	%/°C
	$3 \cdot 1,5$	mm ²

Halterungen für Hallgeneratoren

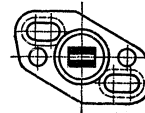
Die Hallgeneratoren RHY 15, RHY 15 R und RHY 20 werden auf Wunsch mit nachfolgenden Halterungen geliefert. (Halterungen allein nicht lieferbar.)

Anschlußfolge: 1–2 Steuerstrom
3–4 Hallspannung

Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
H 1 A	Q62901–B25	H 1 B	Q62901–B26

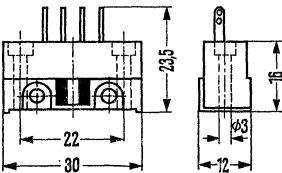


Preßstoffhalterung mit Mu-Metall-Abschirmung;
Hallgeneratoranschlüsse: AMP-Steckverbindung,
Serie 110; Anlöten der Anschlußdrähte zulässig.

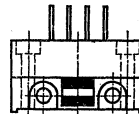


Hallgenerator
gegenüber H 1 A
um 90° gedreht

Typ	Bestellnummer	Typ	Bestellnummer
H 2 A	Q62901–B27	H 2 B	Q62901–B28



Preßstoffhalterung ohne Abschirmung; je 2 um 90°
versetzte Befestigungslöcher;
Hallgeneratoranschlüßmöglichkeiten wie H 1



Hallgenerator
gegenüber H 2 A
um 90° gedreht

Weitere Halterungen auf Anfrage

8.4. Typenübersicht

Feldplatten, magnetisch steuerbare Widerstände

Feldplatten auf Eisenträger

Typ	Bestell-Nr.	Grundwiderstand bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ (Toleranz $\pm 20\%$)	Relative Widerstandsänderung bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ und Induktion $B =$ (in Tesla) $\pm 0,3\text{ T}$ $\pm 1\text{ T}$		Temperaturkoeffizient bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ und Induktion $B =$ (in Tesla) OT $\pm 0,3\text{ T}$ $\pm 1\text{ T}$			Seite
		R_O (Φ)	R_B/R_O (Faktor)		T_{K25} ($^\circ\text{C}$)			
FP 17 D 500 E FP 30 D 50 E FP 30 D 250 E	Q65017-D500-E Q65030-D50-E Q65030-D250-E	500 50 250	3 ($> 2,8$)	15 (> 12)	-1,8	-2,7	-2,9	707 709 711
FP 17 L 200 E FP 30 L 50 E FP 30 L 100 E FP 38 L 40 E	Q65017-L200-E Q65030-L50-E Q65030-L100-E Q65038-L40-E	200 50 100 40	1,85 ($> 1,7$)	8,5 (> 7)	-0,16	-0,38	-0,54	713 715 717 719
FP 30 N 60 E	Q65030-N60-E	60	1,6 ($> 1,4$)	6 (> 5)	+0,02	-0,13	-0,25	721

Feldplatten auf unmagnetischem Träger

Typ	Bestell-Nr.	Grundwiderstand bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ (Toleranz $\pm 20\%$)	Relative Widerstandsänderung bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ und Induktion $B =$ (in Tesla) $\pm 0,3\text{ T}$ $\pm 1\text{ T}$		Temperaturkoeffizient bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ und Induktion $B =$ (in Tesla) OT $\pm 0,3\text{ T}$ $\pm 1\text{ T}$			Seite
		R_O (Ω)	R_B/R_O (Faktor)		T_{K25} ($^\circ\text{C}$)			
FP 17 L 200 J FP 30 L 100 J	Q65017-L200-J Q65030-L100-J	200 100	1,85 ($> 1,7$)	8,5 (> 7)	-0,16	-0,38	-0,54	723 725

■ Nicht für Neuentwicklung

1) Frei in Luft

Differentialfeldplatten auf Eisenträger

Typ	Bestell-Nr.	Grundwiderstand bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ (Toleranz $\pm 20\%$)	Mittensymmetrie bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ $M = \frac{R_1 - R_2}{R_2} \cdot 100$ (in %)	Relative Widerstandsänderung bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ und Induktion B (in Tesla)		Temperaturkoeffizient bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ und Induktion B (in Tesla)			Seite
				$\pm 0,3 \text{ T}$	$\pm 1 \text{ T}$	OT	$\pm 0,3 \text{ T}$	$\pm 1 \text{ T}$	
		$R_O (\Omega)$	M	R_B/R_O (Faktor)		$T_{K25} (\%/^\circ\text{C})$			
FP 110 D 155	Q65110-D155-D	2×155	2 (< 5)	3 (> 2,8)	15 (> 12)	-1,8	-2,7	-2,9	731
▼ FP 110 L 60 FP 111 L 100	Q65110-L60-D Q65111-L100-D	2×60 2×100	2 (< 5)	1,85 (> 1,7)	8,5 (> 7)	-0,16	-0,38	-0,54	731 733

Magnetisch vorgespannte Feldplatte

Typ	Bestell-Nr.	Grundwiderstand bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ (Toleranz $\pm 20\%$)	Vorspannungswiderstand bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ und $B_V = 0,6 \text{ T}$ (Toleranz $\pm 30\%$)	Relative Widerstandsänderung bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ u. Induktion B_V (in Tesla)	Temperaturkoeffizient bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ und Induktion B (in Tesla)	Seite
FP 100 L 100	Q65100-L100-V	115	450	> 3	0,7	727

Feldplatten-Differential-Fühler

Typ	Bestell-Nr.	Gesamtwiderstand ¹⁾ des Gebersystems bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ (Toleranz $\pm 30\%$) $R_{1-3} (\Omega)$	Leerlaufausgangsspannung	Seite
			$U_{ASS} (V)$	
▼ FP 200 L 100	Q65200-L100-W	1000 ²⁾	4 (> 3,5) ³⁾	734
▼ FP 210 D 250	Q65210-D250-W	1000	2 (> 1,5) ⁴⁾	739
▼ FP 210 L 100	Q65210-L100-W	300	2 (> 1,5) ⁴⁾	742

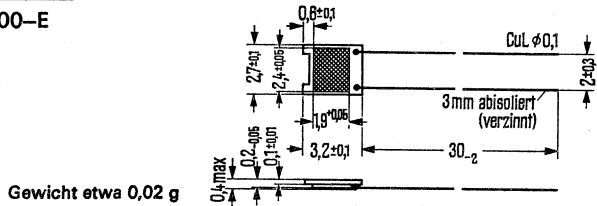
▼ Neuer Typ

- 1) Luftspalt $\delta = \infty$
- 2) Toleranz +30%
+40%
- 3) Luftspalt $\delta = 0,5 \text{ mm}$
Versorgungsspannung $U_B = 8 \text{ V}$
Stirnflächenfluß des Steuermagneten
 $\Phi_{St} = 2 \mu\text{Wb}$
- 4) Luftspalt $\delta = 0,1 \text{ mm}$
Versorgungsspannung $U_B = 6 \text{ V}$
Abschlußwiderstand $R_a = 1 \text{ M}\Omega$

Feldplatte

FP 17 D 500 E ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus Indiumantimonid-Nickelantimonid mit einem Grundwiderstand R_0 von 500 Ohm. Das D-Material bewirkt die größte Widerstandsänderung R_B/R_0 im Magnetfeld. Allerdings ist der Temperaturkoeffizient T_K hoch. Die Feldplatte ist auf einen Eisenträger montiert.

Typ	Bestellnummer
FP 17 D 500 E	Q65017-D500-E



Grenzdaten

Max. Betriebstemperatur
 Max. elektr. Belastung ($T_G = 15^\circ\text{C}$)
 Isolationsspannung zwischen System und Unterlage
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig auf Metallfläche aufgeklebt
 frei in Luft

	FP 17 D 500 E	
T_{\max}	130	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	700	mW
U_I	100	V
T_s	150	$^\circ\text{C}$
G_{thG}	15	mW/K
G_{thU}	1,5	mW/K

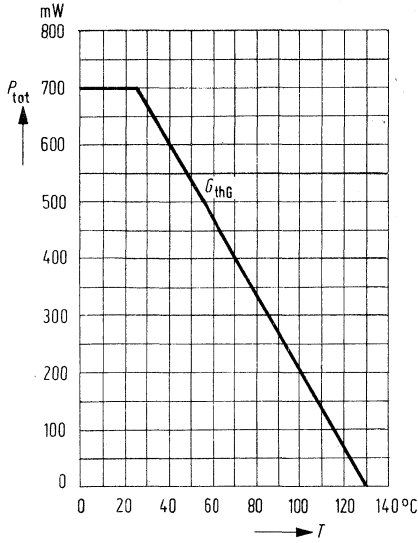
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Grundwiderstand
 Toleranz des Grundwiderstandes
 Relative Widerstandsänderung:
 $B = \pm 0,3 T^1)$
 $B = \pm 1 T$
 Temperaturkoeffizient:
 $B = 0 T$
 $B = \pm 0,3 T$
 $B = \pm 1 T$

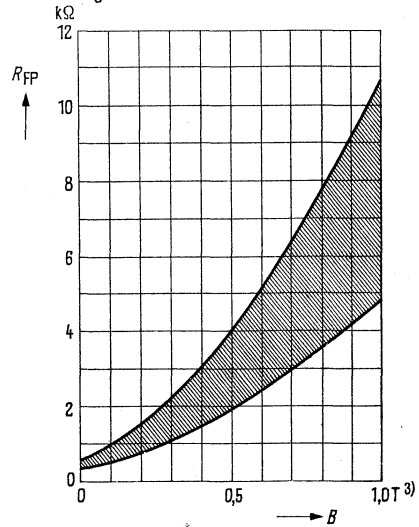
R_0	500	Ω
$R_0\text{-Tol.}$	± 20	%
R_B/R_0	3 ($> 2,8$)	—
R_B/R_0	15 (> 12)	—
T_{K25}	-1,8	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-2,7	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-2,9	%/ $^\circ\text{C}$

¹⁾ 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

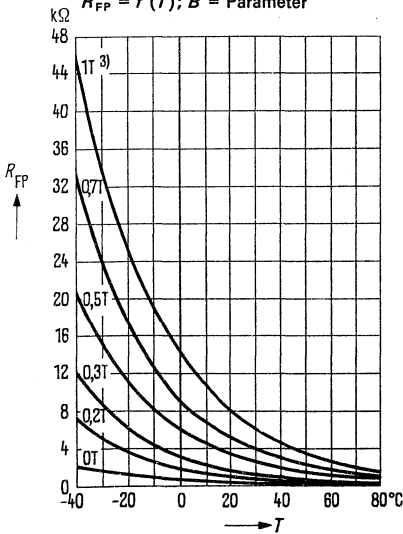
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P = f(T)$



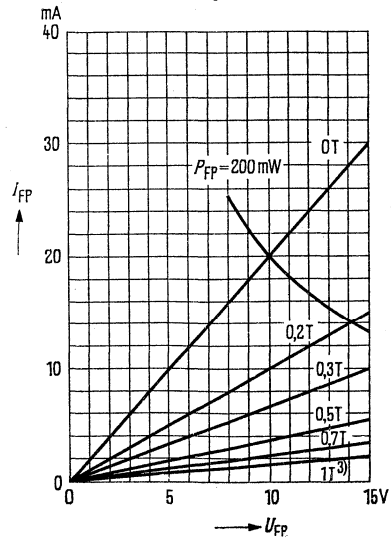
Streubereich des Feldplattenwiderstandes $R_{FP}^{1)}$ bei verschiedenen magnetischen Induktionen B ; $R_{FP} = f(B)$; $T_U = 25^\circ\text{C}$



Temperaturabhängigkeit des Feldplattenwiderstandes²⁾
 $R_{FP} = f(T)$; $B = \text{Parameter}$



Strom-Spannungskennlinien³⁾
 $I_{FP} = f(U_{FP})$;
 $B = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

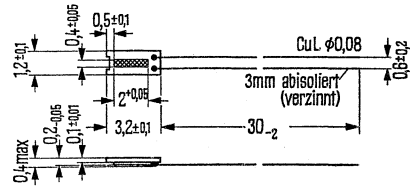


1) einschließlich der Streuung von $\pm 20\%$ der Grundwiderstandes R_0
 2) für Mittelwerte des Feldplattenwiderstandes R_{FP}
 3) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

Feldplatte

FP 30 D 50 E ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus Indiumantimonid-Nickelantimonid mit einem Grundwiderstand R_0 von 50 Ohm. Das D-Material bewirkt die größte Widerstandsänderung R_B/R_0 im Magnetfeld. Allerdings ist der Temperaturkoeffizient T_K hoch. Die Feldplatte ist auf einen Eisenträger montiert.

Typ	Bestellnummer
FP 30 D 50 E	Q65030-D50-E



Gewicht etwa 0,017 g

Grenzdaten

Max. Betriebstemperatur
 Max. elektr. Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Isolationsspannung zwischen System und Unterlage
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig auf Metallfläche aufgeklebt
 frei in Luft

	FP 30 D 50 E	
T_{\max}	130	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	250	mW
U_I	100	V
T_S	150	$^\circ\text{C}$
G_{thG}	5	mW/K
G_{thU}	0,5	mW/K

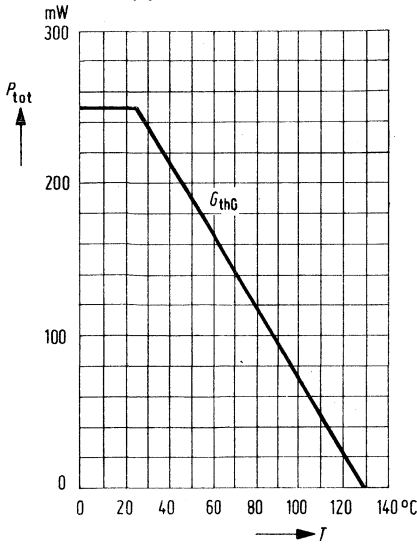
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Grundwiderstand
 Toleranz des Grundwiderstandes
 Relative Widerstandsänderung:
 $B = \pm 0,3 T^1)$
 $B = \pm 1 T$
 Temperaturkoeffizient:
 $B = 0 T$
 $B = \pm 0,3 T$
 $B = \pm 1 T$

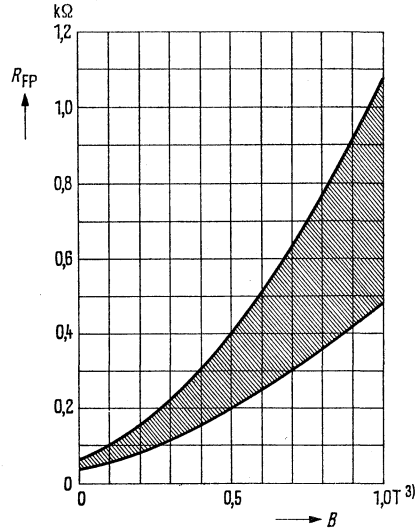
R_0	50	Ω
R_0 -Tol.	± 20	%
R_B/R_0	3 ($> 2,8$)	—
R_B/R_0	15 (> 12)	—
T_{K25}	-1,8	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-2,7	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-2,9	%/ $^\circ\text{C}$

1) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

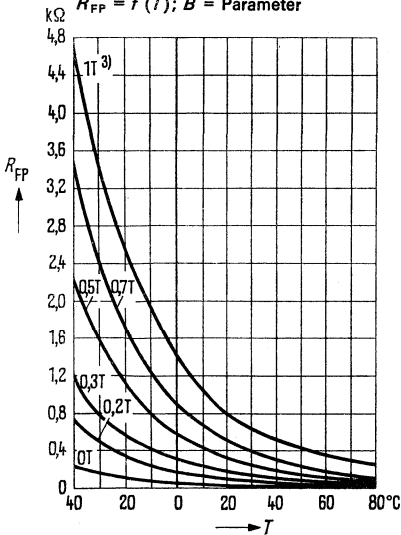
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P = f(T)$



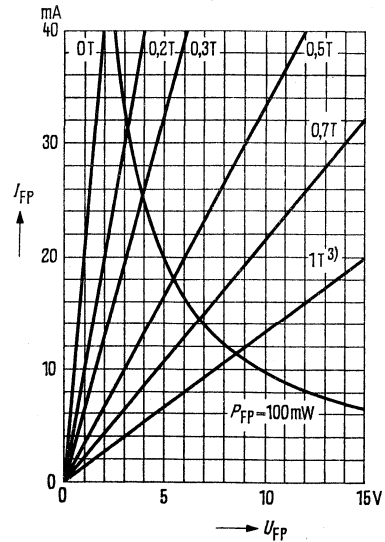
Streubereich des Feldplattenwiderstandes R_{FP}^1)
 bei verschiedenen magnetischen Induktionen B ; $R_{FP} = f(B)$;
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



Temperaturabhängigkeit des Feldplattenwiderstandes²⁾
 $R_{FP} = f(T)$; $B = \text{Parameter}$



Strom-Spannungskennlinien³⁾
 $I_{FP} = f(U_{FP})$;
 $B = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

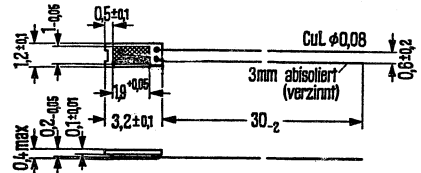


- 1) einschließlich der Streuung von $\pm 20\%$ des Grundwiderstandes R_0
- 2) für Mittelwerte des Feldplattenwiderstandes R_{FP}
- 3) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

Feldplatte

FP 30 D 250 E ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus Indiumantimonid-Nickelantimonid mit einem Grundwiderstand R_0 von 250 Ohm. Das D-Material bewirkt die größte Widerstandsänderung R_B/R_0 im Magnetfeld. Allerdings ist der Temperaturkoeffizient T_K hoch. Die Feldplatte ist auf einen Eisenträger montiert.

Typ	Bestellnummer
FP 30 D 250 E	Q65030-D250-E



Gewicht etwa 0,017 g

Grenzdaten

Max. Betriebstemperatur
 Max. elektr. Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Isolationsspannung zwischen System und Unterlage
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig auf Metallfläche aufgeklebt
 frei in Luft

	FP 30 D250 E	
T_{\max}	95	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	500	mW
U_I	100	V
T_s	95	$^\circ\text{C}$
G_{thG}	10	mW/K
G_{thU}	1	mW/K

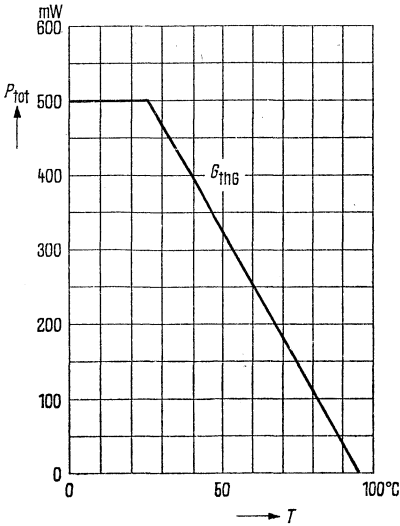
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Grundwiderstand
 Toleranz des Grundwiderstandes
 Relative Widerstandsänderung:
 $B = \pm 0,3 T^1)$
 $B = \pm 1 T$
 Temperaturkoeffizient:
 $B = 0 T$
 $B = \pm 0,3 T$
 $B = \pm 1 T$

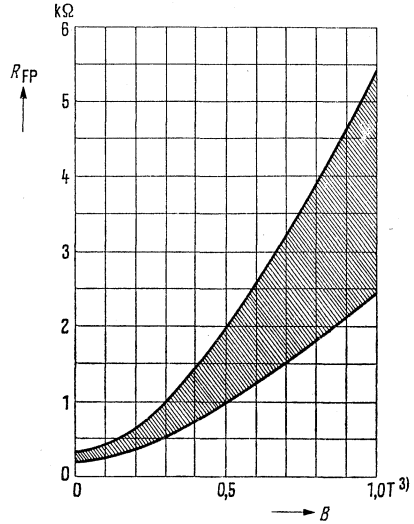
R_0	250	Ω
R_0 -Tol.	± 20	%
R_B/R_0	3 ($> 2,8$)	—
R_B/R_0	15 (> 12)	—
T_{K25}	-1,8	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-2,7	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-2,9	%/ $^\circ\text{C}$

¹⁾ 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

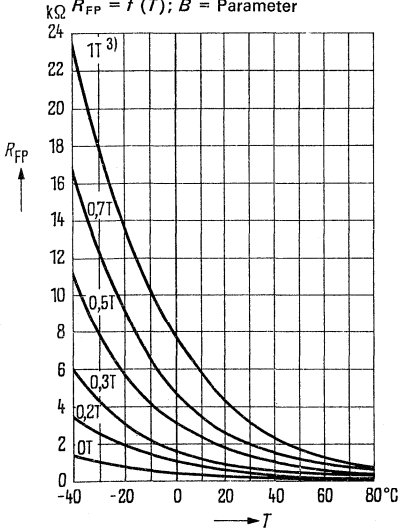
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P = f(T)$



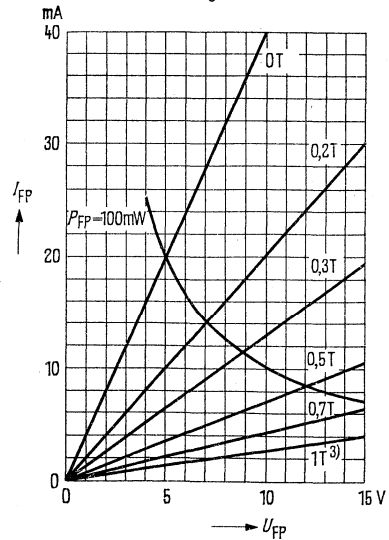
Streubereich des Feldplattenwiderstandes $R_{FP}^{(1)}$ bei verschiedenen magnetischen Induktionen B ; $R_{FP} = f(B)$; $T_U = 25^\circ\text{C}$



Temperaturabhängigkeit des Feldplattenwiderstandes²⁾
 $R_{FP} = f(T)$; $B = \text{Parameter}$



Strom-Spannungskennlinien³⁾
 $I_{FP} = f(U_{FP})$;
 $B = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

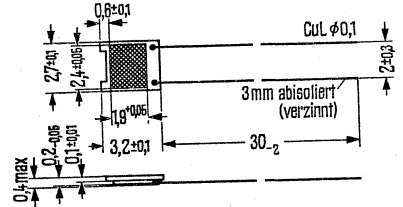


1) einschließlich der Streuung von $\pm 20\%$ des Grundwiderstandes R_0
 2) für Mittelwerte des Feldplattenwiderstandes R_{FP}
 3) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

Feldplatte

FP 17 L 200 E ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus Indiumantimonid-Nickelantimonid mit einem Grundwiderstand R_O von 200 Ohm. Das L-Material besitzt einen kleineren Temperaturkoeffizient T_K und eine geringere relative Widerstandsänderung R_B/R_O im Magnetfeld als das D-Material. Die Feldplatte ist auf einen Eisenträger montiert.

Typ	Bestellnummer
FP 17 L 200 E	Q65017-L200-E



Gewicht etwa 0,02 g

Grenzdaten

Max. Betriebstemperatur
 Max. elektr. Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Isolationsspannung zwischen System und Unterlage
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig auf Metallfläche aufgeklebt
 frei in Luft

	FP 17 L 200 E	
T_{\max}	130	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	700	mW
U_I	100	V
T_s	150	$^\circ\text{C}$
G_{thG}	15	mW/K
G_{thU}	1,5	mW/K

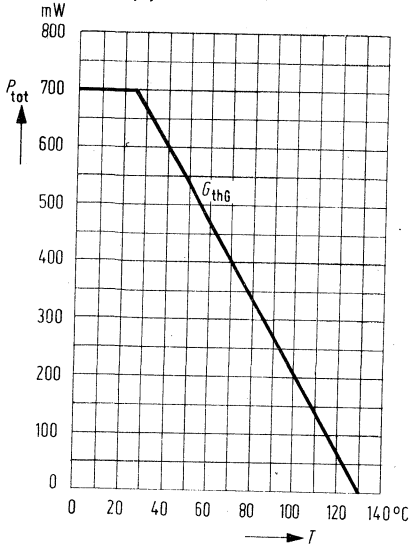
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Grundwiderstand
 Toleranz des Grundwiderstandes
 Relative Widerstandsänderung:
 $B = \pm 0,3 T^1)$
 $B = \pm 1 T$
 Temperaturkoeffizient:
 $B = 0 T$
 $B = \pm 0,3 T$
 $B = \pm 1 T$

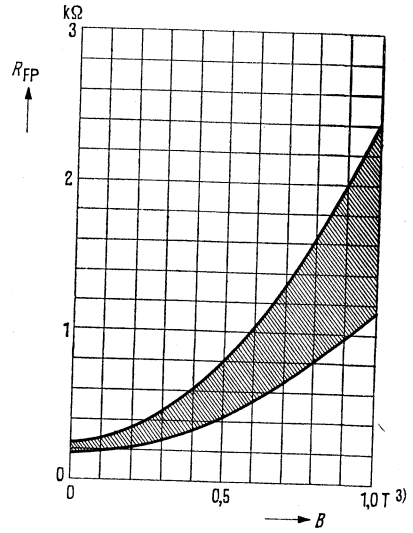
R_O	200	Ω
$R_O\text{-Tol.}$	± 20	%
R_B/R_O	1,85 ($> 1,7$)	—
R_B/R_O	8,5 (> 7)	—
T_{K25}	-0,16	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,38	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,54	%/ $^\circ\text{C}$

¹⁾ 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

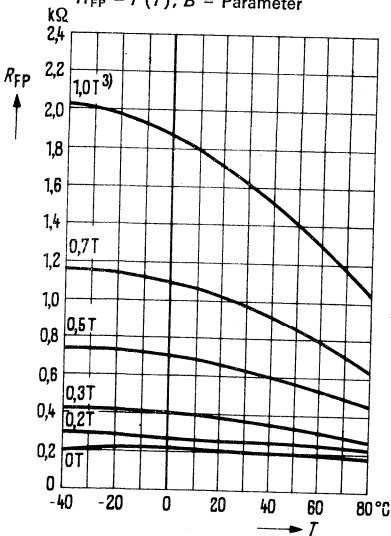
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung $P = f(T)$



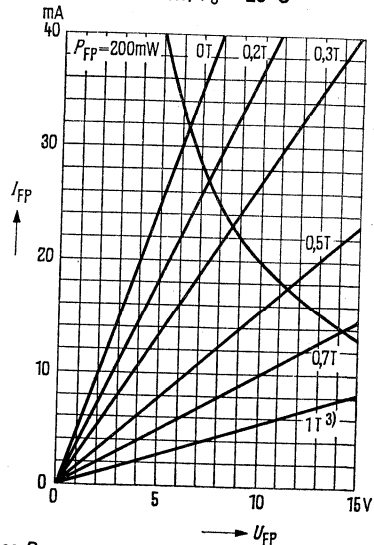
Streubereich des Feldplattenwiderstandes $R_{FP}^{1)}$ bei verschiedenen magnetischen Induktionen B ; $R_{FP} = f(B)$; $T_U = 25^\circ\text{C}$



Temperaturabhängigkeit des Feldplattenwiderstandes²⁾ $R_{FP} = f(T)$; $B = \text{Parameter}$



Strom-Spannungskennlinien³⁾ $I_{FP} = f(U_{FP})$; $B = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

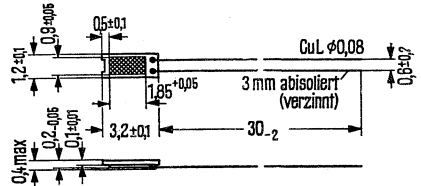


1) einschließlich der Streuung von $\pm 20\%$ des Grundwiderstandes R_0
 2) für Mittelwerte des Feldplattenwiderstandes R_{FP}
 3) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

Feldplatte

FP 30 L 50 E ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus Indiumantimonid-Nickelantimonid mit einem Grundwiderstand R_0 von 50 Ohm. Das L-Material besitzt einen kleineren Temperaturkoeffizienten T_K und eine geringere relative Widerstandsänderung R_B/R_0 im Magnetfeld als das D-Material. Die Feldplatte ist auf einen Eisenträger montiert.

Typ	Bestellnummer
FP 30 L 50 E	Q65030-L50-E



Gewicht etwa 0,017 g

Grenzdaten

Max. Betriebstemperatur
 Max. elektr. Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Isolationsspannung zwischen System und Unterlage
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig auf Metallfläche aufgeklebt
 frei in Luft

	FP 30 L 50 E	
T_{\max}	130	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	300	mW
U_I	100	V
T_s	150	$^\circ\text{C}$
G_{thG}	6	mW/K
G_{thU}	0,6	mW/K

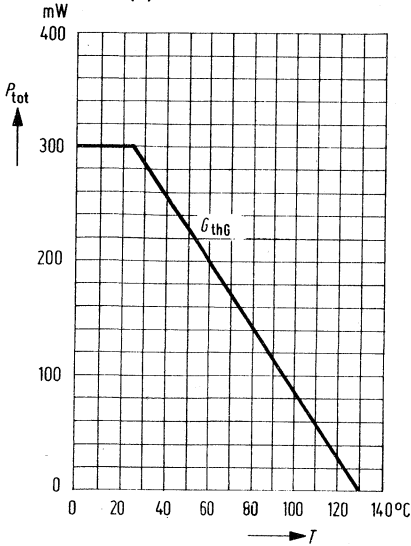
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Grundwiderstand
 Toleranz des Grundwiderstandes
 Relative Widerstandsänderung:
 $B = \pm 0,3 T^1)$
 $B = \pm 1 T$
 Temperaturkoeffizient:
 $B = 0 T$
 $B = \pm 0,3 T$
 $B = \pm 1 T$

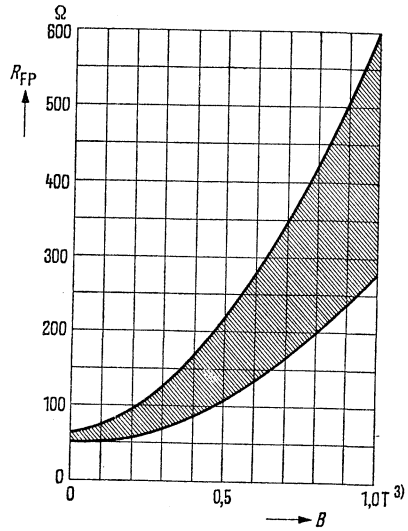
R_0	50	Ω
$R_0\text{-Tol.}$	± 20	%
R_B/R_0	1,85 ($> 1,7$)	—
R_B/R_0	8,5 (> 7)	—
T_{K25}	-0,16	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,38	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,54	%/ $^\circ\text{C}$

1) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

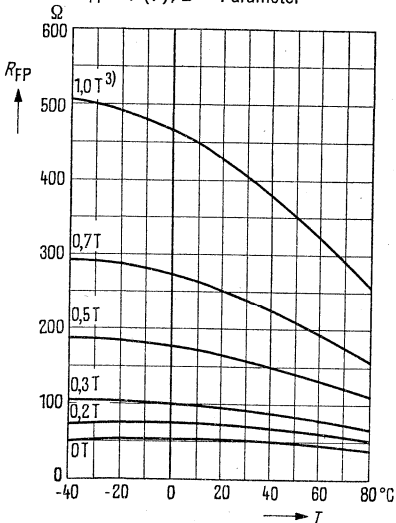
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P = f(T)$



Streubereich des Feldplattenwiderstandes R_{FP}^1 bei verschiedenen magnetischen Induktionen B ; $R_{FP} = f(B)$;
 $T_U = 25^\circ\text{C}$

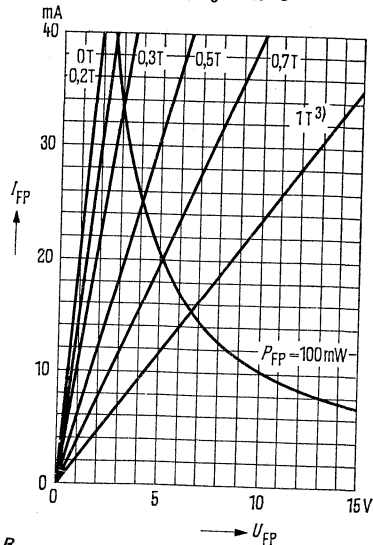


Temperaturabhängigkeit des Feldplattenwiderstandes²⁾
 $R_{FP} = f(T)$; $B = \text{Parameter}$



Strom-Spannungskennlinien³⁾

$I_{FP} = f(U_{FP})$;
 $B = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

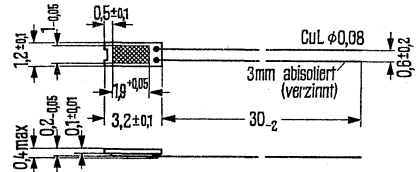


1) einschließlich der Streuung von $\pm 20\%$ des Grundwiderstandes R_0 .
 2) für Mittelwerte des Feldplattenwiderstandes R_{FP}
 3) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

Feldplatte

FP 30 L 100 E ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus Indiumantimonid-Nickelantimonid mit einem Grundwiderstand R_0 von 100 Ohm. Das L-Material besitzt einen kleineren Temperaturkoeffizienten T_K und eine geringere relative Widerstandsänderung R_B/R_0 im Magnetfeld als das D-Material. Die Feldplatte ist auf einen Eisenträger montiert.

Typ	Bestellnummer
FP 30 L 100 E	O65030-L100-E



Gewicht etwa 0,017 g

Grenzdaten

Max. Betriebstemperatur
 Max. elektr. Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Isolationsspannung zwischen System und Unterlage
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig auf Metallfläche aufgeklebt
 frei in Luft

	FP 30 L 100 E	
T_{\max}	130	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	500	mW
U_I	100	V
T_s	150	$^\circ\text{C}$
G_{thG}	10	mW/K
G_{thU}	1	mW/K

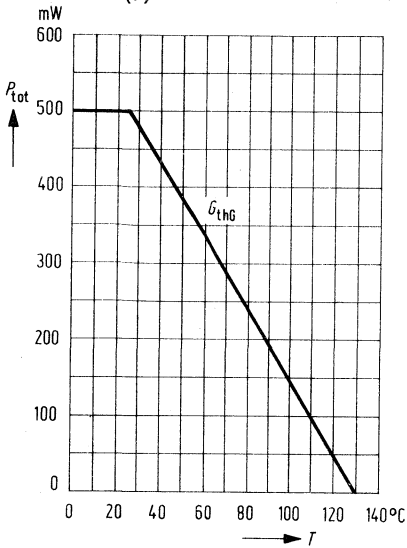
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Grundwiderstand
 Toleranz des Grundwiderstandes
 Relative Widerstandsänderung:
 $B = \pm 0,3 \text{ T}^1)$
 $B = \pm 1 \text{ T}$
 Temperaturkoeffizient:
 $B = 0 \text{ T}$
 $B = \pm 0,3 \text{ T}$
 $B = \pm 1 \text{ T}$

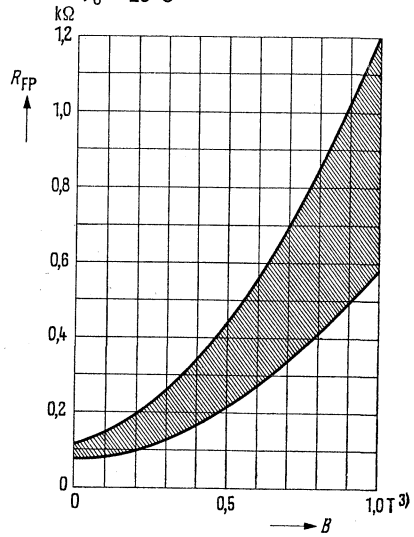
R_0	100	Ω
$R_0\text{-Tol.}$	± 20	%
R_B/R_0	1,85 ($> 1,7$)	—
R_B/R_0	8,5 (> 7)	—
T_{K25}	-0,16	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,38	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,54	%/ $^\circ\text{C}$

¹⁾ 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

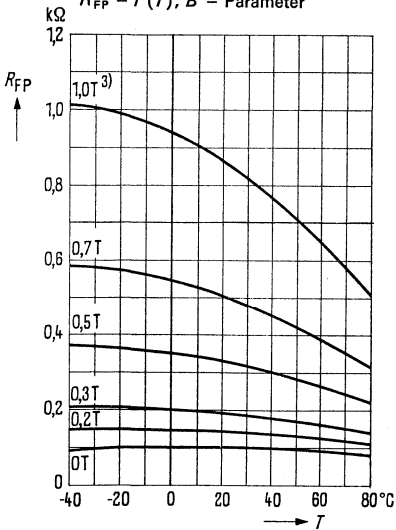
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P = f(T)$



Streubereich des Feldplattenwiderstandes R_{FP}^1) bei verschiedenen magnetischen Induktionen B ; $R_{FP} = f(B)$;
 $T_U = 25^\circ\text{C}$

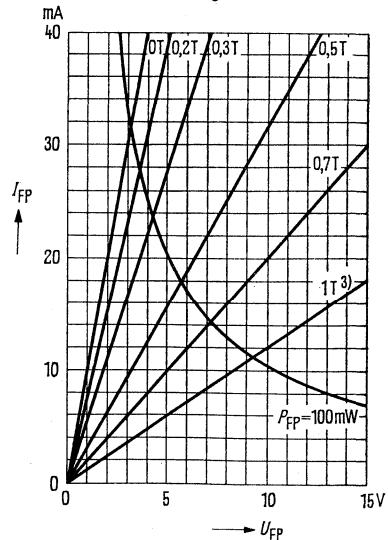


Temperaturabhängigkeit des Feldplattenwiderstandes²⁾
 $R_{FP} = f(T)$; $B = \text{Parameter}$



Strom-Spannungskennlinien³⁾

$I_{FP} = f(U_{FP})$;
 $B = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$



¹⁾ einschließlich der Streuung von $\pm 20\%$ des Grundwiderstandes R_0

²⁾ für Mittelwerte des Feldplattenwiderstandes R_{FP}

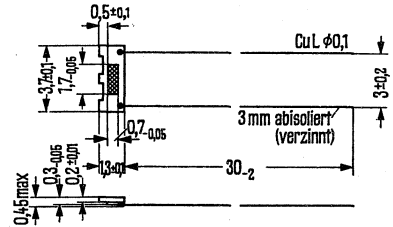
³⁾ 1 T = 1 Tesla = 10 Gauß

Feldplatte

Nicht für Neuentwicklung

FP 38 L 40 E ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus Indiumantimonid-Nickelantimonid mit einem Grundwiderstand R_O von 40 Ohm. Das L-Material besitzt einen kleineren Temperaturkoeffizienten T_K und eine geringere relative Widerstandsänderung R_B/R_O im Magnetfeld als das D-Material. Die Feldplatte ist auf einen Eisenträger montiert.

Typ	Bestellnummer
FP 38 L 40 E	Q65038-L40-E



Gewicht etwa 0,017 g

Grenzdaten

Max. Betriebstemperatur
 Max. elektr. Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Isolationsspannung zwischen System und Unterlage
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig auf Metallfläche aufgeklebt
 frei in Luft

	FP 38 L 40 E	
T_{max}	95	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	500	mW
U_I	100	V
T_s	95	$^\circ\text{C}$
G_{thG}	10	mW/K
G_{thU}	1	mW/K

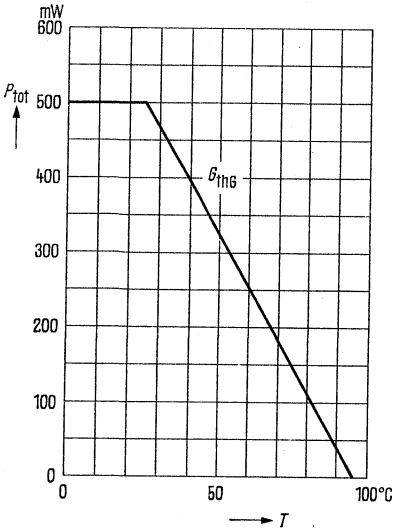
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Grundwiderstand
 Toleranz des Grundwiderstandes
 Relative Widerstandsänderung:
 $B = \pm 0,3 \text{ T}^1)$
 $B = \pm 1 \text{ T}$
 Temperaturkoeffizient:
 $B = 0 \text{ T}$
 $B = \pm 0,3 \text{ T}$
 $B = \pm 1 \text{ T}$

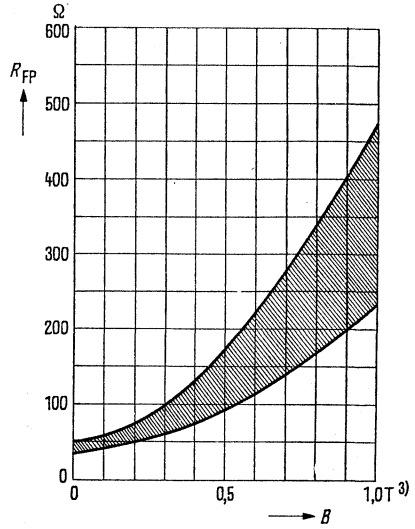
R_O	40	Ω
R_O -Tol.	± 20	%
R_B/R_O	1,85 ($> 1,7$)	—
R_B/R_O	8,5 (> 7)	—
T_{K25}	-0,16	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,38	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,54	%/ $^\circ\text{C}$

1) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

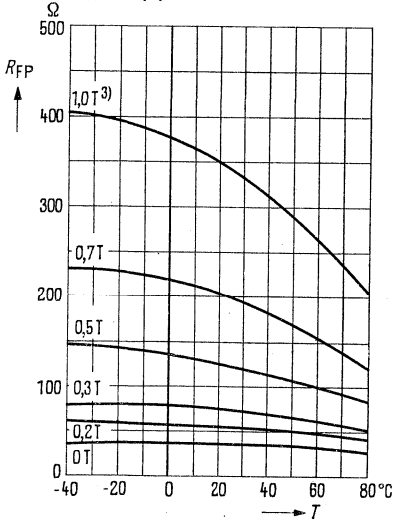
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P = f(T)$



Streibereich des Feldplattenwiderstandes R_{FP}^1) bei verschiedenen magnetischen Induktionen B ; $R_{FP} = f(B)$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

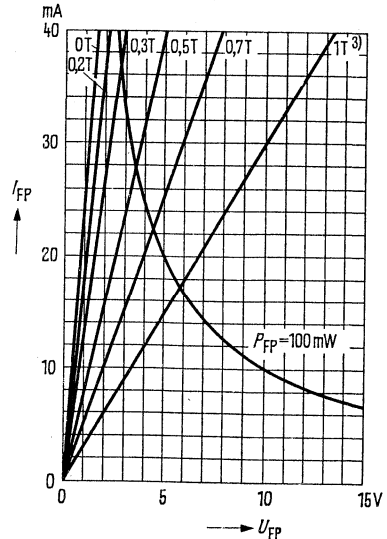


Temperaturabhängigkeit des Feldplattenwiderstandes²⁾
 $R_{FP} = f(T)$; $B = \text{Parameter}$



Strom-Spannungskennlinien²⁾

$I_{FP} = f(U_{FP})$
 $B = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$



¹⁾ einschließlich der Streuung von $\pm 20\%$ des Grundwiderstandes R_0

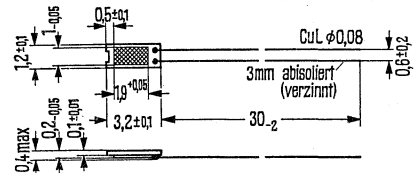
²⁾ für Mittelwerte des Feldplattenwiderstandes R_{FP}

³⁾ 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

Feldplatte

FP 30 N 60 E ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus Indiumantimonid-Nickelantimonid mit einem Grundwiderstand R_O von 60 Ohm. Beim N-Material ist der Temperaturkoeffizient T_K und die relative Widerstandsänderung R_B/R_O im Magnetfeld kleiner als beim D- und L-Material. Die Feldplatte ist auf einen Eisenträger montiert.

Typ	Bestellnummer
FP 30 N 60 E	Q65030-N60-E



Gewicht etwa 0,017 g

Grenzdaten

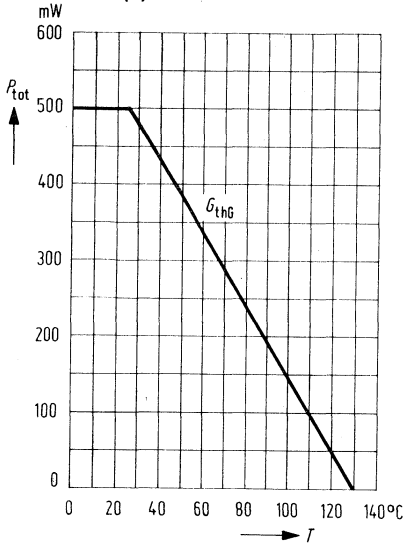
	FP 30 N 60 E		
Max. Betriebstemperatur	T_{max}	130	°C
Max. elektr. Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)	P_{tot}	500	mW
Isolationsspannung zwischen System und Unterlage	U_I	100	V
Lagertemperatur	T_S	150	°C
Wärmeleitwert:			
einseitig auf Metallfläche aufgeklebt	G_{thG}	10	mW/K
frei in Luft	G_{thU}	1	mW/K

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

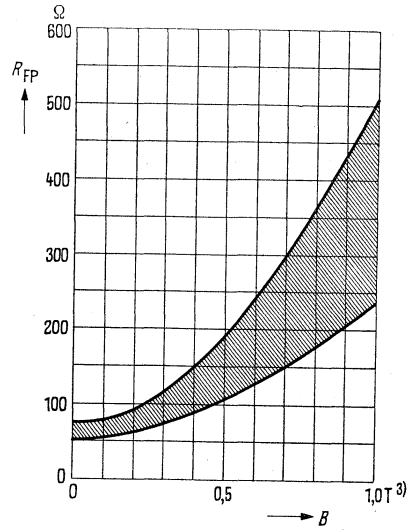
Grundwiderstand	R_O	60	Ω
Toleranz des Grundwiderstandes	$R_O\text{-Tol.}$	± 20	%
Relative Widerstandsänderung:			
$B = \pm 0,3 \text{ T}^1)$	R_B/R_O	1,6 ($> 1,4$)	—
$B = \pm 1 \text{ T}$	R_B/R_O	6 (> 5)	—
Temperaturkoeffizient:			
$B = 0 \text{ T}$	T_{K25}	+0,02	%/°C
$B = \pm 0,3 \text{ T}$	T_{K25}	-0,13	%/°C
$B = \pm 1 \text{ T}$	T_{K25}	-0,25	%/°C

¹⁾ 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

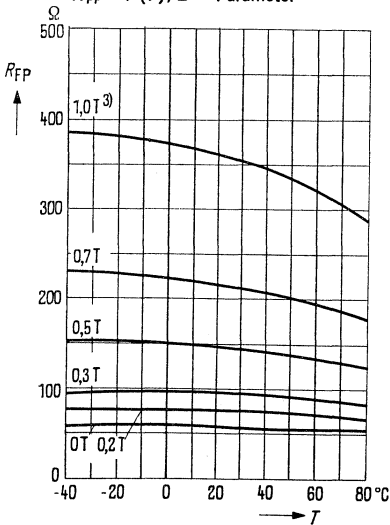
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P = f(T)$



Streibereich des Feldplattenwiderstandes $R_{FP}^{(1)}$ bei verschiedenen magnetischen Induktionen B ; $R_{FP} = f(B)$;
 $T_U = 25^\circ\text{C}$

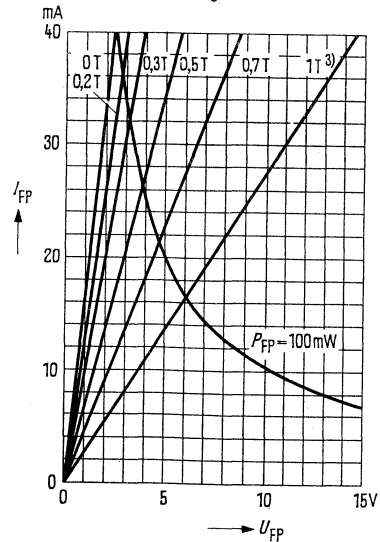


Temperaturabhängigkeit des Feldplattenwiderstandes²⁾
 $R_{FP} = f(T)$; $B = \text{Parameter}$



Strom-Spannungskennlinien³⁾

$I_{FP} = f(U_{FP})$;
 $B = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

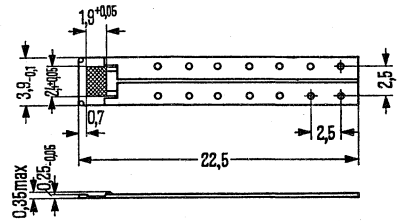


1) einschließlich der Streuung von $\pm 20\%$ des Grundwiderstandes R_o
 2) für Mittelwerte des Feldplattenwiderstandes R_{FP}
 3) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

Feldplatte

FP 17 L 200 J ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus Indiumantimonid-Nickelantimonid mit einem Grundwiderstand R_0 von 200 Ohm. Das L-Material besitzt einen kleineren Temperaturkoeffizienten T_K und eine geringere relative Widerstandsänderung R_B/R_0 im Magnetfeld als das D-Material. Die Feldplatte ist auf einen unmagnetischen Träger montiert. Sie eignet sich besonders, wenn sie in einem Luftspalt bewegt werden muß.

Typ	Bestellnummer
FP 17 L 200 J	Q65017-L200-J



Gewicht etwa 0,03 g

Grenzdaten

Max. Betriebstemperatur
 Max. elektr. Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Isolationsspannung zwischen System und Unterlage
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig auf Metallfläche aufgeklebt
 frei in Luft

FP 17 L 200 J		
T_{\max}	95	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	150	mW
U_I	100	V
T_s	95	$^\circ\text{C}$
G_{thG}	4,5	mW/K
G_{thU}	1,5	mW/K

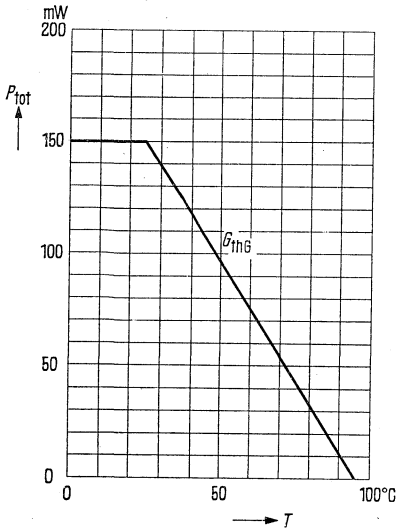
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Grundwiderstand
 Toleranz des Grundwiderstandes
 Relative Widerstandsänderung:
 $B = \pm 0,3 \text{ T}^1)$
 $B = \pm 1 \text{ T}$
 Temperaturkoeffizient:
 $B = 0 \text{ T}$
 $B \pm 0,3 \text{ T}$
 $B = \pm 1 \text{ T}$

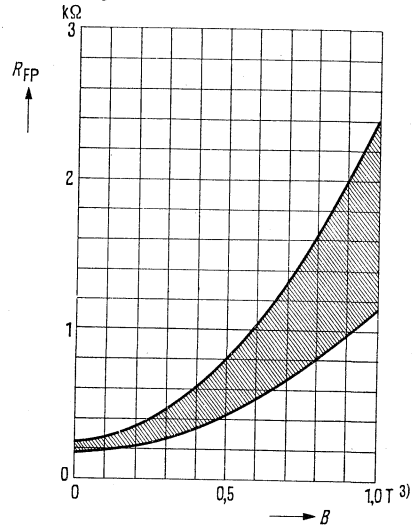
R_0	200	Ω
$R_0\text{-Tol.}$	± 20	%
R_B/R_0	1,85 ($> 1,7$)	—
R_B/R_0	8,5 (> 7)	—
T_{K25}	-0,16	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,38	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,54	%/ $^\circ\text{C}$

1) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

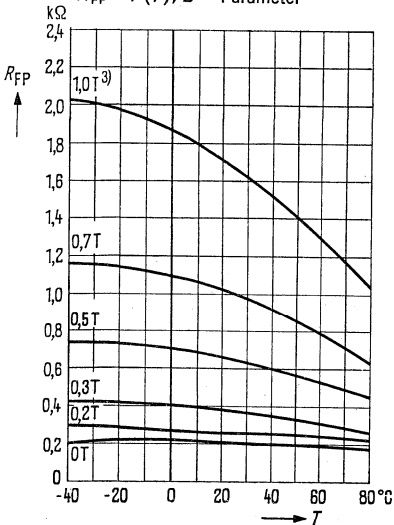
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P = f(T)$



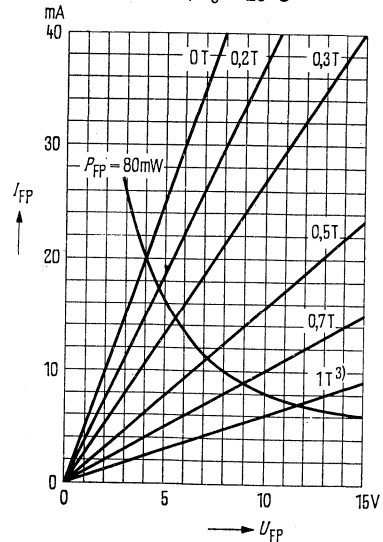
Streubereich des Feldplattenwiderstandes R_{FP}^1
 bei verschiedenen magnetischen Induktionen B ; $R_{FP} = f(B)$;
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



Temperaturabhängigkeit des Feldplattenwiderstandes²⁾
 $R_{FP} = f(T)$; $B = \text{Parameter}$



Strom-Spannungskennlinien³⁾
 $I_{FP} = f(U_{FP})$;
 $B = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

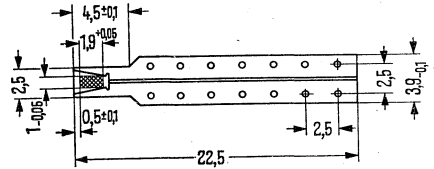


1) einschließlich der Streuung von $\pm 20\%$ des Grundwiderstandes R_0
 2) für Mittelwerte des Feldplattenwiderstandes R_{FP}
 3) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

Feldplatte

FP 30 L 100 J ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus Indiumantimonid-Nickelantimonid mit einem Grundwiderstand R_0 von 100 Ohm. Das L-Material besitzt einen kleineren Temperaturkoeffizienten T_K und eine geringere relative Widerstandsänderung R_B/R_0 im Magnetfeld als das D-Material. Die Feldplatte ist auf einen unmagnetischen Träger montiert. Sie eignet sich besonders, wenn sie in einem Luftspalt bewegt werden muß.

Typ	Bestellnummer
FP 30 L 100 J	Q65030-L100-J



Gewicht etwa 0,025 g

Grenzdaten

Max. Betriebstemperatur
 Max. elektr. Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Isolationswiderstand zwischen System und Unterlage
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig auf Metallfläche aufgeklebt
 frei in Luft

	FP 30 L 100 J	
T_{max}	95	$^\circ\text{C}$
P_{rot}	100	mW
U_I	100	V
T_s	95	$^\circ\text{C}$
G_{thG}	3	mW/K
G_{thU}	1	mW/K

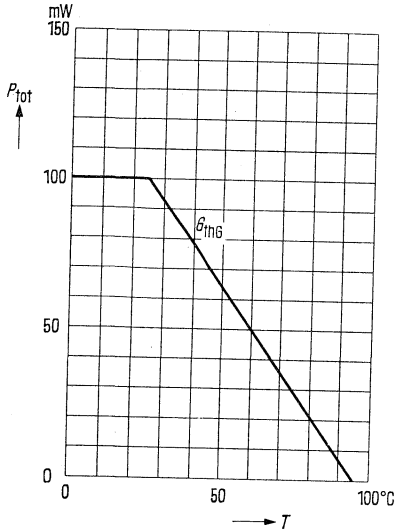
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Grundwiderstand
 Toleranz des Grundwiderstandes
 Relative Widerstandsänderung:
 $B = \pm 0,3 \text{ T}^1)$
 $B = \pm 1 \text{ T}$
 Temperaturkoeffizient:
 $B = 0 \text{ T}$
 $B = \pm 0,3 \text{ T}$
 $B = \pm 1 \text{ T}$

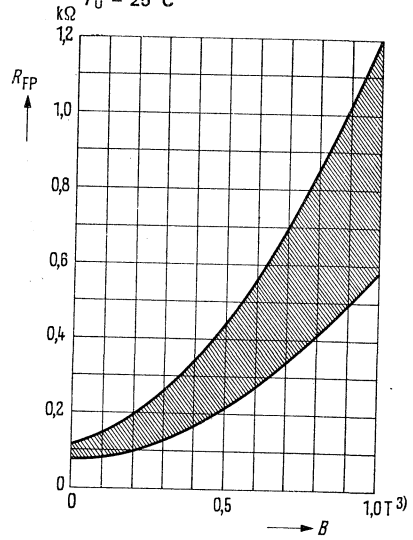
R_0	100	Ω
R_0 -Tol.	± 20	%
R_B/R_0	1,85 ($> 1,7$)	—
R_D/R_0	8,5 (> 7)	—
T_{K25}	-0,16	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,38	%/ $^\circ\text{C}$
T_{K25}	-0,54	%/ $^\circ\text{C}$

1) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

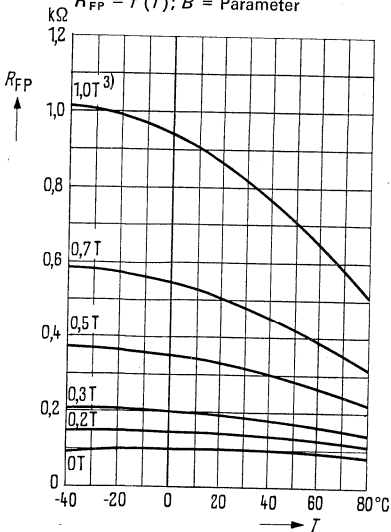
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P = f(T)$



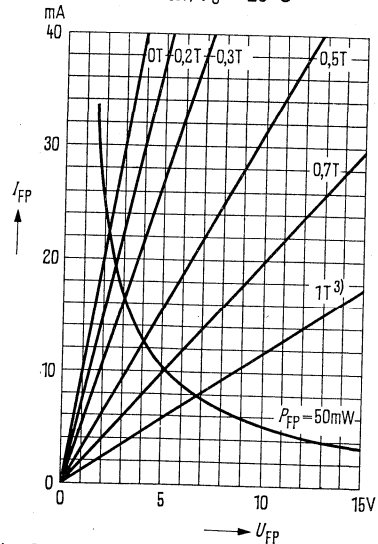
Streubereich des F Feldplattenwiderstandes $R_{FP}^{1)}$ bei verschiedenen magnetischen Induktionen B ; $R_{FP} = f(B)$;
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



Temperaturabhängigkeit des Feldplattenwiderstandes²⁾
 $R_{FP} = f(T)$; $B = \text{Parameter}$



Strom-Spannungskennlinien³⁾
 $I_{FP} = f(U_{FP})$;
 $B = \text{Parameter}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$



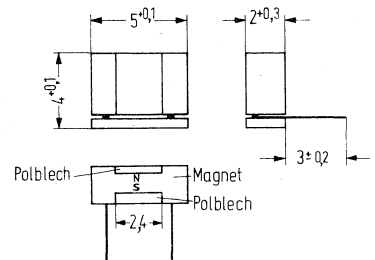
1) einschließlich der Streuung von $\pm 20\%$ des Grundwiderstandes R_0
 2) für Mittelwerte des Feldplattenwiderstandes R_{FP}
 3) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß

Magnetisch vorgespannte Feldplatte

Die magnetisch vorgespannte Feldplatte FP 100 L 100 besitzt ein InSb/NiSb-System mit einem Grundwiderstand R_0 von ca. 115Ω ($\pm 20\%$). Durch eine magnetische Vorspannung von ca. 0,6 T wird der Feldplattenwiderstand in den linearen Bereich der Kennlinie angehoben. R_{V0} beträgt ca. 450Ω ($\pm 30\%$). Die Polbleche des Magnetkreises bestehen aus Permenorm 5000 H2. Als Dauermagnet wird Strontiumferrit DS 2 verwendet.

Mit der FP 100 L 100 kann ein Magnetfeld vorzeichenrichtig erfaßt werden. Das Bauteil besitzt kleine Abmessungen ($5 \text{ mm} \times 2 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$) und einen kleinen Temperaturkoeffizienten T_K (ca. $0,7\%/^\circ\text{C}$).

Typ	Bestellnummer
FP 100 L 100	Q65100-L100-V



Gewicht etwa 0,25 g

Grenzdaten

Betriebstemperatur
 Elektrische Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Isolationsspannung (zwischen System und Unterlage)
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig mit Polschuh auf Metallfläche aufgeklebt
 frei in Luft

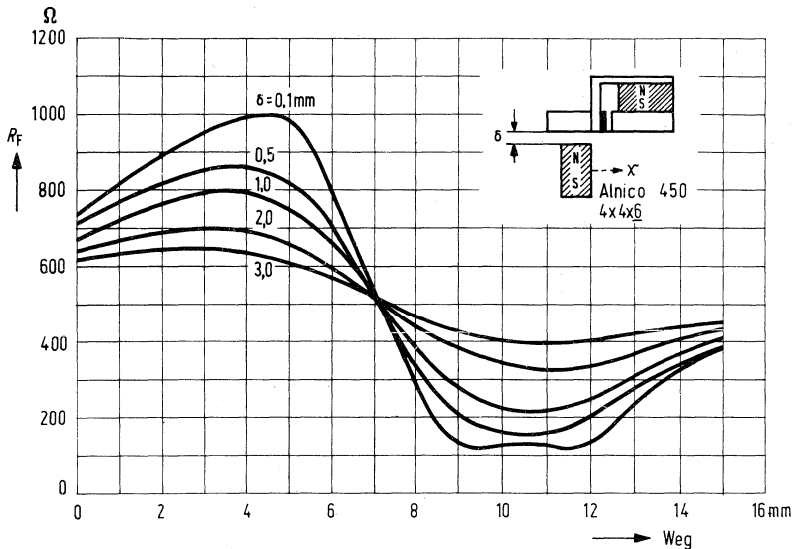
	FP 100 L 100	
T	130	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	500	mW
U_i	100	V
T_s	-40 bis +150	$^\circ\text{C}$
G_{thG}	10	mW/K
G_{thU}	1	mW/K

FP 100 L 100

Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

Grundwiderstand ohne Vorspannung ($B = 0$)
 Toleranz von R_O
 Widerstand mit Vorspannung ($B \sim 0,6 \text{ T}$)¹⁾
 Toleranz von R_{VO}
 Widerstandsverhältnis
 Flußempfindlichkeit ($S_\Phi = \Delta R / \Delta \Phi_{St}$)²⁾
 Feldempfindlichkeit ($S_B = \Delta R / \Delta B_{St}$)³⁾
 Temperaturkoeffizient von R_{VO} , S_Φ , S_B

FP 100 L 100		
R_O	115	Ω
R_O -Tol.	± 20	%
R_{VO}	450	Ω
R_{VO} -Tol.	± 30	%
R_{VO}/R_O	> 3	—
S_Φ	200	$\Omega/\mu\text{Wb}$
S_B	2	Ω/mT
T_K	-0,7	%/ $^\circ\text{C}$



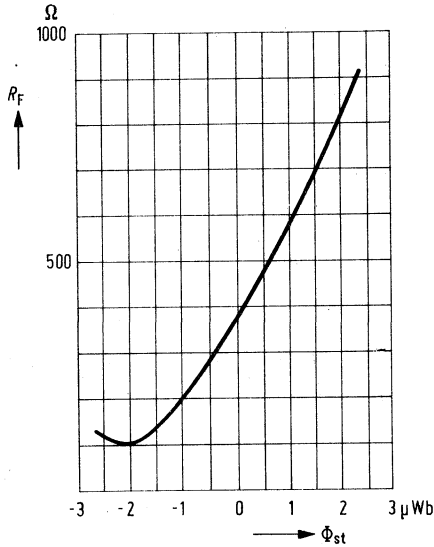
R_F in Abhängigkeit vom Weg eines Dauermagneten für verschiedene Abstände.
 (Steermagnet und H-Magnet gleiche Magnetisierungsrichtung)

¹⁾ 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß = 10 KG

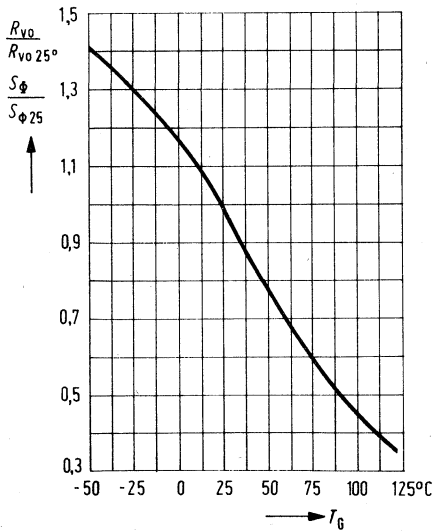
²⁾ S_Φ ist das Verhältnis der Widerstandsänderung zur Änderung des von außen zugeführten Steuerflusses

³⁾ S_B ist das Verhältnis der Widerstandsänderung zur Änderung der von außen beaufschlagten magnetischen Induktion

Magnetisch vorgespannte Feldplatte



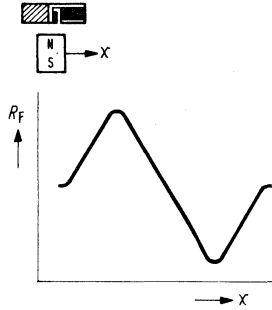
Feldplattenwiderstand R_F in Abhängigkeit vom Steuerfluß Φ_{st} .



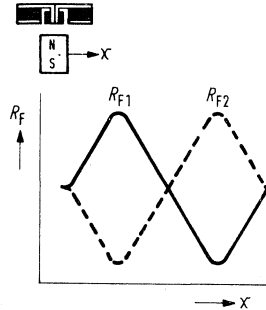
Relativer Feldplattenwiderstand $\frac{R_{V0}}{R_{V0\ 25^\circ}}$ in Abhängigkeit von der Temperatur T_G

Magnetisch vorgespannte Feldplatte

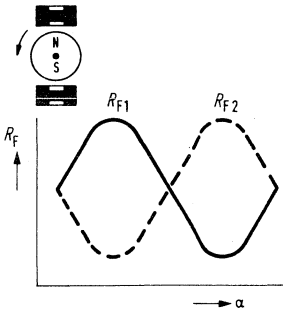
Anwendungsbeispiele für FP 100 L 100



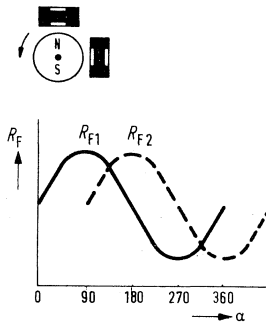
Impulsgeber



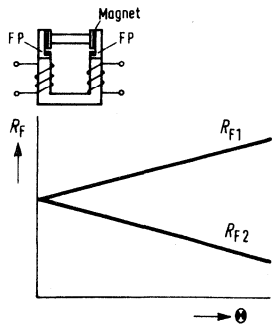
Weggeber, Endschalter, Druckmesser



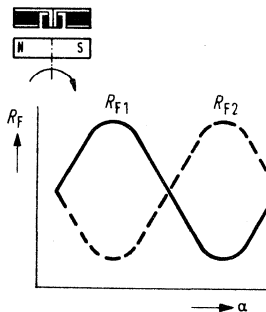
Potentiometer



Kollektorloser-Motor, Drehgeber



Elektr. Potentiometer, Potenzialtrenner



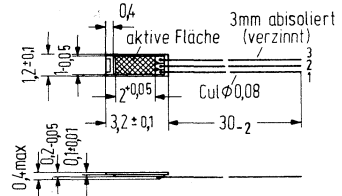
Potentiometer

Differential-Feldplatten

Die Differentialfeldplatten FP 110 D 155 und FP 110 L 60 sind magnetisch steuerbare Widerstände aus InSb/NiSb mit einem Mittelabgriff und einem Grundwiderstand R_0 von $2 \times 155 \Omega$ bzw. $2 \times 60 \Omega$. Sie sind auf einem isolierten Eisenträger montiert. Das D-Material besitzt im Magnetfeld gegenüber dem L-Material eine größere relative Widerstandsänderung R_B/R_0 , aber auch einen höheren Temperaturkoeffizienten T_K .

Die Differenzialfeldplatte eignet sich besonders zur Erfassung kleiner Wegstrecken und zum Aufbau einer Potentiometerschaltung, mit der auch eine gute Temperaturkompensation möglich ist.

Typ	Bestellnummer
FP 110 D 155	Q65110-D155-D
FP 110 L 60	Q65110-L60-D



Gewicht etwa 0,02 g

Maße in mm

Grenzdaten

Betriebstemperatur
 Elektrische Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Isolationsspannung zwischen System und Träger
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig auf Metallfläche aufgeklebt
 frei in Luft

	FP 110 D 155	FP 110 L 60	
T	130		$^\circ\text{C}$
P_{tot}	500		mW
U_I	100		V
T_S	-40 bis +150		$^\circ\text{C}$
G_{thG}	10		mW/K
G_{thU}	1		mW/K

FP 110 D 155, FP 110 L 60

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

	FP 110 D 155	FP 110 L 60	
Grundwiderstand ($B = 0$)	R_{13} 310	120	Ω
Toleranz von R_O	$R_{O\text{-Tol.}}$ ± 20	± 20	%
Mittensymmetrie ¹⁾	M 2 (< 5)	2 (< 5)	%
Relative Widerstandsänderung: $B = \pm 0,3 \text{ T}^2$	R_B/R_O 3 (> 2,8)	1,85 (> 1,7)	—
$B = \pm 1 \text{ T}$	R_B/R_O 15 (> 12)	8,5 (> 7)	—
Temperaturkoeffizient: $B = 0 \text{ T}$	T_K -1,8	-0,16	%/°C
$B = 0,3 \text{ T}$	T_K -2,7	-0,38	%/°C
$B = 1 \text{ T}$	T_K -2,9	-0,54	%/°C

1) $M = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \cdot 100$; für $R_1 > R_2$

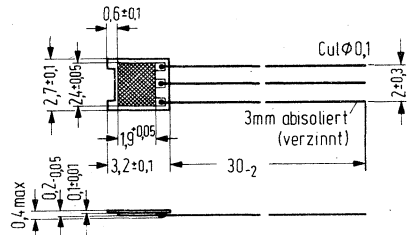
2) 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß = 10 KG (Kilogauß)

Differential-Feldplatte

Die Differentialfeldplatte FP 111 L 100 ist ein magnetisch steuerbarer Widerstand aus InSb/NiSb mit einem Mittelabgriff und einem Grundwiderstand R_0 von $2 \times 100 \Omega$. Sie ist auf einem isolierten Eisenträger montiert. Das L-Material zeichnet sich durch eine große Widerstandsänderung R_B/R_0 im Magnetfeld und durch einen geringen Temperaturkoeffizienten T_K aus.

Die Differentialfeldplatte eignet sich besonders zur Erfassung kleiner Wegstrecken und zum Aufbau einer Potentiometerschaltung, mit der auch eine gute Temperaturkompensation möglich ist.

Typ	Bestellnummer
FP 111 L 100	Q65111-L100-D



Gewicht etwa 0,03 g

Grenzdaten

Betriebstemperatur
 Elektrische Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 Isolationsspannung zwischen System und Träger
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert:
 einseitig auf Metallfläche aufgeklebt
 Wärmeleitwert frei in Luft

	FP 111 L 100	
T	130	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	700	mW
U_I	100	V
T_s	-40 bis +150	$^\circ\text{C}$
G_{thG}	15	mW/ $^\circ\text{C}$
G_{thU}	1,5	mW/ $^\circ\text{C}$

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Grundwiderstand
 Toleranz von R_0
 Mittensymmetrie¹⁾
 Relative Widerstandsänderung:
 $B = \pm 0,3 \text{ T}^2$
 $B = \pm 1 \text{ T}$
 Temperaturkoeffizient:
 $B = 0 \text{ T}$
 $B = 0,3 \text{ T}$
 $B = 1 \text{ T}$

R_{13}	200	Ω
R_0 -Tol.	± 20	%
M	2 (< 5)	%
R_B/R_0	1,85 (> 1,7)	—
R_B/R_0	8,5 (> 7)	—
T_K	-0,16	%/ $^\circ\text{C}$
T_K	-0,38	%/ $^\circ\text{C}$
T_K	-0,54	%/ $^\circ\text{C}$

¹⁾ $M = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \cdot 100$; für $R_1 > R_2$

²⁾ 1 T = 1 Tesla = 10^4 Gauß = 10 KG (Kilogauß)

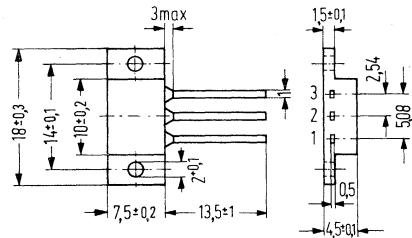
Feldplatten-Differential-Fühler

Vorläufige Beschreibung

Der Feldplatten-Differential-Fühler FP 200 L 100 ist aus zwei magnetisch vorgespannten Feldplatten aufgebaut, die aus L-Material bestehen und einen Grundwiderstand – ohne Vorspannung – von je etwa 125Ω besitzen. Beide sind als Spannungsteiler geschaltet und zum Schutz gegen mechanische Beanspruchungen in ein unmagnetisches Gehäuse eingebaut und vergossen.

Der Feldplatten-Differential-Fühler FP 200 L 100 kann als Nullpunktschalter eingesetzt werden. Er besitzt dabei im linearen Bereich eine Spannungsänderung von etwa $1,3 \text{ V/mm}$. Außerdem ist dieser magnetisch steuerbare Geber als richtungsabhängiger, kontaktloser Schalter, als Winkelgeber und als Analogwandler kleiner Wegstrecken in elektrische Signale zu verwenden.

Typ	Bestellnummer
FP 200 L 100	Q65200-L100-W

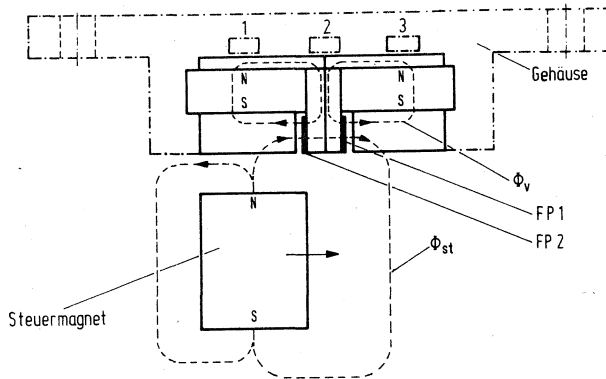


Gewicht etwa 1,5 g

Maße in mm

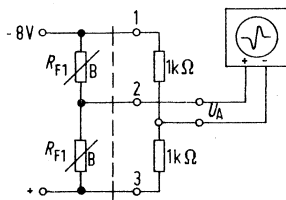
Die Ansteuerung dieses Gebersystems erfolgt mittels eines Permanentmagneten. Bei dieser im nachfolgenden Bild gewählten Anordnung verstärkt der magnetische Fluß Φ_{St} des Steuer-magneten den durch die magnetische Vorspannung erzeugten Fluß Φ_V der rechten Feldplatte

(Anschluß 2–3) und schwächt den der linken Feldplatte (Anschluß 1–2). Dadurch erhöht sich der Widerstandswert der FP 1, während sich der der FP 2 verringert. Wird der Steuer magnet nach rechts bewegt, so kehrt sich der Vorgang um.



Ansteuerung des Fühlers mit einem Stabmagneten

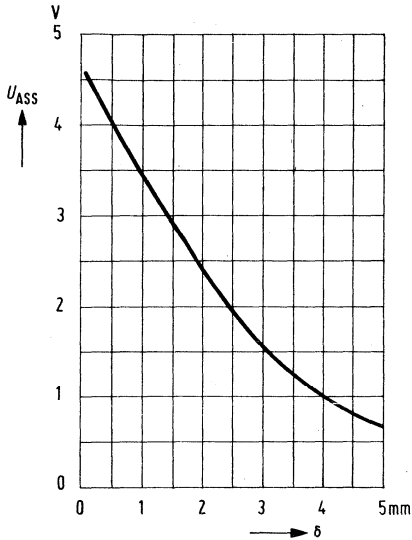
Zur Messung des Ausgangssignals werden die beiden magnetisch vorgespannten Feldplatten des Gebers durch zwei zusätzliche Widerstände zu einer Vollbrücke ergänzt.



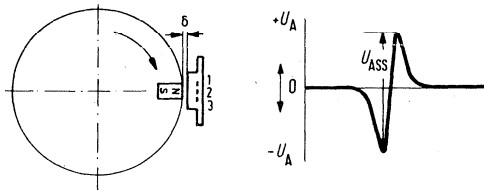
Ergänzung zur Brückenschaltung

Feldplatten-Differential-Fühler

Im linken Bild ist der Scheitelwert des Ausgangssignals U_{ASS} in Abhängigkeit von der Luftspaltbreite δ dargestellt. Die Werte wurden bei einer Umgebungstemperatur $T_U = 25^\circ\text{C}$ mit einem Steuermagneten Alnico 450 (Abmessungen: $4\text{ mm} \times 4\text{ mm} \times 6\text{ mm}$; Stirnflächenfluß: $\sim 2\ \mu\text{Wb}$) bei einer Versorgungsspannung von 8 V ermittelt. Die Meßanordnung und der zu erwartende Verlauf der Ausgangsspannung ist schematisch im unteren Bild dargestellt.

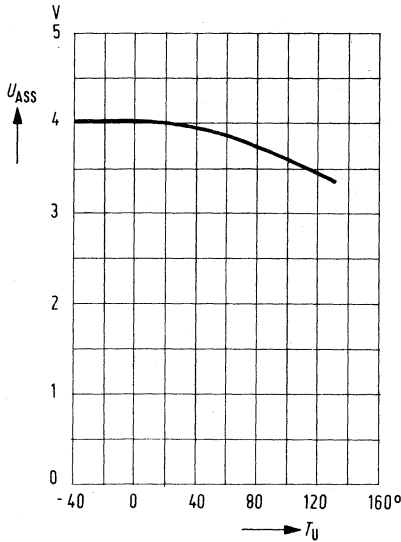


Verlauf des Scheitelwertes der Brückenspannung U_{ASS} in Abhängigkeit von der Luftspaltbreite δ ; $U_{ASS} = f(\delta)$

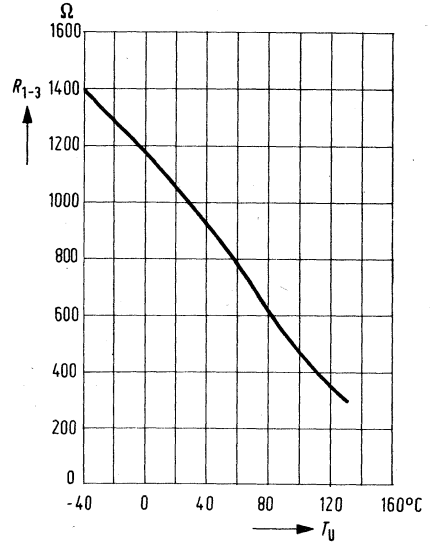


Meßanordnung und schematischer Verlauf der Brückenspannung U_{ASS}

Durch die Spannungsteilerschaltung der beiden Feldplatten ist eine geringe Temperaturabhängigkeit der Signalspannung U_{ASS} gewährleistet. Die im linken Bild dargestellte Kurve wurde mit einem Steuermagneten Alnico 450 bei einem Luftspalt δ von 0,5 mm und einer konstanten Versorgungsspannung von 8 V bestimmt.



Ausgangsspannung U_{ASS} in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur $U_{ASS} = f(T_U)$



Verlauf des Gesamtwiderstandes R_{1-3} über der Temperatur $R_{1-3} = f(T_U)$

Wird der Feldplattenfühler bei höheren Temperaturen betrieben, so ist zu beachten, daß – bei konstanter Versorgungsspannung – die für das einzelne Feldplattensystem maximal zulässige Verlustleistung nicht überschritten wird. Im Bild rechts ist der Verlauf des Gesamtwiderstandes R_{1-3} des Gebers über der Temperatur aufgetragen.

Feldplatten-Differential-Fühler

Vorläufige Daten

Grenzdaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

	FP 200 L 100		
Betriebsspannung	U_{1-3}	10	V
Isolationsspannung zwischen System und Gehäuse	U_I	100	V
elektr. Belastung des Einzelsystems (R_{1-2} bzw. R_{2-3})	P_{tot}	400	mW
Gesamtssystem (R_{1-3})	P_{tot}	600	mW
Betriebstemperatur	T	-40 bis +125	$^\circ\text{C}$
Lagertemperatur	T_S	-40 bis +130	$^\circ\text{C}$
Wärmeleitwert: System – Luft	G_{thU}	≥ 10	mW/K

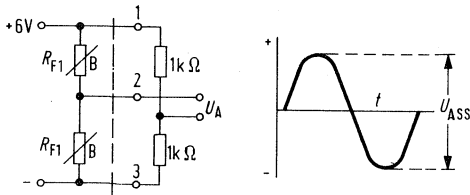
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Gesamtwiderstand (Luftspalt $\delta = \infty$)	R_{1-3}	1000	Ω
Toleranz von R_{1-3}	R_{1-3} -Tol.	+400 -300	Ω
Leerlauf-Ausgangsspannung ¹⁾ (Stirnflächenfluß $\sim 2 \mu\text{Wb}$; $\delta = 0,5 \text{ mm}$, $U_B = 8 \text{ V}$)	U_{ASS}	4 (> 3,5)	V
Grenzfrequenz von U_{ASS} ¹⁾	f_g	> 7	KHz
Mittensymmetrie ²⁾	M	< 10	%

¹⁾ entsprechend Meßanordnung wie im Bild dargestellt

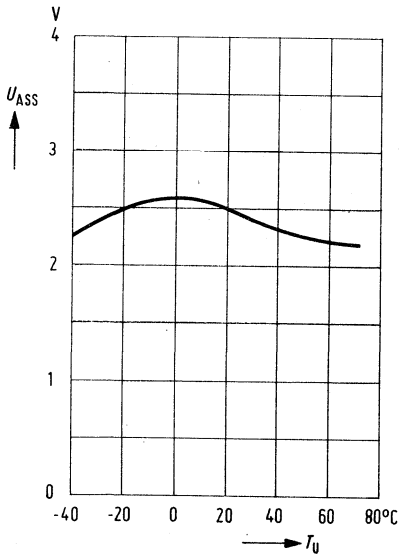
²⁾ $M = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \cdot 100\%$ für $R_1 > R_2$

Zur Messung der Ausgangsspannung werden die Feldplatten durch 2 zusätzliche Widerstände zu einer Brückenschaltung ergänzt. Die Signalspannung kann als Brückenspannung U_A erfaßt werden.

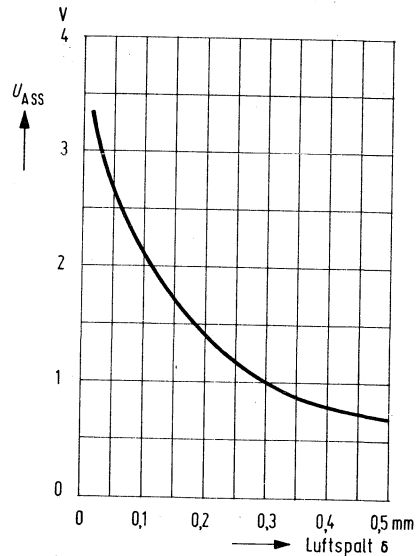


Ergänzung des FP-Fühlers zu einer Vollbrücke

In der linken Abbildung ist der Scheitelwert des Ausgangssignals U_{ASS} in Abhängigkeit von der Luftspaltbreite δ angegeben. Die Messungen wurden bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ mit einem 24-zähligen Zahnrad bei einer Drehzahl von ca. 3000 U/min durchgeführt.



Abhängigkeit des Ausgangssignals von der Temperatur T_U
 $U_{ASS} = f(T_U)$



Ausgangssignal U_{ASS} in Abhängigkeit vom Luftspalt δ
 $U_{ASS} = f(\delta)$

Die rechte Abbildung zeigt die Änderung des Ausgangssignals U_{ASS} , wenn der Geber bei verschiedenen Temperaturen getestet wird. Die Drehzahl des 24-zähligen Zahnrades beträgt ca. 3000 U/min.

Feldplatten-Differential-Fühler

Vorläufige Daten

Grenzdaten

Betriebstemperatur
 Betriebsspannung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)²⁾
 elektr. Belastung ($T_G = 25^\circ\text{C}$)
 des einzelnen Widerstandes (R_{1-2} bzw. R_{2-3})
 Isolationsspannung zwischen System und Gehäuse
 Lagertemperatur
 Wärmeleitwert

	FP 210 D 250	
T	-40 bis +80	°C
U_{1-3}	10	V
P_{tot}	250	mW
U_I	100	V
T_s	-40 bis +100	°C
G_{thU}	> 5	mW/°C

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Gesamtwiderstand des Gebers (Luftspalt $\delta = \infty$)
 Toleranz von R_{1-3}
 Gesamtwiderstand¹⁾ (Luftspalt $\delta = 0,1 \text{ mm}$)
 Ausgangsspannung
 ($R_a = 1 \text{ M}\Omega$; $U_{1-3} = 6 \text{ V}$; $\delta = 0,1 \text{ mm}$)
 Mittensymmetrie (Luftspalt $\delta = \infty$)³⁾
 Grenzfrequenz

R_{1-3}	1000	Ω
R_{1-3} -Tol.	± 300	Ω
R_{1-3}	ca. 2000	Ω
U_{ASS}	2 (> 1,5)	V
M	< 10%	%
f	20	kHz

¹⁾ Meßanordnung siehe Abb. 2 (Der Gesamtwiderstand ist jedoch von der Zahnform abhängig)

²⁾ abhängig von der Umgebungstemperatur T_U

Es gilt: $T_U = +50^\circ\text{C} \rightarrow u_{1-3} = 8 \text{ V}$

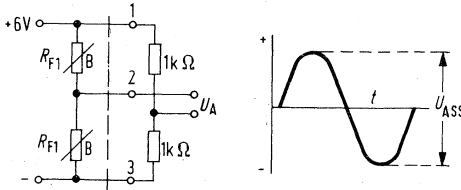
$T_U = +60^\circ\text{C} \rightarrow u_{1-3} = 7 \text{ V}$

$T_U = +75^\circ\text{C} \rightarrow u_{1-3} = 5 \text{ V}$

$T_U = +80^\circ\text{C} \rightarrow u_{1-3} = 3 \text{ V}$

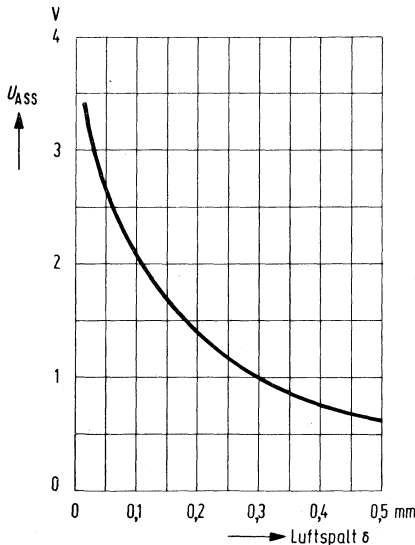
³⁾ $M = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \cdot 100\%$ für $R_1 > R_2$

Zur Messung der Ausgangsspannung werden die Feldplatten durch 2 zusätzliche Widerstände zu einer Brückenschaltung ergänzt. Die Signalspannung kann als Brückenspannung U_A erfaßt werden.

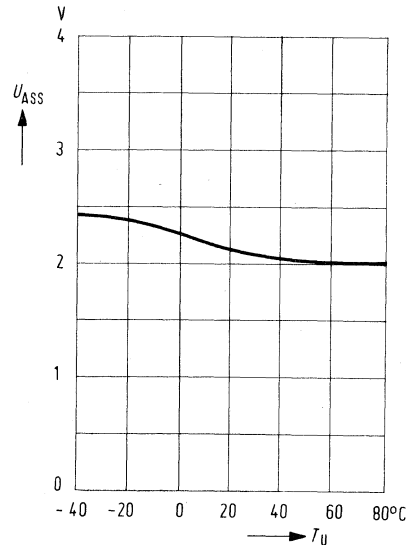


Ergänzung des FP-Fühlers zu einer Vollbrücke

In der linken Kurve ist der Scheitelwert des Ausgangssignals U_{ASS} in Abhängigkeit von der Luftspaltbreite δ angegeben. Die Messungen wurden bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ mit einem 24-zähligen Zahnrad bei einer Drehzahl von ca. 3000 U/min durchgeführt.



Abhängigkeit des Ausgangssignals U_{ASS} vom Luftspalt δ ; $U_{ASS} = f(\delta)$



Abhängigkeit des Ausgangssignals von der Temperatur T_U ; $U_{ASS} = f(T_U)$

Die Kurve rechts zeigt die Änderung des Ausgangssignals U_{ASS} , wenn der Geber bei verschiedenen Temperaturen getestet wird. Die Drehzahl des 24-zähligen Zahnrades beträgt ca. 3000 U/min.

Feldplatten-Differential-Fühler

Vorläufige Daten

Grenzdaten

	FP 210 L 100	
Betriebstemperatur	T	-40 bis +80 °C
Betriebsspannung ($T_G = 25\text{ °C}$) ¹⁾	U_{1-3}	10 V
elektr. Belastung ($T_G = 25\text{ °C}$) des einzelnen Widerstandes (R_{1-2} bzw. R_{2-3})	P_{tot}	250 mW
Isolationsspannung zwischen System und Gehäuse	U_I	100 V
Lagertemperatur	T_S	-40 bis +100 °C
Wärmeleitwert	G_{thU}	> 5 mW/°C

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Gesamtwiderstand des Gebers (Luftspalt $\delta = \infty$)	R_{1-3}	300 Ω
Toleranz von R_{1-3}	$R_{1-3}\text{-Tol.}$	$\pm 80\ \Omega$
Gesamtwiderstand ²⁾ (Luftspalt $\delta = 0,1\text{ mm}$)	R_{1-2}	ca. 550 Ω
Ausgangsspannung ($R_a = 1\text{ M}\Omega$; $U_{1-3} = 6\text{ V}$; $\delta = 0,1\text{ mm}$)	U_{ASS}	2 (> 1,5) V
Mittensymmetrie (Luftspalt $\delta = \infty$) ³⁾	M	< 10 %
Grenzfrequenz	f	20 kHz

¹⁾ abhängig von der Umgebungstemperatur T_U

Es gilt: $T_U = 0 \dots 50\text{ °C} \rightarrow U_{1-3} = 10\text{ V}$
 $T_U > 50\text{ °C} \rightarrow U_{1-3} = 7\text{ V}$

²⁾ Meßordnung siehe Abb. 2 (Der Gesamtwiderstand ist jedoch von der Zahnform abhängig)

³⁾ $M = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \cdot 100\%$ für $R_1 > R_2$

9. Standard-Typen (Übersicht)



Typenübersicht Einzelhalbleiter Standard-Typen

9.1. Transistoren

Typ (P = PNP) (N = NPN)		Kollektor-Basis- Sperrspannung U_{cbo} : V	Kollektorstrom I_C : mA [I_C : A]	Grenz- frequenz f_T : MHz	Wärmewiderstand R_{thJU} : K/W (R_{thJE}): K/W	Gehäuse K = Kühlklotz
AC 121	P	-20	-300	1,5	≤ 300 (50)	TO-1 ähnl.
AC 151; (r)	P	-32	-200	1,5	≤ 300 (50)	TO-1 ähnl.
AC 152	P	-32	-500	1,5	≤ 300 (50)	TO-1 ähnl.
AC 153	P	-32	[-2]	1,5	≤ 300 (40)	TO-1 ähnl.
AC 153 K	P	-32	[-2]	1,5	≤ 300 (45 ¹)	K
AC 162	P	-32	-200	1,7	≤ 300 (50)	TO-1 ähnl.
AC 163	P	-32	-200	2,3	≤ 300 (50)	TO-1 ähnl.
AC 176	N	32	[1]	3	≤ 300 (40)	TO-1 ähnl.
AC 176 K	N	32	[1]	3	≤ 300 (45 ¹)	K
AC 187 K	N	25	[2]	5	≤ 45 ¹	K
AC 188 K	P	-25	[-2]	1,5	≤ 45 ¹	K
AD 130	P	-32	[-3]	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3
AD 131	P	-64	[-3]	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3
AD 132	P	-80	[-3]	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3
AD 133	P	-50	[-15]	0,3	($\leq 1,5$)	TO-41 ähnl.
AD 136	P	-40	[-10]	0,3	(≤ 5)	TO-8
AD 148	P	-32	[-3,5]	0,45	(≤ 4)	SOT-9
AD 149	P	-50	[-3,5]	0,5	(≤ 2)	TO-3
AD 150	P	-32	[-3,5]	0,45	(≤ 2)	TO-3
AD 161	N	32	[3]	3	($\leq 4,5$)	SOT-9
AD 162	P	-32	[-3]	1,5	($\leq 4,5$)	SOT-9
AD 163	P	-100	[-3]	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3
AF 106	P	-25	[-10]	220	≤ 750 (400)	TO-72
AF 109 R	P	-20	-10	280	≤ 750 (400)	TO-72
AF 139	P	-20	-10	550	≤ 750 (400)	TO-72
AF 200 U	P	-25	-10	220	≤ 750 (400)	TO-72
AF 201 U	P	-25	-10	220	≤ 750 (400)	TO-72
AF 202	P	-25	-30	210	≤ 450 (200)	TO-72 ähnl.
AF 202 S	P	-32	-30	210	≤ 450 (200)	TO-72 ähnl.
AF 239	P	(-20)	-10	700	≤ 750 (400)	TO-72

¹) Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Kühlblech unter der Befestigungsschraube (R_{thL})

9.1. Transistoren

Typ (N = NPN)		Kollektor-Basis-Sperrspannung U_{CB0} ; V (U_{CES}); V	Kollektorstrom I_C ; mA (I_{CM}); mA	Grenzfrequenz f_T ; MHz	Wärmewiderstand R_{thJU} ; K/W (R_{thJE}); K/W	Gehäuse (PI) = Plastik
AF 239 S	P	(-20)	-10	780	≤ 750 (400)	TO-72
AF 240	P	(-20)	-10	500	≤ 750 (400)	TO-72
AF 279	P	(-20)	-10	780	≤ 600	TO-50 (PI) ä.
AF 280	P	(-20)	-10	550	≤ 600	TO-50 (PI) ä.
AF 379	P	-20 ¹⁾	-20	1250	(≤ 450)	TO-50 ähnl.
AF 306	P	-25	-15	220	≤ 500	SOT-30 ähnl.
BC 107	N	(50)	(200)	250	≤ 500 (200)	TO-18
BC 108	N	(30)	(200)	250	≤ 500 (200)	TO-18
BC 109	N	(30)	50	300	≤ 500 (200)	TO-18
BC 110	N	80	50	100	≤ 500 (200)	TO-18
BC 121	N	5	75	250	≤ 1000	U 32 (PI)
BC 122	N	30	75	250	≤ 1000	U 32 (PI)
BC 123	N	45	75	250	≤ 1000	U 32 (PI)
BC 140	N	80	1000	50	≤ 200 (35)	TO-39
BC 141	N	100	1000	50	≤ 200 (35)	TO-39
BC 147	N	(50)	(200)	250	≤ 420	SOT-25 (PI)
BC 148	N	(30)	(200)	250	≤ 420	SOT-25 (PI)
BC 149	N	(30)	50	300	≤ 420	SOT-25 (PI)
BC 157	P	(-50)	(-200)	130	≤ 420	SOT-25 (PI)
BC 158	P	(-30)	(-200)	130	≤ 420	SOT-25 (PI)
BC 159	P	(-25)	-50	130	≤ 420	SOT-25 (PI)
BC 160	P	-40	-1000	> 50	≤ 200 (35)	TO-39
BC 161	P	-60	-1000	> 50	≤ 200 (35)	SOT-39
BC 167	N	(50)	(200)	250	≤ 420	TO-92 (PI)
BC 168	N	(30)	(200)	250	≤ 420	TO-92 (PI)
BC 169	N	(30)	50	300	≤ 420	TO-92 (PI)
BC 177	P	(-50)	(-200)	130	≤ 500 (200)	TO-18
BC 178	P	(-30)	(-200)	130	≤ 500 (200)	TO-18
BC 179	P	(-25)	-50	130	≤ 500 (200)	TO-18
BC 182	N	60	200	≥ 150	≤ 400	SOT-30 ähnl.

¹⁾ U_{CER} ($R_{BE} \leq 500 \Omega$)

Typenübersicht Standard-Typen

9.1. Transistoren

Typ (P = PNP) (N = NPN)		Kollektor-Basis- Sperrspannung U_{CB0} : V (U_{CES}): V	Kollektorstrom $[I_C]$: A I_C : mA (I_{CM}): mA	Grenz- frequenz f_T : MHz	Wärmewiderstand R_{thJU} : K/W (R_{thJG}): K/W	Gehäuse PI = Plastik
BC 201	P	-5	-75	80	≤ 1000	U 32 PI
BC 202	P	-30	-75	80	≤ 1000	U 32 PI
BC 203	P	-45	-75	80	≤ 1000	U 32 PI
BC 212	P	-60	-200	200	≤ 400	SOT-30(PI)ä.
BC 237	N	(50)	(200)	250	≤ 420	SOT-30(PI)ä.
BC 238	N	(30)	(200)	250	≤ 420	SOT-30(PI)ä.
BC 239	N	(30)	50	300	≤ 420	SOT-30(PI)ä.
BC 257	P	(-50)	(-200)	130	≤ 420	TO-92
BC 258	P	(-30)	(-200)	130	≤ 420	TO-92
BC 259	P	(-25)	-50	130	≤ 420	TO-92
BC 307	P	(-50)	(-200)	130	≤ 420	SOT-30(PI)ä.
BC 308	P	(-30)	(-200)	130	≤ 420	SOT-30(PI)ä.
BC 309	P	(-25)	-50	130	≤ 420	SOT-30(PI)ä.
BC 327	P	(-50)	-800	100	≤ 350	SOT-30(PI)ä.
BC 328	P	(-30)	-800	100	≤ 350	SOT-30(PI)ä.
BC 337	N	(50)	800	100	≤ 350	SOT-30(PI)ä.
BC 338	N	(30)	800	100	≤ 350	SOT-30(PI)ä.
BC 413	N	45	100	250	≤ 400	SOT-30(PI)ä.
BC 414	N	50	100	250	≤ 400	SOT-30(PI)ä.
BC 414	N	50	100	250	≤ 400	SOT-30(PI)ä.
BC 415	P	-45	-100	200	≤ 400	SOT-30(PI)ä.
BC 416	P	-50	-100	200	≤ 400	SOT-30(PI)ä.
BD 130	N	100	[15]	1,1	($\leq 1,5$)	TO-3
BD 135	N	45	[1,5]	50	≤ 110	SOT-32 (PI)
BD 136	P	-45	[-1,5]	50	≤ 110	SOT-32 (PI)
BD 137	N	60	[1,5]	50	≤ 110	SOT-32 (PI)
BD 138	P	-60	[-1,5]	50	≤ 110	SOT-32 (PI)
BD 139	N	80	[1,5]	> 50	≤ 110	SOT-32 (PI)
BD 140	P	-80	[-1,5]	> 50	≤ 110	SOT-32 (PI)
BD 233	N	45	[2]	> 3	(≤ 5)	SOT-32 (PI)

9.1. Transistoren

Typ (P = PNP) (N = NPN)		Kollektor-Basis- Sperrspannung U_{CB0} ; V (U_{CES}); V	Kollektorstrom I_C ; A (I_{Ci} ; mA)	Grenz- frequenz f_T ; MHz	Wärmewiderstand R_{thJU} ; K/W (R_{thJG}); K/W	Gehäuse (PI) = Plastik
BD 234	P	-45	-2	> 3	(≤ 5)	SOT-32 (PI)
BD 235	N	60	2	> 3	(≤ 5)	SOT-32 (PI)
BD 236	P	-60	-2	> 3	(≤ 5)	SOT-32 (PI)
BD 237	N	100	2	> 3	(≤ 5)	SOT-32 (PI)
BD 238	P	-100	-2	> 3	(≤ 5)	SOT-32 (PI)
BD 433	N	22	4	> 3	< 100	SOT-32 (PI)
BD 434	P	-22	-4	> 3	< 100	SOT-32 (PI)
BD 435	N	32	4	> 3	< 100	SOT-32 (PI)
BD 436	P	-32	-4	> 3	< 100	SOT-32 (PI)
BD 437	N	45	4	> 3	< 100	SOT-32 (PI)
BD 438	P	-45	-4	> 3	< 100	SOT-32 (PI)
BD 439	N	60	4	> 3	< 100	SOT-32 (PI)
BD 440	P	-60	4	> 3	< 100	SOT-32 (PI)
BD 441	N	80	4	> 3	< 100	SOT-32 (PI)
BD 442	P	-80	4	> 3	< 100	SOT-32 (PI)
BD 533	N	45	4	> 3	< 80	TOP-66
BD 534	P	-45	4	> 3	< 80	TOP-66
BD 535	N	60	4	> 3	< 80	TOP-66
BD 536	P	-60	4	> 3	< 80	TOP-66
BD 537	N	80	4	> 3	< 80	TOP-66
BD 538	P	-80	4	> 3	< 80	TOP-66
BD 675	N	45	4	> 1	< 100	SOT-32 (PI)
BD 676	P	-45	4	> 1	< 100	SOT-32 (PI)
BD 677	N	60	4	> 1	< 100	SOT-32 (PI)
BD 678	P	-60	4	> 1	< 100	SOT-32 (PI)
BD 679	N	80	4	> 1	< 100	SOT-32 (PI)
BD 680	P	-80	4	> 1	< 100	SOT-32 (PI)
BF 194	N	30	(30)	260	≤ 450	SOT-25 (PI)
BF 195	N	30	(30)	200	≤ 450	SOT-25 (PI)
BF 198	N	40	(125)	400	≤ 250	SOT-30(PI)ä.
BF 199	N	40	(25)	550	≤ 250	SOT-30(PI)ä.

Typenübersicht Standard-Typen

9.1. Transistoren

Typ (P = PNP)		Kollektor-Basis- Sperrspannung $U_{CB0}; V$ (U_{CES}); V	Kollektorstrom $I_C [A]$ $I_C; mA$	Grenz- frequenz $f_T; MHz$	Wärmewiderstand $R_{thJU}; K/W$ (R_{thJG}); K/W	Gehäuse (PI) = Plastik)
BF 240	N	40	25	400	≤ 420	SOT-30(PI)ä.
BF 241	N	40	25	400	≤ 420	SOT-30(PI)ä.
BF 254	N	30	30	260	≤ 450	SOT-30(PI)ä.
BF 255	N	30	30	200	≤ 450	SOT-30(PI)ä.
BF 324	P	-30	-25	350	≤ 420	SOT-30(PI)ä.
BF 362	N	30	20	800	≤ 580	ähnl. TO-50
BF 363	N	30	20	820	≤ 580	ähnl. TO-50
BF 450	P	-40	-25	325	≤ 420	SOT-30(PI)ä.
BF 451	P	-40	-25	325	≤ 420	SOT-30(PI)ä.
BF 457	N	200	100	80	(≤ 110)	SOT-32 (PI)
BF 458	N	250	100	80	(≤ 110)	SOT-32 (PI)
BF 459	N	300	100	80	(≤ 110)	SOT-32 (PI)
BU 110	N	330 ²⁾	[10]	15	($\leq 1,7$)	TO-3
BU 111	N	400 ²⁾	[6]	10	(≤ 3)	TO-3
BU 114	N	250 ²⁾	[6]	20	(≤ 3)	TO-3
BU 210	N	400	[12]	15	($\leq 1,5$)	TO-3 ähnl.
BU 211	N	600	[12]	15	($\leq 1,5$)	TO-3 ähnl.
BU 212	N	750	[12]	15	($\leq 1,5$)	TO-3 ähnl.
BU 310	N	160 ³⁾	[6]	—	(≤ 3)	TO-3
BU 311	N	200 ³⁾	[6]	—	(≤ 3)	TO-3
BU 312	N	280 ³⁾	[6]	—	(≤ 3)	TO-3

²⁾ U_{CBS} ³⁾ U_{CEV}

9.2. Germanium-Dioden

Typ	Anwendung	Sperrspannung U_R (V)	Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 10$ mA (V)	Sperrstrom I_R bei $U_R = 10$ V (μ A)
AA 113 ¹⁾	HF-Diode	60	1,1 (< 1,6)	12
AA 116 ¹⁾	HF-Diode	20	< 1,0	20
AA 117	Universal-Diode	90	< 1,2	4
AA 118 ¹⁾	Universal-Diode	90	< 1,05	2,5
AA 119 ¹⁾	HF-Diode	30	< 1,5	4,5

9.3. Silizium-Dioden in Metallgehäuse

Typ	Anwendung	Sperrspannung (V)	Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 100$ mA (V)	Sperrstrom I_R bei U_R (μ A)
BA 103	Gleichrichter	6	$\leq 1,0$	≤ 1
BA 104	Gleichrichter für hohe Temperatur	100	$\leq 1,1$	≤ 1
BA 105	Gleichrichter für hohe Temperatur	300	$\leq 1,1$	≤ 1
BA 108	Gleichrichter für hohe Temperatur	50	$\leq 1,1$	≤ 1

¹⁾ auch gepaart lieferbar (Daten beziehen sich auf die Einzeldiode)

²⁾ U_{CS}

Typenübersicht Standard-Typen

9.4. Silizium-Dioden in Glasgehäuse

Typ	Anwendung	Sperrspannung U_R (V)	max. zulässiger Durchlaßstrom I_F (mA)	Sperrstrom I_R bei $U_R = 60$ V (μ A)
BA 127	Universal-Diode	60	200	0,02 (< 1)

9.5. Silizium-Dioden im Kunststoffgehäuse für Blitzlichtgeräte

Typ	Anwendung	Sperrspannung U_R (V)	max. zulässiger Durchlaßstrom I_F (mA)	Sperrstrom I_R (μ A)
BA 133 F	Blitzgeräte	1000	300	0,05 (< 1,0)

9.6. Silizium-Kapazitätsdiode

Typ	Anwendung	$C_D (U_R)$ (pF)	$\frac{C_{D3V}}{C_{D30V}}$ bei U_R		r_s bei C_D	
			(V)	(V)	(Ω)	(pF)
BA 138	VHF (CCIR)	3,8–5,5	2,4–2,7	30	0,8	12
BB 103	UKW	11	2,65	30	0,3	30
BB 104	UKW Doppeldiode	14	2,65	30	0,3	38
		14	2,65		0,3	
BB 105 A	UHF bis 790 MHz	11,5	4–5 ³⁾	3	0,6	9
BB 105 B	UHF bis 860 MHz	11,5	4,5–6 ³⁾	3	0,7	9
BB 105 G	VHF (CCIR)	11,5	4–6 ³⁾	3	0,9	9
BB 109 G	VHF (OIRT; FCC)	4,3–6	5–6,5 ³⁾	25	—	—
BB 113	Dreifach-Abstimm- Diode	< 13	> 22	30	—	—

9.7. Silizium-Pin-Diode

Typ	Anwendung	Sperrspannung U_R (V)	max. zulässiger Durchlaßstrom I_F (mA)	Sperrstrom I_R bei $U_R = 10$ V (μ A)
BA 379	Stromgesteuerter HF-Widerstand	30	20	< 1

3) $\frac{C_{D3V}}{C_{D22V}}$

9.8. Silizium-Planar-Schalterdiode

Typ	Anwendung	Sperrspannung U_R (V)	max. zulässiger Durchlaßstrom I_F (mA)	Sperrstrom I_R (μ A)
BA 182	VHF-Umschaltodiode	35	100	< 100

9.9. Optoelektronik

(siehe getrenntes Datenbuch „Optoelektronik Halbleiter Datenbuch 1973/74“)

gruppiert nach: Fotodioden Lumineszenzdioden
 Fotoelemente Optoelektronische Koppellemente
 Fototransistoren Fotowiderstände

herausgegeben vom Bereich Bauelemente, 8 München 80, Balanstr. 73

9.10. Heißeleiter

Typ	Anwendung	Kaltwiderstand		B-Wert	Temperatur koeffizient	Wärme- leitwert	Thermische Abkühlzeit- konstante
		R_{20} (k Ω)	R_{25} (k Ω)	$B^2)$ (JK/J)	TK (%/°C)	G_{thU} (mW/K)	τ_{th} (s)
K 25	Temperatur- kompensation Temp.-Messung Temp.-Regelung	0,010	0,0085	2580	-3,0	30 ¹⁾	20 ¹⁾
		bis	bis	bis	bis		
		6	4,8	3950	-4,6		
K 26	Temperatur- kompensation	6	5	3250	3,8	4	20
		bis	bis	bis	bis		
		16	13	3530	4,1		
K 35	Temperatur- kompensation	0,04	ca. 0,033	2800	3,2	20 ¹⁾	—
K 154	Temperatur- kompensation	0,004	0,0035	2580	-3,0	8	30
		bis	bis	bis	bis		
		60	45	4600	-5,4		
K 164	Temperatur- kompensation	—	0,0068	2580	—	7,5	15
			bis	bis			
			100	4600			

¹⁾ Bei Montage auf gut wärmeleitendem Chassisblech G_{thUG}

²⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

Unsere Geschäftsstellen in der Bundesrepublik Deutschland und West-Berlin

Ort	Straße	Fernsprecher	Fernschreiber
5100 Aachen 1	Kurbrunnenstraße 14–20, Postfach 1285	(0241) 4511	832866
8900 Augsburg 1	Hübnerstraße 3, Postfach 1023 49	(0821) 32521	53821
8580 Bayreuth 2	Weihherstraße 25, Postfach 2940	(0921) 7071	642889
1000 Berlin 11	Schöneberger Straße 2–4, Postfach	(030) 2551	183766
4800 Bielefeld 2	Hauptstraße 193, Postfach 7820	(0521) 571	932805
5300 Bonn	Friedrich-Ebert-Allee 130, Postfach 263	(02221) 2091	886498
3300 Braunschweig 1	Fallersleber Straße 6–8, Postfach 3347	(0531) 4751	952820
2800 Bremen 1	Contrescarpe 72, Postfach 127	(0421) 3641	245451
6100 Darmstadt 1	Bleichstraße 19, Postfach 929	(06151) 1931	419246
4600 Dortmund 1	Märkische Straße 8–14, Postfach 658	(0231) 5481	822312
4100 Duisburg 1	Düsseldorfer Straße 50, Postfach 47	(02131) 28191	855843
4000 Düsseldorf 1	Lahnweg 10, Postfach 1115	(0211) 30301	8581301
4300 Essen 1	Kruppstraße 16, Postfach 22 (Siemenshaus)	(02141) 20131	857437
6000 Frankfurt 1	Gutleutstraße 31, Postfach 2513	(0611) 2621	414131
7800 Freiburg 1	Habsburgerstraße 132, Postfach 1380	(0761) 2121	772842
3380 Goslar 1	Am Markt 5, Postfach 39	(05321) 791	953832
2000 Hamburg 1	Lindenplatz 2 (Siemenshaus)	(0411) 2821	2162721
4700 Hamm 1	Caldenhofer Weg 31, Postfach 644	(02381) 2781	828834
3000 Hannover 1	Am Maschpark 1, Postfach 5329	(0511) 1991	922333
7500 Karlsruhe 1	Bahnhofstraße 5, Postfach 5560	(0721) 1371	7825831
3500 Kassel 1	Bürgermeister-Brunner-Str. 15, Postfach 368	(0561) 19281	992359
2300 Kiel 1	Holstenbrücke 26–28, Postfach 132	(0431) 51101	292814
5400 Koblenz	Frankenstraße 21, Postfach 1769	(0261) 2681	862831
5000 Köln 1	Friesenplatz 8–14, Postfach 101688	(0221) 5761	8881005
6500 Mainz 1	Flachmarktstraße 13–17, Postfach 3920	(06131) 1001	4187765
6800 Mannheim 1	N 7.18, Postfach 2024	(0621) 2961	462261
8000 München 80	Richard-Strauß-Str. 76, Postfach 2021 09	(0811) 92211	528421
4400 Münster 1	Herwarthstraße 6–8, Postfach 1389	(0251) 4931	892828
8500 Nürnberg 2	von-der-Tann-Straße 30, Postfach 2429	(0911) 6541	622251
4500 Osnabrück	Niedersachsenstraße 14, Postfach 3760	(0541) 3411	94827
8400 Regensburg 2	Hornstraße 10, Postfach 305	(0941) 57061	65807
6600 Saarbrücken 3	Martin-Luther-Straße 25, Postfach 359	(0681) 30081	4421431
5900 Siegen 1	Sandstraße 42–48, Postfach 281	(0271) 53095	872635
7000 Stuttgart 1	Geschwister-Scholl-Straße 24, Postfach 120	(0711) 20761	723941
7900 Ulm 1	Nicolaus-Otto-Straße 4, Postfach 795	(0731) 1891	712826
6330 Wetzlar 1	Karl-Kellner-Ring 19–21, Postfach 214	(06441) 711	483845
5600 Wuppertal 1	Hofkamp 106–108, Postfach 1301 03	(02121) 4971	8591853
8700 Würzburg 1	Andreas-Grieser-Straße 30, Postfach 3280	(0931) 8011	68844

Unsere Geschäftsstellen im Ausland

Europa

Belgien

Siemens Société Anonyme
Chaussée de Charleroi 116
B-1060 Bruxelles
Tel. (02) 3731 00, Telex 21 347

Bulgarien

RUEN
Technisches Beratungsbüro
der Siemens AG
ul. Zar Boris I, 130
Sofia
Tel. 873455, Telex 22763

Dänemark

Siemens Aktieselskab
Blegdamsvej 124
DK-2100 Kopenhagen O
Tel. 2611 22, Telex 22313

Finnland

Siemens Osakeyhtiö
Mikonkatu 8
SF-00101 Helsinki O
(PL 8)
Tel. 1 0714, Telex 12465

Frankreich

Siemens S.A.
39-47 Boulevard Ornano
F-93 Saint-Denis
Tel. 2433020, Telex 62853

Griechenland

Siemens Hellas A.E.
Voulas 7
Athen T 125 (P.O.B. 601)
Tel. 3243-211/19, Telex 216291

Großbritannien

Siemens Ltd.
Great West House,
Great West Road
Brentford, Middlesex
Tel. (01) 5689133, Tx 23176

Irland

Siemens (Irland) Ltd.
8, Raglan Road
Dublin 4
Tel. 684727, Telex 5341

Island

Smith & Norland H/F
Sudurlandsbraut 4
Reykjavik (P.O.B. 519)
Tel. 38320, Telex 2055

Italien

Siemens Elettra S.P.A.
Via Vittor Pisani 20
I-20124 Milano
(Casella Postale 4183)
Tel. 6248, Telex 31 585

Jugoslawien

Generalexport
Djure Djaković 31
YU-11000 Beograd
(Postanski fah 223)
Tel. (011) 662836, Tx 11 287

Luxemburg

Siemens Société Anonyme
Rue Glesener 17
Luxembourg (P.B. 1701)
Tel. 4971 11, Telex 430

Niederlande

Siemens Nederland N.V.
Prinses Beatrixlaan 26
Den Haag (Postbus 1068)
Tel. 782782, Telex 31 373

Norwegen

Siemens A/S
Østre Aker Vei 90 Linderud
N-Oslo 5
(Postboks 10, Veitvet)
Tel. 153090Telex 18477

Österreich

Siemens Aktiengesellschaft
Österreich
A-1030 Wien, Apostelgasse 12
(A-1030 Wien, Postfach 326)
Tel. 7293-0, Telex 11 866

Polen

PHZ Transactor S.A.
ul. Olszewska 8
Warszawa
(P.O.B. 176, Warszawa 1)
Tel. 455201, Telex. 813288

Portugal

Siemens S.A.R.L.
Av. Almirante Reis, 65
Lisboa-1 (Apartado 1380)
Tel. 538805, Telex. 1563

Rumänien

Siemens birou
de consultatii tehnice
Str. Jules Michelet Nr. 15-17
Bucuresti
Tel. 556714, Telex 473

Schweden

Siemens AB
Norra Stationsgatan 63-65
Stockholm
(Fack, S-10435 Stockholm 23)
Tel. 229680, Telex 1880/81

Schweiz

Siemens Albis AG
CH-8021 Zürich
Löwenstraße 35
Tel. (051) 230352, Telex 52131

Spanien

Siemens S.A.
Calle Orense 2,
Madrid-20 (Apartado 155)
Tel. 4582500

Tschechoslowakei

EFEKTIM
Technisches Büro
Siemens AG
Václavské náměstí 1
Praha 1
Tel. 244632, Telex 1-2289

Türkei

Simko Ticaret ve Sanayi A.S.
Meclisi Mebusan Cad. 55
Istanbul/Findikli
(P.K. 64 Tophane)
Tel. 452090, Telex 290

Ungarn

Intercooperation AG,
Siemens Kooperationsabteilung
Böszörményi u. 9-11
Budapest XII
Tel. 154970, Telex 22-4193

Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken

Siemens Büro
Hotel »Leningradskaja«
Zimmer 301
Moskau/UdSSR
Tel. 2235257, Telex 7-413

Afrika

Ägypten

Siemens Resident Engineers
P.O.B. 775
Cairo/Egypt
Tel. 54932

Algerien

Siemens Algérie S.A.R.L.
Alger (B.P. 51 Alger-Gare)
Tel. 639547, Telex 91 817

Äthiopien

Siemens Ethiopia Ltd.
Addis Abeba (P.O.B. 5505)
Tel. 43447, Telex 21 052

Ghana

Industrial Installations &
Services Ltd.
Accra (P.O.B. 3953)
Tel. 65586, Telex 2085

Kenia

Siemens Kenya Ltd.
Marshall's Building
Nairobi (P.O.B. 48698)
Tel. 21906

Libyen

Assem Azzabi Tariq Building
Tripoli (P.O.B. 2252)
Tel. 38077

Unsere Geschäftsstellen im Ausland

Madagaskar

Madagaskar-Automobile
Tananarive (B.P. 350)
Tel. 254-54, Telex 223

Marokko

Siemens Maroc S.A.R.L.
Rue Lafuente
Casablanca
Tel. 613-82/83/84, Telex 21914

Mosambik

Brayner & Wirth, Limitada
Lourenco Marque
(Caixa Postal 206)
Tel. 2 4091/98

Nigeria

Siemens Nigeria Limited
Apapa (P.O.B. 304)
Tel. 4 1920, Telex 21 357

Rhodesien

Fraser & Chalmers
Equipment
(Pty.) Limited
Salisbury (P.O.B. 72)
Tel. 2 20 71/72, Telex SY 2230

Sambia

Siemens Zaire S.P.R.L.
Bureau de Lubumbashi
Lubumbashi (P.B. 524)
Tel. 3952, Telex 312

Somalia

Somal Commerce
Mogadiscio (P.O.B. 591)
Tel. 3877

Sudan

Electric & General
Contracting Co.
Khartoum (P.O.B. 1202)
Tel. 80576

Südafrika

Siemens (Proprietary) Limited
Johannesburg (P.O.B. 4583)
Tel. 725-2500, Telex 43-7721

Südwestafrika

M+Z Motors &
Engineering Ltd.
Windhoek (P.O.B. 192)
Tel. 5401/05, Tx 48-720 WNK

Tunesien

Sitelec S.A. Société
d'Importation
et Travaux d'Electricité
26, Avenue Farhat Hached
Tunis
Tel. 24 28 60, Telex 326

Zaire

Siemens Zaire S.P.R.L.
Kinshasa 1 (B.P. 9897)
Tel. 233 74, Telex 377

Amerika

Argentinien

Siemens S.A.
Buenos Aires
(Casilla Correo Central 1232)
Tel. 300411, Telex 012-1812

Brasilien

Siemens S.A.
São Paulo 10, SP
(Caixa Postal 1375,
São Paulo 1, SP)
Tel. 62-51 11, Telex 021-636

Bolivien

Ing. C.E. Postal, Ltda.
La Paz (Casilla 792)
Tel. 2 44 07

Chile

Gildemeister S.A.C.
Santiago de Chile
(Casilla 99-D)
Tel. 8 25 23, Telex SGO 392

Costa Rica

Siemens de Centro-América
(Costa Rica) Ltda.
San José (Aparado 10022)
Tel. 21 50 50, Telex CR 127 via RCA

Ecuador

Sucs. E. Griesbach S.A.
Quito
(Casilla de correos 2788)
Tel. 2391 74, Tx 133 via RCA

El Salvador

Siemens de Centro-América
San Salvador, C. A.
(Apartado 1525)
Tel. 21 73 76, Telex 20139

Guatemala

Siemens S.A.
Ciudad de Guatemala
(Aparado de Correo 2459)
Tel. 2 21 22, Telex 313

Kanada

Siemens Canada Limited
Pointe Claire 730. P.O.
(P.O.B. 7300)
Tel. (514) 695-7300,
Telex 05-267300

Kolumbien

Siemens S.A.
Bogota 6
(Apartado Aéreo 6829)
Tel. 603300, Telex 044750

Mexiko

Siemens S.A.
México 15, D.F.
(Apartado Postal 15-064)
Tel. 5 67 07 22, Telex 17 72 700

Nicaragua

Siemens de Centro-América
(Nicaragua) S.A.
Managua D.N. (Apartado 7)
Tel. 4 3333, Telex 25

Paraguay

Rieder & Cia. S.A.C.I.
Asunción
(Casilla de Correo 586)
Tel. 2 44 11/15, Telex 143

Peru

Siema
Lima 34 (Casilla 66)
Tel. 40-4720, Telex 3540279

Uruguay

Conatel S.A.
Montevideo
(Casilla de Correo 1371)
Tel. 9 73 31, Telex 398-134

Venezuela

Siemens Venezolana S.A.
Caracas (Apartado 3616)
Tel. 34 85 31, Telex 22831

Vereinigte Staaten von Amerika

Siemens Corporation
186 Wood Avenue South
Iselin, N.J. 08830
Tel. (201) 494-1000
Telex WU 84-4491, 84-4492

Asien

Afganistan

Siemens Afghanistan Ltd.
Kabul (P.O.B. 7)
Tel. 4 14 60

Bangladesh

Siemens Dacca
Dacca (P.O.B. 33)
Tel. 244381, Telex 24

Birma

Siemens Resident Engineer
Rangoon (P.O.B. 1427)
Tel. 1 05 22, Telex 2009

Honkong

Jebsen & Co.
Prince's Bldg.
Hong Kong (P.O.B. 97)
Tel. 2251 11, Telex HX 2321

Indien

Siemens India Ltd.,
Head Office
134 A. Dr. Annie Besant
Road, Worli
Bombay-18 WB (P.O.B. 6597)
Tel. 379981, Telex 011-2373

Indonesien

Siemens Indonesia
Jakarta (P.O.B. 2469)
Tel. 51051, Telex 011-4111

Unsere Geschäftsstellen im Ausland

Irak

Samhiry Bros. Co. (W.L.L.)
Baghdad (P.O.B. 300)
Tel. 90021

Iran

Siemens Sherkate
Sahami Khass
Kh. Takhte-Djamshid No. 32
Siemenshaus
Teheran
Tel. 61 41, Telex 2351

Israel

Inverko Ltd.
Tel.-Aviv (P.O.B. 2385)
Tel. 31844, Telex 033-513

Japan

Nippon Siemens K.K.
Furukawasogo Building,
5th floor
6-1, 2-chome Marunouchi,
Chiyoda-ku
Tokyo 100
(Central P.O. Boc 1144
Tokyo 100-91)
Tel. 211-1754, Tx J 22808

Jordanien

F.A. Kettaneh & Co. Ltd.
Amman (P.O.B. 485)
Tel. 361 44, Telex 1234

Korea (Republik)

Siemens Electrical
Engineering Co. Ltd.
Seoul (I.P.O.B. 3001)
Tel. 24-1558, Telex 2329

Kuwait

Abdul Aziz M.T. Alghanim,
Kuwait, Arabia (P.O.B. 3204)
Tel. 20452, Tx AAA 131 KWT

Libanon

Ets. F.A. Kettaneh S.A.
(Kettaneh Frères)
Beyrouth (P.O.B. 242)
Tel. 22 11 80, Telex 20 614

Malaysia

Guthrie Waugh (Malaysia)
Sdn. Bhd.
Petaling Jaya/Selangor
(P.O.B. 30)
Tel. Kuala Lumpur 77 33 44,
Telex Kuala Lumpur 385

Pakistan

Siemens Pakistan
Engineering Co. Ltd.
ILACO House,
Adullah Haroon Road
Karachi (P.O.B. 7158)
Tel. 51 60 61, Telex 820

Philippinen

Siemens Resident Engineers
13 Apostel St.
San Lorenzo Village
Makati, Rizal
Tel. 87 32 40

Singapur

Guthrie Waugh (Singapore)
Pte. Ltd.
Singapore 10
(P.O.B. 495, Singapore 1)
Tel. 66 25 55,
Telex Jardine RS 21 311

Saudi-Arabien

E.A. Juffali & Bros.
Head Office
Jeddah (P.O.B. 1049)
Tel. 21 66/68

Syrien

Syrian Import,
Export & Distribution
Co., S.A.S. SIEDCO
Damas (P.O.B. 363)
Tel. 1 34 31/33

Taiwan

Delta Engineering Ltd.
42, Hsu Chang Street,
8th floor
Taipei (P.O.B. 58497)
Tel. 36 21 26, Telex TP 21 826

Thailand

B. Grimm & Co. R.O.P.
Bangkok (P.O.B. 66)
Tel. 54081, Telex BK 2614

Yemen

Tihama Tractors
& Engineering Co. Ltd.
Hodeidah (P.O.B. 717)
Tel. 22 88

Australien

Australien

Siemens Industries Ltd.
544 Church Street, Richmond
Melbourne, Victoria 3121
Tel. 42 02 91, Telex AA 30 425

Neuseeland

Frederick Barker Ltd.
Wellington (P.O.B. 74)
Tel. 40415



Inhalt
Typenübersicht
Typenverzeichnis (alphabetisch)
Vorwort

Germanium-Transistoren
Silizium-Transistoren
Thyristor-Tetroden

Germanium-Dioden
Tunneldioden
Backwarddioden

Silizium-Dioden
Silizium-Z-Dioden
Speichervaraktoren
Sperrschichtvaraktoren

Heißleiter

Hallgeneratoren
Feldplatten

STANDARD-Typen, Übersicht



SIEMENS

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Bestell-Nr. B 11/1176
Printed in West-Germany
Richterdruck Würzburg
Kg 87335.