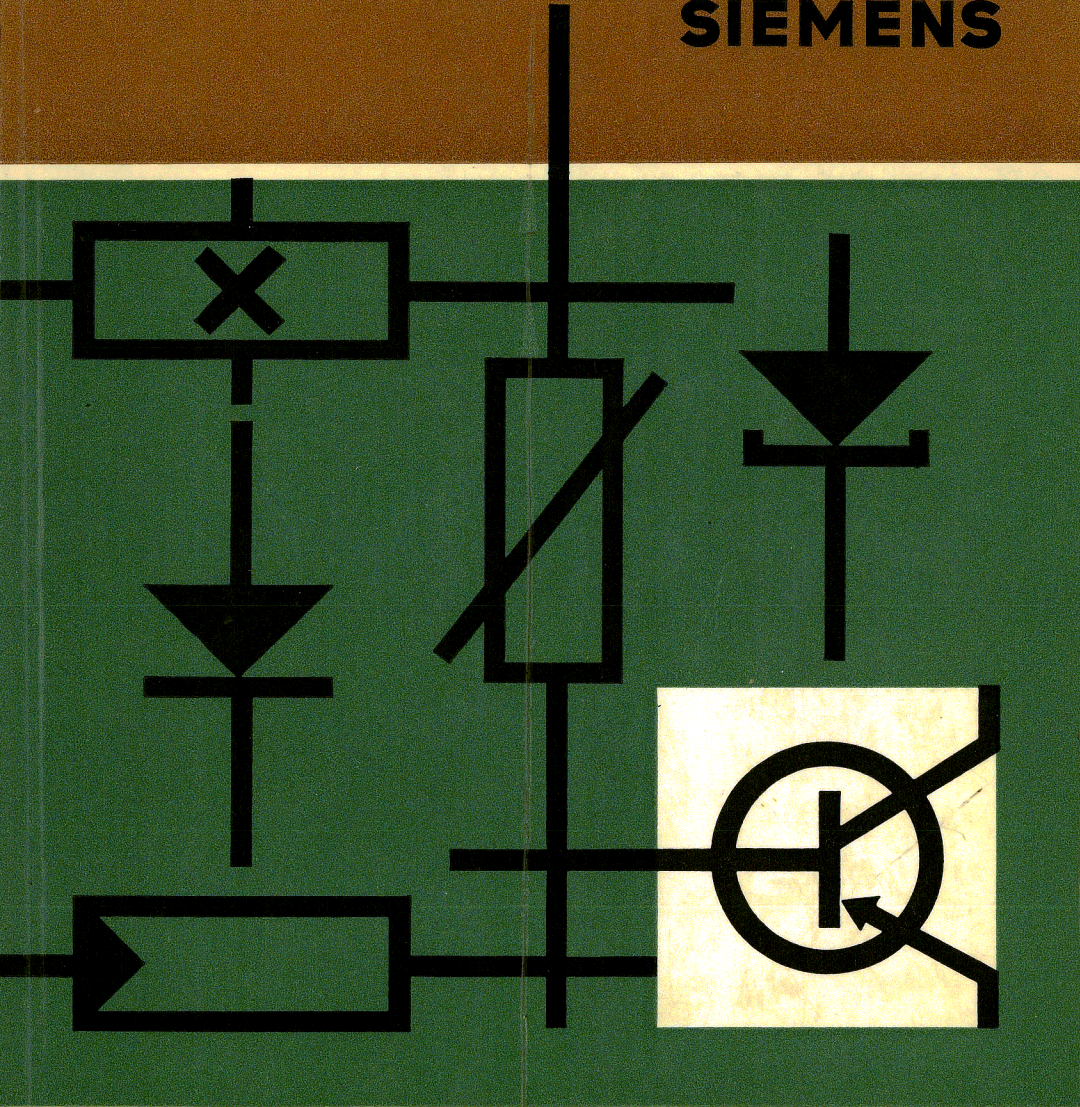




SIEMENS



Halbleiter-Datenbuch 1968/69

STANDARD-Typen

Inhalt
Typenübersicht
Typenverzeichnis (alphabetisch)
Vorwort

Transistoren

Integrierte Halbleiterschaltungen

Dioden

Heißleiter

Sachnummernverzeichnis
(Q-Nummern)

Typenübersicht INDUSTRIE-Typen
Halbleiterbauelemente
der Leistungselektronik

Herausgegeben vom Werk für Halbleiter
8000 München 8 · Balanstraße 73

Halbleiter-Datenbuch 1968/69

STANDARD-Typen

Inhalt

1. Typenverzeichnis

1.1.	Typenübersicht STANDARD-Typen	8
1.2.	Alphabetisches Typenverzeichnis (STANDARD-Typen)	9

2. Vorwort

2.1.	Bezeichnungsschema für Halbleiter	20
2.1.1.	Bezeichnungsschema für Integrierte Halbleiter-Schaltungen	21
2.1.2.	Erläuterung der Begriffe Grenzdaten und Kenndaten	22
2.2.	Transistoren	23
2.2.1.	Grundsaltungen von Transistoren	23
2.2.2.	Der Transistor als linearer Vierpol	24
2.2.3.	Berechnungshinweise bei Verwendung der h - bzw. γ -Parameter	27
2.2.4.	Physikalische Ersatzschaltbilder von Transistoren	29
2.2.5.	Zulässige Verlustleistung bei Transistoren	31
2.2.6.	Wärmeableitung bei Transistoren	36
2.2.7.	Schaltzeiten von Transistoren	37
2.2.8.	Erläuterung zu den verwendeten Symbolen und Begriffen	39
2.2.9.	Prinzipieller Verlauf der Spannungsfestigkeit bei Transistoren	41
2.2.10.	Erlaubter Arbeitsbereich im Kennlinienfeld	42
2.3.	Integrierte Halbleiterschaltungen	42
2.4.	Germanium-Dioden	43
2.4.1.	Grenzdaten	44
2.4.2.	Statische Kenndaten	45
2.4.3.	Dynamische Kenndaten	45
2.5.	Silizium-Dioden	46
2.5.1.	Strom-Spannungs-Charakteristik	46
2.5.2.	Temperaturabhängigkeit	46
2.5.3.	Belastbarkeit	46
2.5.4.	Gleichrichter- und Schaltdioden	47
2.5.5.	Kapazitätsdioden	47
2.6.	Heißeiter	49
2.6.1.	Temperaturabhängigkeit des Widerstandes	49
2.6.2.	Elektrische Belastung	50
2.6.3.	Zeitkonstante	53
2.6.4.	Programm der Thernewid-Typen	53
2.7.	Einbau- und Lötvorschriften	54
2.8.	Schreibweise u. Zusammenstellung der verwendeten Symbole u. Begriffe	59
2.8.1.	Kurzzeichen	59
2.8.2.	Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Symbole	64
2.8.3.	Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Begriffe	70

3. STANDARD-Typen

3.1. Transistoren, Typenübersicht Transistoren	79
3.2. Integrierte Halbleiterschaltungen	312
3.3. Dioden	326
3.3.1. Germanium-Dioden	327
3.3.2. Silizium-Dioden	340
3.4. Heißeiter	364
3.5. Sachnummernverzeichnis (Q-Nummern)	373
3.5.1. Sachnummernverzeichnis (Standard-Typen)	374

4. INDUSTRIE-Typen

4.1. Typenübersicht INDUSTRIE-Typen	378
4.2. Transistoren	380
4.3. Thyristor-Tetrode	382
4.4. Germanium-Dioden, Germanium-Fotodioden	383
Germanium-Tunnelndioden, Germanium-Backwarddioden	384
4.5. Silizium-Dioden	385
Silizium-Z-Dioden, früher Zenerdioden genannt	386
Silizium-Speicher-Varaktoren	388
Silizium-Sperrschicht-Varaktoren	388
4.6. Silizium-Fotoelemente, Silizium-Fototransistoren	389
4.7. Heißeiter	390
4.8. Kaltleiter	391
4.9. Hallgeneratoren	392
4.10. Feldplatten	394
4.11. Sachnummernverzeichnis (Industrie-Typen)	395

5. Halbleiter-Bauelemente der Leistungselektronik

1. Typenverzeichnis

1.1. Typenübersicht STANDARD-Typen

Bisher vorhandene Typen		Neue Typen
Transistoren		
Germanium-HF-Transistoren	AF 106, AF 109 R, AF 118, AF 124, AF 125, AF 126, AF 127, AF 139, AF 200, AF 201, AF 202, AF 202 S, AF 239, AF 240	AF 239 S AF 279 AF 280
Germanium-NF-Transistoren	AC 121, AC 127, AC 151, AC 152, AC 153, AC 153 K, AC 162, AC 163, AC 176, AC 176 K, AC 187 K, AC 188 K	
Germanium-NF-Leistungstransistoren	AD 130, AD 131, AD 132, AD 133, AD 136, AD 148, AD 149, AD 150, AD 161, AD 162, AD 163	
Transistor-Quartett	Q 610	
Silizium-HF-Transistoren	BF 110, BF 115, BF 167, BF 173, BF 177, BF 178, BF 179, BF 184, BF 185, BF 194, BF 195	BF 111 BF 232 BC 110
Silizium NF-Transistoren	BC 107, BC 108, BC 109, BC 121, BC 122, BC 123, BC 140, BC 141, BC 147, BC 148, BC 149, BC 157, BC 158, BC 159, BC 167, BC 168, BC 169, BC 177, BC 178, BC 179	BC 201 BC 202 BC 203 BC 257 BC 258 BC 259 BD 130
Silizium-Leistungstransistoren	BD 109	
Integrierte Halbleiterschaltungen		
Dreistufige lineare Verstärker	TAA 111, TAA 121, TAA 131, TAA 141	TAA 151
Dioden		
Germanium-Spitzendioden in Miniaturbauform	AA 113, AA 113 gepaart AA 116, AA 116 gepaart, AA 117 AA 118, AA 118 gepaart AA 119, AA 119 gepaart	
Silizium-Kleinflächendioden	BA 103, BA 104, BA 105, BA 108	
Silizium-Kleinflächendioden in Miniaturbauform	BA 127	
Silizium-Kapazitätsdioden in Miniaturbauform	BA 138, BA 139, BA 140	BB 103 BB 105
Silizium-Dioden in Kunststoffgehäuse	BA 133	
Multiple Diode, Silizium-Schaltdiode	BA 136	BB 104
Silizium-Planardiode für hohe Spannung	BA 137	
Heißeleiter	K 25, K 26, K 151, K 154, K 156	

1.2. Alphabetisches Typenverzeichnis (STANDARD-Typen)

Typ	Bemerkungen	Seite
AA 113	Germanium-Spitzendiode in Miniaturausführung, besonders geeignet als HF-Diode für hochohmige Gleichrichterschaltungen	328
AA 113 gepaart	Germanium-HF-Spitzendiodenpaar in Miniaturausführung für hochohmige Ratiodetektor- und Diskriminatorschaltungen	328
AA 116	Germanium-HF-Spitzendiode in Miniaturausführung, besonders geeignet für niederohmige Gleichrichterschaltungen, insbesondere für Video-Demodulatorstufen in Fernsehempfängern	330
AA 116 gepaart	Germanium-Spitzendiodenpaar in Miniaturausführung, besonders geeignet als Ratiopaar in Transistorgeräten	330
AA 117	Germanium-Spitzendiode in Miniaturausführung, Universaldiode für hohe Sperrspannungen	333
AA 118	Germanium-Spitzendiode in Miniaturausführung, Universaldiode für hohe Sperrspannungen, Schwarzpegeldiode	335
AA 118 gepaart	Germanium-Spitzendiodenpaar in Miniaturausführung, besonders geeignet als Phasendiskriminatorpaar in Fernsehgeräten	335
AA 119	Germanium-Spitzendiode in Miniaturausführung, besonders geeignet als HF-Diode für hochohmige Gleichrichterschaltungen	337
AA 119 gepaart	Germanium-Spitzendiodenpaar, in Miniaturausführung, besonders geeignet als HF-Diode für Ratiodetektor- und Diskriminatorschaltungen	337
AC 121	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für NF-Endstufen mittlerer Leistung. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden	82
AC 127	NPN-Germanium-Transistor für Endstufen, mit AC 152 als komplementäres Paar lieferbar	96
AC 151 AC 151 r	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Vor- und Treiberstufen (AC 151r = rauscharm)	82
AC 152	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Treiberstufen und NF-Endstufen mittlerer Leistung. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart werden. Mit AC 127 auch als komplementäres Paar lieferbar	82

Typ	Bemerkungen	Seite
AC 153 AC 153 K	PNP-Germanium-NF-Transistoren für Endstufen mittlerer Leistung. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden.	100
AC 162	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Vor- und Treiberstufen	82
AC 163	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Vor- und Treiberstufen	82
AC 176 AC 176 K	NPN-Germanium-NF-Transistoren, geeignet für Endstufen bis 3,5 W (AC 176 K = mit Kühlkörper)	106
AC 187 K	NPN-Germanium-NF-Transistor, mit AC 188 K besonders für komplementäre Endstufen geeignet	108
AC 188 K	PNP-Germanium-NF-Transistor, mit AC 187 K besonders für komplementäre Endstufen geeignet	112
AD 130	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für NF-Endstufen. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden	116
AD 131	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für NF-Endstufen. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden	116
AD 132	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für NF-Endstufen	116
AD 133	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für NF-Endstufen, sowie für Schalteranwendungen	124
AD 136	PNP-Germanium-NF-Transistor	128
AD 148	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für hochwertige Endstufen. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden	132
AD 149	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für hochwertige Eintakt-A-Endstufen	136
AD 150	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für hochwertige Endstufen bis 20 W Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden	136
AD 161	NPN-Germanium-NF-Transistor, mit AD 162 besonders für komplementäre Gegentakt-Endstufen geeignet	141

Typ	Bemerkungen	Seite
AD 162	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für NF-Endstufen. Der Transistor kann gepaart und zusammen mit AD 161 komplementär gepaart geliefert werden	146
AD 163	PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Schalteranwendungen bei hohen Spannungen z. B. Vertikalablenkung bei Fernsehgeräten	116
AF 106	PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 260 MHz	151
AF 109 R	PNP-Germanium-Mesa-Transistor, besonders geeignet für regelbare Vorstufen bis 260 MHz	157
AF 118	PNP-Germanium-HF-Transistor, besonders geeignet für HF-Anwendungen bei mittleren Leistungen	163
AF 124	PNP-Germanium-HF-Transistor, besonders geeignet für UKW-Vorstufen	167
AF 125	PNP-Germanium-HF-Transistor, besonders geeignet für UKW-Mischstufen, sowie für Vor- und Mischstufen im KW-, MW- und LW-Bereich	167
AF 126	PNP-Germanium-HF-Transistor, besonders geeignet für ZF-Verstärker in AM/FM-Empfängern, sowie für Vor- und Mischstufen im KW-, MW- und LW-Bereich	167
AF 127	PNP-Germanium-HF-Transistor, besonders geeignet für Vor- und Mischstufen im MW- und LW-Bereich, sowie für ZF-Verstärker in AM-Empfängern	167
AF 139	PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz	176
AF 200	PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für regelbare Fernseh-ZF-Stufen	184
AF 201	PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für Fernseh-ZF-Stufen	184
AF 202	Epitaktischer PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für Fernseh-ZF-Endstufen	190
AF 202 S	Epitaktischer PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für Fernseh-ZF-Endstufen	190
AF 239	PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor, besonders rauscharm, für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz	194

Typ	Bemerkungen	Seite
▼● AF 239 S	PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor, besonders rauscharm, für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz	200
AF 240	PNP-Germanium-HF-Mesatransistor für Misch- und Oszillatorstufen sowie zur Verwendung in dioden-abgestimmten Tunern bis 900 MHz	204
▼● AF 279	PNP-Germanium-Planar-Transistor in Spezial-UHF-Gehäuse für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz	208
▼● AF 280	PNP-Germanium-Planar-Transistor in Spezial-UHF-Gehäuse für Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz	210
BA 103	Silizium-Kleinflächendiode zur Erzeugung von Emittervoltspannungen	342
BA 104	Silizium-Kleinflächendiode, besonders geeignet für Gleichrichterschaltungen bis zu einigen MHz, insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen	342
BA 105	Silizium-Kleinflächendiode, besonders geeignet für Gleichrichterschaltungen bis zu einigen MHz, insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen	342
BA 108	Silizium-Kleinflächendiode, besonders geeignet für Gleichrichterschaltungen bis zu einigen MHz, insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen	342
BA 127	Silizium-Kleinflächendiode in Miniaturausführung, geeignet für Gleichrichterschaltungen bis zu einigen MHz, insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen	346
BA 133	Siliziumdiode in Plastik-Gehäuse für Blitzlichtgeräte	348
BA 136	Silizium-Planar-Schaltdiode für Anwendungen im VHF-Bereich	350
BA 137	Silizium-Planar-Diode zum Einsatz im Phasendiskriminator (Farbfernsehen)	352
BA 138	Epitaktische Silizium-Planar-Kapazitäts-Diode zum Einsatz als Abstimm-diode im UKW- und VHF-Bereich	354
BA 139	Epitaktische Silizium-Kapazitätsdiode zum Einsatz als Abstimm-diode im UHF-Bereich, mit besonders großer Kapazitätsvariation	356

Typ	Bemerkungen	Seite
BA 140	Epitaktische Silizium-Kapazitätsdiode zum Einsatz als Abstimmdiode im UKW-, UHF- und VHF-Bereich, mit besonders großer Kapazitätsvariation	356
▼● BB 103	Epitaktische Silizium-Kapazitätsdiode in Planartechnik, geeignet zur Abstimmung im UKW-Bereich	359
▼● BB 104	Epitaktische Silizium-Zweifach-Kapazitätsdiode in Planartechnik, mit gemeinsamer Kathode in Plastikumhüllung zur Abstimmung im UKW-Bereich	359
▼● BB 105 A 105 B 105 G	Epitaktische Silizium-Kapazitätsdiode, geeignet für den Einsatz als Abstimmdiode im UHF-Bereich, in Plastikumhüllung	361
BC 107	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für rauscharme Vor- und Treiberstufen	212
BC 108	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für rauscharme Vor- und Treiberstufen	212
BC 109	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für rauscharme Vor- und Treiberstufen	212
▼● BC 110	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor zur Verwendung in NF-Verstärker- und Schaltstufen mit hoher Betriebsspannung	224
BC 121	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor in Miniaturausführung mit Plastikumhüllung, besonders geeignet für rauscharme Verstärkerstufen	226
BC 122	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, in Miniaturausführung mit Plastikumhüllung, besonders geeignet für rauscharme Verstärkerstufen	226
BC 123	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, in Miniaturausführung mit Plastikumhüllung, besonders geeignet für rauscharme Verstärkerstufen	226
BC 140	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Verstärker und Schaltanwendungen bis 1 A	235
BC 141	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Verstärker und NF-Schaltanwendungen bis 1 A	235
BC 147	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse SOT-25 (MM 10) zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen	212

Typ	Bemerkungen	Seite
BC 148	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse SOT-25 (MM 10) zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen	212
BC 149	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse SOT-25 (MM 10) zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen	212
BC 157	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse SOT-25 (MM 10) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 147 für NF-, Vor- und Treiberstufen	242
BC 158	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse SOT-25 (MM 10) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 148 für NF-, Vor- und Treiberstufen	242
BC 159	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse SOT-25 (MM 10) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 149 für NF-, Vor- und Treiberstufen	242
BC 167	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse (TO-92) zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen	212
BC 168	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse (TO-92) zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen	212
BC 169	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse (TO-92) zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen	212
BC 177	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Metallgehäuse (TO-18) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 107 für NF-, Vor- und Treiberstufen	242
BC 178	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Metallgehäuse (TO-18) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 108 für NF-, Vor- und Treiberstufen	242
BC 179	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Metallgehäuse (TO-18) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 109 für NF-, Vor- und Treiberstufen	242
▼ ● BC 201	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor in Miniausführung mit Plastikummhüllung, geeignet für rauscharme NF-Verstärkerstufen sowie als Komplementärtransistor zu BC 121	253

Typ	Bemerkungen	Seite
▼● BC 202	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor in Miniaturausführung mit Plastikumhüllung, geeignet für rauscharme NF-Verstärkerstufen sowie als Komplementärtransistor zu BC 122	253
▼● BC 203	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor in Miniaturausführung mit Plastikumhüllung, geeignet für rauscharme NF-Verstärkerstufen sowie als Komplementärtransistor zu BC 123	253
▼● BC 257	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor, geeignet als Komplementärtransistor zu BC 167 für NF-Vor- und Treiberstufen in Plastikumhüllung (TO-92)	242
▼● BC 258	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor, geeignet als Komplementärtransistor zu BC 168 für NF-Vor- und Treiberstufen in Plastikumhüllung (TO-92)	242
▼● BC 259	Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor geeignet als Komplementärtransistor zu BC 169 für NF-Vor- und Treiberstufen in Plastikumhüllung (TO-92)	242
BD 109	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für hochwertige NF-Endstufen	262
▼● BD 130	Diffundierter NPN-Silizium-Transistor, geeignet für Endstufen in HiFi-Verstärkern (bis etwa 50 W) und Schalteranwendungen	267
BF 110	Doppeldiffundierter NPN-Silizium-HF-Planar-Transistor, zur Verwendung in Video-Endstufen	269
▼● BF 111	NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor, für Luminanz- und RGB-Endstufen in Farbfernsehempfängern	273
BF 115	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, universell anwendbar	274
BF 167	NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz in regelbaren Fernseh-ZF-Verstärkerstufen	280
BF 173	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz in nicht geregelten Fernseh-ZF-Verstärkerstufen, besonders geeignet für Video-ZF-Endstufen	284
BF 177	NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz in Video-Fernseh-Endstufen (bei Geräten mit kleiner Bildröhre), sowie im Referenzoszillator von Farbfernsehempfängern	288
BF 178	NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz in der Video-Endstufe von Schwarzweiß-Fernsehempfängern	288

Typ	Bemerkungen	Seite
BF 179 A BF 179 B BF 179 C	Kanal (G-Y) } NPN-Silizium-Planar-HF-Transistoren Kanal (R-Y) } zum Einsatz für Farbdifferenzsignal- Kanal (B-Y) } Endstufen in Farbfernsehempfängern	292
BF 184	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz im K-M- und LW-Bereich für Vor- und Mischstufen; im AM-FM-ZF-Verstärker im Rundfunkbereich, sowie im Ton-ZF-Verstärker in Fernsehempfängern	295
BF 185	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz im Rundfunkbereich für Vor- und Mischstufen bis in den UKW-Bereich	295
BF 194	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz in AM-FM-ZF-Verstärker sowie in Eingangsstufen im Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich, Plastikgehäuse, SOT-25 (MM 10)	301
BF 195	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz im Rundfunkbereich für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis in den UKW-Bereich, Plastikgehäuse, SOT 25 (MM 10)	301
▼● BF 232	Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor, zum Einsatz in Fernseh-ZF-Endstufen bei großem Ausgangsspannungsbedarf	308
K 25	Kompensations- und Meßheißleiter für Chassismontage, geeignet zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistorschaltungen und in elektronischen Kompensations- und Regelschaltungen	366
K 26	Kompensationsheißleiter, besonders geeignet zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistorverstärkern, vorwiegend in Rundfunkempfängern	368
K 151	Kompensationsheißleiter, besonders geeignet zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistorschaltungen	370
K 154	Kompensationsheißleiter, besonders geeignet zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistorverstärkern	370
K 156	Kompensationsheißleiter zur Stabilisierung des Arbeitspunktes von Transistor-Endstufen, mit Wärmeleitblech zur Befestigung am Transistor	371
Q 610	Transistor-Quartett für eisenlose NF-Verstärker	310

Typ	Bemerkungen	Seite
TAA 111	Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger linearer Verstärker in Si-Planar-Technik (3 Transistoren und 5 Widerstände), besonders geeignet für Batteriegeräte mit kleinem räumlichem Aufbau, DIN-Gehäuse 5 C 8 (TO-77)	314
TAA 121	Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger linearer Verstärker in Si-Planar-Technik (3 Transistoren und 4 Widerstände) ohne Abschlußwiderstand für Batteriegeräte DIN-Gehäuse 5 C 8 (TO-77)	318
TAA 131	Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger linearer Verstärker in Si-Planar-Technik (3 Transistoren und 2 Widerstände) ohne Abschlußwiderstand, besonders geeignet für Hörhilfegeräte mit kleinstem räumlichem Aufbau, mit Plastik-Miniaturgehäuse 2,7 × 2,7 × 1,1 mm	320
TAA 141	Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger linearer Verstärker (3 Transistoren, 2 Widerstände) ohne Abschlußwiderstand, DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72)	322
▼● TAA 151	Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger linearer NF-Verstärker mit herausgeführten Emittern und Auftrennung zwischen der ersten und zweiten Stufe, dadurch universeller Einsatz möglich	324

▼ Neuer Typ

● Vorläufige Daten für Muster

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-, Zenerdiode und strahlungsempfindliche Diode, Bezugsdiode und Spannungsregler, Abstimmdiode)
- B Diode mit veränderlicher Sperrschichtkapazität (Abstimmdiode)
- C Transistor für Anwendungen im Tonfrequenzbereich ($R_{thJG} > 15 \text{ grd/W}$)
- D Leistungstransistor für Anwendg. im Tonfrequenzbereich ($R_{thJG} < 15 \text{ grd/W}$)
- E Tunnelodiode
- F Hochfrequenz-Transistor ($R_{thJG} > 15 \text{ grd/W}$)
- H Hall-Feldsonde
- K Hallgenerator in magnetisch offenem Kreis (z. B. Magnetogramm- oder Signalsonde)
- L Hochfrequenz-Leistungstransistor ($R_{thJG} < 15 \text{ grd/W}$)
- 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 ($R_{thJG} > 15 \text{ grd/W}$), z. B. Thyristortetrode
- S Transistor für Schaltanwendungen ($R_{thJG} > 15 \text{ grd/W}$)
- T Elektrisch oder mittels Licht ausgelöste Steuer- oder Schaltbauteile mit Durchbruchcharakteristik ($R_{thJG} < 15 \text{ grd/W}$), z. B. Thyristortetrode, steuerbarer Leistungsgleichrichter
- U Leistungstransistor für Schaltanwendungen ($R_{thJG} < 15 \text{ grd/W}$)
- X Vervielfacher-Diode, z. B. Varaktor-Diode und Step-recovery-Diode
- Y Leistungsdiode, Spannungsrückgewinnungsdiode, „booster“-Diode
- Z Bezugs- oder Spannungsreglerdiode Z-Diode, (früher Zenerdiode genannt) als dritter Buchstabe wird für Typen gemäß 2. der Buchstabe Z oder Y oder X usw. verwendet.

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

2.1.1. Bezeichnungsschema für Integrierte Halbleiter-Schaltungen

- Im Bezeichnungsschema werden mit den ersten beiden Buchstaben die „Familienzugehörigkeit“ gekennzeichnet. Unter Familienzugehörigkeit versteht man Bauteile übereinstimmender Spezifikation, welche für eine zusammengehörige Schaltgemeinschaft bestimmt sind. Unter Umständen können Einzeltypen mit zuge teiltem Kennbuchstaben in dieser Bezeichnungsgruppe vorkommen.
- Der dritte Buchstabe bezeichnet die Gruppen oder die Funktion des Bauteiles.
- Anschließend folgen 3 Ziffern, von welchen die ersten beiden die laufenden Seriennummern kennzeichnen und die 3. Ziffer den Temperaturbereich angibt.

Beispiel eines Bezeichnungsschemas

Die ersten zwei Buchstaben: „Familienzugehörigkeit“ oder Einzeltyp mit Kennbuchstabe	Dritter Buchstabe: Gruppe oder Funktion des Bauteiles	Die ersten zwei Ziffern: Laufende Seriennummer	Dritte Ziffer: Temperaturbereich
<p>Familienzugehörigkeit: Fa, FB GA, GB usw. Einzeltype „T“ gefolgt von Kennbuchstabe Abzw. B, C usw. falls die folgende Seriennummer erschöpft ist TAA 101 bis TAA 991 TAB 101 bis TAB 991</p>	<p>A = Linear-Verstärker B = Frequenzumformer od. Demodulator C = Oszillatoren D = Mehrfache ungleiche lineare Netzwerke G = Mehrfache nicht verbundene Einzelbauteile, welche zu einer Familie oder Netzwerk gehören H = Logikschaltungen J = Speicherschaltung (Dauerspeicher) K = Impulsspeicher inkl. Kurzspeicher (z. B. zur Verzögerung in Digitalsystemen) L = Digitale Niveauumsetzer Y = Verschiedens</p>	<p>10–99</p>	<p>1. 0 bis 75 °C 2. –55 bis + 125 °C 0. andere Temperaturbereiche</p>

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 und Ziffern angehängt. Diese Zusatzkennzeichnung wird durch einen Bruchstrich (/) abgetrennt.

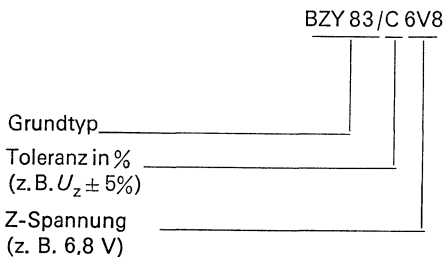
Als erstes wird durch die Angabe eines Buchstabens die prozentuale Toleranz der Z-Spannung angegeben (z. B. BZY 83/C).

Die verschiedenen Buchstaben haben folgende Bedeutung:

$$\begin{aligned} C &\pm 5\% \\ D &\pm 10\% \end{aligned}$$

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 Kommas ein „V“ zu setzen (z. B. 6 V 8).

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



2.1.2. 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.

Kenndaten

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

2.2. Transistoren

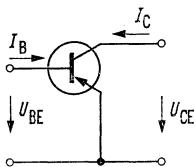
Transistoren sind Halbleiter-Bauelemente, die zur Verstärkung, Schwingungserzeugung und für Regel- und Schaltzwecke verwendet werden können.

2.2.1. Grundsaltungen von Transistoren, ihre Besonderheiten und ihre Bezeichnungsweise

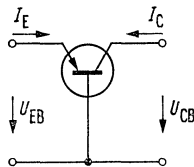
Die Transistoren können in drei Grundsaltungen betrieben werden. Dabei ergeben sich erhebliche Unterschiede in den elektrischen Eigenschaften, daher muß bei der Angabe der Parameter die dazugehörige Grundsaltung mit angegeben werden.

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

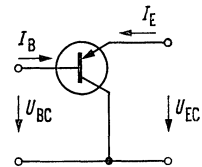
Emitterschaltung



Basisschaltung



Kollektorschaltung



Charakteristische Eigenschaften der Grundsaltungen

In den drei Grundsaltungen 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 $\alpha \approx \frac{\beta}{\beta + 1}$	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 Grundsaltungen

Die dynamischen Kenngrößen werden für verschiedene Grundsaltungen 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*.

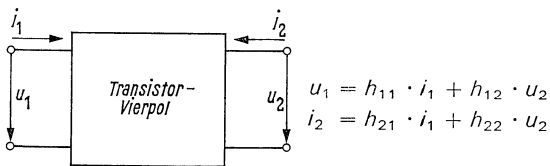
Beispiel:

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

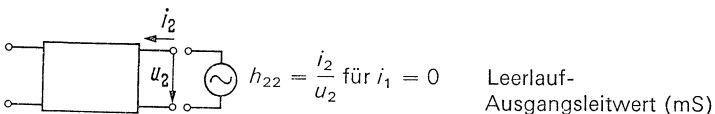
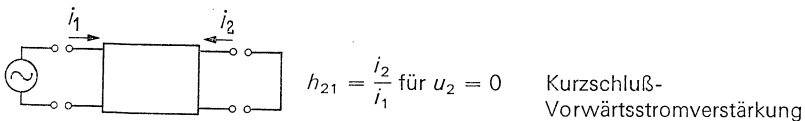
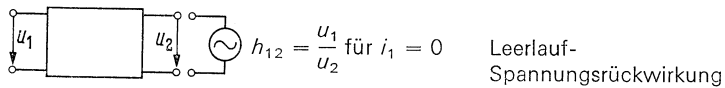
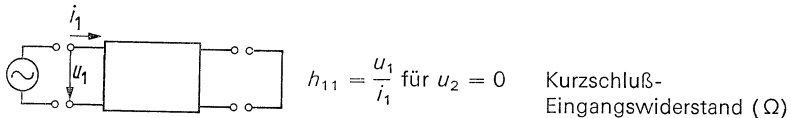
2.2.2. Der Transistor als linearer Vierpol

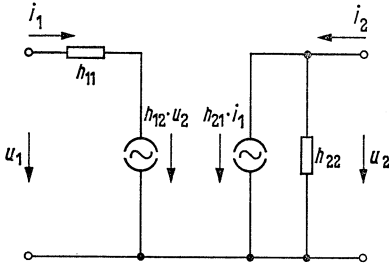
Bei kleinen Aussteuerungen um einen festen Arbeitspunkt wird das Verhalten zweckmäßigerweise durch geeignete Wechselstrom-Vierpolparameter beschrieben. Hierzu eignen sich beispielsweise die nachfolgenden *h*- und *y*-Parameter.

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

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

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

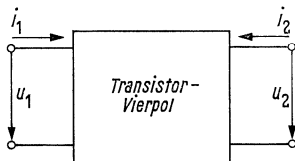
$$\begin{pmatrix} h_{11e} & h_{12e} \\ h_{21e} & h_{22e} \end{pmatrix} = \frac{1}{1 + h_{21b} - h_{12b} + \Delta h_b} \begin{pmatrix} h_{11b} & -(h_{12b} - \Delta h_b) \\ -(h_{21b} + \Delta h_b) & h_{22b} \end{pmatrix}$$

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

Für die Determinante Δh gilt:

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

Beschreibung des Transistors mit y -Parametern



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

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

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

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

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

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

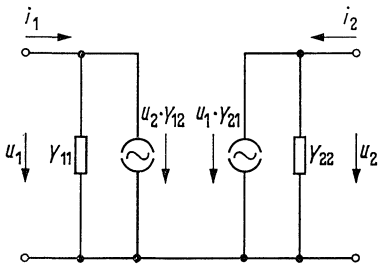
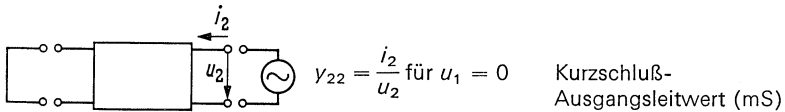
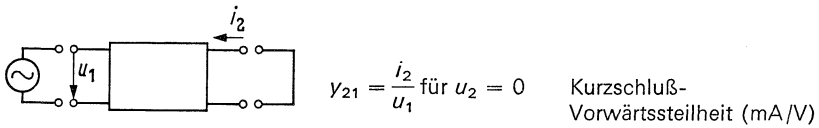
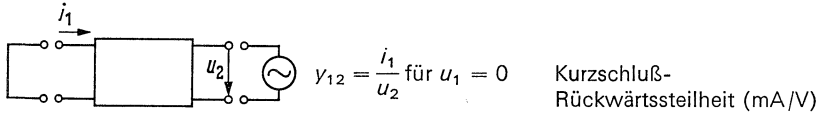
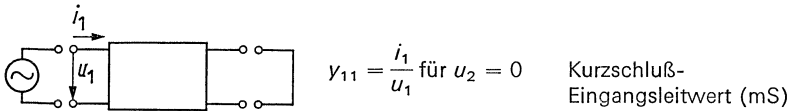
$$b_{11} = \omega \cdot C_{11}$$

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

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

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

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:

$$\begin{array}{l}
 h_{11} = \frac{1}{y_{11}} \quad y_{11} = \frac{1}{h_{11}} \\
 h_{12} = -\frac{y_{12}}{y_{11}} \quad y_{12} = -\frac{h_{12}}{h_{11}} \\
 \Delta h = \frac{y_{22}}{y_{11}} \quad \Delta y = \frac{h_{22}}{h_{11}}
 \end{array}
 \quad \left| \quad \begin{array}{l}
 h_{21} = \frac{y_{21}}{y_{11}} \quad y_{21} = \frac{h_{21}}{h_{11}} \\
 h_{22} = \frac{\Delta y}{y_{11}} \quad y_{22} = \frac{\Delta h}{h_{11}}
 \end{array}
 \right.$$

Für die Determinanten Δh und Δy gilt:

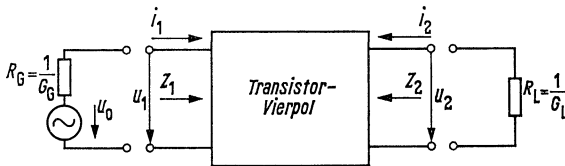
$$\Delta h = h_{11} \cdot h_{22} - h_{12} \cdot h_{21} \quad \Delta y = y_{11} \cdot y_{22} - y_{12} \cdot y_{21}$$

2.2.3. 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:

$$u_1 = u_0 - i_1 \cdot R_G \quad u_2 = -i_2 \cdot R_L$$

Berechnungshinweise bei Verwendung der h -Parameter



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

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

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

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

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

Übertragungsfaktor* bei Anpassung am Eingang
$$V_{pmax} = \frac{4 \cdot h_{21}^2 \cdot R_G \cdot R_L}{[(1 + h_{22} \cdot R_L) \cdot R_G + h_{11} + \Delta h \cdot R_L]^2}$$

Optimaler Übertragungsfaktor*
$$V_{popt} = \left(\frac{h_{21}}{\sqrt{\Delta h} + \sqrt{h_{11} \cdot h_{22}}} \right)^2$$

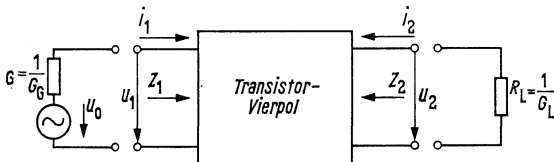
V_{popt} wird bei Anpassung am Ein- und Ausgang erreicht.

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

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

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

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

* Bei niedrigen Frequenzen, falls alle h -Parameter reell sind: Leistungsverstärkung

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
$$V_{pmax} = \frac{4 \cdot y_{21}^2 \cdot R_G \cdot R_L}{[(y_{11} + \Delta y \cdot R_L) \cdot R_G + 1 + y_{22} \cdot R_L]^2}$$

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

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

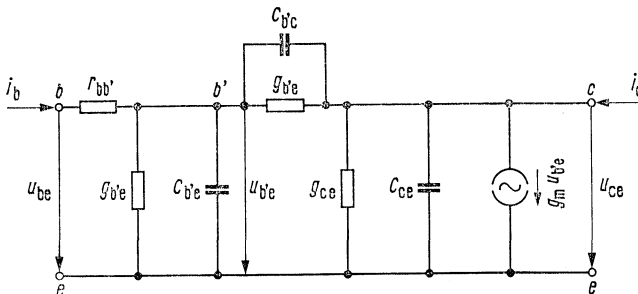
¹⁾ Bei niedrigen Frequenzen, falls alle y -Parameter reell sind: Leistungsverstärkung

2.2.4. 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 Basisschaltung das T -Ersatzschaltbild verwendet.

π -Ersatzschaltbild eines Transistors (nach Giacometto; Emitterschaltung)



In den Ersatzschaltbildern bedeuten:

b	Basisanschluß	u_{be}	Basis-Emitter-Spannung
b'	Innerer Basisanschluß	$u_{b'e}$	Innere Basis-Emitter-Spannung
c	Kollektoranschluß	u_{ce}	Kollektor-Emitter-Spannung
$C_{b'c}$	Kollektor-Sperrschichtkapazität	α'	Stromgenerator
$C_{b'e}$	Emitter-Diffusionskapazität	c'	Innerer Kollektoranschluß
C_{ce}	Kollektor-Emitter-Gehäusekapazität	C_{cb}	Kollektor-Basis-Gehäusekapazität
e	Emitteranschluß		kapazität
$g_{b'c}$	Kollektor-Leitwert	$C_{c'b}$	Kollektor-Kapazität
$g_{b'e}$	Emitter-Leitwert	$C_{c'b'}$	Kollektor-Sperrschichtkapazität
g_{ce}	Kollektor-Emitter-Leitwert	C_{eb}	Emitter-Basis-Gehäusekapazität
g_m	Innere Steilheit	$C_{eb'}$	Emitter-Diffusionskapazität
i_b	Basisstrom	i_e	Emitterstrom
i_c	Kollektorstrom	$r_{c'c'}$	Kollektor-Bahnwiderstand
$r_{bb'}$	Basis-Bahnwiderstand	$r_{eb'}$	Emitter-Bahnwiderstand

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

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

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

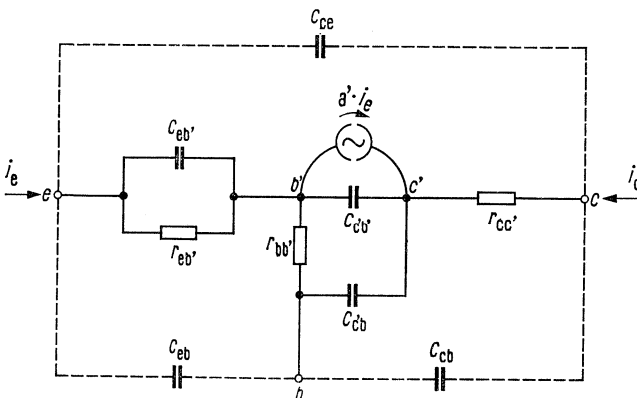
$$Y_{ce} = g_{ce} + j \omega C_{ce}$$

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

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

Hochfrequenz-T-Ersatzschaltbild eines Transistors (Basisschaltung)

Dieses Ersatzschaltbild ist nicht für die Anwendung im Niederfrequenzbereich geeignet.



2.2.5. Zulässige Verlustleistung bei Transistoren

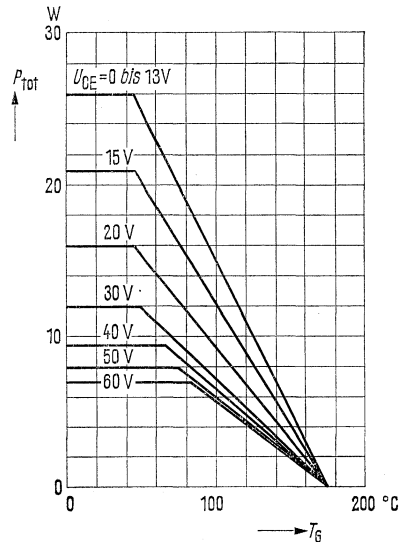
Bei Leistungstransistoren ist die zulässige Verlustleistung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_U mit der Spannung U_{CE} als Parameter in Form von Kurvenscharen angegeben.

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

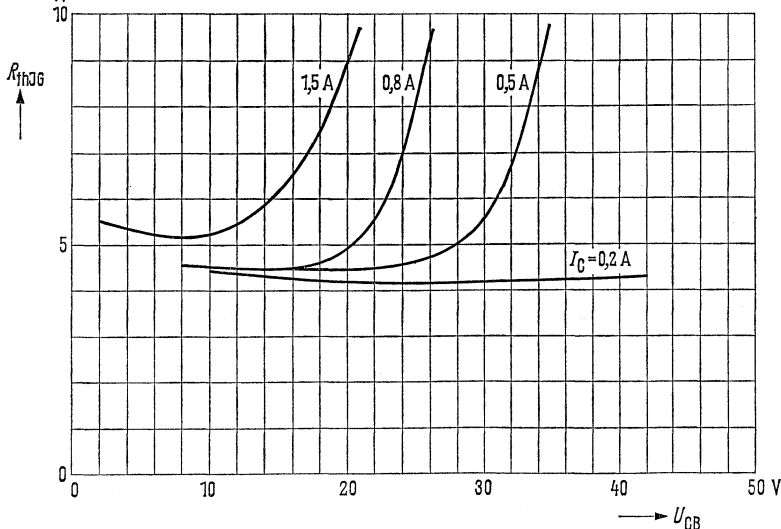
Die folgenden Kurven sind als Beispiele zu betrachten.

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 Temperaturgradient im Kristall der am Stromfluß beteiligte Querschnitt im Halbleiter, so daß es zu einer Zunahme des Wärmewiderstandes kommt.

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



grad Strom- und Spannungsabhängigkeit des Wärmewiderstandes $R_{thJG} = f(U_{CB})$:
W (I_C = Parameter)

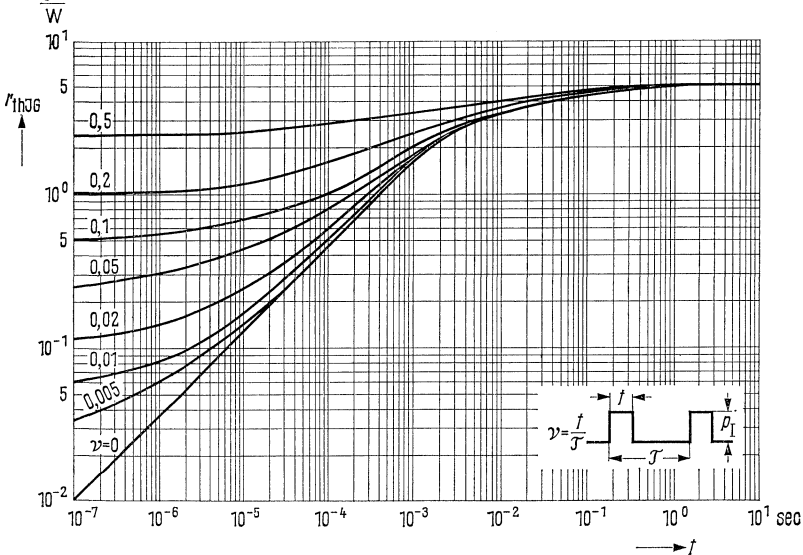


Wird dieses, durch Aufbau und Größe des Halbleiterbauelements bedingte Verhalten nicht beachtet, so kann eine so starke Stromeschnürung auftreten, daß schon bei relativ kleinen Leistungen gegenüber der maximal zulässigen Verlustleistung so hohe Temperaturen im Kristall auftreten, daß dieser lokal aufschmilzt, d. h. der Transistor kann zerstört werden. Die Wärmekapazität eines solchen Stromkanals ist äußerst gering, so daß trotz des hohen Wärmewiderstandes 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).

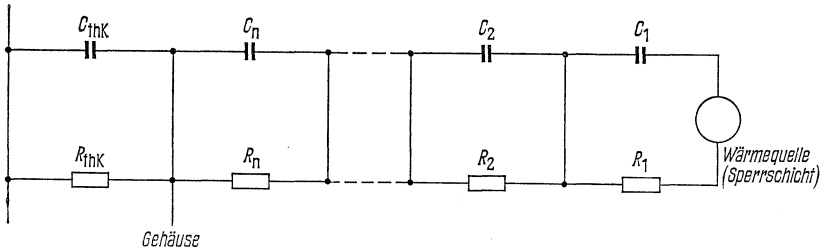
Mit Transistoren können Leistungen geschaltet werden, die größer als die statische Verlustleistung sind. Während eines Umschaltvorganges wird im allgemeinen die für Dauerlast gültige Verlustleistungs-Kurve überschritten. Dies ist dann zulässig, wenn die Wärmekapazität des Systems und die Wärmeableitung 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 Leistungstransistoren und Transistoren, bei denen durch Aufstecken von Kühlkörpern höhere Belastbarkeit angestrebt wird.

grad Wärmewiderstand bei Impulsbelastung $r_{thJG} = f(t)$ (Tastverhältnis ν = Parameter)



Untenstehendes Diagramm wurde aus dem thermischen Einschwingvorgang eines Transistors abgeleitet. Das Ersatzschaltbild des Wärmewiderstandes R_{th} kann als Leitung 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.



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 maximal zulässige Verlustleistung bei der maximal 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.

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

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

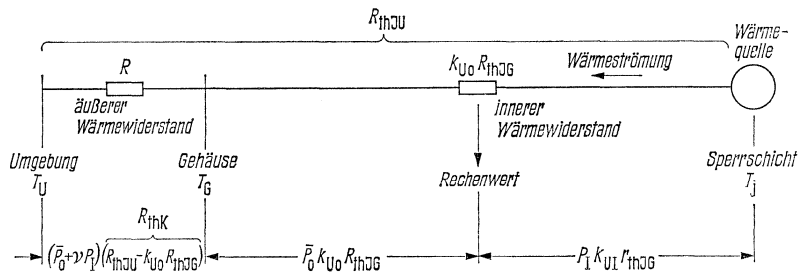
Ist der Impulsverlauf nicht rechteckig, so ist die volle Impulshöhe zu berücksichtigen und für die Impulsdauer eine Näherung einzusetzen, die sich aus der Impulsbreite bei 20% der Impulshöhe ergibt. Eine Umrechnung in ein flächengleiches Rechteck ist aus Gründen des komplexen Wärmewiderstandes nicht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

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

$$T_J = (\bar{P}_o + \nu P_I) \underbrace{(R_{thJU} - K_{Uo} R_{thJG})}_{R_{thK}} + \bar{P}_o K_{Uo} R_{thJG} + P_I K_{UI} r_{thJG} + T_U$$

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

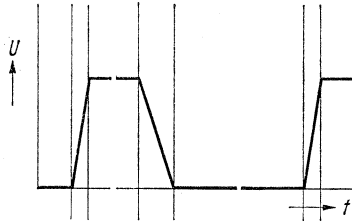


Dabei bedeutet:

- P_I Scheitelwert der Verlustleistung (Impulsverlustleistung)
- P_S Sperrverlustleistung
- P_E Scheitelwert der Einschaltverlustleistung
- P_D Durchlaßverlustleistung
- P_A Scheitelwert der Ausschaltverlustleistung
- P_o über die Dauer einer Periode gemittelte Verlustleistung
- t Dauer der Impulsverlustleistung
- ν Tastverhältnis $\frac{t}{\tau}$
- 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_{thK} Thermischer Widerstand des Kühlkörpers
- $P_{UI\max}$ maximale zulässige Impulsverlustleistung bei U_{CE} für dynamische Belastung

Verlustleistung im Transistor bei Betrieb als Schalter

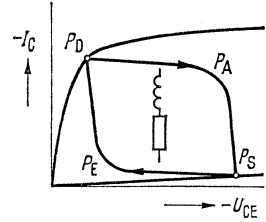
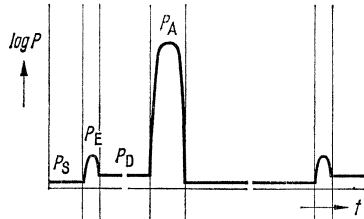
Ausgangs-impuls



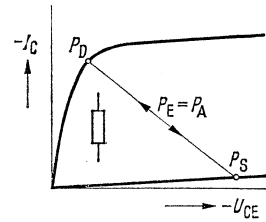
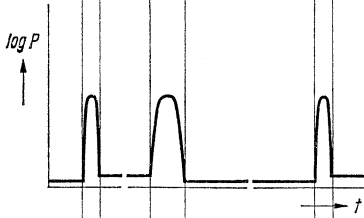
Während einer Schaltperiode wird der Transistor durch i_S Sperr-, Einschalt-, Durchlaß- und Ausschaltverluste belastet. Die Zeitdiagramme der dabei im Transistor auftretenden Verlustleistungen sind für induktive, ohmsche und kapazitive Last in den folgenden Abbildungen dargestellt.

Verlustleistung im Transistor bei:

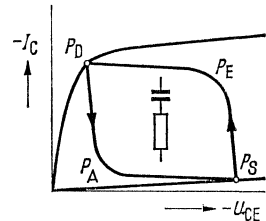
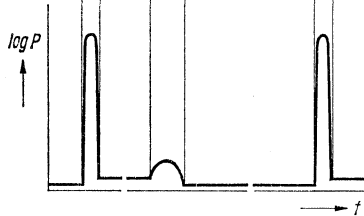
induktiver Last



ohmscher Last



kapazitiver Last



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 t	P_I	\bar{P}_o
L	t_{aus}	P_A	$\bar{P}_S + \bar{P}_E + \bar{P}_D$
R	$t_{ein} + t_{aus}$	$P_E = P_A$	$\bar{P}_S + \bar{P}_D$
C	t_{ein}	P_E	$\bar{P}_S + \bar{P}_D + \bar{P}_A$

Die Zeichenerklärung dazu bitten wir der auf der vorherigen Seite aufgeführten Tabelle zu entnehmen.

2.2.6. Wärmeableitung bei Transistoren

Leistungstransistoren werden zur Erzielung einer besseren Wärmeableitung auch auf Chassisbleche montiert. In diesem Falle ist anstelle von R_{thJU} der Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht über das Chassisblech zur Umgebung R_{thL} anzusetzen.

$$R_{thK} = R_{thL} - R_{thJG}$$

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

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

λ Wärmeleitwert des Chassisbleches in W/grd cm

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

d Dicke des Chassisbleches in mm

A Fläche des Chassisbleches in cm^2

C Korrekturfaktor für die Lage und die Oberflächenbeschaffenheit des Chassisbleches

Lage \ Oberfläche	blank	geschwärzt
	senkrecht	0,85
waagrecht	1	0,43

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 $45^\circ C$, wenn keine heißen, wärmestrahlenden Teile in der Nähe sind.

Der Wärmeübergangswiderstand einer Glimmerscheibe:

Dicke der Scheibe (μm)	R_{th} (grd/W)
50	1,25
100	1,5

Bei beiderseitig eingefetteter Glimmerscheibe ist der Wärmeübergangswiderstand um $0,9$ grd/W geringer.

Übersteuerungsfaktor \ddot{u}

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

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

Ausräumfaktor a

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

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

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:

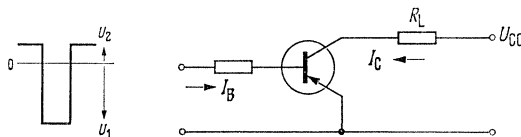
$$t_d = R_B \left[\bar{C}_{EBO} + \bar{C}_{CBO} \left(1 + \frac{R_L}{R_B} \right) \right] \ln \left(1 + \frac{|U_2|}{|U_1|} \right) + \tau \ln \left(\frac{\ddot{u}}{\ddot{u} - 0,1} \right)$$

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

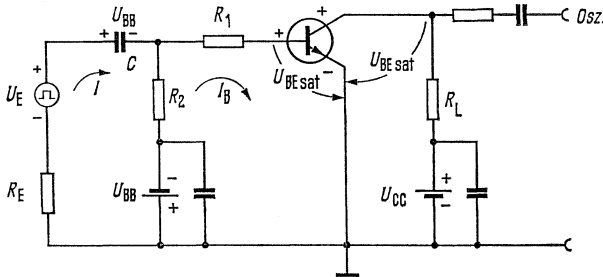
$$t_s = \tau_s \ln \left(\frac{|a| + \ddot{u}}{|a| + 1} \right) + \tau \ln \left(\frac{|a| + 1}{|a| + 0,9} \right)$$

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

$$\tau = \left(\frac{1}{2\pi f_T} + R_L \bar{C}_{CBO} \right) B_O$$



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:

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

$$I_B (R_1 + R_2) - I R_2 = -U_{BB} - U_{BE,sat}$$

Dafür folgt allgemein für:

$$I_B = \frac{\frac{R_2 U_E}{R_E + R_2} - (U_{BB} + U_{BE,sat})}{R_1 + \frac{R_E R_2}{R_E + R_2}}$$

Für $U_E = 0$ wird:

$$I_{B2} = \frac{-(U_{BB} + U_{BE,sat})}{R_1 + \frac{R_E R_2}{R_E + R_2}}$$

Bei $R_E < R_2$:

$$I_{B1} = \frac{U_E - (U_{BB} + U_{BE,sat})}{R_1}; I_{B2} = -\frac{U_{BB} + U_{BE,sat}}{R_1}$$

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.

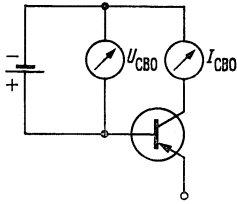
Für den Kollektorstrom gilt: $I_C = \frac{U_{CC} - U_{CE,sat}}{R_L}$

2.2.8. Erläuterungen zu den verwendeten Symbolen und Begriffen

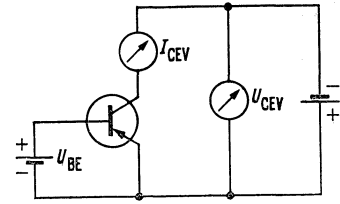
Im folgenden sind die für die Daten der Transistoren verwendeten Symbole und Begriffe kurz erläutert.

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

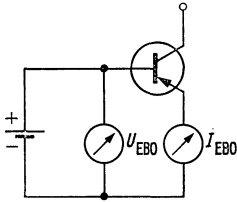
Die verwendeten Buchstaben geben Aufschluß über die jeweilige Anschlußart der Transistoranschlüsse. Ihre Reihenfolge in Verbindung mit dem Vorzeichen (+ oder -) kennzeichnet die Richtung der Spannung bzw. des Stromes. Es gilt hierbei die technische Stromrichtung (Strom von + nach -).



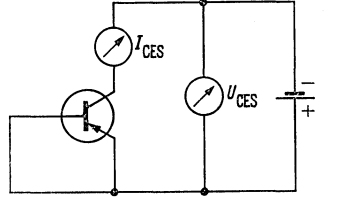
$-U_{CBO}$ ($-I_{CBO}$)
 Kollektor-Basis-Sperrspannung
 (Kollektor-Basis-Reststrom)
 bei offenem Emittter; $I_E = 0$



$-U_{CEV}$ ($-I_{CEV}$)
 Kollektor-Emittter-Sperrspannung
 (Kollektor-Emittter-Reststrom)
 bei gesperrter Emittterdiode, d. h.,
 Vorspannung in Sperrichtung
 zwischen Basis und Emittter



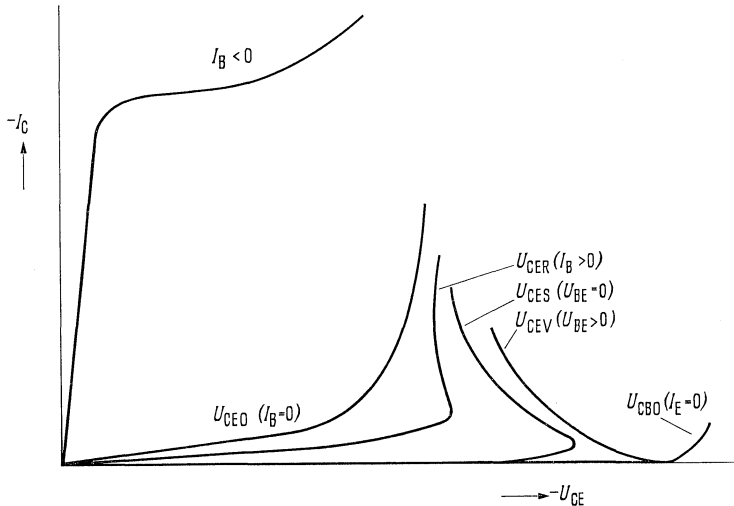
$-U_{EBO}$ ($-I_{EBO}$)
 Emittter-Basis-Sperrspannung
 (Emittter Basis-Reststrom)
 bei offenem Kollektor; $I_C = 0$



$-U_{CES}$ ($-I_{CES}$)
 Kollektor-Emittter-Sperrspannung
 (Kollektor-Emittter-Reststrom)
 bei kurzgeschlossener Emittter-
 diode; $U_{BE} = 0$

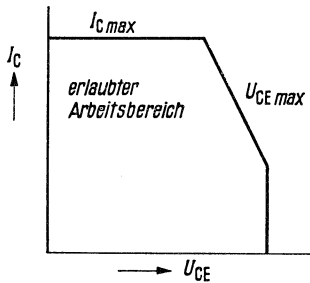
2.2.9. Prinzipieller Verlauf der Spannungsfestigkeit bei Transistoren (PNP-Typ)

Nachstehendes Bild zeigt den prinzipiellen Verlauf der Kennlinien $I_C = f(U_C)$ mit verschiedenen Abschlußbedingungen zwischen Basis und Emittter bei Zimmertemperatur:



2.2.10. 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.



Kurzzeitige Überschreitungen der Grenze des erlaubten Arbeitsbereiches sind dann zulässig, wenn die im Transistor verbrauchte Energie

$$E_{Tr} = \int_0^t I_C \cdot U_{CE} dt$$

einen bestimmten Wert nicht überschreitet.

2.3. Integrierte Halbleiterschaltungen

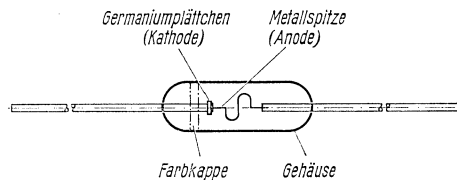
Integrierte Halbleiterschaltungen sind Schaltungen, deren aktive und passive Einzel-elemente in einem mehrstufigen Planar-Prozeß gleichzeitig in ein monolithisches Siliziumplättchen eindiffundiert werden. Die elektrischen Verbindungen der einzelnen Elemente dazu werden gleichzeitig durch Aufdampfen von Leiterbahnen hergestellt. In dieser Technik können vollständige, lineare- oder digitale Schaltungen mit einer großen Anzahl von Einzelementen auf kleinster Fläche „integriert“ aufgebaut werden. Solche Schaltungen bieten neben der geringen Größe den Vorteil hoher Zuverlässigkeit.

2.4. Germanium-Dioden

Germanium-Dioden sind Spitzen-Kontakt-Dioden und bestehen aus einem Germaniumplättchen, auf das federnd eine Metallspitze aufgestellt ist. Diese Anordnung hat ein Glasgehäuse, mit dem sie dicht gegen äußere Einflüsse abgeschlossen ist. Das wesentliche Element einer Diode ist die Sperrschicht, der PN-Übergang. Dieser 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 kennzeichnet ein weißer Farbring oder eine Farbkappe 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, Einzeldiode (AA 119) und Ratiopaar (AA 113 gepaart, AA 119 gepaart)

Hochfrequenzdioden für niederohmige Gleichrichterschaltungen, Einzeldiode (AA 116) und Ratiopaar (AA 116 gepaart)

Universaldioden für hohe Sperrspannungen (AA 117, AA 118)

Phasendiskriminatorpaar (AA 118 gepaart)

Die elektrischen Eigenschaften der Dioden werden durch statische und dynamische Kenndaten sowie durch Grenzdaten beschrieben:

2.4.1. Grenzdaten

Die Grenzdaten zeigen, wie weit die Dioden belastet werden dürfen. Es werden die jeweils max. zulässigen Werte der elektrischen und thermischen Größen angegeben. Diese Werte dürfen in keinem Falle überschritten werden. Dies gilt einzeln für jede der angegebenen Größen. Bei sinus- oder rechteckförmiger Belastung gelten die max. zulässigen Scheitelwerte (Spitzensperrspannung und Spitzenwert des Durchlaßstromes) im Zusammenhang mit Angaben über Betriebsfrequenz bzw. Tastverhältnis. 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:

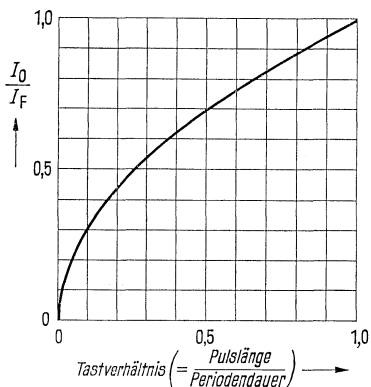
U_R maximale Gleichspannung in Sperrichtung

U_{RM} maximale Spitzensperrspannung, Scheitelwert der Wechselfspannung in Sperrichtung für eine Betriebsfrequenz > 20 Hz sowohl bei sinusförmiger als auch bei rechteckförmiger Aussteuerung.

I_o Richtstrom = arithmetischer Mittelwert des Diodenstromes. Für Gleichrichterschaltungen mit ohmscher und kapazitiver Last und sinusförmiger Eingangswchselfspannung 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.

Grundsätzlicher 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 als auch bei rechteckförmiger Aussteuerung.
- i_{FS} Höchstwert des Durchlaßstromes, der für maximal 1 sec 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.

2.4.2. Statische Kenndaten

Die statischen Kenndaten geben das Gleichstromverhalten wieder. Dabei unterscheidet man Angaben für den Durchlaß- und für den Sperrbereich.

Die beiden Bereiche zeigen ein unterschiedliches Temperaturverhalten. Die Durchlaßspannungsänderung beträgt etwa -2 mV/grd. Der Temperaturkoeffizient des Sperrstromes ist bei kleinen Spannungen etwa 7%/grad, er sinkt auf etwa 2%/grad in Durchbruchnähe.

2.4.3. Dynamische Kenndaten

Die dynamischen Kenndaten beschreiben das HF-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 Durchlaßbelastung benötigt wird. Zur eindeutigen Definition von t_{rr} wird eine bestimmte Meßschaltung angegeben, die dem charakteristischen Verhalten des jeweiligen Diodentyps am besten entspricht.

2.5. Silizium-Dioden

In den letzten Jahren haben sich Silizium-Dioden wegen ihrer vielseitigen Anwendungsmöglichkeit immer mehr eingeführt. Diese Dioden zeichnen sich durch geringe Sperrströme, hohe Sperrspannungen und große Durchlaßteilheit aus. Die zulässige Sperrschichttemperatur T_j von 150 °C erlaubt trotz kleiner Bauform verhältnismäßig hohe Verlustleistungen.

2.5.1. Strom-Spannungs-Charakteristik

Die Strom-Spannungskennlinie steigt im Durchlaßbereich nach Überschreiten der Schwellenspannung von 0,6 bis 0,7 V steil an, hat im Sperrgebiet außerordentlich geringe Sperrströme (Größenordnung nA) und weist einen für diese Dioden charakteristischen Durchbruch auf, sobald eine gewisse Sperrspannung überschritten wird.

2.5.2. Temperaturabhängigkeit

Die beschriebenen 3 Bereiche der Strom-Spannungskennlinie zeigen ein unterschiedliches Temperaturverhalten. Der Sperrstrom und die Durchlaßteilheit nehmen mit steigender Temperatur zu. Da die Sperrströme selbst außerordentlich niedrig sind, stört diese Temperaturabhängigkeit des Sperrstromes wenig.

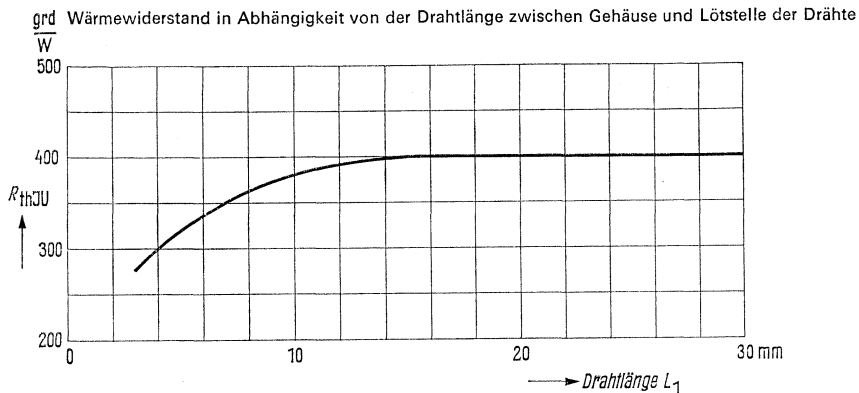
Die Temperaturabhängigkeit der Durchbruchspannung ist eine Funktion des Wertes der jeweiligen Durchbruchspannung selbst.

2.5.3. Belastbarkeit

Der Wärmewiderstand R_{thJU} der Silizium-Dioden im Metallgehäuse ist ≤ 500 grd/W, im Miniatur-Glasgehäuse ≤ 400 grd/W zwischen der Sperrschicht und ruhender umgebender Luft. Bei den Dioden im Metallgehäuse kann der Wärmewiderstand mit Hilfe einer Kühlschelle und Chassismontage wesentlich reduziert werden. In den Datenangaben wird für Chassismontage auf 12 cm² Aluminiumblech, 2 mm dick, ein Wärmewiderstand von $R_{thL} \leq 350$ grd/W angegeben. Der Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse ist ≤ 250 grd/W.

Nach der Beziehung $P_{tot} = \frac{T_j - T_U}{R_{th}}$

ergibt sich mit der maximal zulässigen Sperrschichttemperatur von $T_j = + 150$ °C bei einer Umgebungstemperatur von 45 °C eine zulässige Verlustleistung von $P_{tot} = 210$ mW für Dioden im Metallgehäuse, sowie 250 mW bei den Dioden im Glasgehäuse DO-7 bei Betrieb in ruhender umgebender Luft. Für Dioden im Metallgehäuse ergibt sich sinngemäß eine zulässige Verlustleistung von 300 mW bei den obengenannten Kühlmaßnahmen. Bei Dioden im Miniatur-Glasgehäuse besteht folgender typischer Zusammenhang zwischen Wärmewiderstand und Abstand der Lötstelle vom Gehäuse.



L_1 = Abstand zwischen Lötstelle und Glasgehäuse, wobei die Lötstellen auf 25 °C gehalten werden.

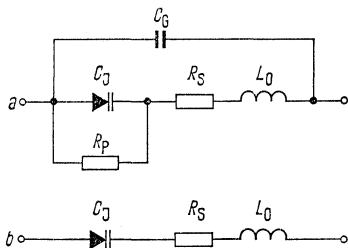
2.5.4. Gleichrichter- und Schaltdioden

Geringe Sperrströme und niedrige Durchlaßwiderstände sind die wesentlichsten Merkmale der Silizium-Dioden. Ferner werden Sperrspannungen von einigen hundert Volt erreicht. Sie werden sowohl als Stromventile, zur Gleichrichtung bis zu einigen MHz als auch als Schaltdioden verwendet. Die Sperrschichtkapazität ist spannungsabhängig und nimmt mit wachsender Sperrspannung ab. Das Fertigungsspektrum umfaßt Dioden im Metallgehäuse (BA 103, BA 104, BA 105 und BA 108), im Glasgehäuse DO-7 (BA 127), sowie solche mit Kunststoffumhüllung (BA 133).

2.5.5. Kapazitätsdioden

Kapazitätsdioden finden Anwendung in Schaltungen zur elektronischen Schwingkreisabstimmung, in Nachstimm-schaltungen, als Koppel-elemente in Filtern mit regelbarer Bandbreite und als Modulatoren.

Das vereinfachte Hochfrequenz-Ersatzschaltbild der in Sperrichtung betriebenen Kapazitätsdiode besteht aus der Reihenschaltung der Zuleitungsinduktivität L_o , des Bahnwiderstandes R_s und der Sperrschichtkapazität C_j . Bei Frequenzen bis zum UKW-Bereich kann L_o vernachlässigt werden.



- C_G Gehäusekapazität
- C_j Sperrschichtkapazität
- R_p Verlustwiderstand der Sperrschicht
- R_s Bahnwiderstand
- L_o Reiheninduktivität

- a) Ersatzschaltbild der Kapazitätsdiode
- b) vereinfachtes Ersatzschaltbild für Hochfrequenz

Die Sperrschichtkapazität C hängt von der an die Diode angelegten Sperrspannung U_R ab.

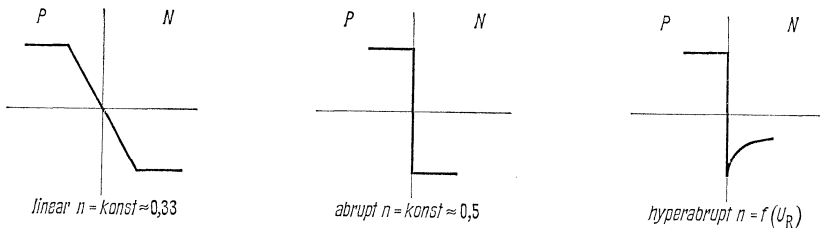
$$C_J = \frac{C_{J0}}{\left(1 + \frac{U_R}{U_D}\right)^n}$$

C_{J0} ist die Sperrschichtkapazität ohne äußere Vorspannung,

U_D die Diffusionsspannung, bei Siliziumdioden ca. 0,7 V,

n ist eine Größe, die vom Herstellungsverfahren der Diode beeinflusst wird.

Während diffundierte Dioden mit linearem Störstellenübergang $n = 0,33$ aufweisen, haben die heute gebräuchlichen diffundierten Dioden in Planar-Epitaxialtechnik mit annähernd abruptem PN-Übergang ein n von etwa 0,45 bis 0,48. Durch besondere Diffusionsprozesse können Dioden mit hyperabruptem PN-Übergang und $n > 0,5$ hergestellt werden, die sich durch sehr großen nutzbaren Kapazitätshub auszeichnen und sich daher besonders für die Durchstimmung großer Frequenzbereiche (z. B. BB 105 für UHF) eignen. Bei diesen Dioden ist n eine Funktion der Sperrspannung.



Die Güte der Kapazitätsdiode errechnet sich aus der Kapazität C_J , dem Serienwiderstand R_s und der Frequenz f zu

$$Q = \frac{1}{2 \pi f C_J R_s}$$

Der Serienwiderstand R_s nimmt mit wachsender Vorspannung ab.

Die Nichtlinearität der Kapazitätskennlinie führt bei großem Verhältnis Signalamplitude zu angelegter Spannung zu Signalverzerrung bzw. Verformung der Übertragungskurve. Um die störenden Amplituden- und Phasenverzerrungen bei Anwendung in Filterschaltungen zu vermindern und zur Erzielung hoher Güten werden Abstimmioden mit möglichst hoher Sperrspannung betrieben.

Durch Gegentaktanordnung zweier Dioden lassen sich auch bei großen Aussteuerungen die Verzerrungen klein halten, da das Signal die Dioden gegenphasig ansteuert und die Kapazitätsänderungen bei den Dioden sich in erster Näherung aufheben. Für diese Art der Anwendung steht für den UKW-Bereich z. B. die Diode BB 104 zur Verfügung.

Der Temperaturbeiwert der Sperrschichtkapazität sinkt mit angelegter Sperrspannung und beträgt ca. 0,4%/grd bei $U_R = 3$ V, Ursache dafür ist die mit steigender Temperatur sinkende Diffusionsspannung U_D .

2.6. Heißeleiter

Siemens-, „Thernewid“¹⁾) (**Thernewid = 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 Thernewid stark ab (der Heißeleiter leitet in heißem Zustand besser). Der (negative) Temperaturbeiwert der verschiedenen Thernewid-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 Siemens-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. Da die Sintertemperaturen sehr viel höher liegen als die maximalen Betriebstemperaturen, treten im Betrieb keine wesentlichen mechanischen und elektrischen Veränderungen auf.

2.6.1. Temperaturabhängigkeit des Widerstandes

Die Temperaturabhängigkeit²⁾ des Widerstandswertes der Heißeleiter kann beschrieben werden durch die Gleichung:

$$(1) R_T = R_\infty \cdot \exp (B/T);$$

Da der Wert R_∞ der Messung nicht zugänglich ist, formt man die Gleichung zweckmäßigerweise um in

$$(2) R_T = R_{T_0} \cdot \exp \left[B \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right) \right]; \text{ dabei ist}$$

$$(3) \alpha_T = \frac{-B}{T^2};$$

dabei bedeuten:

R_T = Heißeleiter-Widerstand bei der Temperatur T

R_∞ = Heißeleiter-Widerstand bei unendlich hoher Temperatur

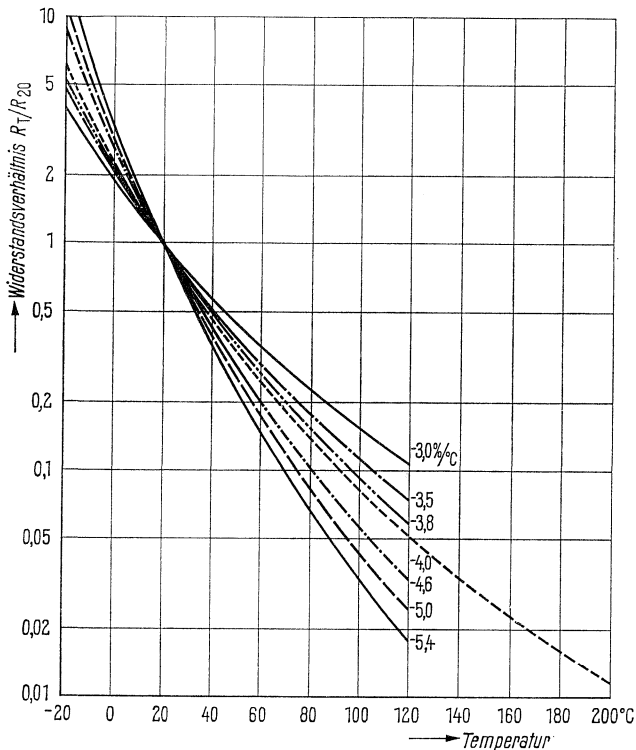
R_{T_0} = Heißeleiter-Widerstand bei bestimmter Bezugstemperatur

B = Materialkonstante zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit von Heißeleitern

α_T = Temperaturkoeffizient des Heißeleiters

¹⁾ Eingetragenes Warenzeichen

²⁾ In den Formeln (1 bis 3) ist die Temperatur T in °K anzugeben



Widerstandsverhältnis R_T/R_{20} als Funktion der Temperatur mit Temperaturbeiwert (TK) als Parameter

R_T Widerstand des Thermwid bei Betriebstemperatur

Widerstandsverhältnis R_T/R_{20}

Aus dem oben angegebenen Diagramm können die Widerstandswerte der Kompensations- und Meißheißleiter (K-Typen) im Temperaturbereich von -20 bis $+120$ bzw. bis $+200^\circ\text{C}$ entnommen werden. Als Parameter dient der Temperaturbeiwert (TK) bei 20°C . Im Diagramm ist der Nennwiderstand auf 20°C normiert.

2.6.2. Elektrische Belastung

Soll bei der Anwendung des Heißleiters 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 Heißleiters zu, so ist

$$I_{\text{Meß}} = \sqrt{\frac{G_{\text{th}} \cdot \Delta T}{R_{\text{HL}}}} \quad U_{\text{Meß}} = \sqrt{G_{\text{th}} \cdot R_{\text{HL}} \cdot \Delta T}$$

G_{th} = Wärmeleitwert (Ableitungskonstante)

R_{HL} = Heißleiterwiderstand bei der Heißleitertemperatur T_{HL}

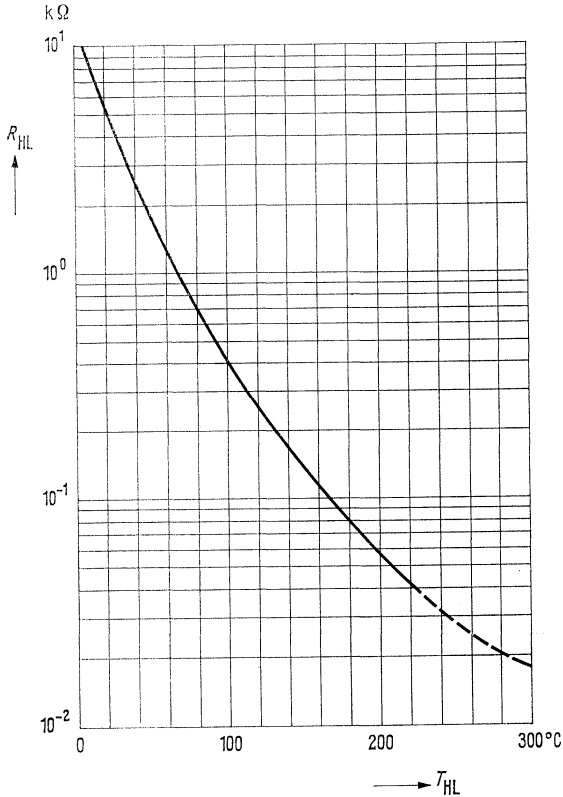
ΔT = Temperaturdifferenz

Verhalten bei Eigenerwärmung, stationäre Strom-Spannungskennlinien

Solange ein Heißleiter elektrisch schwach belastet wird, ist seine Temperatur im allgemeinen gleich der Umgebungstemperatur. Man kann also bei Kenntnis dieser Temperatur anhand der Kurve $R_{HL} = f(T_{HL})$ den Widerstandswert bestimmen.

Heißleiterwiderstand als Funktion der Temperatur,

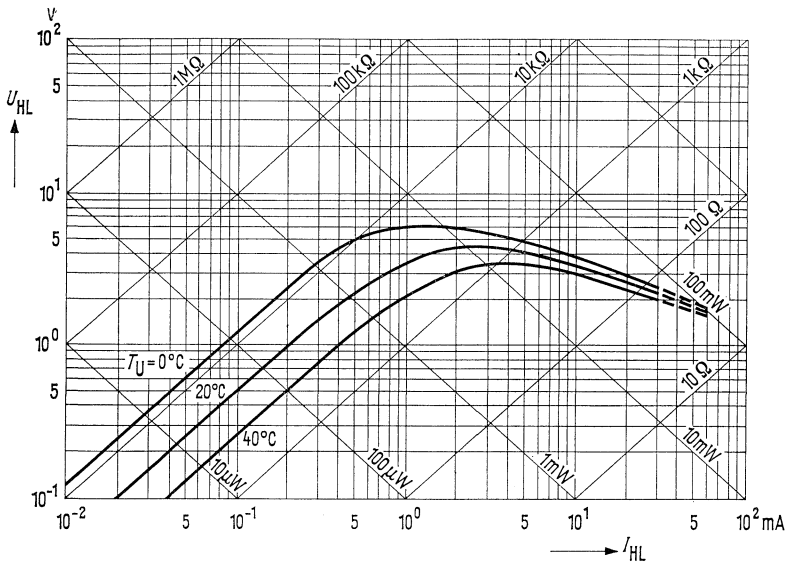
$$R_{HL} = f(T_{HL})$$



Erhöht man plötzlich die elektrische Leistung durch Erhöhung des Heißleiterstromes, so steigt die Spannung momentan proportional zum Strom an und der Heißleiter 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,

Umgebungstemperatur als Parameter (als Beispiel: A 34-2/30)



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 Heißeiter-Widerstand nur von der Umgebungstemperatur bestimmt), den verzögerten Anstieg bis zum Spannungsmaximum 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 Heißeiters 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 Heißeiters. Ein Heißeiter mit großer Oberfläche und damit großem Wärmeleitwert führt mehr Leistung bei gleicher Übertemperatur an die Umgebung ab als ein solcher mit kleiner Oberfläche. 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.

2.6.3. 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. Der Widerstand ist nach dieser Zeit wieder etwa auf das geometrische Mittel zwischen Warmwiderstand und dem Wert bei Umgebungstemperatur angestiegen.

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.

2.6.4. Programm der Thernewid-Typen

Die verschiedenen Thernewid-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 kennzeichnen 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.

Zum Beispiel: K 11 c 10 k 3,8 = Kompensations- und Meßheißleiter

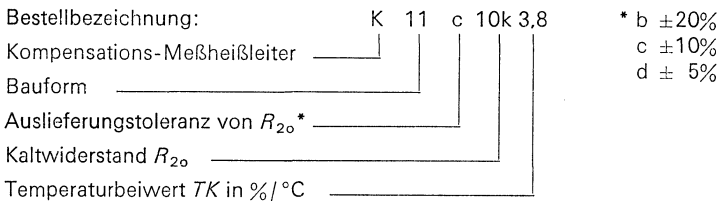
Kompensations- und Meßheißleiter

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 Kompensationsheißleiter in Reihe zu dem Widerstand (z. B. Spulen von Meßinstrumenten und Relais) geschaltet. Für kleine Temperaturbereiche (bis etwa 25°C) genügt der Heißleiter allein, sein Widerstand soll dann etwa 10% von dem der Spule betragen. Für größere Temperaturbereiche empfiehlt es sich, zu dem Thernewid einen temperaturunabhängigen Widerstand parallel zu schalten. Der Widerstand R_{20} des Thernewid soll bei der Temperaturkompensation von Kupferwicklungen und einer mittleren Arbeitstemperatur von 20 bis 30°C etwa 40 bis 70% vom mittleren Spulenwiderstand betragen.

Zur Temperaturkompensation von Halbleiterbauteilen mit negativem TK (Richtleiter, Meßgleichrichter, Varistoren) wird der Thernewid 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 u. K 17 entwickelt worden, während die Typen K 13, K 252 und K 25 besonders zur Temperaturmessung und -regelung bei Chassismontage geeignet sind. Bei der Temperaturmessung wirkt sich die Kleinheit des Heißleiter-Körpers und der gegenüber einem Platin-Widerstandsthermometer etwa zehnmal so große TK besonders günstig aus. Der ebenfalls größere Widerstand der Heißleiter macht besondere Schaltungen zum Eineichen des Widerstandswertes selbst bei langen Zuleitungsdrähten überflüssig. Der Thernewid 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



2.7. 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:

$$t_{max} = \frac{(T_j - T_U) \cdot L}{K_L \cdot Z} \text{ für } L \geq 5 \text{ mm}$$

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

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

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

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

- L Drahtlänge zwischen der Lötstelle und dem Gehäuse in mm.
- Z Anzahl der gleichzeitig gelöteten Anschlußdrähte.
- K_L Lötempfindlichkeits-Koeffizient für die Löttemperatur T_L .
- K_{300} Lötempfindlichkeitskoeffizient für 300 °C.
- t_{max} maximale Lötdauer in sec.

Der Lötempfindlichkeits-Koeffizient K_{300} ist folgender Tabelle zu entnehmen:

Gehäuse	Ge-Transistoren	Si-Transistoren	Bemerkung
TO-18, TO-72	9		Koll. isoliert
TO-18 lang	9		Koll. isoliert
TO-18		15	Koll. am Gehäuse
TO-1	6		Koll. isoliert
TO-5	6	7	Koll. am Gehäuse
TO-8	6		Koll. am Gehäuse
TO-8	4		TF 78; Koll. isol.
SOT-9	6		Koll. am Gehäuse
TO-3	5		Koll. am Gehäuse
TO-41	5		Koll. am Gehäuse

Zur schnellen Übersicht folgen auf nebenstehender Seite Einbauhinweise für die Tauchlötung bei 245 °C:

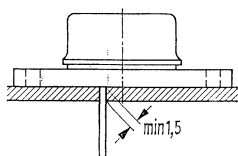
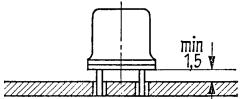
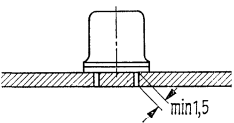
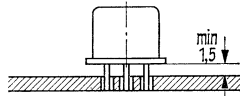
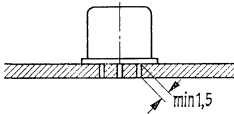
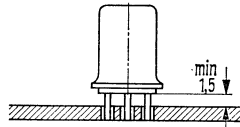
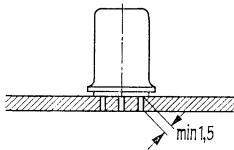
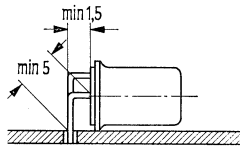
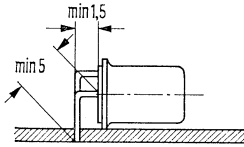
Es wird die kürzeste in der Gruppe der aufgeführten Gehäuse auftretende Lötzeit t_{max} angegeben. Dem Transistorgehäuse darf dabei keine nennenswerte Wärme zugeführt werden. Falls genauere Angaben erforderlich sind, sollen die auf Seite 56 aufgeführten Formeln verwendet werden.

Einbauhinweise für Tauchlötung bei Typen mit einendig 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
 $T_L = 245^\circ\text{C}$
 maximale Lötzeit
 $t_{\max} < 5 \text{ sec.}$

Metallgehäuse

- TO-1
- TO-3
- TO-5
- TO-7
- TO-8
- TO-8-ähnlich
- TO-41
- SOT-9

$t_{\max} < 4 \text{ sec.}$
 TO-18 (Silizium)
 TO-72 (Silizium)

$t_{\max} < 2,5 \text{ sec.}$
 TO-18 (Germanium)
 TO-18 lang (Ge)

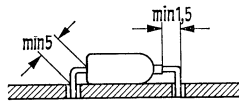
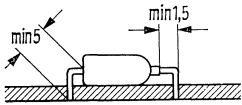
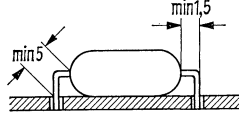
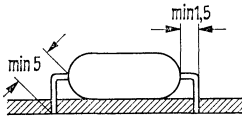
Das Gehäuse darf eine Temperatur von 115°C (max. 2 Min.) nicht überschreiten

Einbauhinweise für Tauchlötung bei Typen mit beidseitig herausgeführten Anschlußdrähten:

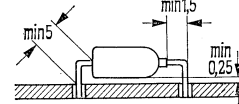
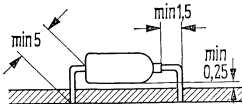
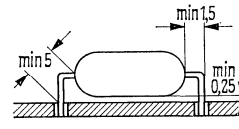
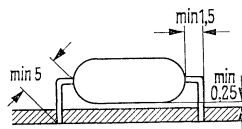
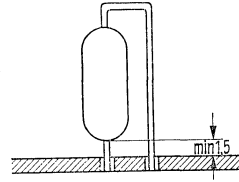
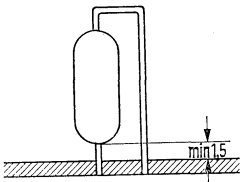
Lötung nur auf der dem Halbleiter-Bauelement abgewandten Plattenseite

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

Bemerkungen

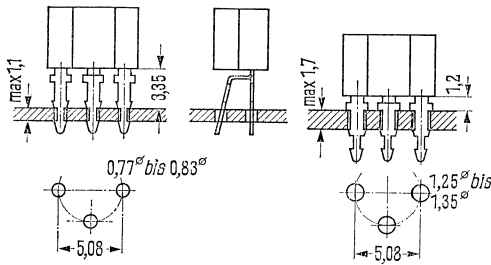


Löttemperatur
 $T_L = 245^\circ\text{C}$
 Lötzeit
 $t_{\text{max}} < 5 \text{ s}$
 Das Glasgehäuse darf eine Temperatur von 115°C (max. 2 Min.) nicht überschreiten



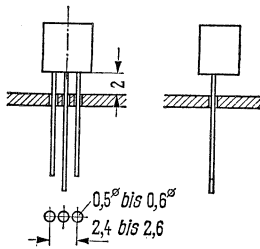
Löttemperatur
 $T_L = 245^\circ\text{C}$
 Lötzeit
 $t_{\text{max}} < 5 \text{ s}$

Einbauhinweise für Halbleiterbauelemente in Plastikumhüllung



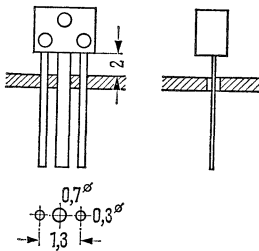
Löttemperatur bei
Tauchlötung
 $T_L = 245^\circ\text{C}$
maximale Lötzeit 4 sec

Plastiktype SOT-25 (MM 10)



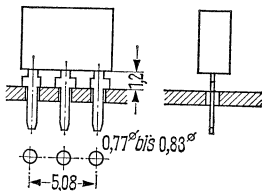
kürzeste Anschlußlänge
der Drähte 2 mm

Plastiktype TO-92



kürzeste Anschlußlänge
der Drähte 2 mm

Miniaturplastik U 32



Plastik-Diodengehäuse

Maße in mm

2.8. Schreibweise und Zusammenstellung der verwendeten Symbole und Begriffe

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 (Quantity symbols)

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 (Subscripts for quantity symbols)

Es werden folgende Indizes verwendet.

E, e	Emitter
B, b	Basis
C, c	Kollektor
F, f	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: $i_c, I_c, u_{be}, U_{be}, p_c, P_c$.

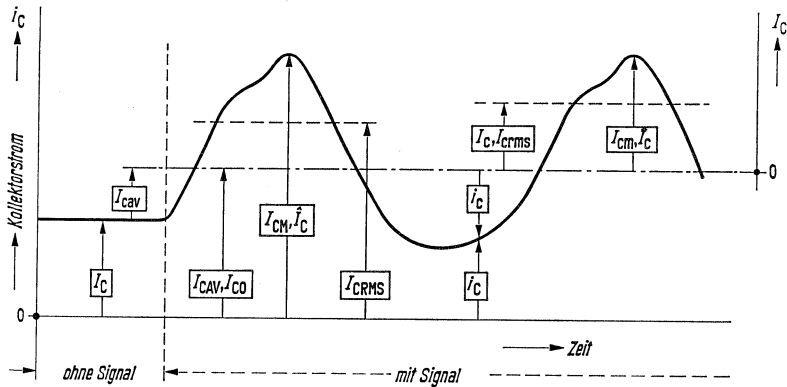
Um Scheitel-, Mittel- und Effektivwerte voneinander zu unterscheiden, können weitere Indizes hinzugefügt werden. Als Abkürzungen werden empfohlen:

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

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

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

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



- I_C Gleichstromwert ohne Signal
DC value no signal
- I_{CAV} (arithmetischer) Mittelwert des Gesamtstromes
(vom Wert Null an gezählt)
DC value with signal
- I_{CM}, \hat{I}_C Scheitelwert des Gesamtstromes (vom Wert Null an gezählt)
max. total value
- I_{CRMS} Effektivwert des Gesamtstromes (vom Wert Null an gezählt)
RMS total value
- I_{cav} (arithmetischer) Mittelwert der dem Ruhegleichstrom I_C überlagerten
veränderlichen Komponente (vom Gleichstromwert ohne Signal I_C an
gezählt)
Average (d. c.) value of the signal component
- I_c, I_{crms} Effektivwert der veränderlichen Komponente
(vom arithmetischen Mittelwert I_{CAV} an gezählt)
RMS varying component value
- I_{cm}, \hat{I}_c Scheitelwert der veränderlichen Komponente
(vom arithmetischen Mittelwert I_{CAV} an gezählt)
max. varying component value
- i_C Augenblicksgesamtwert (vom Wert Null an gezählt)
instantaneous total value
- 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:

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

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

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

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

Grundtabelle der Kurzzeichen (Basic symbols chart)

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>
Indizes	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

Anordnung der Indizes (Conventions for subscripts sequence)

Spannungen (Voltages)

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 (Currents)

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. (Electrical parameters)

Kurzzeichen für Leitwerte, Widerstände, Vierpolkoeffizienten usw. (Parameters symbols)

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

Beispiele: $h_{11b}, h_{11e}, Z_{21b}, Y_{22c}$.

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: $H_{11b}, H_{11e}, Z_{21b}, Y_{22c}$.

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 Matrizenelemente üblichen Schreibweise dient zur Festlegung der Elemente einer Vierpolmatrix.

11 (oder i) = Eingang (input)

22 (oder o) = Ausgang (output)

21 (oder f) = Übertragung in Vorwärtsrichtung (forward transfer)

12 (oder r) = Übertragung in Rückwärtsrichtung (reverse transfer)

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 Matrizenschreibweise (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 (input)

Index 2 = Ausgang (output)

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

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

e = Emitterschaltung (common emitter)

b = Basisschaltung (common base)

c = Kollektorschaltung (common collector)

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, damit die nach 2.2.1. bezeichneten Ströme das gleiche Vorzeichen haben wie bei Anwendung der Vierpolschreibweise.

2.8.2. Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Symbole

a	Ausräumfaktor
A	Statische Stromverstärkung in Basisschaltung
A	Anode
α	Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Basisschaltung ($\alpha = -h_{21b}$)
α'	Innerer Stromgenerator
α_o	Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Basisschaltung bei $f = 1$ kHz
α_T	Temperaturkoeffizient des Heißleiters (temperaturabhängig)
b	Imaginärteil der y -Parameter
b_{11}	Imaginärteil des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11})
b_{12}	Imaginärteil der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12})
b_{21}	Imaginärteil der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21})
b_{22}	Imaginärteil des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22})
B	Basisanschluß
B	Statische Stromverstärkung in Emitterschaltung
B	Materialkonstante zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit von Heißleitern
B_n	Normierte Stromverstärkung
β	Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Emitterschaltung ($\beta = h_{21e}$)
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_j	Sperrschichtkapazität bei Dioden
C_L	Belastungskapazität
C_N	Neutralisationskapazität
C_n	Normierte Kapazität
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})
Di	Abkürzung für Diode
E	Emitteranschluß
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	Rauschmaß
F_C	Misch-Rauschzahl (Tr)
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_{thJG}	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)
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 Wärmequelle und Gehäuse bei unendlich guter Wärmeableitung vom Gehäuse ($T_G = T_U$)
G_{thL}	Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Wärmequelle und ruhender umgebender Luft bei Verwendung eines Kühlbleches bestimmter Größe
G_{thJU}	Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Wärmequelle und ruhender umgebender Luft
γ	Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Kollektorschaltung
h	Parameter der Hybrid-Matrix; (h -Matrix)
h_{11}	Kurzschluß-Eingangswiderstand
h_{12}	Leerlauf-Spannungsrückwirkung
h_{21}	Kurzschluß-Stromverstärkung
h_{22}	Leerlauf-Ausgangsleitwert
H_L	Abkürzung für Heißleiter

i_{BM}	Basis-Spitzenstrom (Scheitelwert)
i_{CM}	Kollektor-Spitzenstrom (Scheitelwert)
i_{EM}	Emitter-Spitzenstrom (Scheitelwert)
i_{FM}	Durchlaß-Spitzenstrom (Scheitelwert; Di)
i_{FS}	Stoßstrom, maximal 1 s (Di)
i_1	Eingangswechselstrom
i_2	Ausgangswechselstrom (allgemein)
I_B	Basisstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)
I_{B1}	Steuerstrom
I_{B2}	Ausräumstrom
I_C	Kollektorstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)
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_{EBO}	Emitter-Basis-Reststrom bei offenem Kollektor ($I_C = 0$)
I_F	Durchlaßstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)
I_{HL}	Heißeleiterstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)
I_o	Richtstrom
I_R	Sperrstrom
k	Klirrfaktor
L	Induktivität
L_s	Serien-Induktivität
m	Im Index, maximal (Scheitelwert)
m	Modulationsgrad
m_{max}	Im Index, maximal (z. B. obere Streugrenze)
m_{min}	Im Index, minimal (z. B. untere Streugrenze)
M	Im Index, maximal (Scheitelwert)
$P; p$	Verlustleistung
P_I	Impulsverlustleistung
P_I	Heißeleiter-Spitzenbelastung (Kurzzeitig zulässige Verlustleistung, solange der Heißeleiter-Widerstand R_{HL} einen bestimmten minimalen Wert nicht unterschreitet)
P_{tot}	Gesamtverlustleistung
φ	Phasenwinkel der y -Parameter
φ_{11}	Phasenwinkel des 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	Gütefaktor

r	Widerstand (Augenblickswert)
$r_{bb'}$	Basis-Bahnwiderstand
$r_{bb'} \cdot c_{b'c}$	Rückwirkungszeitkonstante
$r_{cc'}$	Kollektor-Bahnwiderstand
$r_{eb'}$	Emitter-Bahnwiderstand
R	Widerstand (Gleich- bzw. Mittelwert)
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_{HL}	Heißeiter-Widerstand bei der Heißeitertemperatur T_{HL}
R_{is}	Isolationswiderstand
R_L	Lastwiderstand
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_{thk}	Wärmewiderstand eines Chassisbleches (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_{TO}	Heißeiterwiderstand bei einer bestimmten Bezugstemperatur
R_V	Vorwiderstand
R_W	Heißeiter-Warmwiderstand
R_{20}	Heißeiter-Kaltwiderstand bei einer Temperatur von $T = 20^\circ\text{C}$
R_{∞}	Heißeiterwiderstand bei einer unendlich hohen Temperatur
s	Abschirmung
t	Zeit
t	Impulsdauer
t_{aus}	Ausschaltzeit ($t_{aus} = t_s + t_f$)
t_{av}	Integrationszeit
t_d	Verzögerungszeit (delay-time)
t_{ein}	Einschaltzeit ($t_{ein} = t_d + t_r$)
t_f	Abfallzeit (fall-time)
t_{fr}	Vorwärtserholungszeit; Durchlaßverzögerungszeit (Di)
th	Im Index, thermisch
t_r	Anstiegszeit (rise-time)
t_{rr}	Rückwärtserholungszeit; Sperrverzögerungszeit
t_s	Speicherzeit (storage-time)
T	Temperatur
T_G	Gehäusetemperatur
T_{HL}	Heißeitertemperatur
T_j	Sperrschichttemperatur
T_K	Temperaturkoeffizient
TK_A	Temperaturkoeffizient, absoluter

TK_R	Relativer Temperaturkoeffizient (bei Halbleitern temperaturabhängig und in den entsprechenden Formeln wird α_T benutzt)
TK -Tol.	Toleranz des Temperaturkoeffizienten
TK_A -Tol.	Toleranz des absoluten Temperaturkoeffizienten
TK_R -Tol.	Toleranz der relativen Temperaturkoeffizienten
T_o	Bezugstemperatur
T_r	Abkürzung für Transistor
T_s	Lagertemperatur
T_U	Umgebungstemperatur
ΔT	Temperaturdifferenz
τ	Periodendauer
τ	Zeitkonstante
τ_s	Speicherzeitkonstante
τ_{th}	Thermische Zeitkonstante (Zeit, in der eine Temperaturdifferenz ΔT sich um $\Delta T/e$ ändert)

u	Spannung (Augenblickswert)
\ddot{u}	Übersteuerungsfaktor
u_{FM}	Durchlaß-Spitzenspannung
u_{HF}	Eingangs-Hochfrequenzspannung
u_{RM}	Spitzen-Sperrspannung (Scheitelwert; Di)
u_{RS}	Stoßspannung, maximal 1 s (Di)
u_1	Eingangswechselspannung
u_2	Ausgangswechselspannung
U	Spannung (gleich- bzw. Mittelwert)
$U_a (U_A)$	Ausgangsspannung (gemessen Spitze–Spitze)
U_{Batt}	Batteriespannung
U_{BB}	Basis-Betriebsspannung
U_{BE}	Basis-Emitter-Spannung
$U_{(BR)} \dots$	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_{CEsat}	Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
U_{CEV}	Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei gesperrter Emitterdiode
U_E	Eingangsspannung
U_{EBO}	Emitter-Basis-Sperrspannung bei offenem Kollektor ($I_C = 0$)
U_F	Durchlaßspannung
U_{HL}	Spannungsabfall am Halbleiter
U_o	Richtspannung (Di)
U_R	Sperrspannung (Di)
U_1	Spannungsmaximum der stationären Strom-Spannungs-Kennlinie bei einer Umgebungstemperatur von $T_U = 20^\circ\text{C}$ (HL)

V_i	Betriebsstromverstärkung
V_p	Leistungsverstärkung
V_{pb}	Leistungsverstärkung in Basisschaltung
V_{pe}	Leistungsverstärkung in Emitterschaltung
V_{popt}	Optimale Leistungsverstärkung
V_{pbinv}	Rückwärtsdämpfung
V_{pbopt}	Optimale Leistungsverstärkung in Basisschaltung
V_{peopt}	Optimale Leistungsverstärkung in Emitterschaltung
y	Parameter der Leitwert-Matrix (y -Matrix)
y_{11}	Kurzschluß-Eingangsleitwert
y_{12}	Kurzschluß-Rückwärtssteilheit
y_{21}	Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
y_{22}	Kurzschluß-Ausgangsleitwert
Z_{12}	Rückwirkungsimpedanz bei offenem Eingang
Z_1	Eingangswiderstand (allgemein)
Z_2	Ausgangswiderstand (allgemein)
η_U	Spannungsrichtverhältnis (D_i)
ν	Tastverhältnis
ω	Kreisfrequenz $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$

2.8.3. Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Begriffe

Abfallzeit (fall-time)	t_f
Abschirmung	s
Anode	A
Anodengitter (Anodentor) = Steuerelektrode	G_A
Anstiegszeit (rise-time)	t_r
Ausgangsleitwert bei kurzgeschlossenem Eingang	Y_{22}
Ausgangsleitwert bei offenem Eingang	h_{22}
Ausgangsleitwert, Imaginärteil des (des Parameters Y_{22})	b_{22}
Ausgangsleitwert, 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 (gemessen Spitze–Spitze = U_A)	U_a
Ausgangs-Wechselspannung (allgemein)	u_2
Ausgangs-Wechselstrom (allgemein)	i_2
Ausgangs-Widerstand (allgemein)	Z_2
Ausräumfaktor	a
Ausräumstrom	I_{B2}
Ausschaltzeit ($t_{aus} = t_s + t_f$)	t_{aus}
Basisanschluß	B
Basis-Bahnwiderstand	$r_{bb'}$
Basis-Betriebsspannung	U_{BB}
Basis-Emitterspannung	U_{BE}
Basisstrom	I_B
Basis-Spitzenstrom	i_{BM}
Basis-Vorwiderstand	R_{BB}
Batteriespannung	U_{Batt}
Belastungskapazität	C_L
Belastungswiderstand	R_L
Betriebsfrequenz	f
Betriebsstromverstärkung	V_i
Bezugstemperatur	T_o
Dämpfungswiderstand	R_d
Determinante der Hybrid- (h -) Matrix	Δ_h
Determinante der Leitwert- (y -) Matrix	Δ_y
Durchbruchspannung	$U_{(BR)} \dots$
Durchlaßspannung	U_F
Durchlaß-Spitzenstrom (Scheitelwert)	i_{FM}
Durchlaß-Spitzenspannung (Scheitelwert)	u_{FM}
Durchlaßstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)	I_F
Durchlaßverzögerungszeit	t_{fr}
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 (des Parameters Y_{11})	g_{11}

Eingangsspannung	U_E
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 ($t_d + t_r$)	t_{ein}
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-Diffusionskapazität	$C_{b'eb}, C_{eb'}$
Emitter-Leitwert	$g_{b'e}$
Emitter-Spitzenstrom (Scheitelwert)	i_{EM}
Emitterstrom (Gleich- bzw. Mittelwert)	I_E
Emitter-Vorwiderstand	R_{EE}
Empfindlichkeitsgrenze, infrarote	E_g
fall-time (Abfallzeit)	t_f
Frequenz	f
Frequenz für $\beta = 1$	$f_{\beta 1}$
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 der Diode	C_D
Gesamtverlustleistung	P_{tot}
Grenzfrequenz	f_g
Grenzfrequenz der Kurzschluß-Stromverstärkung in Basisschaltung	f_α
Grenzfrequenz der Kurzschluß-Stromverstärkung in Emitterschaltung	f_β
Gütefaktor	Q
Heißeleiter-Kaltwiderstand bei $T_{HL} = 20^\circ\text{C}$	R_{20}
Heißeleiterspannung	U_{HL}
Heißeleiterstrom	I_{HL}
Heißeleitertemperatur	T_{HL}
Heißeleiter-Warmwiderstand	R_W
Heißeleiter-Widerstand bei der Heißeleitertemperatur T_{HL}	R_{HL}
Heißeleiter-Widerstand bei der Temperatur T	R_T
Heißeleiter-Widerstand bei einer unendlich hohen Temperatur	R_∞
Heißeleiter-Widerstand bei einer bestimmten Bezugstemperatur T_0	R_{T_0}
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 γ -Parameter	b
Imaginärteil des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22})	b_{22}
Imaginärteil des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11})	b_{11}
Impulsdauer	t
Induktivität	L
Integrationszeit	t_{av}
Kapazität	C
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, gesamte der Diode	C_D
Kapazität zur Neutralisation	C_N
Kapazität normierte	C_n
Kathodengitter (Kathodentor) = Steuerelektrode	G_K
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-Betriebsspannung	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-Spannung	U_{CE}
Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei kurzgeschlossener Emitterdiode ($U_{BE} = 0$)	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-Sättigungsspannung	U_{CESat}
Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei gesperrter Emitter-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
Kollektor-Spitzenstrom (Scheitelwert)	i_{CM}
Kollektor-Vorwiderstand	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}
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}
Lagertemperatur	T_S
Lastleitwert	G_L
Lastwiderstand	R_L
Leerlauf-Ausgangsleitwert	h_2
Leerlaufspannung	U_{L2}
Leerlauf-Spannungsrückwirkung	h_{12}
Leistungsverstärkung	V_p
Leistungsverstärkung in Basisschaltung	V_{pb}
Leistungsverstärkung in Basisschaltung, optimale	$V_{pb\text{opt}}$
Leistungsverstärkung in Emitterschaltung	V_{pe}
Leistungsverstärkung in Emitterschaltung, optimale	$V_{pe\text{opt}}$
Leitwert (Augenblickswert)	g
Leitwert (Gleichwert)	G
Leitwert-Matrix, Parameter der	y
Lichtempfindliche Fläche, Größe der	A
Materialekonstante zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit des Heißeiterwiderstandes	B
Maximal, im Index (Scheitelwert)	M, m
Maximal, im Index (z. B. obere Streugrenze)	max
Maximal zulässiger Strom in Durchlaßrichtung (Scheitelwert) (Di)	i_{FM}
Meßspannung, zulässige, für eine Eigenerwärmung von 1 grad, gegenüber ruhender umgebender Luft	$U_{\text{Meß}}$

Meßstrom, zulässiger, für eine Eigenerwärmung von 1 grad, gegenüber ruhender umgebender Luft	$I_{Meß}$
Minimal, im Index (z. B. untere Streugrenze)	min
Mischrauschmaß	F_C
Modulationsgrad	m
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}
Rauschmaß	F
Rauschmaß, 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}
Richtspannung	U_o
Richtstrom	I_o
rise-time (Anstiegszeit)	t_r
Rückwirkungsimpedanz bei offenem Eingang	Z_{12}
Rückwirkungszeitkonstante	$t_{bb'} \cdot C_{b'c}$
Rückwärtsdämpfung	V_{Pbinv}
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}
Schaltzeitkonstante	τ
Schwing-Grenzfrequenz	f_{max}
Serieninduktivität	L_s
Serienwiderstand	R_s
Spannung	U, u
Spannungsmaximum der stationären Strom-Spannungskennlinie bei einer Umgebungstemperatur von $T_u = 20^\circ C$	U_1
Spannungsrichtverhältnis	η_u
Spannungsrückwirkung bei offenem Eingang	h_{12}
Speicherzeit (storage-time)	t_s
Speicherzeitkonstante	τ_s

Sperrschichtkapazität bei Dioden (Di)	C_j
Sperrschichttemperatur	T_j
Sperrspannung (Di)	U_R
Sperrspannung, maximal zulässige (Scheitelwert) (Di)	U_{RM}
Sperrstrom (Di)	I_R
Sperrverzögerungszeit	t_{rr}
Spezifischer Widerstand, Temperaturabhängigkeit des	α
Spitzen-Durchlaßstrom (Scheitelwert) (Di)	i_{FM}
Spitzen-Sperrspannung (Scheitelwert) (Di)	U_{RM}
Steilheit, innere	g_m
Steuerstrom	I_{B1}
storage-time (Speicherzeit)	t_s
Stoßspannung (Di)	U_{RS}
Stoßstrom, maximal 1 s (Di)	i_{FS}
Stromgenerator, innerer	α'
Stromverstärkung bei kurzgeschlossenem Ausgang	h_{21}
Stromverstärkung, dynamische Kurzschluß-, in Basisschaltung	α
Stromverstärkung, dynamische Kurzschluß-, in Basisschaltung bei $f = 1$ kHz	α_o
Stromverstärkung, dynamische Kurzschluß-, in Emitterschaltung	β
Stromverstärkung, dynamische Kurzschluß-, in Emitterschaltung bei $f = 1$ kHz	β_o
Stromverstärkung, dynamische Kurzschluß-, in Kollektorschaltung	γ
Stromverstärkung, statische, in Basisschaltung	A
Stromverstärkung, statische, in Emitterschaltung	B
Stromverstärkung, statische, in Emitterschaltung normiert	B_n
Tastverhältnis	ν
Temperatur	T
Temperaturdifferenz	ΔT
Temperaturkoeffizient absoluter	TK_A
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)	th
Transit-Frequenz (extrapolierte Grenzfrequenz) für $\beta = 1; f_T \approx f_{\beta 1}$	f_T
Übersteuerungsfaktor	\ddot{u}
Umgebungstemperatur	T_U
Verlustleistung	P, P
Verlustleistung, Gesamt-	P_{tot}
Verlustleistung, Impuls-	P_I
Verzögerungszeit (delay-time)	t_d
Vorwärtserholungszeit	t_{fr}
Vorwärtssteilheit bei kurzgeschlossenem Ausgang	γ_{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 Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft	R_{thJU}
Wärmewiderstand eines Chassisbleches (Kühlblech, nicht Kühlkörper)	R_{thK}
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}
Wärmewiderstand, Nennwert im Betriebszustand	R_W
Wärmekapazität. Das ist die Energie, die z. B. einem Heißeiter zugeführt werden muß, um ihn um 1 grad zu erwärmen (ohne Berücksichtigung der Wärmeabgabe an die Umgebung)	C_{th}
Wert des Vorwiderstandes	R_V
Widerstand (Augenblickswert)	r
Widerstand bei der Temperatur T	R_T
Widerstand (Gleichwert)	R
Widerstand bei der Bezugstemperatur, $T_o = 20^\circ\text{C} = 293^\circ\text{K}$	R_{T0}
Widerstandswert bei unendlich hoher Temperatur	R_∞
γ -Parameter, Imaginärteil des	b
γ -Parameter, Kapazität der	C
γ -Parameter, Phasenwinkel des	φ
γ -Parameter, Realteil des	g
Zeit	t
Zeitkonstante	τ
Zeitkonstante, thermische Zeit, in der eine Temperatur ΔT sich um $\Delta T/e$ ändert	τ_{th}

3. STANDARD-Typen



3.1. Transistoren

3.1. Typenübersicht: Transistoren

Typ (P = PNP) (N = NPN)		Kollektor- Basis- Sperr- spannung U_{CBO} : V	Kollektor- strom I_C : mA	Grenz- frequenz f_T : MHz (f_β : kHz)	Wärme- widerstand R_{thJU} : grd/W (R_{thJG}): grd/W	Gehäuse Pl = Plastik K = Kühl- klotz	Seite
AC 121	P	- 20	- 300	1,5	(≤ 50) 300	TO-1 ähnl.	82
AC 127	N	32	500	2,5	(≤ 110) 370	TO-1 ähnl.	96
AC 151;(t)	P	- 32	- 200	1,5	(≤ 50) 300	TO-1 ähnl.	82
AC 152	P	- 32	- 500	1,5	(≤ 50) 300	TO-1 ähnl.	82
AC 153	P	- 32	- 2000	1,5	(≤ 40) 300	TO-1 ähnl.	100
AC 153 K	P	- 32	- 2000	1,5	($\leq 45^1$) 300	K	100
AC 162	P	- 32	- 200	1,7	(≤ 50) 300	TO-1 ähnl.	82
AC 163	P	- 32	- 200	2,3	(50) ≤ 300	TO-1 ähnl.	82
AC 176	N	32	1000	3	(≤ 40) 300	TO-1 ähnl.	106
AC 176 K	N	32	1000	3	($\leq 45^1$) 300	K	106
AC 187 K	N	25	- 1000	5	$\leq 45^1$)	K	108
AC 188 K	P	- 25	- 1000	1,5	$\leq 45^1$)	K	112
AD 130	P	- 32	- 3000	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3	116
AD 131	P	- 64	- 3000	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3	116
AD 132	P	- 80	- 3000	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3	116
AD 133	P	- 50	- 15000	0,3	($\leq 1,5$)	TO-41 ähnl.	124
AD 136	P	- 40	- 10000	0,3	(≤ 5)	TO-8	128
AD 148	P	- 32	- 3500	0,45	(≤ 4)	SOT-9	132
AD 149	P	- 50 *)	- 3500	0,5	(≤ 2)	TO-3	136
AD 150	P	- 32	- 3500	0,45	(≤ 2)	TO-3	136
AD 161	N	32	1000	3	($\leq 4,5$)	SOT-9	141
AD 162	P	- 32	- 1000	1,5	($\leq 4,5$)	SOT-9	146
AD 163	P	- 100	- 3000	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3	116
AF 106	P	- 25	- 10	220	(400) ≤ 750	TO-72	151
AF 109 R	P	- 20	- 10	260	(400) ≤ 750	TO-72	157
AF 118	P	- 70	- 30	175	≤ 250	TO-7	163
AF 124	P	- 32	- 10	75	≤ 750	TO-72	167

1) Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Kühlblech unter der Befestigungsschraube

*) $-U_{CEV}$ bei $U_{BE} \cong 2$ V

Typ (P = PNP) (N = NPN)		Kollektor-Basis-Sperrspannung U_{CBO} : V (U_{CES}): V	Kollektorstrom I_C : mA (I_{CM}): mA	Grenzfrequenz f_T : MHz (f_{β} : kHz)	Wärme-widerstand R_{thJU} : grd/W (R_{thJG}): grd/W	Gehäuse Pl = Plastik	Seite
AF 125	P	- 32	- 10	75	≤ 750	TO-72	167
AF 126	P	- 32	- 10	75	≤ 750	TO-72	167
AF 127	P	- 32	- 10	75	≤ 750 (400)	TO-72	167
AF 139	P	- 20	- 10	550	≤ 750 (400)	TO-72	176
AF 200	P	- 25	- 10	210	≤ 450 (200)	TO-72 ähnl.	184
AF 201	P	- 25	- 10	210	≤ 450 (200)	TO-72 ähnl.	184
AF 202	P	- 25	- 30	210	≤ 450 (200)	TO-72 ähnl.	190
AF 202 S	P	- 32	- 30	210	≤ 450 (200)	TO-72 ähnl.	190
AF 239	P	(- 20)	- 10	700	≤ 750 (400)	TO-72	194
▼● AF 239 S	P	(- 20)	- 10	780	≤ 750 (400)	TO-72	200
AF 240	P	(- 20)	- 10	650	≤ 750 (400)	TO-72	204
▼● AF 279	P	(- 20)	- 10	780	≤ 600	TO-50 PL ä.	208
▼● AF 280	P	(- 20)	- 10	550	≤ 600	TO-50 PL ä.	210
BC 107	N	(50)	(200)	250	≤ 500 (200)	TO-18	212
BC 108	N	30	(200)	250	≤ 500 (200)	TO-18	212
BC 109	N	30	(200)	300	≤ 500 (200)	TO-18	212
▼● BC 110	N	80	50	100	≤ 500 (200)	TO-18	224
BC 121	N	5	50	250	≤ 1000	U 32 PI	226
BC 122	N	30	50	250	≤ 1000	U 32 PI	226
BC 123	N	45	50	250	≤ 1000	U 32 PI	226
BC 140	N	80	1000	50	≤ 200	TO-39	235
BC 141	N	100	1000	50	≤ 200	TO-39	235
BC 147	N	(50)	(200)	250	≤ 450	SOT-25; PI	212
BC 148	N	(30)	(200)	250	≤ 450	SOT-25; PI	212
BC 149	N	(30)	(200)	300	≤ 450	SOT-25; PI	212
BC 157	P	(- 50)	(200)	200	≤ 450	SOT-25; PI	242
BC 158	P	(- 30)	(200)	200	≤ 450	SOT-25; PI	242
BC 159	P	(- 25)	(200)	200	≤ 450	SOT-25; PI	242
BC 167	N	(50)	(200)	250	≤ 450	TO-92; PI	212

▼ Neuer Typ ● Vorläufige Daten für Muster

Typ (P = PNP) (N = NPN)	Kollektor-Basis-Sperrspannung U_{CBO} : V (U_{CES}): V	Kollektorstrom I_C : mA (I_{CM}): mA	Grenzfrequenz f_T : MHz (f_β : kHz)	Wärme-widerstand R_{thJU} : grd/W (R_{thJG}): grd/W	Gehäuse PI = Plastik	Seite	
BC 168	N	(30)	(200)	250	≤ 450	TO-92; PI	212
BC 169	N	(30)	(200)	300	≤ 450	TO-92; PI	212
BC 177	P	(- 50)	(- 200)	130	≤ 500 (200)	TO-18	242
BC 178	P	(- 30)	(- 200)	130	≤ 500 (200)	TO-18	242
BC 179	P	(- 25)	(- 200)	130	≤ 500 (200)	TO-18	242
▼● BC 201	P	- 5	- 50	100	≤ 1000	U 32 PI	253
▼● BC 202	P	- 30	- 50	100	≤ 1000	U 32 PI	253
▼● BC 203	P	- 45	- 50	100	≤ 1000	U 32 PI	253
▼● BC 257	P	(- 50)	(- 200)	125	≤ 450	TO-92	242
▼● BC 258	P	(- 30)	(- 200)	125	≤ 450	TO-92	242
▼● BC 259	P	(- 25)	(- 200)	125	≤ 450	TO-92	242
BD 109	N	60	3000	> 30	(≤ 7)	SOT-9	262
▼● BD 130	N	100	15000	0,70	(≤ 1,5)	TO-3	267
BF 110	N	(160)	40	150	≤ 250 (70)	TO-39	269
▼● BF 111	N	(200)	80	120	≤ 200 (25)	TO-39	273
BF 115	N	50	30	230	≤ 900	TO-72	274
BF 167	N	40	25	350	≤ 1000	TO-72	280
BF 173	N	40	25	550	≤ 650	TO-72	284
BF 177	N	(100)	40	120	≤ 220 (45)	TO-39	288
BF 178	N	(160)	50	120	≤ 220 (45)	TO-39	288
BF 179 A	N	(160)	50	120	≤ 220 (45)	TO-39	292
BF 179 B	N	(220)	50	120	≤ 220 (45)	TO-39	292
BF 179 C	N	(250)	50	120	≤ 220 (45)	TO-39	292
BF 184	N	30	30	300	≤ 900	TO-72	295
BF 185	N	30	30	220	≤ 900	TO-72	295
BF 194	N	30	30	300	≤ 450	SOT 25 PI	301
BF 195	N	30	30	220	≤ 450	SOT 25 PI	301
▼● BF 232	N	(48)	30	600	≤ 650 (350)	TO-72	308
Q 610		Transistor-Quartett für eisenlose Endstufen bis zu 1,2 W					310

▼ Neuer Typ ● Vorläufige Daten für Muster

AC 121, AC 151, AC 151 r, AC 152, AC 162, AC 163

PNP-Transistoren für NF-Vor-, Treiber- und Endstufen mittlerer Leistung

Obige Transistoren sind legierte PNP-Germanium-Transistoren mit dem DIN-Gehäuse 1A 3 (ähnlich To-1) zur Verwendung in NF-Vor-, Treiber- und Endstufen. AC 121, AC 152 sind besonders zur Verwendung in NF-Treiber- und Endstufen mittlerer Leistung gedacht.

AC 151, AC 151 r, AC 162, AC 163 sind für NF-Vor- und Treiberstufen geeignet. Die Anschlüsse dieser Transistoren sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektoranschluß wird mit einem roten Punkt am Gehäuserand gekennzeichnet. Für Gegendtakt-Endstufen können die Transistoren AC 121 und AC 152 gepaart geliefert werden. AC 152 ist auch komplementärgepaart mit AC 127 lieferbar.

Grenzdaten		AC 121	AC 151
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	20	24
Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 0,2 \text{ V}$)	$-U_{CEV}$	20	32
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	20	32
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	10	10
Kollektorstrom	$-I_C$	300	200
Basisstrom	$-I_B$	60	40
Sperrschichttemperatur	T_j	90	90
Lagertemperatur	T_S	-55 bis +75	-55 bis +75
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	900	900

Wärmewiderstand

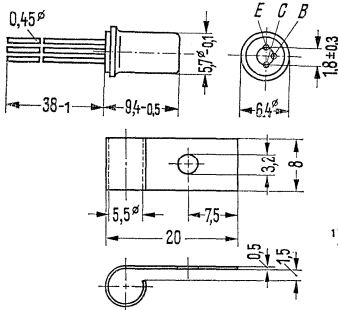
Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 300	≤ 300
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 50	≤ 50

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

Die Transistoren AC 121, AC 152 werden bei $-I_C = 100 \text{ mA}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$ und nachstehenden Kollektorströmen:

B-Gruppe	IV	V	VI	VII		
	AC 152	AC 152	AC 152	–	AC 152	
	AC 121	AC 121	AC 121	AC 121	AC 121	
$-I_C$ mA	$-I_C$ mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V
[2]	3	48 [47]	80 [78]	115 [114]	200	0,13 (< 0,22)
100	100	45 (30 bis 60)	75 (50 bis 100)	110 (75 bis 150)	190 (125 bis 250)	0,32 (< 0,55)
[500]	300	35 [28]	58 [47]	86 [68]	148	0,44 (< 0,8) [0,52 (< 1,0)]

AC 121, AC 151, AC 151 r, AC 152, AC 162, AC 163



Gewicht etwa 1 g Maße in mm

Für die Befestigung auf einem Chassis ist ein Befestigungsteil (Kühlschelle¹⁾) Bestellbezeichnung: Q62901, B1 vorgesehen, dieses ist zusätzlich zu bestellen

¹⁾ Bei sorgfältiger Montage Wärmewiderstand zwischen Transistorgehäuse und Kühlblech unter der Befestigungsschraube $R_{th} \leq 10 \text{ grd/W}$.

AC 151 r	AC 152	AC 162	AC 163	
24	24	24	24	V
32	32	32	32	V
32	32	32	32	V
10	10	10	10	V
200	500	200	200	mA
40	100	40	40	mA
90	90	90	90	°C
-55 bis +75	-55 bis +75	-55 bis +75	-55 bis +75	°C
900	900	900	900	mW
≤ 300	≤ 300	≤ 300	≤ 300	grd/W
≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50	grd/W

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

$-I_C$ mA	$-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$			$-U_{CB} = 5 \text{ V}$				
	AC 151, AC 151 r			AC 162		AC 162 AC 163	AC 163	
	$-I_B$ mA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V	$-I_B$ mA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V	$-I_B$ mA	B I_C/I_B
2	0,043	47	0,125 ($< 0,2$)	0,021 ($< 0,04$)	93 (> 50)	0,105	0,016 ($< 0,031$)	125 (> 65)
10	0,2	50	0,18 ($< 0,3$)	-	-	-	-	-
50	-	-	-	0,5	100	-	0,38	132
100	2,222	45	0,32 ($< 0,55$)	1,11	90	$< 0,4$	0,83	120
200	5	40	0,39 ($< 0,7$)	-	-	-	-	-

AC 121, AC 151, AC 151r, AC 152, AC 162, AC 163

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

		AC 121	AC 151
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 200\text{ mA}$; $B = 20$)	$-U_{CEsat}^1)$	–	0,13 (<0,22)
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 100\text{ mA}$; $B = 20$)	$-U_{CEsat}^1)$	0,11 (<0,3)	–
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung $-I_C = 300\text{ mA}$; $B = 20$)	$-U_{CEsat}^1)$	0,15 (<0,35)	–
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$-U_{CEsat}$	0,28 (<0,45) ²⁾	0,25 (<0,4) ³⁾
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 10\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	–	< 10
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 32\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	–	6 (< 25)
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 32\text{ V}$); ($U_{BE} \geq 0,2\text{ V}$)	$-I_{CEV}$	–	6 (< 25)
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 10\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	4 (< 25)	4 (< 25)
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 5\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	–	–
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CES} = 0,5\text{ mA}$)	$-U_{(BR)CES}$	–	–
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 25\text{ }\mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	–	–
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 20\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	5 (< 25) μA	–
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 20\text{ V}$; $U_{BE} \geq 0,2\text{ V}$)	$-I_{CEV}$	5 (< 25) μA	–

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 20$ abgesunken ist.

²⁾ ($I_C = 300\text{ mA}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 330\text{ mA}$; $-U_{CE} = 0,5\text{ V}$ geht).

³⁾ ($-I_C = 500\text{ mA}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $-I_C = 550\text{ mA}$; $-U_{CE} = 0,5\text{ V}$ geht).

⁴⁾ ($I_C = 200\text{ mA}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 220\text{ mA}$; $-U_{CE} = 0,5\text{ V}$ geht).

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

		AC 121	AC 151
Grenzfrequenz ($-I_C = 20\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$)	f_β	17	–
Grenzfrequenz ($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$)	f_β	–	15
Grenzfrequenz ($-I_C = 5\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$)	f_β	–	–
Grenzfrequenz ($-I_C = 10\text{ mA}$; $-U_{CE} = 2\text{ V}$)	f_β	–	–
Transit-Frequenz	f_T	1,5	1,5
Basis-Bahnwiderstand	r_{bb}'	60	75
Kollektor-Basis-Kapazität ($-U_{CBO} = 5\text{ V}$)	C_{CBO}	25 (< 40)	–
Kollektor-Sperrschichtkapazität	$C_{b'c}$	–	27
Rückwirkungsimpedanz ($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$); $f = 450\text{ kHz}$)	$ Z_{12b} $	–	–
Rauschmaß ($-I_C = 0,5\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$; $\Delta f = 200\text{ Hz}$; $R_G = 500\text{ }\Omega$; $f = 1\text{ kHz}$)	F	–	4 (< 10)

AC 121, AC 151, AC 151r, AC 152, AC 162, AC 163

AC 151 r	AC 152	AC 162		AC 163		
		$T_U=75\text{ }^\circ\text{C}$	$T_U=25\text{ }^\circ\text{C}$	$T_U=75\text{ }^\circ\text{C}$	$T_U=25\text{ }^\circ\text{C}$	
0,13 (<0,22)	–	–	–	–	–	V
–	0,11 (<0,18)	–	–	–	–	V
–	0,15 (<0,25)	–	–	–	–	V
0,25 (<0,4) [†]	0,32 (<0,5) [‡]	–	–	–	–	V
< 10	–	< 550	< 10	< 550	< 10	μA
6 (< 25)	6 (< 25)	–	6 (< 25)	–	6 (< 25)	μA
6 (< 25)	6 (< 25)	–	6 (< 25)	–	6 (< 25)	μA
4 (< 25)	4 (< 25)	–	–	–	–	μA
–	–	< 550	–	< 550	–	μA
–	–	–	> 32	–	> 32	V
–	–	–	> 10	–	> 10	V

Paarungsbedingungen: AC 152/AC 152 ($-I_C = 100\text{ mA}$; $-U_{CE} = 0,5\text{ V}$)	ΔU_{BE}	< 35	mV
	$\frac{B_1}{B_2}$	$1,25$	$-$
Paarungsbedingungen : AC 127/AC 152 ($\pm I_C = 300\text{ mA}$; $U_{CB} = 0$)	$\frac{B_1}{B_2}$	$< 1,25$	$-$
Paarungsbedingungen: AC 121/AC 121 ($-I_C = 300\text{ mA}$; $-U_{CE} = 0,5\text{ V}$)	ΔU_{BE}	< 35	mV
	$\frac{B_1}{B_2}$	$< 1,25$	$-$

AC 151 r	AC 152	AC 162	AC 163	
–	–	–	–	kHz
15	–	–	–	kHz
–	15	–	–	kHz
–	–	17 (> 10)	17 (> 10)	kHz
1,5	1,5	1,7 (> 1,3)	2,3 (> 1,7)	MHz
75	75 (< 200)	–	–	Ω
–	25 (< 40)	25 (< 40)	25 (< 40)	pF
27	–	–	–	pF
–	–	90	90	Ω
3 (< 6)	–	4 (< 10)	4 (< 10)	dB

AC 121, AC 151, AC 151 r, AC 152, AC 162, AC 163

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

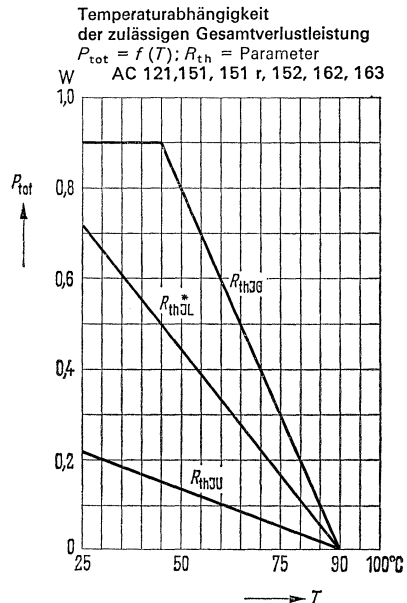
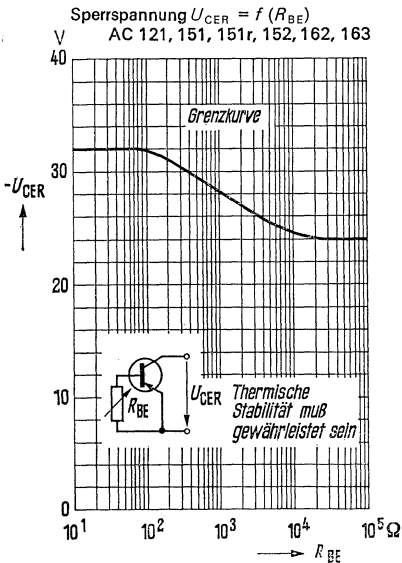
Die Transistoren AC 151 und AC 151 r werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_o gruppiert und mit den angegebenen römischen Ziffern gekennzeichnet.

Arbeitspunkt: ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 1\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

β_o -Gruppe	IV	V	VI	VII	
Typ	AC 151r	AC 151r	AC 151r	—	
	AC 151	AC 151	AC 151	AC 151	
h_{11e}	0,75 (0,4 bis 1,3)	1,2 (0,6 bis 2,1)	1,8 (1,0 bis 3,2)	2,7 (1,7 bis 5,3)	$k\Omega$
h_{12e}	9 (< 20)	13 (< 25)	16 (< 28)	19 (< 30)	$\cdot 10^{-4}$
$h_{21e} = \beta_o$	45 (30 bis 60)	75 (50 bis 100)	110 (75 bis 150)	170 (125 bis 250)	—
h_{22e}	100 (< 200)	140 (< 250)	160 (< 280)	160 (< 300)	μS

Die Transistoren AC 162 und AC 163 werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_o bei folgendem Arbeitspunkt gruppiert ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

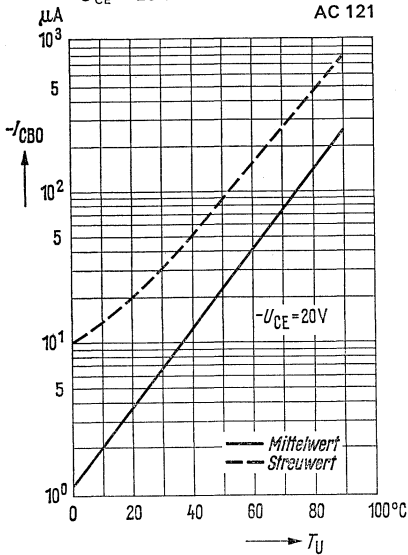
Typ	AC 162	AC 163	
h_{11e}	2 (1,1 bis 3,4)	2,8 (1,7 bis 5)	$k\Omega$
h_{12e}	8 (< 13)	10 (< 13)	$\cdot 10^{-4}$
h_{21e}	125 (80 bis 170)	180 (130 bis 300)	—
h_{22e}	80 (< 130)	90 (< 150)	μS



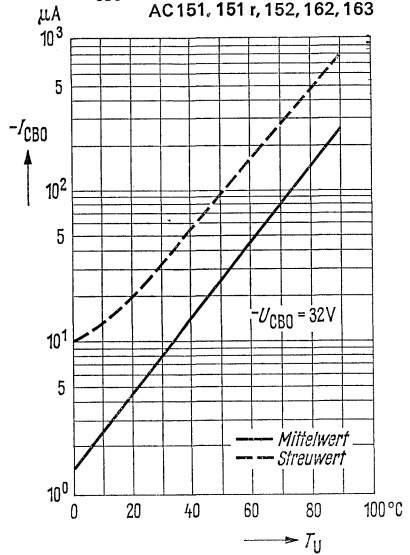
* Kühlblech: Aluminium $12,5\text{ cm}^2 \times 2\text{ mm}$

AC 121, AC 151, AC 151r, AC 152, AC 162, AC 163

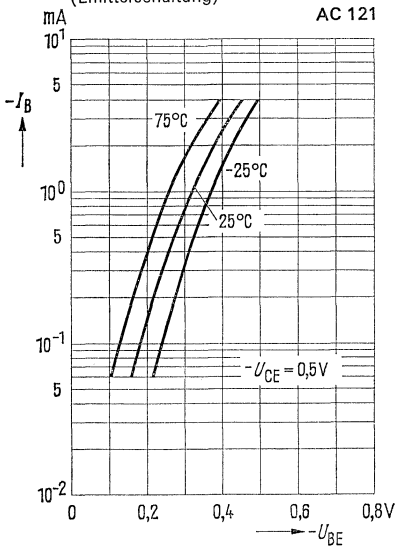
Temperaturabhängigkeit
des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $-U_{CE} = 20\text{ V}$



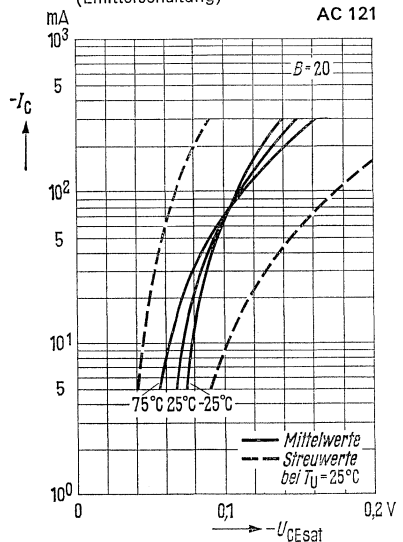
Temperaturabhängigkeit
des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $-U_{CBO} = 32\text{ V}$



Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0.5\text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)

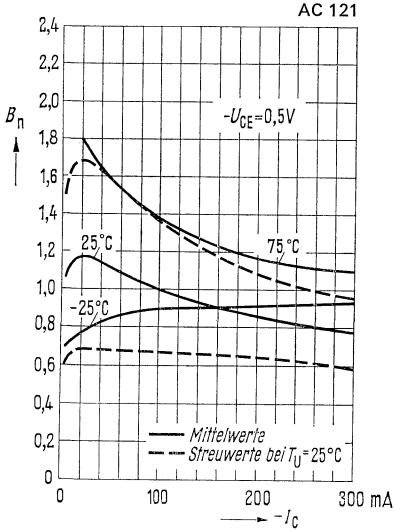


Sättigungsspannung
 $U_{CEsat} = f(I_C)$; $T_U = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)

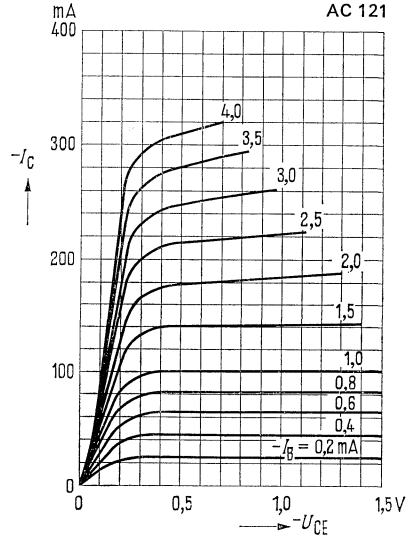


AC 121, AC 151, AC 151 r, AC 152, AC 162, AC 163

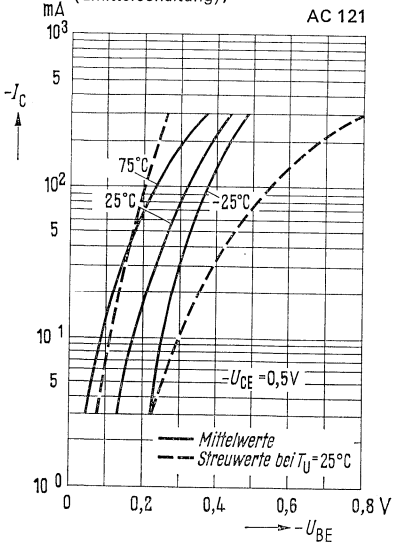
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



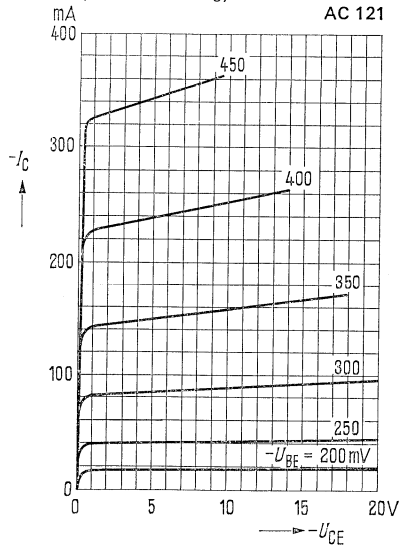
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

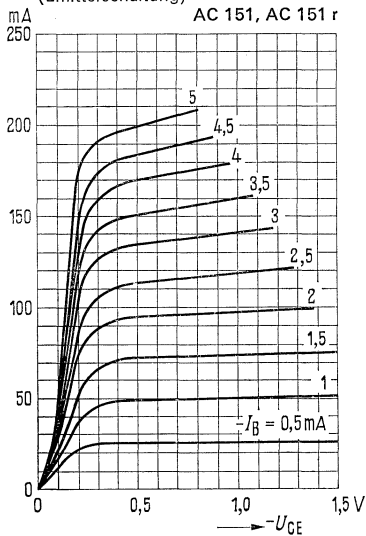


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

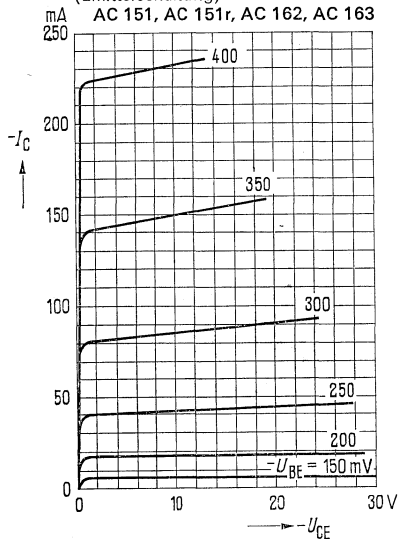


AC 121, AC 151, AC 151r, AC 152, AC 162, AC 163

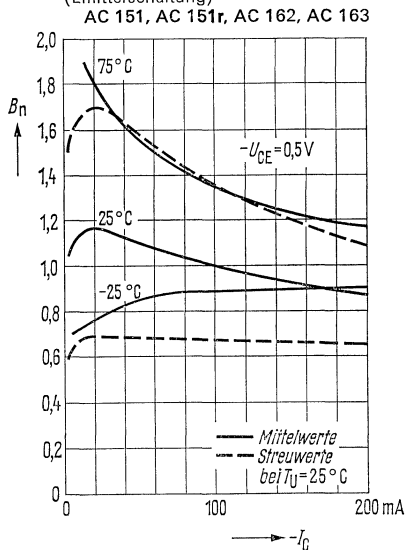
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



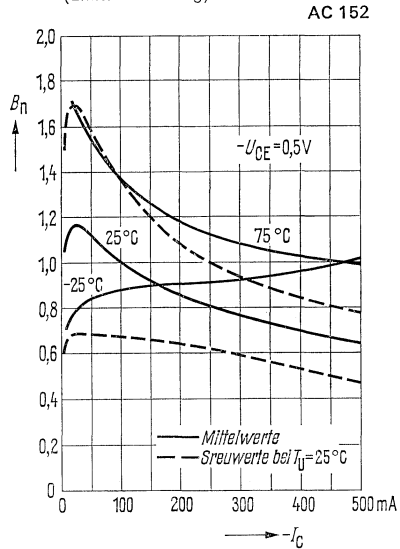
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



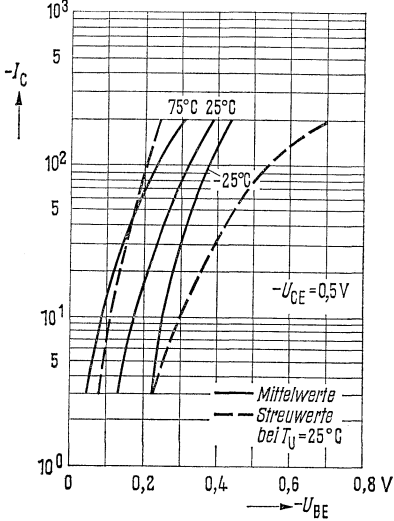
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



AC 121, AC 151, AC 151 r, AC 152, AC 162, AC 163

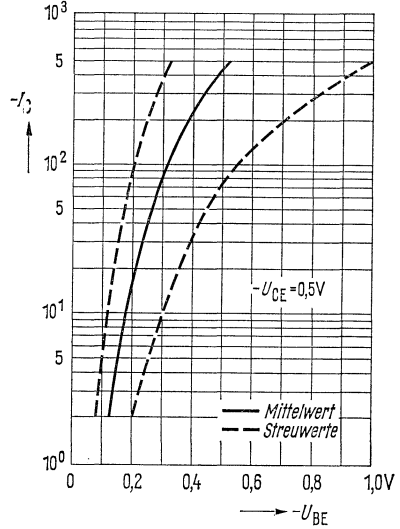
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AC 151, AC 151 r



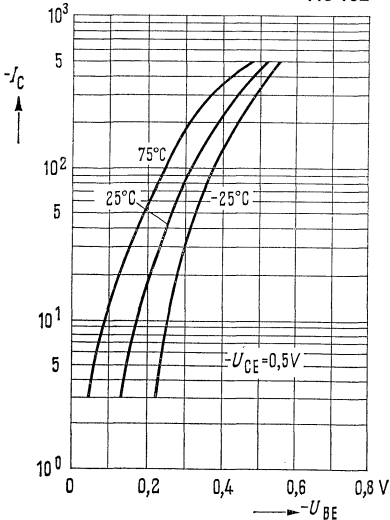
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = 25^\circ \text{C}$
 (Emitterschaltung)

AC 152



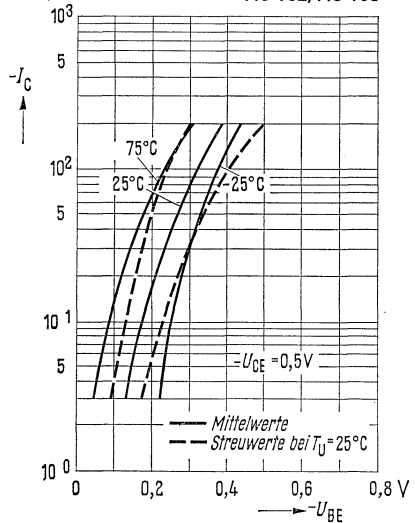
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AC 152



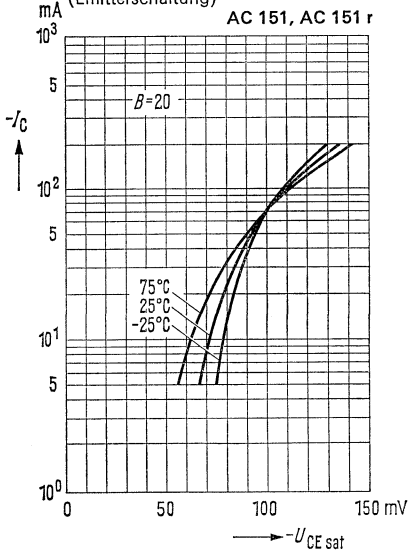
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AC 162, AC 163

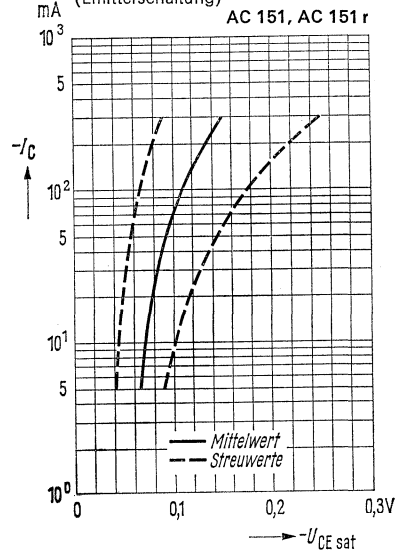


AC 121, AC 151, AC 151 r, AC 152, AC 162, AC 163

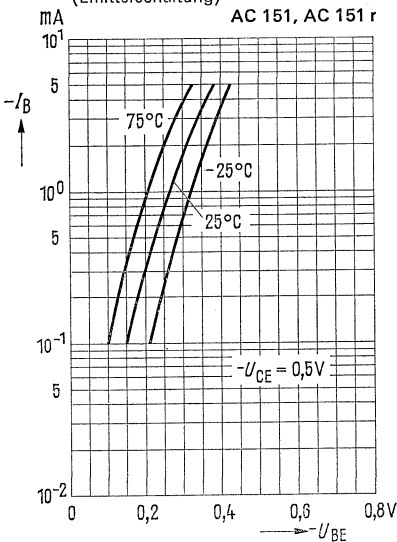
Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



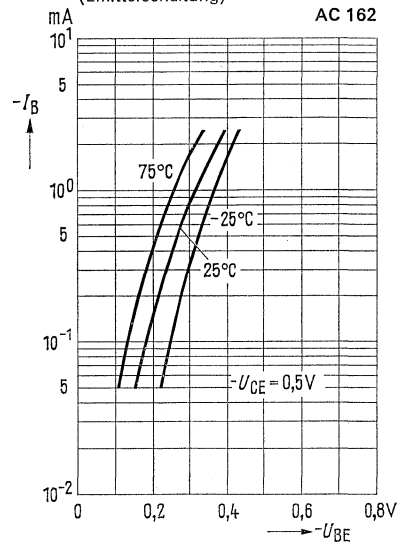
Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 Streuwerte für $T_U = 25^\circ\text{C}$
 (Emitterschaltung)



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

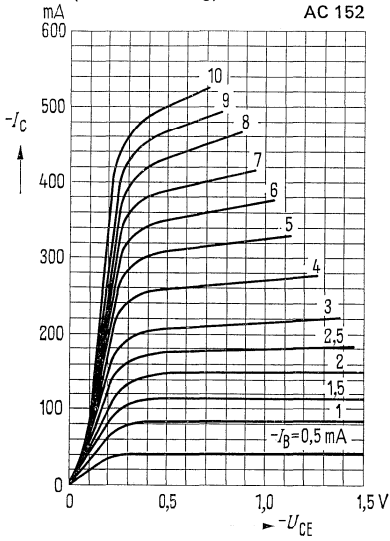


Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

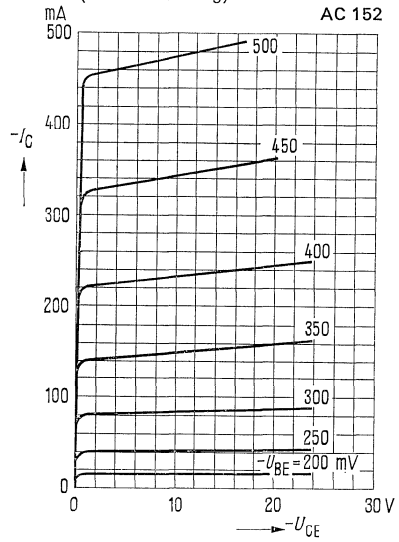


AC 121, AC 151, AC 151r, AC 152, AC 162, AC 163

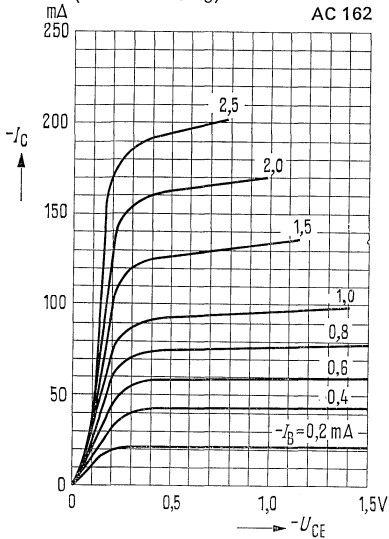
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



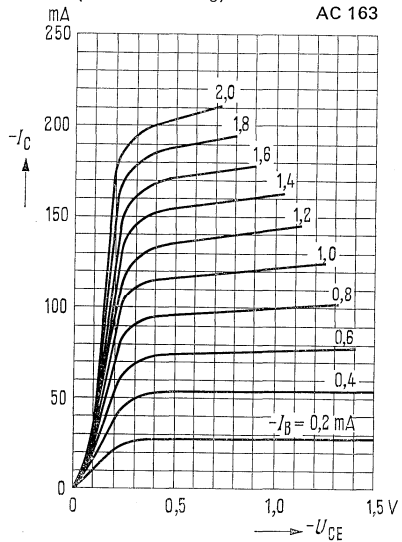
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

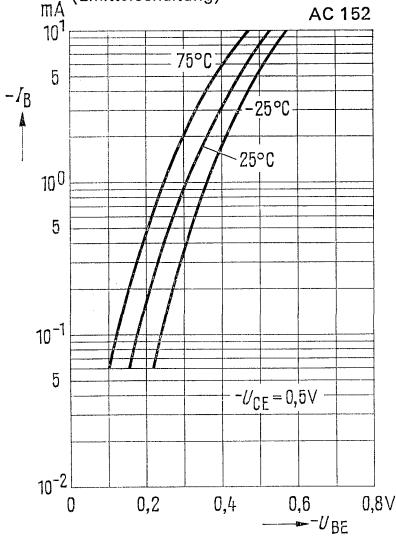


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

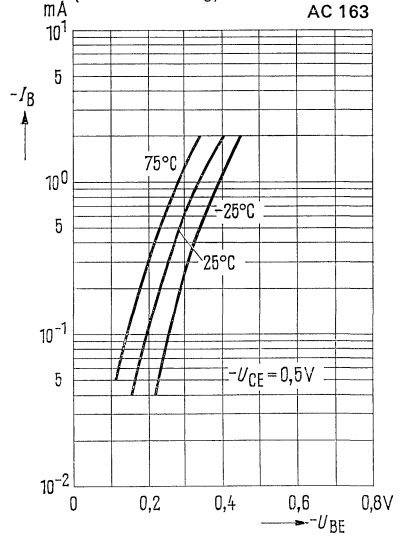


AC 121, AC 151, AC 151 r, AC 152, AC 162, AC 163

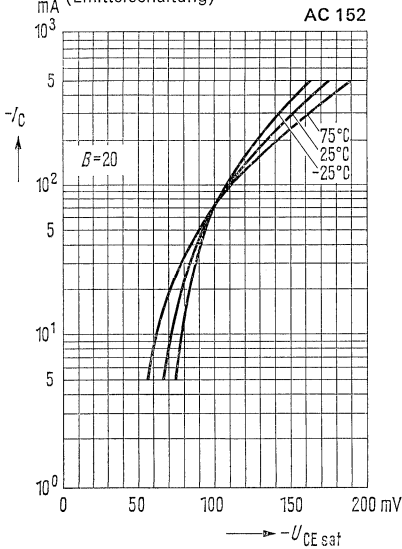
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



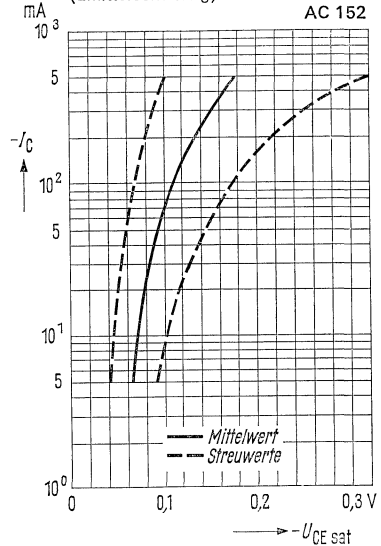
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

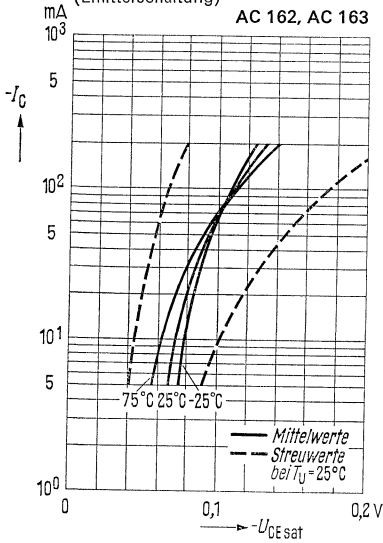


Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 Streuwerte bei $T_U = 25^\circ\text{C}$;
 (Emitterschaltung)

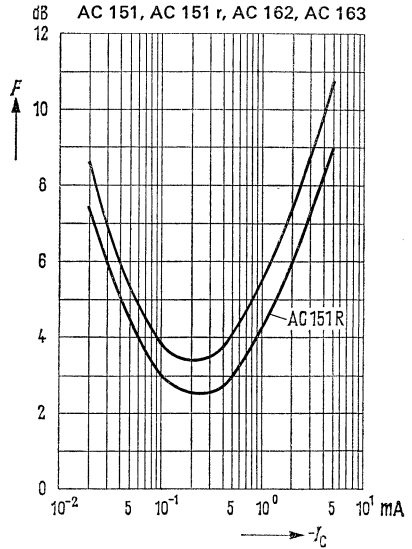


AC 121, AC 151, AC 151 r, AC 152, AC 162, AC 163

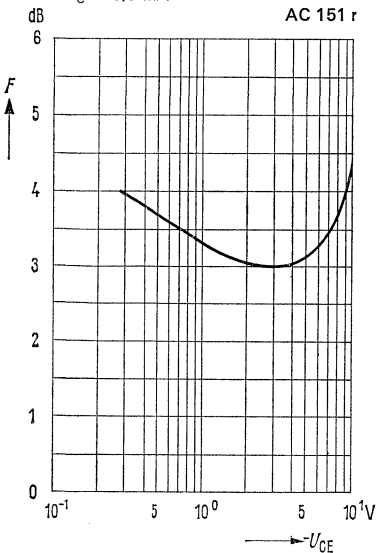
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



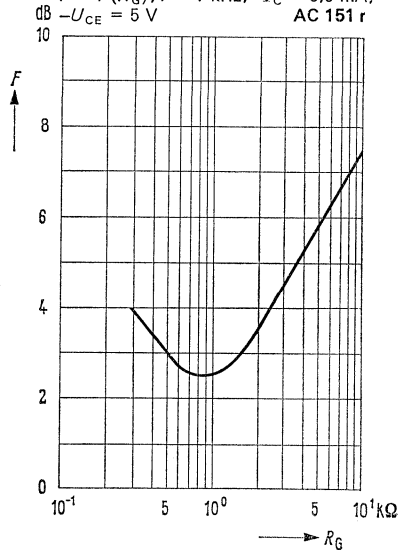
Stromabhängigkeit des Rauschens
 $F = f(I_C), R_G = 500 \Omega; -U_{CE} = 5 \text{ V};$
 $f = 1 \text{ kHz}$



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



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

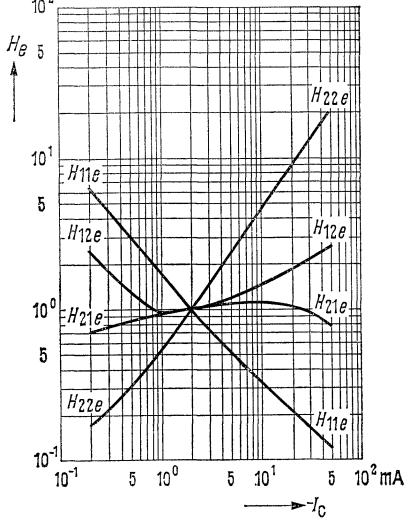


AC 121, AC 151, AC 151 r, AC 152, AC 162, AC 163

Stromabhängigkeit der h -Parameter

$$H_o = \frac{h_o(I_C)}{h_o(I_C = -2 \text{ mA})} = f(I_C)$$

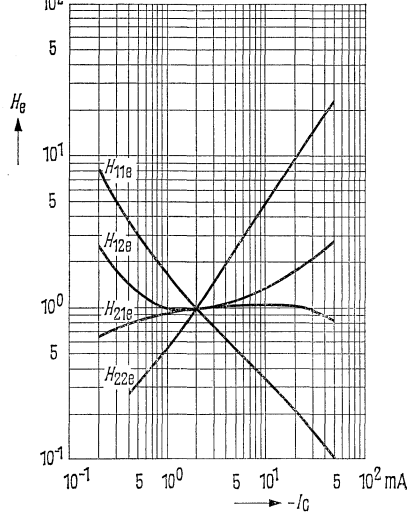
$-U_{CE} = 1 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}$ AC 151, AC 151 r



Stromabhängigkeit der h -Parameter

$$H_o = \frac{h_o(I_C)}{h_o(I_C = -2 \text{ mA})} = f(I_C)$$

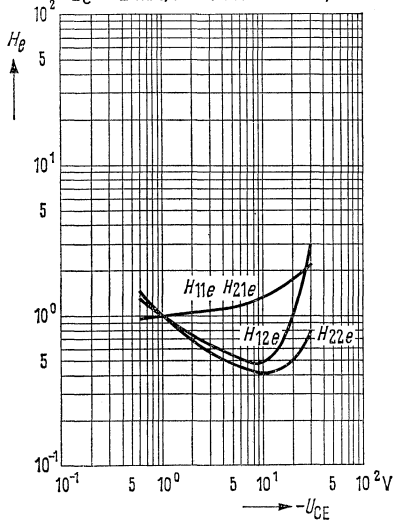
$-U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}$ AC 162, AC 163



Spannungsabhängigkeit der h -Parameter

$$H_o = \frac{h_o(U_{CE})}{h_o(U_{CE} = -1 \text{ V})} = f(U_{CE})$$

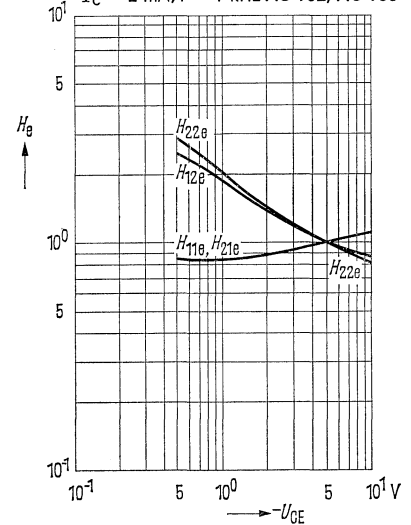
$-I_C = 2 \text{ mA}; f = 1 \text{ kHz}$ AC 151, AC 151 r



Spannungsabhängigkeit der h -Parameter

$$H_o = \frac{h_o(U_{CE})}{h_o(U_{CE} = -5 \text{ V})} = f(U_{CE})$$

$-I_C = 2 \text{ mA}; f = 1 \text{ kHz}$ AC 162, AC 163



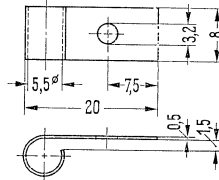
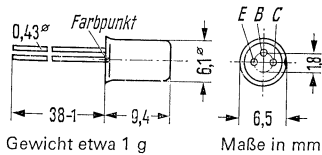
AC 127 gepaart AC 127/AC 152 NPN/PNP

NPN-Transistor für NF-Vor- und Endstufen

AC 127 ist ein legierter NPN-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 1 A 3 (TO-1 ähnlich). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

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

Der Transistor AC 127 ist zur Verwendung in NF-Verstärkern geeignet. Er wird mit AC 152 auch als komplementäres Paar für Endstufen bis 1 W geliefert.



Befestigungsteil
(Kühlschelle) ¹⁾
Bestellbezeichnung:
Q62901-B1

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 50 \Omega$)	U_{CER}	32	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	32	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	10	V
Kollektorstrom	I_C	500	mA
Basisstrom	I_B	25	mA
Sperrschichttemperatur	$T_j^{2)}$	90	°C
Lagertemperatur	T_S	-55 bis +90	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	340	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 370	grad/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 110	grad/W

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

Für nachstehende Arbeitspunkte gilt:

U_{CB} V	I_C mA	I_B mA	B I_C/I_B	U_{BE} V
5	2	–	–	0,12
0	20	0,2	100	–
0	50	0,48	105	–
0	200	2,22	90	–
0	500	10	50	< 1,2

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 500 \text{ mA}$) $U_{CEsat}^3)$ < 1 | V

¹⁾ Bei sorgfältiger Montage Wärmewiderstand zwischen Transistorgehäuse und Kühlblech unter der Befestigungsschraube $R_{th} \leq 10 \text{ grad/W}$.

²⁾ Kurzzeitige Überschreitung bis $T_j = 100^\circ\text{C}$ möglich, jedoch nicht als Betriebswert zulässig.

³⁾ Für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 550 \text{ mA}$, $U_{CE} = 1 \text{ V}$, geht.

AC 127 gepaart AC 127/AC 152 NPN/PNP

	$T_U = 75^\circ\text{C}$	$T_U = 25^\circ\text{C}$	
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{\text{CBO}} = 0,5\text{ V}$)	I_{CBO}	-	< 10 μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{\text{CBO}} = 10\text{ V}$)	I_{CBO}	< 630	- μA
Emitter-Basis-Reststrom ($U_{\text{EBO}} = 5\text{ V}$)	I_{EBO}	< 550	- μA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{\text{CES}} = 500\ \mu\text{A}$)	$U_{(\text{BR})\text{CES}}$	> 32	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{\text{EBO}} = 200\ \mu\text{A}$)	$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	> 10	V

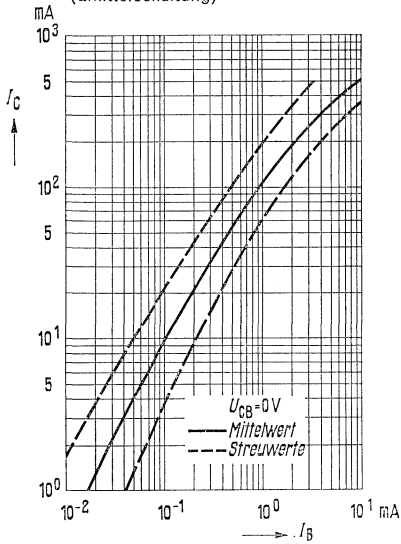
Paarungsbedingung: AC 127/AC 152 ($\pm I_{\text{C}} = 300\text{ mA}$; $U_{\text{CB}} = 0$)	B_1/B_2	< 1,25	-
--	-----------	--------	---

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

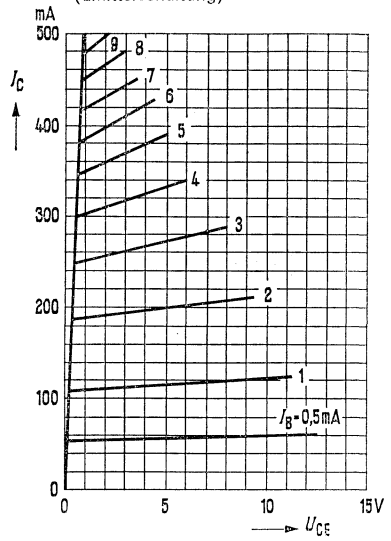
Grenzfrequenz in Emitterschaltung ($I_{\text{C}} = 10\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 2\text{ V}$)	f_{β}	20 (> 10)	kHz
Transitfrequenz ($I_{\text{C}} = 10\text{ mA}$; $U_{\text{CE}} = 2\text{ V}$)	f_{T}	2,5 (> 1,5)	MHz
Rückwirkungsimpedanz ($I_{\text{C}} = 1\text{ mA}$; $U_{\text{CB}} = 5\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$)	$ z_{12b} $	70	Ω
Rauschmaß ($I_{\text{C}} = 0,5\text{ mA}$; $U_{\text{CB}} = 5\text{ V}$; $R_{\text{g}} = 500\ \Omega$; $f = 1\text{ kHz}$; $\Delta f = 200\text{ Hz}$)	F	4 (< 10)	dB
Kollektor-Basis-Kapazität ($f = 450\text{ kHz}$, $U_{\text{CBO}} = 5\text{ V}$)	C_{CBO}	70	pF

AC 127 gepaart AC 127/AC 152 NPN/PNP

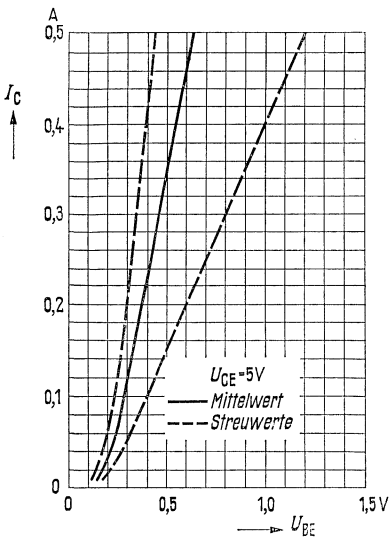
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $U_{CB} = 0\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



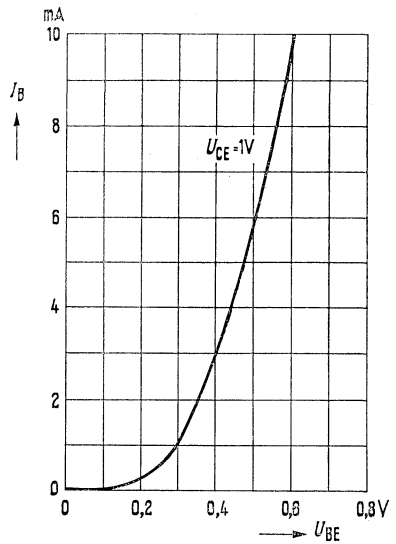
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



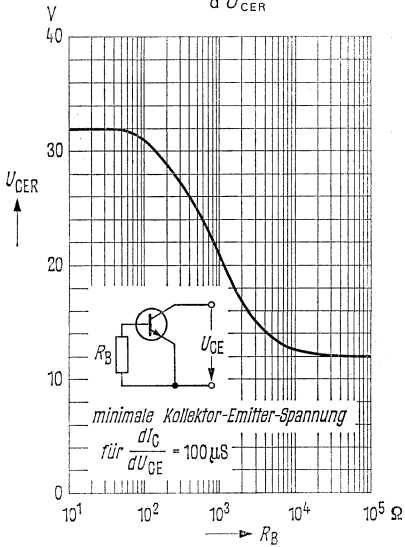
Eingangskennlinie
 $I_B = f(U_{BE}); U_{CE} = 1\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



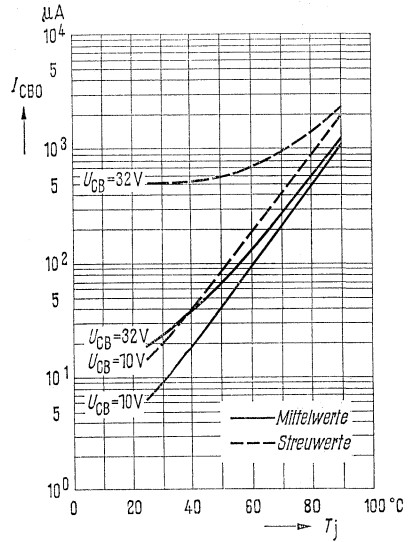
AC 127 gepaart AC 127/AC152 NPN/PNP

Sperrspannung $U_{CER} = f(R_B)$

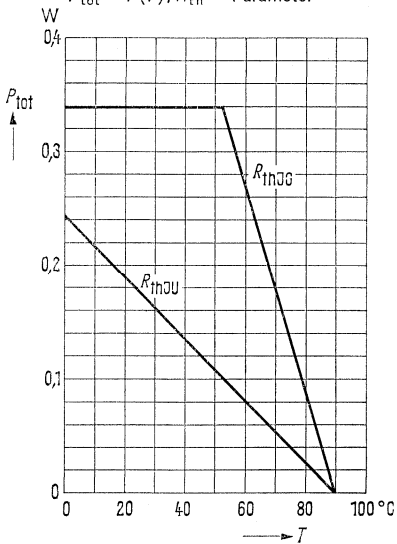
$$U_{CER} = f(R_{BE}); \frac{dI_{CER}}{dU_{CER}} = 100 \mu S$$



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



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



AC 153, AC 153 K gepaart AC 153/AC 176 PNP/NPN

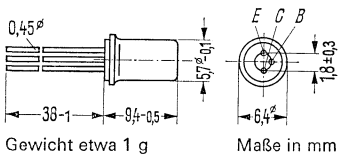
PNP-Transistor für NF-Treiber- und Endstufen

AC 153 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 1 A 3 (TO-1 ähnlich). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektoranschluß wird mit einem roten Punkt am Gehäuserand gekennzeichnet.

Für die Befestigung auf einem Chassis ist das Befestigungsteil (Kühlschelle) Q62901-B1 vorgesehen. Dieses ist zusätzlich zu bestellen. Der Transistor AC 153 K hat ein Vierkantgehäuse und kann direkt mit gutem Wärmekontakt auf das Chassis montiert werden. Der Kollektoranschluß des AC 153 K ist durch eine kleine Vertiefung im Kühlblock gekennzeichnet.

Die Transistoren AC 153 und AC 153 K, zur Verwendung in hochwertigen NF-Treiberstufen und NF-Endstufen mittlerer Leistung, sind zusammen mit AC 176/AC 176 K auch als komplementäres Paar lieferbar.

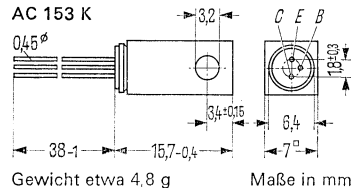
AC 153



Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

AC 153 K



Gewicht etwa 4,8 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \cong 500 \Omega$)
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom (siehe Diagramm)
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung

	AC 153, 153 K	
$-U_{CER}$	32	V
$-U_{CEV}$	32	V
$-U_{CBO}$	32	V
$-U_{EBO}$	10	V
I_C	2	A
$-I_B$	0,3	A
T_j	90	°C
T_s	-55 bis +75	°C
P_{tot}	1,0	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft (AC 153)
 Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse (AC 153)
 Kollektorsperrschicht – Kühlblech unter der Befestigungsschraube; bei sorgfältiger Montage (AC 153 K)

R_{thJU}	≤ 300	grad/W
R_{thJG}	≤ 40	grad/W
R_{thL}	≤ 45	grad/W

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

Die Transistoren AC 153 und AC 153 K werden bei $-I_C = 300 \text{ mA}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet.

AC 153, AC 153 K gepaart AC 153/AC 176 PNP/NPN

Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CB} = 0V$ und nachstehenden Kollektorströmen:

B-Gruppe	V	VI	VII	
$-I_C$ mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V
50	66	97	167	0,22 (< 0,3)
300	75 (50 bis 100)	110 (75 bis 150)	190 (125 bis 250)	0,32 (< 0,45)
1000	68	100	173	0,43 (< 0,70)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 1 A, B = 20$)	$-U_{CEsat}^1)$	0,16 (< 0,5)	V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 1 A$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $-I_C = 1,1 A; -U_{CE} = 1 V$ geht.)	$-U_{CEsat}$	0,35 (< 0,6)	V
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 10 V$)	$-I_{CBO}$	< 10	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 32 V$)	$-I_{CBO}$	30 (< 200)	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 32 V; U_{BE} \geq 1 V$)	$-I_{CEV}$	< 200	μA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 200 \mu A$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 10	V

Paarungsbedingungen:

AC 153 (K)/AC 153 (K)	$\frac{B_1}{B_2}$	1,1 (< 1,25)	
Arbeitspunkt: ($-I_C = 50 mA; U_{CB} = 0$)	$\frac{B_1}{B_2}$	1,1 (< 1,25)	
AC 153 (K)/AC 176 (K)	$\frac{B_1}{B_2}$	1,1 (< 1,25)	
Arbeitspunkt: ($-I_C = 300 mA; U_{CB} = 0$)	$\frac{B_1}{B_2}$	1,1 (< 1,25)	

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

Transitfrequenz	f_T	1,5 (> 1)	MHz
Arbeitspunkt: ($-I_C = 10 mA; -U_{CE} = 2 V$)			
Grenzfrequenz in Emitterschaltung	f_β	15 (> 10)	kHz
Arbeitspunkt: ($-I_C = 1 mA; -U_{CE} = 5 V$)			
Basis-Bahnwiderstand ($-U_{CBO} = 5 V$)	$r_{bb'}$	25	Ω
Kollektor-Basis-Kapazität	C_{CBO}	100	pF

Linearität der Stromverstärkung

Arbeitspunkt: $U_{Batt} = 10 V; R_{CC} = 16 \Omega$
 Quotient aus der dynamischen Betriebsstromverstärkung (v_i) bei $-I_C = 500 mA$ (v_{i500}) zum

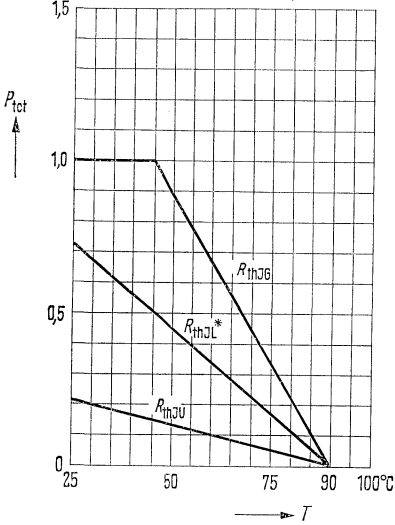
Betriebsstromverstärkungsmaximum ($v_{i max}$)	$\frac{v_{i500}}{v_{i max}}$	0,6 (> 0,5)	
--	------------------------------	-------------	--

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 20$ abgesunken ist.

AC 153, AC 153 K gepaart AC 153/AC 176 PNP/NPN

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T); R_{th} = \text{Parameter}$
AC 153, AC 153 K

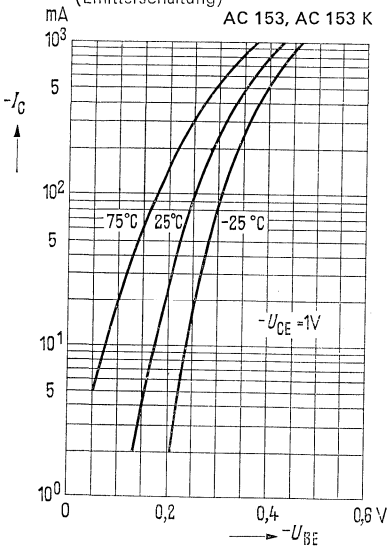


* Kühblech: Aluminium $12,6 \text{ cm}^2 \times 2 \text{ mm}$

Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$U_{CE} = 1 \text{ V}$
(Emitterschaltung)

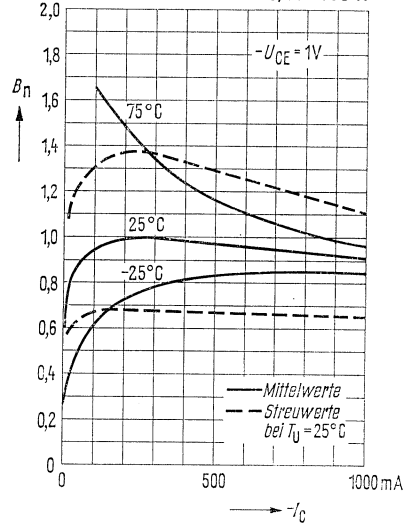
AC 153, AC 153 K



Stromverstärkung $\beta_{normiert} = f(I_C)$

$-U_{CE} = 1 \text{ V}; B = 20; T_U = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)

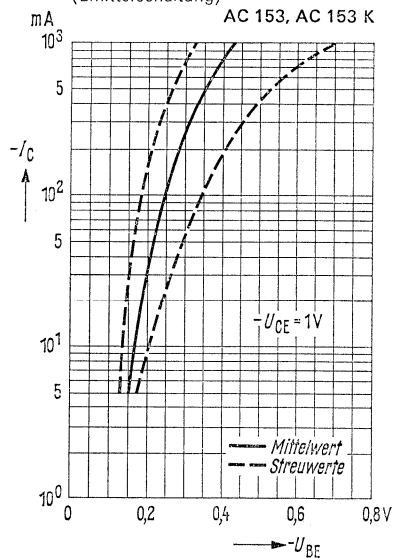
AC 153, AC 153 K



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

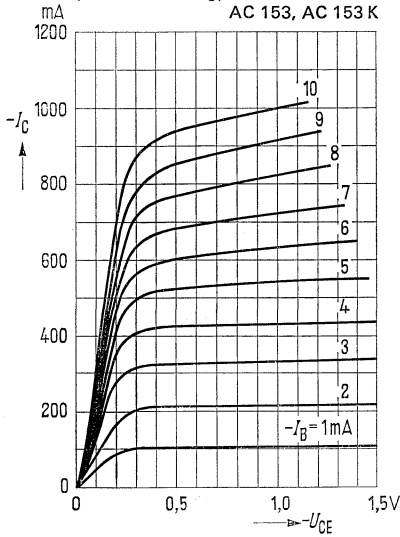
Streuwerte bei $T_U = 25^\circ\text{C}; -U_{CE} = 1 \text{ V}$
(Emitterschaltung)

AC 153, AC 153 K

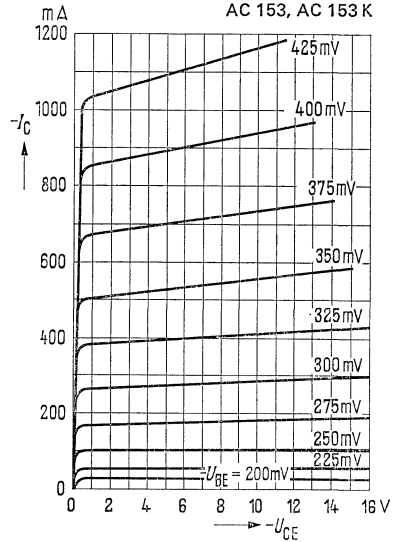


AC 153, AC 153 K gepaart AC 153/AC 176 PNP/NPN

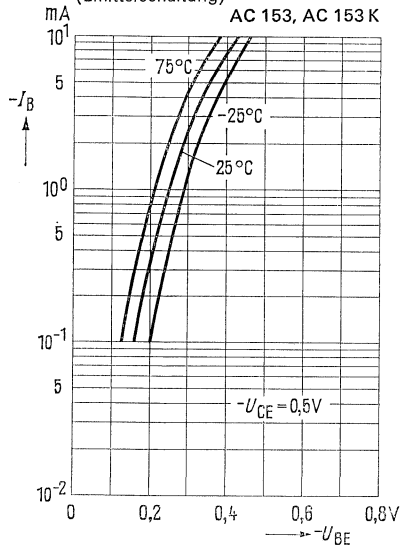
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



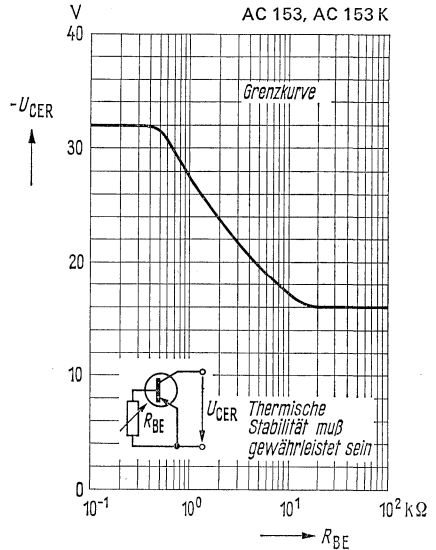
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

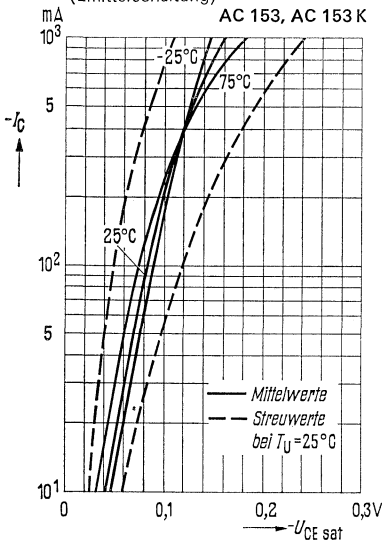


Sperrspannung $U_{CER} = f(R_{BE})$
 (Grenzkurve)

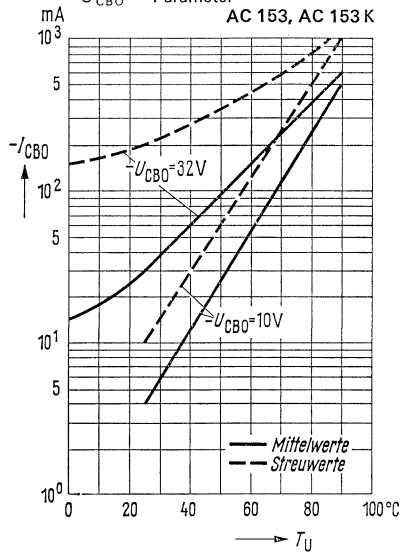


AC 153, AC 153 K gepaart AC 153/AC 176 PNP/NPN

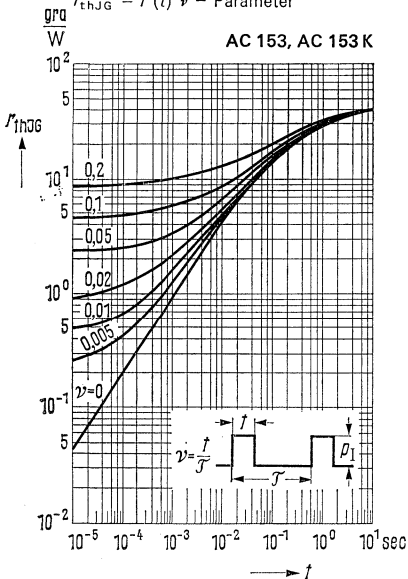
Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 Streuwerte für $T_U = 25^\circ\text{C}$
 (Emitterschaltung)



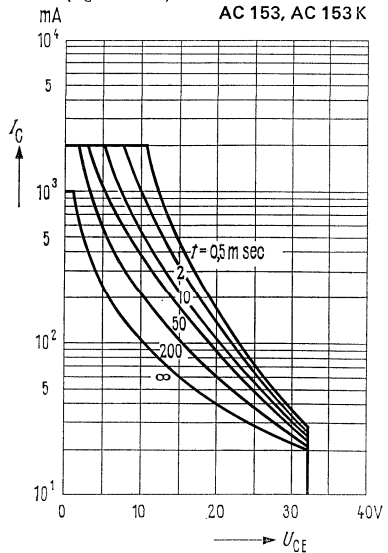
Temperaturabhängigkeit
 des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $-U_{CBO} = \text{Parameter}$



Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t)$ ν - Parameter



Zulässiger Arbeitsbereich
 $I_C = f(U_{CE})$; $t = \text{Parameter}$
 $(T_G = 45^\circ\text{C})$



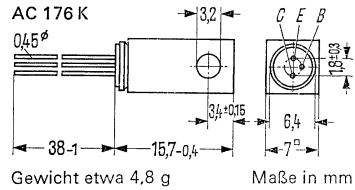
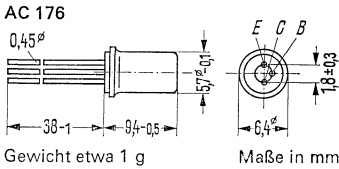


AC 176, AC 176K gepaart AC 176/AC 153 NPN/PNP

NPN-Transistor für NF-Endstufen bis 3,5 W

AC 176 ist ein legierter NPN-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 1 A 3 (TO-1 ähnlich). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektoranschluß wird mit einem roten Punkt am Gehäuserand gekennzeichnet.

Für die Befestigung auf einem Chassis ist das Befestigungsteil (Kühlschelle) Q62901-B1 vorgesehen. Dieses ist zusätzlich zu bestellen. Der Transistor AC 176 K hat ein Vierkantgehäuse und kann direkt mit gutem Wärmekontakt auf das Chassis montiert werden. Der Kollektoranschluß des AC 176 K ist durch eine kleine Vertiefung im Kühlblock gekennzeichnet. AC 176 und AC 176 K, zur Verwendung in NF-Endstufen bis 3,5 W, sind zusammen mit AC 153/153 K auch als komplementäres Paar lieferbar.



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung

U_{CE0} 18 V

Kollektor-Basis-Spannung

U_{CB0} 32 V

Emitter-Basis-Spannung

U_{EB0} 10 V

Kollektorstrom

I_C 1 A

Basisstrom

I_B 0,1 A

Sperrschichttemperatur

T_j 90 °C

Lagertemperatur

T_S -55 bis +75 °C

Gesamtverlustleistung

P_{tot} 1,0 W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft (AC 176)

R_{thJU} \leq 300 grd/W

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse (AC 176)

R_{thJG} \leq 40 grd/W

Kollektorsperrschicht – Kühlblech unter der Befestigungsschraube; bei sorgfältiger Montage (AC 176 K)

R_{thL} \leq 45 grd/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

U_{CB} V	I_C mA	I_B mA	B I_C/I_B	U_{BE} V
0	50	1,4	35	< 0,3
0	300	2,7 (1,2 bis 6)	110 (50 bis 250)	< 0,65
0	1000	33,3	30	< 1

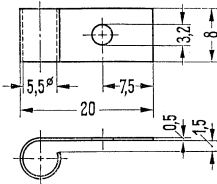
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 1$ A

für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch

den Kennlinienpunkt $I_C = 1,1$ A; $U_{CE} = 1$ V geht) U_{CEsat} < 0,6

| V

AC 176, AC 176 K gepaart AC 176/AC 153 NPN/PNP



Befestigungsteil (Kühlschelle)¹⁾
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

	$T_U = 90^\circ\text{C}$	$T_U = 25^\circ\text{C}$	
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CEV} = 32\text{ V}$; $-U_{BE} = 0,6\text{ V}$)	I_{CEV}	1 (< 3)	mA
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 10\text{ V}$)	I_{CBO}	-	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 32\text{ V}$)	I_{CBO}	7 (< 35)	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 10\text{ V}$)	I_{EBO}	1000 (< 3000)	μA
		20 (< 200)	μA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEO} = 300\text{ mA}$)	$U_{(BR)CEO}$	> 18	V
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_{CBO} = 500\text{ }\mu\text{A}$)	$U_{(BR)CBO}$	> 32	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{CBO} = 200\text{ }\mu\text{A}$)	$U_{(BR)EBO}$	> 10	V

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

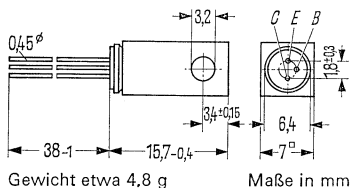
Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 2\text{ V}$)	f_T	3 (> 1)	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 5\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$)	C_{CBO}	100	pF

¹⁾ Bei sorgfältiger Montage Wärmewiderstand zwischen Transistorgehäuse und Kühlblech unter der Befestigungsschraube $R_{th} \leq 10\text{ grd/W}$

AC 187 K gepaart AC 187 K/AC 188 K NPN/PNP

NPN-Transistor für NF-Endstufen bis 3,5 W

AC 187 K ist ein legierter NPN-Germanium-Transistor in Vierkantgehäuse. Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektorschluß ist durch eine kleine Vertiefung im Kühlblock gekennzeichnet. Der Transistor ist besonders zusammen mit AC 188 K als komplementäres Paar für Endstufen bis 3,5 W lieferbar.



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CE0}	15	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	25	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	10	V
Kollektorstrom	I_C	1	A
Kollektor-Spitzenstrom	I_{CM}	2	A
Basisstrom	I_B	0,3	A
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-5,5 bis +7,5	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	1,0	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht-Kühlblech unter der Befestigungsschraube bei sorgfältiger Montage	R_{thL}	≤ 45	grad/W
---	-----------	-----------	--------

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

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

U_{CB} V	I_C mA	I_B mA	B I_C/I_B	U_{BE} V
0	50	0,3	165	< 0,3
0	300	1,5 (0,6 bis 3)	200 (100 bis 500)	< 0,65
0	1000	< 15,4	> 65	< 1

Paarungsbedingungen: AC 187 K/AC 188 K

($I_C = 300\text{ mA}$; $U_{CB} = 0\text{ V}$)

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

Basis-Emitter-Spannung

($I_C = 5\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 1\text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt

$I_C = 1,1\text{ A}$; $U_{CE} = 1\text{ V}$ geht)

U_{BE}	115 bis 145	mV
U_{CEsat}	< 0,6	V

AC 187 K gepaart AC 187 K/AC 188 K NPN/PNP

Kollektor-Emitter-Reststrom
 ($U_{CEV} = 25 \text{ V}; -U_{BE} = 1 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Reststrom
 ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Reststrom
 ($U_{CBO} = 25 \text{ V}$)
 Emitter-Basis-Reststrom
 ($U_{EBO} = 10 \text{ V}$)

	$T_U = 90^\circ\text{C}$	$T_U = 25^\circ\text{C}$	
I_{CEV}	-	< 200	μA
I_{CBO}	600 (<2000)	7 (< 35)	μA
I_{CBO}	800 (<2500)	25 (< 200)	μA
I_{EBO}	-	20 (< 200)	μA

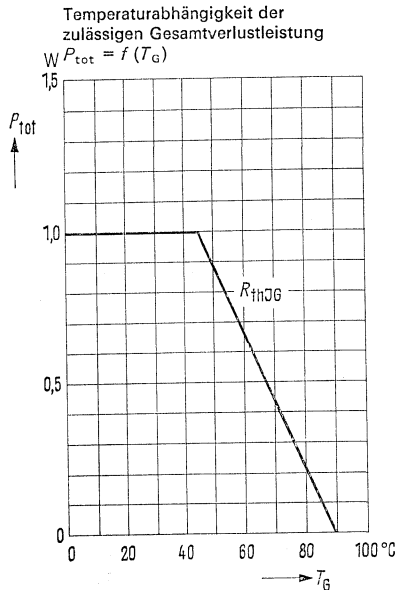
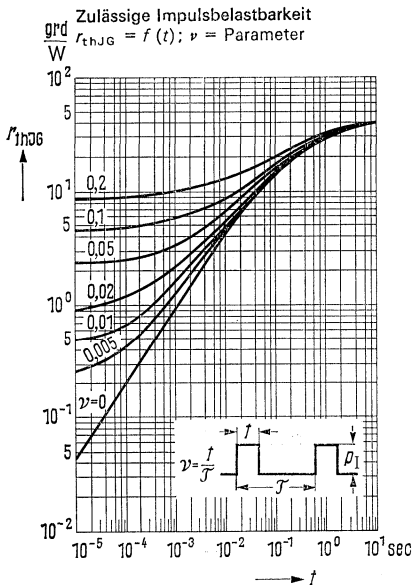
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{CEO} = 300 \text{ mA}$)
 Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{CBO} = 200 \mu\text{A}$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{EBO} = 200 \mu\text{A}$)

$U_{(BR)CEO}$	> 15	V
$U_{(BR)CBO}$	> 25	V
$U_{(BR)EBO}$	> 10	V

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

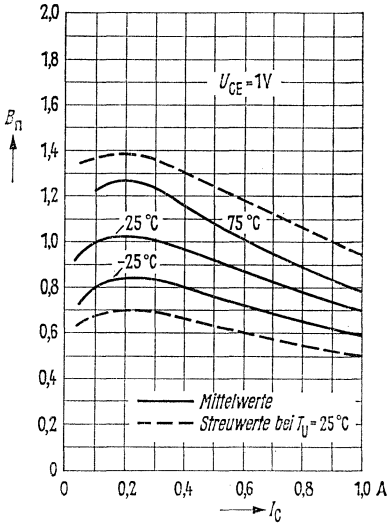
Transitfrequenz ($I_C = 10 \text{ mA}; U_{CE} = 2 \text{ V}$)
 Grenzfrequenz
 in Emitterschaltung ($I_C = 10 \text{ mA}; U_{CE} = 2 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität
 ($U_{CBO} = 5 \text{ V}; f = 450 \text{ kHz}$)

f_T	5 (> 1)	MHz
f_β	20	kHz
C_{CBO}	100	pF

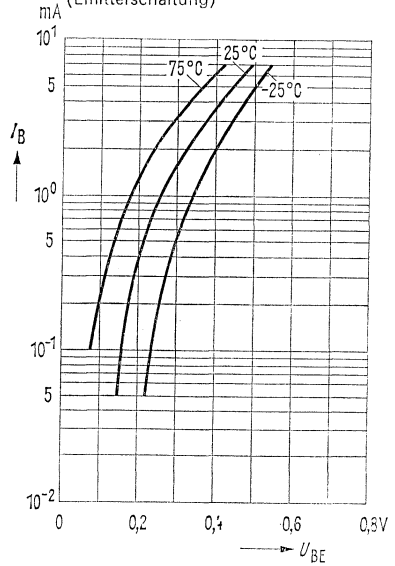


AC 187 K gepaart AC 187 K/AC 188 K NPN/PNP

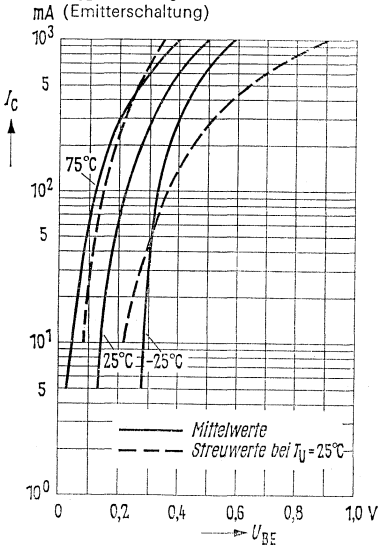
Stromverstärkung $\beta_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



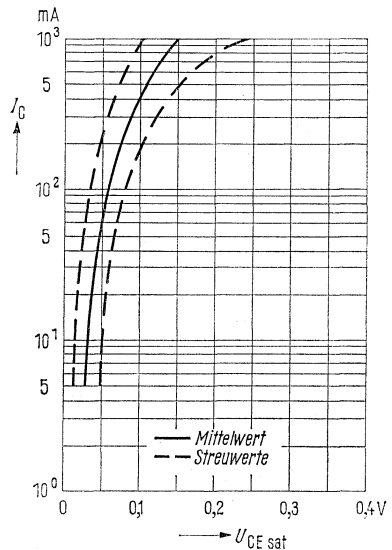
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

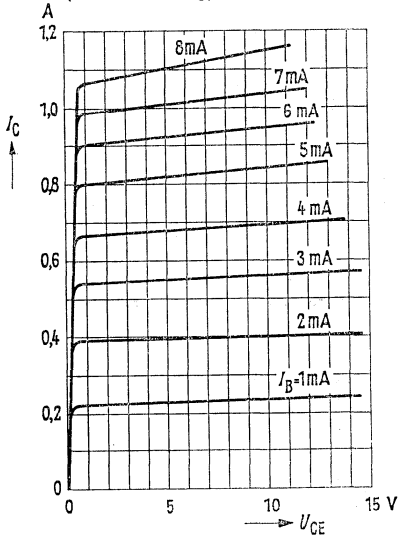


Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 Streuwerte bei $T_U = 25^\circ\text{C}$

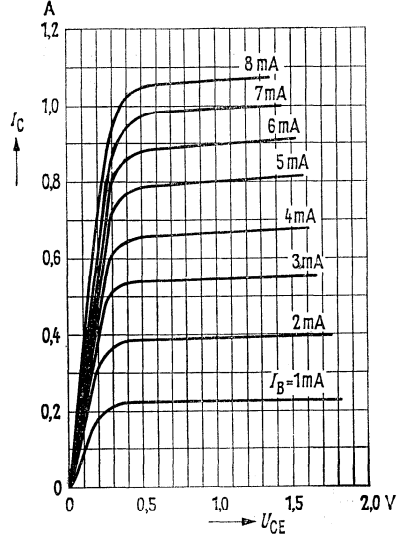


AC 187 K gepaart AC 187 K/AC 188 K NPN/PNP

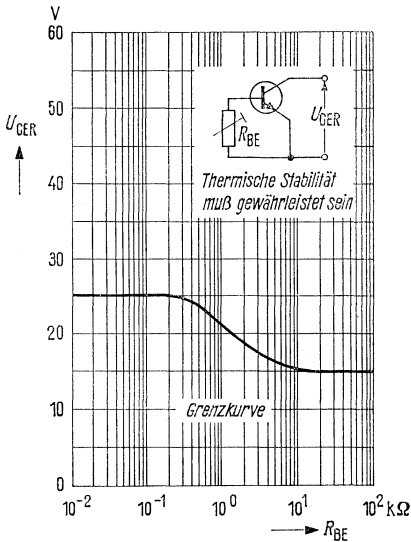
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



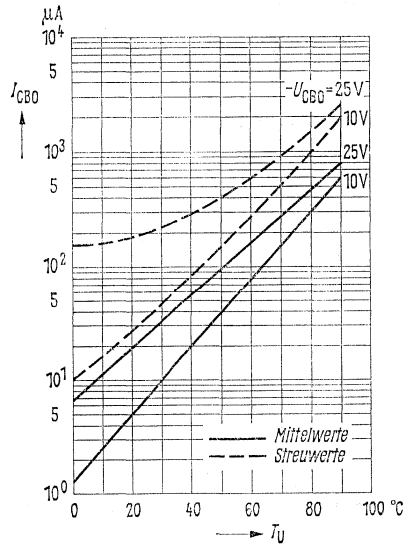
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



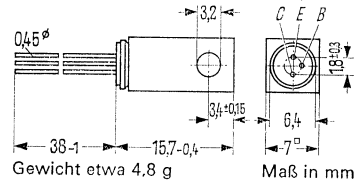
Temperaturabhängigkeit des Reststromes
 $I_{CBO} = f(T_U); U_{CBO} = \text{Parameter}$



AC 188 K gepaart AC 188 K/AC 187K PNP/NPN

PNP-Transistor für NF-Endstufen bis 3,5 W

AC 188 K ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor in Vierkantgehäuse. Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektoranschluß ist durch eine kleine Vertiefung im Kühlblock gekennzeichnet. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden. Mit AC 187 K sind die Transistoren AC 188 K auch als komplementäres Paar für Endstufen bis 3,5 W lieferbar.



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	15	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	25	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	10	V
Kollektorstrom	$-I_C$	1	A
Kollektor-Spitzenstrom	$-I_{CM}$	2	A
Basisstrom	$-I_B$	0,3	A
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G = 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	1,0	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Kühlblech unter der Befestigungsschraube bei sorgfältiger Montage	R_{thL}	45	grad/W
---	-----------	----	--------

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

$-U_{CB}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ mA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V
0	50	0,3	165	< 0,28
0	300	1,5 (0,6 bis 3,0)	200 (100 bis 500)	< 0,45
0	1000	< 12,4	> 80	< 0,7

Paarungsbedingungen: AC 187 K/AC 188 K

($I_C = 300 \text{ mA}$; $U_{CB} = 0 \text{ V}$)

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

Basis-Emitter-Spannung

($I_C = 5 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$)

$-U_{BE}$	115 bis 145	mV
-----------	-------------	----

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($-I_C = 1 \text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt

$I_C = 1,1 \text{ A}$; $U_{CE} = 1 \text{ V}$ geht)

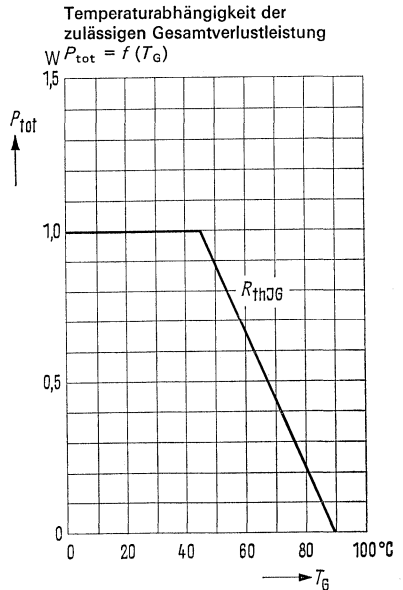
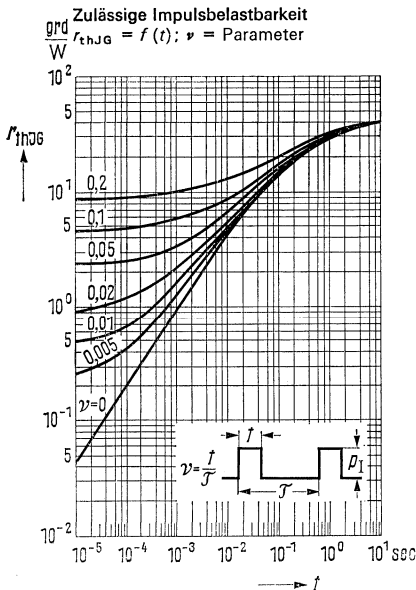
$-U_{CEsat}$	< 0,6	V
--------------	-------	---

AC 188 K gepaart AC 188 K/AC 187 K PNP/NPN

	$T_U = 90^\circ\text{C}$	$T_U = 25^\circ\text{C}$	
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 25\text{ V}; U_{BE} = 1\text{ V}$)	$-I_{CEV}$	< 200	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 10\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	400 (<1100)	5 (< 15)
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 25\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	500 (<1400)	20 (< 200)
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 10\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	-	15 (< 200)
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 300\text{ mA}$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 15	V
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{CBO} = 200\text{ }\mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CBO}$	> 25	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 200\text{ }\mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 10	V

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

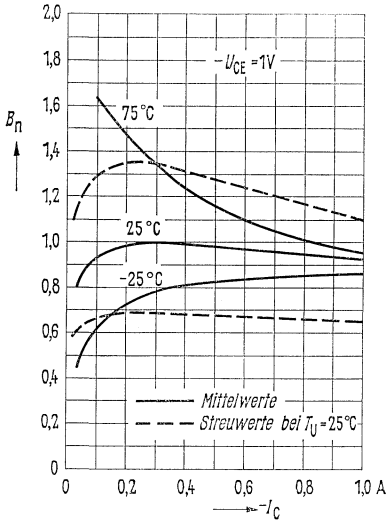
Transitfrequenz ($-I_C = 10\text{ mA}; -U_{CE} = 2\text{ V}$)	f_T	1.5 (> 1)	MHz
Grenzfrequenz in Emitterschaltung ($-I_C = 10\text{ mA}; -U_{CE} = 2\text{ V}$)	f_β	10	kHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($-U_{CBO} = 5\text{ V}; f = 450\text{ kHz}$)	C_{CBO}	100	pF



AC 188 K gepaart AC 188 K/AC 187 K PNP/NPN

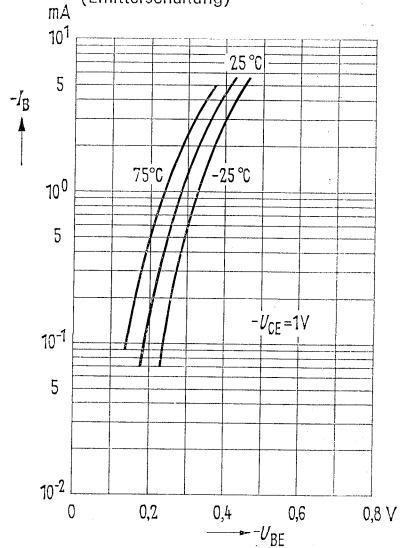
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$

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



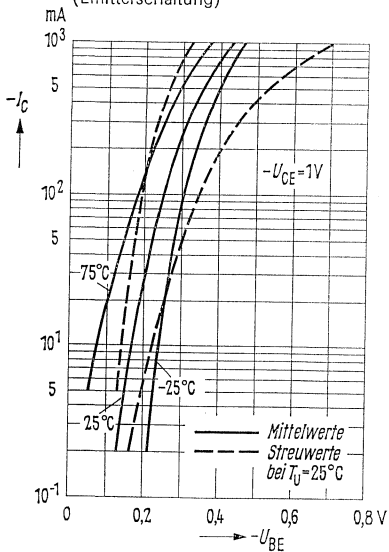
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$

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



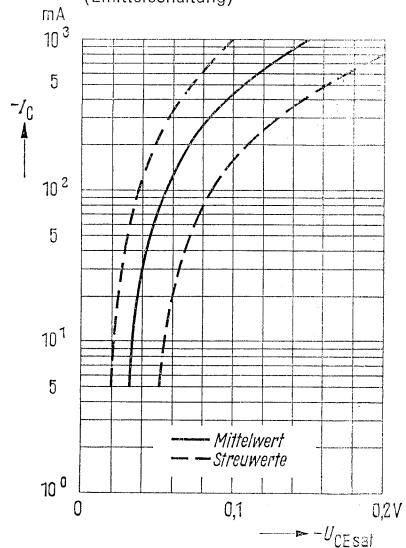
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

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



Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$

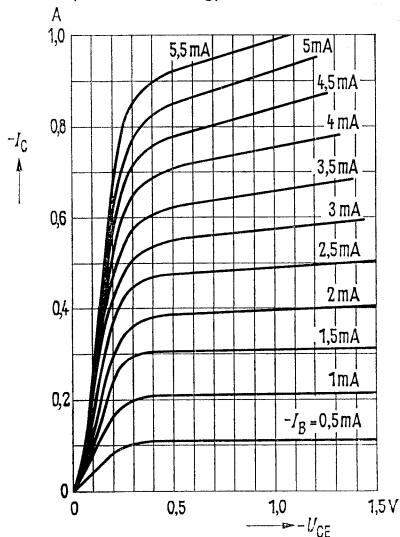
Streuwerte für $T_U = 25^\circ\text{C}$
(Emitterschaltung)



AC 188 K gepaart AC 188 K/AC 187 K PNP/NPN

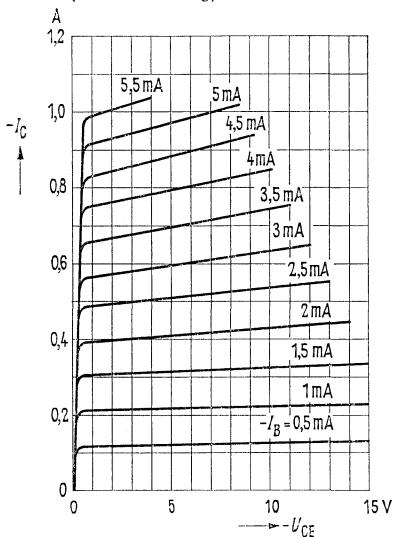
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

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



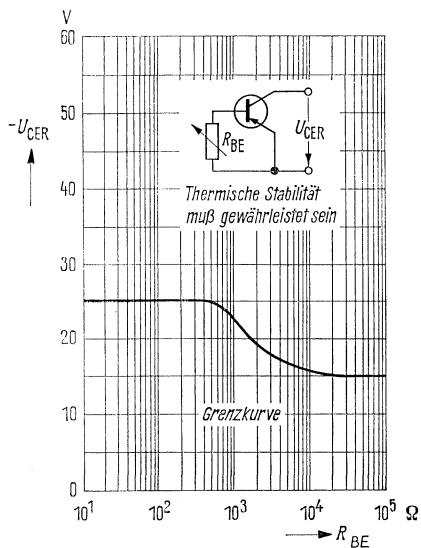
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

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



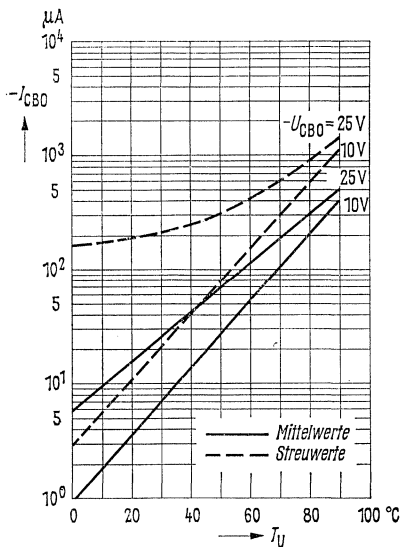
Sperrspannung

$-U_{CER} = f(R_{BE})$



Temperaturabhängigkeit des Reststromes

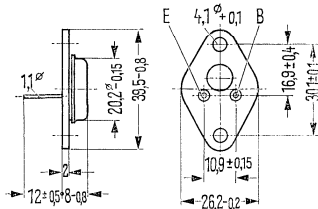
$-I_{CBO} = f(T_U); U_{CBO} = \text{Parameter}$



AD 130, AD 131, AD 132, AD 163

PNP-Transistoren für NF-Endstufen und Schaltanwendungen

AD 130, AD 131, AD 132, AD 163 sind legierte PNP-Germanium-Transistoren mit dem DIN-Gehäuse 3 A 2 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Besonders geeignet zur Verwendung in NF-Endstufen und als Leistungsschalter. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren auch gepaart geliefert werden. 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.



Gewicht etwa 16,5 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung für $I_C = I_{C\max}$
 Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 1\text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung; siehe Diagramm $P_{\text{tot}} = f(T_G)$

	AD 130
$-U_{CE0}$	30
$-U_{CEV}$	32
$-U_{CBO}$	32
$-U_{EBO}$	10
$-I_C$	3
$-I_B$	0,5
T_j	90
T_S	-55 bis +90
P_{tot}	30

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse

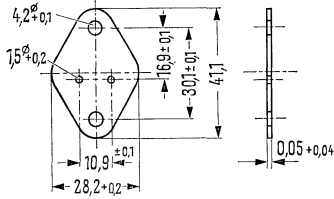
$$R_{\text{th JG}} \leq 1,5$$

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

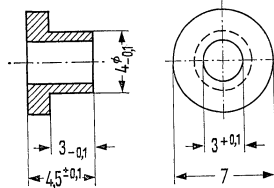
Die Transistoren werden bei $-I_C = 1\text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 1\text{ V}$ und nachstehenden Kollektorströmen.

B-Gruppe	II	III	IV	V
Typ	AD 163	AD 130 AD 131 AD 132 AD 163	AD 130 AD 131 AD 132 AD 163	AD 130 AD 131 AD 132
$-I_C$	B	B	B	B
A	I_C/I_B	I_C/I_B	I_C/I_B	I_C/I_B
0,05	30	49	74	124
1	18 (12,5 bis 25)	30 (20 bis 40)	45 (30 bis 60)	75 (50 bis 100)
3	10	17	25	42

AD 130, AD 131, AD 132, AD 163



Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B11-A



Isolierrippel: Maßstab 2 : 1
Bestellbez.: Q62901-B13-B

AD 131	AD 132	AD 163	
45	60	80	V
64	80	100	V
64	80	100	V
20	20	20	V
3	3	3	A
0,5	0,5	0,5	A
90	90	90	°C
-55 bis +90	-55 bis +90	-55 bis +90	°C
30	30	30	W
≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5	grd/W

1) Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

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

Typ AD 130, AD 131, AD 132, AD 163

$-U_{BE}$ V	$-U_{CEsat}^{1)}$ V	$-U_{CEsat}^{2)}$ V	$-I_C$ A
0,25 (< 0,32)	—	—	0,05
0,6 (< 0,8)	—	—	1
1,0 (< 1,5)	0,5 (< 1)	0,55 (< 1)	3

AD 130, AD 131, AD 132, AD 163

Statische Kenndaten

Kollektor-Emitter-Reststrom

($-U_{CEV} = 32 \text{ V}$; $U_{BE} \cong 1 \text{ V}$)

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

($-U_{CEV} = 80 \text{ V}$; $U_{BE} \cong 1 \text{ V}$)

($-U_{CEV} = 100 \text{ V}$; $U_{BE} \cong 1 \text{ V}$)

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

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

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($-I_C = 3 \text{ A}$)

	AD 130	
	$T_G = 90^\circ\text{C}$	$T_G = 25^\circ\text{C}$
$-I_{CEV}$	5 (< 15)	0,15 (< 1)
$-I_{CEV}$	-	-
$-I_{CEV}$	-	-
$-I_{CEV}$	-	-
$-I_{EBO}$	4,5 (< 15)	0,07 (< 1)
$-I_{EBO}$	-	-
$-U_{(BR)CEO}$	> 30	> 30

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

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

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

Transitfrequenz

f_β	10
f_T	350
C_{CBO}	200
C_{EBO}	90

Arbeitspunkt: $-U_{CBO}$ bzw. $-U_{EBO} = 6 \text{ V}$

Kollektor-Basis-Kapazität

Emitter-Basis-Kapazität

Schaltzeiten:

Bei einem Übersteuerungsfaktor von $\ddot{u} = 1,5$ bis 3 und einem Ausräumstrom von $I_{B2} = 15 \text{ mA}$ ($-I_C = 1 \text{ A}$) gelten folgende Schaltzeiten:

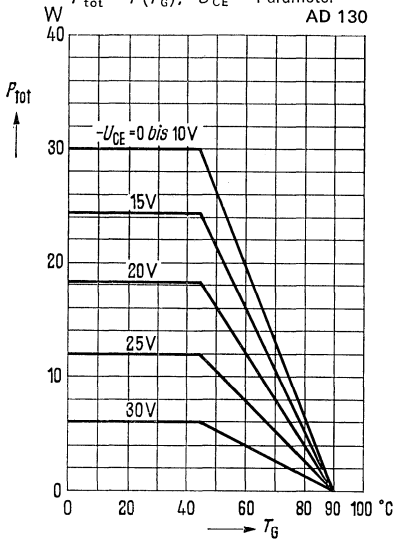
Einschaltzeit	t_{ein}	10 (< 20)
Speicherzeit	t_s	8 (< 15)
Abfallzeit	t_f	15 (< 30)

AD 130, AD 131, AD 132, AD 163

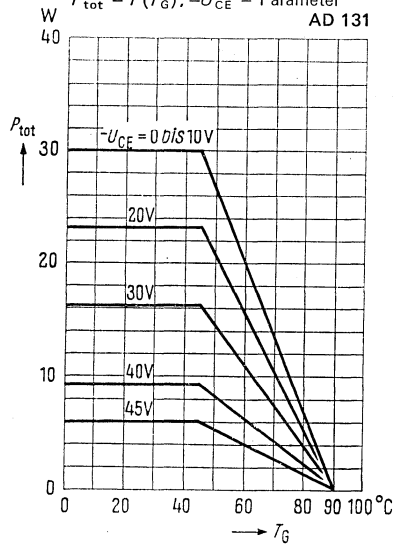
AD 131		AD 132		AD 163		
$T_G = 90^\circ\text{C}$	$T_G = 25^\circ\text{C}$	$T_G = 90^\circ\text{C}$	$T_G = 25^\circ\text{C}$	$T_G = 90^\circ\text{C}$	$T_G = 25^\circ\text{C}$	
—	—	—	—	—	—	mA
5 (< 15)	0,15 (< 1)	—	—	—	—	mA
—	—	5 (< 15)	0,15 (< 1)	—	—	mA
—	—	—	—	5 (< 15)	0,15 (< 1)	mA
—	—	—	—	—	—	mA
4,5 (< 15)	0,07 (< 1)	4,5 (< 15)	0,07 (< 1)	4,5 (< 15)	0,07 (< 1)	mA
> 45	> 45	> 60	> 60	> 80	> 80	V
10		10		10		kHz
350		350		350		kHz
200		200		200		pF
90		90		90		pF
10 (< 20)		10 (< 20)		10 (< 20)		μS
8 (< 15)		8 (< 15)		8 (< 15)		μS
15 (< 30)		15 (< 30)		15 (< 30)		μS

AD 130, AD 131, AD 132, AD 163

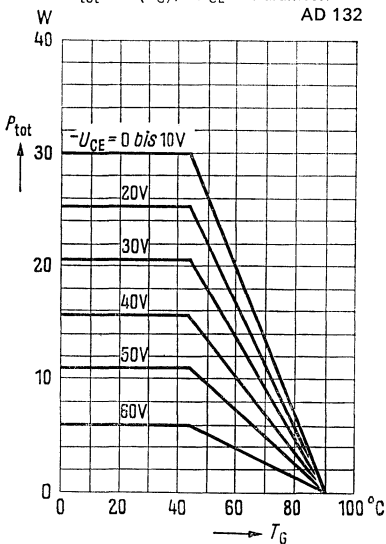
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); -U_{CE} = \text{Parameter}$



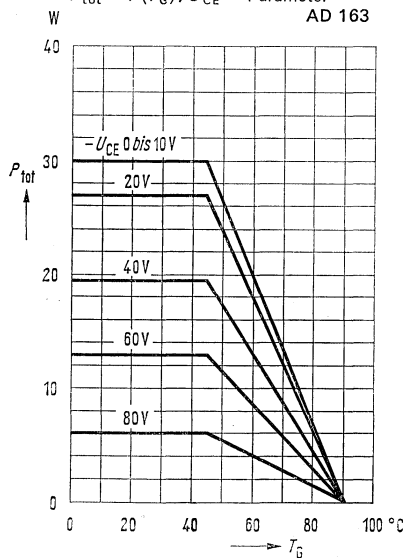
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); -U_{CE} = \text{Parameter}$



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

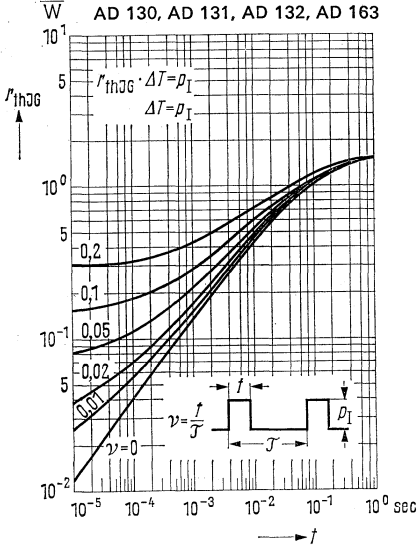


Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G); U_{CE} = \text{Parameter}$

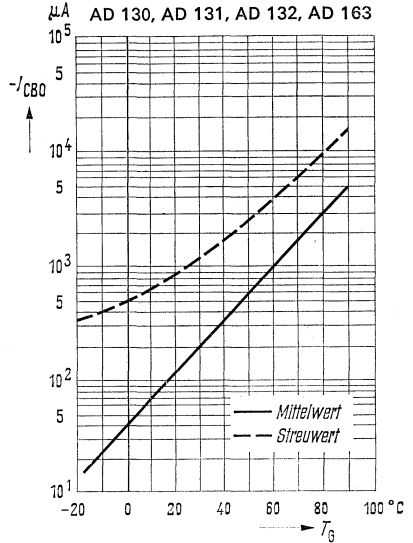


AD 130, AD 131, AD 132, AD 163

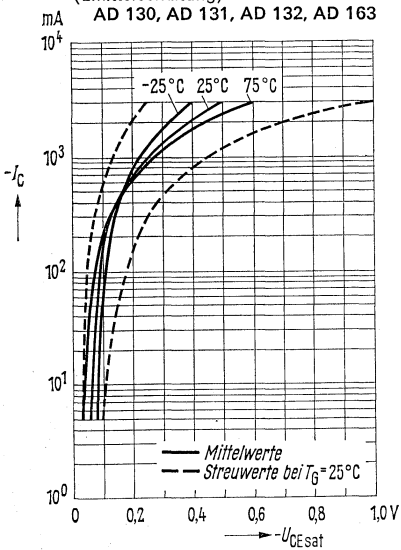
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



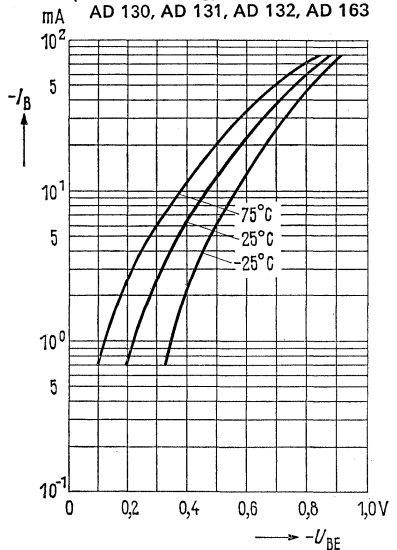
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CB0} = f(T_G)$



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

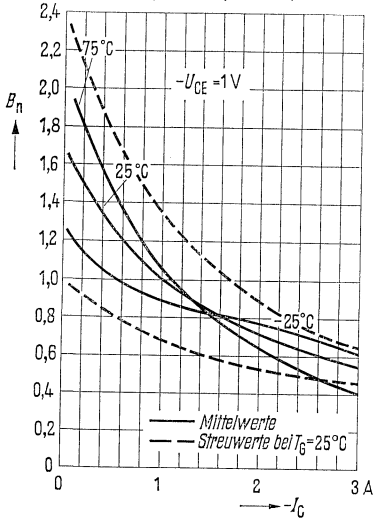


Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 1 V; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

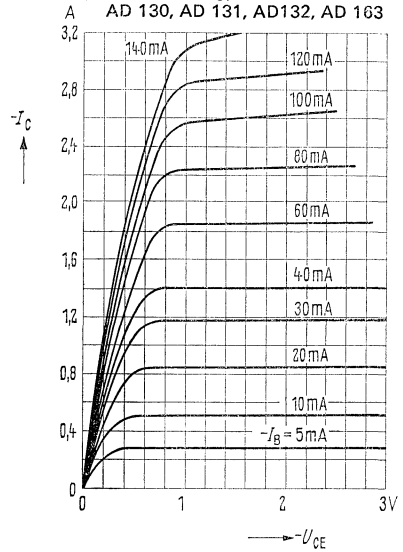


AD 130, AD 131, AD 132, AD 163

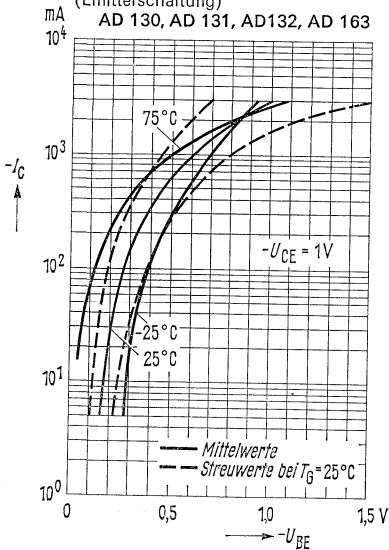
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
 AD 130, AD 131, AD132, AD 163



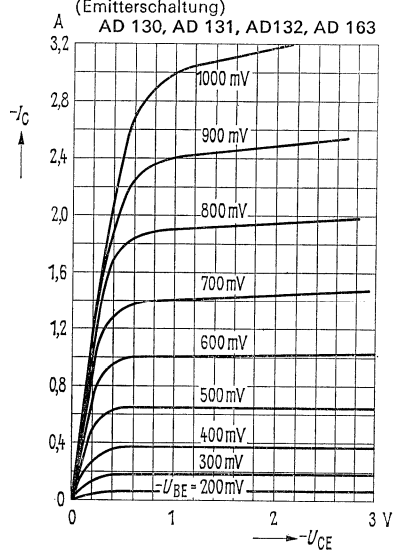
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
 AD 130, AD 131, AD132, AD 163



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
 AD 130, AD 131, AD132, AD 163

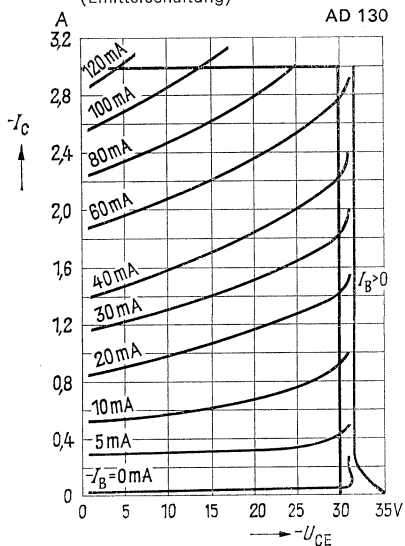


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)
 AD 130, AD 131, AD132, AD 163

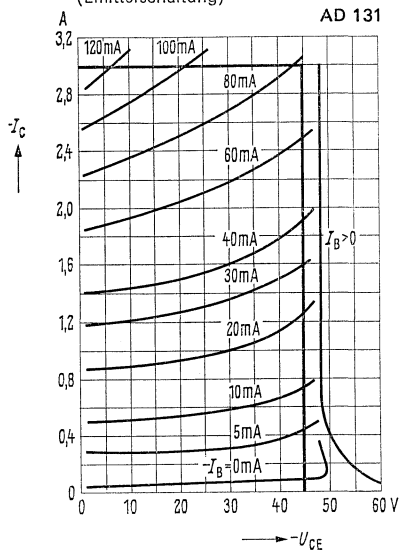


AD 130, AD 131, AD 132, AD 163

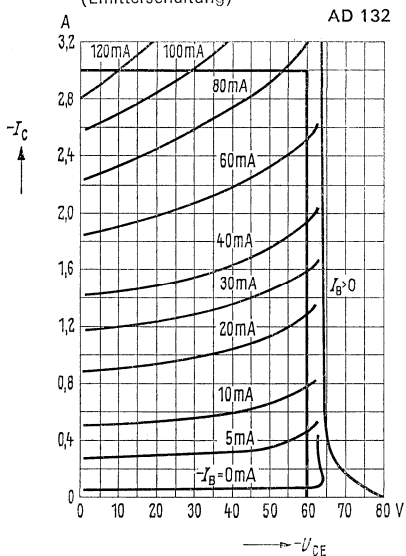
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



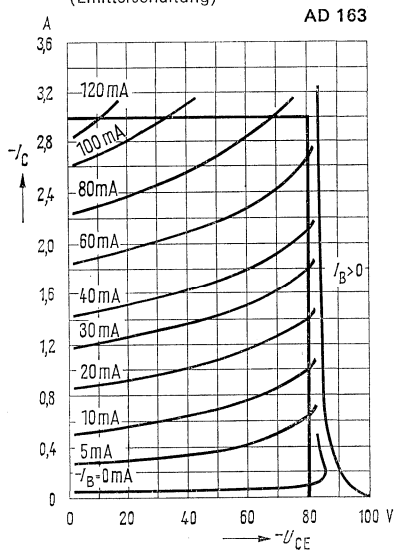
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

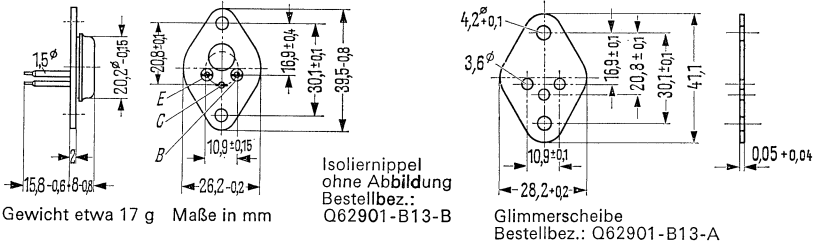


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



PNP-Transistor für NF-Endstufen und Schaltanwendungen

AD 133 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 3C3 (TO-41 ähnlich). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Für die isolierte Befestigung dieser Transistoren auf einem Chassis sind die isolierteile O62901-B13-A und O62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen. Der Transistor AD 133 ist zur Verwendung in NF-Leistungs-Endstufen und als Schalter für große Leistungen geeignet.



Gewicht etwa 17 g Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung ($-I_C = 2 \text{ A}$)	$-U_{CE0}$	32	V
Kollektor-Emitter-Spannung ($I_C = I_{C \max}$)	$-U_{CE0}$	20	V
Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 1 \text{ V}$)	$-U_{CEV}$	50	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CB0}$	50	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	10	V
Kollektorstrom	$-I_C$	15	A
Basisstrom	$-I_B$	2	A
Sperrschichttemperatur	T_j	100	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +99	°C
Gesamtverlustleistung, s. Diag. $P_{\text{tot}} = f(T_G)$	P_{tot}	36	W

Wärmewiderstand

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

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

Die Transistoren AD 133 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 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$ und nachstehenden Kollektorströmen.

B-Gruppe	III	IV	V	$-U_{BE}$	$-U_{CE \text{ sat}}$
$-I_C$	B	B	B	V	V
A	I_C/I_B	I_C/I_B	I_C/I_B		
0,5	50	75	125	0,3 (< 0,5)	–
5	30 (20 bis 40)	45 (30 bis 60)	75 (50 bis 100)	0,55 (< 0,95)	–
15	17	25	42	0,8 (< 1,5)	–
15	–	–	–	–	0,3 (< 0,5) ¹⁾
15	–	–	–	–	0,35 (< 0,5) ²⁾

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

²⁾ ($I_C = 15 \text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 16,5 \text{ A}$; $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$ geht.)

		$T_G = 90^\circ\text{C}$	$T_G = 25^\circ\text{C}$	
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 50\text{ V}$; $U_{BE} \geq 1\text{ V}$)	$-I_{CEV}$	3 (< 10)	< 1	mA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 10\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	3 (< 10)	< 1	mA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 2\text{ A}$)	$-U_{(BR)CEO}$	32	32	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 15\text{ A}$)	$-U_{(BR)CEO}$	20	20	V

Dynamische Kenndaten

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

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

Transitfrequenz

f_β	8	kHz
f_T	300	kHz

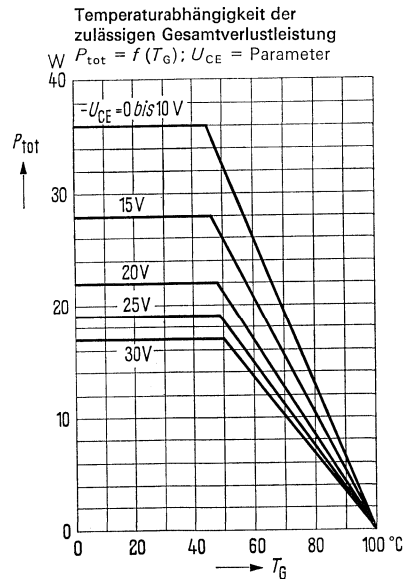
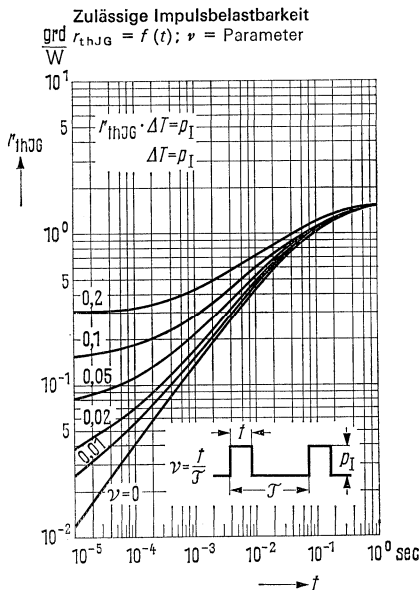
Schaltzeiten

Bei einem Übersteuerungsfaktor von $\ddot{u} = 1,5$ bis 3

und einem Ausräumstrom von $I_{BZ} = 100\text{ mA}$

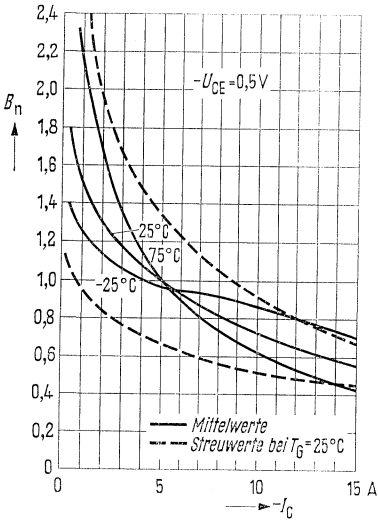
($-I_C = 5\text{ A}$) gelten folgende Schaltzeiten:

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

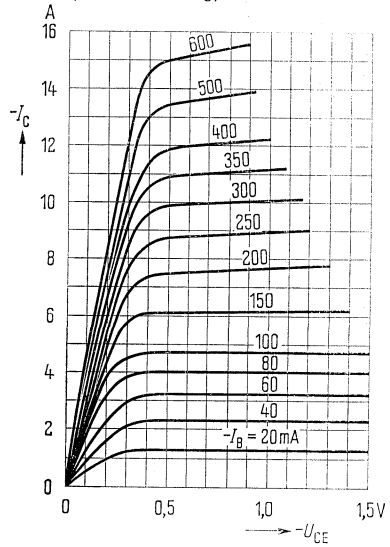


AD 133

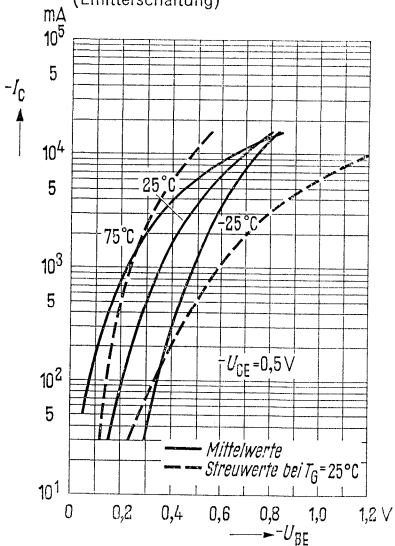
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$



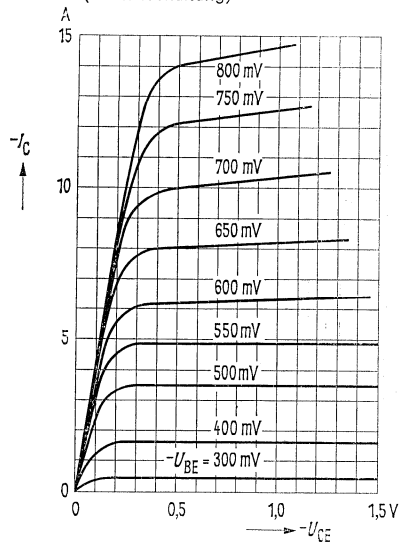
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



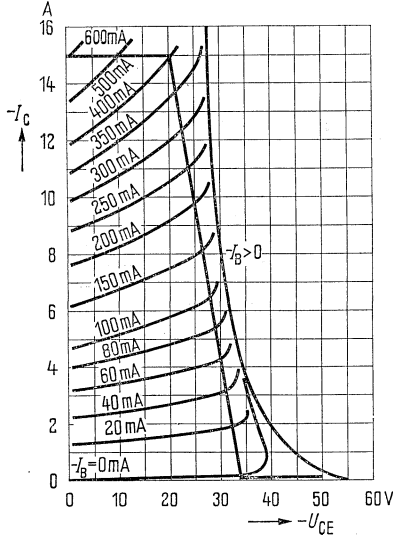
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



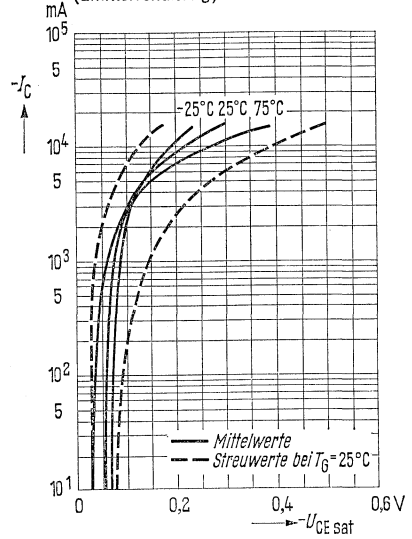
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



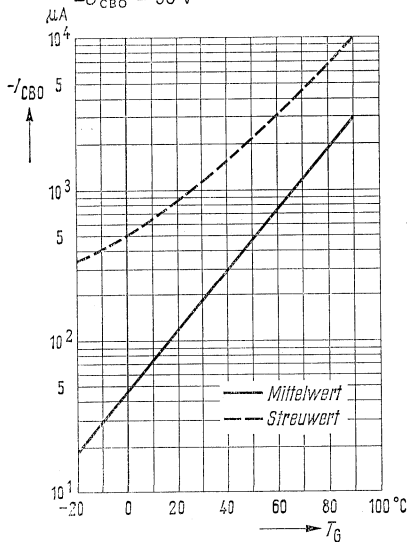
Ausgangskennlinien und Grenzcurve für den Schaltbetrieb $I_C = f(U_{CE})$ (Emitterschaltung)



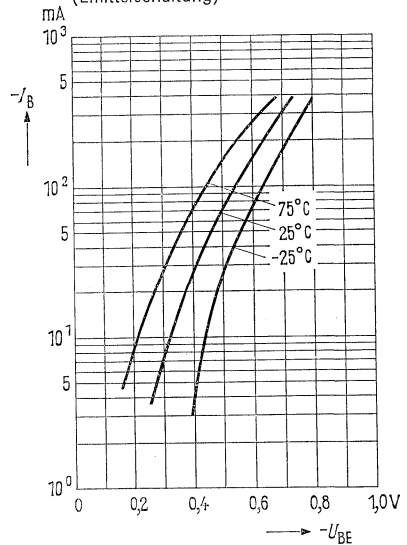
Sättigungsspannung $U_{CE sat} = f(I_C); T_G = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$ $-U_{CBO} = 50\text{ V}$



Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$ $-U_{CE} = 0.5\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



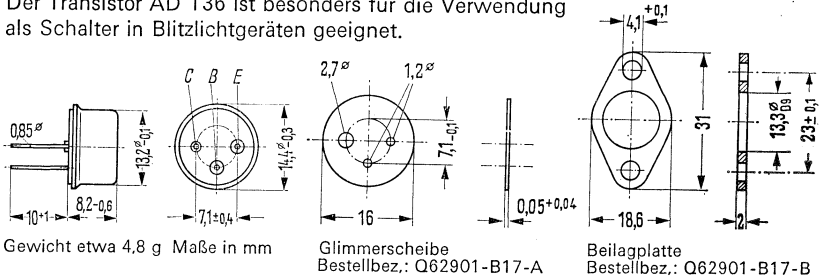
AD 136

PNP-Transistor für Zershacker, z. B. in Blitzlichtgeräten

AD 136 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 8 A 3 (TO-8). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Für die Befestigung auf einem Chassis sind die Befestigungs- und Isolierteile Q62901-B17-B, Q62901-B13-B und Q62901-B17-A vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.

Der Transistor AD 136 ist besonders für die Verwendung als Schalter in Blitzlichtgeräten geeignet.



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung ($-I_C = 2 \text{ A}$)	$-U_{CEO}$	30	V
Kollektor-Emitter-Spannung ($I_C = I_{Cmax}$)	$-U_{CEO}$	22	V
Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \cong 1 \text{ V}$)	$-U_{CEV}$	40	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	40	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	10	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	A
Basisstrom	$-I_B$	2	A
Sperrschichttemperatur	T_j	100	°C
Lagertemperatur	T_S	-55 bis +90	°C
Gesamtverlustleistung; s. Diagr. $P_{tot} = f(T_G)$	P_{tot}	11	W
Wärmewiderstand			
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 5	grad/W

Statische Kenndaten

Die Transistoren AD 136 werden bei $-I_C = 5 \text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folg. Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$ und nachstehenden Kollektorströmen.

$-I_C$ A	IV		V		VI		$-U_{BE}$ V	$-U_{CEsat}^1)$ V
	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	B I_C/I_B		
0,5	75	125	180				0,3	–
5	45 (30 bis 60)	75 (50 bis 100)	100 (75 bis 150)				0,55 (< 0,95)	–
10	33	55	70				0,7 (< 1,2)	–
10	–	–	–				–	0,22 (< 0,4)

1) Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

	$T_G = 90^\circ\text{C}$	$T_G = 25^\circ\text{C}$	
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 40$; $U_{BE} \geq 1$ V)	$3 (< 10)$	< 1	mA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 10$ V)	$3 (< 10)$	< 1	mA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 2$ A)	30	30	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 10$ A)	22	22	V

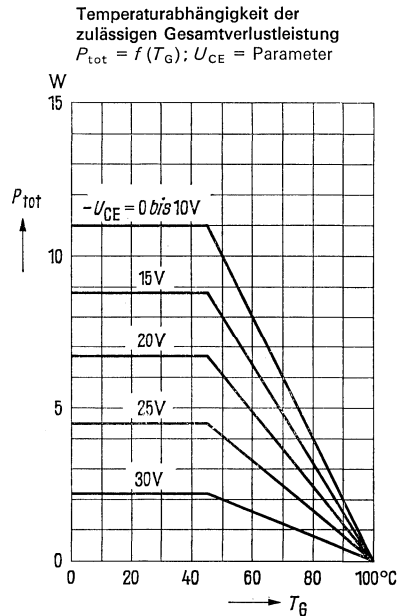
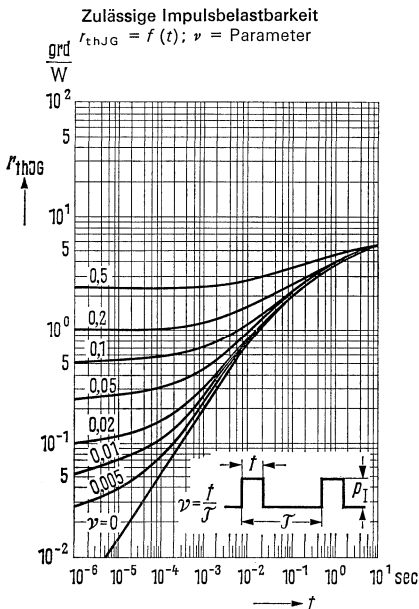
Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)

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

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

f_β	8	kHz
f_T	300	kHz

Transitfrequenz

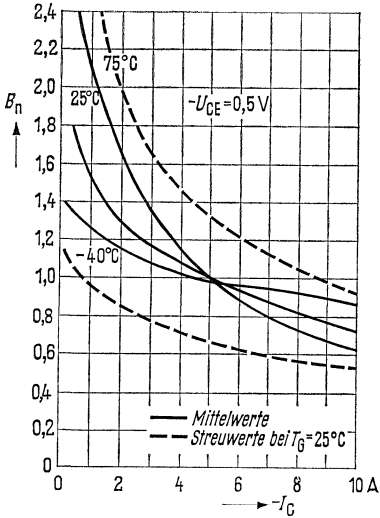


AD 136

Stromverstärkung

$$B_{\text{normiert}} = f(I_C)$$

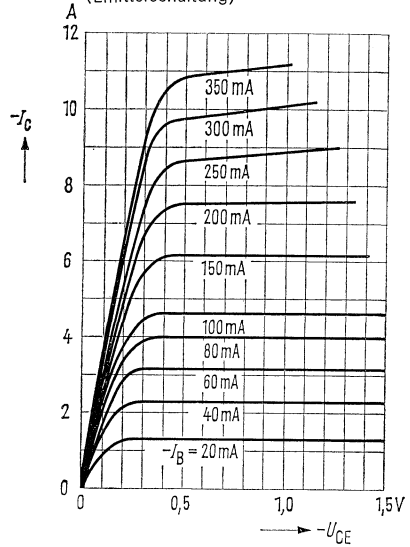
$-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$



Ausgangskennlinien

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

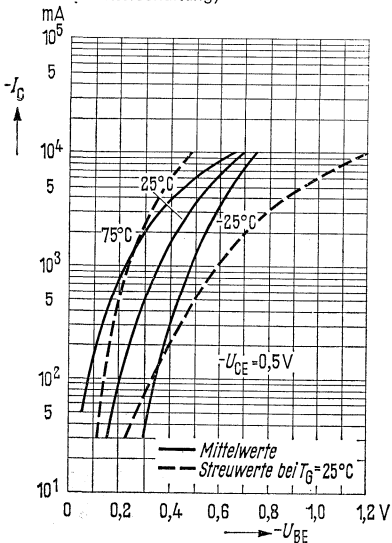
(Emitterschaltung)



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$

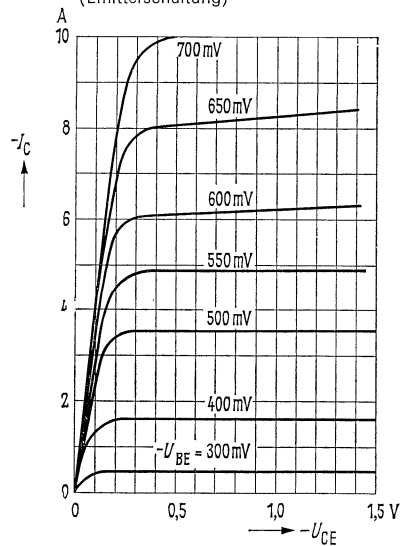
(Emitterschaltung)



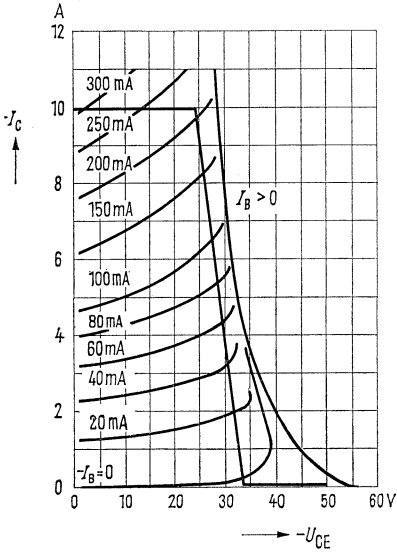
Ausgangskennlinien

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

(Emitterschaltung)

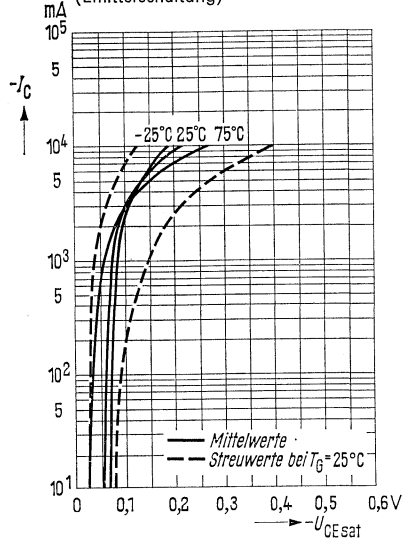


Ausgangskennlinien und Grenzkurve für den Schaltbetrieb $I_C = f(U_{CE})$ (Emitterschaltung)



Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$

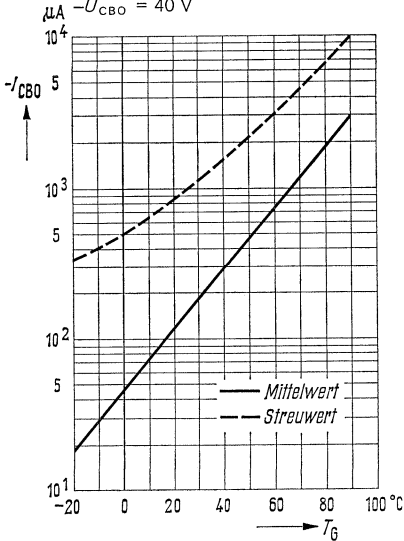
$T_G = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



Temperaturabhängigkeit des

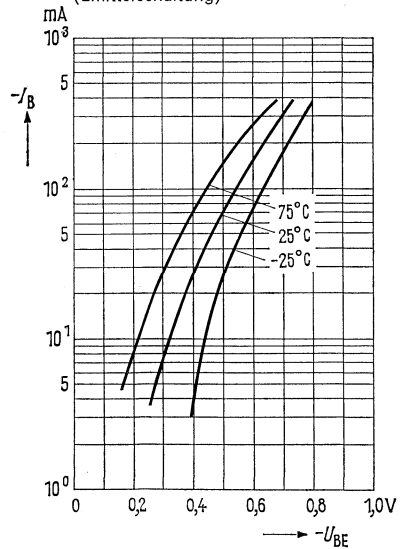
Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$

$-U_{CBO} = 40 \text{ V}$



Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$

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

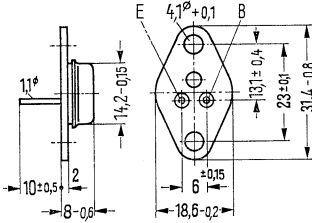


AD 148

PNP-Transistor für NF-Endstufen

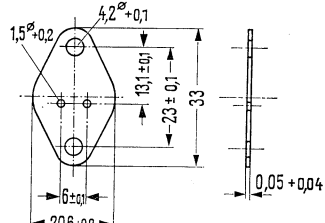
AD 148 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 9 A 2 (SOT-9). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Der Transistor AD 148, zur Verwendung in hochwertigen NF-Endstufen, kann für Gegentakt-Endstufen auch gepaart geliefert werden.



Gewicht etwa 8,3 g Maße in mm

Isolierring:
ohne Abbildung
Bestellbez.:
Q62901-B13-B



Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B16-A

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung ($I_C = 0,5 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \cong 2 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung; s. Diagr. $P_{\text{tot}} = f(T_G)$

$-U_{\text{CEO}}$	26	V
$-U_{\text{CEV}}$	32	V
$-U_{\text{CBO}}$	32	V
$-U_{\text{EBO}}$	10	V
$-I_C$	3,5	A
$-I_B$	0,6	A
T_j	100	°C
T_s	-55 bis +100	°C
P_{tot}	13,5	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse $R_{\text{thJG}} \leq 4 \text{ | grd/W}$

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

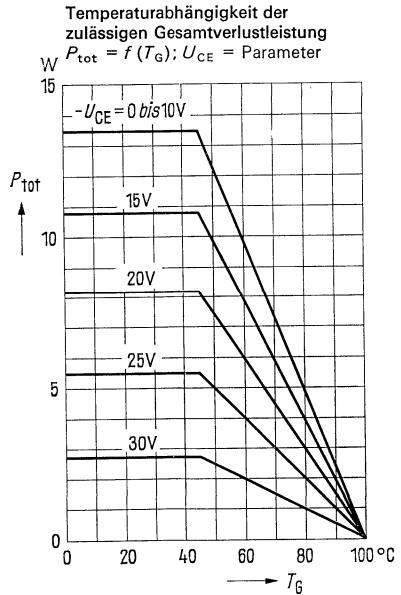
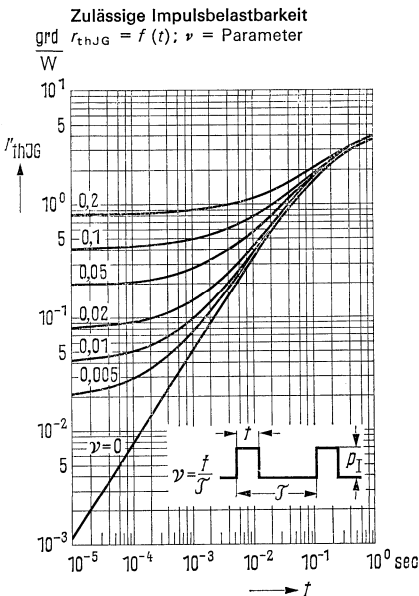
Die Transistoren AD 148 werden bei $-I_C = 1 \text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folg. Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}$ und nachstehenden Kollektorströmen.

$-I_C$ A	IV		V	
	B I_C/I_B	B I_C/I_B	$-U_{\text{BE}}$ V	$-U_{\text{CEsat}}$ V
0,05	51	85	0,2 (< 0,35)	—
0,5	52	86	0,36 (< 0,6)	—
1	45 (30 bis 60)	75 (50 bis 100)	0,46 (< 0,7)	—
2	40	68	0,62 (< 0,9)	—
2	—	—	—	0,2 (< 0,4) ¹⁾
2	—	—	—	0,35 (< 0,6) ²⁾

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

²⁾ ($I_C = 2 \text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 2,2 \text{ A}$; $U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}$ geht.)

	$T_G = 90^\circ\text{C}$	$T_G = 25^\circ\text{C}$	
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 32\text{ V}; U_{BE} \geq 1\text{ V}$)	$-I_{CEV}$ 3 (< 10)	0,15 (< 1)	mA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 10\text{ V}$)	$-I_{CBO}$ 1,2	-	mA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 10\text{ V}$)	$-I_{EBO}$ 2,5	0,07 (< 1)	mA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEV} = 0,5\text{ A}; U_{BE} \geq 2\text{ V}$)	$-U_{(BR)CEV}$ > 32	> 32	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEO} = 0,5\text{ A}$)	$-U_{(BR)CEO}$ > 26	> 26	V
Paarungsbedingungen	$\frac{B_1}{B_2}$	$\leq 1,25$	-
Arbeitspunkt: ($-I_C = 0,5\text{ A}; -U_{CE} = 1\text{ V}$)	ΔU_{BE}	< 12	mV
Dynamische Kenndaten ($T_G = 25^\circ\text{C}$)			
Arbeitspunkt: ($-I_C = 0,5\text{ A}; -U_{CE} = 2\text{ V}$)			
Transitfrequenz	f_T	450	kHz
Grenzfrequenz in Emitterschaltung	f_β	12	kHz
Linearität der Stromverstärkung ($U_{Batt} = 14\text{ V}; R_{CC} = 12\ \Omega$ dynamisch nicht kurzgeschlossen; $-I_C = 1\text{ A}$ bei v_{i1})	$\frac{v_{i1}}{v_{i\max}}$	0,55 (> 0,45)	-

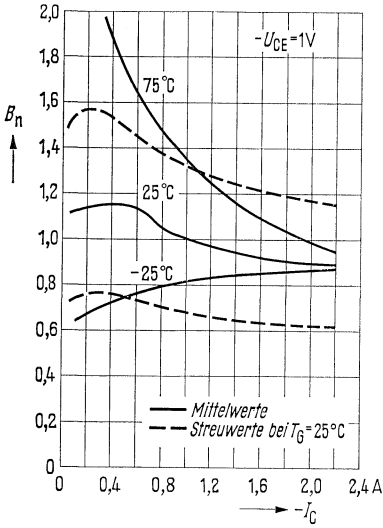


AD 148

Stromverstärkung

$$B_{\text{normiert}} = f(I_C)$$

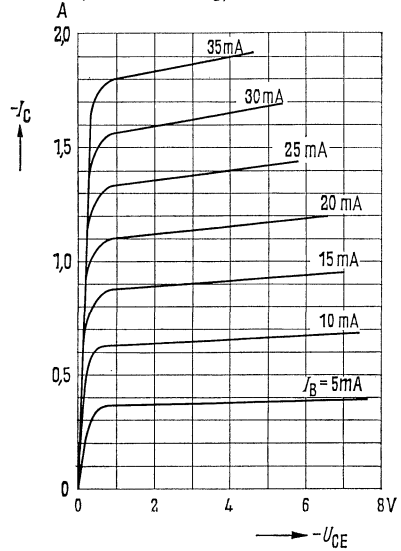
$-U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$



Ausgangskennlinien

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

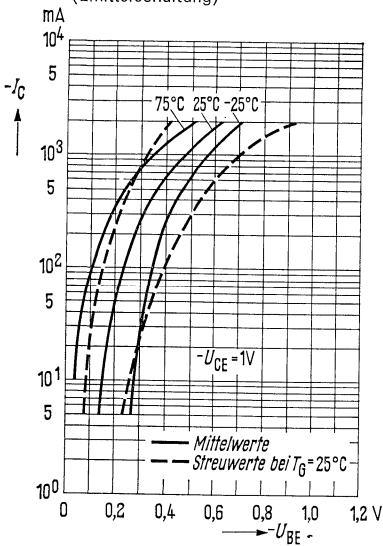
(Emitterschaltung)



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$$-U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$$

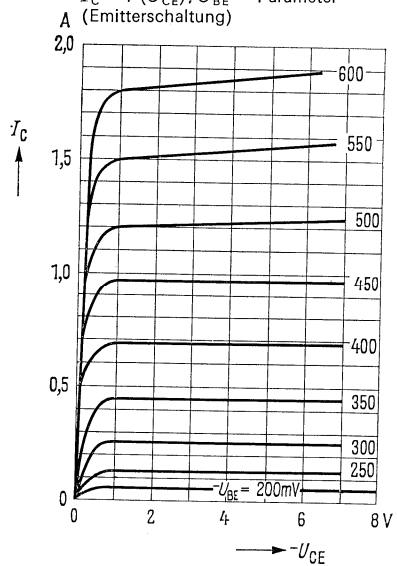
(Emitterschaltung)



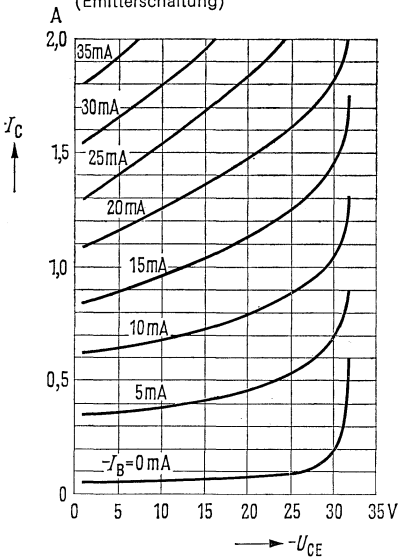
Ausgangskennlinien

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

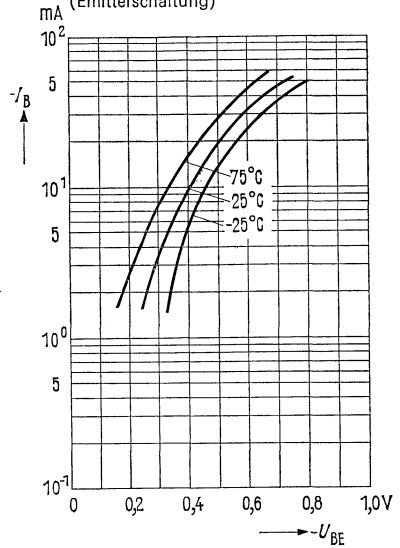
(Emitterschaltung)



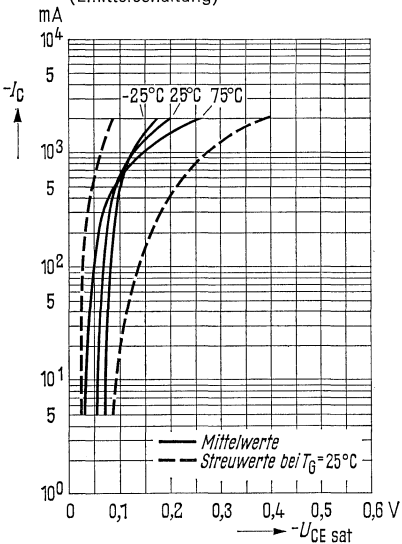
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



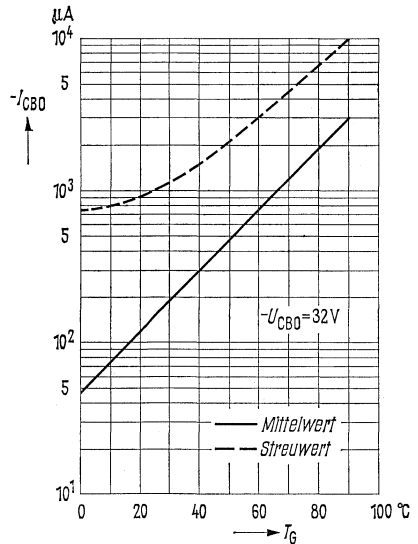
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



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

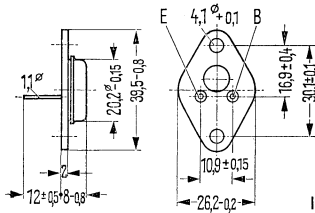


AD 149, AD 150

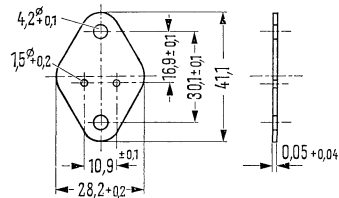
PNP-Transistoren für NF-Endstufen bis 20 W

AD 149 und AD 150 sind legierte PNP-Germanium-Transistoren mit dem DIN-Gehäuse 3 A 2 (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, sind aber zusätzlich zu bestellen.

AD 149 und AD 150 eignen sich besonders für hochwertige NF-Endstufen. Für Gegentaktendstufen können die Transistoren auch gepaart geliefert werden.



Isoliernippel
ohne Abbildung
Bestellbez.:
Q62901-B13-B



Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B11-A

Gewicht etwa 16,5 g Maße in mm

Grenzdaten

	AD 149	AD 150		
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	32	V	
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	30	V	
Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 2$ V)	$-U_{CEV}$	50	V	
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	20	10	V
Kollektorstrom	$-I_C$	3,5	3,5	A
Basisstrom	$-I_B$	0,6	0,6	A
Sperrschichttemperatur	T_j	100	100	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +100	-55 bis +100	°C
Gesamtverlustleistung; siehe Diagramm $P_{tot} = f(T_G)$	P_{tot}	27,5	27,5	W
Wärmewiderstand Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	$R_{th JG}$	≤ 2	≤ 2	grad/W

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

Die Transistoren AD 149, AD 150 werden bei $-I_C = 1$ A nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 1$ V und nachstehenden Kollektorströmen.

B-Gruppe	IV	V			
Typ	AD 149/150	AD 149/150	AD 149/150	AD 149/150	AD 149/150
$-I_C$ A	B I_C/I_B	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ V	$-U_{CEsat}^{(1)}$ V	$-U_{CEsat}^{(2)}$ 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)	0,3 (< 0,6)	0,4 (< 0,7)

Statische Kenndaten

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

	AD 149		AD 150			
	$T_G = 90^\circ\text{C}$	$T_G = 25^\circ\text{C}$	$T_G = 90^\circ\text{C}$	$T_G = 25^\circ\text{C}$		
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 32\text{ V}$; $U_{BE} \geq 1\text{ V}$)	$-I_{CEV}$	3 (< 10)	0,15 (< 1)	3 (< 10)	0,15 (< 1)	mA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 20\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	2,5	0,07 (< 1)	-	-	mA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 10\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	-	-	2,5	0,07 (< 1)	mA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 3\text{ A}$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 30	> 30	> 30	> 30	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEV} = 0,5\text{ A}$; $U_{BE} \geq 2\text{ V}$)	$-U_{(BR)CEV}$	> 50	> 50	-	-	V

Paarungsbedingungen: AD 149, AD 150

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

($-I_C = 50\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$)

$\frac{B_1}{B_2}$	$\leq 1,25$	-
ΔU_{BE}	< 12	mV

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

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

		AD 149	AD 150	
Transitfrequenz	f_T	500 (> 300)	450	kHz
Grenzfrequenz in Emitterschaltung	f_β	10 (> 7)	12	kHz

Linearität der Stromverstärkung

($U_{Batt} = 14\text{ V}$; $R_{CC} = 4\ \Omega$; dyn.)

nicht kurzgeschlossen $-I_C = 3\text{ A}$ bei v_{i3}	$\frac{v_{i3}}{v_{i\max}}$	AD 149	AD 150	
		0,35 (> 0,2)	0,4 (> 0,3)	-

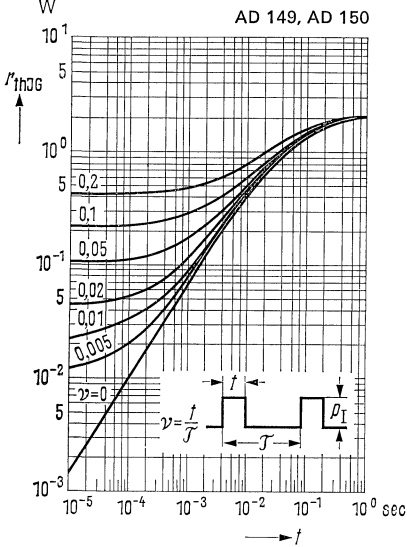
¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

²⁾ ($I_C = 3\text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 3,3\text{ A}$ und $U_{CE} = 1\text{ V}$ geht.)

AD 149, AD 150

Zulässige Impulsbelastbarkeit

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

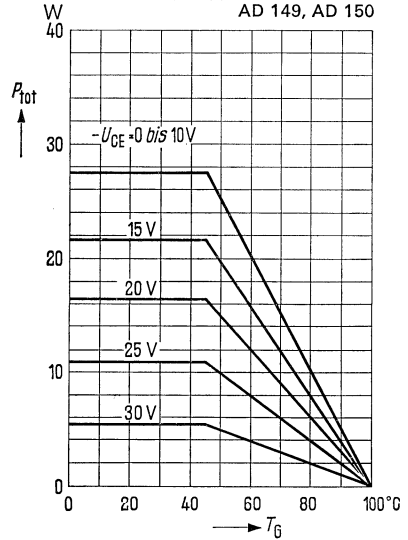


Temperaturabhängigkeit

der zulässigen Gesamtverlustleistung

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

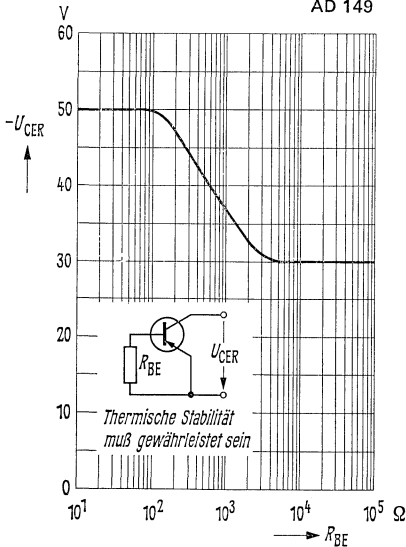
AD 149, AD 150



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

Grenzkurve

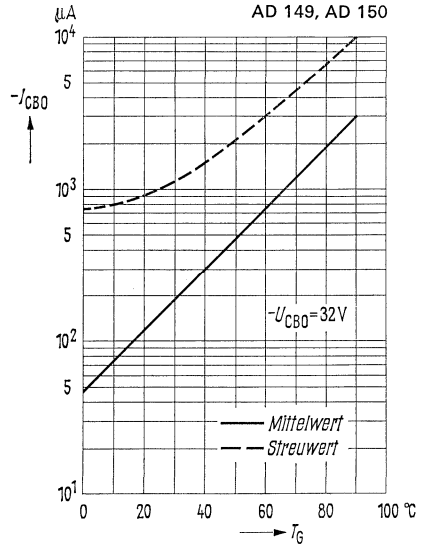
AD 149



Temperaturabhängigkeit

des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$

AD 149, AD 150

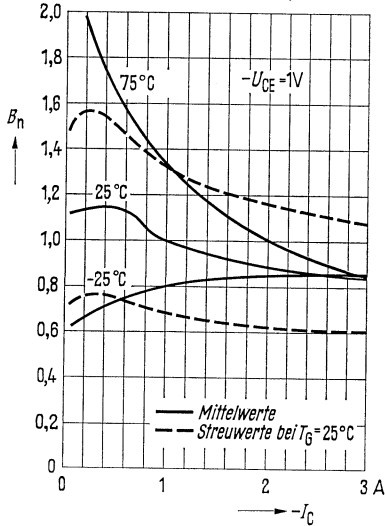


Stromverstärkung

$$B_{\text{normiert}} = f(I_C)$$

$-U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$

AD 149, AD 150

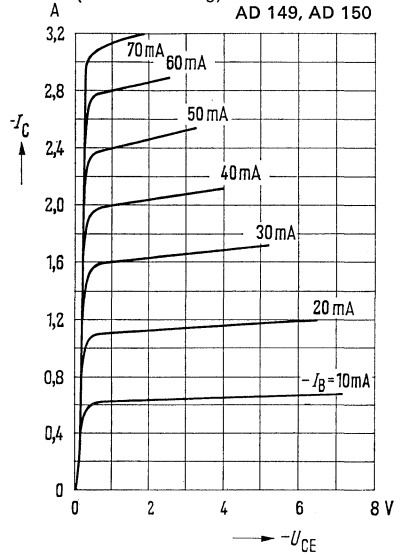


Ausgangskennlinien

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

(Emitterschaltung)

AD 149, AD 150

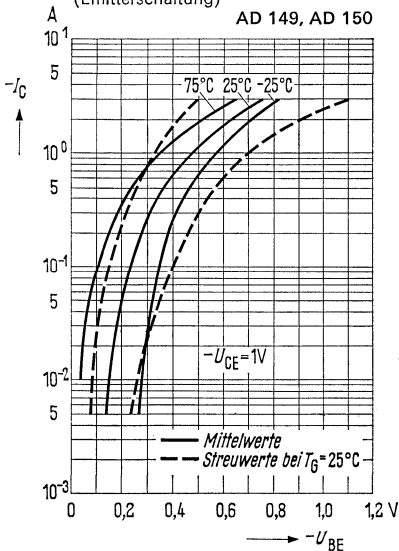


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$-U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$

(Emitterschaltung)

AD 149, AD 150

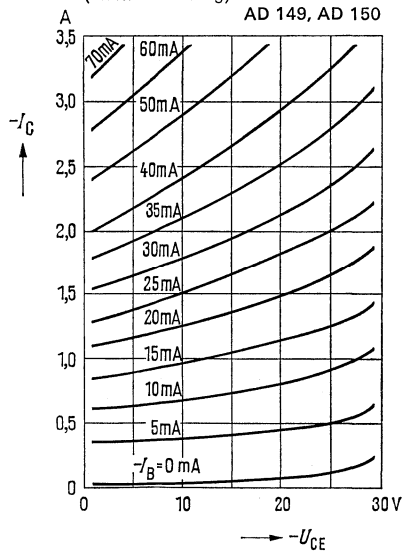


Ausgangskennlinien

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

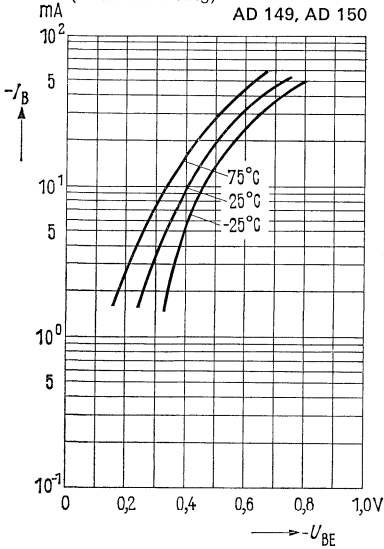
(Emitterschaltung)

AD 149, AD 150

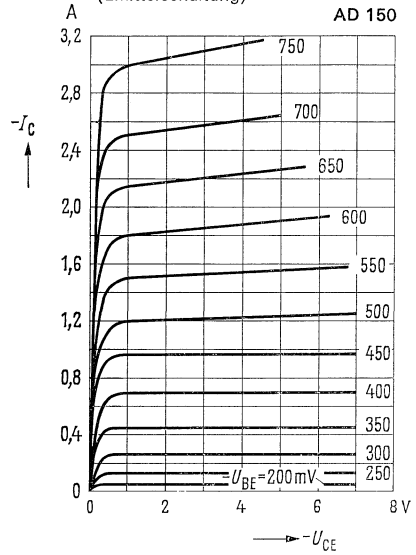


AD 149, AD 150

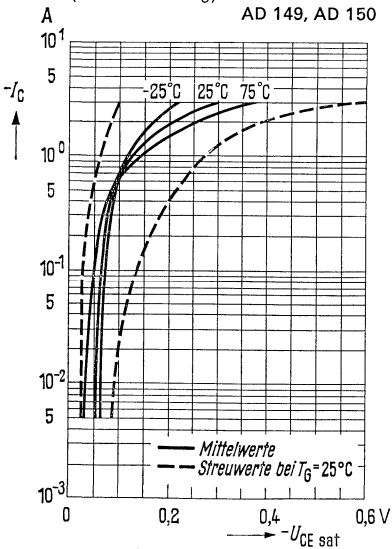
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



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

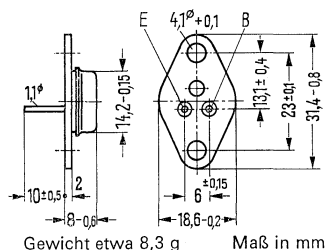


AD 161 gepaart AD 161/AD 162 NPN/PNP

NPN-Transistor für NF-Endstufen

AD 161 ist ein legierter NPN-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 9 A 2 (SOT-9). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Für die isolierte Befestigung des Transistors auf einem Chassis sind die Isolierteile Q62901-B16-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen. Der Transistor AD 161, zur Verwendung in NF-Endstufen, ist zusammen mit AD 162 komplementär gepaart für Gegentaktendstufen lieferbar.



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	20	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	32	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	10	V
Kollektorstrom	I_C	1	A
Kollektor-Spitzenstrom	I_{CM}	3	A
Basisstrom	I_B	0,3	A
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis + 75	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	4	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	$R_{th JG}$	≤ 4,5	grad/W
---	-------------	-------	--------

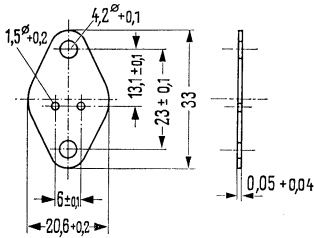
Statische Kenndaten ($T_G = 25\text{ °C}$)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

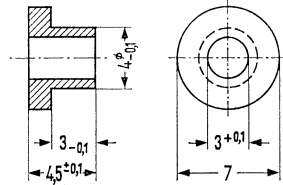
U_{CE} V	I_C mA	I_B mA	B I_C/I_B	U_{BE} V	$U_{CEsat}^1)$ V
10	5	—	—	0,10 bis 0,14	—
1	50	0,33	150	< 0,3	—
1	500	3,33 (1,43 bis 10)	150 (50 bis 350)	< 0,65	—
1	2000	50 (< 83)	40 (> 24)	< 1,3	—
1	1000	—	—	—	< 0,6

¹⁾ ($I_C = 1\text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 1,1\text{ A}$; $U_{CE} = 1\text{ V}$ geht.)

AD 161 gepaart AD 161/AD 162 NPN/PNP



Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B16-A



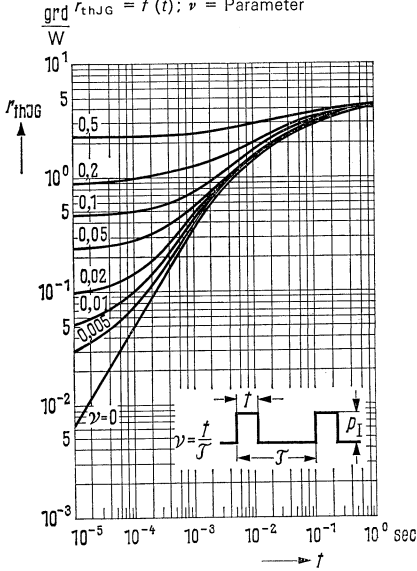
Isoliernippel: Maßstab 2:1
Bestellbez.: Q62901-B13-B

	$T_G = 90^\circ\text{C}$	$T_G = 25^\circ\text{C}$	
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CEV} = 32\text{ V}$; $-U_{BE} = 0,6\text{ V}$)	I_{CEV} 1 (< 3)	–	mA
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 20\text{ V}$)	I_{CBO} 500 (< 2700)	10 (< 50)	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 32\text{ V}$)	I_{CBO} 1000 (< 3000)	20 (< 500)	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 10\text{ V}$)	I_{EBO} –	20 (< 200)	μA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEO} = 500\text{ mA}$)	$U_{(BR)CEO}$	> 20	V
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_{CBO} = 500\text{ }\mu\text{A}$)	$U_{(BR)CBO}$	> 32	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 200\text{ }\mu\text{A}$)	$U_{(BR)EBO}$	> 10	V
Paarungsbedingungen: AD 161, AD 162 ($I_C = 0,5\text{ A}$; $U_{CE} = 1\text{ V}$)	$\frac{B_1}{B_2}$	< 1,25	–
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)			
Transitfrequenz ($I_C = 300\text{ mA}$; $U_{CE} = 2\text{ V}$)	f_T	3 (> 1)	MHz
Grenzfrequenz in Emitterschaltung ($I_C = 300\text{ mA}$; $U_{CB} = 2\text{ V}$)	f_β	35	kHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 5\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$)	C_{CBO}	100	pF

AD 161 gepaart AD 161/AD 162 NPN/PNP

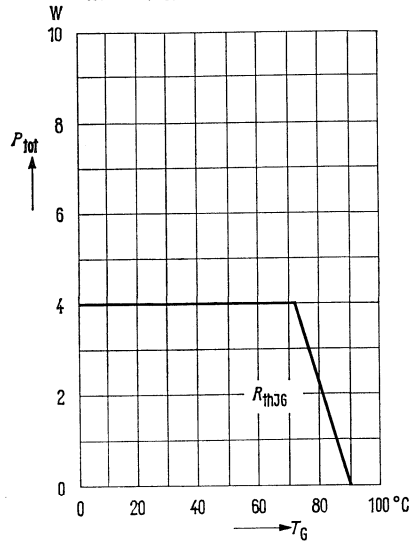
Zulässige Impulsbelastbarkeit

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



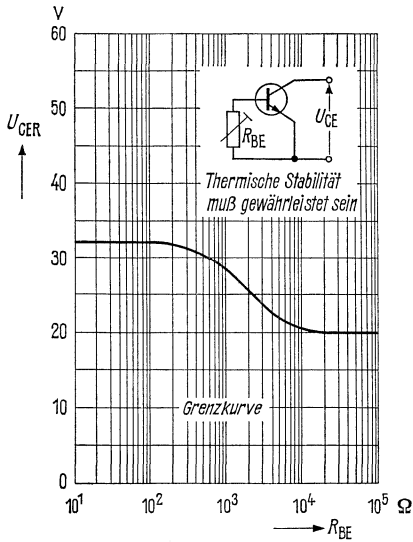
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$$P_{tot} = f(T_G)$$



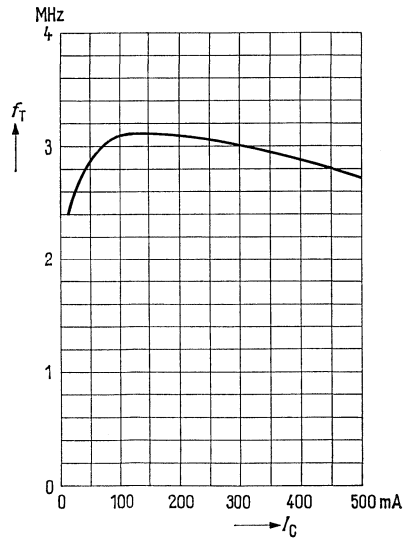
Sperrspannung

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



Transitfrequenz

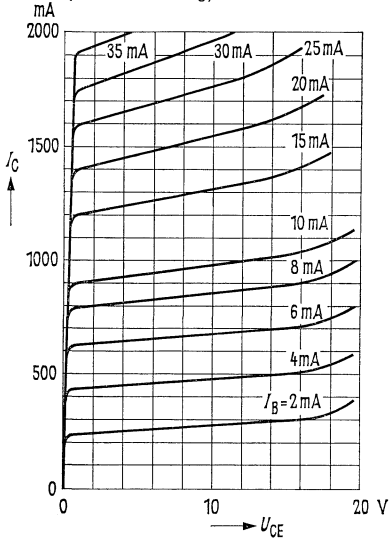
$$f_T = f(I_C); U_{CE} = 2 \text{ V}$$



AD 161 gepaart AD 161/AD 162 NPN/PNP

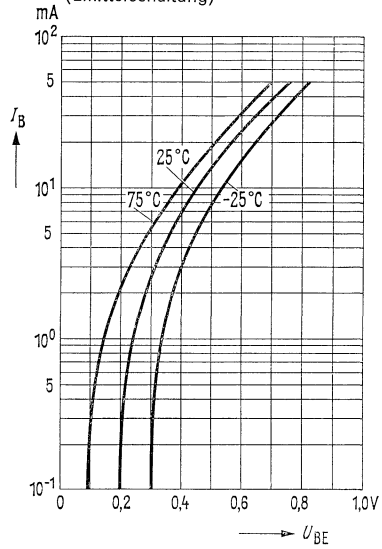
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

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



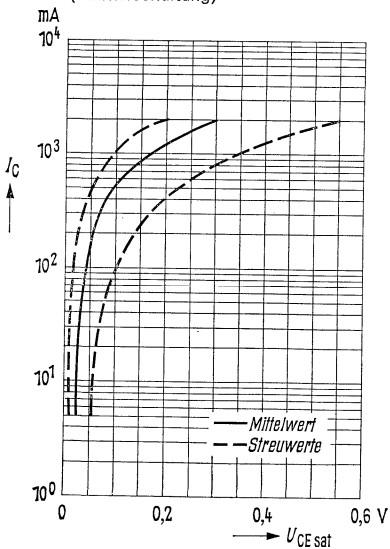
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$

$U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



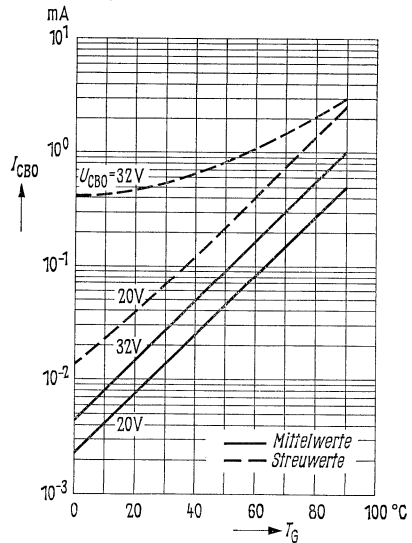
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$

$B = 20$; Streuwerte bei $T_G = 25^\circ\text{C}$
(Emitterschaltung)



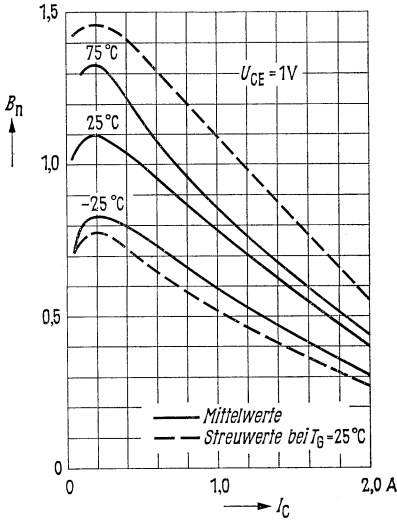
Temperaturabhängigkeit des

Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$
 $U_{CBO} = \text{Parameter}$

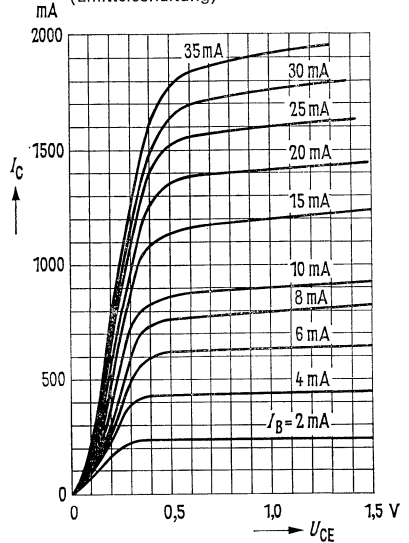


AD 161 gepaart AD 161/AD 162 NPN/PNP

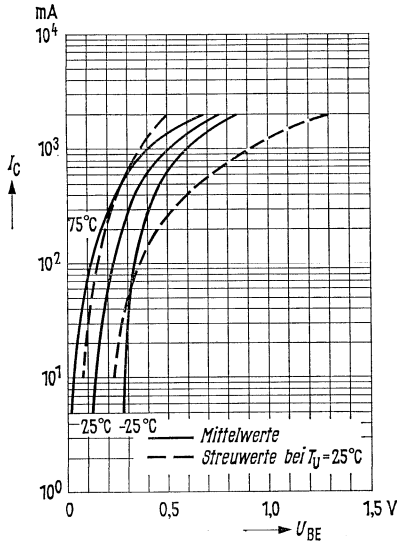
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



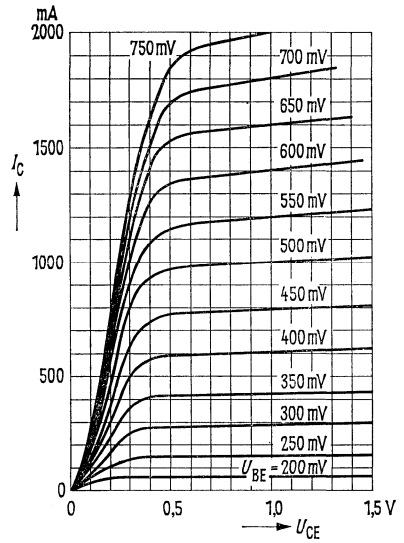
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



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



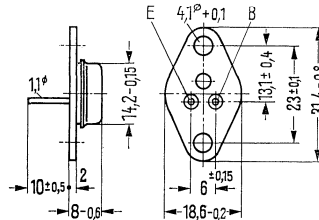
AD 162 gepaart AD 162/AD 161 PNP/NPN

PNP-Transistor für NF-Endstufen

AD 162 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 9 A 2 (SOT-9). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Für die isolierte Befestigung des Transistors auf einem Chassis sind die Isolierteile Q62901-B16-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.

Der Transistor AD 162, zur Verwendung in NF-Endstufen, kann für Gegentaktendstufen auch gepaart geliefert werden. Mit AD 161 ist der Transistor AD 162 auch als komplementäres Paar lieferbar.

Gewicht etwa 8,2 g Maße in mm



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CE0}$	20	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	32	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	10	V
Kollektorstrom	$-I_C$	1	A
Kollektor-Spitzenstrom	$-I_{CM}$	3	A
Basisstrom	$-I_B$	0,3	A
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis + 75	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	6	W
Wärmewiderstand Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	$\leq 4,5$	grd/W

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

Die Transistoren AD 162 werden bei $-I_C = 500\text{ mA}$ 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 den nachstehenden Kollektorströmen:

B-Gr.	V	VI	VII	VIII	$-U_{BE}$
$-I_C$	B	B	B	B	V
mA	I_C/I_B	I_C/I_B	I_C/I_B	I_C/I_B	
50	67	98	170	235	< 0,3
500	75 (50 bis 100)	110 (75 bis 150)	190 (125 bis 250)	260 (175 bis 350)	< 0,55
2000	63	92	160	220	< 1

Basis-Emitter-Spannung ($-I_C = 5\text{ mA}$;

$-U_{CE} = 10\text{ V}$)

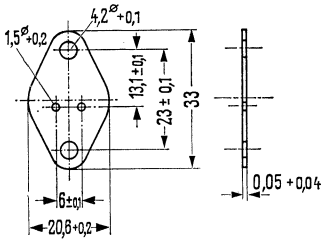
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = -1\text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt

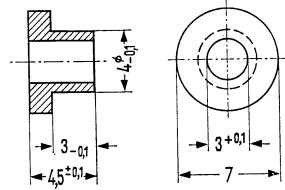
$I_C = -1,1\text{ A}$; $U_{CE} = -1\text{ V}$ geht)

$-U_{BE}$	120 bis 150	mV
$-U_{CEsat}$	< 0,6	V

AD 162 gepaart AD 162/AD 161 PNP/NPN



Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B16-A



Isolierrippel: Maßstab 2:1
Bestellbez.: Q62901-B13-B

	$T_U = 90^\circ\text{C}$	$T_U = 25^\circ\text{C}$	
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 20\text{ V}$)	$-I_{CBO}$ 300 (< 1300)	7 (< 40)	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 32\text{ V}$)	$-I_{CBO}$ 550 (< 2000)	15 (< 200)	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 32\text{ V}; U_{BE} = 0,6\text{ V}$)	$-I_{CEV}$ 550 (< 2000)	-	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 10\text{ V}$)	$-I_{EBO}$ -	15 (< 200)	μA
Kollektor-Basis-Sperrspannung ($I_{CBO} = 200\ \mu\text{A}$)	$-U_{CBO}$	> 32	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 0,5\text{ A}$)	$-U_{CEO}$	> 20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 200\ \mu\text{A}$)	$-U_{EBO}$	> 10	V

Paarungsbedingungen: AD 162 / AD 162

($-I_C = 0,5\text{ A}; -U_{CE} = 1\text{ V}$)

($I_C = 50\text{ mA}; -U_{CE} = 10\text{ V}$)

$\frac{B_1}{B_2}$	$\leq 1,25$	-
ΔU_{BE}	< 20	mV

Paarungsbedingungen: AD 162 / AD 161

($-I_C = 0,5\text{ A}; -U_{CE} = 1\text{ V}$)

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

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

Arbeitspunkt: ($-I_C = 300\text{ mA}; -U_{CE} = 2\text{ V}$)

Transitfrequenz

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

Kollektor-Basis-Kapazität

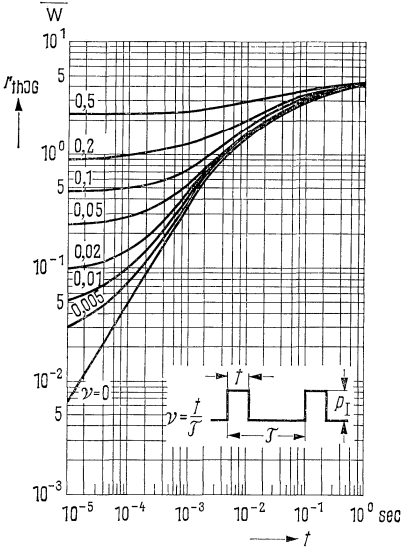
($-U_{CBO} = 5\text{ V}; f = 450\text{ kHz}$)

f_T	1,5 (> 1)	MHz
f_β	15	kHz
C_{CBO}	100	pF

AD 162 gepaart AD 162/161 PNP/NPN

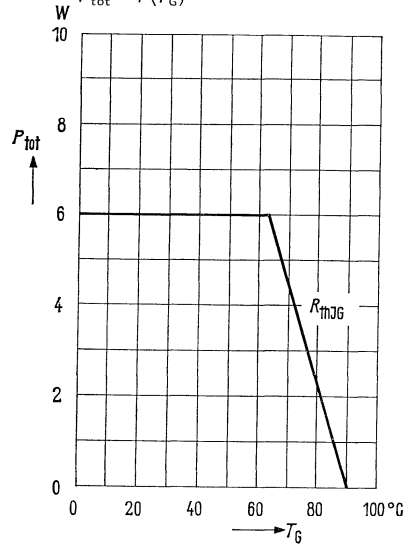
Zulässige Impulsbelastbarkeit

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



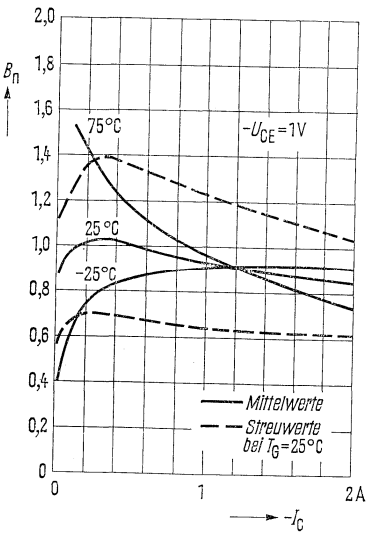
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T_G)$



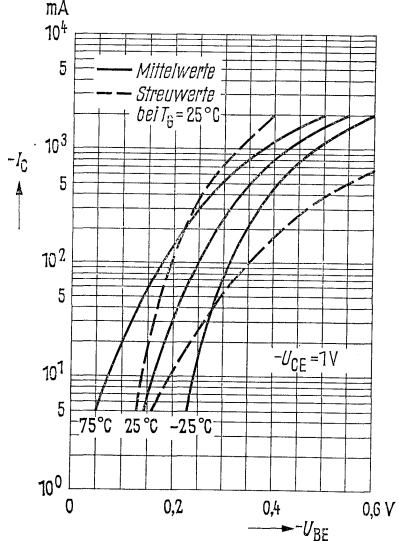
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$

$U_{CE} = 1$ V; Streukurven (Emitterschaltung)



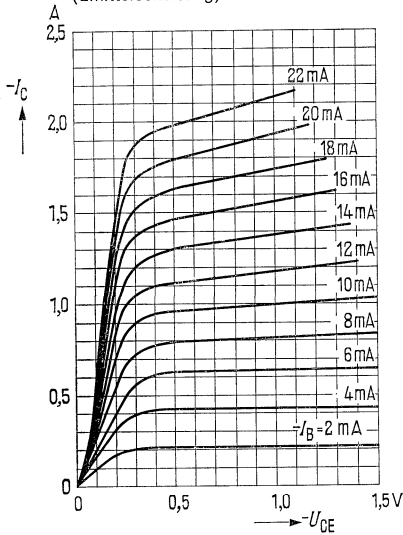
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$-U_{CE} = 1$ V; Streukurven (Emitterschaltung)

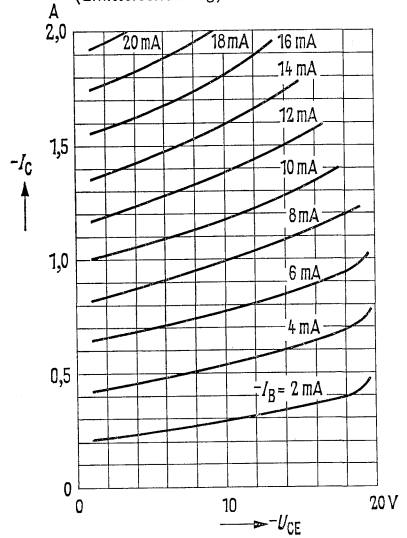


AD 162 gepaart AD 162/AD 161 PNP/NPN

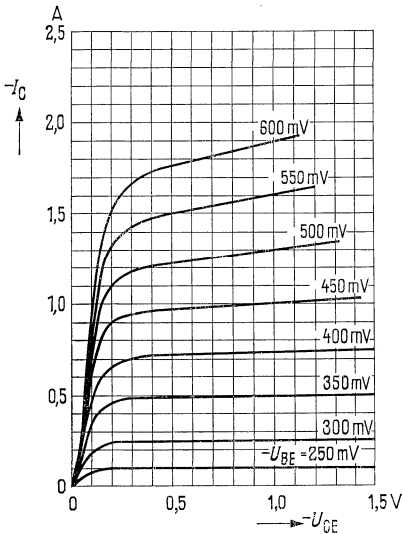
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



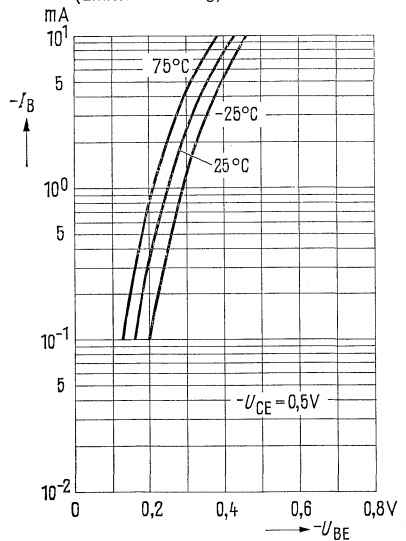
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



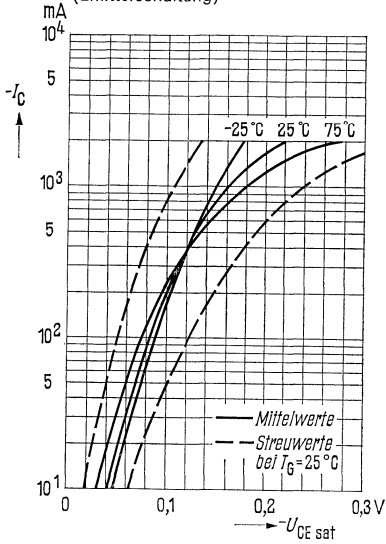
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



AD 162 gepaart AD 162/AD 161 PNP/NPN

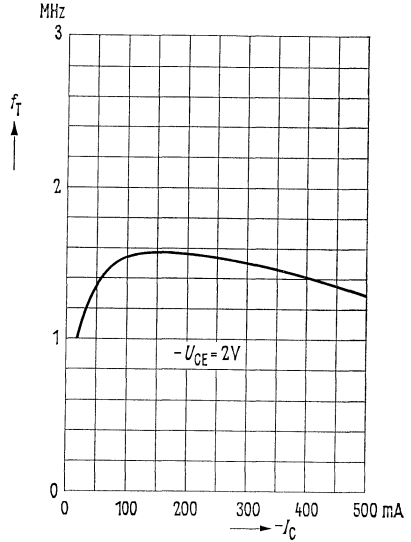
Sättigungsspannung

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



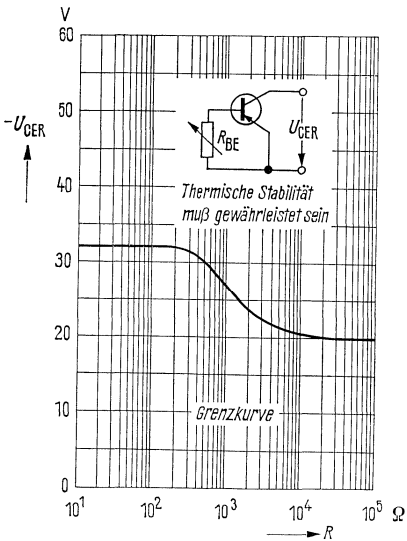
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$

$-U_{CE} = 2\text{ V}$



Sperrspannung

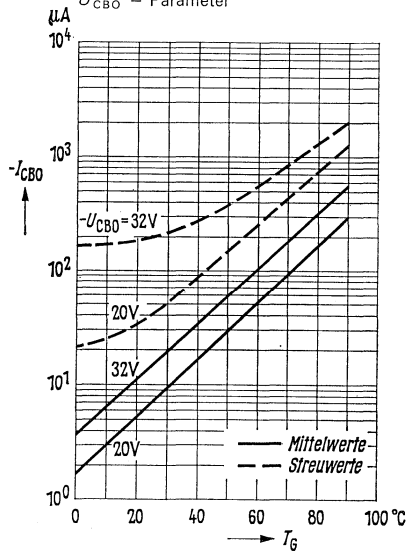
$U_{CER} = f(R)$



Temperaturabhängigkeit

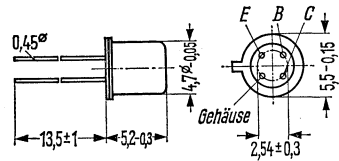
des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$

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



PNP-Mesatransistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 260 MHz

AF 106 ist ein PNP-Germanium-Hochfrequenz-Universal-Transistor in Mesa-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 106 eignet sich zur Verwendung in Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 260 MHz.



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	18	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	25	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G = 66\text{ °C}$)	P_{tot}	60	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≍ 750	grad/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≍ 400	grad/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	$-U_{BE}$ V
12	1	20 (< 40)	50 (> 25)	0,325 (0,25 bis 0,38)
6	2	29	70	0,34 (0,28 bis 0,4)

Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 12\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	0,5 (< 10)	μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{CBO} = 100\ \mu A$)	$-U_{(BR)CBO}$	> 25	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CEO} = 500\ \mu A$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 18	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 100\ \mu A$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 0,3	V

AF 106

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

Arbeitspunkt: ($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CB}$ bzw. $-U_{CE} = 12\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Transitfrequenz	f_T	220	MHz
Schwingungsgrenzfrequenz ($f_{\max} = \sqrt{\frac{f_T}{8 \cdot \pi \cdot r_{bb'} \cdot C_{b'c}}}$)	f_{\max}	1,2	GHz
Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)	β_o	65 (> 30)	-
Rauschmaß ($f = 200\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$)	F	5,5 ($< 7,5$)	dB
Kurzschluß-Rückwirkungskapazität ($f = 450\text{ kHz}$)	$-C_{12e}$	0,45	pF
Rückwirkungs-Zeitkonstante ($f = 2,5\text{ MHz}$)	$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$	6	ps
Arbeitspunkt: ($-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CB} = 10\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$; $R_L = 920\ \Omega$)			
Leistungsverstärkung (in untenstehender Schaltung gemessen)	V_{pb}	17,5 (> 14)	dB

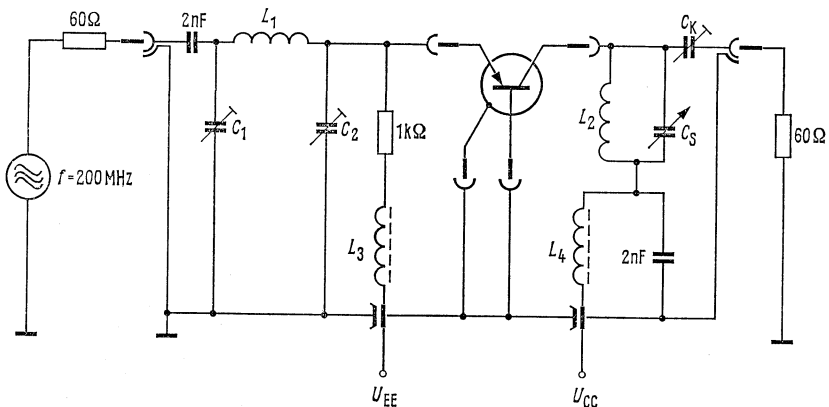
Arbeitspunkt: ($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CB} = 12\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$)

$g_{11b} = 31\text{ mS}$	$g_{12b} = 0\text{ mS}$	$ 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: ($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)

$g_{11b} = 36\text{ mS}$	$g_{12b} = -0,04\text{ mS}$	$g_{21b} = -27\text{ mS}$	$g_{22} = 0,09\text{ mS}$
$b_{11b} = -6\text{ mS}$	$b_{12b} = -0,48\text{ mS}$	$b_{21b} = 20\text{ mS}$	$b_{22} = 1\text{ mS}$

Meßschaltung für Leistungsverstärkung 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 CuLs

auf Kern B63310-K1-A12,3

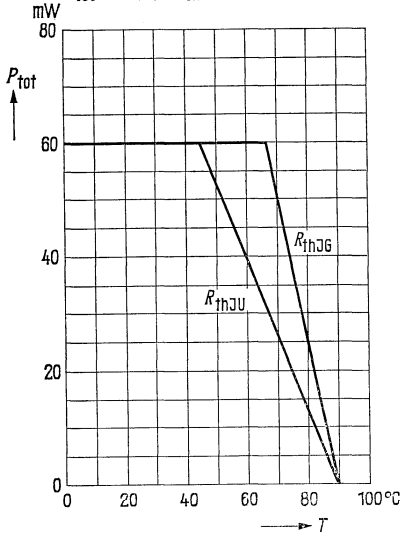
$C_K = 1,5\text{ bis }5\text{ pF}$ so, daß $R_L = 920\ \Omega$

$C_1 = 6,5\text{ bis }18\text{ pF}$

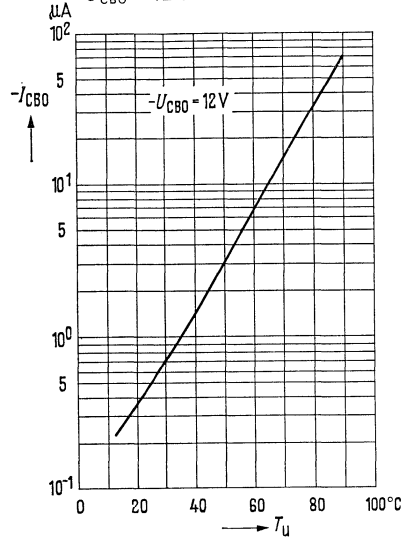
$C_2 = 9,5\text{ bis }20\text{ pF}$

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

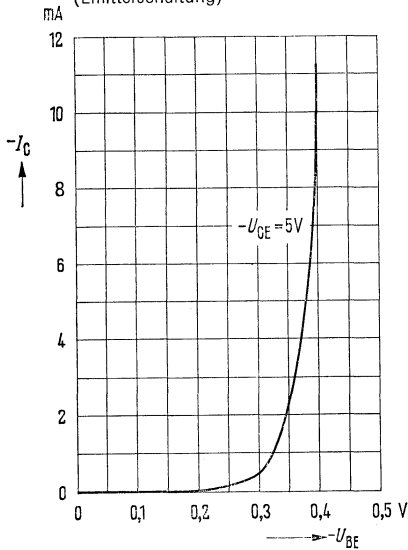
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$; $R_{th} = \text{Parameter}$



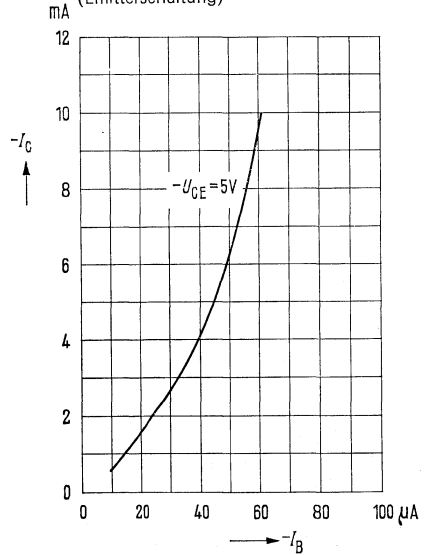
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $-U_{CBO} = 12 V$



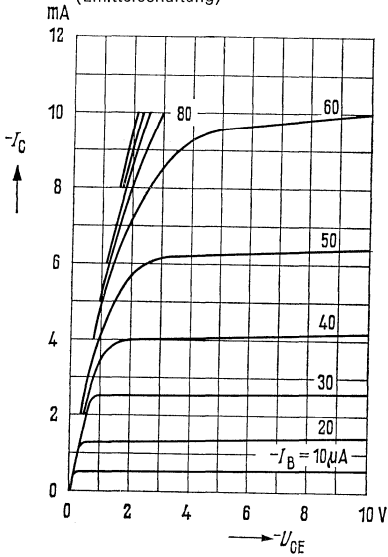
Kollektorstrom
 $I_C = f(U_{BE})$; $-U_{CE} = 5 V$
 (Emitterschaltung)



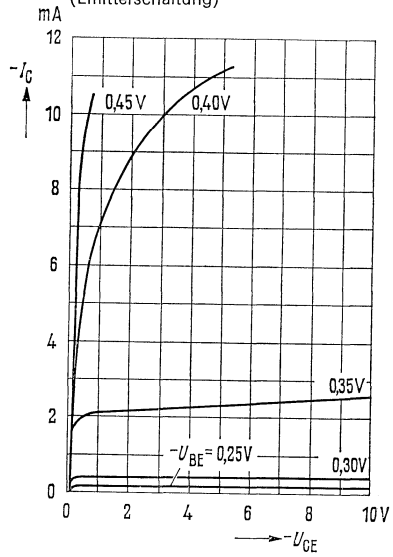
Kollektorstrom
 $I_C = f(I_B)$; $-U_{CE} = 5 V$
 (Emitterschaltung)



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

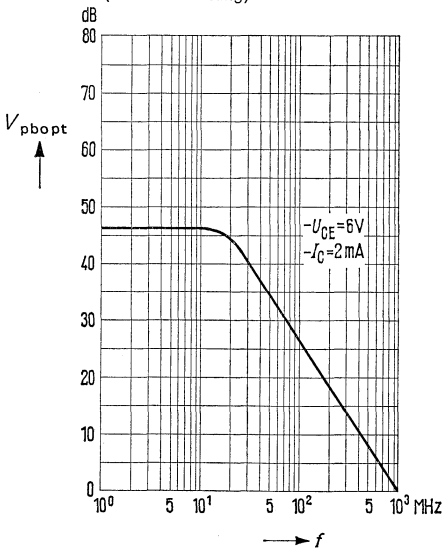


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$
 (Emitterschaltung)



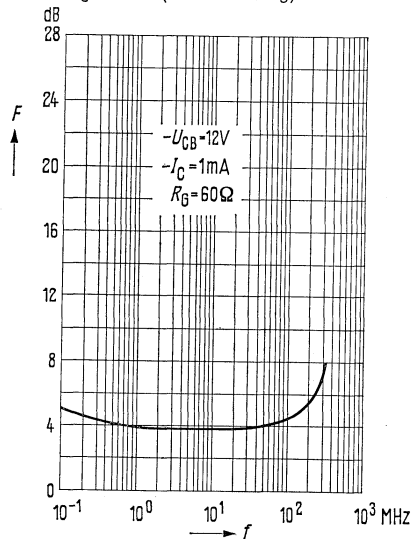
Optimale Leistungsverstärkung

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

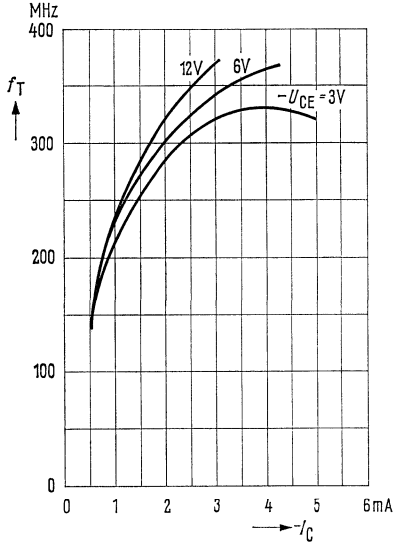


Frequenzabhängigkeit des Rauschens

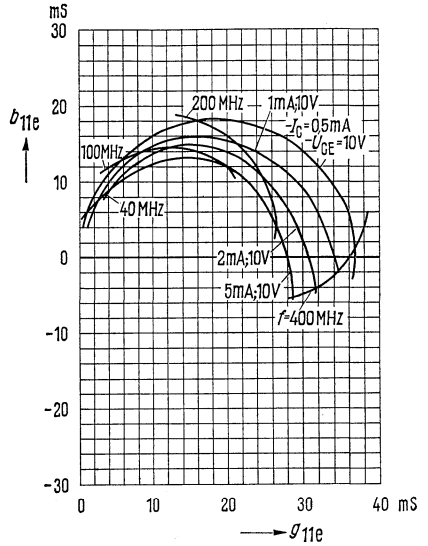
$F = f(f)$; $-U_{CB} = 12\text{ V}$; $-I_C = 1\text{ mA}$
 $R_G = 60\ \Omega$ (Basisschaltung)



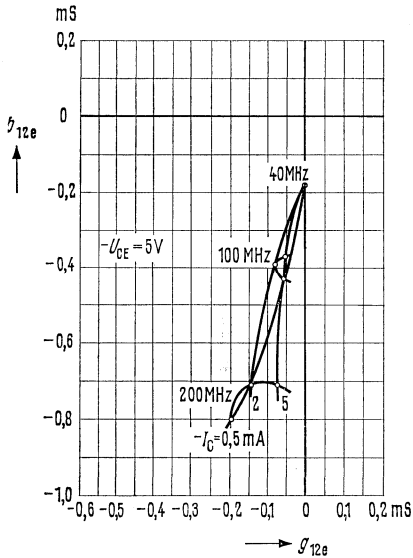
Transitfrequenz
 $f_T = f(I_C); U_{CE} = \text{Parameter}$



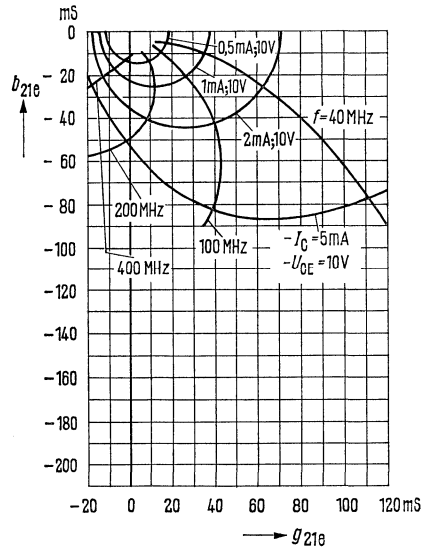
Eingangsleitwert y_{11e}
 (Emitterschaltung)



Rückwärtssteilheit y_{12e}
 (Emitterschaltung)

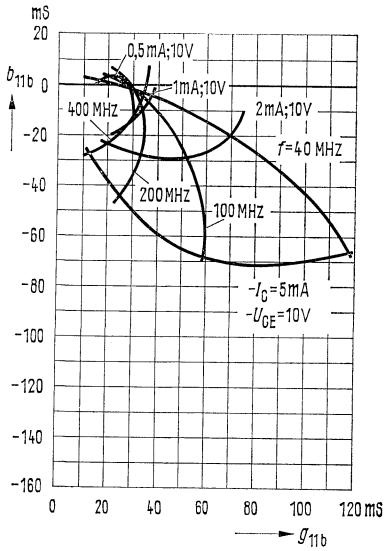


Vorwärtssteilheit y_{21e}
 (Emitterschaltung)

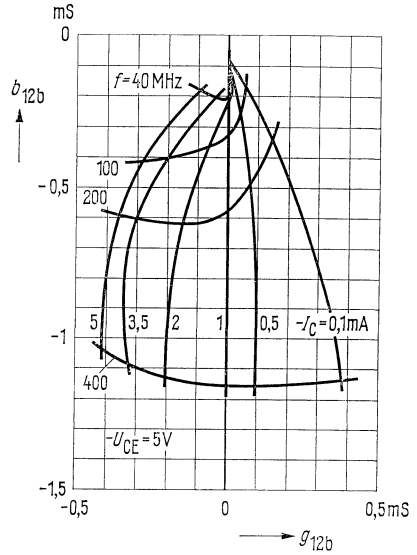


AF 106

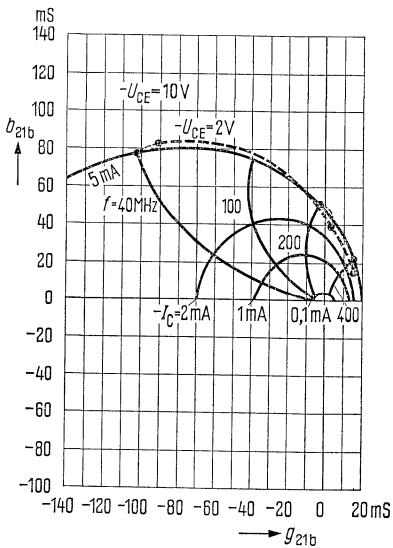
Eingangsleitwert Y_{11b}
(Basisschaltung)



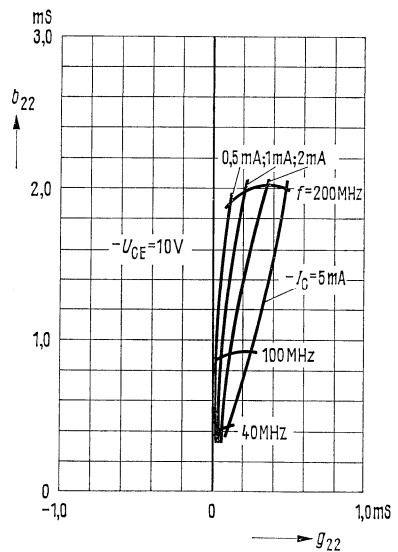
Rückwärtssteilheit Y_{12b}
(Basisschaltung)



Vorwärtssteilheit Y_{21b}
(Basisschaltung)

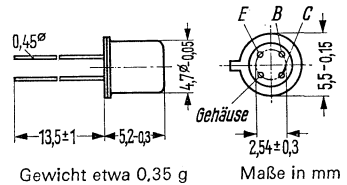


Ausgangsleitwert Y_{22}
(Emitter- und Basisschaltung)



PNP-Mesatransistor für regelbare Vorstufen bis 260 MHz

AF 109 R ist ein PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor in Mesa-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 109 R ist besonders für den Einsatz in regelbaren Vorstufen bis 260 MHz geeignet.



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	15	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	20	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	mA
Emitterstrom	I_E	11	mA
Basisstrom	$-I_B$	1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G = 66\text{ °C}$)	P_{tot}	60	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≧ 750	grad/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≧ 400	grad/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	30	50 (> 20)	380 (320...430)
6	2	36	55	380 (320...430)
6	5	66	75	405 (360...450)

AF 109 R

Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 20 \text{ V}$)	$-I_{CBO}$	0,5 (< 8)	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 0,3 \text{ V}$)	$-I_{EBO}$	2 (< 100)	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEO} = 15 \text{ V}$)	$-I_{CEO}$	< 500	μA

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

Arbeitspunkt:

($-I_C = 1 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 12 \text{ V}$; $f = 450 \text{ kHz}$)

Kurzschluß-Rückwirkungskapazität

$-C_{12e}$	0,25	pF
------------	------	----

Arbeitspunkt:

($-U_{CC} = 12 \text{ V}$; $R_{EE} = 1 \text{ k}\Omega$; $f = 200 \text{ MHz}$)

Leistungsverstärkung ($-I_C = 2 \text{ mA}$; $R_L = 920 \text{ }\Omega$)

V_{pb}	16,5 (> 13)	dB
----------	-------------	----

Rauschmaß ($-I_C = 2 \text{ mA}$; $R_G = 60 \text{ }\Omega$)

F	4 (< 4,8)	dB
-----	-----------	----

Regelbarer Verstärkungsbereich ($I_E \leq 9 \text{ mA}$)

ΔV_{pb}	36	dB
-----------------	----	----

Störspannung im Arbeitspunkt geringster

Kreuzmodulationsfestigkeit (siehe Kurve Seite 160)

$U_{st} 1\%$	22	mV
--------------	----	----

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

Arbeitspunkt: ($-I_C = 3 \text{ mA}$; $-U_{Batt} = 12 \text{ V}$; $R_{EE} = 1 \text{ k}\Omega$; $f = 200 \text{ MHz}$)

$g_{11b} = 24 \text{ mS}$

$g_{21b} = -12 \text{ mS}$

$g_{12b} = -0,2 \text{ mS}$

$g_{22b} = 0,2 \text{ mS}$

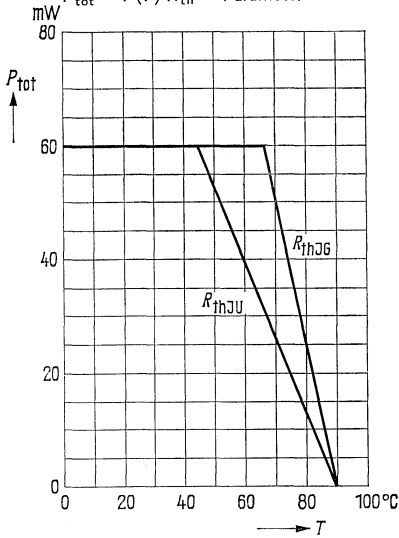
$b_{11b} = -32 \text{ mS}$

$b_{21b} = 35 \text{ mS}$

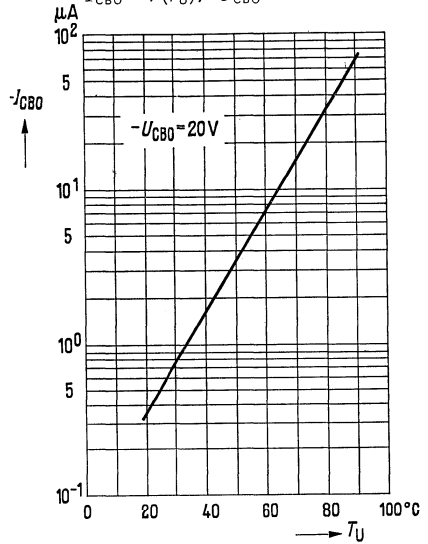
$b_{12b} = -0,16 \text{ mS}$

$b_{22b} = 1,6 \text{ mS}$

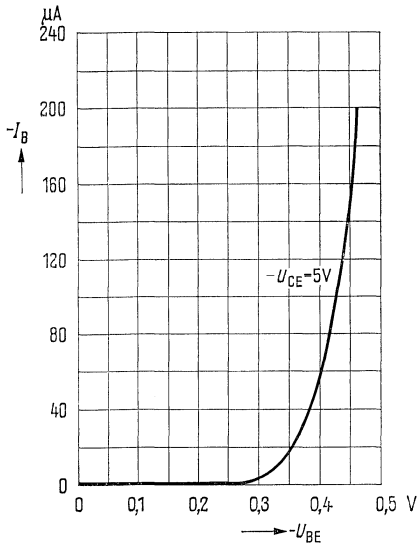
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$ R_{th} = Parameter



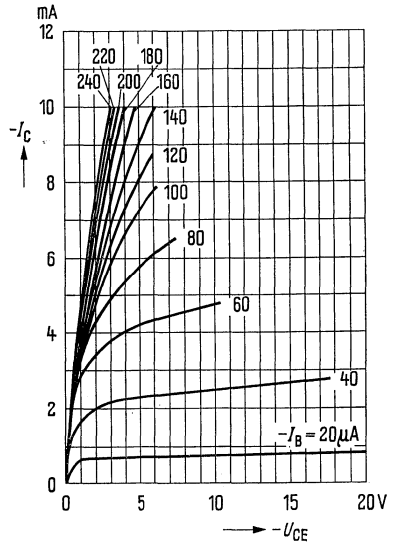
Temperaturabhängigkeit des Reststromes
 $I_{CBO} = f(T_U)$; $-U_{CBO} = 20$ V



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



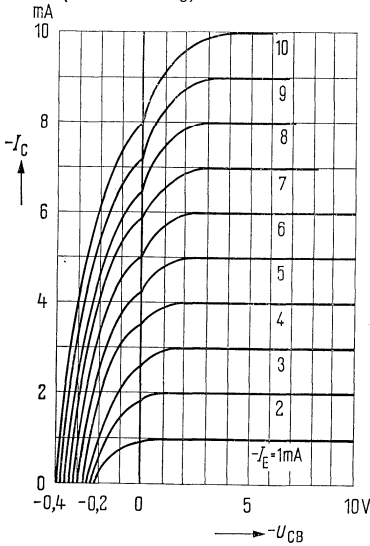
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$;
 (Emitterschaltung)



AF 109 R

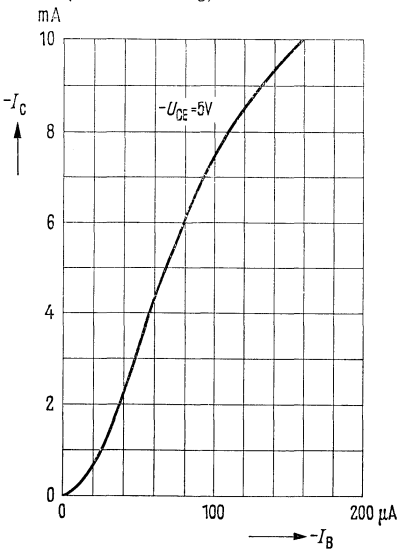
Ausgangskennlinien

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



Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$

$-U_{CE} = 5 \text{ V}$
(Emitterschaltung)

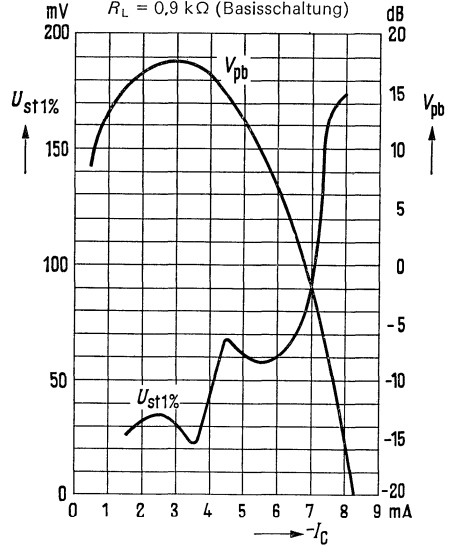


Störspannung $U_{st} 1\%_0 = f(I_C)$

Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$

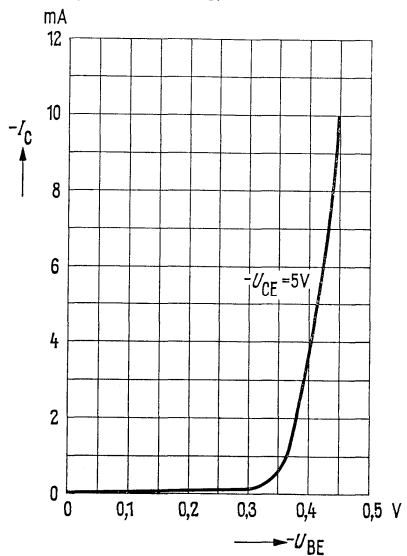
$f = 200 \text{ MHz}$; $U_{\text{Batt}} = 12 \text{ V}$; $R_V = 1 \text{ k}\Omega$;

$R_L = 0,9 \text{ k}\Omega$ (Basisschaltung)



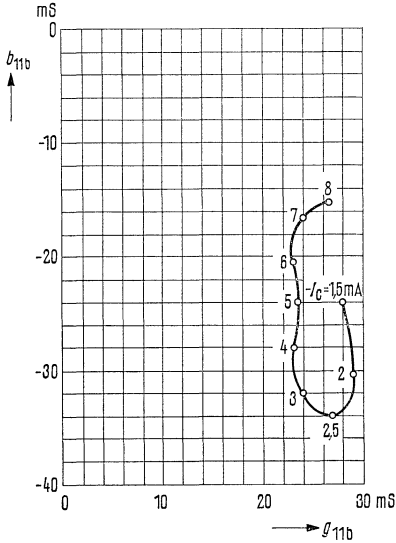
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$-U_{CE} = 5 \text{ V}$
(Emitterschaltung)



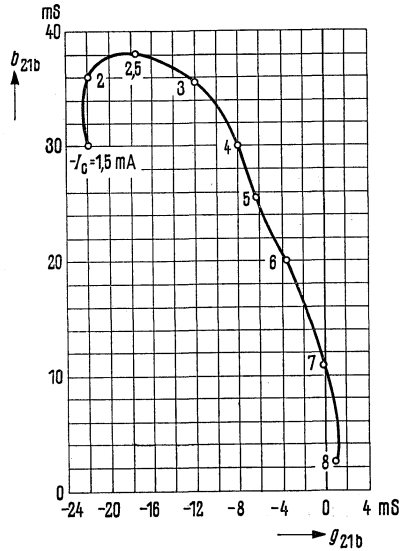
Eingangsleitwert y_{11b}
(Basisschaltung)

$-U_{CC} = 12\text{ V}; R_{EE} = 1\text{ k}\Omega; f = 200\text{ MHz}$



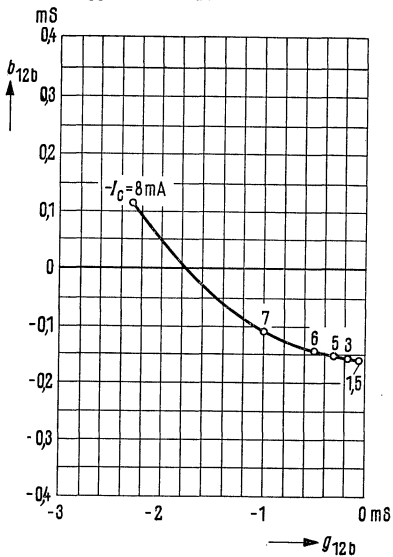
Vorwärtssteilheit y_{21b}
(Basisschaltung)

$-U_{CC} = 12\text{ V}; R_{EE} = 1\text{ k}\Omega; f = 200\text{ MHz}$



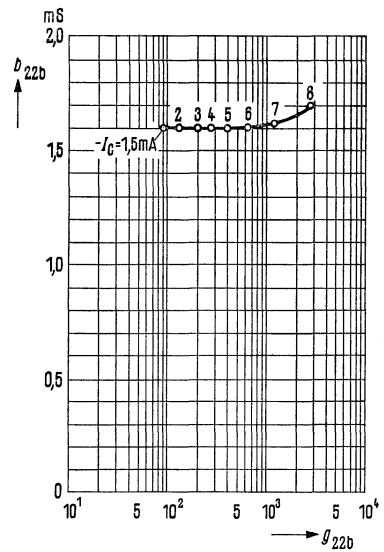
Rückwärtssteilheit y_{12b}
(Basisschaltung)

$-U_{CC} = 12\text{ V}; R_{EE} = 1\text{ k}\Omega; f = 200\text{ MHz}$



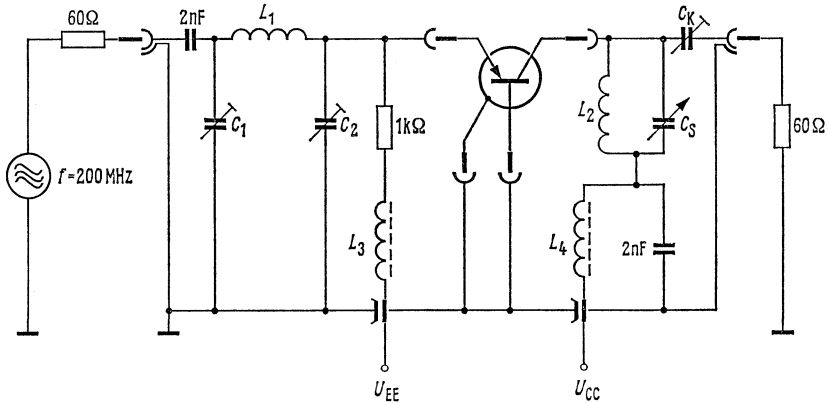
Ausgangsleitwert y_{22b}
(Basisschaltung)

$-U_{CC} = 12\text{ V}; R_{EE} = 1\text{ k}\Omega; f = 200\text{ MHz}$



AF 109R

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



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

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

AF 118

	$T_U = 75^\circ\text{C}$	$T_U = 25^\circ\text{C}$	
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{\text{CBO}} = 6\text{ V}$)	$-I_{\text{CBO}} = 80 (< 360)$	$1.3 (< 6)$	μA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{\text{CBO}} = 70\text{ V}$)	$-I_{\text{CBO}} = 120 (< 600)$	$3.5 (< 60)$	μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{\text{CBO}} = 1\text{ mA}$)	$-U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	$95 (> 70)$	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{\text{EBO}} = 50\ \mu\text{A}$)	$-U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	$1.5 (> 0.5)$	V

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

Arbeitspunkt: ($-I_{\text{C}} = 10\text{ mA}$; $-U_{\text{CE}} = 6\text{ V}$)

Transitfrequenz

f_{T} | $175 (\geq 125)$ | MHz

Vorwärtsteilheit ($f = 10,7\text{ MHz}$)

$|y_{21e}|$ | $130 (\geq 100)$ | mS

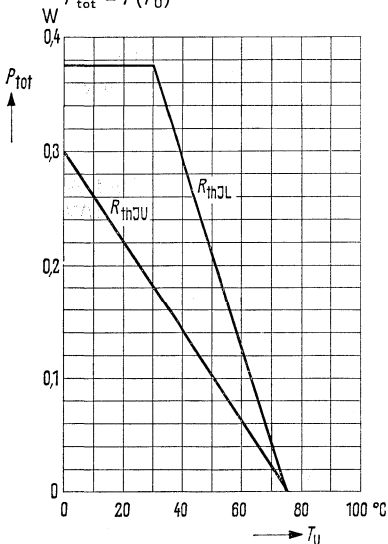
Rückwirkungsimpedanz ($f = 2\text{ MHz}$)

$|z_{12b}|$ | 30 | Ω

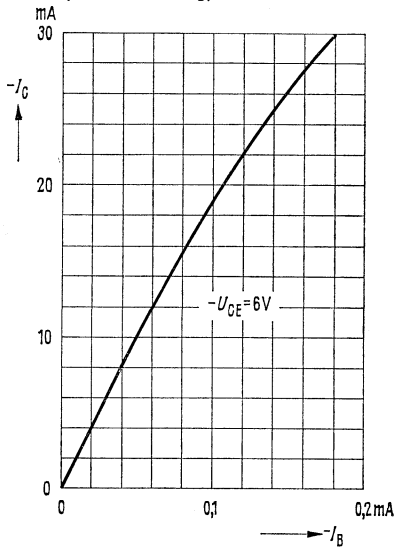
Rückwirkungskapazität ($f = 10,7\text{ MHz}$)

$-C_{12e}$ | $1.8 (< 2.3)$ | pF

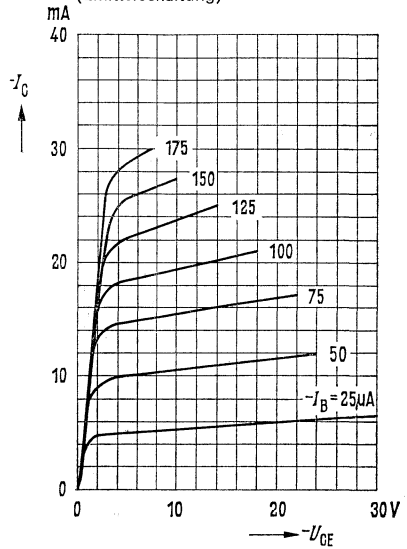
Temperaturabhängigkeit der
zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_U)$



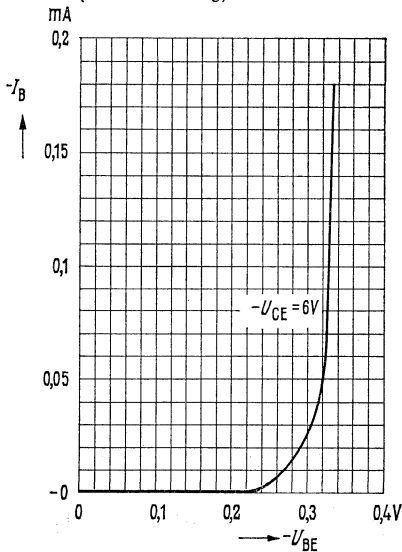
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $-U_{CE} = 6\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



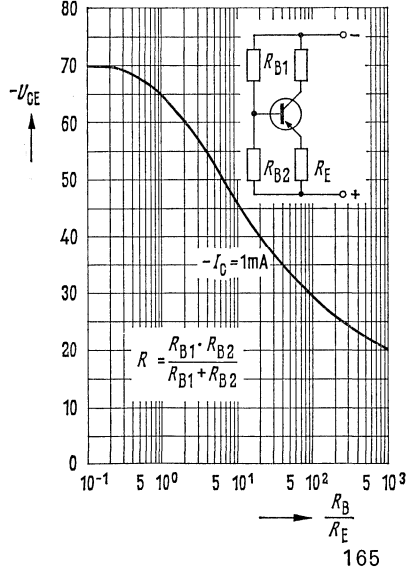
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



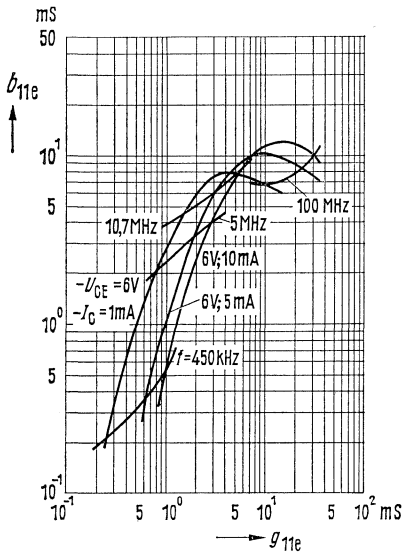
Eingangskennlinie
 $I_B = f(U_{BE}); -U_{CE} = 6\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



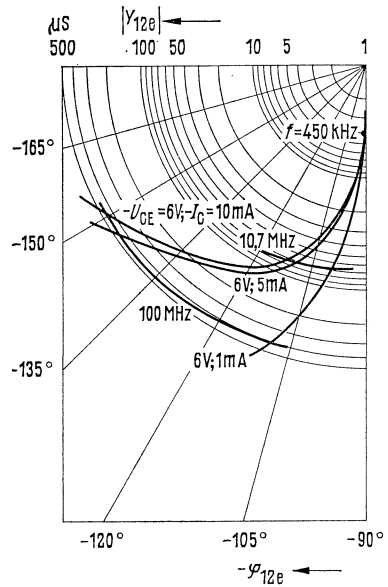
Sperrspannung
 $U_{CE} = f\left(\frac{R_B}{R_E}\right); -I_C = 1\text{ mA}$



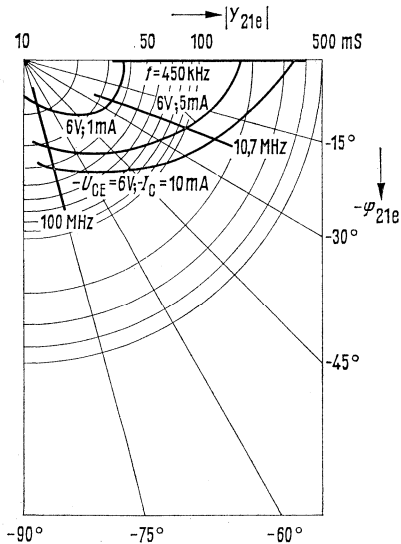
Eingangsleitwert y_{11e}
(Emitterschaltung)



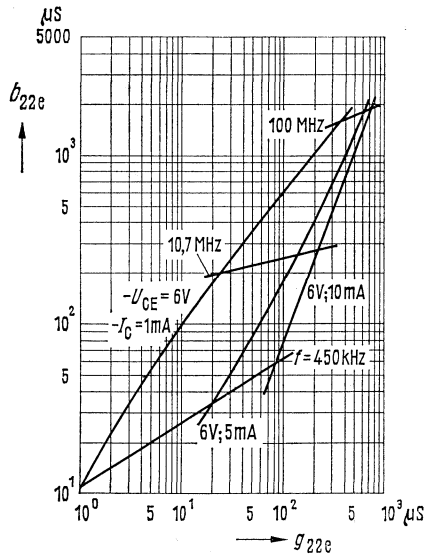
Rückwärtsleitwert y_{12e} (Emitterschaltung)



Vorwärtsleitwert y_{21e}
(Emitterschaltung)



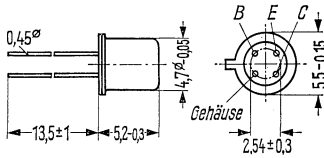
Ausgangsleitwert y_{22}
(Emitter- und Basisschaltung)



AF 124, AF 125, AF 126, AF 127

PNP-Hochfrequenz-Transistoren

AF 124, AF 125, AF 126 und AF 127 sind diffusionslegierte PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistoren mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 124 ist für die Verwendung in UKW-Vorstufen geeignet. AF 125 für UKW-Mischstufen sowie für Vor- und Mischstufen im KW-, MW- und LW-Bereich. AF 126 für ZF-Verstärker in AM-FM-Empfängern sowie für Vor- und Mischstufen im MW- und LW-Bereich. AF 127 für Vor- und Mischstufen im MW- u. LW-Bereich sowie für ZF-Verstärker in AM-Empfängern.



Gewicht etwa 0,4 g
Maße in mm

Grenzdaten

	AF 124, 125 AF 126, 127	
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CER}$	32 ¹⁾ V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	32 V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	1 V
Kollektorstrom	$-I_C$	10 mA
Emitterstrom	I_E	11 mA
Emitterstrom	$-I_E$	1 mA
Basisstrom	$-I_B$	1 mA
Sperrschichttemperatur	T_j	75 ²⁾ °C
Lagertemperatur	T_S	-55 bis + 75 °C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	60 mW

Wärmewiderstand

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

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

Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 6\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	1,2 (< 8)	μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_{CBO} = 50\text{ μA}$)	$-U_{(BR)CBO}$	> 32	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 50\text{ μA}$)	$-U_{(BR)EBO}$	1,5 (> 1)	V

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

Typ AF 124, AF 125, AF 126, AF 127				
$-U_{CE}$ V	I_E mA	$-I_B$ μA	$\frac{B}{I_C/I_B}$	$-U_{BE}$ V
6	1	7 (< 25)	140 (> 40)	0,27 (0,21...0,33)

¹⁾ abhängig vom Verhältnis Z_B/Z_E (siehe Grenzkurve).

²⁾ Kurzzeitige Überschreitungen bis $T_j = 90\text{ °C}$ sind zugelassen (jedoch nicht als Betriebswert).

AF 124, AF 125, AF 126, AF 127

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$) AF 124

Arbeitspunkt: ($I_E = 1\text{ mA}$; $-U_{CB} = 6\text{ V}$)

Transitfrequenz

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

Rauschmaß ($f = 100\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$)

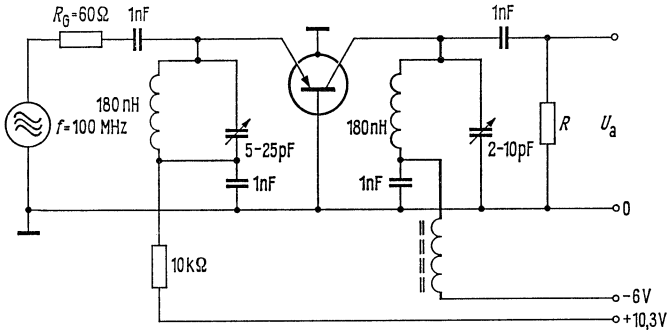
f_T	75	MHz
β_o	150	-
F	8 (< 9,5)	dB

Arbeitspunkt: ($I_E = 1\text{ mA}$; $-U_{CB} = 6\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)¹⁾

$g_{11b} = 15\text{ mS}$	$ y_{12b} = 0,45\text{ mS}$	$ y_{21b} = 16\text{ mS}$	$g_{22b} = 0,3\text{ mS}$
$-b_{11b} = 3,1\text{ mS}$	$-\varphi_{12b} = 110^\circ$	$\varphi_{21b} = 95^\circ$	$b_{22b} = 1,6\text{ mS}$
$C_{11b} = 5\text{ pF}$			$C_{22b} = 2,5\text{ pf}$

Meßschaltung für Leistungsverstärkung

$V_{pb} = 14$ (> 12,5) dB bei $f = 100\text{ MHz}$



R ist so zu wählen, daß die Parallelschaltung von Schwingkreis und Wirkwiderstand R einen Lastwiderstand von $3,3\text{ k}\Omega$ ergibt.

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$) AF 125

Arbeitspunkt: ($-I_E = 1\text{ mA}$; $-U_{CB} = 6\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)¹⁾

$g_{11b} = 15\text{ mS}$	$ y_{12b} = 450\ \mu\text{S}$	$ y_{21b} = 15\text{ mS}$	$g_{22b} = 0,35\text{ mS}$
$-b_{11b} = 3,1\text{ mS}$	$-\varphi_{12b} = 110^\circ$	$\varphi_{21b} = 95^\circ$	$b_{22b} = 1,6\text{ mS}$

Arbeitspunkt: ($-I_E = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$; $f = 10,7\text{ MHz}$)

$g_{11e} = 1,3\text{ mS}$	$ y_{12e} = 80\ \mu\text{S}$	$ y_{21e} = 34\text{ mS}$	$g_{22e} = 25\ \mu\text{S}$
$b_{11e} = 4,4\text{ mS}$	$-\varphi_{12e} = 100^\circ$	$-\varphi_{21e} = 25^\circ$	$b_{22e} = 200\ \mu\text{S}$

Arbeitspunkt: ($-I_E = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$)

$g_{11e} = 250\ \mu\text{S}$	$ y_{12e} = 4\ \mu\text{S}$	$ y_{21e} = 37\text{ mS}$	$g_{22e} = 1\ \mu\text{S}$
$b_{11e} = 200\ \mu\text{S}$	$-\varphi_{12e} = 90^\circ$	$\varphi_{21e} = 0$	$b_{22e} = 11\ \mu\text{S}$

¹⁾ Die Werte sind mit 5 mm langen Anschlußdrähten gemessen.

AF 124, AF 125, AF 126, AF 127

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$) AF 126

Arbeitspunkt: ($-I_E = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$; $f = 10,7\text{ MHz}$)

$g_{11e} = 1,7\text{ mS}$	$ y_{12e} = 100\text{ }\mu\text{S}$	$ y_{21e} = 32\text{ mS}$	$g_{22e} = 40\text{ }\mu\text{S}$
$b_{11e} = 4,0\text{ mS}$	$-\varphi_{12e} = 100^\circ$	$-\varphi_{21e} = 25^\circ$	$b_{22e} = 235\text{ }\mu\text{S}$

Arbeitspunkt: ($-I_E = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$)

$g_{11e} = 250\text{ }\mu\text{S}$	$ y_{12e} = 4\text{ }\mu\text{S}$	$ y_{21e} = 37\text{ mS}$	$g_{22e} = 1\text{ }\mu\text{S}$
$b_{11e} = 200\text{ }\mu\text{S}$	$-\varphi_{12e} = 90^\circ$	$\varphi_{21e} = 0$	$b_{22e} = 11\text{ }\mu\text{S}$
	$-C_{12e} = 1,5\text{ pF}$		

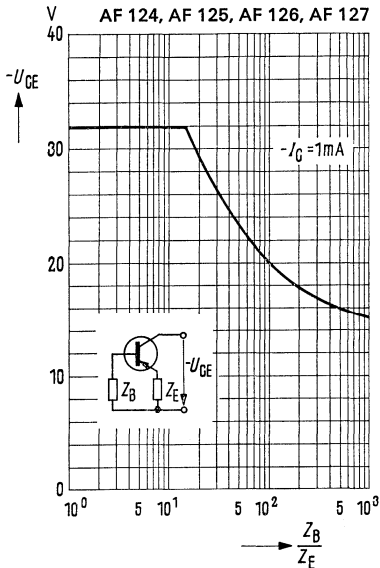
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$) AF 127

Arbeitspunkt: ($-I_E = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$)

$g_{11e} = 250\text{ }\mu\text{S}$	$ y_{12e} = 4\text{ }\mu\text{S}$	$ y_{21e} = 37\text{ mS}$	$g_{22e} = 1\text{ }\mu\text{S}$
$b_{11e} = 200\text{ }\mu\text{S}$	$-\varphi_{12e} = 90^\circ$	$\varphi_{21e} = 0$	$b_{22e} = 11\text{ }\mu\text{S}$
	$-C_{12e} = 1,5\text{ pF}$		

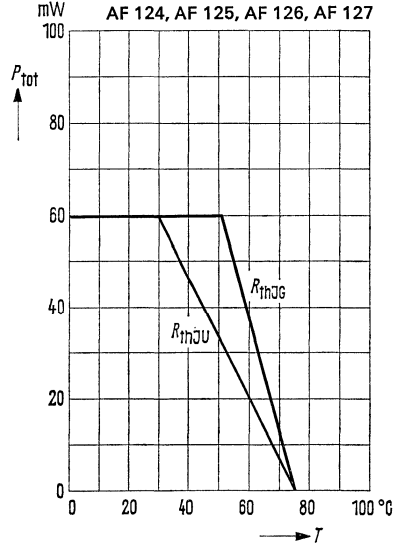
Kollektor-Emitter-Sperrspannung (Grenzkurve)

$-U_{CE} = f(Z_B/Z_E)$; $-I_C = 1\text{ mA}$



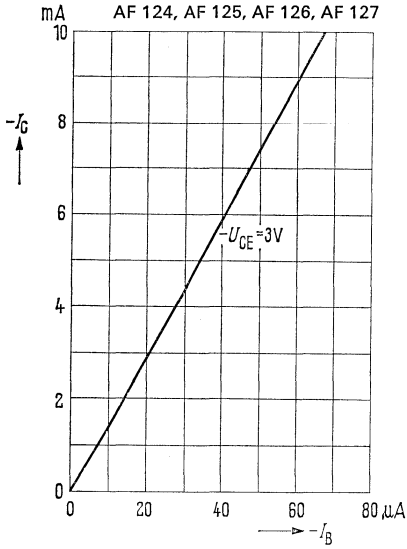
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{\text{tot}} = f(T_U)$

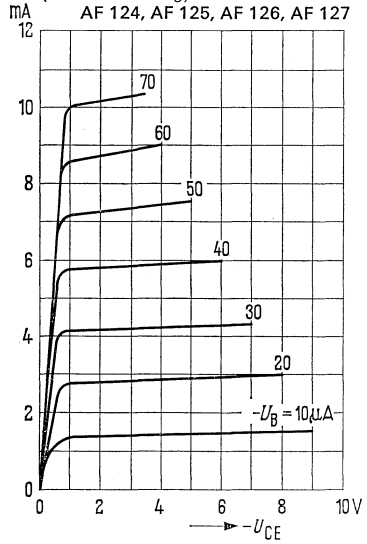


AF 124, AF 125, AF 126, AF 127

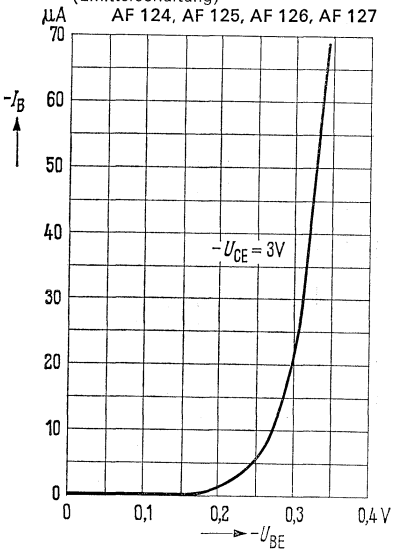
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $-U_{CE} = 3\text{ V}$



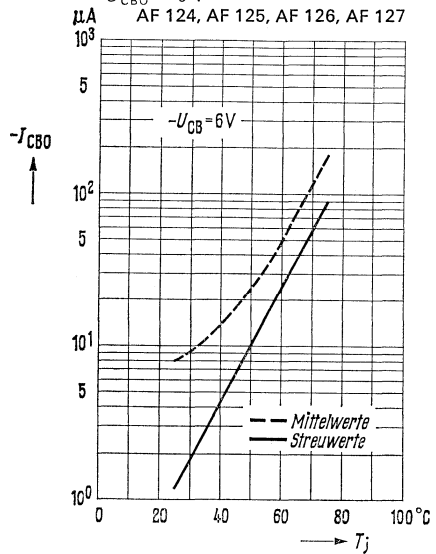
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Eingangskennlinie
 $I_B = f(U_{BE}); -U_{CE} = 3\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



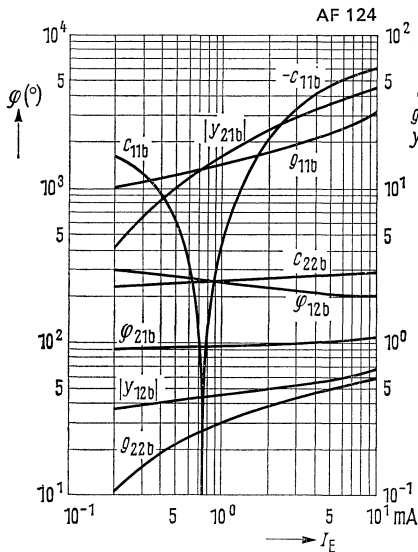
Temperaturabhängigkeit
 des Reststroms $I_{CBO} = f(T_j)$
 $-U_{CBO} = 6\text{ V}$



AF 124, AF 125, AF 126, AF 127

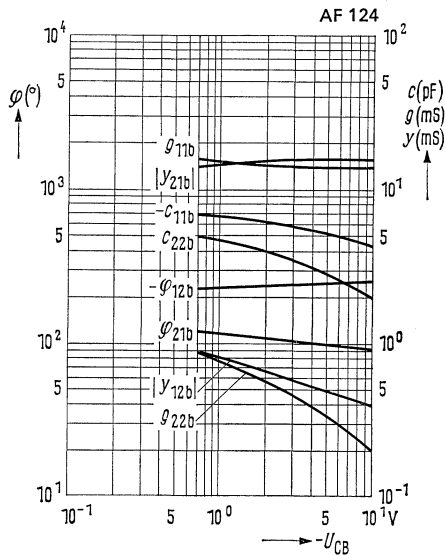
Stromabhängigkeit der y-Parameter

$-U_{CB} = 6\text{ V}; f = 100\text{ MHz}$



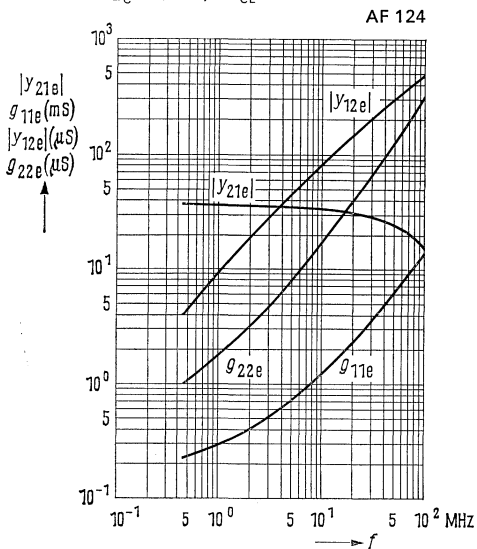
Spannungsabhängigkeit der y-Parameter

$-I_C = 1\text{ mA}; f = 100\text{ MHz}$



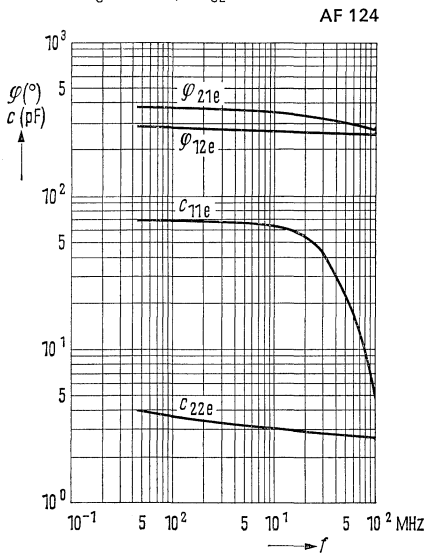
Frequenzabhängigkeit der y-Parameter

$-I_C = 1\text{ mA}; -U_{CE} = 6\text{ V}$



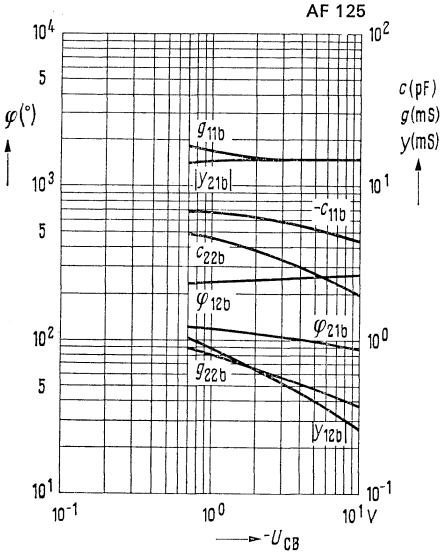
Frequenzabhängigkeit der y-Parameter

$-I_C = 1\text{ mA}; -U_{CE} = 6\text{ V}$

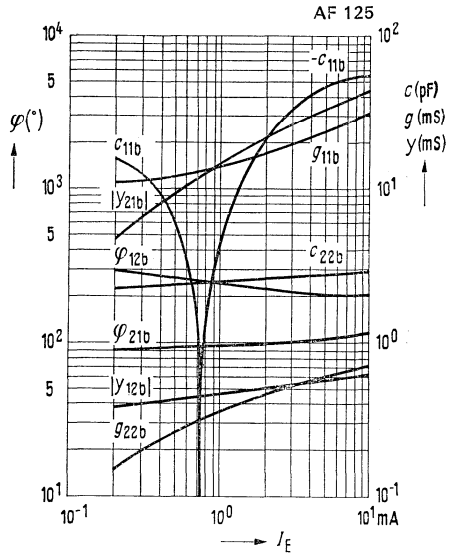


AF 124, AF 125, AF 126, AF 127

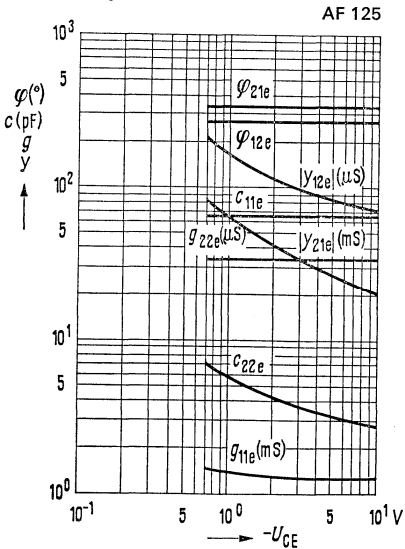
Spannungsabhängigkeit der y -Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; f = 100 \text{ MHz}$



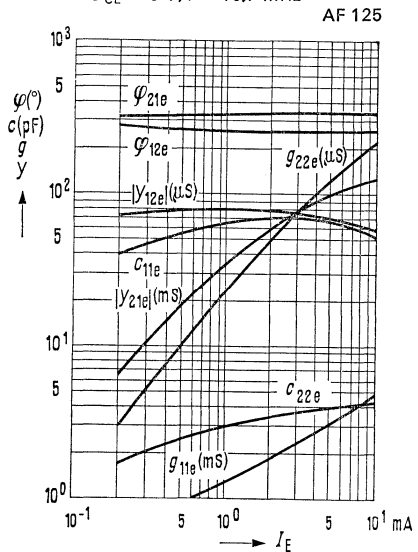
Stromabhängigkeit der y -Parameter
 $-U_{CE} = 6 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$



Spannungsabhängigkeit der y -Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; f = 10.7 \text{ MHz}$

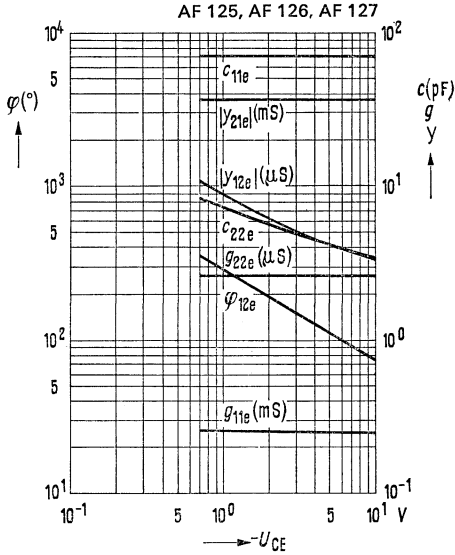


Stromabhängigkeit der y -Parameter
 $-U_{CE} = 6 \text{ V}; f = 10.7 \text{ MHz}$

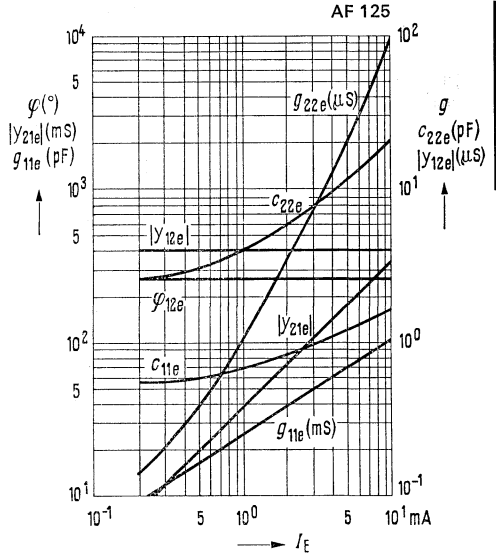


AF 124, AF 125, AF 126, AF 127

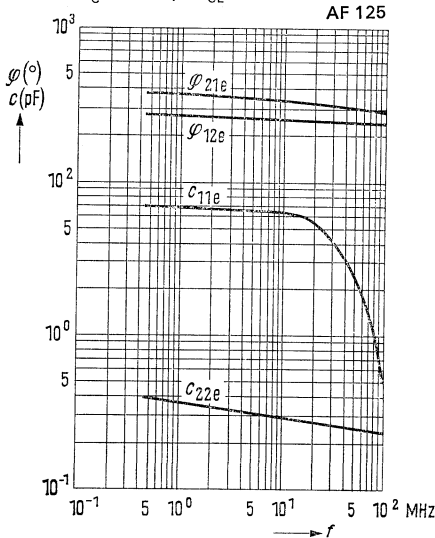
Spannungsabhängigkeit der y-Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; f = 0,45 \text{ MHz}$



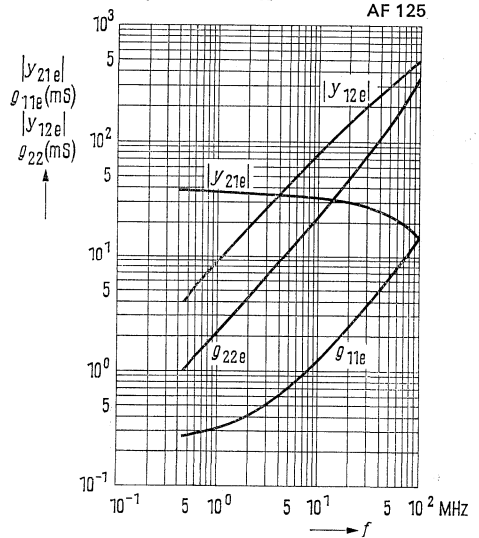
Stromabhängigkeit der y-Parameter
 $-U_{CE} = 6 \text{ V}; f = 0,45 \text{ MHz}$



Frequenzabhängigkeit der y-Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; -U_{CE} = 6 \text{ V}$

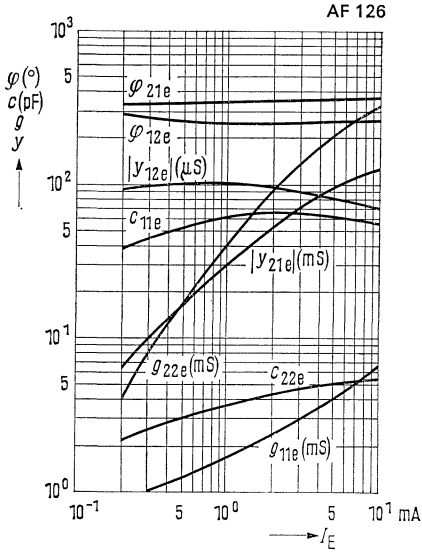


Frequenzabhängigkeit der y-Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; -U_{CE} = 6 \text{ V}$

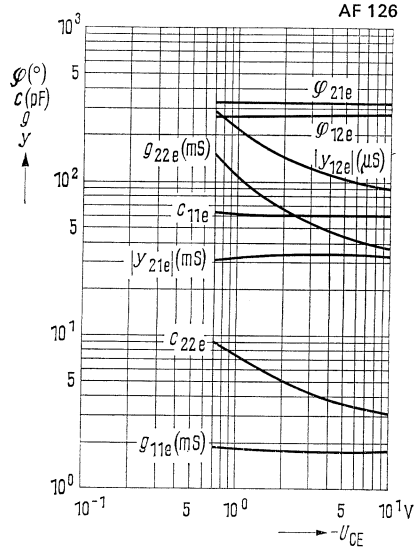


AF 124, AF 125, AF 126, AF 127

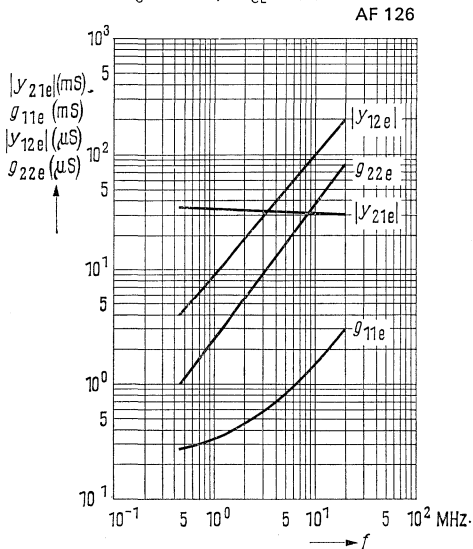
Stromabhängigkeit der y-Parameter
 $-U_{CE} = 6 \text{ V}; f = 10,7 \text{ MHz}$



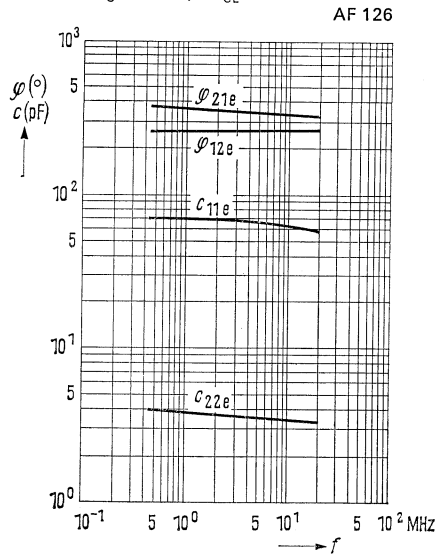
Spannungsabhängigkeit der y-Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; f = 10,7 \text{ MHz}$



Frequenzabhängigkeit der y-Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; -U_{CE} = 6 \text{ V}$

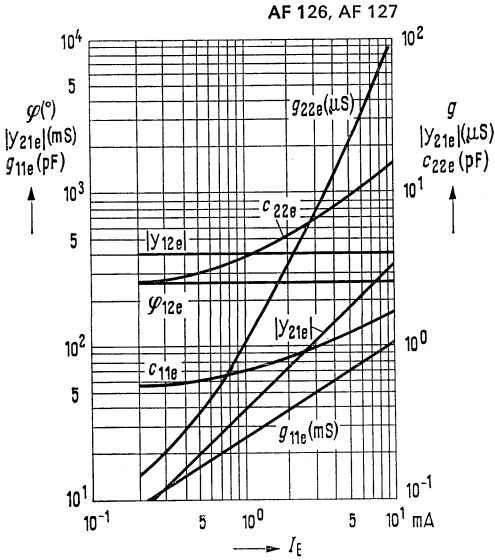


Frequenzabhängigkeit der y-Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; -U_{CE} = 6 \text{ V}$



AF 124, AF 125, AF 126, AF 127

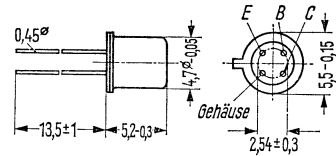
Stromabhängigkeit der y-Parameter
 $-U_{CE} = 6 \text{ V}; f = 0,45 \text{ MHz}$



AF 139

PNP-Mesatransistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz

AF 139 ist ein PNP-Germanium-Transistor in Mesa-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 139 ist für die Verwendung in Vorstufen, in Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz geeignet.



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	15	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	20	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	mA
Emitterstrom	I_E	11	mA
Basisstrom	$-I_B$	1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 66$ °C)	P_{tot}	60	mW

Wärmewiderstand

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

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °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	30	50 (> 10)	380 (320 bis 430)
6	2	36	55	380 (320 bis 430)
6	5	66	75	405 (360 bis 450)

Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 20 \text{ V}$)	$-I_{CBO}$	0,5 (< 8)	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 0,3 \text{ V}$)	$-I_{EBO}$	2 (< 100)	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEO} = 15 \text{ V}$)	$-I_{CEO}$	< 500	μA

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

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

Transitfrequenz ($f = 100 \text{ MHz}$)	f_T	550	MHz
Rückwirkungs-Zeitkonstante ($f = 2,5 \text{ MHz}$)	$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$	3	ps
Schwinggrenzfrequenz $f_{max} = \sqrt{\frac{f_T}{8 \pi \cdot r_{bb'} \cdot C_{b'c}}}$	f_{max}	2,7	GHz
Kurzschluß-Rückwirkungskapazität ($f = 450 \text{ kHz}$)	$-C_{12e}$	0,25	pF
Leistungsverstärkung in Basisschaltung ($f = 800 \text{ MHz}$; $R_L = 1,4 \text{ k}\Omega$)	$V_{pb}^1)$	11 (> 9)	dB
Leistungsverstärkung in Basisschaltung ($f = 860 \text{ MHz}$)	V_{pb}	10 (> 7,5)	dB
Rückwärtsdämpfung ($f = 800 \text{ MHz}$)	$-V_{pbi}^{inv1)}$	23	dB
Rauschmaß ($f = 800 \text{ MHz}$; $R_G = 60 \text{ }\Omega$)	$F^1)$	7 (< 8,2)	dB
Rauschmaß ($f = 860 \text{ MHz}$; $R_G = 60 \text{ }\Omega$)	F	7,5 (< 8,8)	dB

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

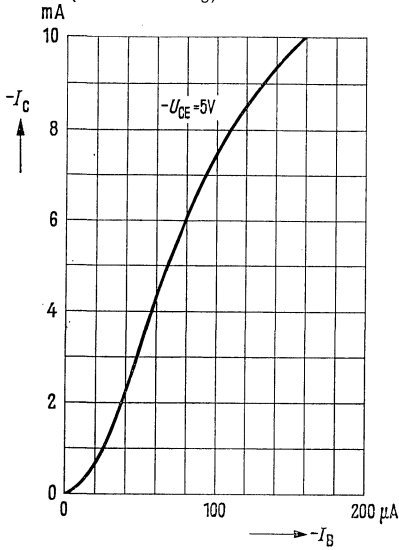
$g_{11b} = 28 \text{ mS}$	$-g_{21b} = 22 \text{ mS}$	$-g_{12b} = 0,06 \text{ mS}$	$g_{22b} = 0,09 \text{ mS}$
$-b_{11b} = 24 \text{ mS}$	$b_{21b} = 30 \text{ mS}$	$-b_{12b} = 0,16 \text{ mS}$	$b_{22b} = 1,9 \text{ mS}$

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

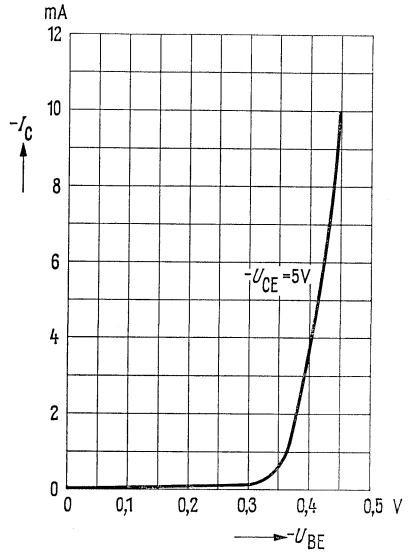
$g_{11b} = 7 \text{ mS}$	$\gamma_{12b} = 0,4 \text{ mS}$	$\gamma_{21b} = 14 \text{ mS}$	$g_{22} = 0,5 \text{ mS}$
$-b_{11b} = 11 \text{ mS}$	$-\varphi_{12b} = 120^\circ$	$\varphi_{21b} = 35^\circ$	$b_{22} = 7,5 \text{ mS}$

¹⁾ In angegebener Schaltung gemessen (siehe Seite 183).

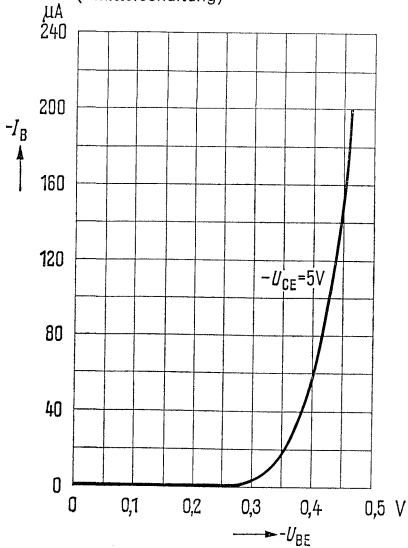
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



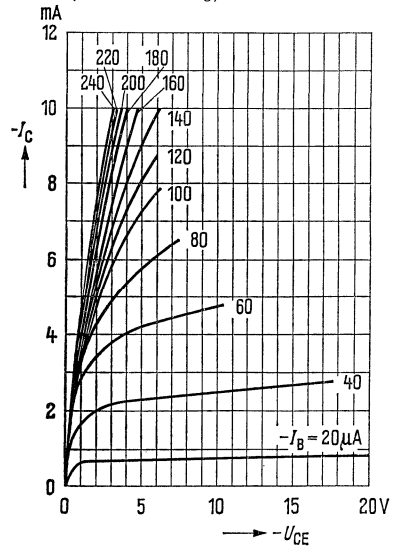
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



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

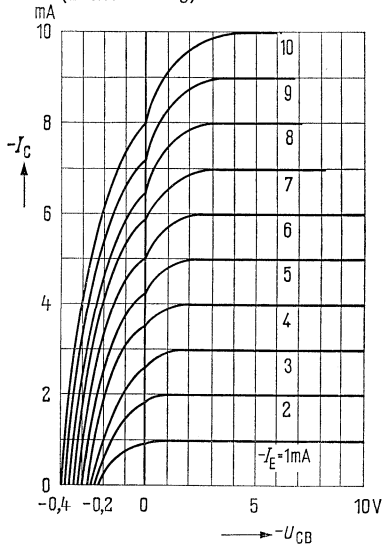


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



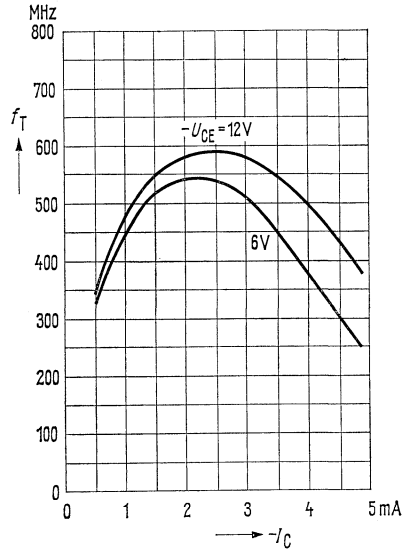
Ausgangskennlinien

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

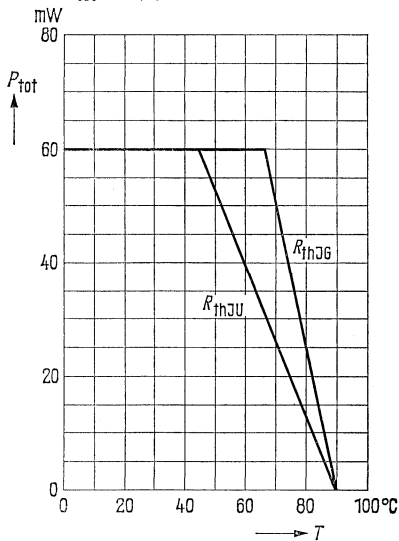


Transitfrequenz

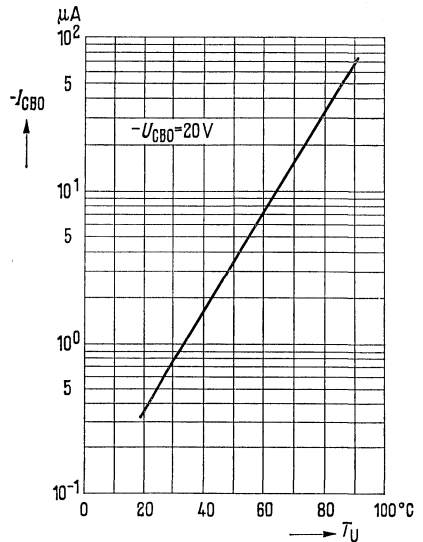
$f_T = f(I_C)$; $U_{CE} = \text{Parameter}$



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



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



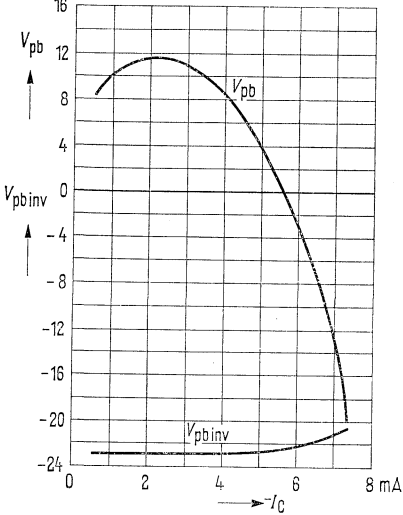
AF 139

Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$

$f = 800 \text{ MHz}; -U_{\text{Batt}} = 12 \text{ V};$

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

(Basisschaltung)

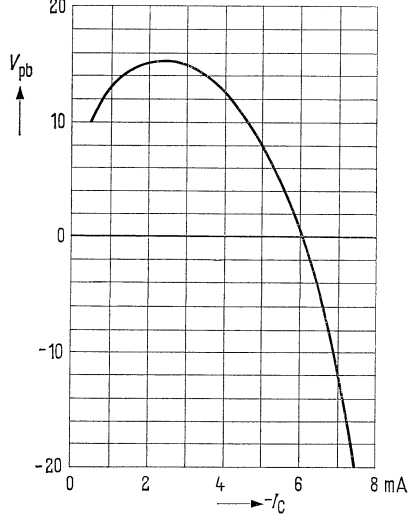


Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$

$f = 500 \text{ MHz}; -U_{\text{Batt}} = 12 \text{ V};$

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

(Basisschaltung)



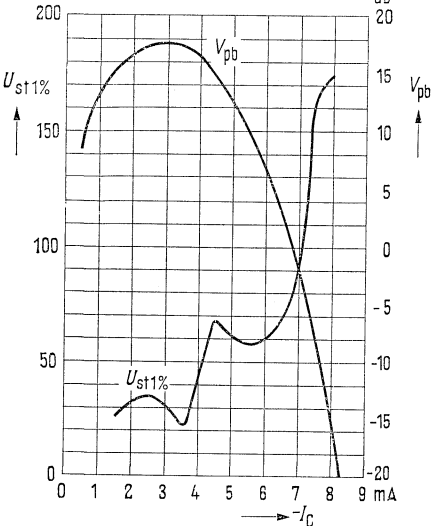
Störspannung $U_{st} 1\% = f(I_C)$

Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$

$f = 200 \text{ MHz}; -U_{\text{Batt}} = 12 \text{ V};$

$R_V = 1 \text{ k}\Omega; R_L = 0,9 \text{ k}\Omega$

(Basisschaltung)

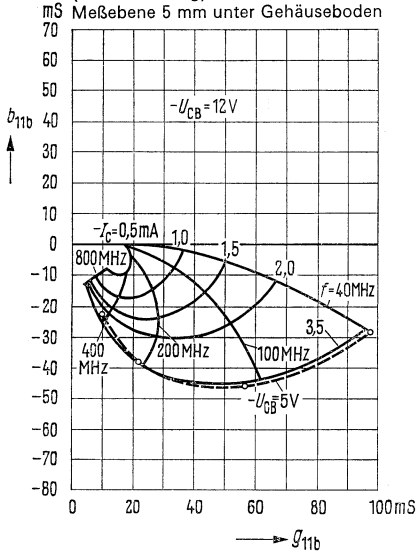


1) $U_{st} 1\%$ ist der Effektivwert der halben EMK (Klemmenspannung bei Anpassung) eines 100% sinusmodulierten Fernsehträgers bei einem Generator-Innenwiderstand von 240Ω , der auf dem Nutzträger 1% Amplituden-Modulation verursacht.

Eingangsleitwert Y_{11b}

$-U_{CB} = 12\text{ V}$
(Basisschaltung)

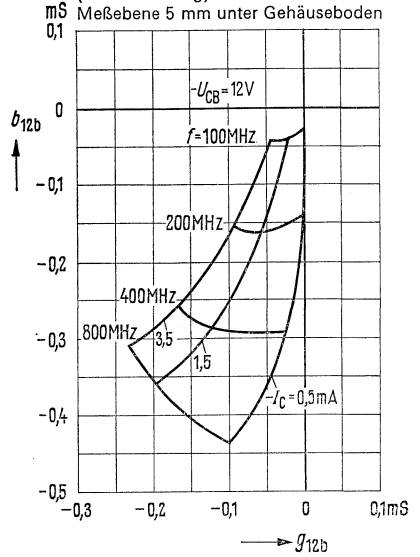
Meßebene 5 mm unter Gehäuseboden



Rückwärtssteilheit y_{12b}

$-U_{CB} = 12\text{ V}$
(Basisschaltung)

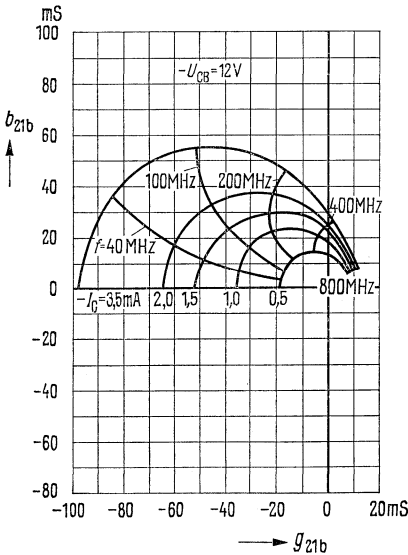
Meßebene 5 mm unter Gehäuseboden



Vorwärtssteilheit Y_{21b}

$-U_{CB} = 12\text{ V}$; (Basisschaltung)

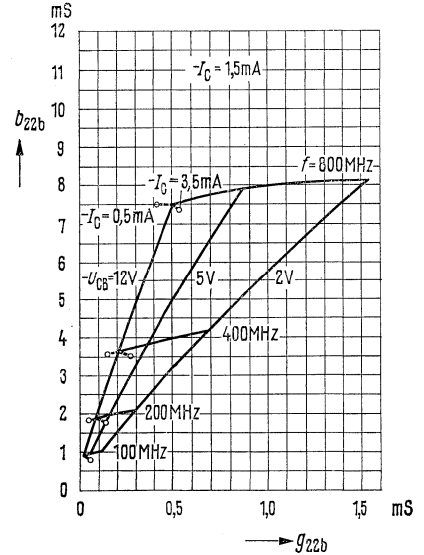
Meßebene 5 mm unter Gehäuseboden



Ausgangsleitwert Y_{22}

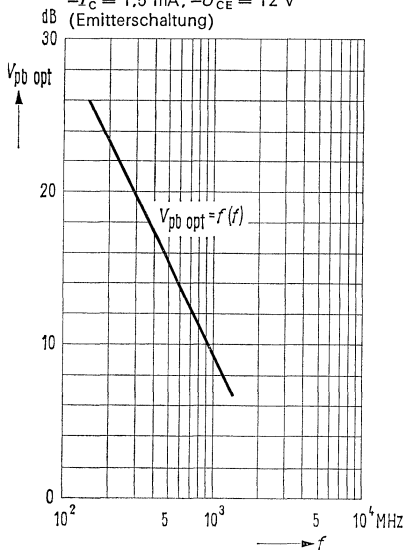
$I_E = 1,5\text{ mA}$ (Emitter, Basisschaltung)

Meßebene 5 mm unter Gehäuseboden

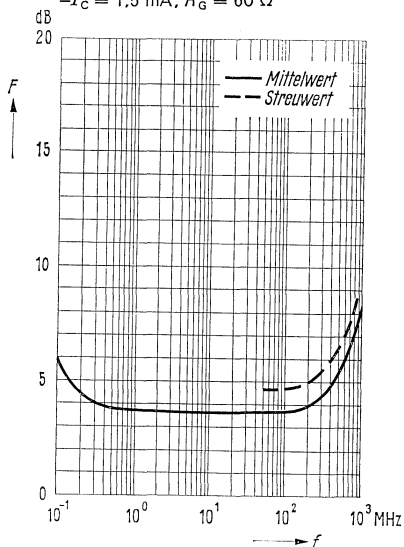


AF 139

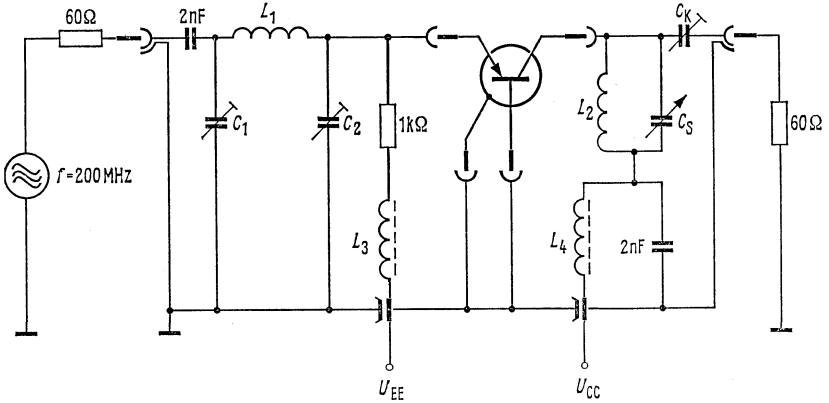
Frequenzabhängigkeit der Leistungsverstärkung $V_{pb\ opt} = f(f)$
 $-I_C = 1,5\text{ mA}; -U_{CE} = 12\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



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

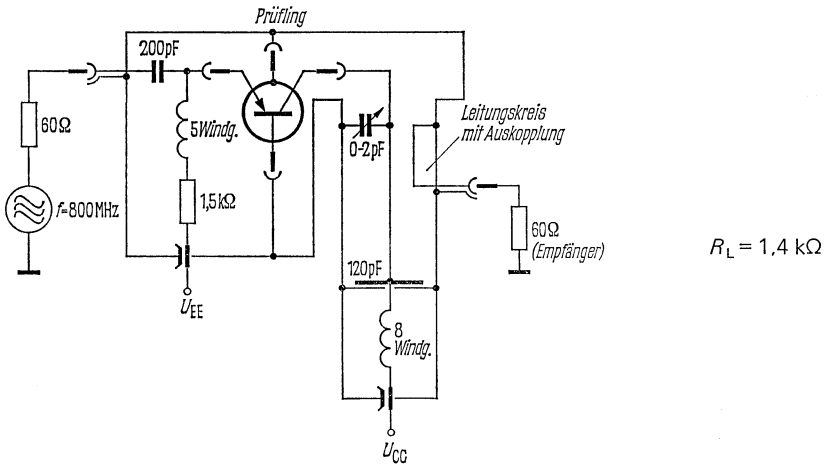


Meßschaltung für Leistungsverstärkung bei $f = 200$ MHz



- | | |
|---|--|
| $L_1 = 3$ Wdg; $d = 1$ mm; $D = 6,5$ mm | $C_K = 1,5$ bis 5 pF so daß $R_L = 920 \Omega$ |
| $L_2 = 2$ Wdg; $d = 1$ mm; $D = 6,5$ mm | $C_1 = 6,5$ bis 18 pF |
| $L_3 = L_4 = 20$ Wdg $0,5$ CuLs | $C_2 = 9,5$ bis 20 pF |
| auf Kern B63310-K1-A12,3 | $C_s = 3$ bis 10 pF |

Meßschaltung für Leistungsverstärkung und Rauschen bei $f = 800$ MHz

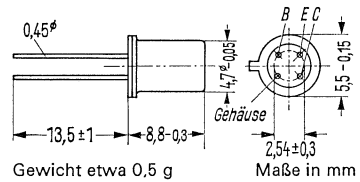


AF 200, AF 201

PNP-Mesatransistoren für Fernseh-ZF-Stufen

AF 200, AF 201, sind PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistoren in Mesa-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 B 4 (ähnlich TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

AF 200 ist besonders geeignet zur Verwendung in regelbaren Fernseh-ZF-Stufen. AF 201 ist besonders geeignet zur Verwendung in Fernseh-ZF-Stufen.



Grenzdaten		AF 200	AF 201	
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	25	25	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	25	25	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	10	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +75	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	225	225	mW

Wärmewiderstand

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

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

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

Typ	$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ μA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ mV
AF 200	10	3	35 (< 100)	85 (> 30)	340 (280 bis 400)
AF 201	10	3	35 (< 150)	85 (> 20)	340 (280 bis 400)

Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 12\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	0,5 (< 10)	μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{CBO} = 100\text{ }\mu A$)	$-U_{(BR)CBO}$	> 25	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CES} = 100\text{ }\mu A$)	$-U_{(BR)CES}$	> 25	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 100\text{ }\mu A$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 0,3	V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$) AF 200

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

Rückwirkungs-Zeitkonstante ($f = 2,5\text{ MHz}$)

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

Arbeitspunkt: ($-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$)

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

Arbeitspunkt: ($U_{EE} = 12\text{ V}$; $R_{EE} = 1,2\text{ k}\Omega$)

Maximale Leistungsverstärkung¹⁾ ($f = 35\text{ MHz}$)

Regelbarer Verstärkungsbereich¹⁾ ($f = 35\text{ MHz}$)

$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$	6	ps
$-C_{12e}$	0,35 bis 0,5	pF
β_o	150	-
V_{pemax}	29	dB
ΔV_{pe}	60	dB

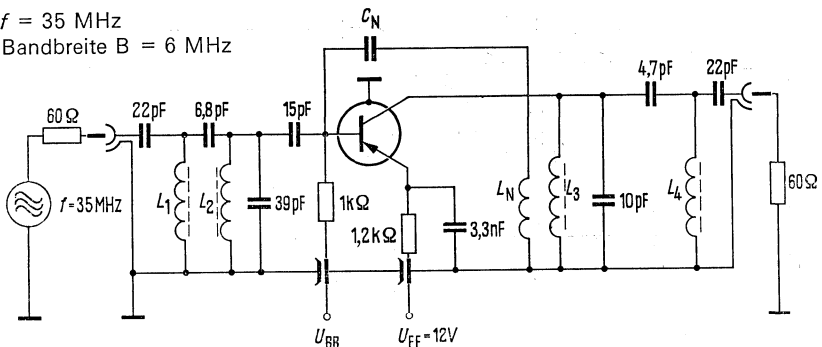
Arbeitspunkt: ($-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$)

$f = 450\text{ kHz}$	$g_{11e} = 0,9\text{ mS}$	$ y_{12e} = 1,3\text{ }\mu\text{S}$	$ y_{21e} = 94\text{ mS}$	$g_{22e} = 0,4\text{ }\mu\text{S}$
	$b_{11e} = 0,1\text{ mS}$	$\varphi_{12e} = -90^\circ$	$\varphi_{21e} = 0$	$b_{22e} = 7\text{ }\mu\text{S}$
$f = 5,5\text{ MHz}$	$g_{11e} = 1,1\text{ mS}$	$ y_{12e} = 15\text{ }\mu\text{S}$	$ y_{21e} = 93\text{ mS}$	$g_{22e} = 3\text{ }\mu\text{S}$
	$b_{11e} = 1,2\text{ mS}$	$\varphi_{12e} = -90^\circ$	$\varphi_{21e} = -7^\circ$	$b_{22e} = 85\text{ }\mu\text{S}$
$f = 10,7\text{ MHz}$	$g_{11e} = 1,3\text{ mS}$	$ y_{12e} = 30\text{ }\mu\text{S}$	$ y_{21e} = 92\text{ mS}$	$g_{22e} = 6\text{ }\mu\text{S}$
	$b_{11e} = 2,2\text{ mS}$	$\varphi_{12e} = -90^\circ$	$\varphi_{21e} = -14^\circ$	$b_{22e} = 160\text{ }\mu\text{S}$
$f = 35\text{ MHz}$	$g_{11e} = 4\text{ mS}$	$ y_{12e} = 0,1\text{ mS}$	$ y_{21e} = 92\text{ mS}$	$g_{22e} = 0,04\text{ mS}$
	$b_{11e} = 6,5\text{ mS}$	$\varphi_{12e} = -90^\circ$	$\varphi_{21e} = -28^\circ$	$b_{22e} = 0,5\text{ mS}$

ZF-Bandfilterschaltung

$f = 35\text{ MHz}$

Bandbreite $B = 6\text{ MHz}$



- L_1 10 Windungen 0,3 CuLS
- L_2 6 Windungen 0,3 CuLS
- L_3 13 Windungen 0,3 CuLS

- L_4 10 Windungen 0,3 CuLS
- L_N 4 Windungen 0,3 CuLS

Spulenkörper $D = 5\text{ mm}$; Kern: Siferit B63310-U17-A12,3

Die Filter sind transitional gekoppelt, der Abgleich erfolgt bei $I_E \approx 6,5\text{ mA}$.

$C_N \approx 5\text{ pF}$; Neutralisation für $-C_{12e} = 0,5\text{ pF}$

¹⁾ in obiger Schaltung gemessen.

AF 200, AF 201

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$) AF 201

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

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

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

Arbeitspunkt: ($-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$)

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

Leistungsverstärkung¹⁾ ($f = 35\text{ MHz}$)

$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$	6	ps
$-C_{12e}$	< 0,7	pF
β_o	150	
V_{pe}	30 (> 28)	dB

Arbeitspunkt: ($-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$)

$f = 450\text{ kHz}$ $g_{11e} = 0,9\text{ mS}$ | $|y_{12e}| = 1,55\text{ mS}$ | $|y_{21e}| = 94\text{ mS}$ $g_{22e} = 0,4\text{ }\mu\text{S}$

$b_{11e} = 0,1\text{ mS}$ | $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $\varphi_{21e} = 0$ | $b_{22e} = 7\text{ }\mu\text{S}$

$f = 5,5\text{ MHz}$ $g_{11e} = 1,1\text{ mS}$ | $|y_{12e}| = 19\text{ }\mu\text{S}$ | $|y_{21e}| = 93\text{ }\mu\text{S}$ $g_{22e} = 3\text{ }\mu\text{S}$

$b_{11e} = 1,2\text{ mS}$ | $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $\varphi_{21e} = -7^\circ$ | $b_{22e} = 85\text{ }\mu\text{S}$

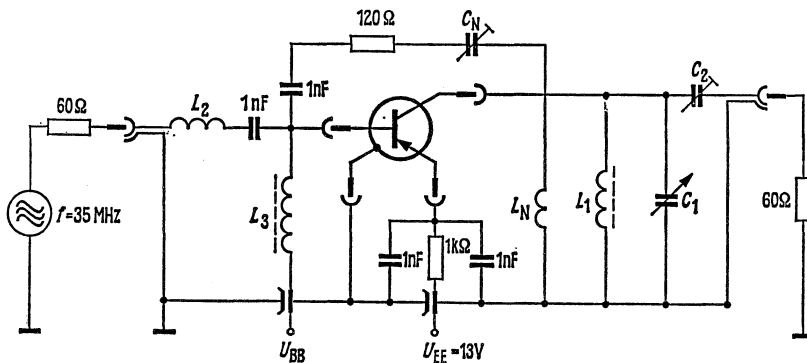
$f = 10,7\text{ MHz}$ $g_{11e} = 1,3\text{ mS}$ | $|y_{12e}| = 37\text{ }\mu\text{S}$ | $|y_{21e}| = 92\text{ mS}$ $g_{22e} = 6\text{ }\mu\text{S}$

$b_{11e} = 2,2\text{ mS}$ | $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $\varphi_{21e} = 14^\circ$ | $b_{22e} = 160\text{ }\mu\text{S}$

$f = 35\text{ MHz}$ $g_{11e} = 4\text{ mS}$ | $|y_{12e}| = 0,12\text{ mS}$ | $|y_{21e}| = 92\text{ mS}$ $g_{22e} = 0,04\text{ mS}$

$b_{11e} = 6,5\text{ mS}$ | $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $\varphi_{21e} = -28^\circ$ | $b_{22e} = 0,5\text{ mS}$

Meßschaltung für Leistungsverstärkung ($f = 35\text{ MHz}$)



L_1 6 Windungen 0,4 CuLS

auf Spulenkörper D = 7,5 mm; Kern Siferrit B63310-K12-D13,3

L_2 9 Windungen 0,4 CuLS; D = 5 mm

L_3 14 Windungen 0,4 CuLS direkt auf Kern Siferrit B63310-K1-D13,3

L_N 1 Windung 0,4 CuLS

C_N ~ 5 pF, neutralisiert für $-C_{12e} = 0,5\text{ pF}$

C_2 ~ 26 pF

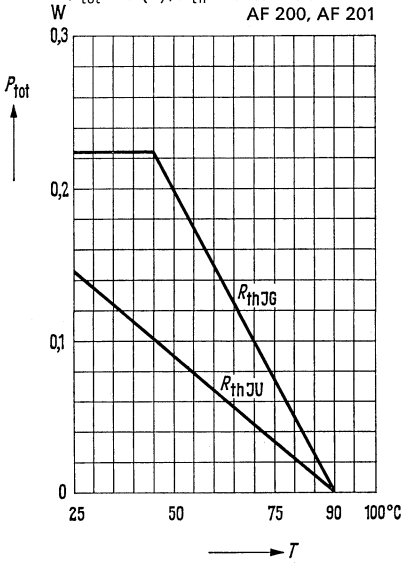
Lastwiderstand $R_L = 500\text{ }\Omega$

¹⁾ in obiger Schaltung gemessen

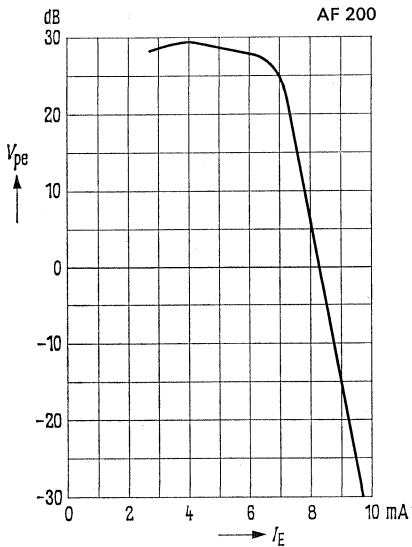
AF 200, AF 201

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{\text{tot}} = f(T); R_{\text{th}} = \text{Parameter}$
AF 200, AF 201

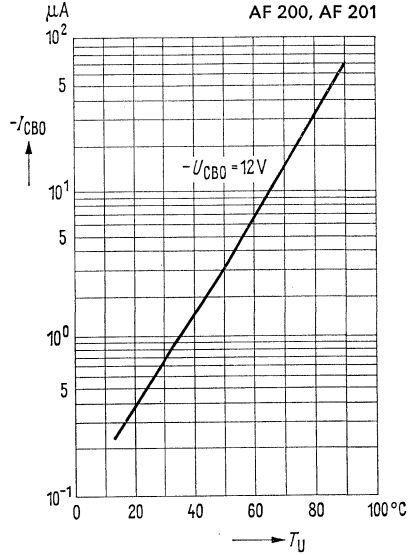


Leistungsverstärkung in ZF-Bandfilter-schaltung $V_{pe} = f(I_E)$



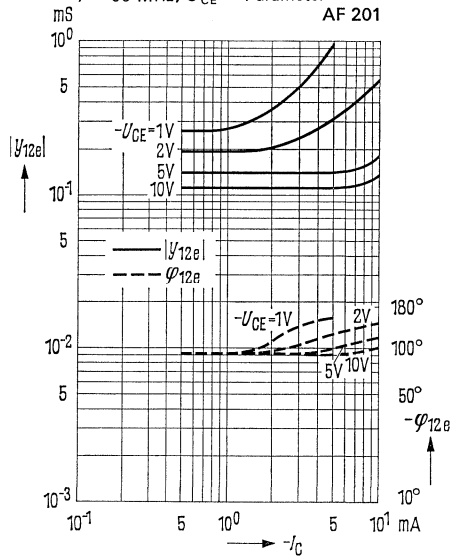
Temperaturabhängigkeit des Reststromes

$-I_{CB0} = f(T_U); -U_{CB0} = 12 \text{ V}$



Stromabhängigkeit der Rückwärtssteilheit

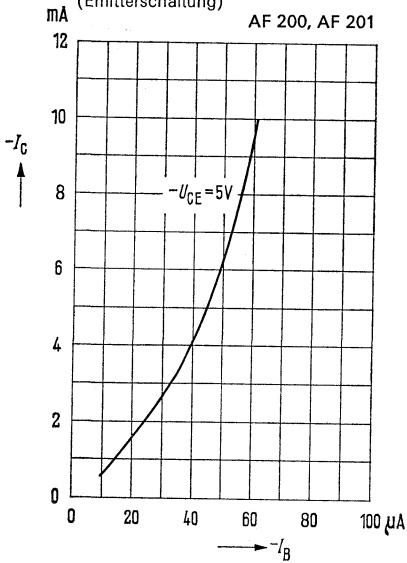
$f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



AF 200, AF 201

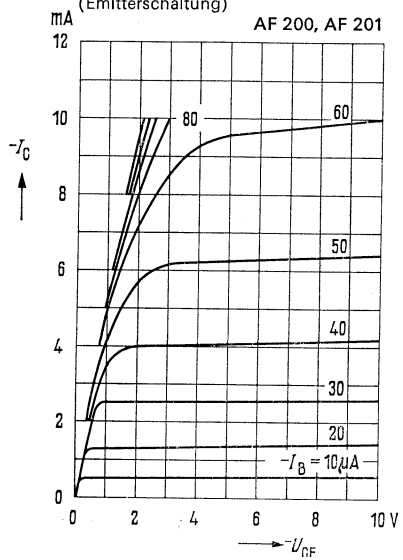
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$
 (Emitterschaltung)

AF 200, AF 201



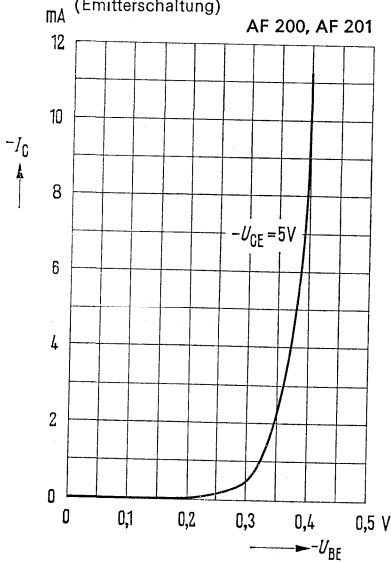
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

AF 200, AF 201



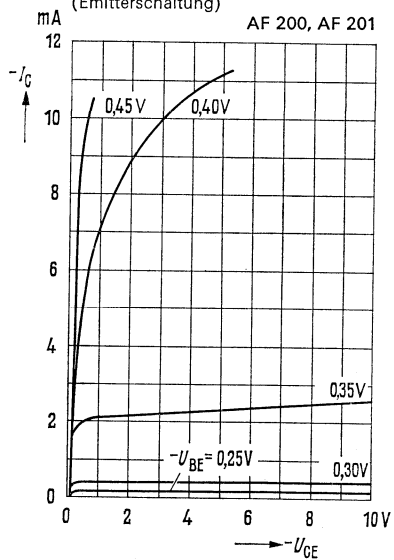
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$
 (Emitterschaltung)

AF 200, AF 201

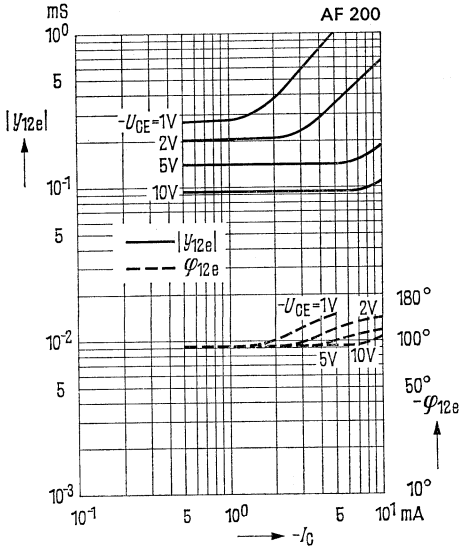


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

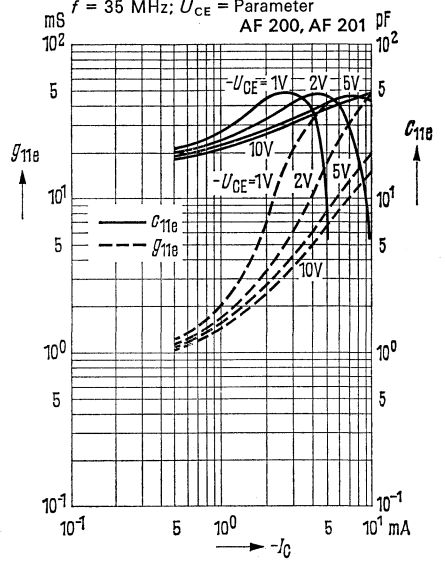
AF 200, AF 201



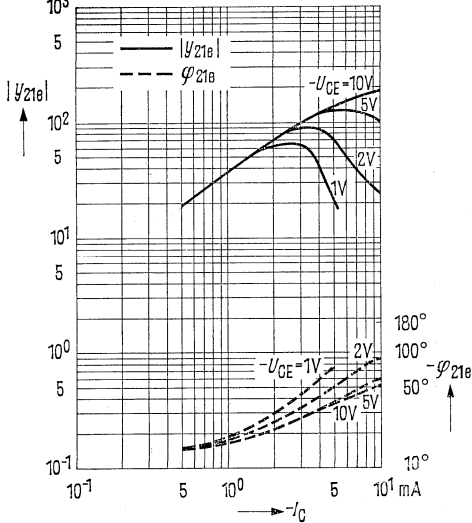
Stromabhängigkeit der Rückwärtssteilheit
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



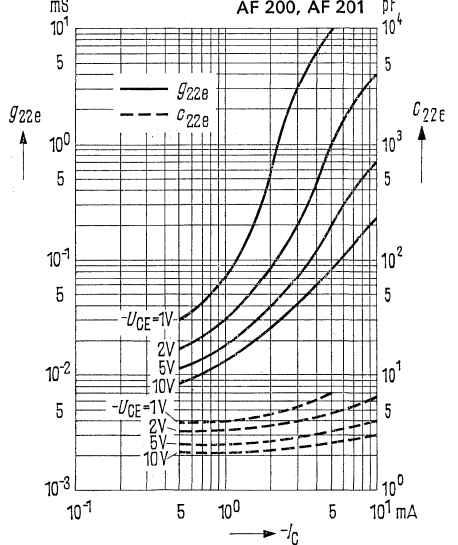
Stromabhängigkeit des Eingangsleitwertes
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



Stromabhängigkeit der Vorwärtssteilheit
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



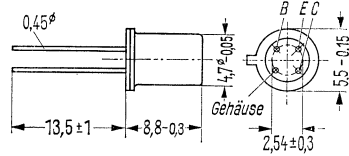
Stromabhängigkeit des Ausgangsleitwertes
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



AF 202, AF 202 S

PNP-Mesatransistoren für Fernseh-ZF-Endstufen

AF 202 und AF 202 S sind epitaktische PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistoren in Mesa-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 B 4 (ähnlich To-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Die Transistoren sind besonders geeignet zur Verwendung in Fernseh-ZF-Endstufen.



Gewicht etwa 0.5 mg

Maße in mm

Grenzdaten

	AF 202	AF 202 S		
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	25	32	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	25	32	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	30	30	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +75	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	225	225	mW
Wärmewiderstand				
Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 450	≤ 450	grad/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 200	≤ 200	grad/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)
für folgenden Arbeitspunkt gilt:

AF 202, AF 202 S

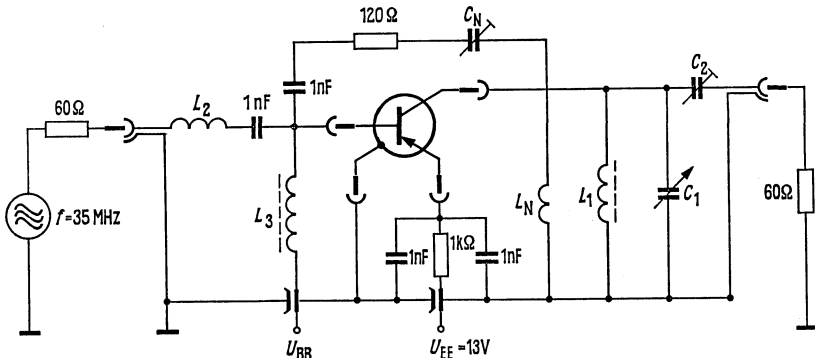
$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ μA	$\frac{B}{I_C/I_B}$	$-U_{BE}$ mV
10	3	35 (< 150)	85 (> 20)	360 (280 bis 400)

	AF 202	AF 202 S	
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 12\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	0,4 (< 10)	0,4 (< 10) μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{CBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CBO}$	> 25	> 32 V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($-I_{CES} = 100\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CES}$	> 25	> 32 V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($-I_{EBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 0,3	> 0,3 V

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)	AF 202	AF 202 S	
Arbeitspunkt: ($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$)			
Rückwirkungszeitkonstante ($f = 2,5\text{ MHz}$)	$r_{bb'} \cdot C_{b'c}$	6	ps
Kurzschluß-Rückwirkungskapazität	$-C_{12e}$	0,6 (< 0,8)	0,6 (< 0,8) pF
Arbeitspunkt: ($-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$)			
Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)	β_o	150	-
Leistungsverstärkung ¹⁾ ($f = 35\text{ MHz}$)	V_{pe}	31 (> 27)	31 (> 27) dB
Arbeitspunkt: ($-U_{CB} = 15\text{ V}$; $-I_C = 8\text{ mA}$); $f = 35\text{ MHz}$ moduliert mit $f_{NF} = 1\text{ kHz}$; $m = 90\%$ Ausgangsspannung an $R_L = 2,7\text{ k}\Omega$ bei 15% Klirrfaktor des demodulierten Signals	U_A	6 (> 5)	7,5 (> 7) V_{ss}

Arbeitspunkt: ($-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 35\text{ MHz}$)
 $g_{11e} = 3,5\text{ mS}$ $-b_{12e} = 0,13\text{ mS}$ $|y_{21e}| = 95\text{ mS}$ $g_{22e} = 0,04\text{ mS}$
 $b_{11e} = 6,7\text{ mS}$ $-c_{12e} = 0,6\text{ pF}$ $\varphi_{21e} = -25^\circ$ $b_{22e} = 0,55\text{ mS}$
 $c_{11e} = 30\text{ pF}$ $c_{22e} = 2,5\text{ pF}$

Meßschaltung für Leistungsverstärkung ($f = 35\text{ MHz}$)

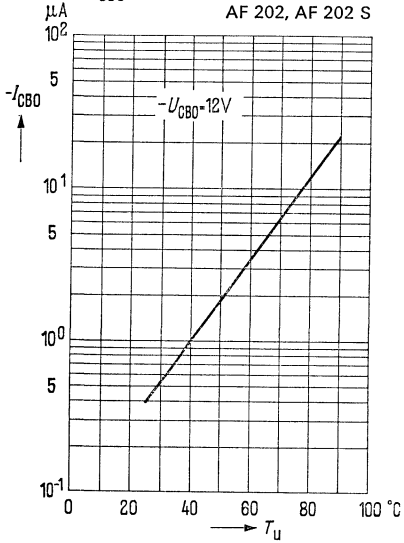


- L_1 6 Windungen 0,4 CuLS; auf Spulenkörper $D = 7,5\text{ mm}$
Kern Siferrit B63310-K12-D13,3
- L_2 9 Windungen 0,4 CuLS; $D = 5\text{ mm}$
- L_3 14 Windungen 0,4 CuLS direkt auf Kern Siferrit B63310-K1-D13,3
- L_N 1 Windung 0,4 CuLS
- $C_N \approx 5\text{ pF}$; neutralisiert für $-C_{12e} = 0,5\text{ pF}$
- $C_2 \approx 26\text{ pF}$
- Lastwiderstand: $R_L = 500\ \Omega$

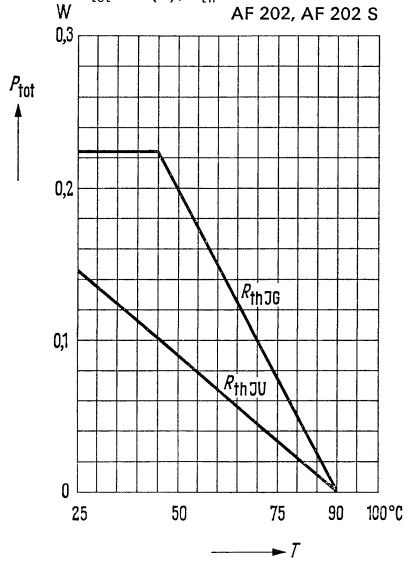
¹⁾ in obiger Schaltung gemessen.

AF 202, AF 202 S

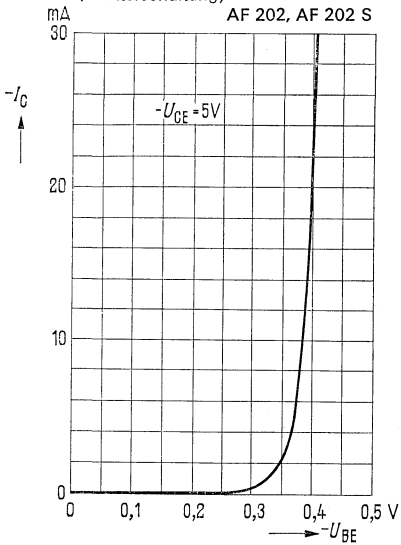
Temperaturabhängigkeit
des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $-U_{CBO} = 12\text{ V}$



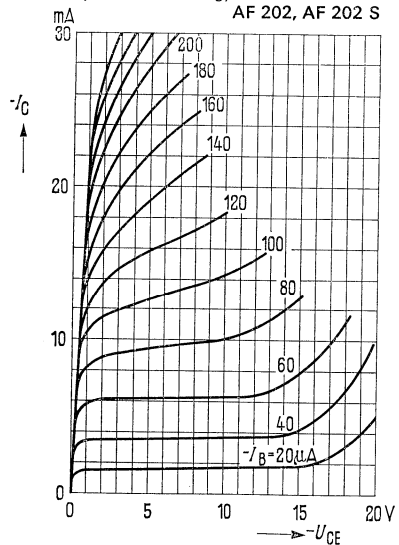
Temperaturabhängigkeit der
zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$; R_{th} = Parameter
AF 202, AF 202 S



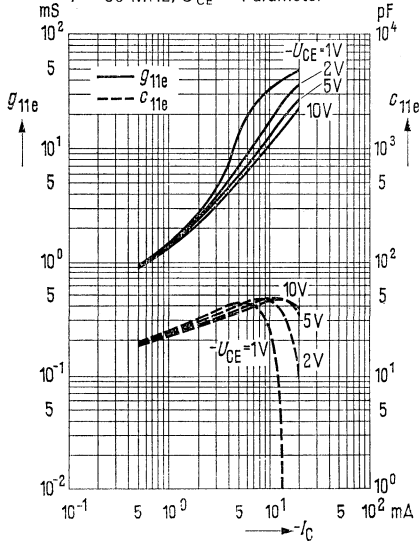
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$
(Emitterschaltung)



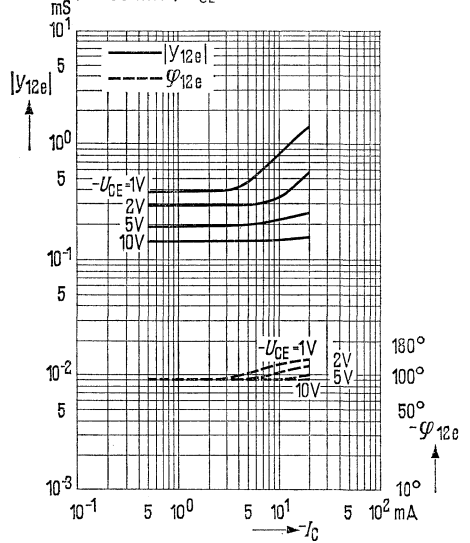
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; I_B = Parameter
(Emitterschaltung)



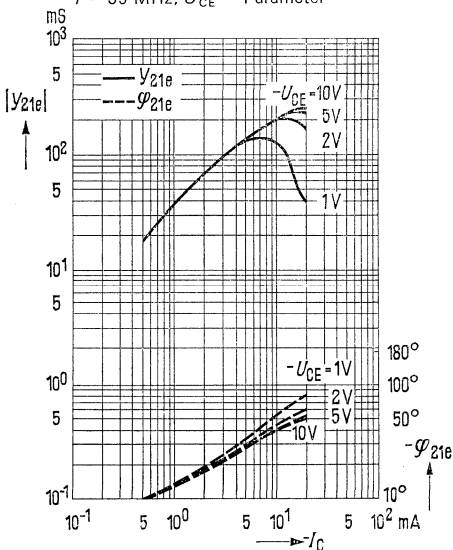
Stromabhängigkeit des Eingangsleitwertes
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



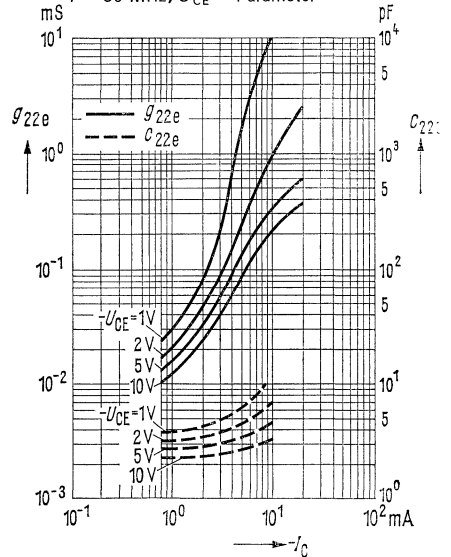
Stromabhängigkeit der Rückwärtssteilheit
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



Stromabhängigkeit der Vorwärtssteilheit
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



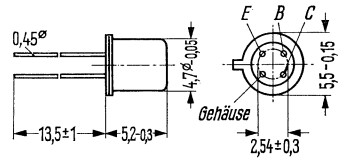
Stromabhängigkeit des Ausgangsleitwertes
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



AF 239

PNP-Mesatransistor für UHF-Vorstufen bis 900 MHz

AF 239 ist ein PNP-Germanium-Transistor in Mesatechnik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 239 ist besonders zur Verwendung in UHF-Vorstufen bis 900 MHz geeignet.



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	15	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	20	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	mA
Emitterstrom	I_E	11	mA
Basisstrom	$-I_B$	1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 66^\circ\text{C}$)	P_{tot}	60	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 750	grad/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 400	grad/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)	350
5	5	120	42	400

Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 20\text{ V}$)	$-I_{CES}$	0,5 (< 8)	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEO} = 15\text{ V}$)	$-I_{CEO}$	< 500	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 0,3\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	< 100	μA

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

Arbeitspunkt: ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Transitfrequenz	f_T	700	MHz
Kurzschluß-Rückwirkungs-Kapazität ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$)	$-C_{12e}$	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}	11,5 (> 9)	dB
($f = 800\text{ MHz}$; $R_L = 2\text{ k}\Omega$)	V_{pb}	14,5 (> 11,5)	dB
($f = 900\text{ MHz}$; $R_L = 500\ \Omega$)	V_{pb}	10,5	dB
($f = 900\text{ MHz}$; $R_L = 2\text{ k}\Omega$)	V_{pb}	12,5	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

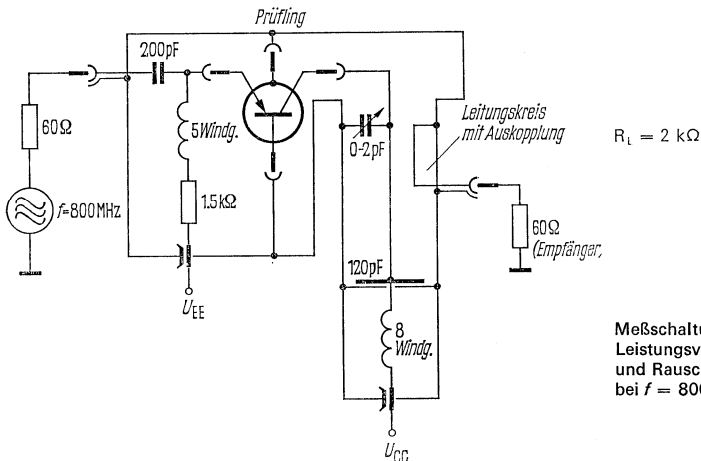
Arbeitspunkt: ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$)

Meßebebene 5 mm unter Gehäuseboden

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

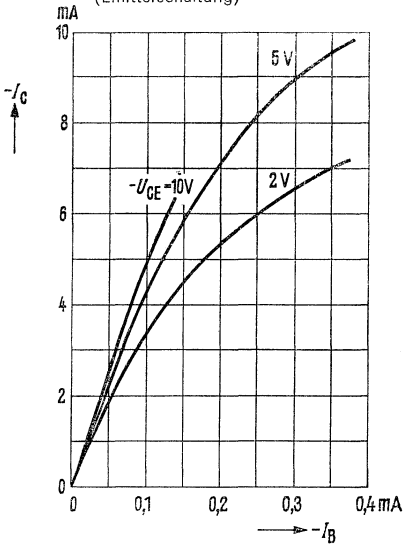
Arbeitspunkt: ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CB} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$)

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

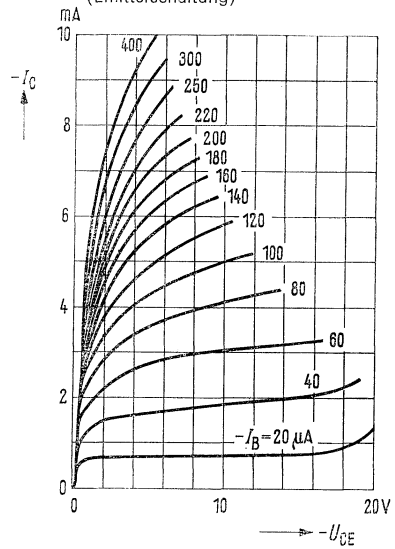


Meßschaltung für Leistungsverstärkung und Rauschen bei $f = 800\text{ MHz}$

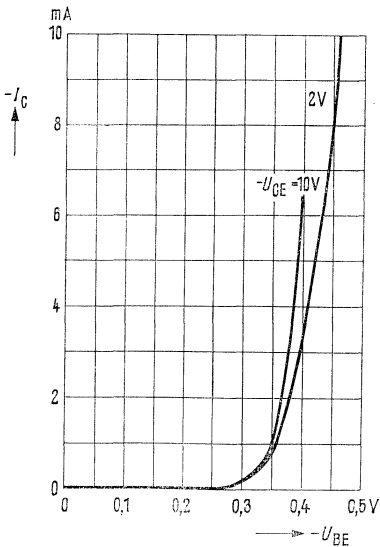
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $U_{CE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



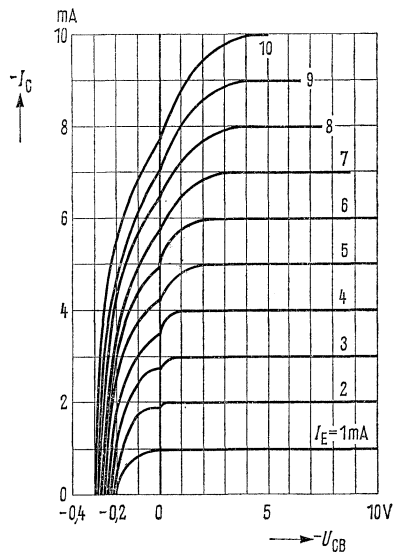
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



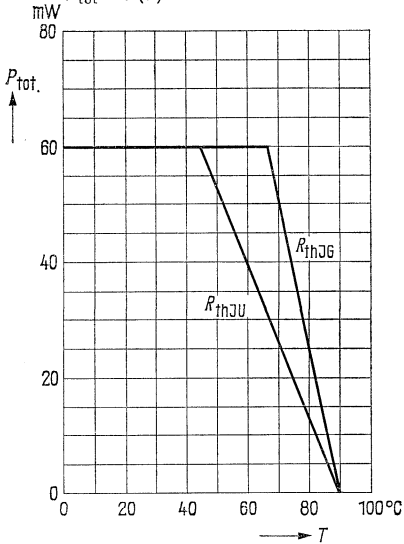
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



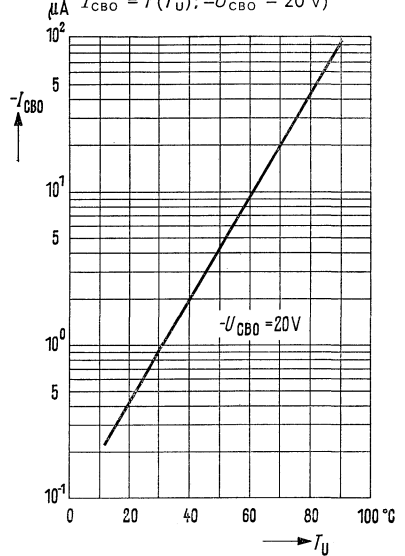
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CB}); I_E = \text{Parameter}$
 (Basisschaltung)



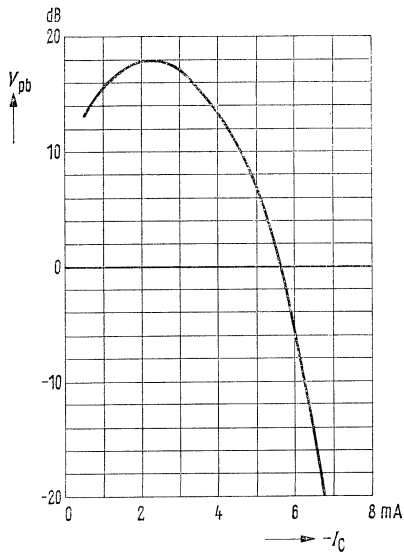
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$



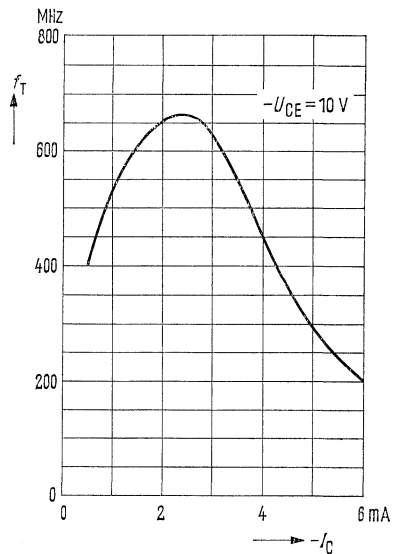
Temperaturabhängigkeit des Reststromes
 $I_{CBO} = f(T_U); -U_{CBO} = 20 \text{ V}$



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)

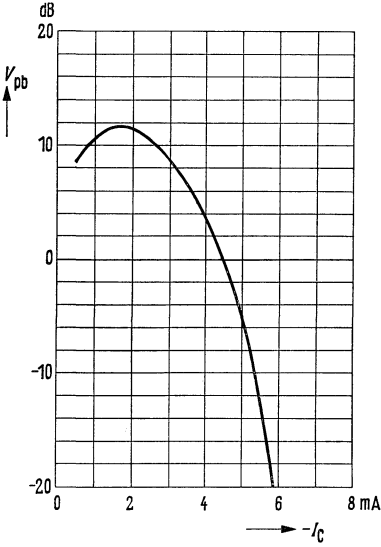


Transitfrequenz
 $f_T = f(I_C); -U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$

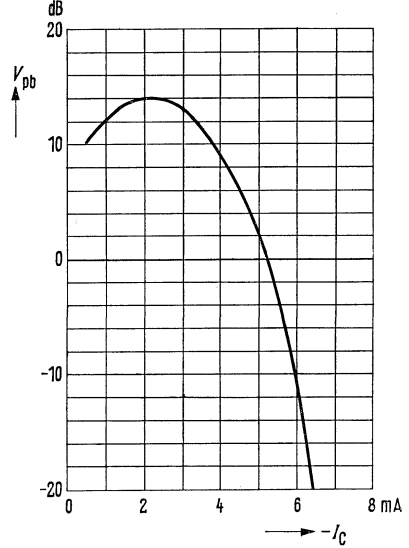


AF 239

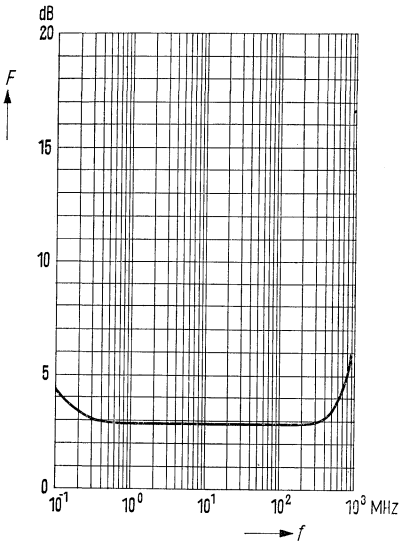
Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$
 $f = 800 \text{ MHz}; -U_{\text{Batt}} = 10 \text{ V}; R_v = 1 \text{ k}\Omega$;
 $R_L = 500 \Omega$; (Basisschaltung)



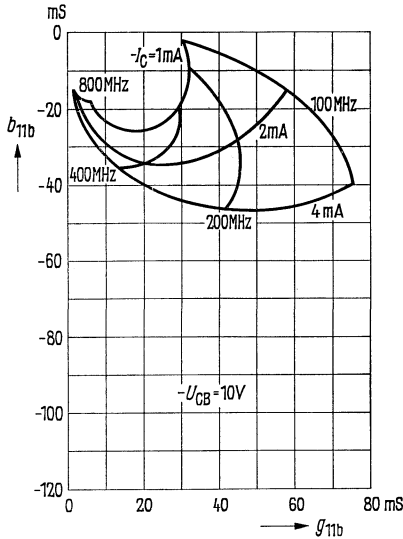
Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$
 $f = 800 \text{ MHz}; -U_{\text{Batt}} = 10 \text{ V}; R_v = 1 \text{ k}\Omega$;
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega$; (Basisschaltung)



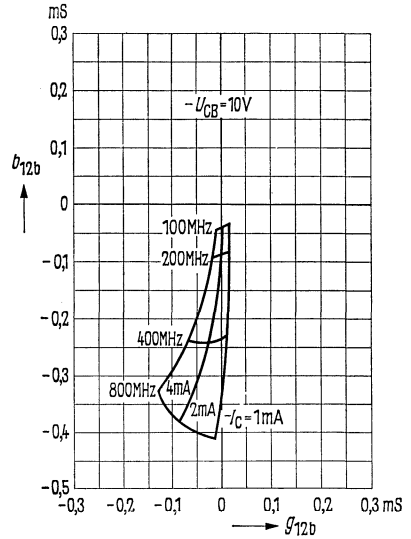
Frequenzabhängigkeit des Rauschens
 $F = f(f); -U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}; -I_C = 2 \text{ mA}$;
 $R_G = 60 \Omega$



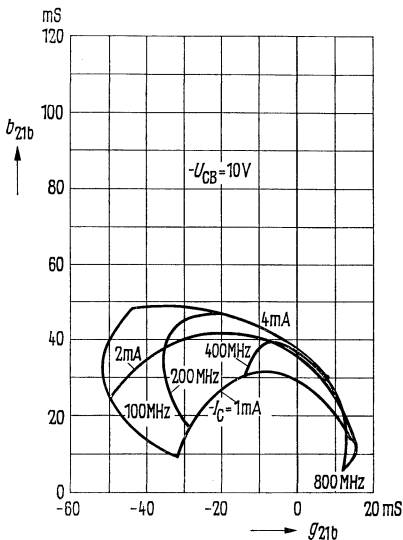
Eingangsleitwert y_{11b}
 $-U_{CB} = 10\text{ V}$ (Basisschaltung)
 Meßebebene 5 mm unter Gehäuseboden



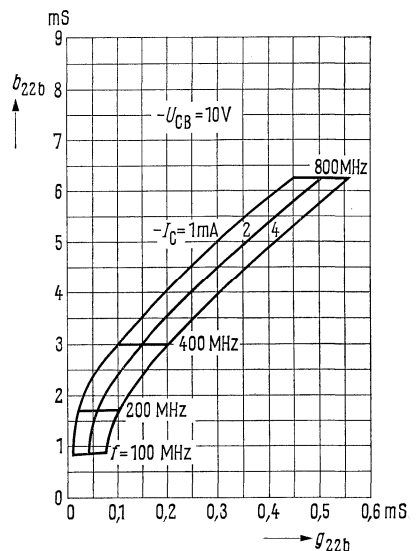
Rückwärtssteilheit y_{12b}
 $-U_{CB} = 10\text{ V}$ (Basisschaltung)
 Meßebebene 5 mm unter Gehäuseboden



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



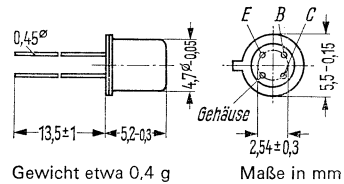
Ausgangsleitwert y_{22b}
 $-U_{CB} = 10\text{ V}$ (Basisschaltung)
 Meßebebene 5 mm unter Gehäuseboden



AF 239 S

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

AF 239 S ist ein PNP-Germanium-Transistor in Mesatechnik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 239 S ist zur Verwendung in Vorstufen, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz geeignet.



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	15	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	20	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	mA
Emitterstrom	I_E	11	mA
Basisstrom	$-I_B$	1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 66^\circ\text{C}$)	P_{Tot}	60	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 750	grad/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 400	grad/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)	350
5	5	110	45	400

Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 20\text{ V}$)	$-I_{CES}$	0,5 (< 8)	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEO} = 15\text{ V}$)	$-I_{CEO}$	< 500	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 0,3\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	< 100	μA

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

Arbeitspunkt:

($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Transitfrequenz

Kurzschluß-Rückwirkungs-Kapazität

($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$)

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

Leistungsverstärkung in Basisschaltung

($f = 800\text{ MHz}$; $R_L = 500\ \Omega$)

($f = 800\text{ MHz}$; $R_L = 2\text{ k}\Omega$)

($f = 900\text{ MHz}$; $R_L = 500\ \Omega$)

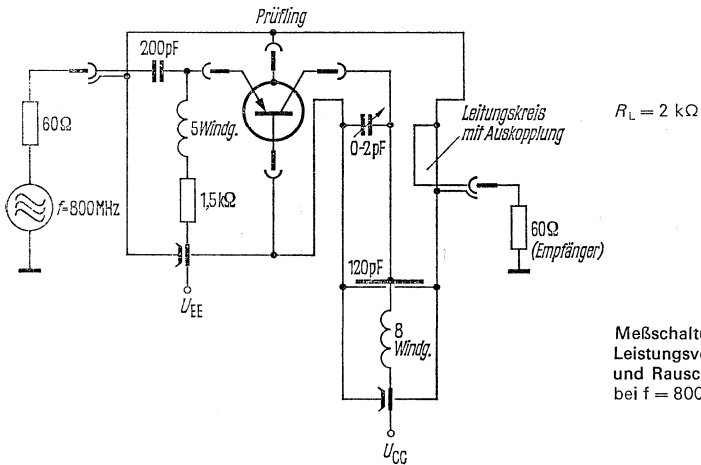
Rauschmaß

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

Rauschmaß

($f = 900\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$)

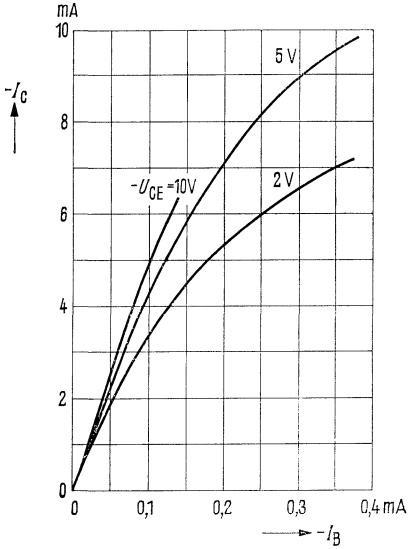
f_T	780	MHz
$-C_{12e}$	0,2	pF
V_{pb}	12,5	dB
V_{pb}	15 (> 12,5)	dB
V_{pb}	12	dB
F	< 5	dB
F	< 6	dB



AF 239 S

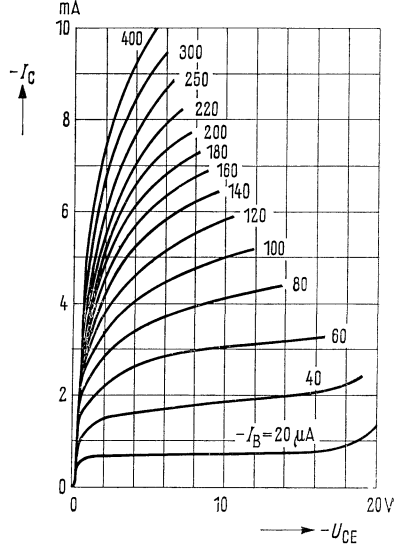
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$

$U_{CE} = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



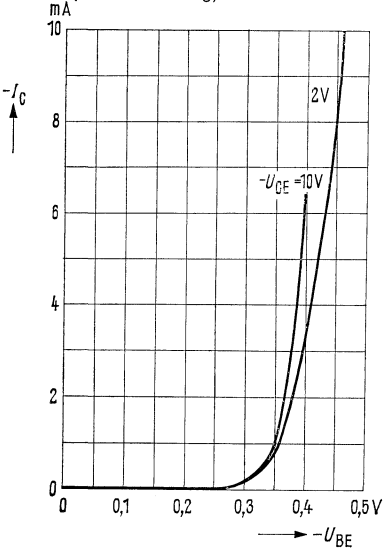
Ausgangskennlinien

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



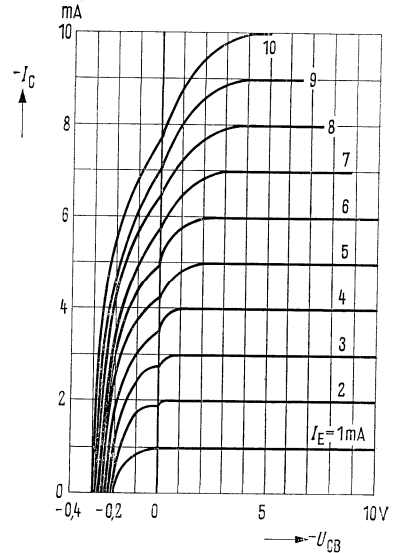
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$U_{CE} = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)

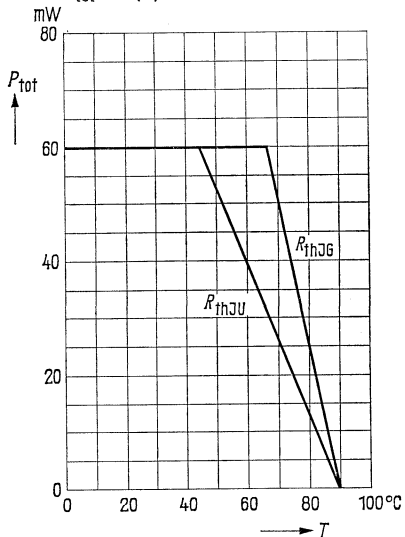


Ausgangskennlinien

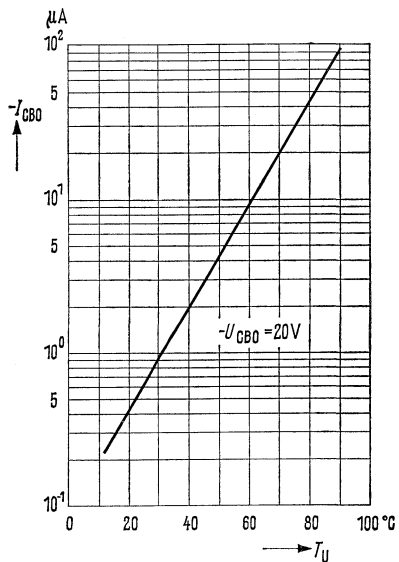
$I_C = f(U_{CB})$; $I_E = \text{Parameter}$
(Basisschaltung)



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



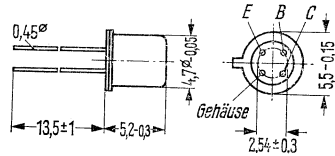
Temperaturabhängigkeit des Reststromes
 $I_{\text{CBO}} = f(T_U); -U_{\text{CBO}} = 20 \text{ V}$



AF 240

PNP-Germanium-HF-Transistor

AF 240 ist ein PNP-Germanium-Transistor in Mesatechnik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 240 ist zur Verwendung in Misch- und Oszillatorstufen in diodenabgestimmten Tunern bis 900 MHz geeignet.



Gewicht etwa 0,4 g Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	15	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	20	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	mA
Emitterstrom	I_E	11	mA
Basisstrom	$-I_B$	1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G = 66\text{ °C}$)	P_{tot}	60	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≦ 750	grd/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≦ 400	grd/W

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

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ μA	$\frac{B}{I_C/I_B}$	$-U_{BE}$ mV
10	2	80	25 (> 10)	370

Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 20\text{ V}$)	$-I_{CES}$	0,5 (< 8)	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEO} = 15\text{ V}$)	$-I_{CEO}$	< 500	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 0,3\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	< 100	μA

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

Transitfrequenz

($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Kurzschluß-Rückwirkungskapazität

($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

Leistungsverstärkung

($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$;

$R_L = 2\text{ k}\Omega$)

Leistungsverstärkung

($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$;

$R_L = 500\ \Omega$)

Rauschmaß

($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$;

$R_G = 60\ \Omega$)

($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$;

$R_G = 60\ \Omega$).

f_T	500	MHz
$-C_{12e}$	0,26	pF
V_{pb}	13	dB
V_{pb}	11	dB
F	6,5	dB
F	3	dB

Vierpolparameter: (Anschlußlänge $L = 1\text{ mm}$)

Arbeitspunkt: $-I_c = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$

$g_{11b} = 4,8\text{ mS}$ | $|y_{21b}| = 22\text{ mS}$ | $|y_{12b}| = 0,31\text{ mS}$ | $g_{22b} = 0,5\text{ mS}$

$b_{11b} = -25\text{ mS}$ | $\varphi_{21b} = 25^\circ$ | $\varphi_{12b} = -108^\circ$ | $b_{22b} = 5,2\text{ mS}$

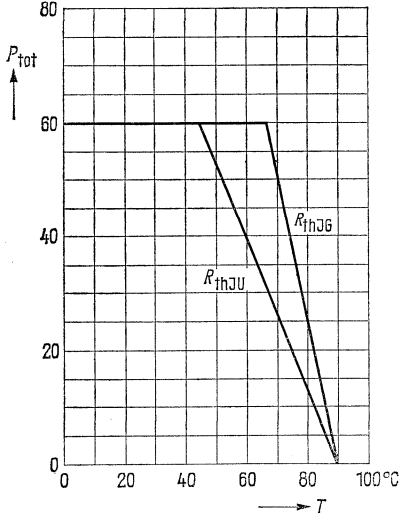
$f = 400\text{ MHz}$

$g_{11b} = 30\text{ mS}$ | $|y_{21b}| = 51\text{ mS}$ | $|y_{12b}| = 0,25\text{ mS}$ | $g_{22b} = 0,2\text{ mS}$

$b_{11b} = -46\text{ mS}$ | $\varphi_{21b} = 85^\circ$ | $\varphi_{12b} = -90^\circ$ | $b_{22b} = 2,5\text{ mS}$

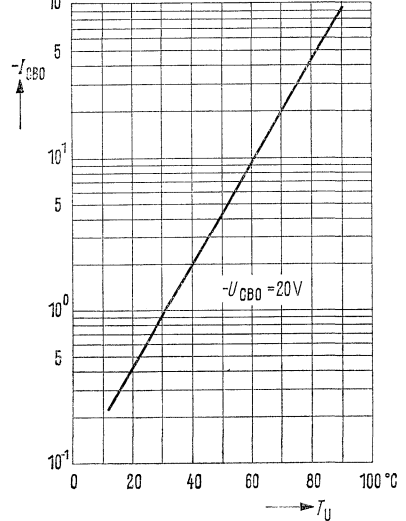
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T)$; R_{th} = Parameter



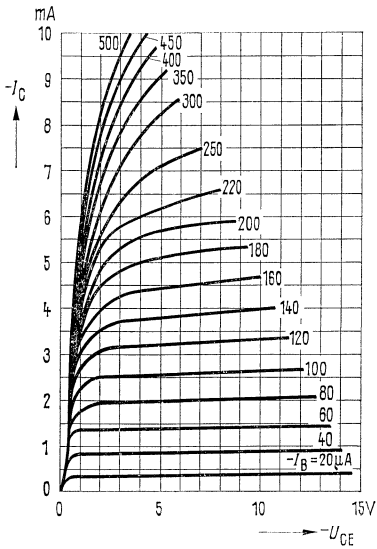
Temperaturabhängigkeit des Reststromes

$I_{CBO} = f(T_U)$; $-U_{CBO} = 20\text{ V}$

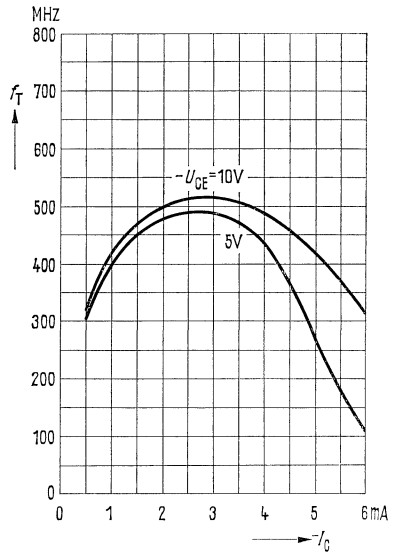


AF 240

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



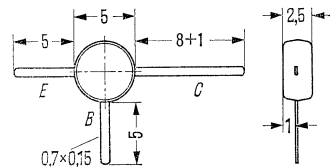
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 10 V; f = 100 \text{ MHz}$



AF 279

PNP-Germanium-UHF-Transistor in T-Spezialbauform für Vorstufen bis 900 MHz

AF 279 ist ein PNP-Germanium-UHF-Mesa-Transistor mit passivierter Oberfläche in einem kapazitätsarmen Gehäuse (T-Bauform in Kunststoff ähnl. TO-50). Der Transistor AF 279 ist besonders geeignet zur Verwendung in Vorstufen bis 900 MHz in Tunern mit Diodenabstimmung.



Gewicht etwa 0,25 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	15	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	20	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	mA
Emitterstrom	I_E	11	mA
Basisstrom	$-I_B$	1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	60	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht-Luft	R_{thJU}	≤ 600	grad/W
----------------------------	------------	------------	--------

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

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

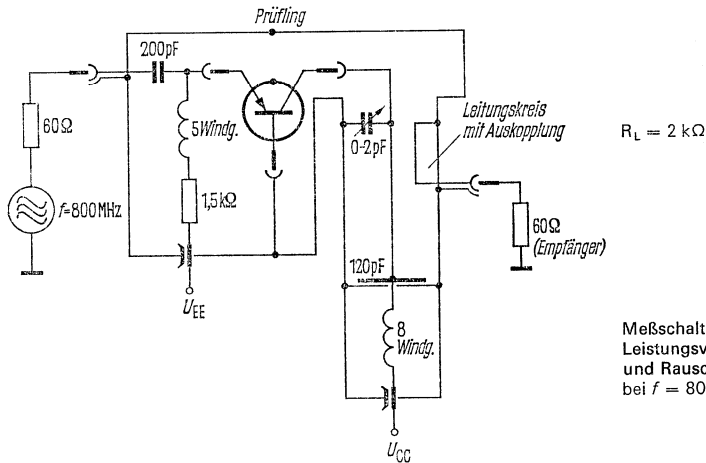
$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ μA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ mV
10	2	40	50 (> 10)	350
5	5	110	45	400

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

Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 20\text{ V}$)	$-I_{CES}$	1 (< 15)	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEO} = 15\text{ V}$)	$-I_{CEO}$	< 500	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 0,3\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	< 100	μA

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

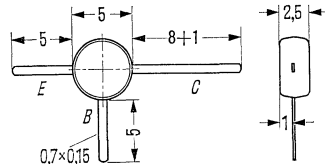
Transitfrequenz ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)	f_T	780	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($-U_{CB} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	$-C_{CBO}$	0,42	pF
Leistungsverstärkung in Basisschaltung ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$)	V_{pb}	16	dB
Rauschmaß ($f = 800\text{ MHz}$; $R_G = 60\text{ }\Omega$)	F	< 5	dB



AF 280

PNP-Germanium-UHF-Transistor in T-Spezialbauform für Misch- und Oszillatorschaltungen bis 900 MHz

AF 280 ist ein PNP-Germanium-UHF-Mesa-Transistor mit passivierter Oberfläche in einem kapazitätsarmen Gehäuse (T-Bauform in Kunststoff ähnl. TO-50). Der Transistor AF 280 ist besonders geeignet zur Verwendung in Misch- und Oszillatorschaltungen bis 900 MHz in Tunern mit Diodenabstimmung.



Gewicht etwa 0,25 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	15	V
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	20	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	0,3	V
Kollektorstrom	$-I_C$	10	mA
Emitterstrom	I_E	11	mA
Basisstrom	$-I_B$	1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	90	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +75	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	60	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht-Umgebung	R_{thJU}	≤ 600	grad/W
--------------------------------	------------	------------	--------

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

Für folgenden Arbeitspunkte gilt:

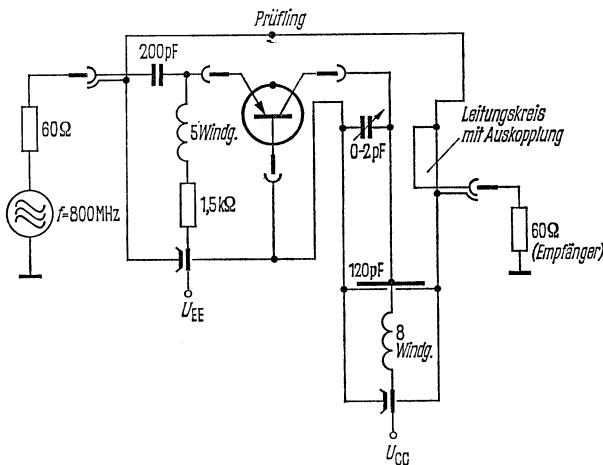
$-U_{CE}$ V	$-I_C$ mA	$-I_B$ μA	B I_C/I_B	$-U_{BE}$ mV
10	2	80	25 (> 10)	370

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

Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 20\text{ V}$)	$-I_{CES}$	1 (< 15)	μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEO} = 15\text{ V}$)	$-I_{CEO}$	< 500	μA
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 0,3\text{ V}$)	$-I_{EBO}$	< 100	μA

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	550	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($-U_{CB} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	$-C_{CBO}$	0,42	pF
Leistungsverstärkung ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$; $R_L = 2\text{ k}\Omega$)	V_{pb}	14	dB
Leistungsverstärkung ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$; $R_L = 500\ \Omega$)	V_{pb}	12	dB
Rauschen ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$)	F	7	dB
($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$)	F	3	dB



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

BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

NPN-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen sowie universelle Anwendung

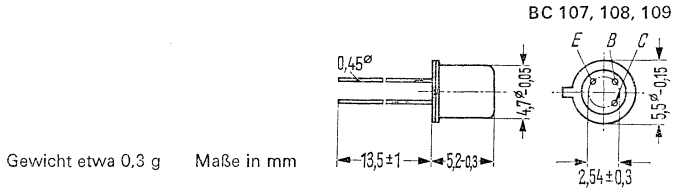
Obige Transistoren sind epitaktische NPN-Silizium Planar-Transistoren zur Verwendung in NF-Vor- und Treiberstufen (BC 109, BC 149, BC 169 für rauscharme Vorstufen).

BC 107, BC 108, BC 109 im DIN-Gehäuse 18 A 3 (TO-18).

Der Kollektor ist elektrisch mit dem Gehäuse verbunden.

BC 147, BC 148, BC 149 in Kunststoffumhüllung (SOT-25).

BC 167, BC 168, BC 169 in Kunststoffumhüllung (TO-92).



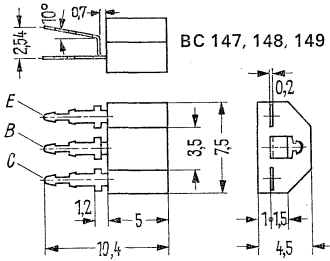
Grenzdaten		BC 107	BC 108	BC 109
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	50	30	30
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	45	20	20
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	6	5	5
Kollektorstrom	I_C	100	100	100
Kollektor-Spitzenstrom	I_{CM}	200	200	200
Basisstrom	I_B	50	50	50
Sperrschichttemperatur	T_j	175	175	175
Lagertemperatur	T_s	-55 bis 175	-55 bis 175	-55 bis +175
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	300	300	300
Wärmewiderstand				
Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 500	≤ 500	≤ 500
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 200	≤ 200	≤ 200

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$). Die Transistoren werden nach der dyn. Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit A, B, C gekennzeichnet s. S. 214. Bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte:

h_{21e} -Gruppen	A	B	C
Typ	BC 107, 108	BC 107, 108, 109	BC 108, 109
	BC 147, 148	BC 147, 148, 149	BC 148, 149
	BC 167, 168	BC 167, 168, 169	BC 168, 169
I_C mA	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B
0,01	90	150 (> 40)	270 (> 100)
2	180	290	520
20	220	320	620

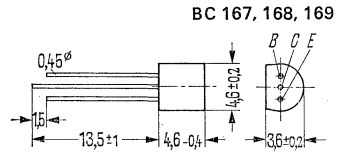
BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

Bohrungsgrößen siehe Einbauhinweise Seite 58



Gewicht etwa 0,33 g

Maße in mm



Gewicht etwa 0,25 g

Maße in mm

BC 147	BC 148	BC 149	BC 167	BC 168	BC 169	
50	30	30	50	30	30	V
45	20	20	45	20	20	V
6	5	5	6	5	5	V
100	100	100	100	100	100	mA
200	200	200	200	200	200	mA
50	50	50	50	50	50	mA
125	125	125	125	125	125	°C
-55 bis +125	-55 bis +125	-56 bis +125	-55 bis 125	-55 bis +125	-55 bis +125	°C
220	220	220	220	220	220	mW
≤ 450	≤ 450	≤ 450	≤ 450	≤ 450	≤ 450	grad/W
-	-	-	-	-	-	grad/W

1) Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B=20$ abgesunken ist

BC 107, 108, 109 BC 147, 148, 149 BC 167, 168, 169		BC 107, BC 108, BC 109 BC 147, BC 148, BC 149 BC 167, BC 168, BC 169			
U_{BE} V	I_C mA	$U_{CEsat}^1)$ V	$U_{BEsat}^1)$ V	I_C mA	I_B mA
0,5	0,01	0,07 (< 0,2)	0,7	10	0,5
0,62 (0,55 bis 0,7)	2				
0,7	20	0,2 (< 0,6)	0,9	100	5

BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

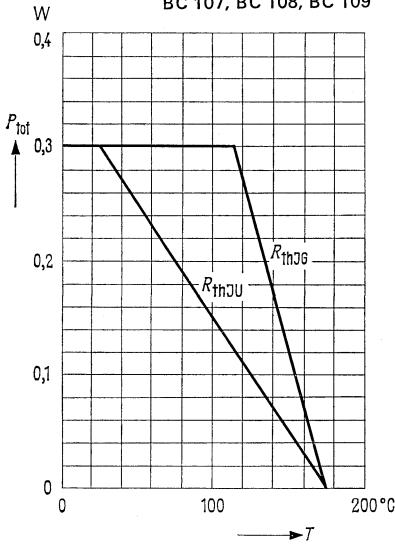
Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)		BC 107 BC 147 BC 167	BC 108 BC 148 BC 168	BC 109 BC 149 BC 169	
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 50\text{ V}$)	I_{CES}	0,2 (< 15)			nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 30\text{ V}$)	I_{CES}	–	0,2 (< 15)	0,2 (< 15)	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 50\text{ V}; T_U = 125^\circ\text{C}$)	I_{CES}	0,2 (< 4)			μA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 30\text{ V}; T_U = 125^\circ\text{C}$)	I_{CES}		0,2 (< 4)	0,2 (< 4)	μA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 1\ \mu\text{A}$)	$U_{(BR)EBO}$	> 6	> 5	> 5	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEO} = 2\text{ mA}$)	$U_{(BR)CEO}$	> 45	> 20	> 20	V
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)		BC 107 BC 147 BC 167	BC 108 BC 148 BC 168	BC 109 BC 149 BC 169	
Transitfrequenz ($I_C = 0,5\text{ mA}; U_{CE} = 3\text{ V}$)	f_T	85	85	45	MHz
Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}; U_{CE} = 5\text{ V}; f = 100\text{ MHz}$)	f_T	250(>150)	250(>150)	300(>150)	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO}	< 4,5	< 4,5	< 4,5	pF
Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 0,5\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)	C_{EBO}	8	8	8	pF
Rauschmaß ($I_C = 0,2\text{ mA}; U_{CE} = 5\text{ V}; R_G = 2\text{ k}\Omega; \Delta f = 30\text{ Hz} = 15\text{ kHz}$)	F			< 4	dB
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 (< 10)	2 (< 10)	< 4	dB

Die Transistoren BC 107, BC 108, BC 109, BC 147, BC 148, BC 149, BC 167, BC 168, BC 169 werden bei $I_C = 2\text{ mA}; U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$ nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit A, B, C, gekennzeichnet.

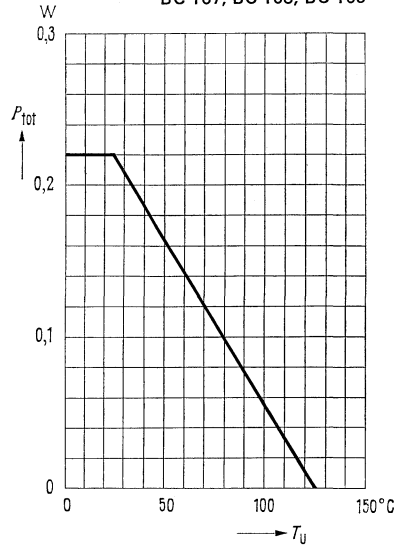
Typ	BC 107, 147, 167	BC 107, 147, 167	–	
	BC 108, 148, 168	BC 108, 148, 168	BC 108, 148, 168	
h_{21e} -Gruppe	–	BC 109, 149, 169	BC 109, 149, 169	
	A	B	C	
h_{11e}	2,7 (1,6 bis 4,5)	4,5 (3,2 bis 8,5)	8,7 (6 bis 15)	k Ω
h_{12e}	1,5	2	3	10 ⁻⁴
h_{21e}	222 (125 bis 260)	330 (240 bis 500)	600 (450 bis 900)	–
h_{22e}	18 (< 30)	30 (< 60)	60 (< 110)	μS

BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

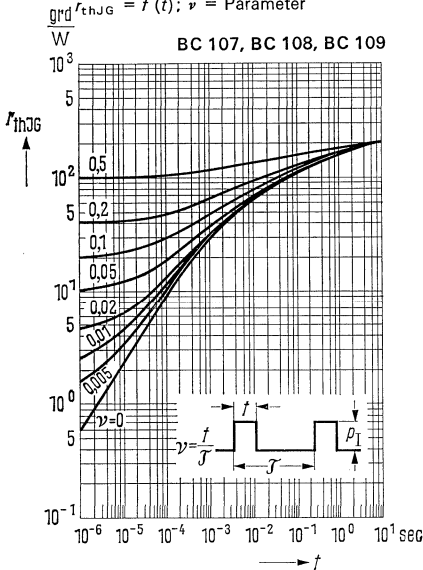
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_u)$; R_{th} = Parameter
 BC 107, BC 108, BC 109



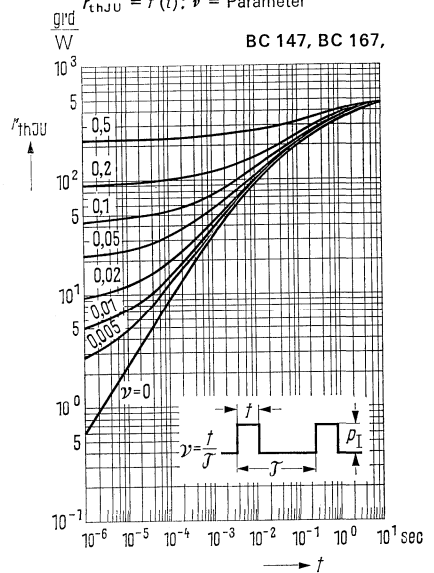
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_u)$ BC 147, BC 148, BC 149
 BC 167, BC 168, BC 169



Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t)$; ν = Parameter



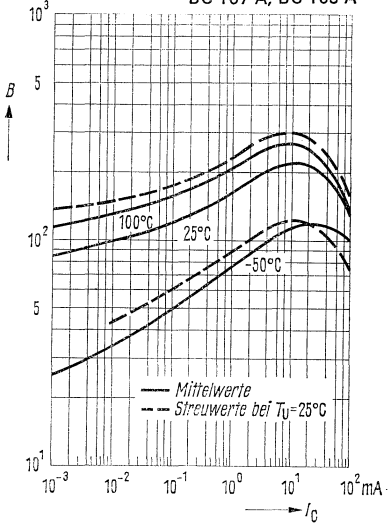
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJU} = f(t)$; ν = Parameter



BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

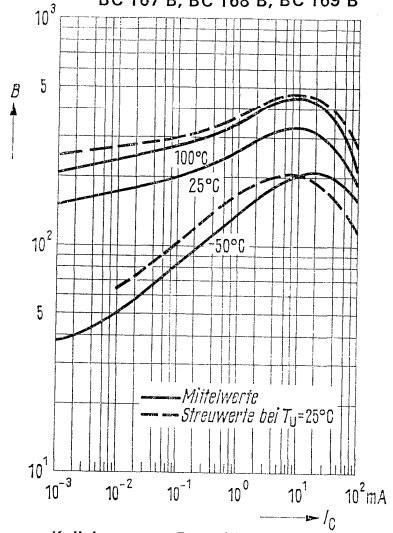
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 107 A, BC 108 A
 BC 147 A, BC 148 A
 BC 167 A, BC 168 A



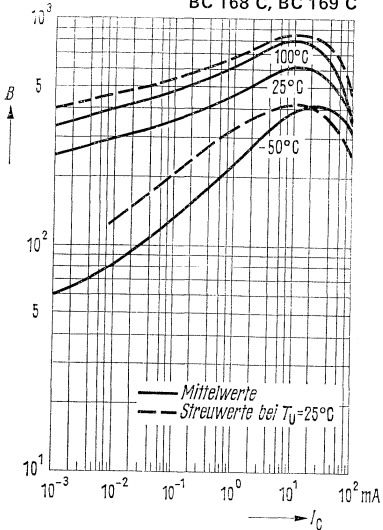
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 107 B, BC 108 B, BC 109 B
 BC 147 B, BC 148 B, BC 149 B
 BC 167 B, BC 168 B, BC 169 B



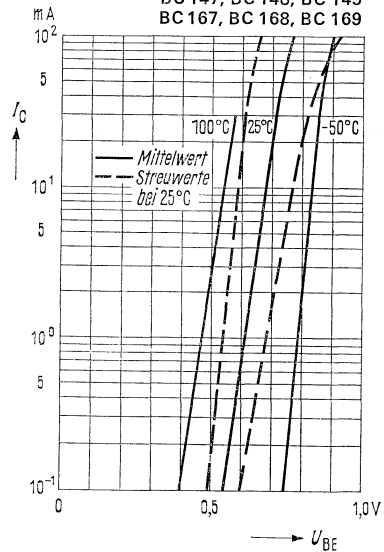
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 108 C, BC 109 C
 BC 148 C, BC 149 C
 BC 168 C, BC 169 C



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

BC 107, BC 108, BC 109
 BC 147, BC 148, BC 149
 BC 167, BC 168, BC 169

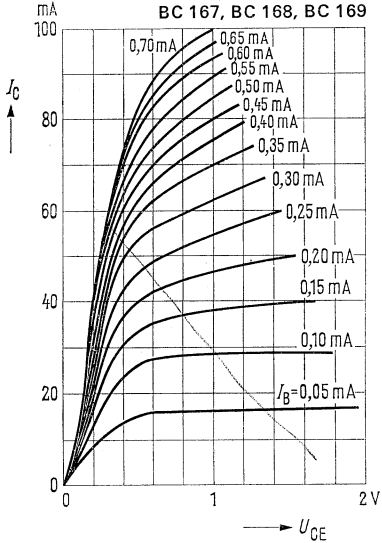


BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

Ausgangskennlinien

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

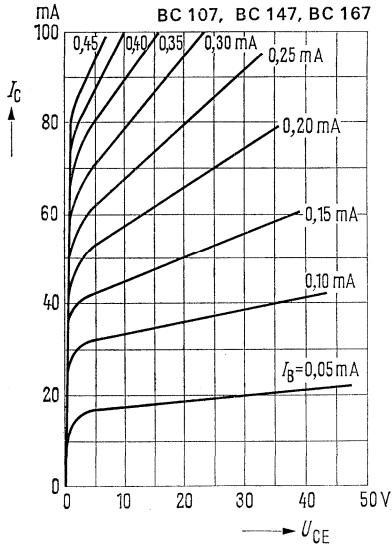
BC 107, BC 108, BC 109
BC 147, BC 148, BC 149
BC 167, BC 168, BC 169



Ausgangskennlinien

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

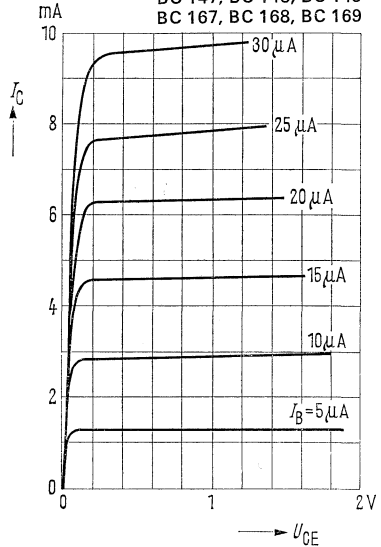
BC 107, BC 147, BC 167



Ausgangskennlinien

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

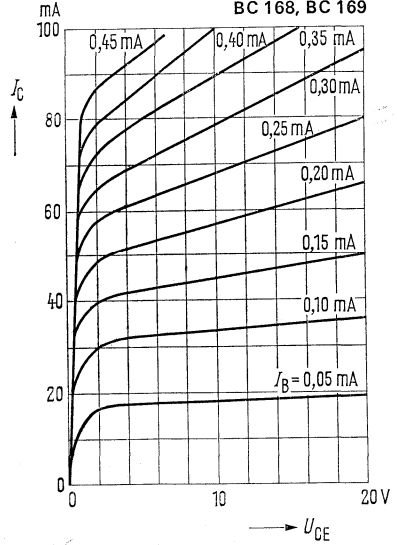
BC 107, BC 108, BC 109
BC 147, BC 148, BC 149
BC 167, BC 168, BC 169



Ausgangskennlinien

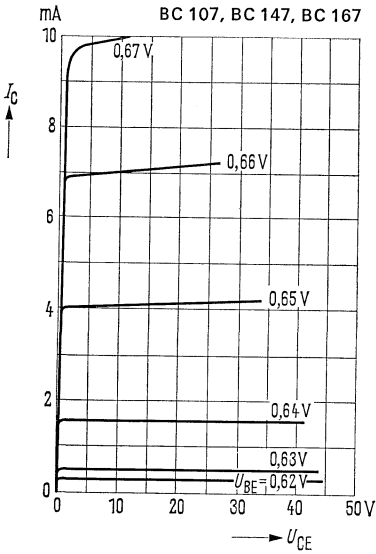
$I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)

BC 108, BC 109, BC 148, BC 149,
BC 168, BC 169

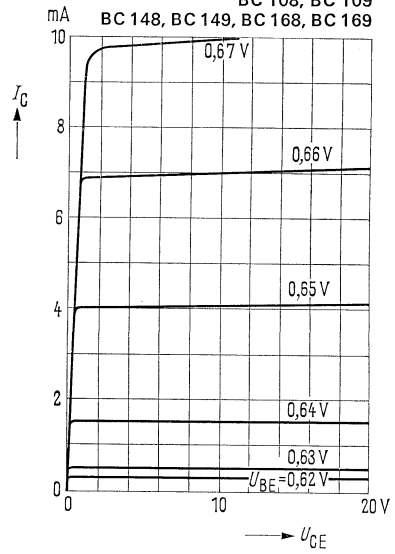


BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

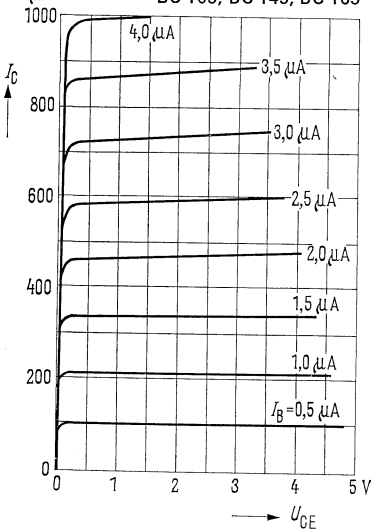
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



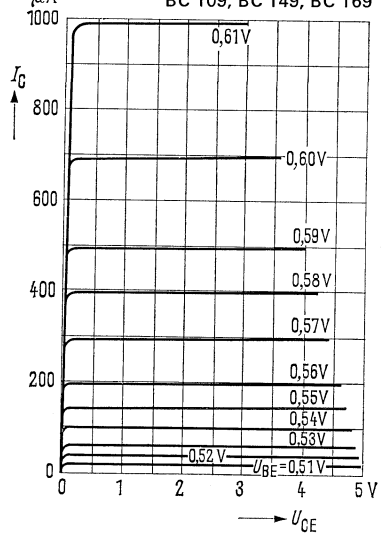
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$:
 $U_{BE} = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)
 BC 108, BC 109
 BC 148, BC 149, BC 168, BC 169



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$:
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)
 BC 109, BC 149, BC 169

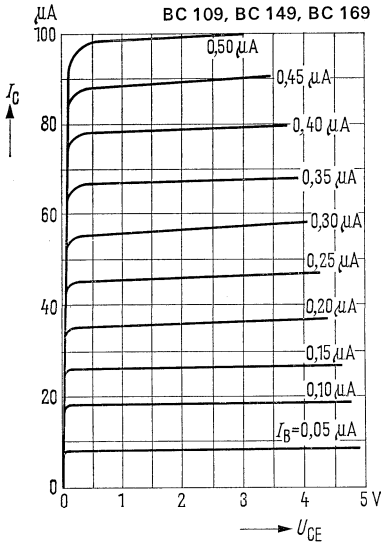


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$:
 $U_{BE} = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)
 BC 109, BC 149, BC 169

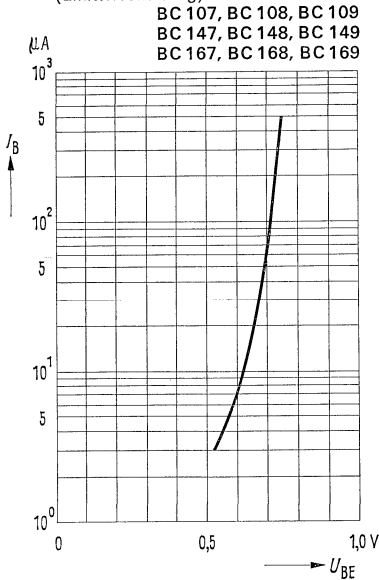


BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

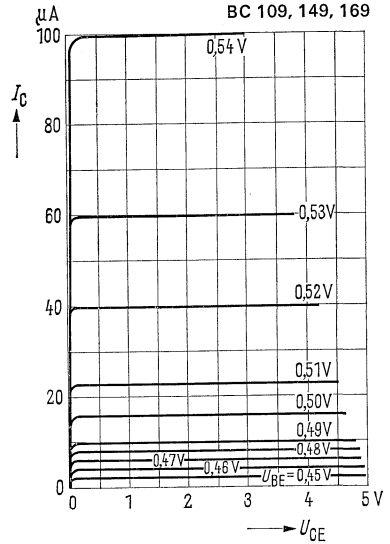
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



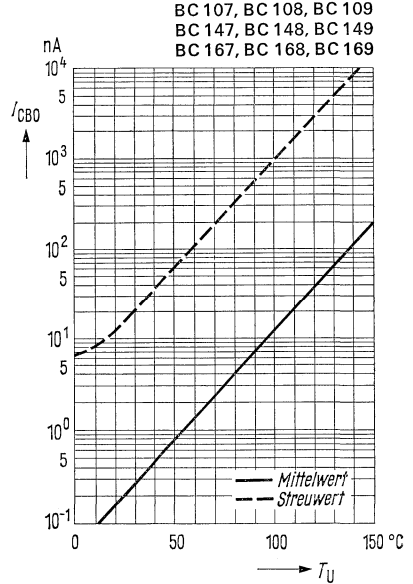
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}$
 (Emitterschaltung)



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



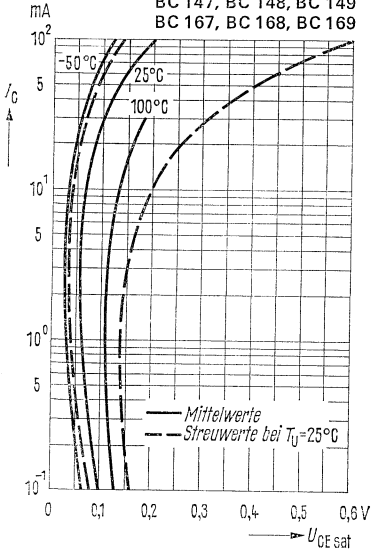
Temperaturabhängigkeit
 des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 für maximal zulässige Sperrspannung



BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

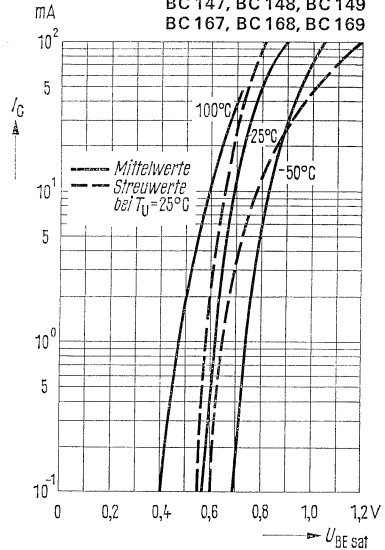
Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 $\beta = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 107, BC 108, BC 109
 BC 147, BC 148, BC 149
 BC 167, BC 168, BC 169



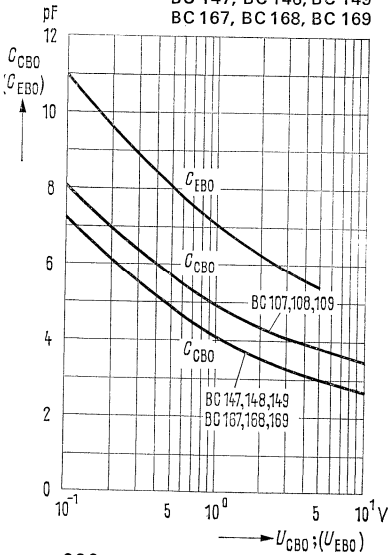
Sättigungsspannung $U_{BE\text{sat}} = f(I_C)$
 $\beta = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 107, BC 108, BC 109
 BC 147, BC 148, BC 149
 BC 167, BC 168, BC 169



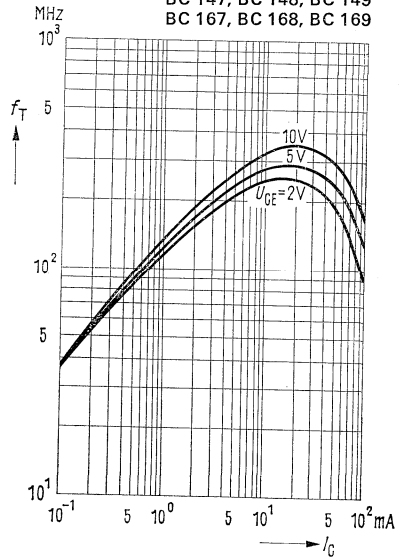
Kollektor-Basis-Kapazität $C_{CBO} = f(U_{CBO})$
 Emittor-Basis-Kapazität $C_{EBO} = f(U_{EBO})$

BC 107, BC 108, BC 109
 BC 147, BC 148, BC 149
 BC 167, BC 168, BC 169



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}$

BC 107, BC 108, BC 109
 BC 147, BC 148, BC 149
 BC 167, BC 168, BC 169

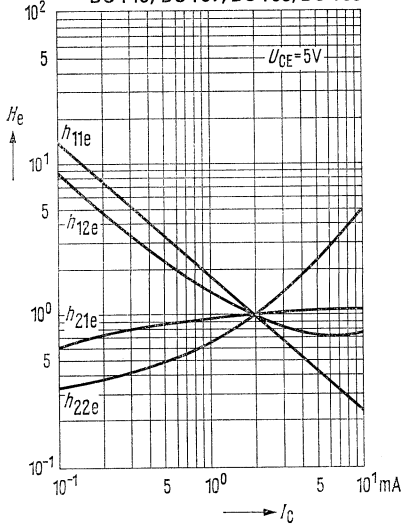


BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

Stromabhängigkeit der h-Parameter

$$H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = 2 \text{ mA})} = f(I_C); U_{CE} = 5 \text{ V}$$

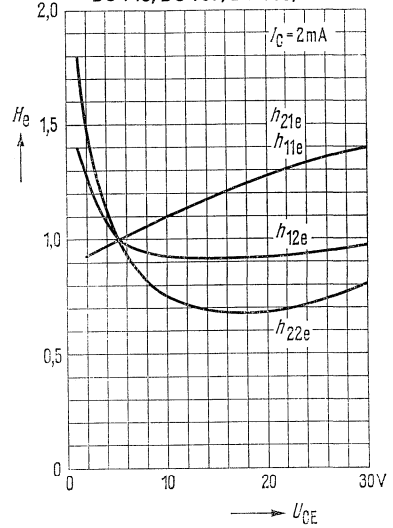
BC 107, BC 108, BC 109, BC 147, BC 148,
BC 149, BC 167, BC 168, BC 169



Spannungsabhängigkeit der h-Parameter

$$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = 5 \text{ V})} = f(U_{CE}); I_C = 2 \text{ mA}$$

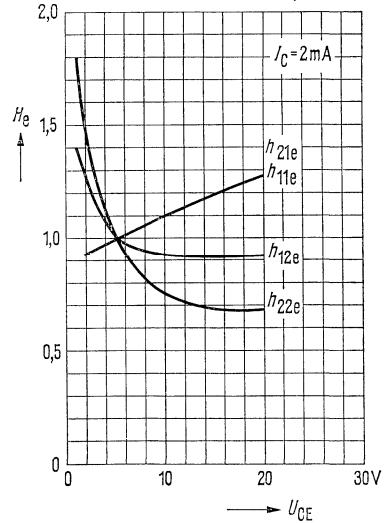
BC 107, BC 147, BC 148,
BC 149, BC 167, BC 168, BC 169



Spannungsabhängigkeit der h-Parameter

$$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = 5 \text{ V})} = f(U_{CE}); I_C = 2 \text{ mA}$$

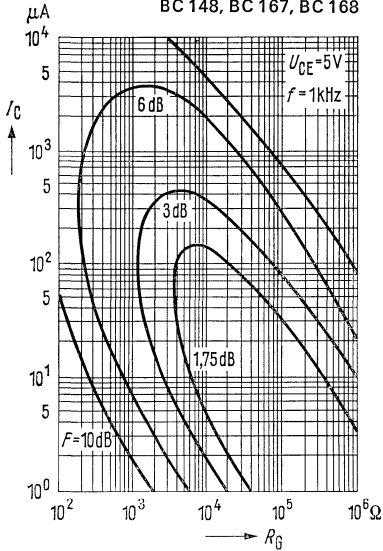
BC 108, BC 109



BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

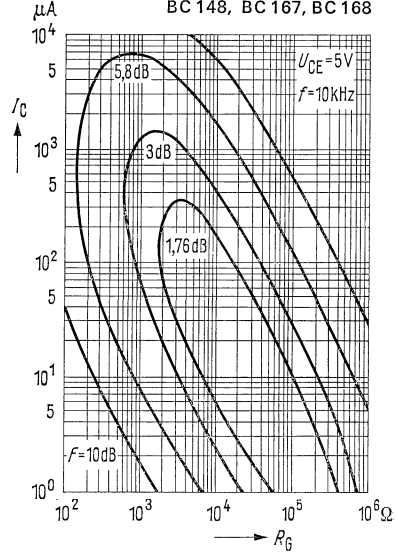
Rauschmaß $F = f(R_G)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$
 (Emitterschaltung)

BC 107, BC 108, BC 147
 BC 148, BC 167, BC 168

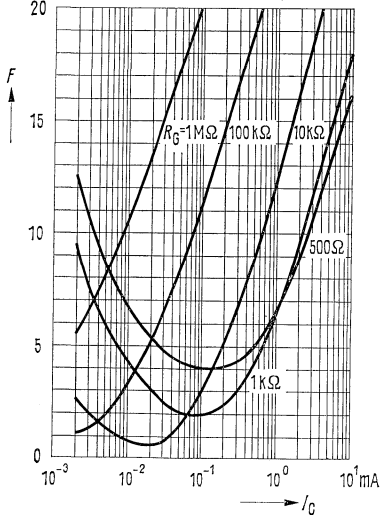


Rauschmaß $F = f(R_G)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 10\text{ kHz}$
 (Emitterschaltung)

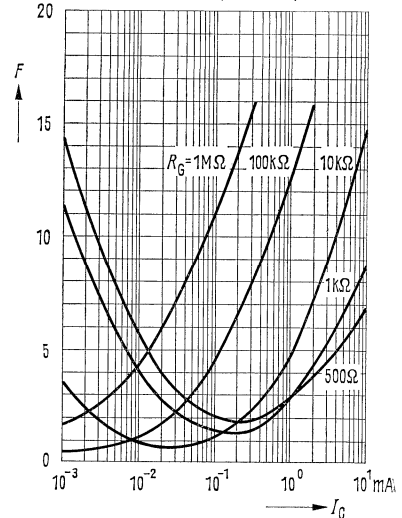
BC 107, BC 108, BC 147
 BC 148, BC 167, BC 168



Rauschmaß $F = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 120\text{ kHz}$
 BC 109, BC 149, BC 169

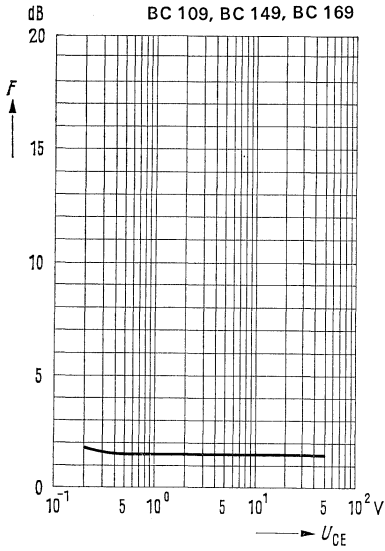


Rauschmaß $F = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$
 BC 109, BC 149, BC 169

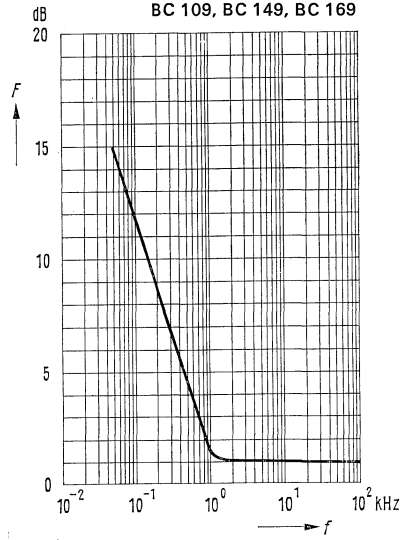


BC 107, 108, 109, BC 147, 148, 149, BC 167, 168, 169

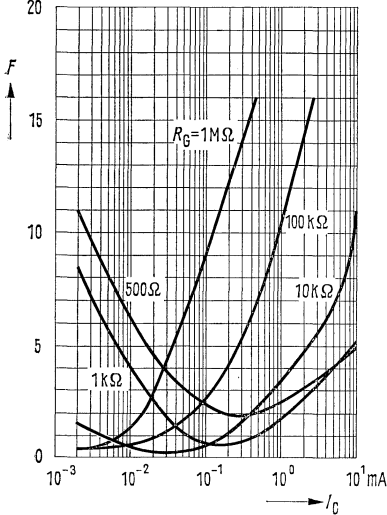
Rauschmaß $F = f(U_{CE})$
 $I_C = 0,2 \text{ mA}; R_G = 2 \text{ k}\Omega; f = 1 \text{ kHz}$
 $\Delta f = 200 \text{ Hz}; T_j = 25^\circ\text{C}$



Rauschmaß $F = f(f)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}; I_C = 0,2 \text{ mA}$
 $R_G = 2 \text{ k}\Omega; T_j = 25^\circ\text{C}$



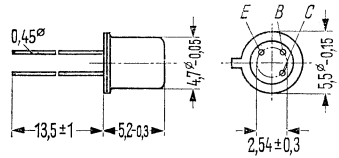
Rauschmaß $F = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 10 \text{ kHz}$
 BC 109, BC 149, BC 169



BC 110

NPN-Silizium-Transistor

BC 110 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 18 A 3 (TO-18). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor ist besonders für NF-Verstärkerstufen sowie für universelle Anwendungen mit hoher Betriebsspannung geeignet.



Gewicht etwa 0,3 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
Kollektor-Emitter-Spannung
Emitter-Basis-Spannung
Kollektorstrom
Basisstrom
Sperschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung

U_{CBO}	80	V
U_{CEO}	80	V
U_{EBO}	8	V
I_C	50	mA
I_B	10	mA
T_j	175	°C
T_s	-55 bis +175	°C
P_{tot}	300	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperschicht – Luft
Kollektorsperschicht – Transistorgehäuse

R_{thJU}	≅ 500	grd/W
R_{thJG}	≅ 200	grd/W

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

Bei einer Kollektor-Emitterspannung von $U_{CE} = 5\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte:

I_C (mA)	B I_C/I_B	U_{BE} (V)	$U_{CEsat}^{1)}$ (V)
2	(> 30) 90	0,68 (0,55 bis 0,75)	–
50	70	0,8	–

Kollektor-Emittersättigungsspannung ¹⁾	U_{CEsat}	< 0,6	V
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 80\text{ V}$)	I_{CBO}	100	nA
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 80\text{ V}$; $T_U = 100\text{ }^\circ\text{C}$)	I_{CBO}	10	μA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 1\text{ }\mu\text{A}$)	$U_{(BR)EBO}$	> 8	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEO} = 2\text{ mA}$)	$U_{(BR)CEO}$	> 80	V

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

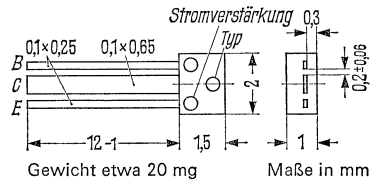
Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)	f_T	100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO}	< 5	pF
Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{EBO}	10	pF

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

BC 121, BC 122, BC 123

NPN-Transistoren in Miniaturgehäuse für NF-Anwendungen

BC 121, BC 122, BC 123 sind epitaktische NPN-Silizium-Planar-Transistoren in Miniatur-Ausführung mit Kunststoffumhüllung (U 32). Der Typ ist jeweils durch einen gelben (BC 121), weißen (BC 122) und roten (BC 123) Farbpunkt am Gehäuse gekennzeichnet. Die Transistoren sind besonders für den Einsatz in rauscharmen NF-Verstärkerstufen geeignet, insbesondere wenn kleine räumliche Abmessungen gefordert werden.



Grenzdaten

		BC 121	BC 122	BC 123	
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CE0}	5	20	30	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CB0}	5	30	45	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EB0}	5	5	5	V
Kollektorstrom	I_C	75	75	75	mA
Emitterstrom	$-I_E$	60	60	60	mA
Basisstrom	I_B	10	10	10	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis	-55 bis	-55 bis	°C
Gesamtverlustleistung		+125	+125	+125	
Bandlänge $L = 2$ mm; siehe Diagramm $R_{th} = f(L)$	P_{tot}	250	250	250	mW

Wärmewiderstand

siehe Diagramm $R_{th} = f(L)$ $R_{th,ju} \mid \leq 1000 \mid \leq 1000 \mid \leq 1000 \mid \text{grd/W}$

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_o gruppiert und mit einem Farbpunkt gekennzeichnet (s. S. 227). Bei einer Spannung von $U_{CE} = 2$ V und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte.

β_o -Gruppen	weiß	gelb	grau	blau	
Typ	BC 121	BC 121	BC 121	BC 121	BC 121
	BC 122	BC 122	BC 122	BC 122	BC 122
	BC 123	BC 123	BC 123	—	BC 123
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} mV
0,01	63	110	180	330	530
0,25	100	175	290	520	560
10	125	220	320	620	(500–630) 610

BC 121, BC 122, BC 123

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

Sättigungsspannungen

($I_C = 10\text{ mA}$; $I_B = 0,5\text{ mA}$)
 ($I_C = 50\text{ mA}$; $I_B = 2,5\text{ mA}$)

	U_{CEsat}	U_{BEsat}	
	0,07 (<0,2)	0,7 (< 0,79)	V
	0,13 (<0,4)	0,82 (<1)	V

		BC 121	BC 122	BC 123	
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 25\text{ V}$)	I_{CBO}	-	-	< 10	nA
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 15\text{ V}$)	I_{CBO}	-	< 10	-	nA
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 2\text{ V}$)	I_{CBO}	< 10	-	-	nA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEO} = 100\ \mu\text{A}$)	$U_{(BR)CEO}$	> 5	> 20	> 30	V
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung ($I_{CBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$U_{(BR)CBO}$	> 5	> 30	> 45	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 100\ \mu\text{A}$)	$U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	> 5	V

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

Transitfrequenz ($I_C = 250\ \mu\text{A}$; $U_{CE} = 0,5\text{ V}$)	f_T	50	50	50	MHz
Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 0,5\text{ V}$)	f_T	250	250	250	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 2\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO}	4,4(<11)	-	-	pF
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO}	-	3,5(<7)	3,5(<7)	pF
Rauschmaß ($I_C = 200\ \mu\text{A}$; $U_{CE} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$; $\Delta f = 200\text{ Hz}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$)	F	2,5(<5)	2,5(<5)	2,5(<5)	dB

Stromverstärkungsgruppen

Die Transistoren BC 121, BC 122, BC 123 werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_o gruppiert und mit einem Farbpunkt gekennzeichnet.

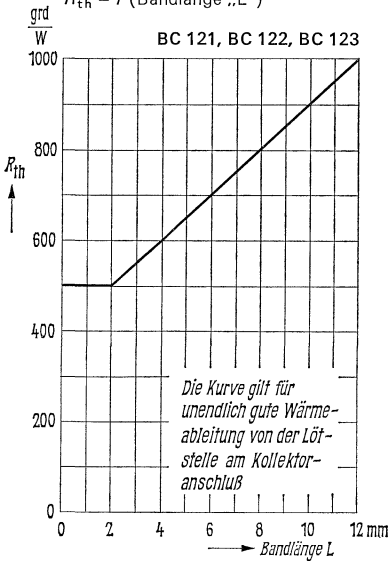
Arbeitspunkt: $U_{CE} = 0,5\text{ V}$; $I_C = 250\ \mu\text{A}$, $f = 1\text{ kHz}$

Farbpunkt	weiß	gelb	grau	blau
	BC 121	BC 121	BC 121	BC 121
Typ	BC 122	BC 122	BC 122	BC 122
	BC 123	BC 123	BC 123	-
Stromverstärkung β_o	75 bis 150	125 bis 260	240 bis 500	470 bis 900

BC 121, BC 122, BC 123

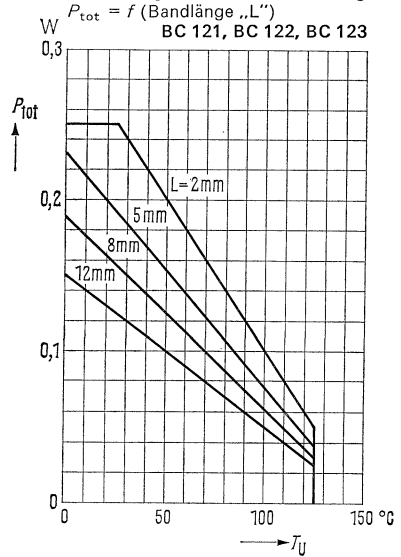
Wärmewiderstand

$$R_{th} = f(\text{Bandlänge } „L“)$$



Temperaturabhängigkeit

$$P_{tot} = f(\text{Bandlänge } „L“)$$

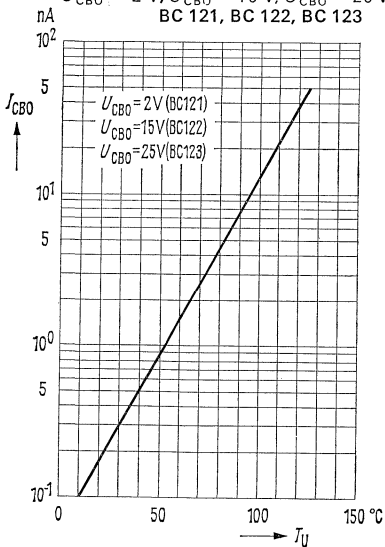


Temperaturabhängigkeit des

$$\text{Reststromes } I_{CBO} = f(T_U)$$

$$U_{CBO} = 2 \text{ V}, U_{CBO} = 15 \text{ V}, U_{CBO} = 25 \text{ V}$$

BC 121, BC 122, BC 123

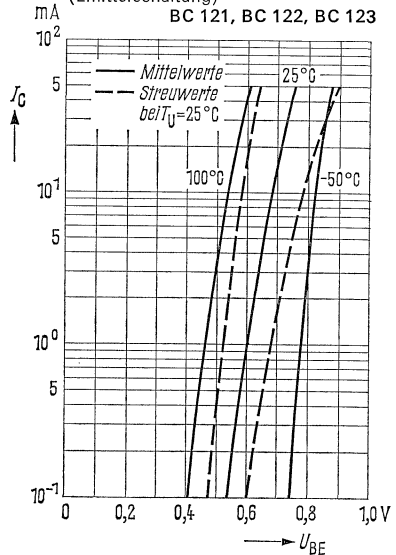


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$$U_{CE} = 2 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$$

(Emitterschaltung)

BC 121, BC 122, BC 123



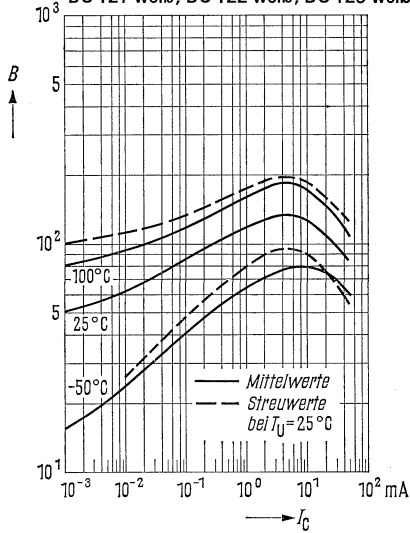
BC 121, BC 122, BC 123

Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$

$U_{CE} = 2\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

(Emitterschaltung)

BC 121 weiß; BC 122 weiß; BC 123 weiß

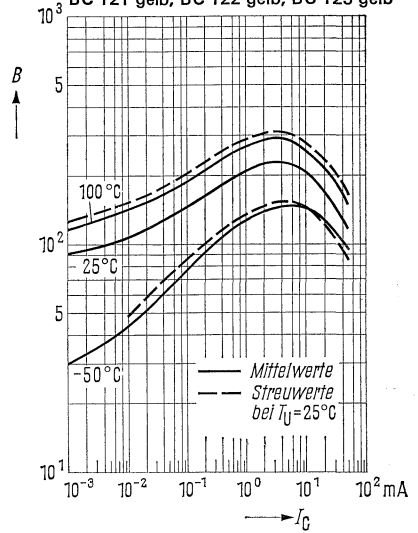


Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$

$U_{CE} = 2\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

(Emitterschaltung)

BC 121 gelb; BC 122 gelb; BC 123 gelb

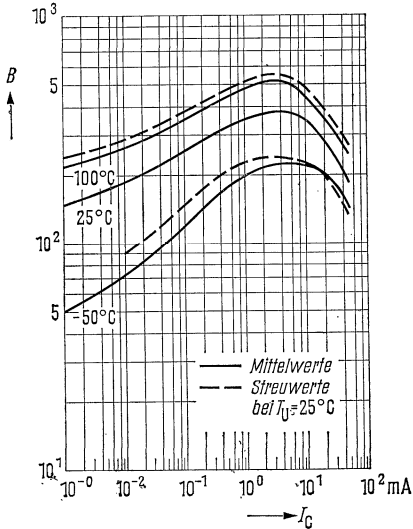


Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$

$U_{CE} = 2\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

(Emitterschaltung)

BC 121 grau; BC 122 grau; BC 123 grau

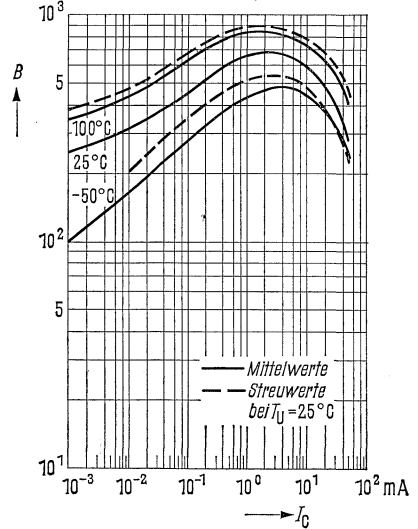


Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$

$U_{CE} = 2\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$

(Emitterschaltung)

BC 121 blau; BC 122 blau

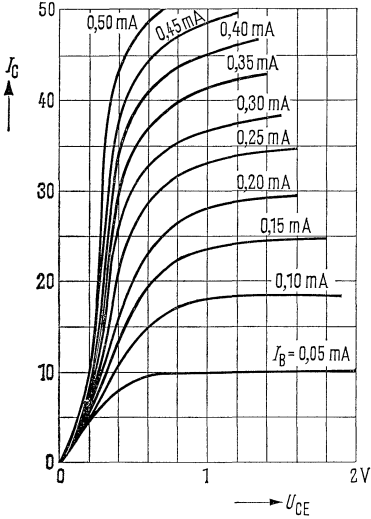


BC 121, BC 122, BC 123

Ausgangskennlinien

$I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung) $T_U = 25^\circ\text{C}$

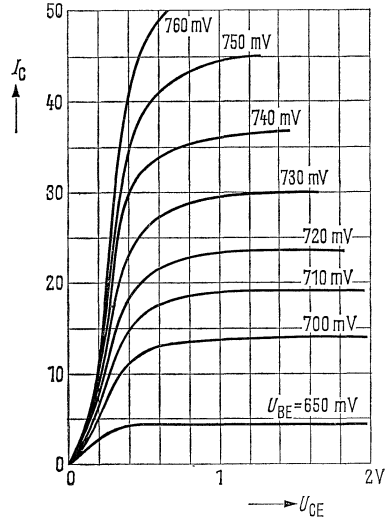
BC 121, BC 122, BC 123



Ausgangskennlinien

$I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung) $T_U = 25^\circ\text{C}$

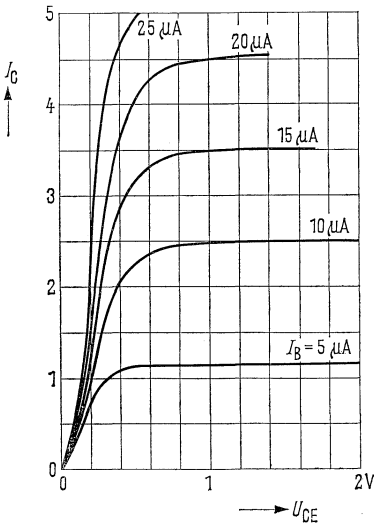
BC 121, BC 122, BC 123



Ausgangskennlinien

$I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung) $T_U = 25^\circ\text{C}$

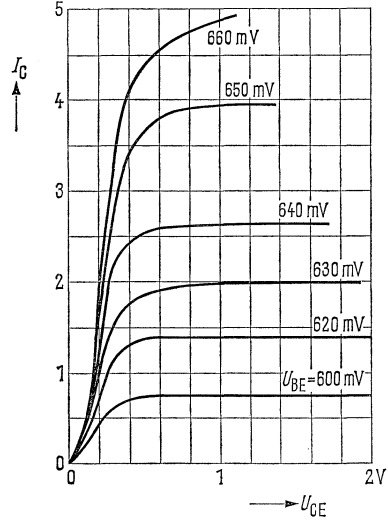
BC 121, BC 122, BC 123



Ausgangskennlinien

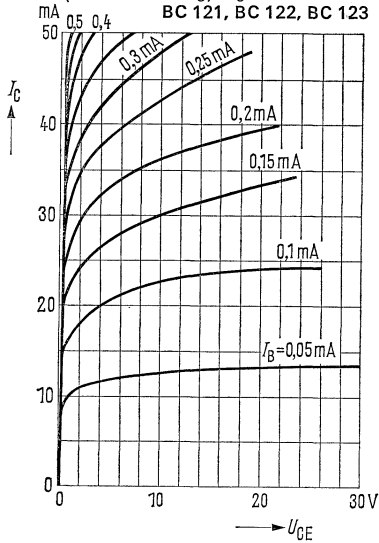
$I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung) $T_U = 25^\circ\text{C}$

BC 121, BC 122, BC 123

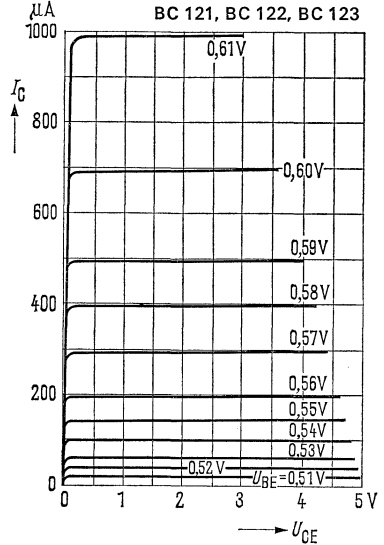


BC 121, BC 122, BC 123

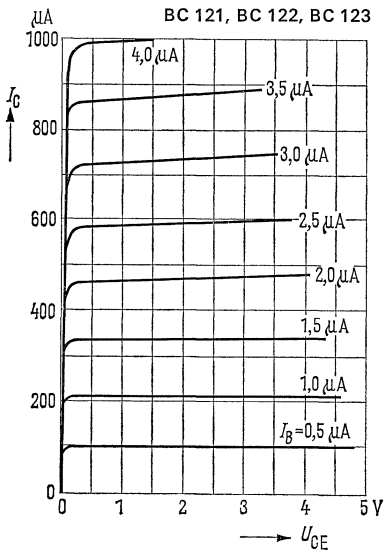
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung), $T_U = 25^\circ\text{C}$



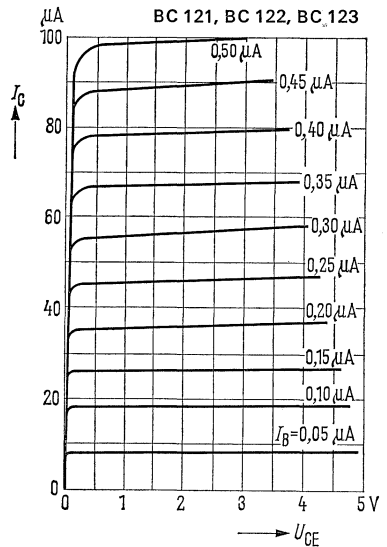
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



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

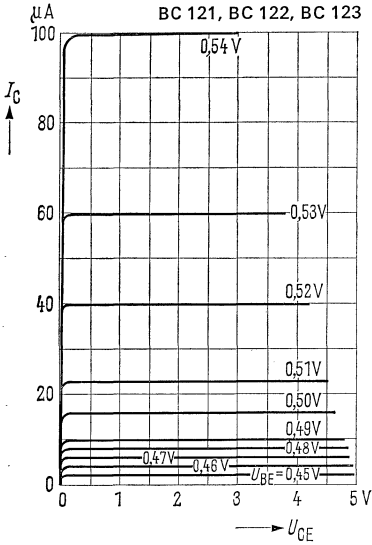


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)

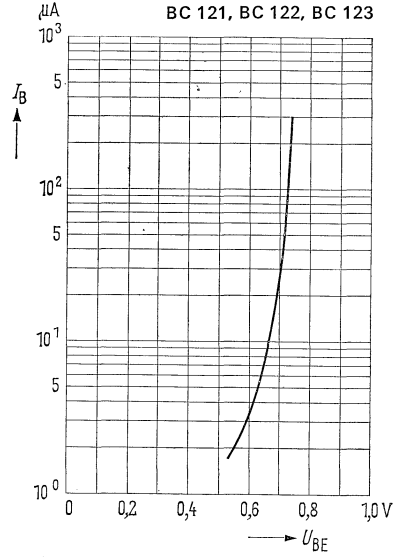


BC 121, BC 122, BC 123

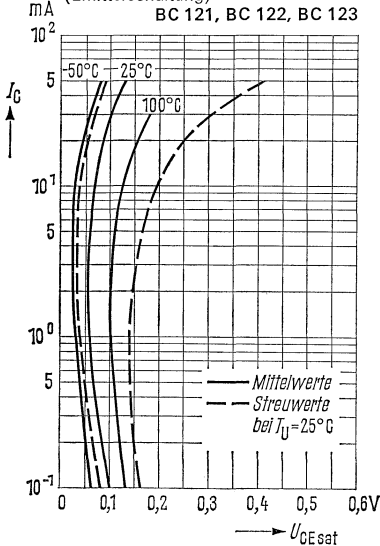
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



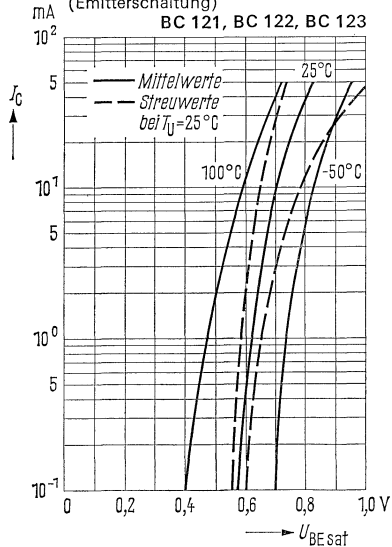
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 2 \text{ V}$ (Emitterschaltung)



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

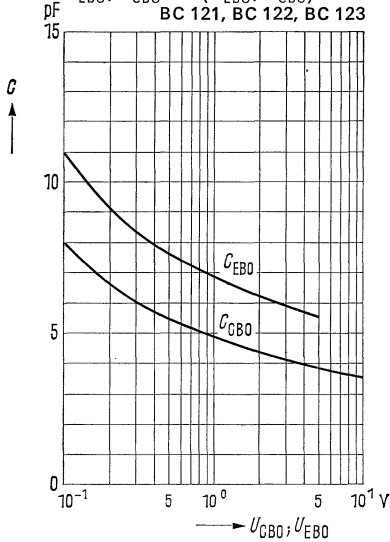


Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 20; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

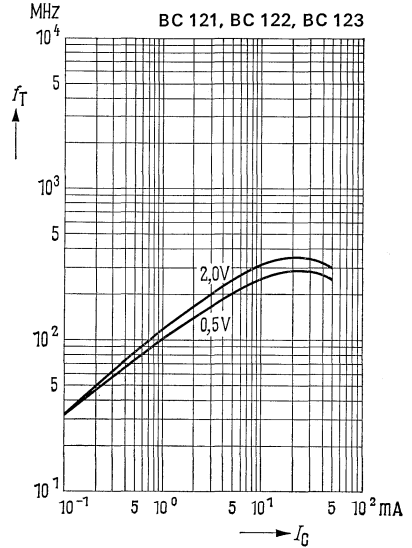


BC 121, BC 122, BC 123

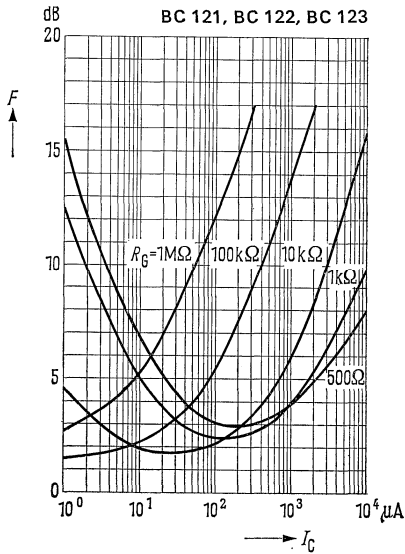
Emitter-Basis-Kapazität
 Kollektor-Basis-Kapazität
 $C_{EBO}; C_{CBO} = f(U_{EBO}; U_{CBO})$
 BC 121, BC 122, BC 123



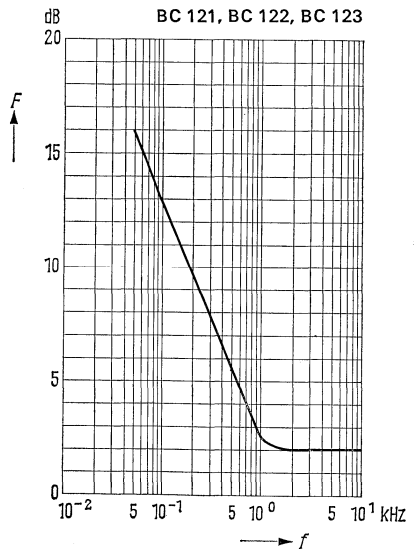
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 ($U_{CE} = 0,5 V$)



Rauschmaß $F = f(I_C)$
 ($U_{CE} = 5 V; f = 1 \text{ kHz}; T_U = 25^\circ C$)

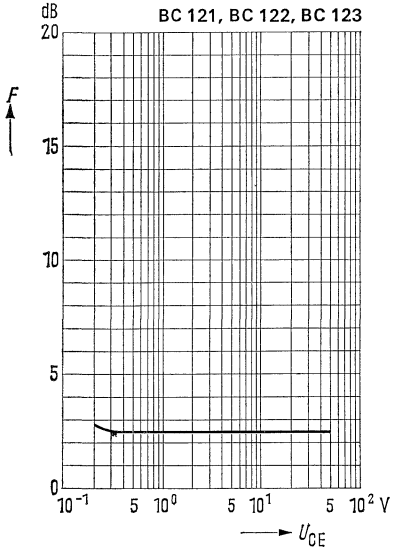


Rauschmaß $F = f(f)$
 ($R_G = 2 \text{ k}\Omega; U_{CE} = 5 V; I_C = 0,2 \text{ mA}$)



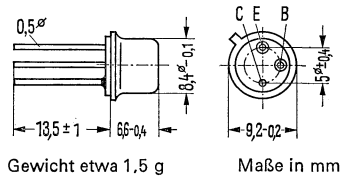
BC 121, BC 122, BC 123

Rauschmaß $F = f(U_{CE})$
($I_C = 0.2 \text{ mA}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$)



NPN-Transistoren für NF-Verstärker- und Schalteranwendung bis 1 A

BC 140 und BC 141 sind epitaktische NPN-Silizium-Transistoren mit dem DIN-Gehäuse 5C3 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders für NF-Verstärker und NF-Schalter-Anwendung bis 1 A geeignet. Die Transistoren BC 140 und BC 141 werden auf Wunsch auch gepaart geliefert.



Grenzdaten

	BC 140	BC 141	
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO} 80	100	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO} 40	60	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO} 7	7	V
Kollektorstrom	I_C 1	1	A
Basisstrom	I_B 0,1	0,1	A
Sperrschichttemperatur	T_j 175	175	°C
Lagertemperatur	T_s -55 bis +175	-55 bis +175	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot} 3,7	3,7	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 200	≤ 200	grd/W
Kollektorsperrschicht – Transistor- gehäuse	R_{thJG}	≤ 35	≤ 35	grd/W

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

Die Transistoren BC 140 und BC 141 werden bei $I_C = 100\text{ mA}$; $U_{CE} = 1\text{ V}$ nach der statischen Stromverstärkung gruppiert und mit Zahlen der DIN-Normreihe gekennzeichnet. Für die unten angegebenen Arbeitspunkte gelten die nachstehenden Werte.

Typ	BC 140, BC 141	BC 140, BC 141	BC 140, BC 141	BC 140 BC 141
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	40	90	–
100	63 (40 bis 100)	100 (63 bis 160)	160 (100 bis 250)	–
1000	15	20	30	1,3 (<2)

BC 140, BC 141

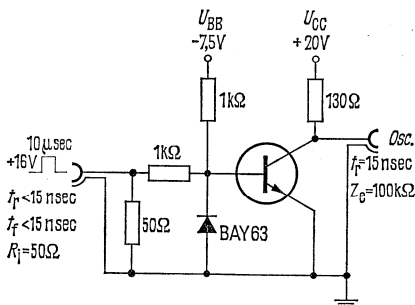
Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ \text{C}$)

	BC 140	BC 141	
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 60 \text{ V}$)	I_{CES}	10 (<100)	10 (<100) nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 60 \text{ V}; T_j = 150^\circ \text{C}$)	I_{CES}	10 (<100)	10 (<100) μA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CEO} = 30 \text{ mA}$ Impulslänge = 200 μsec ; Tastverhältnis 1%)	$U_{(BR)CEO}$	> 40	> 60 V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_{CES} = 100 \mu\text{A}$)	$U_{(BR)CES}$	> 80	> 100 V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 100 \mu\text{A}$)	$U_{(BR)EBO}$	> 7	- V
Kollektor-Emitter-Sättigungspannung ($I_C = 1 \text{ A}; I_B = 50 \text{ mA}$)	$U_{CEsat}^1)$	0,7 (<1,4)	0,7 (<1,4) V
Paarungsbedingungen: ($I_C = 100 \text{ mA}; U_{CE} = 1 \text{ V}$)	$\frac{B_1}{B_2}$	$\leq 1,25$	$\leq 1,25$

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	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CB} = 10 \text{ V}; f = 1 \text{ MHz}$)	C_{CBO}	< 25	< 25	pF
Emitter-Basis-Kapazität ($U_{ER} = 0,5 \text{ V}; f = 1 \text{ MHz}$)	C_{EBO}	< 80	< 80	pF

Meßschaltung:



Schaltzeiten für Transistoren BC 140, BC 141:

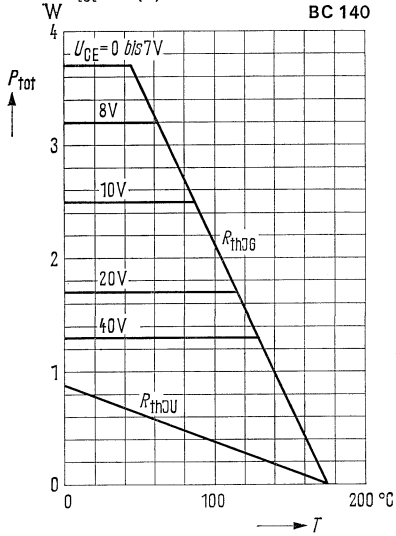
($I_C = 100 \text{ mA}; I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 5 \text{ mA}$)

t_{ein}	< 250	ns
t_{aus}	< 850	ns

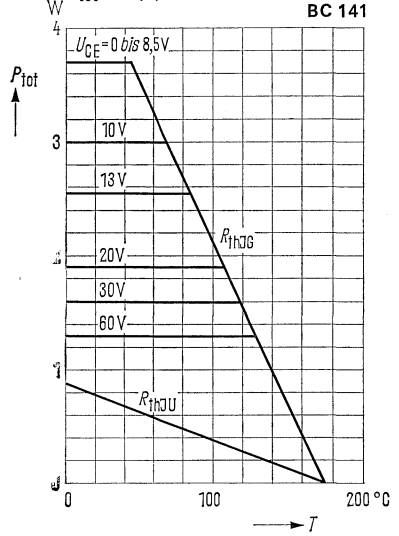
1) Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

BC 140, BC 141

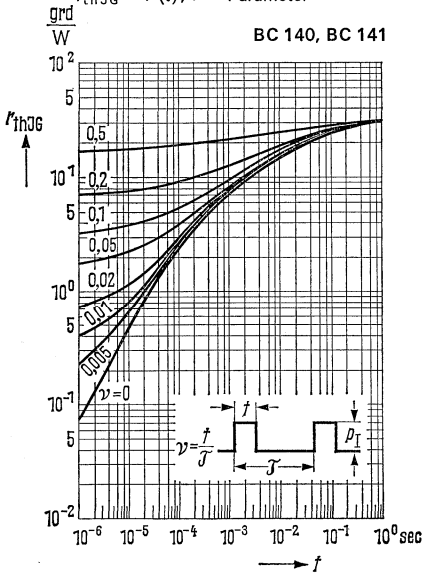
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$



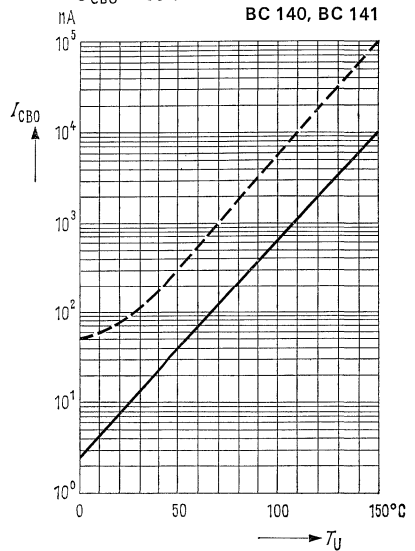
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$



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



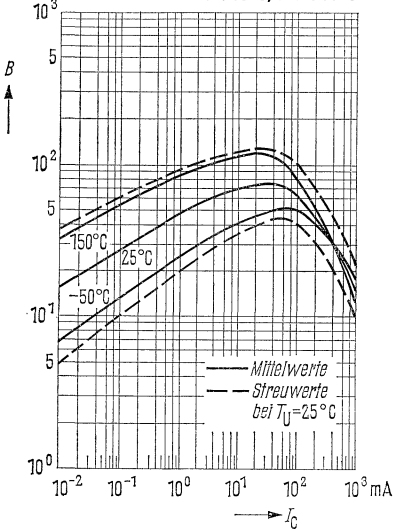
Temperaturabhängigkeit des Reststromes
 $I_{CBO} = f(T_U)$
 $U_{CBO} = 60V$



BC 140, BC 141

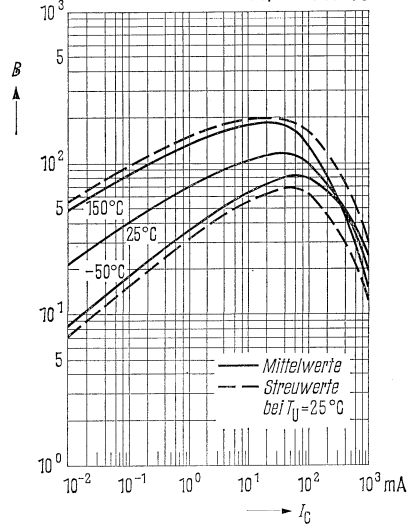
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 140-6, BC 141-6



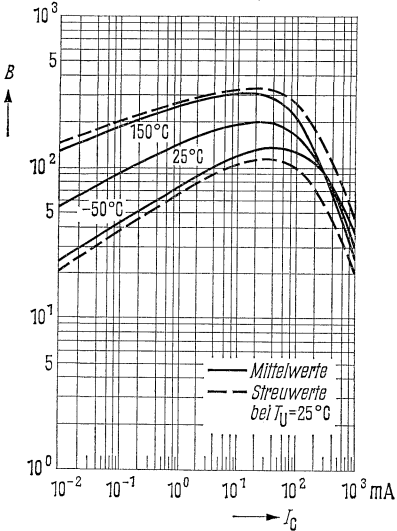
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 140-10, BC 141-10



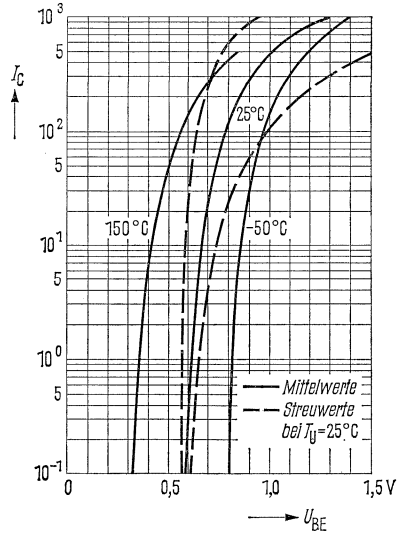
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 140-16, BC 141-16



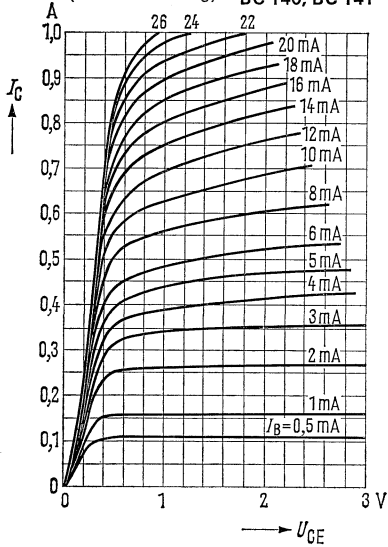
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1\text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 140, BC 141

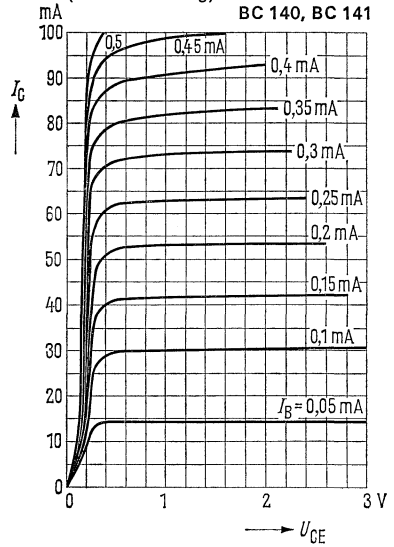


BC 140, BC 141

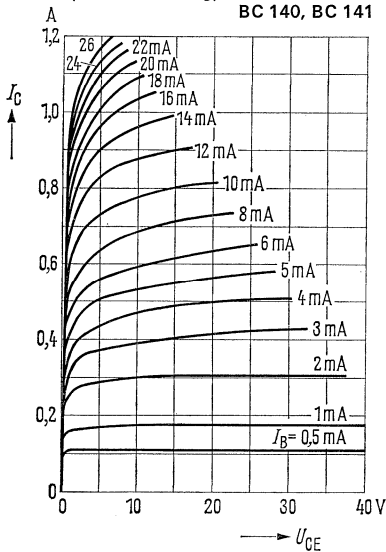
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung) **BC 140, BC 141**



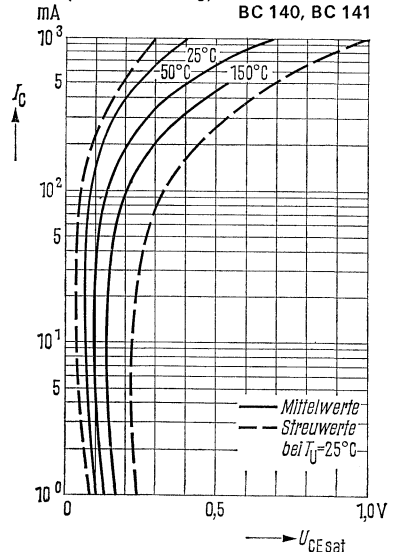
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung) **BC 140, BC 141**



Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung) **BC 140, BC 141**

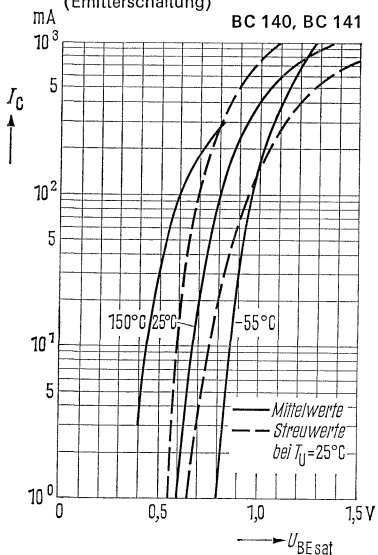


Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 20; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung) **BC 140, BC 141**

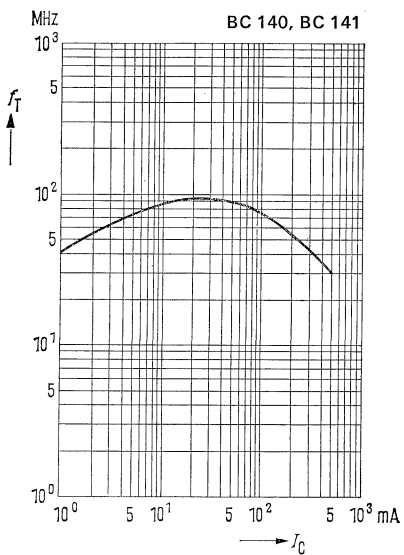


BC 140, BC 141

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



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



BC 157, 158, 159 BC 177, 178, 179 BC 257, 258, 259

PNP-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen sowie für universelle Anwendung

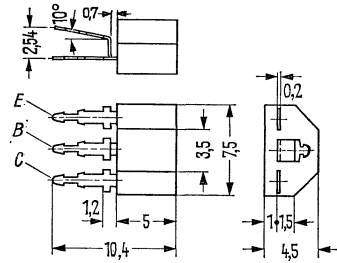
BC 157, BC 158, BC 159, BC 177, BC 178, BC 179, BC 257, BC 258, BC 259 sind epitaktische PNP-Silizium-Planar-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen.

BC 157, BC 158, BC 159 im Plastikgehäuse (SOT 25) als Komplementär-Transistoren zu BC 147, BC 148, BC 149 geeignet.

BC 177, BC 178, BC 179 in einem DIN-Gehäuse 18 A 3 (TO 18) als Komplementärtypen zu BC 107, BC 108, BC 109 geeignet.

BC 257, BC 258, BC 259 im Plastikgehäuse (TO 92) als Komplementär-Transistoren zu BC 167, BC 168, BC 169 geeignet.

BC 159, BC 179, BC 259 sind für rauscharme Vorstufen vorgesehen.



Gewicht etwa 0,33 g Maße in mm

Grenzdaten		BC 157	BC 158	BC 159
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CES}$	50	30	25
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	45	25	20
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	5	5	5
Kollektorstrom	$-I_C$	100	100	100
Kollektor-Spitzenstrom	$-I_{CM}$	200	200	200
Basisstrom	$-I_B$	50	50	50
Basis-Spitzenstrom	$-I_{BM}$	100	100	100
Sperrschichttemperatur	T_j	125	125	125
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	-55 bis +125	-55 bis +125
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	220	220	220
Wärmewiderstand				
Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 450	≤ 450	≤ 450
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	–	–	–

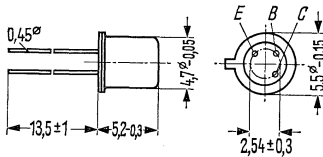
Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Bei einer Kollektor-Emitter-Spannung $-U_{CE} = 5\text{V}$ und untenstehendem Kollektorstrom gelten folgende statischen Werte.

h_{21e} -Gruppe	VI	A	B
Typ	BC157, BC177, BC257	BC157, BC177, BC257	–
	BC158, BC178, BC258	BC158, BC178, BC258	BC158, BC178, BC258
	–	BC159, BC179, BC259	BC159, BC179, BC259
$-I_C$ (mA)	B I_C/I_B	B I_C/I_B	B I_C/I_B
2	110	180	290

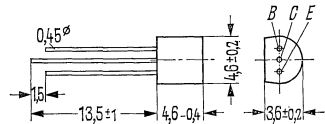
BC 157, 158, 159 BC 177, 178, 179 BC 257, 258, 259

BC 177, BC 178, BC 179



Gewicht etwa 0,33 g Maße in mm

BC 257, BC 258, BC 259



Gewicht etwa 0,25 g Maße in mm

BC 177	BC 178	BC 179	BC 257	BC 258	BC 259	
50	30	25	50	30	25	V
45	25	20	45	25	20	V
5	5	5	5	5	5	V
100	100	100	100	100	100	mA
200	200	200	200	200	200	mA
50	50	50	50	50	50	mA
100	100	100	100	100	100	mA
175	175	175	125	125	125	°C
-55 bis +175	-55 bis +175	-55 bis +175	-55 bis +125	-55 bis +125	-55 bis +125	°C
300	300	300	220	220	220	mW
≤ 500	≤ 500	≤ 500	450	450	450	grad/W
< 200	< 200	< 200	-	-	-	grad/W

Typ		BC 157, 158, 159	BC 177, 178, 179	BC 257, 258, 259
$-I_C$ (mA)	$-I_B$ (mA)	$-U_{BE}$ V	$-U_{CEsat}$ V	$-U_{BEsat}$ V
2	-	0,65 (0,6 bis 0,75)	-	-
10	-	-	0,3 < 0,6 ²⁾	-
10	0,5	-	0,1 ¹⁾	0,7 ¹⁾
100	5	-	0,25 ¹⁾	0,85 ¹⁾

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 20$ abgesunken ist.

²⁾ $I_C = 10$ mA für die Kennlinie, welche bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 11$ mA; $U_{CE} = 1$ V geht.

BC 157, 158, 159 BC 177, 178, 179 BC 257, 258, 259

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)		BC 157	BC 158	BC 159	
		BC 177	BC 178	BC 179	
		BC 257	BC 258	BC 259	
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 20\text{ V}$)	$-I_{CES}$	2 (<100)	2 (<100)	2 (<100)	nA
Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 20\text{ V}; T_U = 125^\circ\text{C}$)	$-I_{CES}$	< 4	< 4	< 4	μA
Emitter-Basis-Durchbruch- spannung ($-I_{EB} = 10\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	> 5	V
Kollektor-Emitter-Durchbruch- spannung ($-I_{CE} = 2\text{ mA}$)	$-U_{(BR)CEO}$	> 45	> 25	> 20	V
Kollektor-Emitter-Durchbruch- spannung ($-I_{CE} = 10\ \mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CES}$	> 50	> 30	> 25	V

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

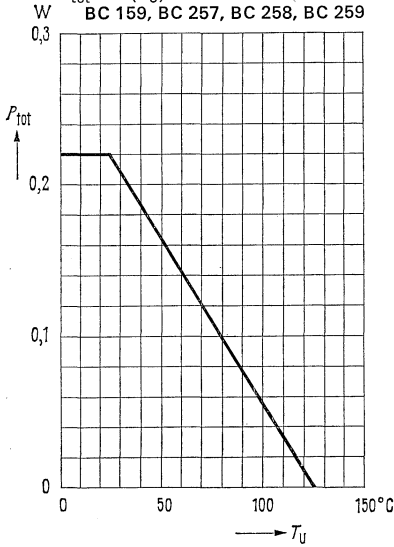
Transitfrequenz ($-I_C = 10\text{ mA};$ $-U_{CE} = 5\text{ V}; f = 50\text{ MHz}$)	f_T	130	130	130	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($-U_{CBO} = 10\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO}	< 6	< 6	< 6	pF
Rauschmaß ($-I_C = 0,2\text{ mA}; -U_{CE} = 5\text{ V};$ $R_G = 2\text{ k}\Omega; f = 1\text{ kHz};$ $\Delta f = 200\text{ Hz}$ $f = 20\text{ bis }15000\text{ Hz}$)	F	< 10	< 10	< 4	dB
	F	—	—	2 (< 4)	dB

Die Transistoren BC 157, BC 158, BC 159, BC 177, BC 178, BC 179, BC 257, BC 258, BC 259 werden bei $I_C = 2\text{ mA}; U_{CB} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$ nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit VI, A und B gekennzeichnet.

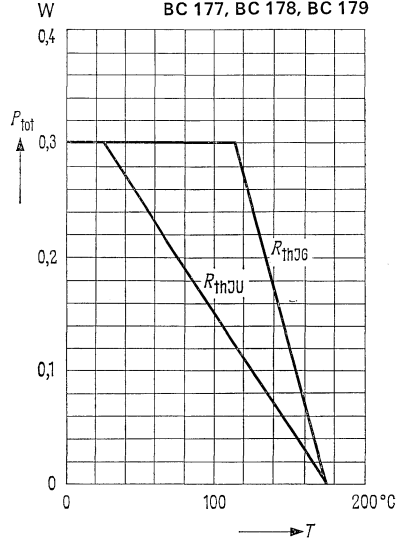
Typ	BC 157, BC 177, BC 257	BC 157, BC 177, BC 257	—	
	BC 158, BC 178, BC 258	BC 158, BC 178, BC 258	BC 158, BC 178, BC 258	
	—	BC 159, BC 179, BC 259	BC 159, BC 179, BC 259	
h_{21e} -Gruppe	VI	A	B	
h_{11e}	1,2 (0,4 bis 2,2)	2,7 (1,2 bis 4,5)	4,5 (3,0 bis 8)	k Ω
h_{12e}	2,5	3	3,5	10^{-4}
h_{21e}	110 (75 bis 150)	222 (125 bis 260)	330 (240 bis 500)	—
h_{22e}	20 (< 40)	25 (< 50)	35 (< 70)	μS

BC 157, 158, 159, BC 177, 178, 179, BC 257, 258, 259

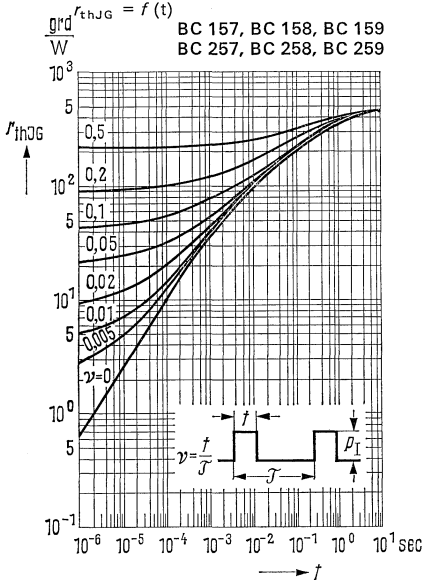
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_U)$ BC 157, BC 158
 BC 159, BC 257, BC 258, BC 259



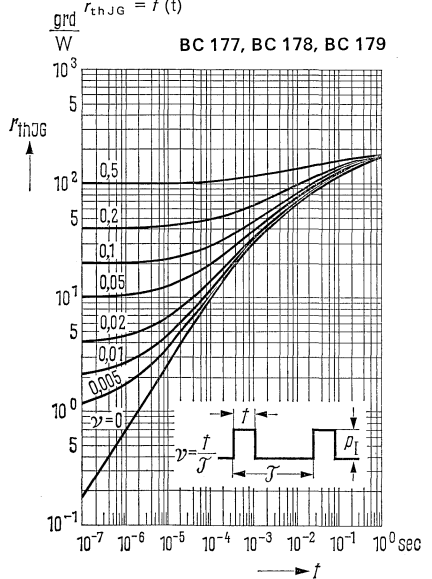
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$ BC 177, BC 178, BC 179



Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t)$ BC 157, BC 158, BC 159
 BC 257, BC 258, BC 259



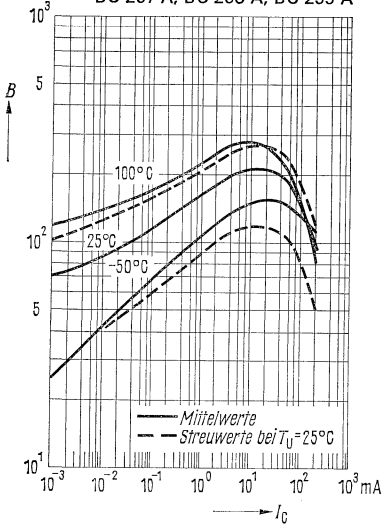
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{thJG} = f(t)$ BC 177, BC 178, BC 179



BC 157, 158, 159, BC 177, 178, 179, BC 257, 258, 259

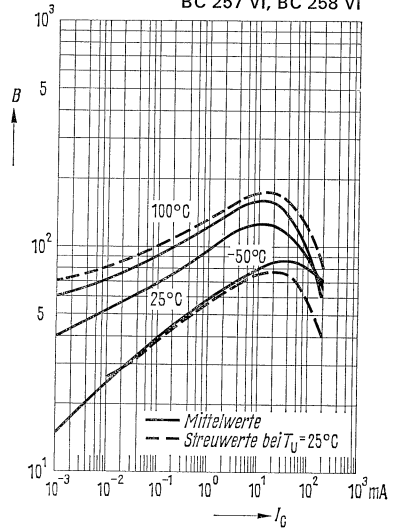
Stromverstärkung $B = f(I_G)$ ($U_{CE} = 5\text{ V}$)

BC 157 A, BC 158 A, BC 159 A
BC 177 A, BC 178 A, BC 179 A
BC 257 A, BC 258 A, BC 259 A



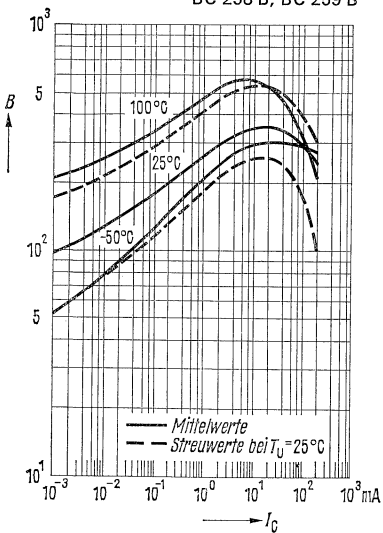
Stromverstärkung $B = f(I_G)$; $U_{CE} = 5\text{ V}$

BC 157 VI, BC 158 VI
BC 177 VI, BC 178 VI
BC 257 VI, BC 258 VI



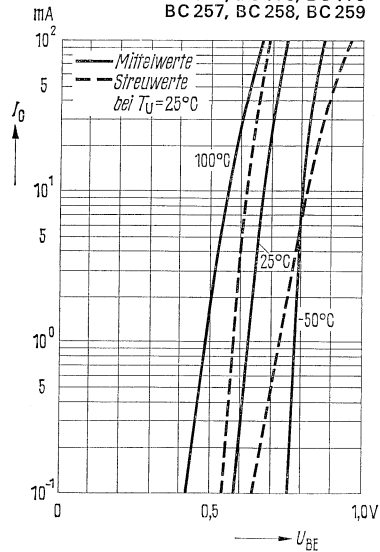
Stromverstärkung $B = f(I_G)$; $U_{CE} = 5\text{ V}$

BC 158 B, BC 159 B
BC 178 B, BC 179 B
BC 258 B, BC 259 B



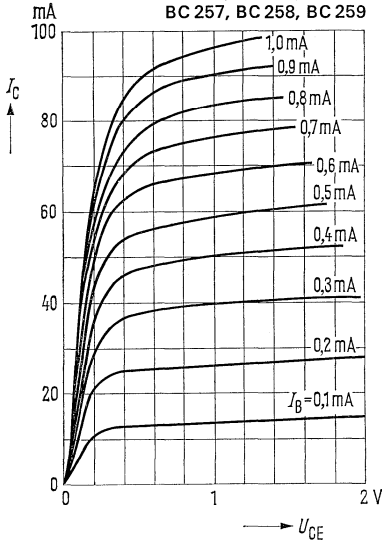
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$ ($U_{CE} = 5\text{ V}$)

BC 157, BC 158, BC 159
BC 177, BC 178, BC 179
BC 257, BC 258, BC 259

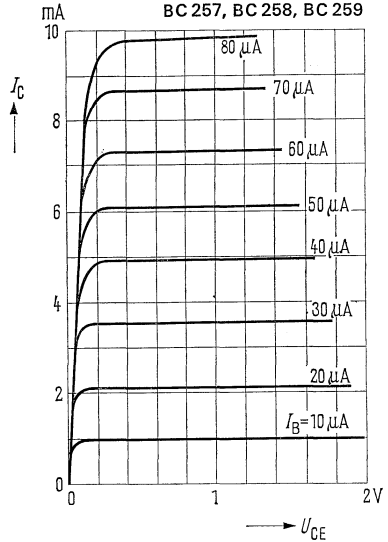


BC 157, 158, 159, BC 177, 178, 179, BC 257, 258, 259

Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 BC 157, BC 158, BC 159
 BC 177, BC 178, BC 179
 BC 257, BC 258, BC 259

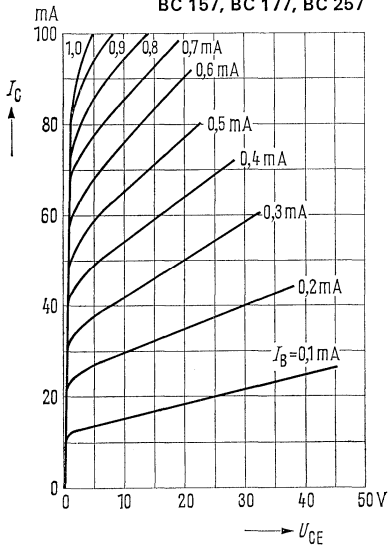


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 BC 157, BC 158, BC 159
 BC 177, BC 178, BC 179
 BC 257, BC 258, BC 259



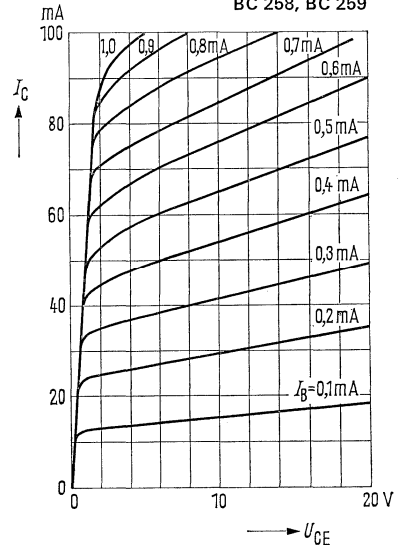
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

BC 157, BC 177, BC 257



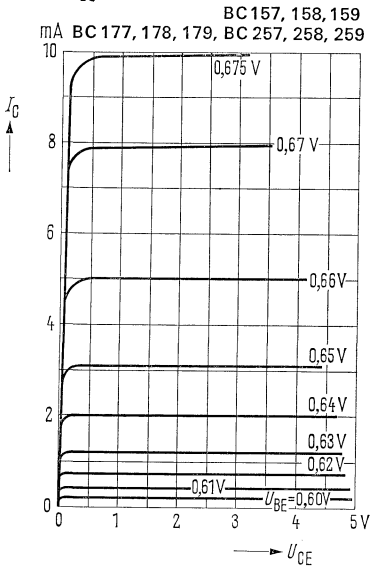
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

BC 158, BC 159
 BC 178, BC 179
 BC 258, BC 259

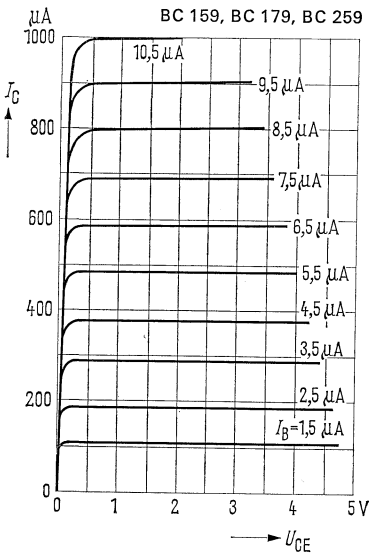


BC 157, 158, 159, BC 177, 178, 179, BC 257, 258, 259

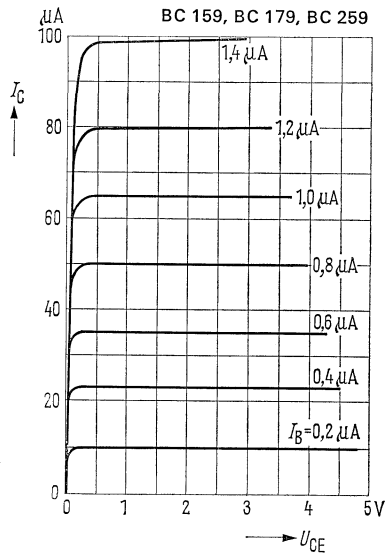
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



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

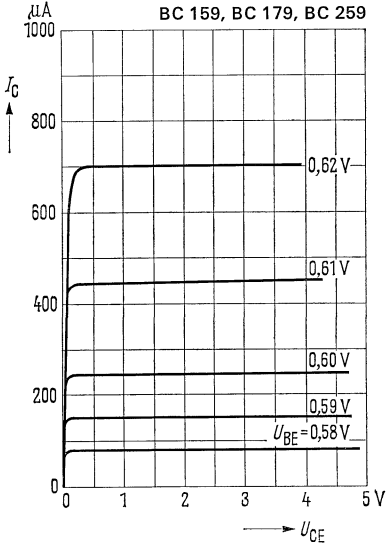


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$

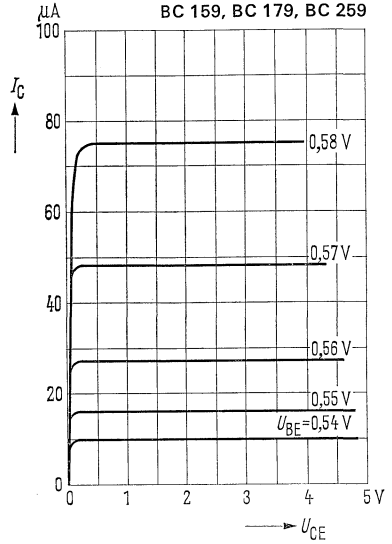


BC 157, 158, 159, BC 177, 178, 179, BC 257, 258, 259

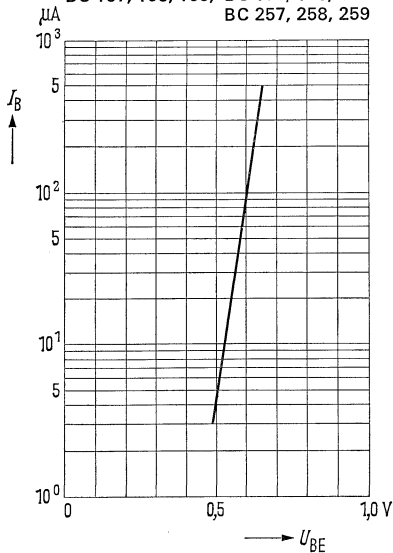
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



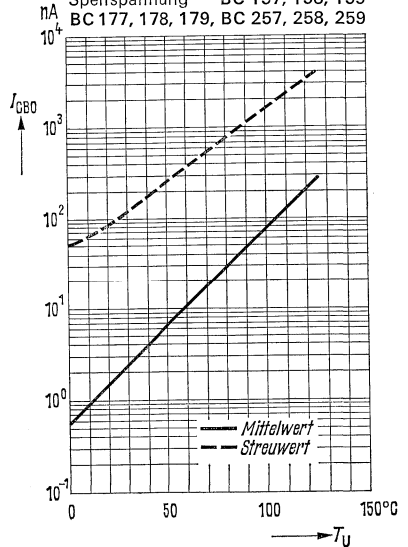
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$
 BC 157, 158, 159, BC 177, 178, 179
 BC 257, 258, 259



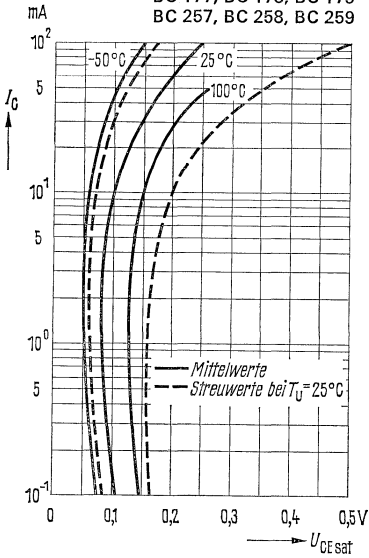
Temperaturabhängigkeit des
 Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 Mittel- u. Streuwerte für max. zul.
 Sperrspannung BC 157, 158, 159
 BC 177, 178, 179, BC 257, 258, 259



BC 157, 158, 159, BC 177, 178, 179, BC 257, 258, 259

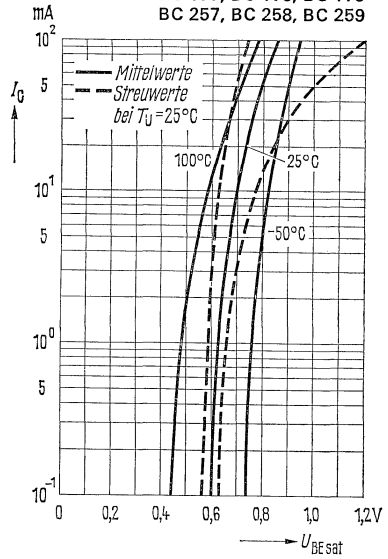
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$

BC 157, BC 158, BC 159
BC 177, BC 178, BC 179
BC 257, BC 258, BC 259



Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$

BC 157, BC 158, BC 159
BC 177, BC 178, BC 179
BC 257, BC 258, BC 259



Kollektor-Basis-Kapazität

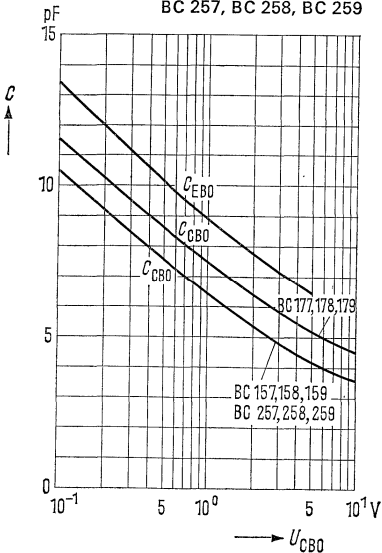
Emitter-Basis-Kapazität

$C_{CBO}, C_{EBO} = f(U_{CBO}, U_{EBO})$:

$f = 1 \text{ MHz}$ BC 157, BC 158, BC 159

$T_U = 25^\circ\text{C}$ BC 177, BC 178, BC 179

BC 257, BC 258, BC 259



Transitfrequenz

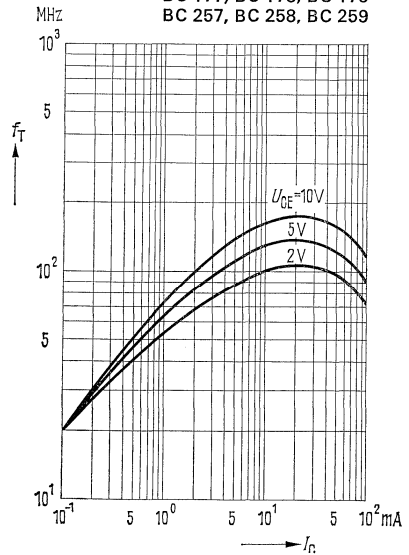
$f_T = f(I_C)$

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

BC 157, BC 158, BC 159

BC 177, BC 178, BC 179

BC 257, BC 258, BC 259



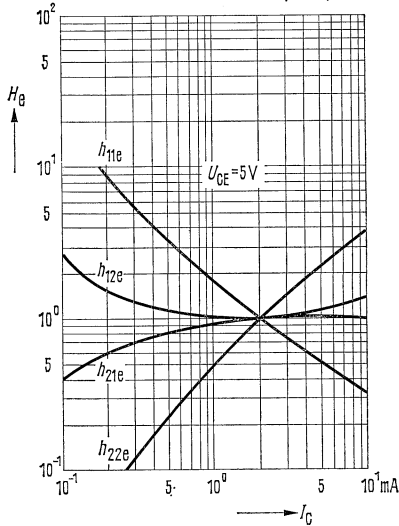
BC 157, 158, 159, BC 177, 178, 179, BC 257, 258, 259

Stromabhängigkeit der h -Parameter

$$U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = 25^\circ \text{C}$$

$$H_o = \frac{h_o(I_C)}{h_o(I_C = 2 \text{ mA})} = f(I_C)$$

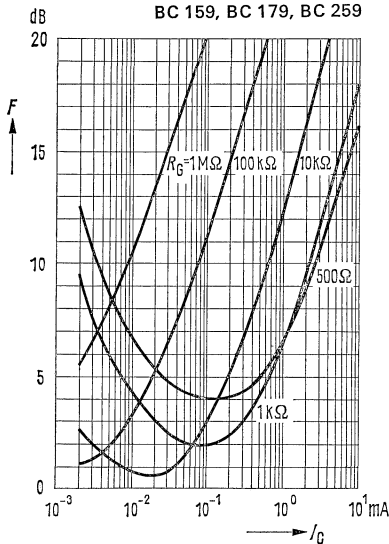
BC 157, 158, 159, BC 177, 178, 179
BC 257, 258, 259



Rauschmaß $F = f(I_C)$

$$U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 120 \text{ kHz}; T_U = 25^\circ \text{C}$$

BC 159, BC 179, BC 259

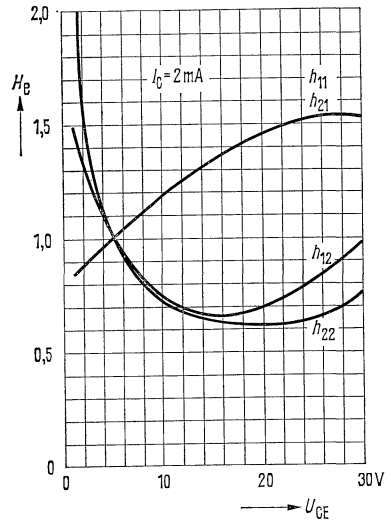


Spannungsabhängigkeit der h -Parameter

$$I_C = 2 \text{ mA}; T_U = 25^\circ \text{C}$$

$$H_o = \frac{h_o(U_{CE})}{h_o(U_{CE} = 5 \text{ V})} = f(U_{CE})$$

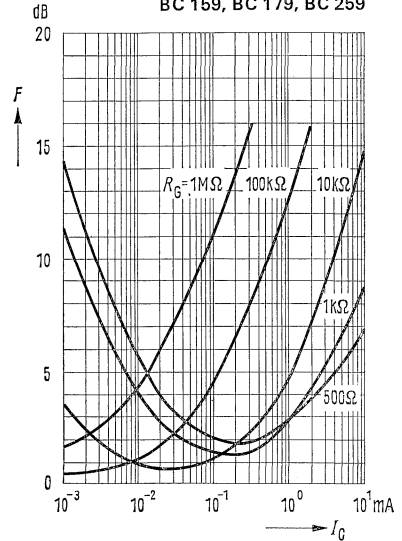
BC 157, 158, 159, BC 177, 178, 179
BC 257, 258, 259



Rauschmaß $F = f(I_C)$

$$(U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}; T_U = 25^\circ \text{C})$$

BC 159, BC 179, BC 259

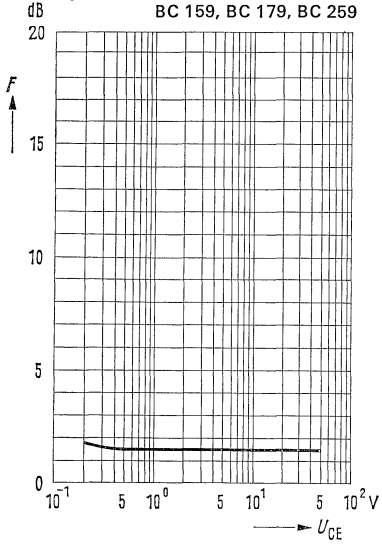


BC 157, 158, 159, BC 177, 178, 179, BC 257, 258, 259

Rauschmaß $F = f(U_{CE})$

$I_C = 0.2 \text{ mA}; R_g = 2 \text{ k}\Omega; f = 1 \text{ kHz}$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$

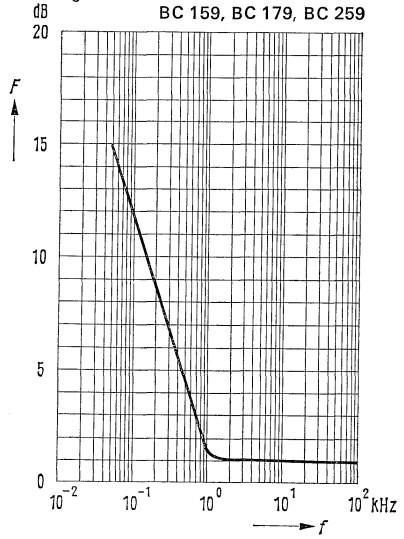
BC 159, BC 179, BC 259



Rauschmaß $F = f(f)$

$R = 2 \text{ k}\Omega; U_{CE} = 5 \text{ V}; I_C = 0.2 \text{ mA}$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$

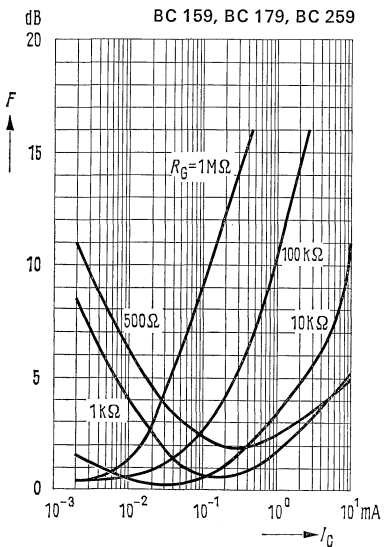
BC 159, BC 179, BC 259



Rauschmaß $F = f(I_C)$

$U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 10 \text{ kHz}; T_U = 25^\circ\text{C}$

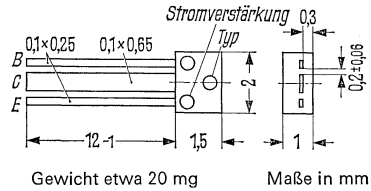
BC 159, BC 179, BC 259



PNP-Transistoren in Miniaturgehäuse für NF-Anwendungen

BC 201, BC 202, BC 203 sind epitaktische PNP-Silizium-Planar-Transistoren in Miniaturausführung mit Kunststoffumhüllung (U-32). Der Typ ist jeweils durch einen Farbpunkt am Gehäuse gekennzeichnet, grün (BC 201), blau (BC 202) und grau (BC 203).

Die Transistoren sind besonders für den Einsatz in rauscharmen NF-Verstärkerstufen geeignet, sofern kleine räumliche Abmessungen gefordert werden. Die Transistoren sind als Komplementär-Transistoren zu BC 121, BC 122 und BC 123 verwendbar.



Grenzdaten		BC 201	BC 202	BC 203	
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	5	20	30	V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	5	30	45	V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	5	5	5	V
Kollektorstrom	$-I_C$	75	75	75	mA
Emitterstrom	I_E	60	60	60	mA
Basisstrom	$-I_B$	10	10	10	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	150	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +125	-55 bis +125	-55 bis +125	°C
Gesamtverlustleistung [Bandlänge „L“ = 2 mm; siehe Diagramm $R_{th} = f(L)$]					
	P_{tot}	250	250	250	mW

Wärmewiderstand

siehe Diagramm $R_{th} = f(L)$ R_{thJU} | 1000 | 1000 | 1000 | grd/W

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

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_o gruppiert (s. S. 254). Bei einer Kollektor-Emitter-Spannung von $U_{CE} = 2\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte.

β_o -Gruppe	rot	weiß	gelb	grau	
Typ	BC 201	BC 201	BC 201	BC 201	BC 201
	BC 202	BC 202	BC 202	–	BC 202
	BC 203	BC 203	BC 203	–	BC 203
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
0,25	75	100	175	290	0,58 (0,5 bis 0,85)

BC 201, BC 202, BC 203

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

Sättigungsspannungen

	U_{CEsat}	U_{BEsat}	
($I_C = 10\text{ mA}$; $I_B = 0,5\text{ mA}$)	0,1 (< 0,3)	0,7 (< 0,77)	V
($I_C = 50\text{ mA}$; $I_B = 2,5\text{ mA}$)	0,2 (< 0,6)	0,8 (< 1)	V

		BC 201	BC 202	BC 203	
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CB} = 2\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	2 (<100)	–	–	nA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CB} = 15\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	–	2 (<100)	–	nA
Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CB} = 25\text{ V}$)	$-I_{CBO}$	–	–	2 (<100)	nA
Kollektor-Emitter-Durchbruch- spannung ($-I_{CE} = 100\text{ }\mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CEO}$	5	20	30	V
Kollektor-Basis-Durchbruch- spannung ($-I_{CB} = 100\text{ }\mu\text{A}$)	$-U_{(BR)CBO}$	5	30	45	V
Emitter-Basis-Durchbruch- spannung ($-I_{EB} = 100\text{ }\mu\text{A}$)	$-U_{(BR)EBO}$	5	5	5	V

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

Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 0,5\text{ V}$)	f_T	80	80	80	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 2\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO}	5,4 (<11)	–	–	pF
Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{CBO}	–	3,5 (<7)	3,5 (<7)	pF
Rauschzahl ($I_C = 200\text{ }\mu\text{A}$; $U_{CE} = 0,5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$; $\Delta f = 200\text{ Hz}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$)	F	2,5 (<10)	2,5 (<10)	2,5 (<10)	dB

Stromverstärkungsgruppen

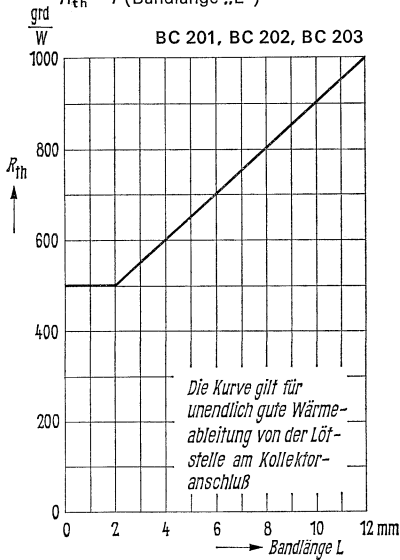
Die Transistoren BC 201, BC 202 und BC 203 werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_o gruppiert und mit einem Farbpunkt gekennzeichnet.

Arbeitspunkt: $U_{CE} = 0,5\text{ V}$; $I_C = 250\text{ }\mu\text{A}$

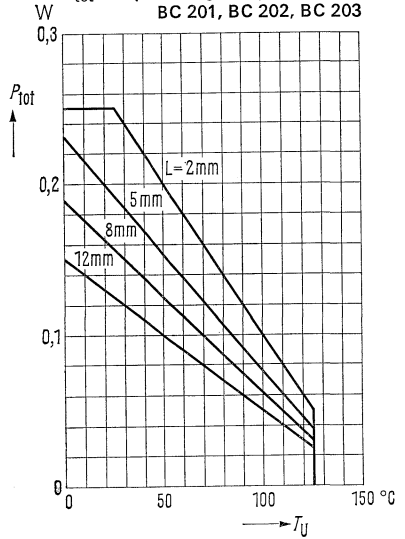
Farbpunkt	rot	weiß	gelb	grau
Typ	BC 201	BC 201	BC 201	BC 201
	BC 202	BC 202	BC 202	–
	BC 203	BC 203	BC 203	–
Stromver- stärkung β_o	50 bis 100	75 bis 150	125 bis 260	240 bis 500

BC 201, BC 202, BC 203

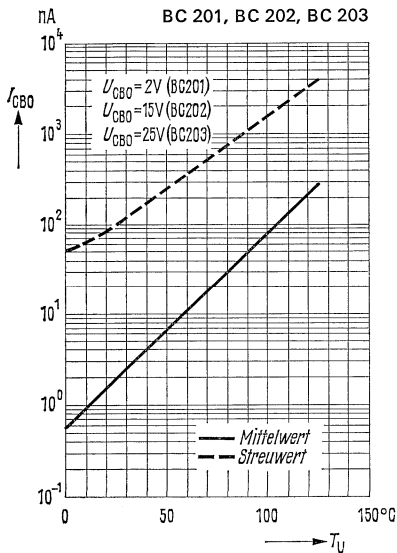
Wärmewiderstand
 $R_{th} = f(\text{Bandlänge „L“})$



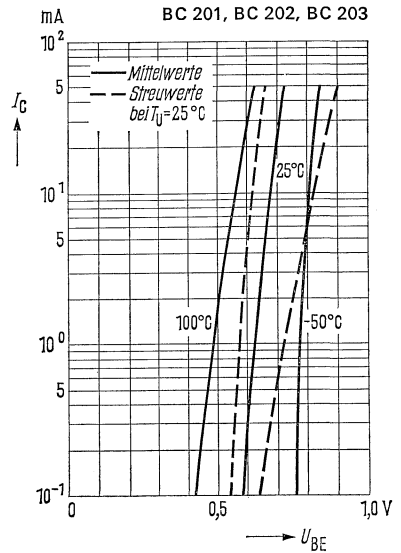
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(\text{Bandlänge „L“})$



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

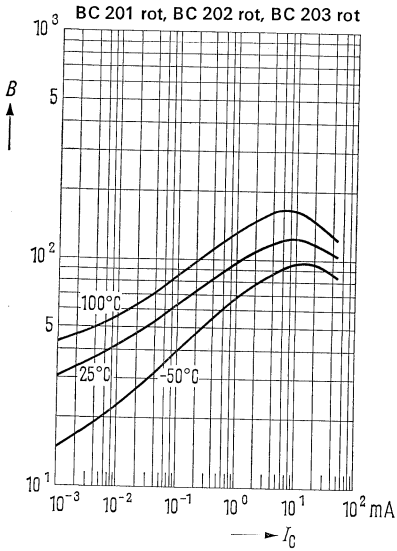


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $(U_{CE} = 5V)$

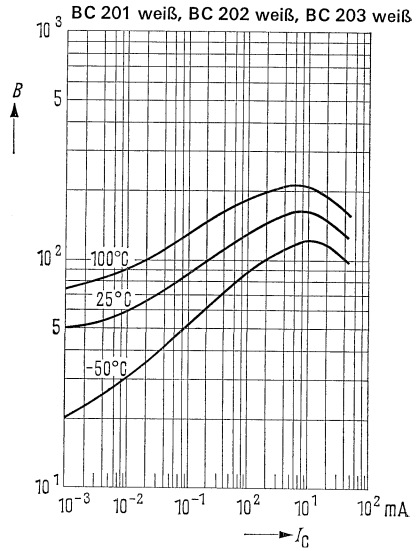


BC 201, BC 202, BC 203

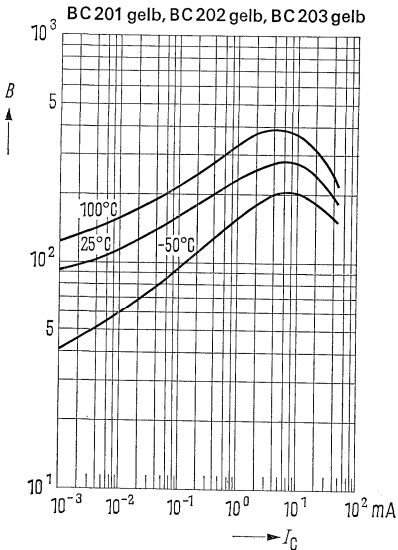
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 2 \text{ V}$ Mittelwertskurven



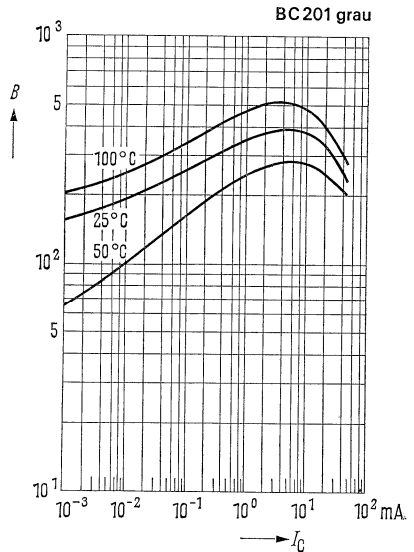
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 2 \text{ V}$ Mittelwertskurven



Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 2 \text{ V}$ Mittelwertskurven

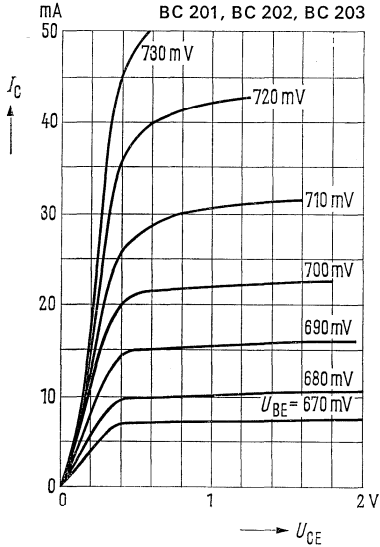


Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 2 \text{ V}$ Mittelwertskurven

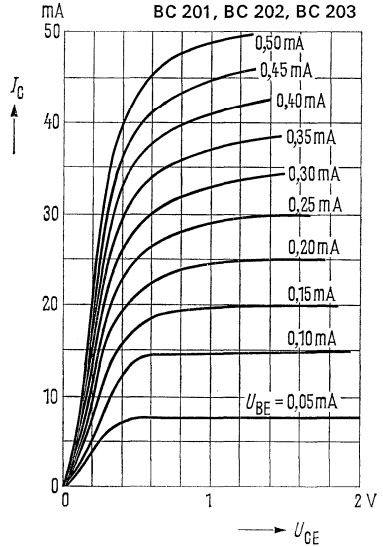


BC 201, BC 202, BC 203

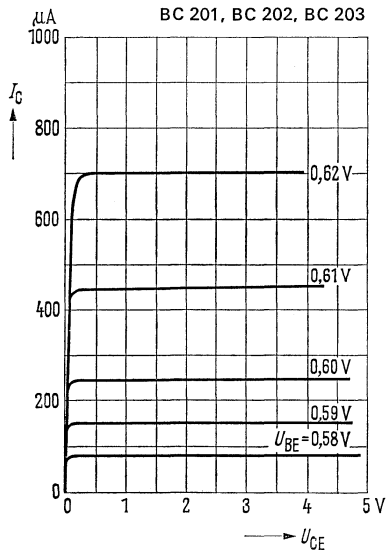
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



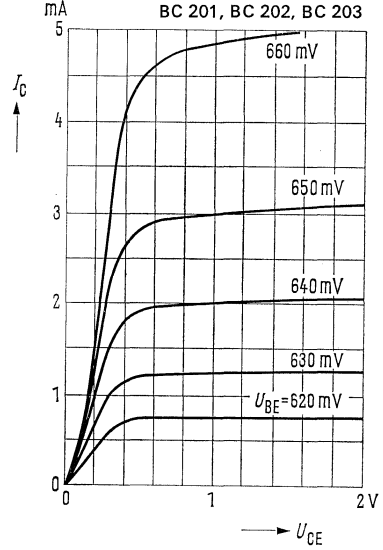
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



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

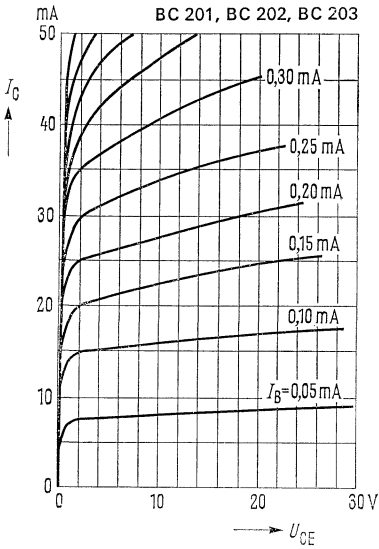


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$

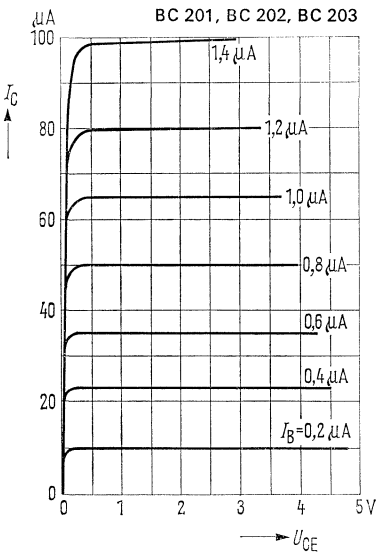


BC 201, BC 202, BC 203

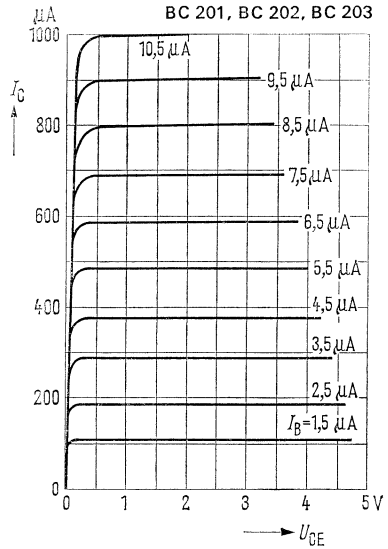
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



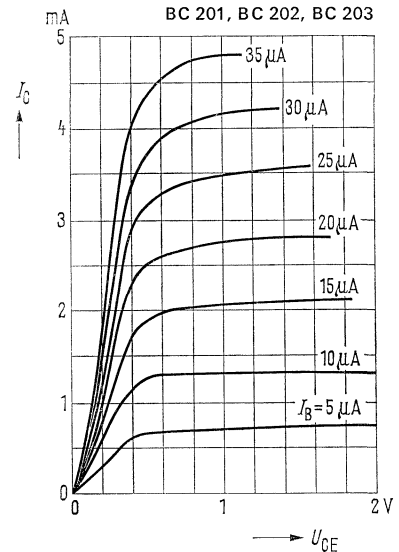
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



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

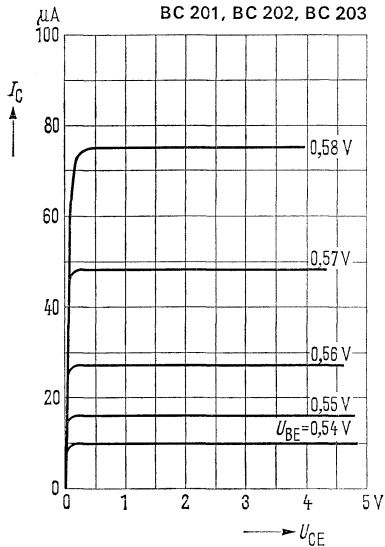


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$

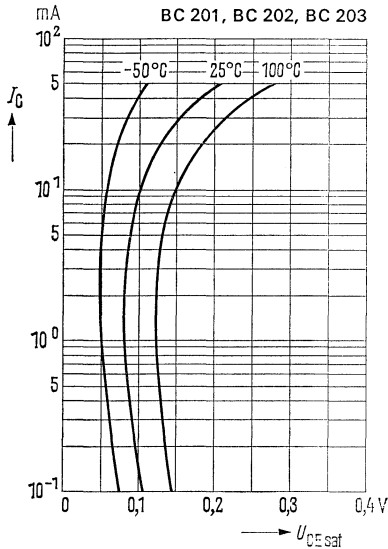


BC 201, BC 202, BC 203

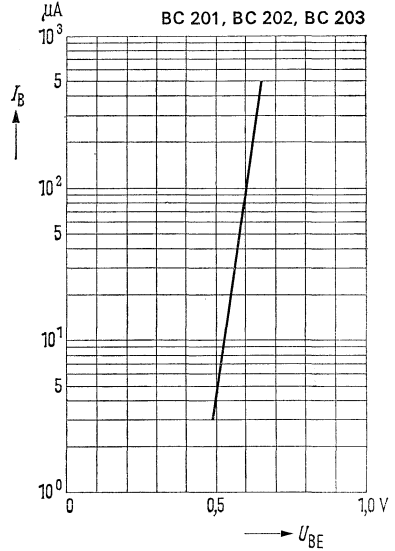
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$



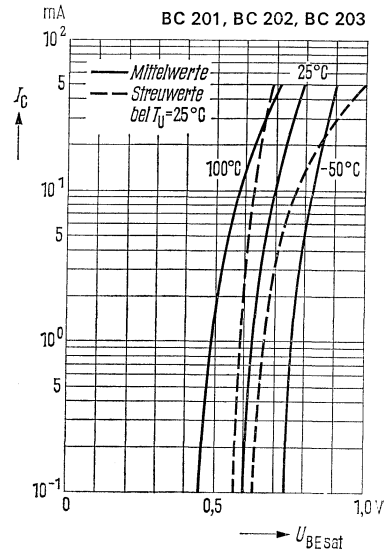
Sättigungsspannung $U_{CE\text{ sat}} = f(I_C)$
 $B = 20; T_U = \text{Parameter}$



Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$

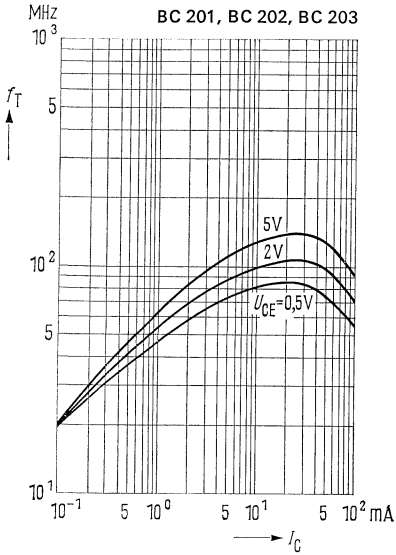


Sättigungsspannung $U_{BE\text{ sat}} = f(I_C)$
 $B = 20; T_U = \text{Parameter}$

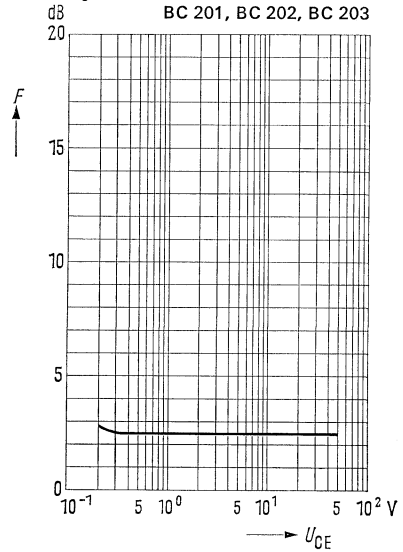


BC 201, BC 202, BC 203

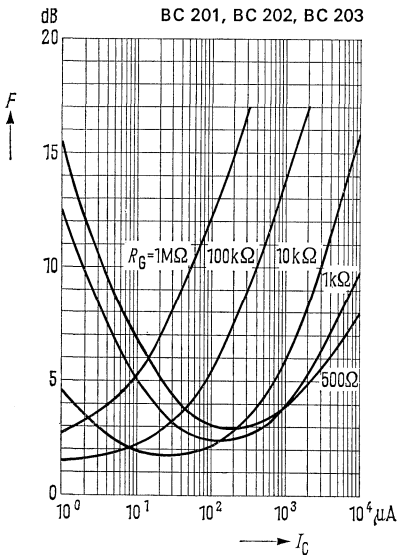
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$; $U_{CE} = \text{Parameter}$



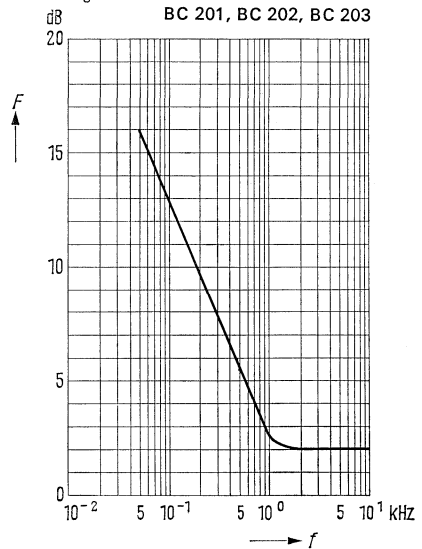
Rauschmaß $F = f(U_{CE})$
 $I_C = 0,2 \text{ mA}$; $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$;
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



Rauschmaß $F = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$

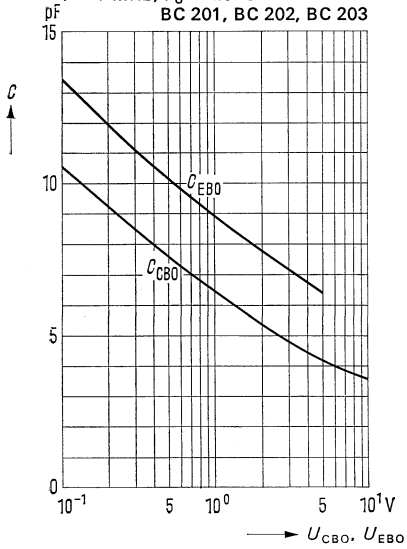


Rauschmaß $F = f(f)$
 $R_g = 2 \text{ k}\Omega$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $I_C = 0,2 \text{ mA}$;
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



BC 201, BC 202, BC 203

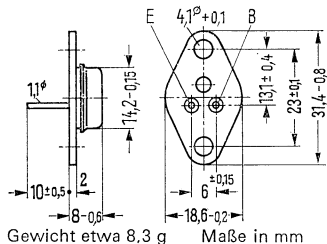
Kollektor-Basis-Kapazität $C_{CB0} = f(U_{CB0})$
Emitter-Basis-Kapazität $C_{EB0} = f(U_{EB0})$
 $f = 1 \text{ MHz}; T_U = 25^\circ\text{C}$



NPN-Transistor für NF-Endstufen und Schaltanwendungen

BD 109 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Leistungstransistor mit dem DIN-Gehäuse 9 A 2 (SOT-9). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Für die isolierte Befestigung des Transistors auf einem Chassis sind die Isolierteile Q62901-B16-A und Q62901-B13-C vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen. Der Transistor ist besonders für die Verwendung in hochwertigen NF-Endstufen und als Leistungsschalter geeignet.



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CE0}	40	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	60	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	V
Basisstrom	I_B	0,5	A
Kollektorstrom	I_C	3	A
Sperrschichttemperatur	T_j	175	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +175	°C
Gesamtverlustleistung ($T_G = 45\text{ °C}$), s. $P_{tot} = f(T_G)$	P_{tot}	18,5	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	< 7	grad/W
---	------------	-----	--------

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

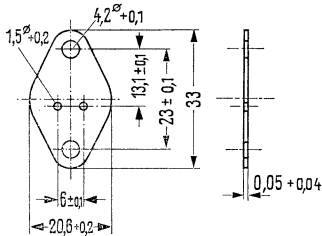
Die Transistoren BD 109 werden bei $I_C = 1\text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit Buchstaben B, C, D gekennzeichnet.

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

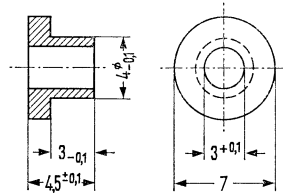
B-Gruppe		B	C	D	
I_C	U_{CE}	B	B	B	U_{BE}
A	V	I_C/I_B	I_C/I_B	I_C/I_B	V
0,1	2	70	115	195	0,72 (<1)
1	2	60 (30 bis 90)	100 (50 bis 150)	170 (100 bis 300)	0,9 (<1,2)
2	5	42	70	120	1,0 (<1,4)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 2\text{ A}$; $B = 10$)	$U_{CEsat'}$	0,45 (< 1)	V
Basis-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 2\text{ A}$; $B = 10$)	$U_{BEsat'}$	1,2 (< 1,5)	V

1) Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.



Glimmerscheibe
Bestellbez. Q62901-B16-A



Isolierrippel für Temp. bis 200 °C
Bestellbez. Q62901-B13-C

Maße in mm

Maßstab 2:1

Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 40 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Reststrom
 ($U_{CBO} = 40 \text{ V}$; $T_G = 150 \text{ °C}$)
 Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 ($I_{CEO} = 100 \text{ mA}$; Impulslänge 200 μs ;
 Tastverhältnis 1%)
 Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{CBO} = 100 \text{ }\mu\text{A}$)
 Emitter-Basis-Durchbruchspannung
 ($I_{EBO} = 10 \text{ }\mu\text{A}$)

I_{CBO}	10 (< 100)	nA
I_{CBO}	20 (< 200)	μA
$U_{(BR)CEO}$	> 40	V
$U_{(BR)CBO}$	> 60	V
$U_{(BR)EBO}$	> 5	V

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

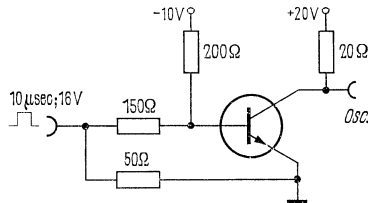
Transitfrequenz ($I_C = 200 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$)

f_T	> 30	MHz
C_{CBO}	35 (< 70)	pF

Schaltzeiten:
 ($I_C \approx 1 \text{ A}$; $I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50 \text{ mA}$)

t_{ein}	< 0,3	μs
t_{aus}	< 1,5	μs

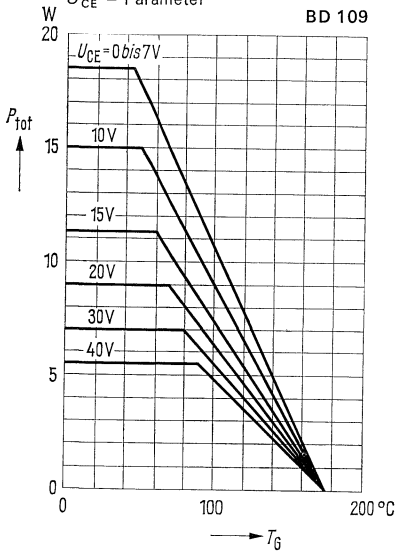
Meßschaltung für Schaltzeiten



BD 109

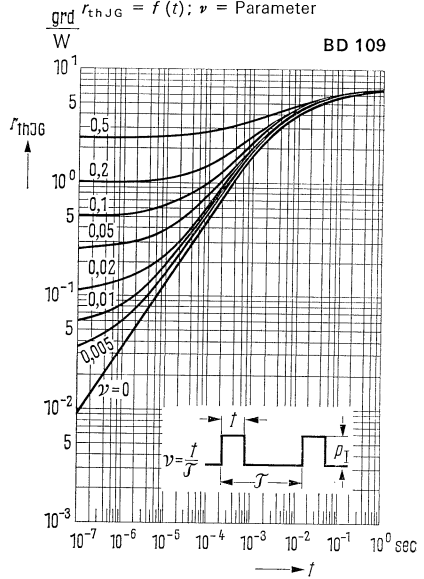
Temperaturabhängigkeit der zulässigen
Gesamtverlustleistung $P_{\text{tot}} = f(T_G)$
 $U_{\text{CE}} = \text{Parameter}$

BD 109



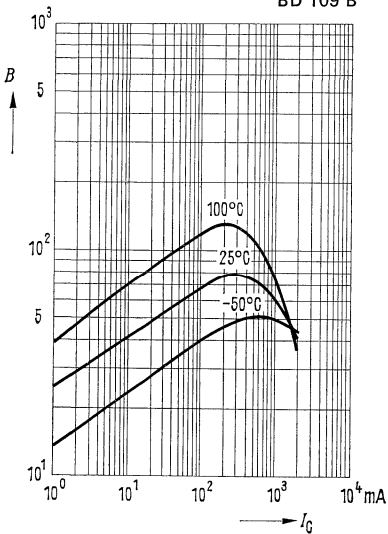
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $r_{\text{thJG}} = f(t); \nu = \text{Parameter}$

BD 109



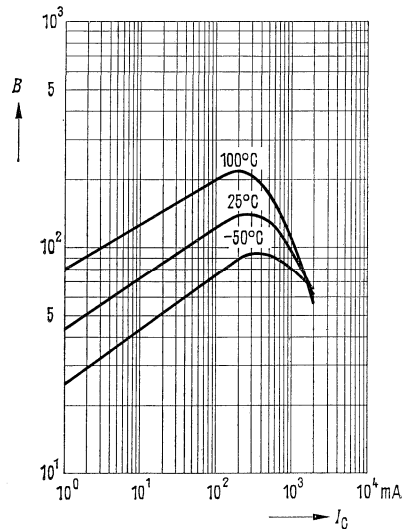
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{\text{CE}} = 2 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$

BD 109 B



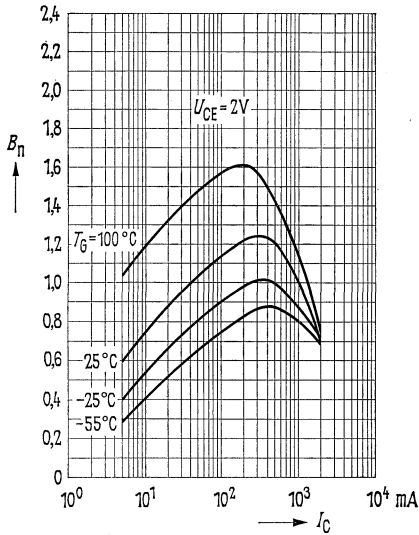
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{\text{CE}} = 2 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$

BD 109 C

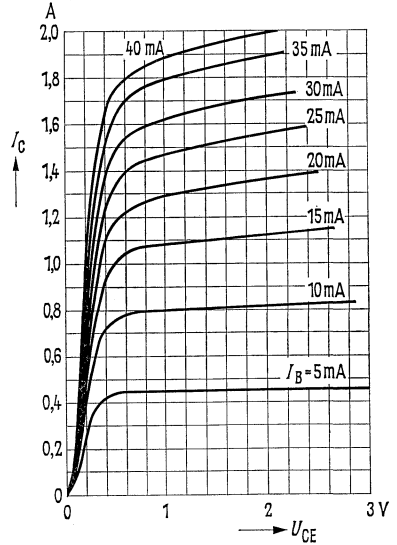


Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 2\text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

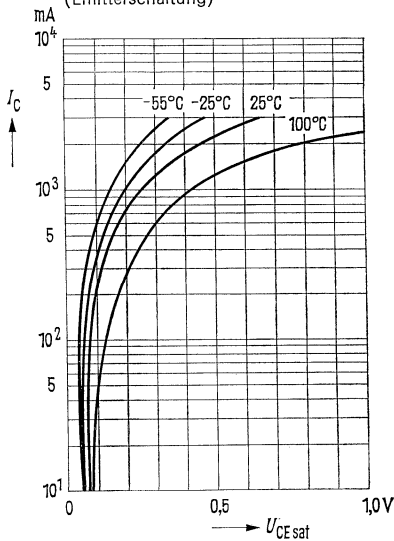
BD 109 D



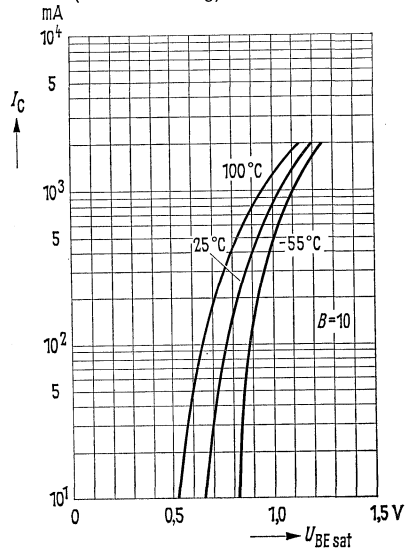
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

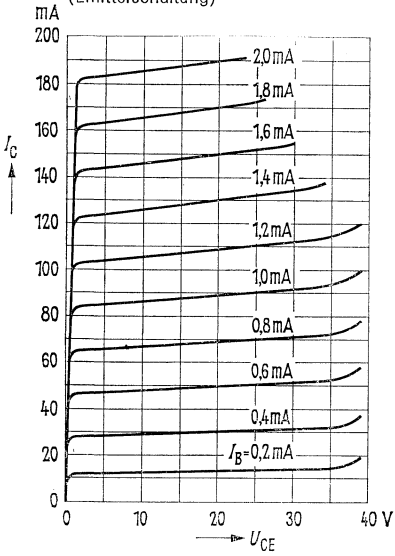


Sättigungsspannung $I_C = f(U_{BEsat})$
 $B = 10; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

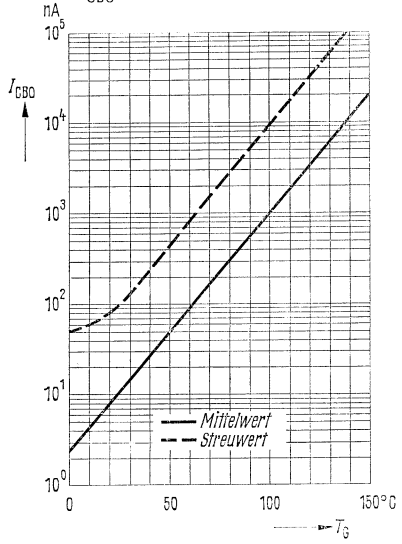


BD 109

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

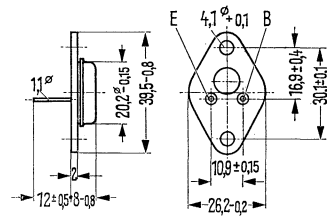


Temperaturabhängigkeit des
 Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$
 $U_{CBO} = 40$ V



NPN-Transistor für leistungsstarke NF-Endstufen

BD 130 ist ein einfachdiffundierter NPN-Silizium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 3 A 2 (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. Der Transistor entspricht dem Typ 2 N 3055.



Gewicht etwa 16,5 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung
 Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} = 1,5 \text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Gesamtverlustleistung¹⁾

U_{CBO}	100	V
U_{CEV}	100	V
U_{CEO}	60	V
U_{EBO}	7	V
I_C	15	A
I_B	7	A
T_j	200	°C
P_{tot}	100	W

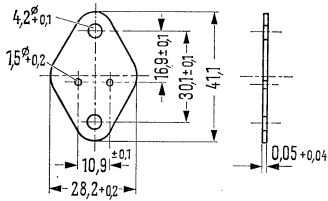
Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse

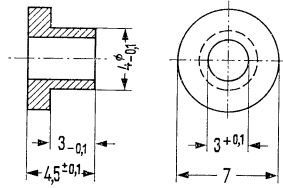
$R_{th \text{ JG}}$	$\leq 1,5$	grad/W
---------------------	------------	--------

¹⁾ Diese Gesamtverlustleistung P_{tot} ist bis zur maximalen Kollektor-Emitterspannung zulässig.

BD 130



Glimmerscheibe Maße in mm
Bestellbezeichnung: Q62901-B11-A



Maßstab 2:1 Maße in mm
Isoliernippel = Teflon für Temp. bis 200° C
Bestellbezeichnung: Q62901-B13-C

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

Kollektor-Emitter-Reststrom

($U_{CEV} = 100\text{ V}$; $U_{BE} = 1,5\text{ V}$)

Emitter-Basis-Reststrom

($U_{EBO} = 7\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_{CEO} = 0,2\text{ A}$)

Emitter-Basis-Spannung

($I_C = 4\text{ A}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 4\text{ A}$; $B = 10$)

I_{CEV}	< 5	mA
I_{EBO}	≤ 5	mA
$U_{(BR)CEO}$	> 60	V
U_{BE}	$\leq 1,8$	V
$U_{CE\text{ sat}}$	$\leq 1,1$	V

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

U_{CE} U	I_C A	B I_C/I_B
4	4	20 bis 70

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

Transitfrequenz ($I_C = 100\text{ mA}$; $U_{CE} = 4\text{ V}$)

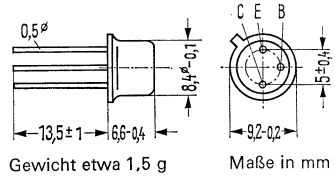
f_T	900	kHz
-------	-----	-----

Nicht für Neuentwicklung

NPN-Transistor für Video-Endstufen in Schwarzweiß-Fernsehgeräten

BF 110 ist ein doppelt-diffundierter NPN-Silizium-Transistor in Planartechnik mit dem DIN-Gehäuse 5 C 3 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Der Transistor ist zur Verwendung in Video-Endstufen bei Schwarzweiß-Fernsehgeräten geeignet.



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \cong 1 \text{ k}\Omega$)
 Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitter-Basis-Spannung
 Kollektorstrom
 Emitterstrom
 Basisstrom
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_G \cong 25^\circ\text{C}$)

U_{CER}	160	V
U_{CES}	160	V
U_{EBO}	5	V
I_C	40	mA
$-I_E$	50	mA
I_B	10	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}	$\cong 250$	grd/W
R_{thJG}	$\cong 70$	grd/W

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

Bei folgendem Arbeitspunkt gilt:

I_C mA	U_{CE} V	I_B mA	B I_C/I_B	U_{BE} V
10	10	< 0,33	> 30	0,71

BF 110

Kollektor-Basis-Reststrom

($U_{CES} = 140 \text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_{CER} = 1 \text{ mA}$; $R_{BE} \leq 1 \text{ k}\Omega$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

($I_{EBO} = 10 \mu\text{A}$)

I_{CES}	< 100	nA
-----------	-------	----

$U_{(BR)CER}$	> 160	V
---------------	-------	---

$U_{(BR)EBO}$	> 5	V
---------------	-----	---

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

Arbeitspunkt: $I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$; $f = 100 \text{ MHz}$

Transitfrequenz

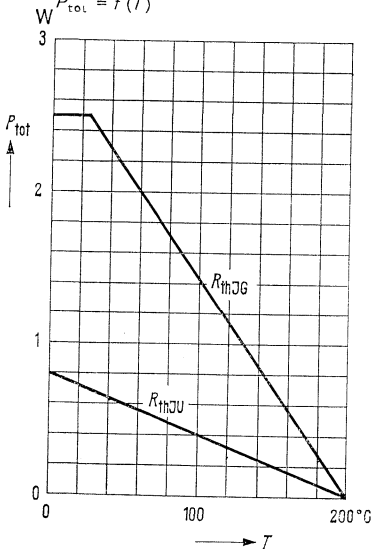
f_T	150	MHz
-------	-----	-----

Kurzschluß-Rückwirkungskapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$)

C_{12e}	1,5 (<2)	pF
-----------	----------	----

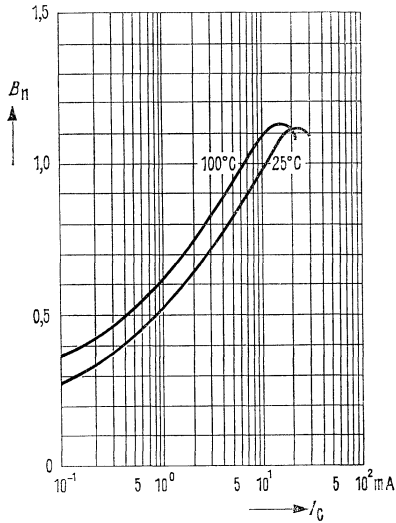
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T)$

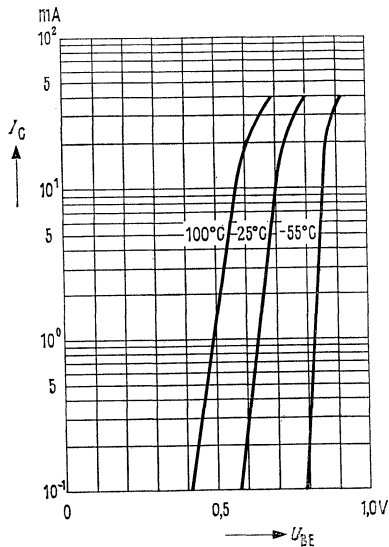


BF 110

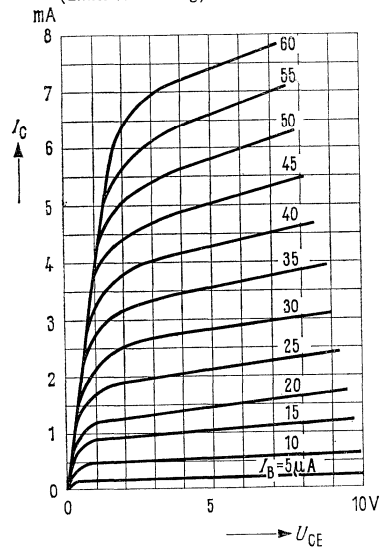
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$



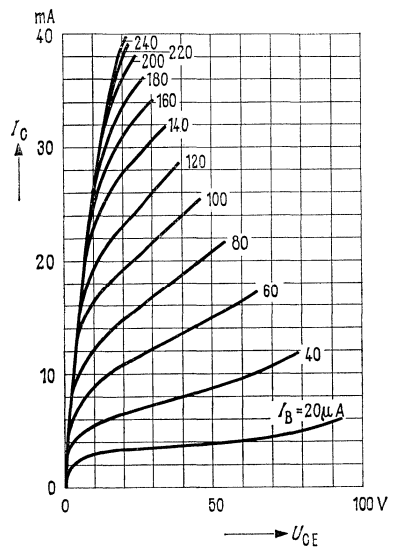
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $T_U = \text{Parameter}, U_{CE} = 10 \text{ V}$



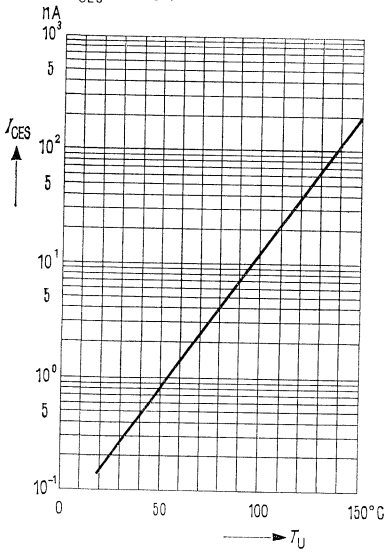
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

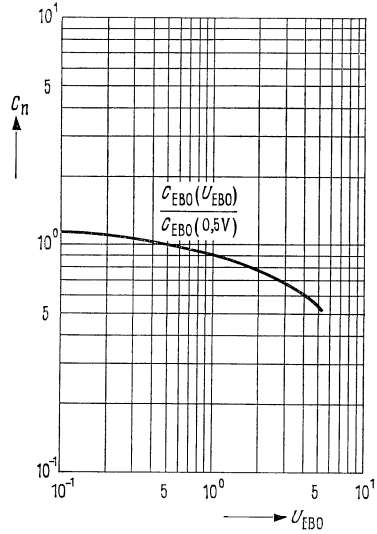


Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CES} = f(T_U)$
 $U_{CES} = 140 \text{ V}$



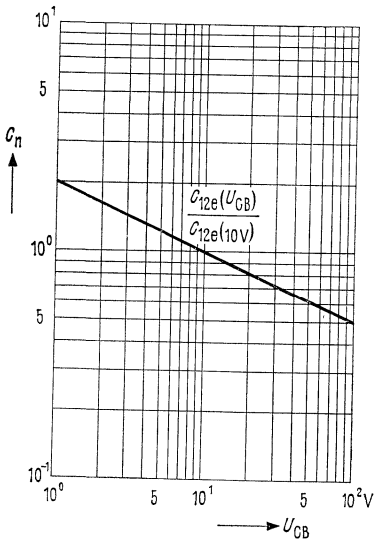
Emitter-Basis-Kapazität

$$C_n = \frac{C_{EBO}(U_{EBO})}{C_{EBO}(0.5V)} = f(U_{EBO})$$



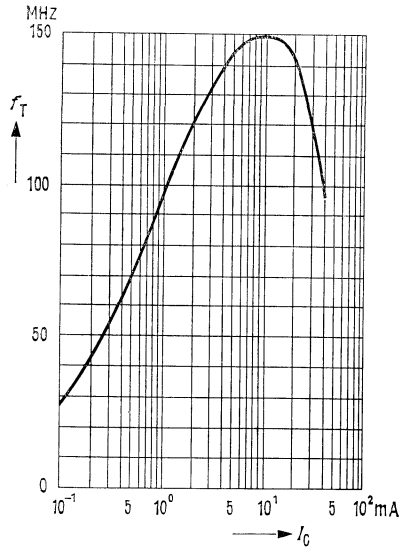
Kurzschluß-Rückwirkungskapazität

$$C_n = \frac{C_{12e}(U_{CB})}{C_{12e}(10V)} = f(U_{CB})$$



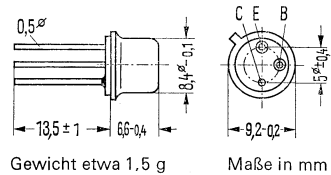
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$

$$U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$$



NPN-Transistor für Luminanz- und RGB-Endstufen in Farbfernsehempfängern

BF 111 ist ein doppeltdiffundierter NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistor in Planartechnik mit dem DIN-Gehäuse 5 C 3 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.



Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 1 \text{ k}\Omega$)	U_{CER}	200	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom	I_C	80	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	175	$^{\circ}\text{C}$
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +175	$^{\circ}\text{C}$
Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 100^{\circ}\text{C}$)	P_{tot}	3	W ¹⁾

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 200	grd/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 25	grd/W

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

Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 160 \text{ V}$)	I_{CES}	< 200	nA
Stromverstärkung ($I_C = 60 \text{ mA}$; $U_{CE} = 20 \text{ V}$)	B	> 20	

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

Transitfrequenz ($I_C = 20 \text{ mA}$; $U_{CE} = 20 \text{ V}$)	f_T	120	MHz
Rückwirkungskapazität ($I_C = 1 \text{ mA}$; $U_{CE} = 20 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$)	$-C_{12e}$	1,8	pF
Rückwirkungszeitkonstante ($I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 20 \text{ V}$; $f = 2,5 \text{ MHz}$)	$r_{bb'}C_{b'c}$	< 100	psec
Hochfrequenz-Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 60 \text{ mA}$; $T_G = 100^{\circ}\text{C}$; $f = 0,5 \text{ MHz}$; $R_L = 3 \text{ k}\Omega$)	$U_{CEsat HF}$	20	V ²⁾

¹⁾ Wenn $U_{CE} \leq 100 \text{ V}$ und $R_L \geq 2,5 \text{ k}\Omega$ ist, kann P_{tot} kurzzeitig (Einschaltmoment) bis 3,5 W betragen, wenn die übrigen Grenzdaten eingehalten werden.

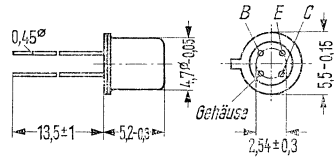
²⁾ Die Hochfrequenz-Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ist die Spannung, bei der die Kleinsignalverstärkung entlang der Widerstandsgeraden auf 80% des Maximalwertes abgesunken ist.

BF 115

NPN-Transistor für universelle HF-Anwendungen

BF 115 ist ein epitaktischer doppeltdiffundierter NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistor in Planartechnik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Der Transistor BF 115 ist für universelle HF-Anwendungen geeignet.



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CER}	50 ¹⁾	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	50	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom	I_C	30	mA
Emitterstrom	$-I_E$	31	mA
Basisstrom	I_B	1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	175	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +175	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	145	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 900	grd/W
------------------------------	------------	-------	-------

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

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

U_{CB} V	$-I_E$ mA	I_B μA	B I_C/I_B	U_{BE} V
10	1	6 bis 21	47 bis 166	= 0,65 bis 0,74 V
2	20	≤ 500	> 40	< 1

¹⁾ siehe Grenzkurve $U_{(BR)CER} = f(R)$ Seite 275

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

Transitfrequenz ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}$)	f_T	230	MHz
Rauschmaß			
bei $U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 200\text{ kHz}; R_G = 300\ \Omega$	F	1,5	dB
bei $U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 1\text{ MHz}; R_G = 50\ \Omega$	F	3,5	dB
bei $U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 1\text{ MHz}; R_G = 300\ \Omega$	F	1,2	dB
bei $U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 100\text{ MHz}; R_G = 100\ \Omega$	F	4	dB
Mischrauschmaß			
bei $U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 200\text{ kHz}; R_G = 500\ \Omega$	F_C	3,5	dB
bei $U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 1\text{ MHz}; R_G = 500\ \Omega$	F_C	2,5	dB

Arbeitspunkt: $I_C = 1\text{ mA}; U_{CE} = 10\text{ V}; f = 450\text{ kHz}^1)$

$g_{11e} = 0,4\text{ mS}$	$ y_{12e} = 1,9\ \mu\text{S}^2)$	$ y_{21e} = 35\text{ mS}$	$g_{22e} = 4\ \mu\text{S}$
$b_{11e} = 0,07\text{ mS}$	$-\varphi_{12e} = 90^\circ$	$\varphi_{21e} = 0^\circ$	$b_{22e} = 4,25\ \mu\text{S}$

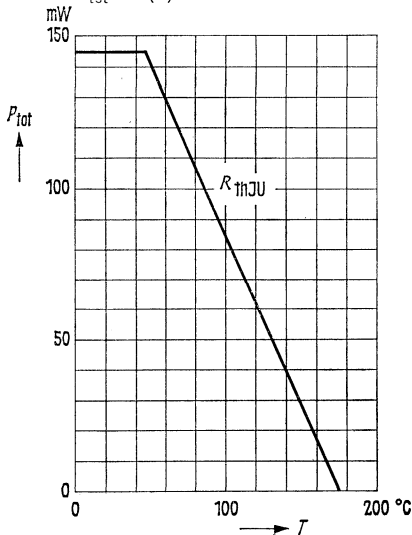
Arbeitspunkt: $-I_E = 1\text{ mA}; U_{CB} = 10\text{ V}; f = 100\text{ MHz}^1)$

$g_{11b} = 33\text{ mS}$	$ y_{12b} = 220\ \mu\text{S}$	$ y_{21b} = 33\text{ mS}$	$g_{22b} = 14\ \mu\text{S}$
$-b_{11b} = 3,8\text{ mS}$	$-\varphi_{12b} = 87^\circ$	$\varphi_{21b} = 150^\circ$	$b_{22b} = 0,95\text{ mS}$

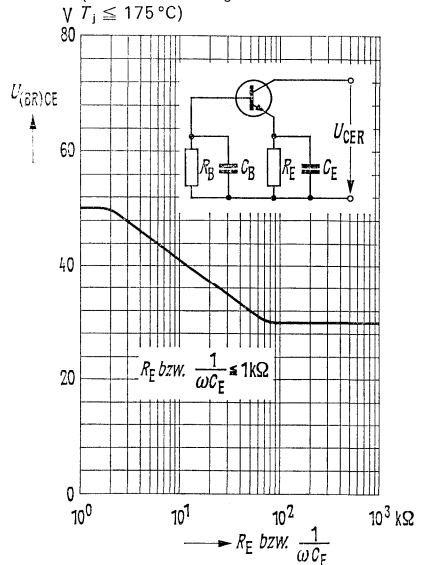
¹⁾ Abstand zwischen Meßfassung und Transistor-Gehäuseboden 3 mm

²⁾ Rückwirkungskapazität $-C_{12e} = 0,65 (\leq 0,8)\text{ pF}$

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

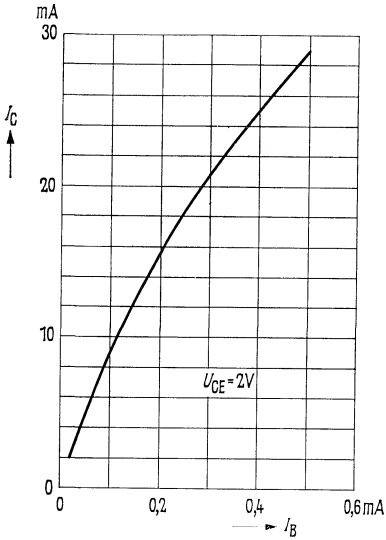


Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 $U_{(BR)CER} = f(R)$
 (Grenzkurve bei $I_C = 2\text{ mA}$;
 $T_j \leq 175^\circ\text{C}$)

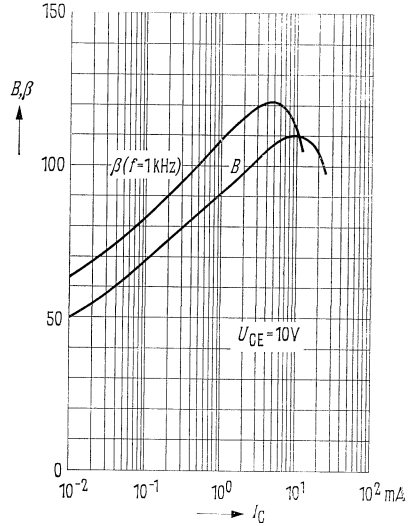


BF 115

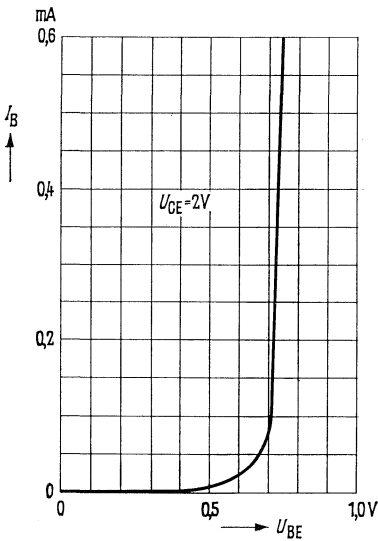
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $-U_{CE} = 2\text{ V}$ (Emitterschaltung)



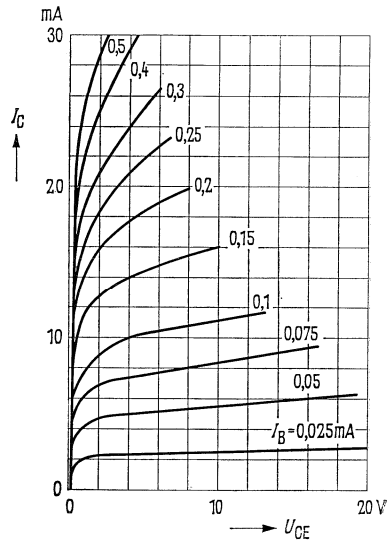
Stromverstärkung $B, \beta = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10\text{ V}$ (Emitterschaltung)



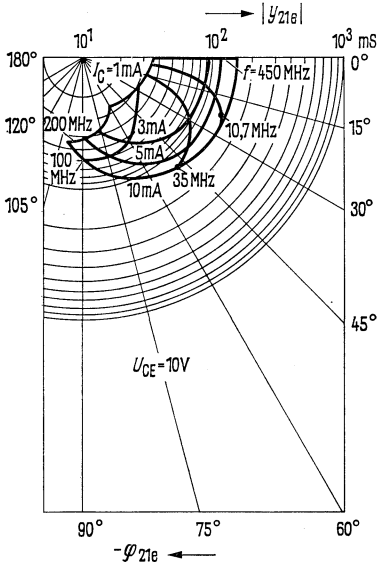
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 2\text{ V}$ (Emitterschaltung)



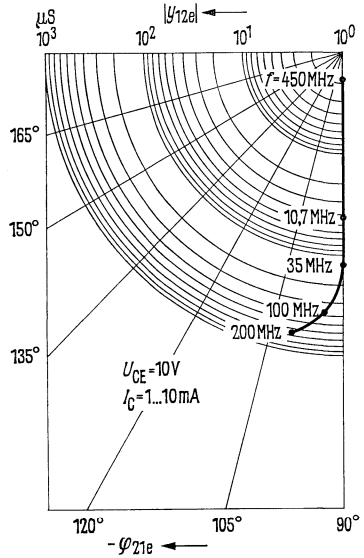
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $(I_B = \text{Parameter})$ (Emitterschaltung)



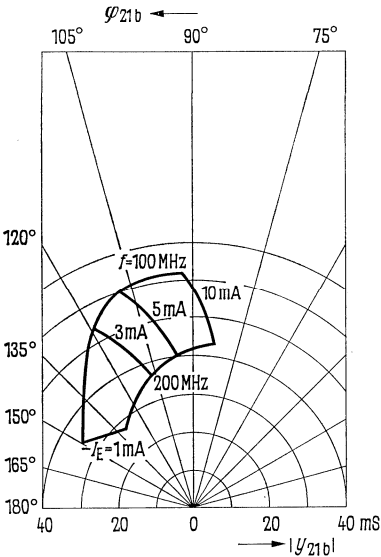
Vorwärtssteilheit y_{21e}
(Emitterschaltung)



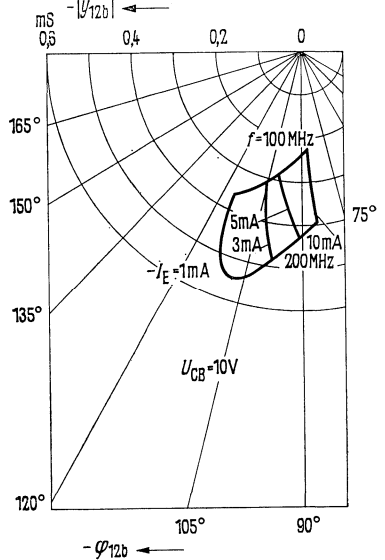
Rückwärtssteilheit y_{12e}
(Emitterschaltung)



Vorwärtssteilheit y_{21b}
(Basisschaltung)

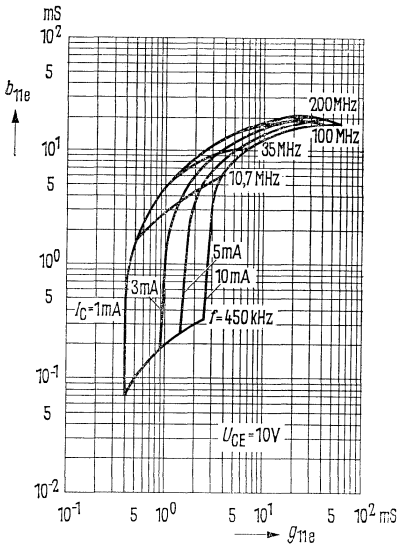


Rückwärtssteilheit y_{12b}
(Basisschaltung)

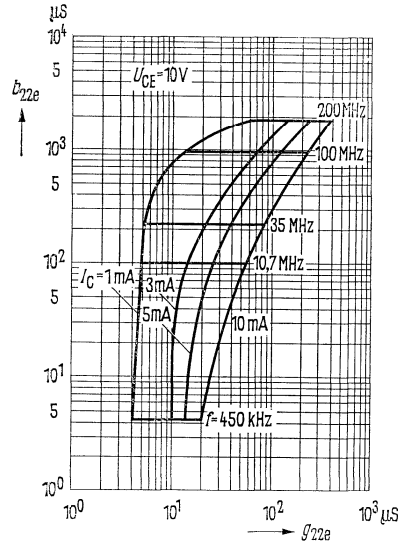


BF 115

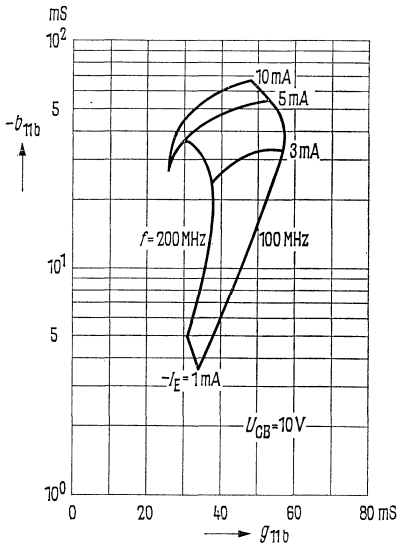
Eingangsleitwert Y_{11e}
(Emitterschaltung)



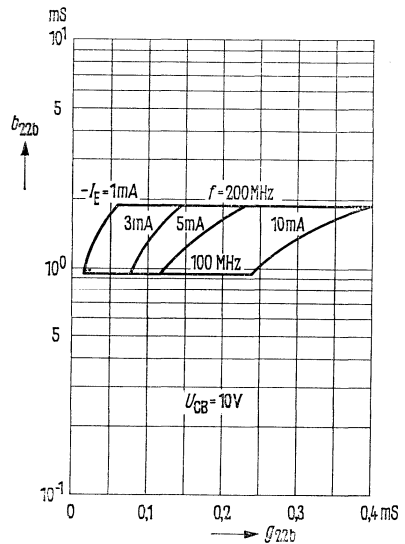
Ausgangsleitwert Y_{22e}
(Emitterschaltung)



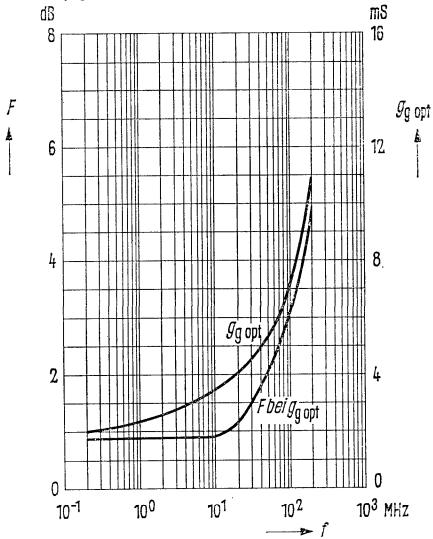
Eingangsleitwert Y_{11b}
(Basisschaltung)



Ausgangsleitwert Y_{22b}
(Basisschaltung)



Frequenzabhängigkeit des
Rauschens bei optimaler Anpassung
($I_C = 1 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$)



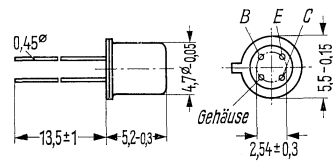
BF 167

NPN-Transistor für regelbare Fernseh-ZF-Verstärkerstufen

Der BF 167 ist ein doppeltdiffundierter NPN-Silizium-Planar-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72).

Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Der Transistor ist besonders für regelbare Fernseh-ZF-Verstärkerstufen geeignet.



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom	I_C	25	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	175	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +175	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	130	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 1000	grd/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 650	grd/W

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

Bei folgendem Arbeitspunkt gilt:

U_{CE} V	I_C mA	I_B μA	$\frac{B}{I_C/I_B}$	U_{BE} V
10	4	70 (≤ 150)	57 (> 26)	0,7 ($< 0,84$)

Basisstrom ($U_{CB} = 2\text{ V}; -I_E = 10\text{ mA}$)	I_B	$\leq 1,1$	mA
---	-------	------------	----

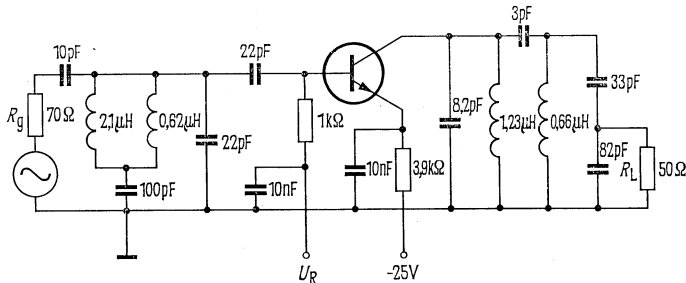
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 4\text{ mA}$)	f_T	350	MHz
Rauschmaß ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 4\text{ mA}; R_G = 100\ \Omega; f = 35\text{ MHz}$)	F	3	dB
Rückwirkungskapazität ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 10,7\text{ MHz}$)	$-C_{12e}$	0,15	pF
Erzielbare Leistungsverstärkung ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 4\text{ mA}; f = 35\text{ MHz}$)	$V_{p\text{opt}}$	42	dB

Arbeitspunkt: $U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 4\text{ mA}; f = 35\text{ MHz}$

$g_{11e} = 4,8\text{ mS}$	$ y_{12e} = 37\ \mu\text{S}$	$g_{22e} = 30\ \mu\text{S}$
$b_{11e} = 10\text{ mS}$	$\varphi_{12e} = -92^\circ$	$b_{22e} = 265\ \mu\text{S}$
$C_{11e} = 45\text{ pF}$	$ y_{21e} = 95 (> 70)\text{ mS}$	$C_{22e} = 1,2\text{ pF}$
	$\varphi_{21e} = -23^\circ$	

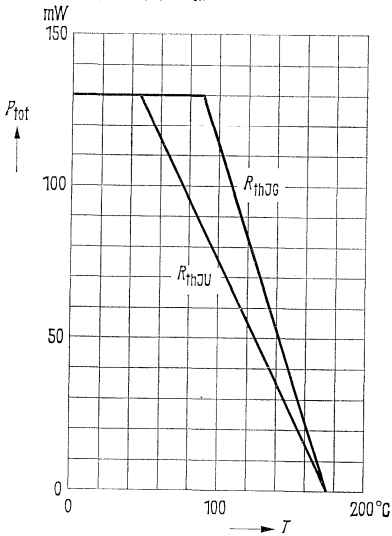
Betriebsdaten eines ZF-Verstärkers mit BF 167 in angegebener Schaltung
(1. ZF-Stufe mit automatischer Verstärkungsregelung, $f = 35\text{ MHz}$)



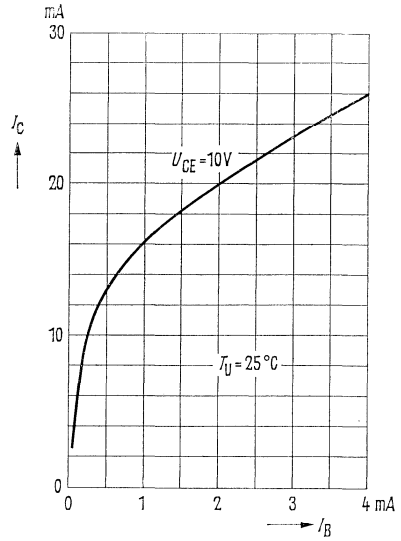
Leistungsverstärkung ($I_C = 4\text{ mA}$)	V_p	26	dB
Regelbereich	ΔV_p	60	dB

BF 167

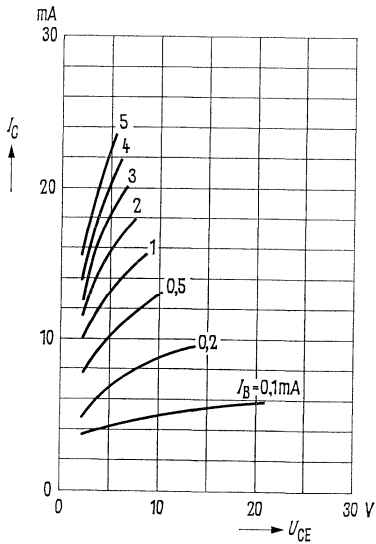
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T); R_{\text{th}} = \text{Parameter}$



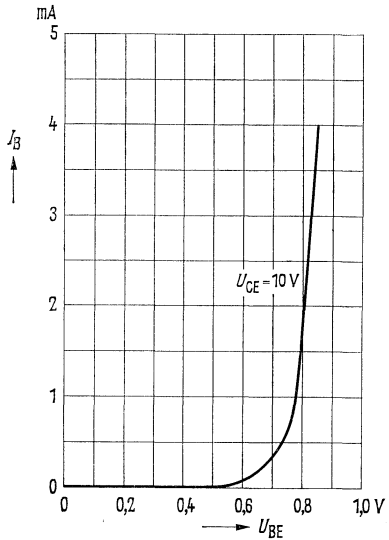
Kollektorstrom
 $I_C = f(I_B); U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$



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

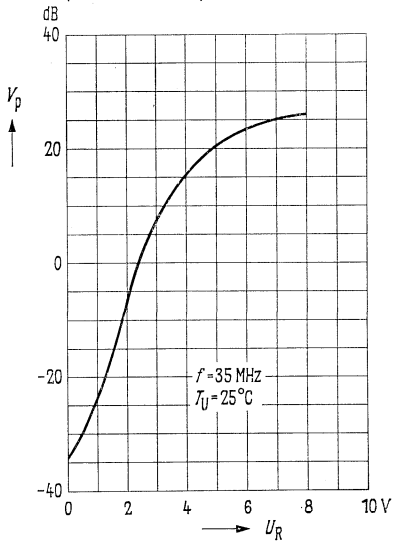


Eingangskennlinie
 $I_B = f(U_{\text{BE}}); U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$



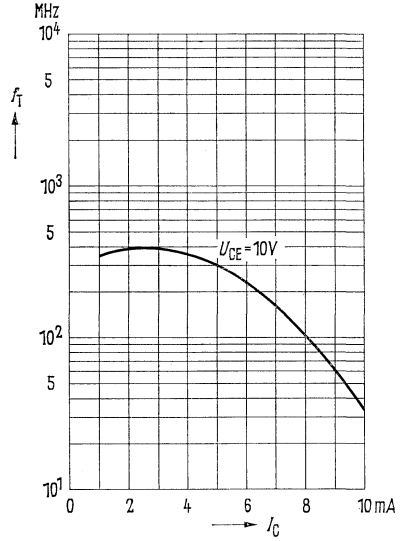
Leistungsverstärkung

$V_p = f(U_R)$;
(siehe Schaltbild)



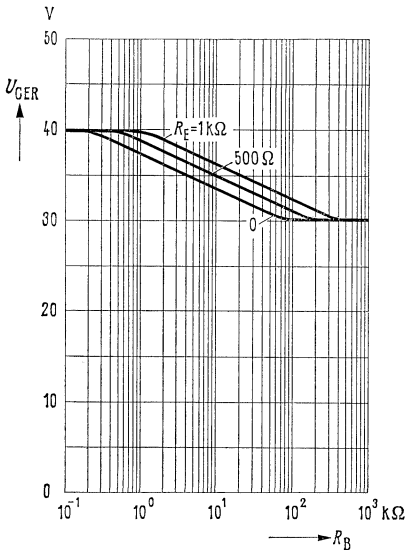
Transitfrequenz

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



Unterer Streuwert der Kollektor-Emitter-Spannung

$U_{CER} = f(R_B)$; $I_C = 2 \text{ mA}$; $R_E = \text{Parameter}$

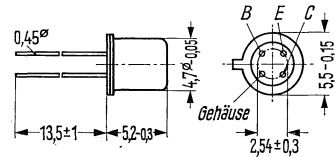


BF 173

NPN-Transistor für nichtgeregelte Fernseh-ZF-Verstärkerstufen

BF 173 ist ein epitaktischer doppeltdiffundierter NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistor in Planartechnik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Der Transistor ist besonders für nichtgeregelte Fernseh-ZF-Verstärkerstufen geeignet.



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom	I_C	25	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	175	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +175	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	260	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 650	grad/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 350	grad/W

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

Bei folgendem Arbeitspunkt gilt:

U_{CE} V	I_C mA	I_B μA	$\frac{B}{I_C/I_B}$	U_{BE} V
10	7	80 (≤ 185)	88 (> 38)	0,74 ($< 0,9$)

Basisstrom ($U_{CB} = 2\text{ V}; -I_E = 20\text{ mA}$)	I_B	$\leq 1,3$	mA
---	-------	------------	----

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

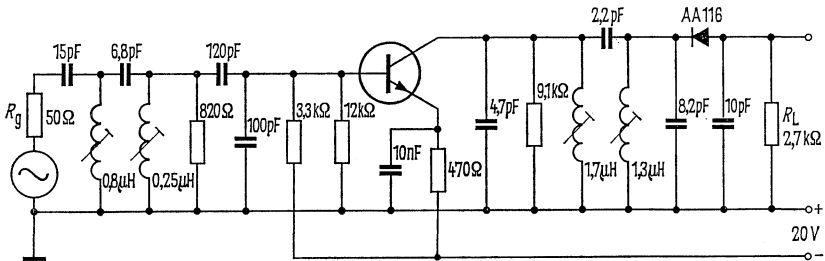
Transitfrequenz ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 5\text{ mA}$)
 Rückwirkungskapazität
 ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 10,7\text{ MHz}$)
 Erzielbare Leistungsverstärkung
 ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 7\text{ mA}; f = 35\text{ MHz}$)

f_T	550	MHz
$-C_{12e}$	0,23	pF
$V_{p\text{opt}}$	42,5	dB

Arbeitspunkt: $U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 7\text{ mA}; f = 35\text{ MHz}$

$g_{11e} = 4,5\text{ mS}$	$ y_{12e} = 55\text{ }\mu\text{S}$	$g_{22e} = 65\text{ }\mu\text{S}$
$b_{11e} = 10\text{ mS}$	$\varphi_{12e} = -94^\circ$	$b_{22e} = 460\text{ }\mu\text{S}$
$C_{11e} = 45\text{ pF}$	$ y_{21e} = 145 (\geq 115)\text{ mS}$	$C_{22e} = 2,1\text{ pF}$
	$\varphi_{21e} = -22^\circ$	

Betriebsdaten eines ZF-Verstärkers mit BF 173 in angegebener Schaltung.
 (Abgleich der Schwingkreise auf 37 MHz)

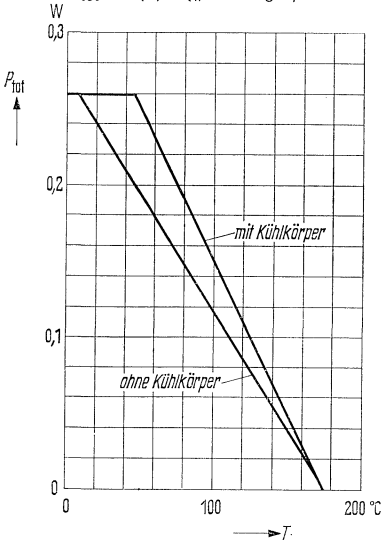


Leistungsverstärkung
 ($U_{CE} = 16,6\text{ V}; I_C = 7,2\text{ mA}; f = 36,4\text{ MHz}$)
 Ausgangsspannung
 ($U_{CE} = 16,6\text{ V}; I_C = 7,2\text{ mA}; f = 38,9\text{ MHz}$)

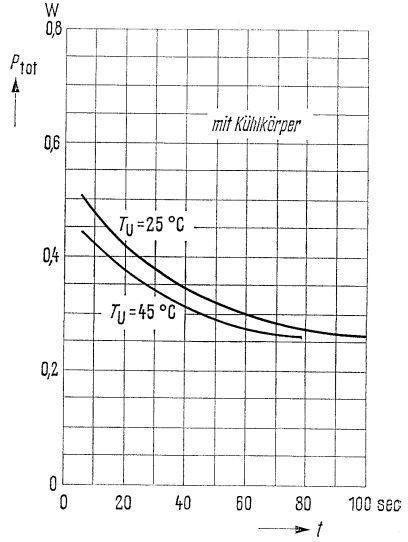
V_p	26	dB
U_A	7,7 (> 6)!	V

1) Spannung am 2,7-k Ω -Lastwiderstand bei 30% Synchronimpuls-Stauchung

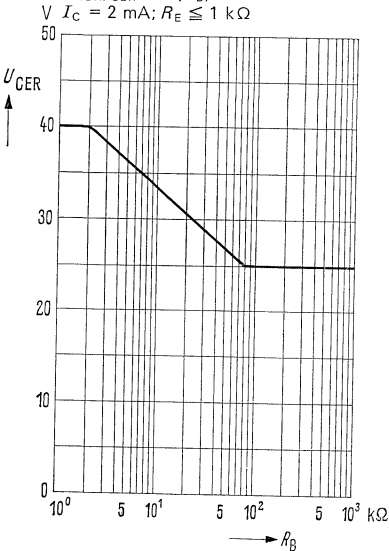
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T); R_{\text{th}} = 100 \text{ grd/W}$



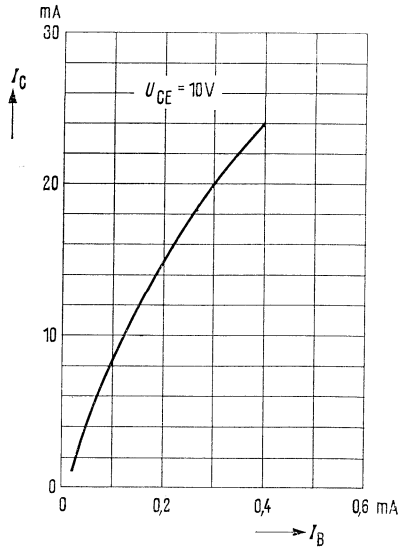
Zulässige Gesamtverlustleistung beim Einschalten
 $P_{\text{tot}} = f(t); T_U = \text{Parameter}$



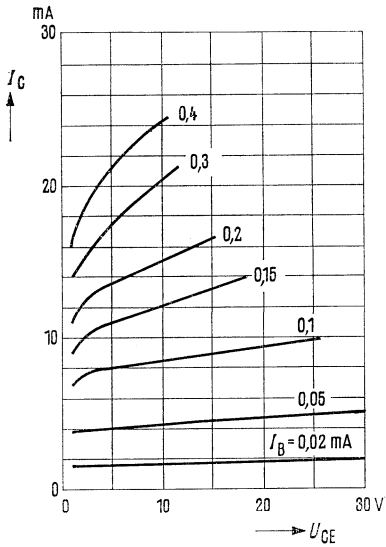
Unterer Streuwert der Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
 $U_{(\text{BR})\text{CER}} = f(R_B); I_C = 2 \text{ mA}; R_E \leq 1 \text{ k}\Omega$



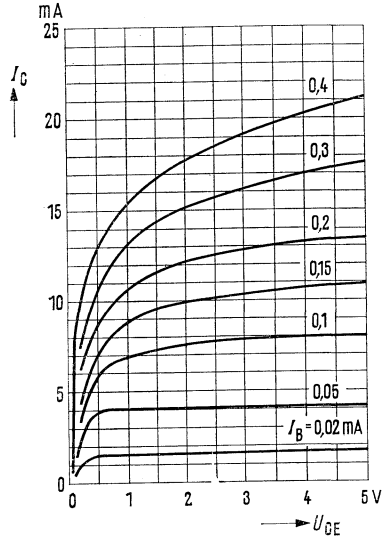
Kollektorstrom
 $I_C = f(I_B); U_{CE} = 10 \text{ V}$



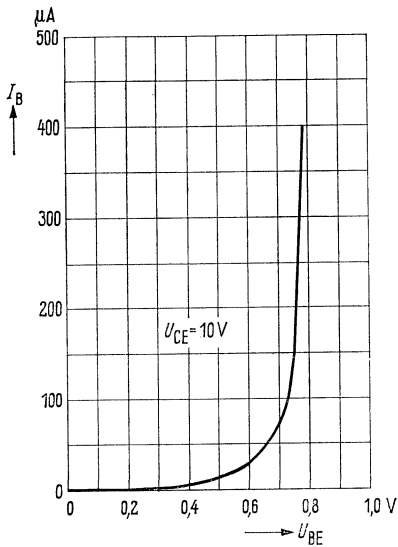
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$



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



Eingangskennlinie
 $I_B = f(U_{BE}); U_{CE} = 10 \text{ V}$



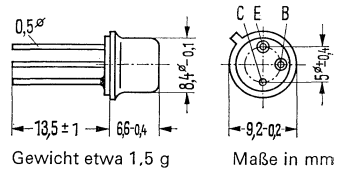
BF 177, BF 178

NPN-Hochfrequenz-Transistoren für Video-Endstufen

BF 177 und BF 178 sind NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistoren in Planar-Technik mit dem DIN-Gehäuse 5 C 3 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

BF 177: Zum Einsatz in der Video-Endstufe von Fernsehgeräten mit kleiner Bildröhre, sowie im Referenzoszillator von Farbfernsehgeräten.

BF 178: Zum Einsatz in der Video-Endstufe von Schwarzweiß-Fernsehgeräten.



Grenzdaten

		BF 177	BF 178	
Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} < 1 \text{ k}\Omega$)	U_{CER}	100	160	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBS}	100	160	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	5	V
Kollektorstrom	I_C	40	50	mA
Basisstrom	I_B	10	10	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	175	175	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +175	-55 bis +175	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	0,6	1,7	W

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 220	≤ 220	grad/W
Kollektorsperrschicht– Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 45	≤ 45	grad/W

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

Gleichstromverstärkung:

($U_{CE} = 10 \text{ V}$; $I_C = 15 \text{ mA}$)

($U_{CE} = 20 \text{ V}$; $I_C = 30 \text{ mA}$)

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

($I_C = 4 \text{ mA}$; $R_B = 1 \text{ k}\Omega$; $R_E = 100 \Omega$)

Kollektor-Basis-Strom ($U_{CBS} = 100 \text{ V}$)

Kollektor-Basis-Strom ($U_{CBS} = 160 \text{ V}$)

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

($I_{EBO} = 100 \mu\text{A}$)

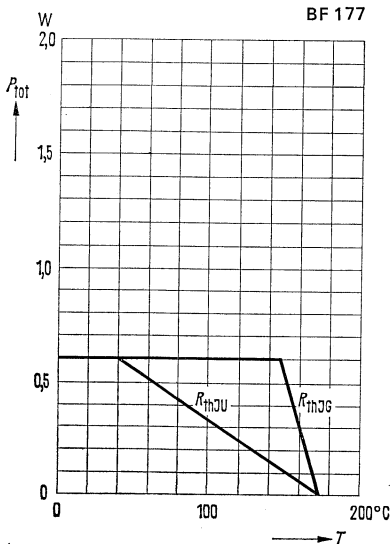
	BF 177	BF 178	
B	> 20		
B		> 20	
$U_{(BR)CER}$	> 100	> 160	V
I_{CBS}	< 200		nA
I_{CBS}		< 200	nA
$U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	V

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

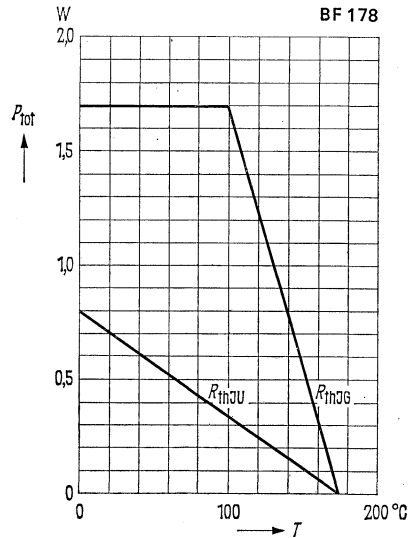
	BF 177	BF 178	
Transitfrequenz ($U_{CE} = 20\text{ V}; I_C = 10\text{ mA}; f = 100\text{ MHz}$)	f_T	120	120 MHz
Rückwirkungskapazität ($U_{CE} = 20\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 1\text{ MHz}$)	$-C_{12e}$	1,3 (<3,5)	1,3 (<3,5) pF
Rückwirkungs-Zeitkonstante $U_{CE} = 20\text{ V}; I_C = 10\text{ mA}; f = 2,5\text{ MHz}$	$r_{bb'}C_{b'c}$	≤ 100	≤ 100 ps
Hochfrequenz-Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ¹⁾ ($I_C = 15\text{ mA}; T_j = 150^\circ\text{C}; f = 0,5\text{ MHz}$)	$U_{CEsat HF}$	10	– V
Hochfrequenz-Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ¹⁾ ($I_C = 30\text{ mA}; T_j = 150^\circ\text{C}; f = 0,5\text{ MHz}$)	$U_{CEsat HF}$	–	15 V

¹⁾ Ist diejenige Kollektor-Emitterrestspannung, bei der die Verstärkung entlang der Lastgeraden auf 80% abgesunken ist

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



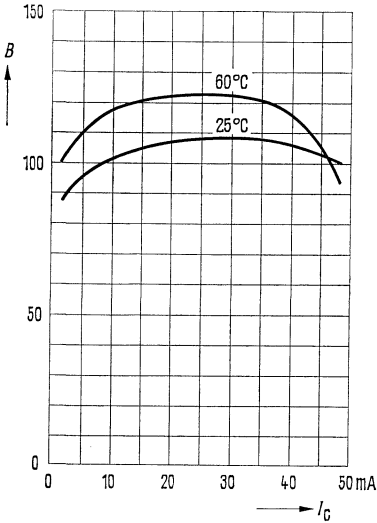
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$



BF 177, BF 178

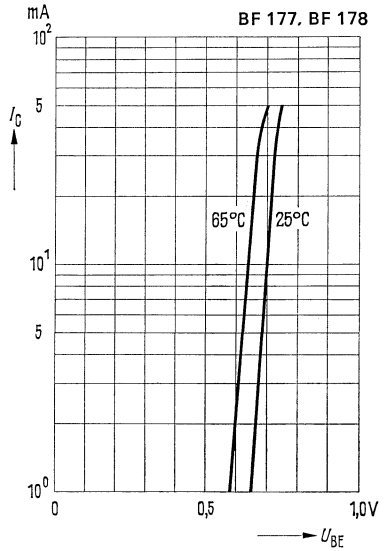
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 15 \text{ V}$ mit Kühlkörper $R_{thk} = 35^\circ/\text{W}$

BF 177, BF 178



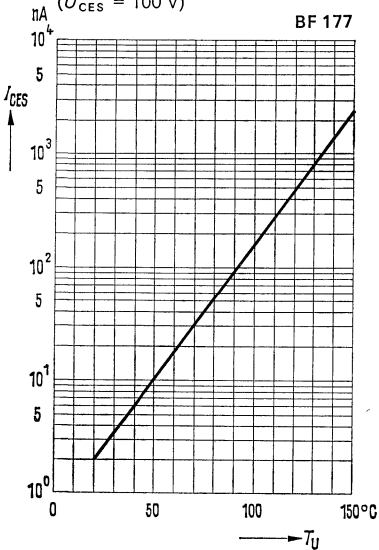
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 15 \text{ V}$ mit Kühlkörper $R_{thk} = 35^\circ/\text{W}$

BF 177, BF 178



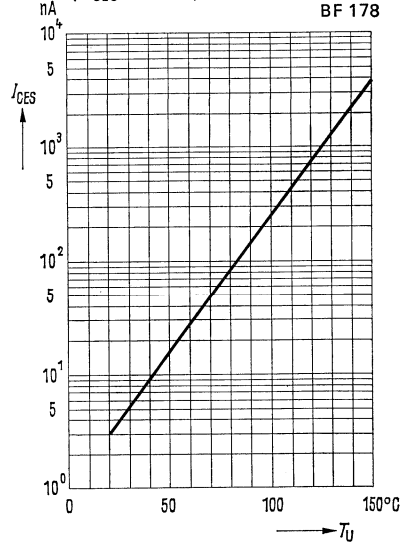
Temperaturabhängigkeit des
 Reststromes $I_{CES} = f(T_U)$;
 ($U_{CES} = 100 \text{ V}$)

BF 177

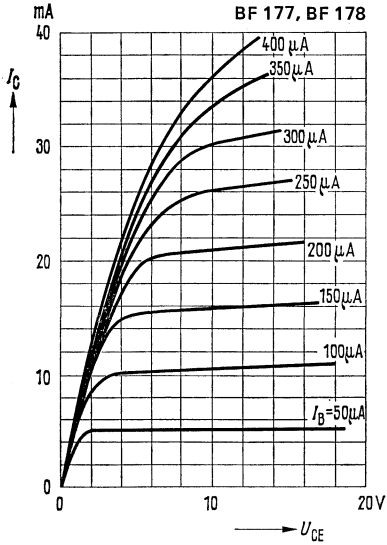


Temperaturabhängigkeit des
 Reststromes $I_{CES} = f(T_U)$;
 ($U_{CES} = 160 \text{ V}$)

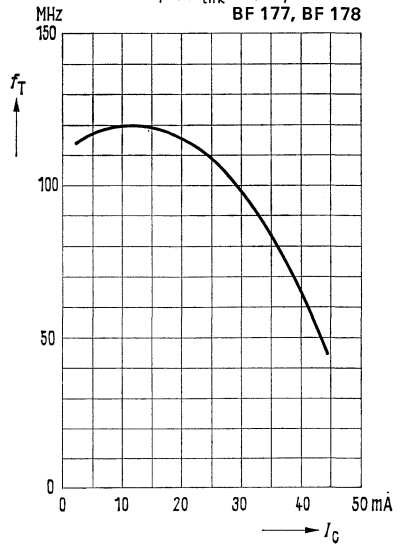
BF 178



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



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 15 \text{ V}; f = 50 \text{ MHz};$
 mit Kühlkörper $R_{thk} = 35^\circ/\text{W}$



BF 179 A, BF 179 B, BF 179 C

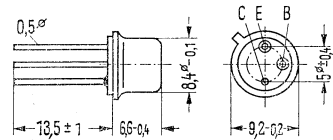
NPN-Hochfrequenz-Transistoren für Farbdifferenzsignal-Endstufen in Farbfernsehgeräten

BF 179 A, BF 179 B und BF 179 C sind doppeltdiffundierte NPN-Silizium-Planar-Transistoren mit dem DIN-Gehäuse 5 C 3 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders zum Einsatz für Farbdifferenzsignal-Endstufen in Farbfernsehempfängern geeignet:

BF 179 A für Kanal (G-Y)

BF 179 B für Kanal (R-Y)

BF 179 C für Kanal (B-Y)



Gewicht etwa 1,5 g

Maße in mm

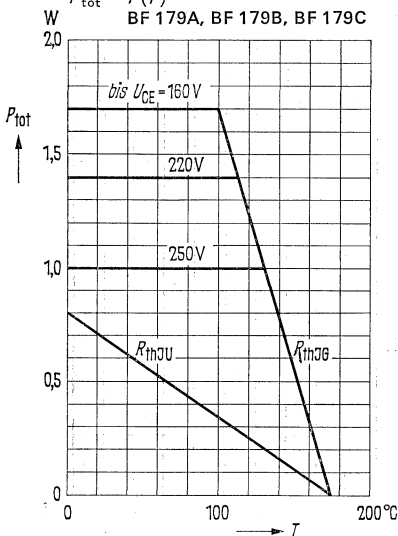
Typ	BF 179 A	BF 179 B	BF 179 C		
Kanal	(G-Y)	(R-Y)	(B-Y)		
Grenzdaten					
Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 1 \text{ k}\Omega$)	U_{CER}	160	220	250	V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBS}	160	220	250	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	5	5	V
Kollektorstrom	I_C	50	50	50	mA
Basisstrom	I_B	10	10	10	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	175	175	175	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +175	-55 bis +175	-55 bis +175	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	1,7	1,7	1,7	W
Wärmewiderstand					
Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 220	≤ 220	≤ 220	grad/W
Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse	R_{thJG}	≤ 45	≤ 45	≤ 45	grad/W
Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)					
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung ($I_C = 4 \text{ mA}$; $R_B = 1 \text{ k}\Omega$; $R_E = 100 \Omega$)	$U_{(BR)CER}$	> 160	> 220	> 250	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung ($I_{EBO} = 100 \mu\text{A}$)	$U_{(BR)EBO}$	> 5	> 5	> 5	V
Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBS} = 160 \text{ V}$)	I_{CBS}	< 200	< 200	< 200	nA
Gleichstromverstärkung ($I_C = 20 \text{ mA}$; $U_{CE} = 15 \text{ V}$)	B	> 20	> 20	> 20	

BF 179 A, BF 179 B, BF 179 C

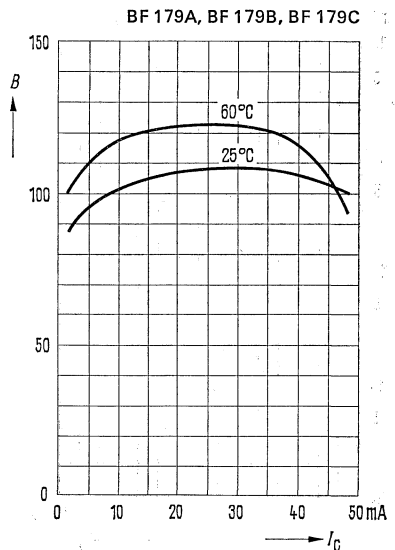
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)		BF 179 A	BF 179 B	BF 179 C	
Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 20\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)	f_T	120	120	120	MHz
Rückwirkungskapazität ($I_C = 1\text{ mA}$; $U_{CE} = 20\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	$-C_{12e}$	1,3 (<3,5)	1,3 (<3,5)	1,3 (<3,5)	pF
Rückwirkungszeitkonstante ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 20\text{ V}$; $f = 2,5\text{ MHz}$)	$r_{bb'}C_{b'c}$	< 100	< 100	< 100	ps
Hochfrequenz-Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ¹⁾ ($I_C = 20\text{ mA}$; $T_j = 150^\circ\text{C}$; $f = 0,5\text{ MHz}$)	$U_{CEsat HF}$	15	15	15	V

¹⁾ Ist diejenige Kollektor-Emitterrestspannung, bei der die Verstärkung entlang der Lastgeraden auf 80% abgesunken ist.

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$
BF 179A, BF 179B, BF 179C

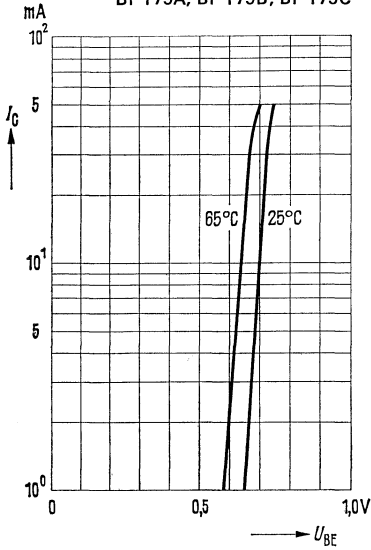


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 15\text{ V}$; mit Kühlkörper $R_{thk} = 35^\circ/\text{W}$

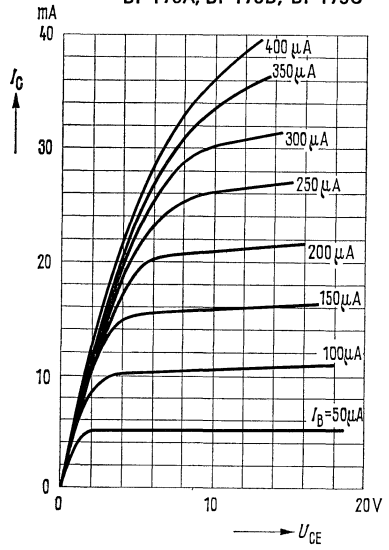


BF 179 A, BF 179 B, BF 179 C

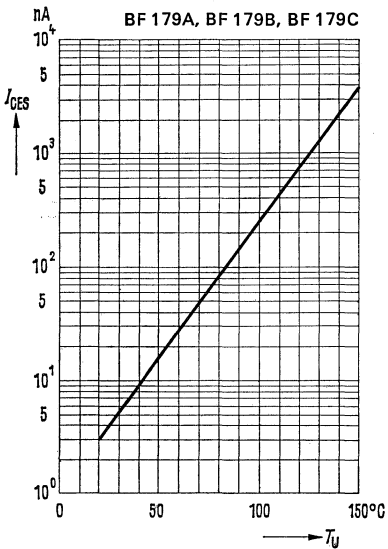
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 15 \text{ V}$; mit Kühlkörper $R_{thk} = 35 \text{ }^\circ\text{C/W}$
BF 179A, BF 179B, BF 179C



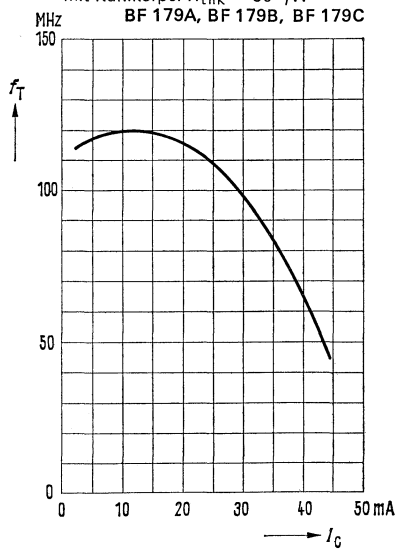
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
BF 179A, BF 179B, BF 179C



Temperaturabhängigkeit des Reststromes
 $I_{CES} = f(T_U)$; $U_{CES} = 160 \text{ V}$



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 15 \text{ V}$; $f = 50 \text{ MHz}$;
 mit Kühlkörper $R_{thk} = 35 \text{ }^\circ\text{C/W}$
BF 179A, BF 179B, BF 179C

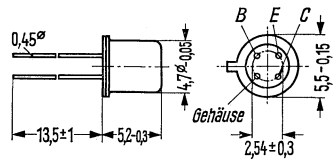


NPN-Hochfrequenz-Transistoren

BF 184, BF 185 sind epitaktische doppeltdiffundierte NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistoren in Planar-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

BF 184: Zum Einsatz in Vor- und Mischstufen im Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich in AM- und FM-ZF-Verstärkern in Rundfunkempfängern, sowie in Ton-ZF-Verstärkern in Fernsehgeräten.

BF 185: Zum Einsatz in Vor- und Mischstufen bis in den UKW-Bereich.



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

	BF 184	BF 185		
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	30	30	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	20	20	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	5	V
Kollektorstrom	I_C	30	30	mA
Basisstrom	I_B	1	1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	175	175	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +175	-65 bis +175	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	145	145	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 900	≤ 900	grd/W
------------------------------	------------	-------	-------	-------

BF 184, BF 185

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

		BF 184	BF 185	
Gleichstromverstärkung: ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}$)	B	115 (75 bis 750)	67 (34 bis 140)	
Basisstrom: ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}$)	I_B	1,3 bis 13,5	7 bis 30	μA
Basis-Emitterspannung! ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}$)	U_{BE}	0,65 bis 0,74	0,65 bis 0,74	V
($U_{CE} = 2\text{ V}; I_C = 20\text{ mA}$)	U_{BE}	≤ 1	≤ 1	V

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

Transitfrequenz: ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}$)	f_T	300	220	MHz
Mischrauschmaß: ($U_{CE} = 10\text{ V};$ $I_C = 1\text{ mA}; f = 200\text{ kHz};$ $R_G = 167\ \Omega$)	F_C	3		dB
($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA};$ $f = 1\text{ MHz}; R_G = 83\ \Omega$)	F_C	2		dB
Rauschmaß: ($U_{CE} = 10\text{ V};$ $I_C = 1\text{ mA}; f = 200\text{ kHz};$ $R_G = 200\ \Omega$)	F		2	dB
($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA};$ $f = 1\text{ MHz}; R_G = 50\ \Omega$)	F		3,5	dB
($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA};$ $f = 100\text{ MHz}; R_G = 100\ \Omega$)	F		4,0	dB
Rückwirkungskapazität ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA};$ $f = 450\text{ kHz}$)	$-C_{12e}$	0,65 ($\leq 0,9$)	0,65 ($\leq 0,9$)	pF

1) $\Delta U_{BE}/\Delta T^\circ\text{C} \approx -1,7\text{ mV/grad}$

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

BF 184: Vierpolgrößen gemessen bei einem Abstand von 3 mm zwischen Meßfassung und Transistorgehäuseboden.

Arbeitspunkt: ($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 450\text{ kHz}$)

$g_{11e} = 0,3\text{ mS}$	$ y_{12e} = 1,8\ \mu\text{S}$	$ y_{21e} = 35\text{ mS}$	$g_{22e} = 4\ \mu\text{S}$
$b_{11e} = 65\ \mu\text{S}$	$-\varphi_{12e} = 90^\circ$	$\varphi_{21e} = 0^\circ$	$b_{22e} = 4,25\ \mu\text{S}$
$C_{11e} = 23\text{ pF}$			$C_{22e} = 1,5\text{ pF}$

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$:

$g_{11e} = 0,45\text{ mS}$	$ y_{12e} = 44\ \mu\text{S}$	$ y_{21e} = 35\text{ mS}$	$g_{22e} = 5,5\ \mu\text{S}$
$b_{11e} = 1,55\text{ mS}$	$-\varphi_{12e} = 90^\circ$	$-\varphi_{21e} = 5^\circ$	$b_{22e} = 100\ \mu\text{S}$
$C_{11e} = 23\text{ pF}$			$C_{22e} = 1,5\text{ pF}$

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 35\text{ MHz}$:

$g_{11e} = 0,85\text{ mS}$	$ y_{12e} = 140\ \mu\text{S}$	$ y_{21e} = 34\text{ mS}$	$g_{22e} = 6\ \mu\text{S}$
$b_{11e} = 4,2\text{ mS}$	$-\varphi_{12e} = 90^\circ$	$-\varphi_{21e} = 16^\circ$	$b_{22e} = 330\ \mu\text{S}$
$C_{11e} = 19\text{ pF}$			$C_{22e} = 1,5\text{ pF}$

BF 185: Vierpolgrößen gemessen bei einem Abstand von 3 mm zwischen Meßfassung und Transistorgehäuseboden.

Arbeitspunkt: ($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 450\text{ kHz}$)

$g_{11e} = 0,5\text{ mS}$	$ y_{12e} = 1,8\ \mu\text{S}$	$ y_{21e} = 35\text{ mS}$	$g_{22e} = 4\ \mu\text{S}$
$b_{11e} = 75\ \mu\text{S}$	$-\varphi_{12e} = 90^\circ$	$\varphi_{21e} = 0^\circ$	$b_{22e} = 4,25\ \mu\text{S}$
$C_{11e} = 27\text{ pF}$			$C_{22e} = 1,5\text{ pF}$

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$:

$g_{11e} = 0,55\text{ mS}$	$ y_{12e} = 44\ \mu\text{S}$	$ y_{21e} = 35\text{ mS}$	$g_{22e} = 4,5\ \mu\text{S}$
$b_{11e} = 1,85\text{ mS}$	$-\varphi_{12e} = 90^\circ$	$-\varphi_{21e} = 5^\circ$	$b_{22e} = 100\ \mu\text{S}$
$C_{11e} = 27\text{ pF}$			$C_{22e} = 1,5\text{ pF}$

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 35\text{ MHz}$:

$g_{11e} = 1,1\text{ mS}$	$ y_{12e} = 140\ \mu\text{S}$	$ y_{21e} = 34\text{ mS}$	$g_{22e} = 5\ \mu\text{S}$
$b_{11e} = 4,85\text{ mS}$	$-\varphi_{12e} = 90^\circ$	$-\varphi_{21e} = 16^\circ$	$b_{22e} = 330\ \mu\text{S}$
$C_{11e} = 22\text{ pF}$			$C_{22e} = 1,5\text{ pF}$

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 100\text{ MHz}$:

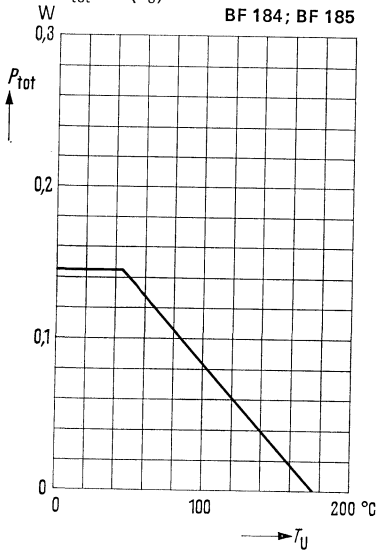
$g_{11e} = 6\text{ mS}$	$ y_{12e} = 380\ \mu\text{S}$	$ y_{21e} = 33\text{ mS}$	$g_{22e} = 12\ \mu\text{S}$
$b_{11e} = 13,2\text{ mS}$	$-\varphi_{12e} = 95^\circ$	$-\varphi_{21e} = 30^\circ$	$b_{22e} = 0,95\text{ mS}$
$C_{11e} = 21\text{ pF}$			$C_{22e} = 1,5\text{ pF}$

$U_{CB} = 10\text{ V}$; $-I_E = 1\text{ mA}$; $f = 100\text{ MHz}$:

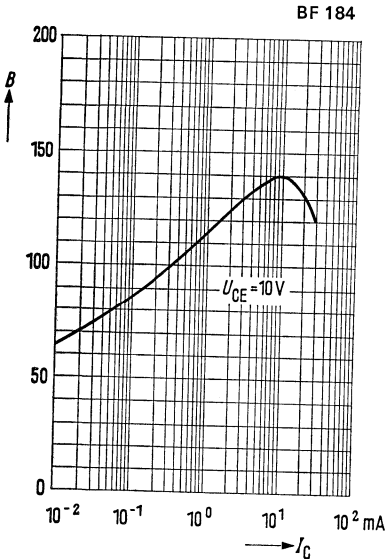
$g_{11b} = 33\text{ mS}$	$ y_{12b} = 220\ \mu\text{S}$	$ y_{21b} = 33\text{ mS}$	$g_{22b} = 12\ \mu\text{S}$
$-b_{11b} = 3,5\text{ mS}$	$-\varphi_{12b} = 87^\circ$	$\varphi_{21b} = 150^\circ$	$b_{22b} = 0,95\text{ mS}$
$-C_{11b} = 5,5\text{ pF}$			$C_{22b} = 1,5\text{ pF}$

BF 184, BF 185

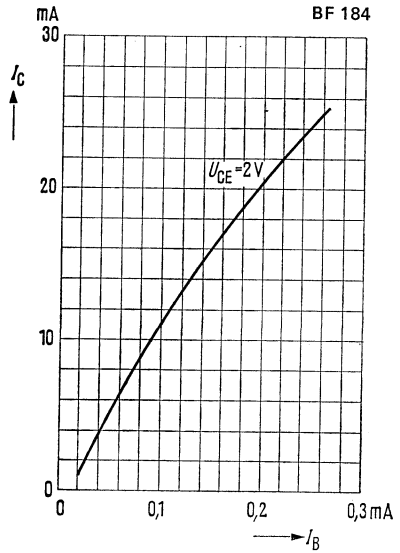
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_U)$



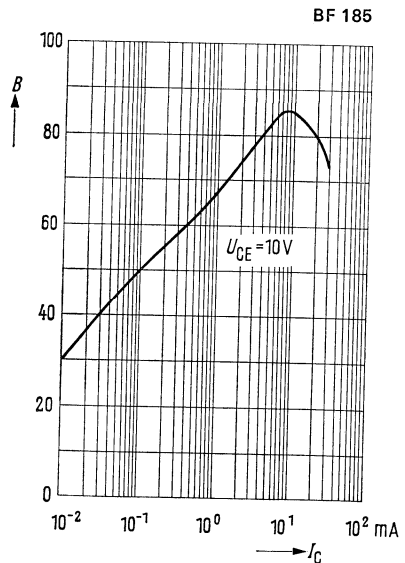
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10 \text{ V}$



Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $U_{CE} = 2 \text{ V}; T_U = 25 \text{ °C}$

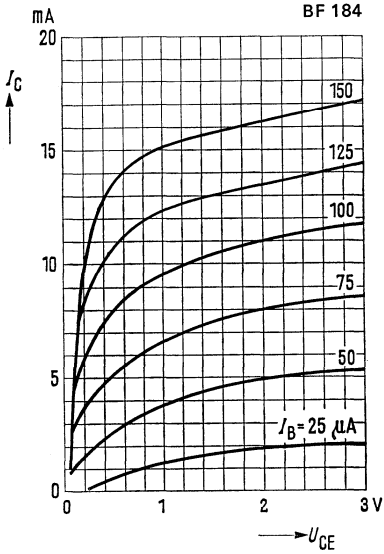


Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10 \text{ V}$

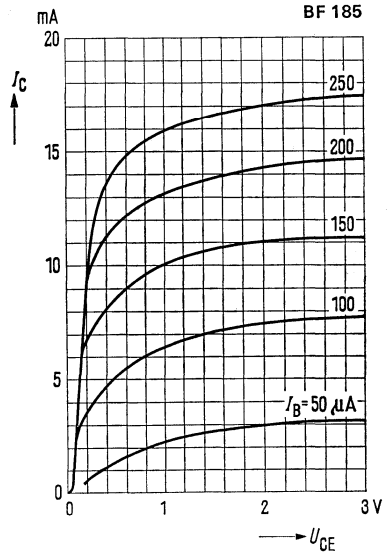


BF 184, BF 185

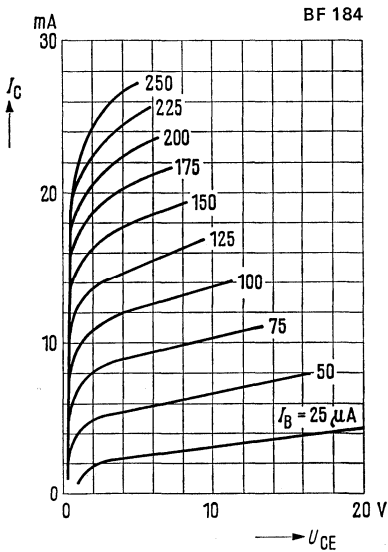
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



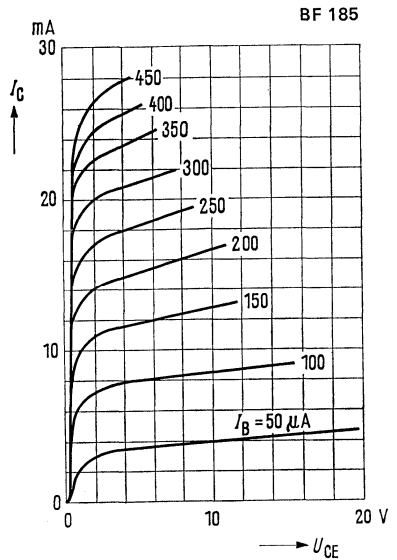
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



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



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

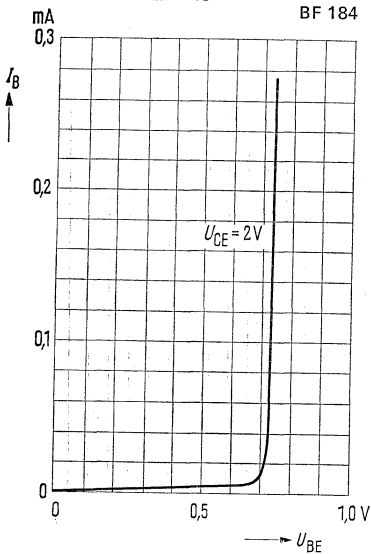


BF 184, BF 185

Eingangskennlinie

$I_B = f(U_{BE}); U_{CE} = 2\text{ V}$

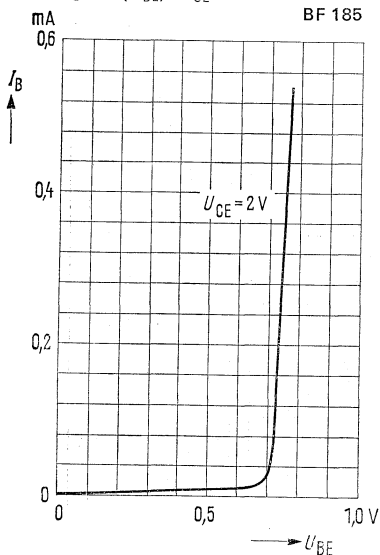
BF 184



Eingangskennlinie

$I_B = f(U_{BE}); U_{CE} = 2\text{ V}$

BF 185



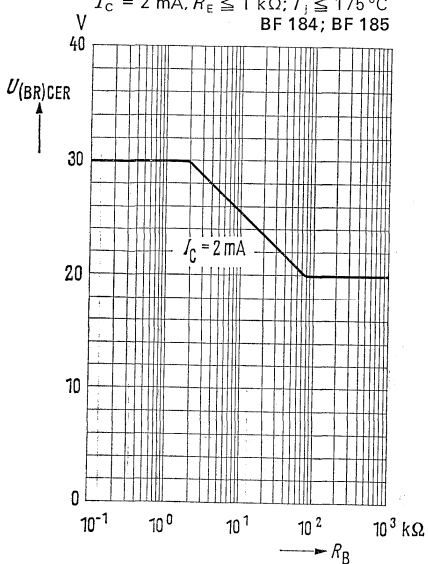
Untere Streuwert der

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

$U_{(BR)CER} = f(R_B)$

$I_C = 2\text{ mA}, R_E \leq 1\text{ k}\Omega; T_j \leq 175^\circ\text{C}$

BF 184; BF 185

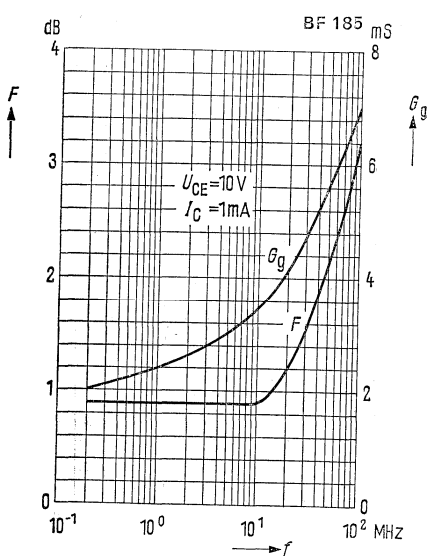


Frequenzabhängigkeit des Rauschens

$F = f(f)$ bei optimaler Anpassung

$U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; T_U = 25^\circ\text{C}$

BF 185

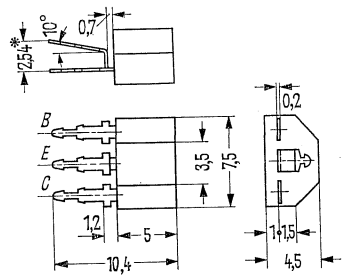


NPN-Hochfrequenz-Transistoren

BF 194 und BF 195 sind epitaktische NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistoren in Planar-Technik im Plastikgehäuse (SOT-25).

BF 194: Zum Einsatz in AM- /FM-ZF-Verstärker sowie für Eingangsstufen im Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich.

BF 195: Zum Einsatz in Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis in den UKW-Bereich.



Einbauhinweise siehe Seite 58

Gewicht 0,33 g

Maße in mm

Grenzdaten

	BF 194	BF 195		
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	30	30	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	20	20	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5	5	V
Kollektorstrom	I_C	30	30	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	125	125	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis +125	-65 bis +125	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	220	220	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 450	≤ 450	grd/W
------------------------------	------------	-------	-------	-------

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

	BF 194	BF 195		
Basis-Emitterspannung ¹⁾ ($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$)	U_{BE}	0,68 (0,64 bis 0,71)	0,69 (0,65 bis 0,73)	V V
Basisstrom ($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$)	I_B	8,7 (4,5 bis 15)	15 (8 bis 28)	μA
Gleichstromverstärkung ($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$)	B	115	67	

BF 194, BF 195

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)		BF 194	BF 195		
Transitfrequenz ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}$)		f_T	260	200	MHz
Rauschmaß ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}$)					
bei $f = 200\text{ kHz}$, $g_g = 2\text{ mS}^2$	F	1,5	–		dB
bei $f = 1\text{ MHz}$, $g_g = 1,5\text{ mS}^2$	F	1,2	–		dB
bei $f = 1\text{ MHz}$, $g_g = 20\text{ mS}^2$	F		3,5		dB
bei $f = 100\text{ MHz}$, $g_g = 10\text{ mS}^2$	F	4	4		dB
Mischrauschmaß ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}$)					
bei $f = 200\text{ kHz}$, $g_g = 0,6\text{ mS}^2$	F_C	3	–		dB
bei $f = 1\text{ MHz}$, $g_g = 1,2\text{ mS}^2$	F_C	2	–		dB
bei $f = 200\text{ kHz}$, $g_g = 1,2\text{ mS}^2$	F_C		4		dB
bei $f = 1\text{ MHz}$, $g_g = 1,5\text{ mS}^2$	F_C		2,5		dB
Rückwirkungskapazität $U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA};$ $f = 450\text{ kHz}$		$-C_{12e}$	0,95	0,95	pF

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

BF 194

Vierpolgrößen

Arbeitspunkt: ($U_{CB} = 10\text{ V}; -I_E = 1\text{ mA}$)

$$f = 450\text{ kHz: } \begin{array}{llll} g_{11e} = 0,3\text{ mS} & |y_{12e}| = 2,7\text{ }\mu\text{S} & |y_{21e}| = 35\text{ mS} & g_{22e} = 4\text{ }\mu\text{S} \\ b_{11e} = 0,07\text{ mS} & -\varphi_{12e} = 90^\circ & -\varphi_{21e} = 0^\circ & b_{22e} = 4\text{ }\mu\text{S} \\ C_{11e} = 25\text{ pF} & & & C_{22e} = 1,4\text{ pF} \end{array}$$

$$f = 10,7\text{ MHz: } \begin{array}{llll} g_{11e} = 0,45\text{ mS} & |y_{12e}| = 65\text{ }\mu\text{S} & |y_{21e}| = 35\text{ mS} & g_{22e} = 5,5\text{ }\mu\text{S} \\ b_{11e} = 1,7\text{ mS} & -\varphi_{12e} = 90^\circ & -\varphi_{21e} = 5^\circ & b_{22e} = 0,1\text{ mS} \\ C_{11e} = 25\text{ pF} & & & C_{22e} = 1,6\text{ pF} \end{array}$$

$$f = 35\text{ MHz: } \begin{array}{llll} g_{11e} = 0,85\text{ mS} & |y_{12e}| = 185\text{ }\mu\text{S} & |y_{21e}| = 35\text{ mS} & g_{22e} = 6\text{ }\mu\text{S} \\ b_{11e} = 4,2\text{ mS} & -\varphi_{12e} = 100^\circ & -\varphi_{21e} = 15^\circ & b_{22e} = 0,35\text{ mS} \\ C_{11e} = 19\text{ pF} & & & C_{22e} = 1,6\text{ pF} \end{array}$$

¹⁾ $\Delta U_{BE}/\Delta T \approx -1,7\text{ mV/}^\circ\text{C}$

²⁾ $g_g = \text{Generatorleitwert} \left(\frac{1}{R_g} \right)$

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

BF 195

Vierpolgrößen

Arbeitspunkt: ($U_{CB} = 10\text{ V}; -I_E = 1\text{ mA}$)

$f = 450\text{ kHz}$: $g_{11e} = 0,4\text{ mS}$ $|y_{12e}| = 2,7\text{ }\mu\text{S}$ $|y_{21e}| = 35\text{ mS}$ $g_{22e} = 4\text{ }\mu\text{S}$
 $b_{11e} = 0,07\text{ mS}$ $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ $-\varphi_{21e} = 0^\circ$ $b_{22e} = 4\text{ }\mu\text{S}$
 $C_{11e} = 25\text{ pF}$ $C_{22e} = 1,4\text{ pF}$

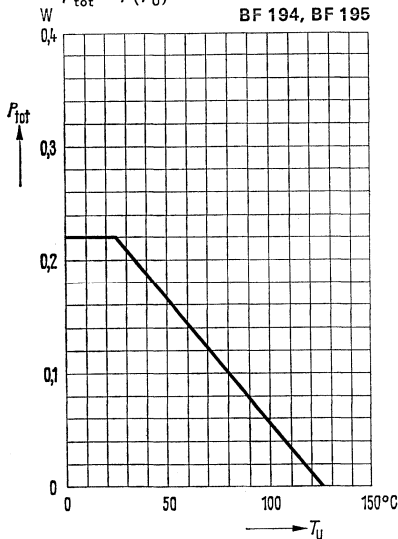
$f = 10,7\text{ MHz}$: $g_{11e} = 0,55\text{ mS}$ $|y_{12e}| = 65\text{ }\mu\text{S}$ $|y_{21e}| = 35\text{ mS}$ $g_{22e} = 4,5\text{ }\mu\text{S}$
 $b_{11e} = 1,95\text{ mS}$ $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ $-\varphi_{21e} = 5^\circ$ $b_{22e} = 0,1\text{ mS}$
 $C_{11e} = 29\text{ pF}$ $C_{22e} = 1,6\text{ pF}$

$f = 35\text{ MHz}$: $g_{11e} = 1,1\text{ mS}$ $|y_{12e}| = 185\text{ }\mu\text{S}$ $|y_{21e}| = 35\text{ mS}$ $g_{22e} = 5\text{ }\mu\text{S}$
 $b_{11e} = 4,85\text{ mS}$ $-\varphi_{12e} = 100^\circ$ $-\varphi_{21e} = 15^\circ$ $b_{22e} = 0,35\text{ mS}$
 $C_{11e} = 22\text{ pF}$ $C_{22e} = 1,6\text{ pF}$

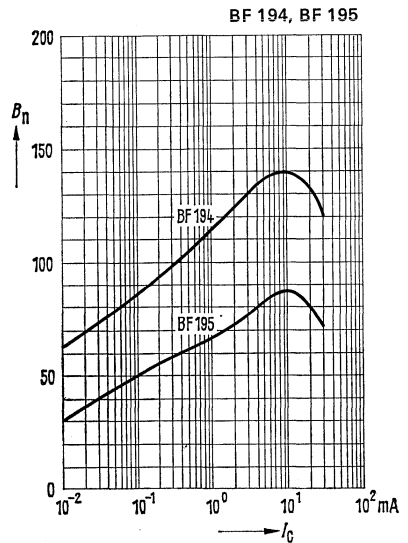
$f = 100\text{ MHz}$: $g_{11e} = 6\text{ mS}$ $|y_{12e}| = 0,59\text{ mS}$ $|y_{21e}| = 31\text{ mS}$ $g_{22e} = 12\text{ }\mu\text{S}$
 $b_{11e} = 13,8\text{ mS}$ $-\varphi_{12e} = 115^\circ$ $-\varphi_{21e} = 30^\circ$ $b_{22e} = 1\text{ mS}$
 $C_{11e} = 22\text{ pF}$ $C_{22e} = 1,6\text{ pF}$

$g_{11b} = 33\text{ mS}$ $|y_{12b}| = 480\text{ }\mu\text{S}$ $|y_{21b}| = 31\text{ mS}$ $g_{22b} = 12\text{ }\mu\text{S}$
 $-b_{11b} = 5,6\text{ mS}$ $-\varphi_{12b} = 92^\circ$ $-\varphi_{21b} = 150^\circ$ $b_{22b} = 1\text{ mS}$
 $-C_{11b} = 9\text{ pF}$ $C_{22b} = 1,6\text{ pF}$

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

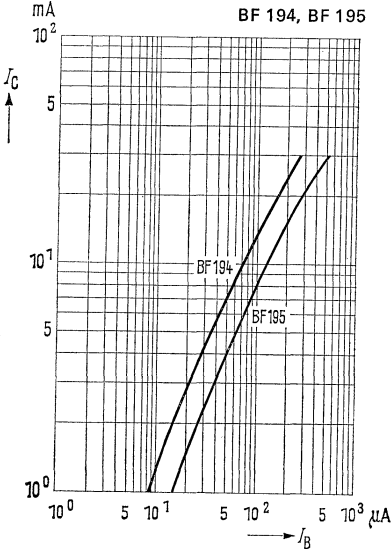


Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10\text{ V}; T_U = 25^\circ\text{C}$



BF 194, BF 195

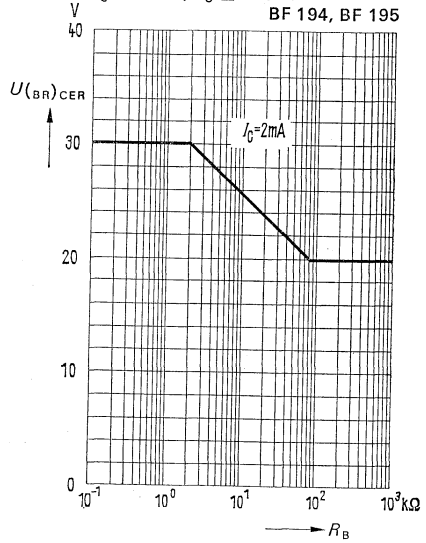
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$



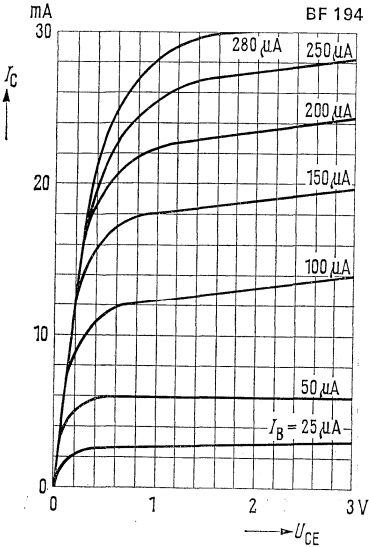
Untere Streuwert der Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

$$U_{(BR)CER} = f(R_B); R_E \leq 1 \text{ k}\Omega$$

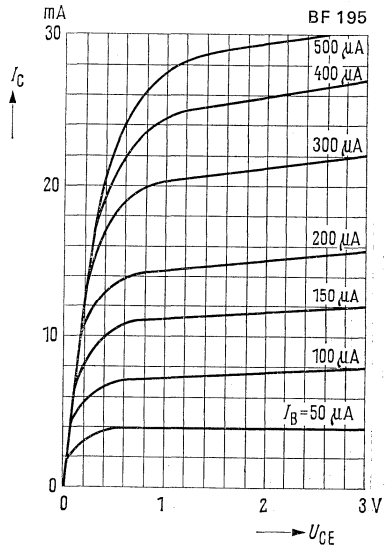
$$I_C = 2 \text{ mA}; T_U \leq 125 \text{ }^\circ\text{C}$$



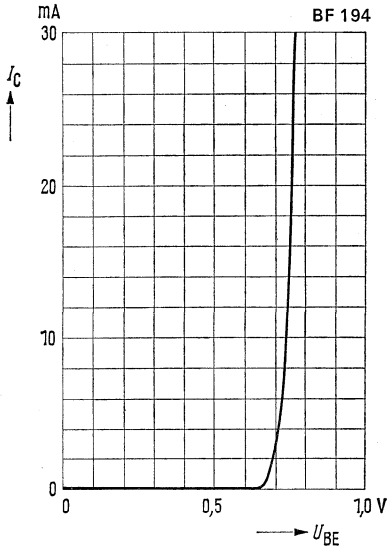
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



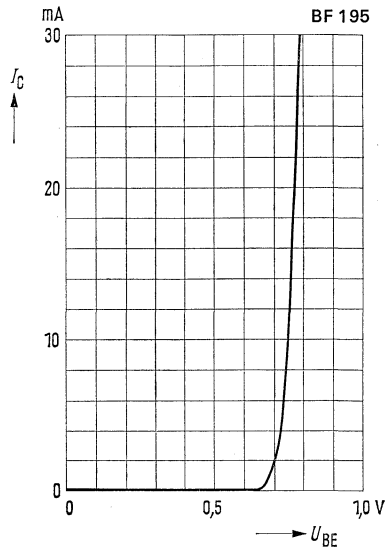
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$



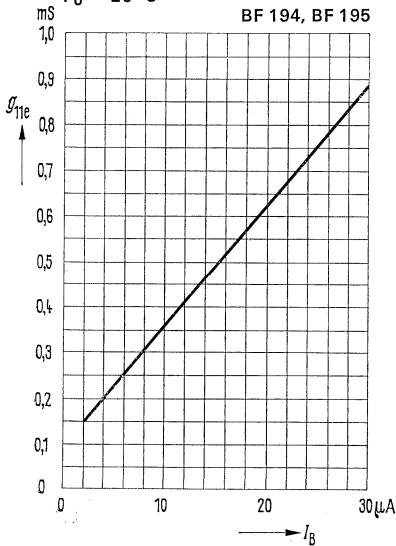
Eingangskennlinie $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 2 \text{ V}$



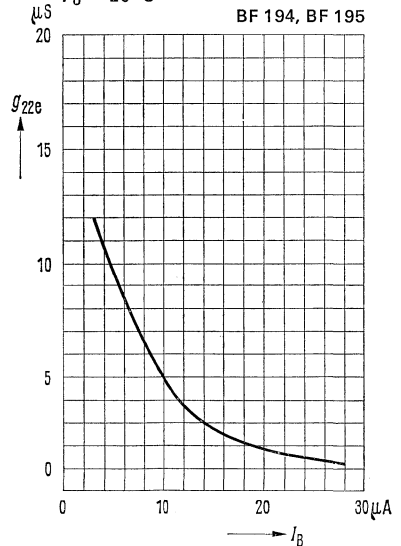
Eingangskennlinie $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 2 \text{ V}$



Stromabhängigkeit des Eingangsleitwertes
 $U_{CE} = 10 \text{ V}; I_C = 1 \text{ mA}; f = 450 \text{ kHz};$
 $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



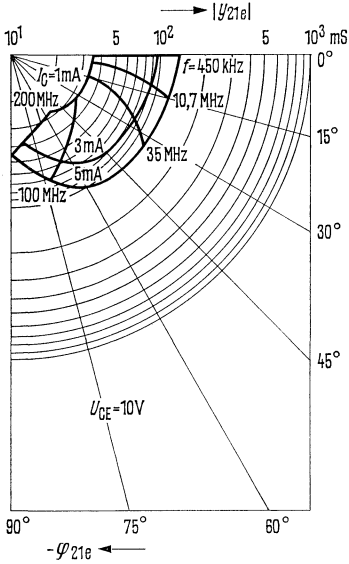
Stromabhängigkeit des Ausgangsleitwertes
 $U_{CE} = 10 \text{ V}; I_C = 1 \text{ mA}; f = 450 \text{ kHz};$
 $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



BF 194, BF 195

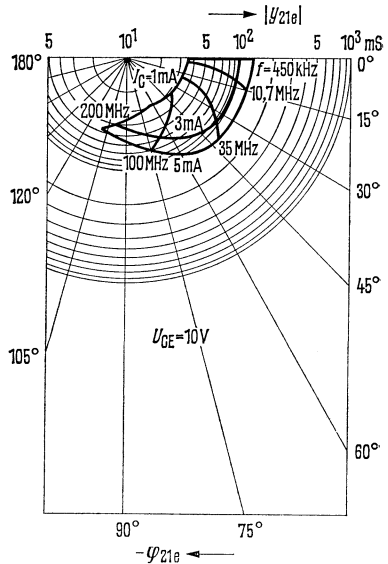
Vorwärtssteilheit Y_{21e}
(Emitterschaltung)

BF 194



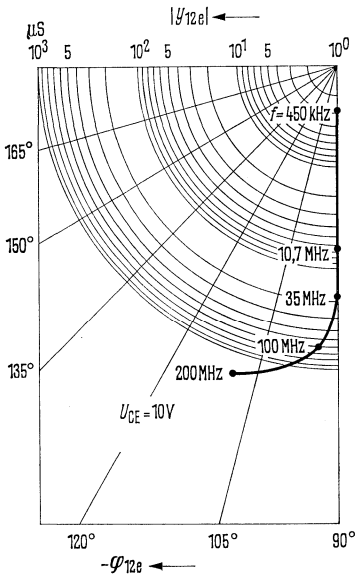
Vorwärtssteilheit Y_{21e}
(Emitterschaltung)

BF 195



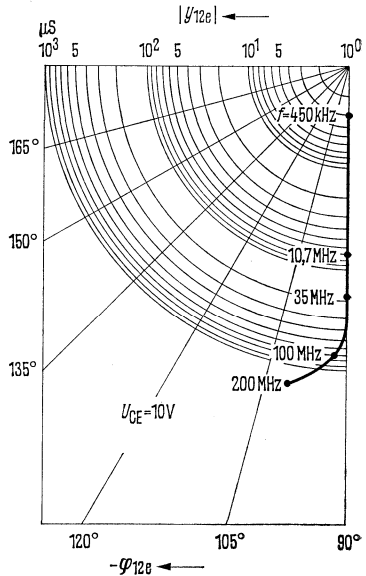
Rückwärtssteilheit Y_{12e}
(Emitterschaltung)

BF 194



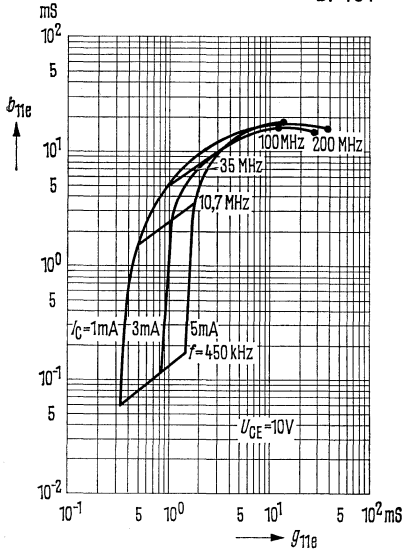
Rückwärtssteilheit Y_{12e}
(Emitterschaltung)

BF 195



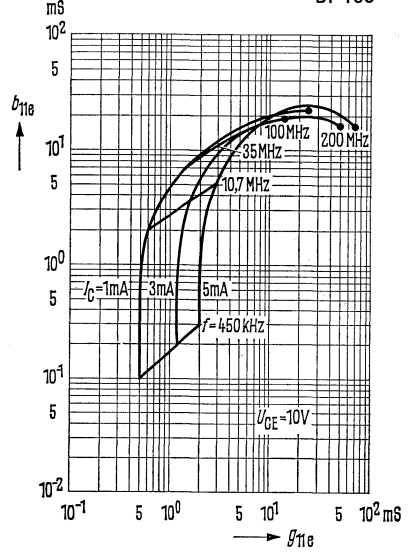
Eingangsleitwert Y_{11e}
(Emitterschaltung)

BF 194



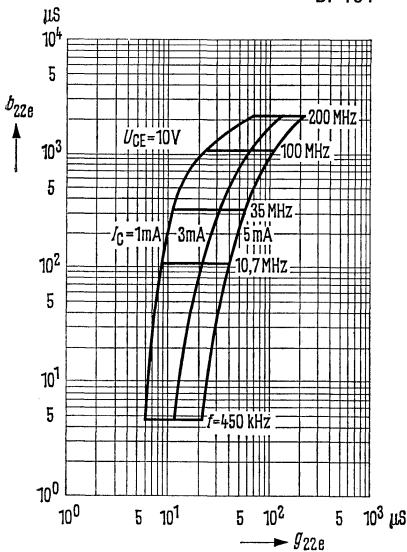
Eingangsleitwert Y_{11e}
(Emitterschaltung)

BF 195



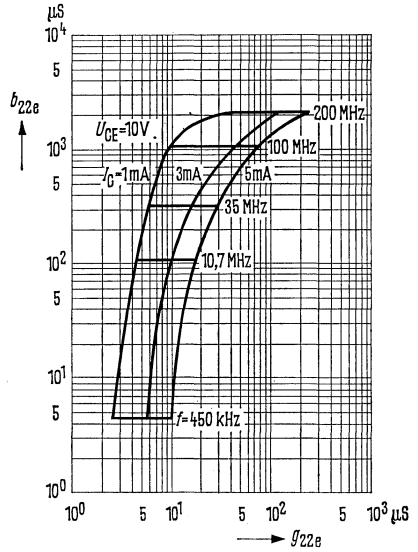
Ausgangsleitwert Y_{22e}
(Emitterschaltung)

BF 194



Ausgangsleitwert Y_{22e}
(Emitterschaltung)

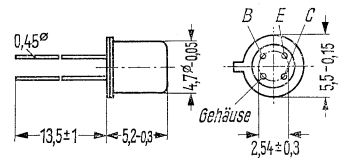
BF 195



NPN-Hochfrequenz-Transistor

BF 232 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistor in Planartechnik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Dieser Transistor ist besonders für Fernseh-ZF-Endstufen bei großem Ausgangs-spannungsbedarf geeignet.



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	48	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom	I_C	30	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	175	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +175	°C
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	270	mW

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht – Luft	R_{thJU}	≤ 650	grad/W
Kollektorsperrschicht – Gehäuse	R_{thJG}	≤ 350	grad/W

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

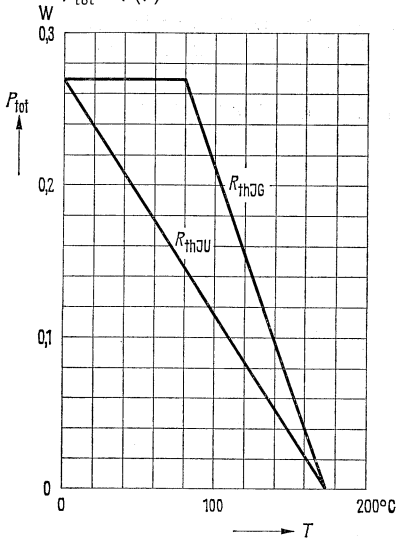
	U_{CE} (V)	I_C (mA)	I_B (μ A)	B I_C/I_B
Bei folgendem Arbeitspunkt gilt:	10	7	< 230	> 30

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

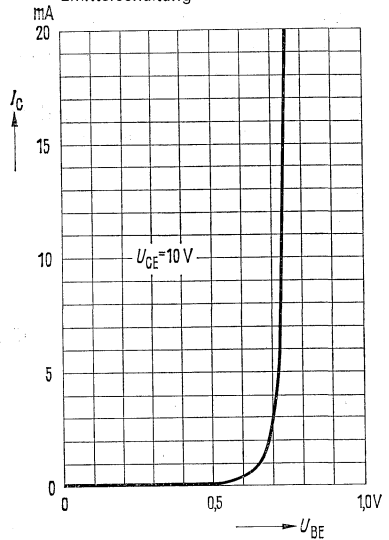
Transitfrequenz ($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 10\text{ mA}$)	f_T	600	MHz
Rückwirkungskapazität ($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 1\text{ MHz}$)	$-C_{12e}$	0,34	pF
Ausgangsspannung an 2,7 k Ω ¹⁾ ($U_{CE} = 18\text{ V}$; $P_{tot} = 200\text{ mW}$; $f = 36,4\text{ MHz}$)	U_A	10	V

¹⁾ Spannung am 2,7-k Ω -Lastwiderstand bei 30% Synchronimpuls-Stauchung.

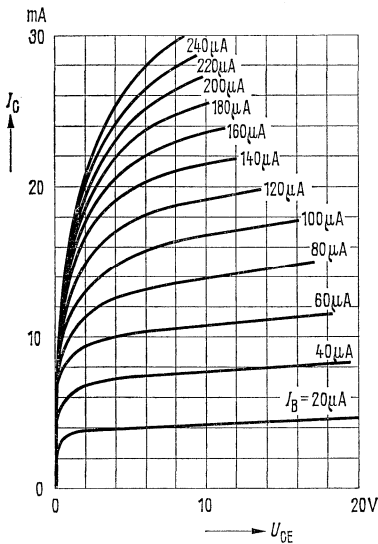
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$



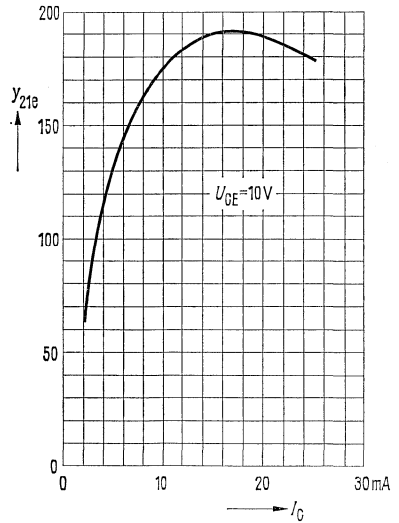
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 10\text{ V}$;
 Emitterschaltung



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



Vorwärtssteilheit y_{21e}
 $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 35\text{ MHz}$; $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$
 mit Kühlkörper $R_{thk} = 55\text{ }^\circ\text{W}$



Q 610

Transistorquartett für eisenlose Endstufen

Q 610 ist ein Transistor-Quartett, bestehend aus je 2 Transistoren AC 127 und AC 152. Es ist für eisenlose NF-Verstärker mit Vor-, Treiber- und Komplementär-Endstufe für 1,2 W geeignet.

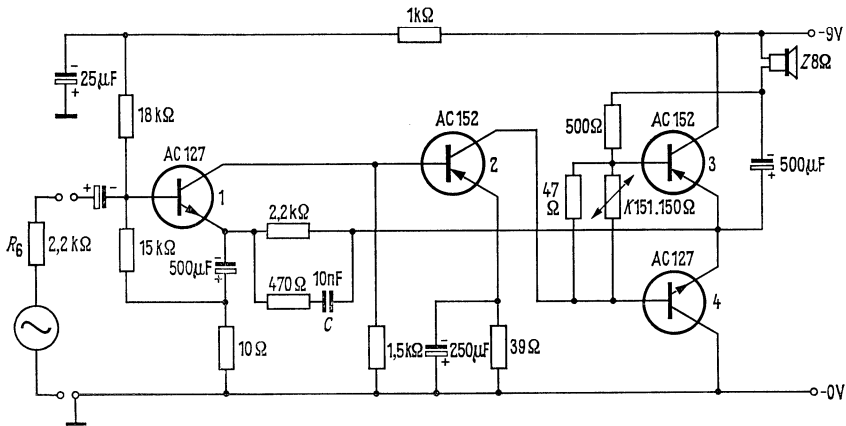
Die Transistoren sind aufgrund der aufgestempelten Ziffern 1 bis 4 für die einzelnen Stufen wie folgt vorgesehen:

- 1 (AC 127) Vorstufe
- 2 (AC 152) Treiberstufe
- 3 (AC 152) Endstufe
- 4 (AC 127) Endstufe

Schaltvorschlag für einen NF-Verstärker mit dem Quartett Q 610

Versorgungsspannung
Lautsprecherimpedanz
max. Umgebungstemperatur

U	9	V
Z	8	Ω
T_U	45	$^{\circ}\text{C}$



Für die nebenstehende Schaltung gelten folgende Werte:

max. Ausgangsleistung ($f = 1 \text{ kHz}$, $k = 10\%$)	$P_{a \text{ max}}$	1,2	W
Frequenzgang (-3 dB)	f_u	70	Hz
	f_o	8	kHz

Dieser Frequenzbereich kann durch Änderung der frequenzabhängigen Gegenkopplung (hier $C = 10 \text{ nF}$) erweitert werden. Dadurch erhöht sich allerdings der Klirrfaktor bei hohen Frequenzen.

Klirrfaktor

bei $f = 0,1 \text{ kHz}$; $P_a = 1 \text{ W}$	k	6,5	%
bei $f = 1 \text{ kHz}$; $P_a = 1 \text{ W}$	k	4	%
bei $f = 8 \text{ kHz}$; $P_a = 1 \text{ W}$	k	4,6	%

Eingangsempfindlichkeit

für $f = 1 \text{ kHz}$; $P_a = 1 \text{ W}$	U_e	22	mV
für $f = 1 \text{ kHz}$; $P_a = 0,05 \text{ W}$	U_e	4	mV

Signal-Rausch-Abstand

-	-	81,5	dB
---	---	------	----



3.2. Integrierte Halbleiterschaltungen

Typenübersicht: Integrierte Halbleiterschaltungen

Typ	Maximale Betriebs- spannung U_{Batt} (V)	Gesamtstrom für angegebene Schaltungen		Grenz- frequenz (kHz)	Wärme- widerstd. System – Luft (grd/W)	Gehäuse PL = Plastik	Seite
		I_{ges} (mA) bei U_{Batt} (V)					
TAA 111	7	10	4,5	150	300	TO-78ähnl.	314
TAA 121	7	8	4,5	150	300	TO-78ähnl.	318
TAA 131	5	< 1,2	1,3	> 20	600	U 38 PI	320
TAA 141	5	4	3,0	> 20	600	TO-72	322
▼● TAA 151	7	15	7	600	300	TO-97ähnl.	324

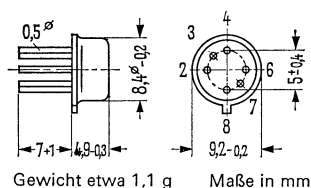
▼ Neuer Typ

● Vorläufige Daten für Muster

TAA 111

Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger Verstärker

TAA 111 ist ein Linearverstärker mit 3 Transistoren und 5 Widerständen in integrierter, monolithischer Technik mit dem DIN-Gehäuse 5 C 8 (TO-78 ähnl.) mit sechs ausgeführten Anschlußenden. Der Schaltkreis ist besonders geeignet als Verstärker für Batteriegeräte mit räumlich gedrängtem Aufbau. Das Gehäuse darf weder mit Masse noch mit einem anderen Potential verbunden werden.



Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{Batt}	7	V
Betriebstemperatur	T	0 bis 70	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +150	°C
Gesamtverlustleistung ($T_U = 45\text{ °C}$)	P_{tot}	350	mW

Wärmewiderstand

System – Luft	R_{thSU}	≤ 300	grad/W
---------------	-------------------	------------	--------

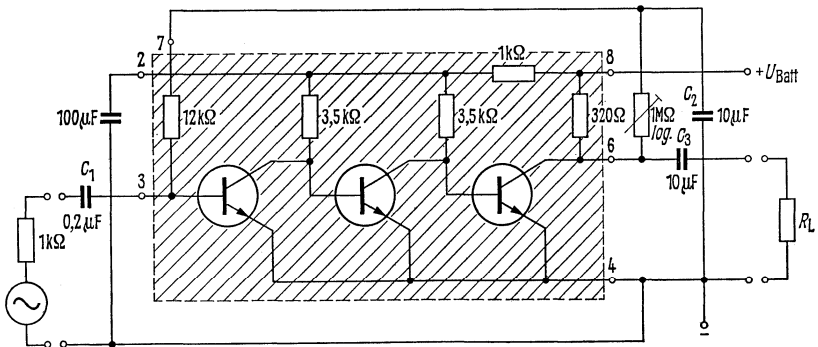
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

bezogen auf die angegebene Schaltung ($U_{\text{Batt}} = 4,5\text{ V}$; $R_L = 500\ \Omega$; Der Arbeitspunkt ist mit dem Trimpotentiometer so eingestellt, daß bei einer Ausgangsschaltspannung $U_{\text{Aeff}} = 1\text{ V}$ der Klirrfaktor minimal wird).

Abgleichwiderstand	R_{pot}	200 (40 bis 1000)	k Ω
Stromaufnahme ($U_{\text{Batt}} = 4,5\text{ V}$)	I_{ges}	10 (< 16)	mA
Stromaufnahme ($U_{\text{Batt}} = 7\text{ V}$)	I_{ges}	17 (< 30)	mA
Spannungsverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)	V_u	65 (> 62)	dB
Klirrfaktor ($U_{\text{Aeff}} = 1\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)	k	1 (< 3)	%
Eingangswiderstand	R_e	≥ 3	k Ω
Untere Grenzfrequenz (-3dB) ¹⁾	f_u	80	Hz
Obere Grenzfrequenz (-3dB)	f_o	150	kHz
Geräuschspannung am Ausgang bewertet nach DIN 45405)	U_R	4 (< 8)	mV

Schaltbild

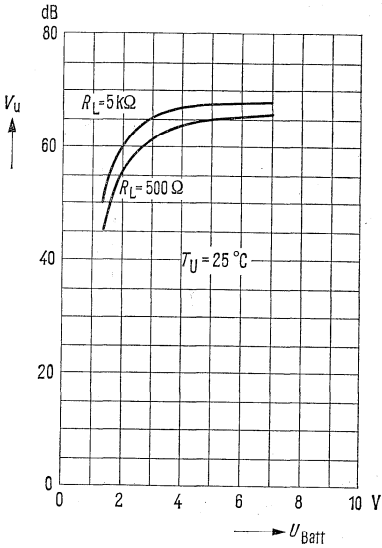
Der schraffierte Bereich kennzeichnet die in monolithischer Technik ausgeführte Halbleiter-Schaltung. Die übrigen Schaltelemente bzw. Schaltverbindungen werden an den ausgeführten Anschlußdrähten (2 bis 8) angeschlossen. Die Werte für C_1 , C_2 und C_3 sind Richtwerte und können, z. B. bei Verwendung eines anderen Lastwiderstandes, abgeändert werden. Mit Hilfe des Trimpotentiometers (1 M Ω log) wird der Arbeitspunkt der Schaltung eingestellt.



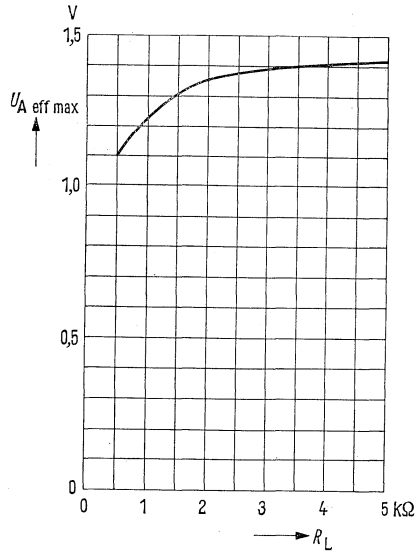
¹⁾ nur abhängig von der äußeren Beschaltung

TAA 111

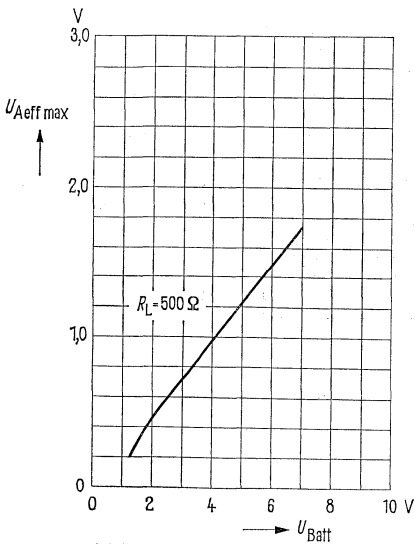
Spannungsverstärkung $V_u = f(U_{\text{Batt}})$;
 ($f = 1 \text{ kHz}$, $R_L = \text{Parameter}$)



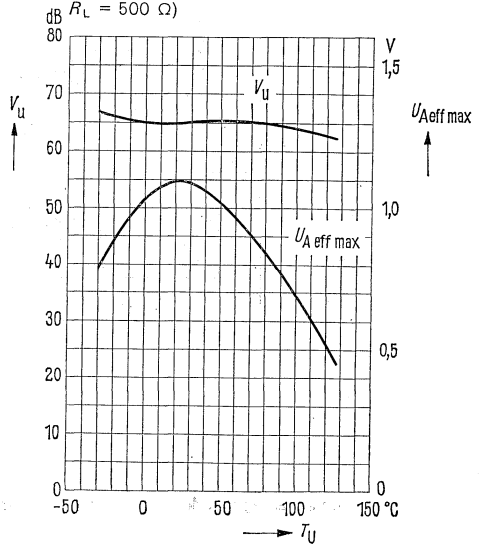
Ausgangsspannung $U_{A \text{ eff max}} = f(R_L)$;
 ($f = 1 \text{ kHz}$; $k_{\text{ges}} = 3\%$; $U_{\text{Batt}} = 4,5 \text{ V}$)



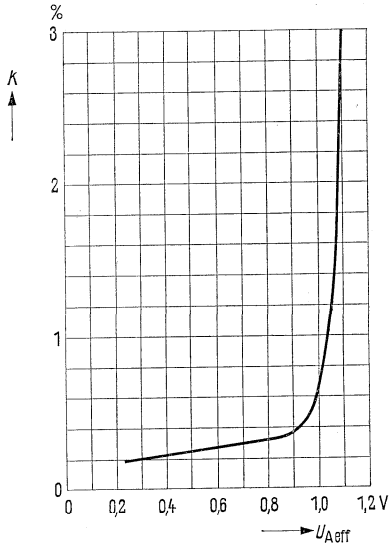
Ausgangsspannung
 $U_{A \text{ eff max}} = f(U_{\text{Batt}})$ ($f = 1 \text{ kHz}$,
 $k_{\text{ges}} = 3\%$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)



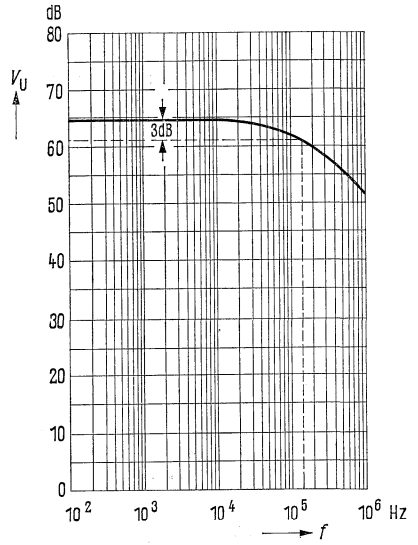
Spannungsverstärkung $V_u = f(T_U)$;
 ($f = 1 \text{ kHz}$; $U_{\text{Batt}} = 4,5 \text{ V}$, $R_L = 500 \Omega$)
 Ausgangsspannung $U_{A \text{ eff max}} = f(T_U)$;
 ($f = 1 \text{ kHz}$; $k_{\text{ges}} = 3\%$; $U_{\text{Batt}} = 4,5 \text{ V}$,
 $R_L = 500 \Omega$)



Klirrfaktor $k = f(U_{A, \text{eff}})$
 ($U_{\text{Batt}} = 4,5 \text{ V}; R_L = 500 \Omega, f = 1 \text{ kHz}$)

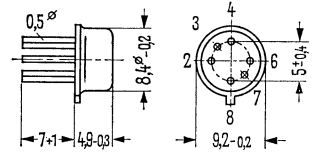


Spannungsverstärkung $V_u = f(f)$
 ($U_{\text{Batt}} = 4,5 \text{ V}; R_L = 500 \Omega$)



Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger Verstärker

TAA 121 ist ein Linearverstärker mit 3 Transistoren und 4 Widerständen in integrierter, monolithischer Technik mit dem DIN-Gehäuse 5 C 8 (TO-78 ähnl.), mit sechs ausgeführten Anschlußenden. Der Schaltkreis ist besonders geeignet als Verstärker für Batteriegeräte mit räumlich gedrängtem Aufbau. Das Gehäuse darf weder mit Masse noch mit einem anderen Potential verbunden werden.



Gewicht etwa 1,1 g Maße in mm

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{Batt}	≤ 7	V
Betriebstemperatur	T	0 bis 70	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +150	°C
Gesamtverlustleistung ($T_U = 45^\circ\text{C}$)	P_{tot}	350	mW

Wärmewiderstand

System – Luft	R_{thSU}	≤ 300	grad/W
---------------	-------------------	------------	--------

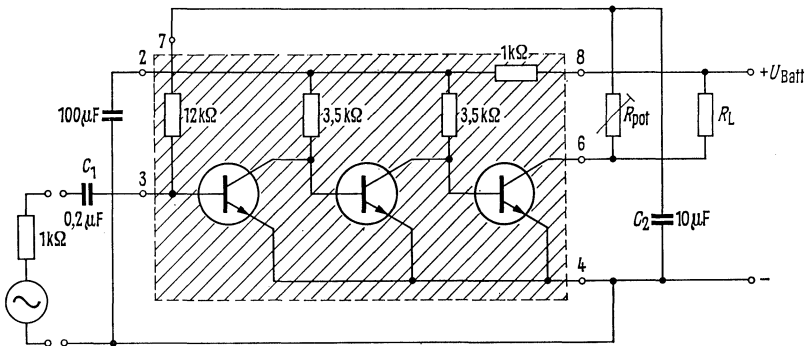
Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

bezogen auf die angegebene Schaltung ($U_{\text{Batt}} = 4,5\text{ V}$; $R_L = 500\ \Omega$; der Arbeitspunkt ist mit dem Trimpotentiometer R_{pot} so eingestellt, daß bei einer Ausgangsspannung $U_{\text{Aeff}} = 1\text{ V}$ der Klirrfaktor minimal wird).

Abgleichwiderstand	R_{pot}	300	k Ω
Stromaufnahme ($U_{\text{Batt}} = 4,5\text{ V}$)	I_{ges}	8	mA
Spannungsverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)	V_u	74	dB
Klirrfaktor ($U_{\text{Aeff}} = 1\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)	k	1	%
Eingangswiderstand	R_e	≥ 3	k Ω
Untere Grenzfrequenz (-3db) ¹⁾	f_u	80	Hz
Obere Grenzfrequenz (-3db)	f_o	150	kHz

Schaltbild

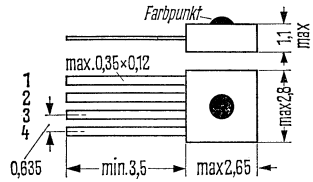
Der schraffierte Bereich kennzeichnet die in monolithischer Technik ausgeführte Halbleiter-Schaltung. Die übrigen Schaltelemente bzw. Schaltverbindungen werden an den ausgeführten Anschlußdrähten (2 bis 8) angeschlossen. Die Werte für C_1 und C_2 sind Richtwerte. Mit Hilfe des Trimpotentiometers R_{pot} wird der Arbeitspunkt der Schaltung eingestellt.



¹⁾ nur abhängig von der äußeren Beschaltung

Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger Verstärker

TAA 131 ist ein Linearverstärker mit 3 Transistoren und 2 Widerständen in integrierter, monolithischer Technik in Miniaturausführung mit Kunststoffumhüllung (U 38). Der Schaltkreis ist besonders geeignet als Verstärker in Hörhilfegeräten bei kleinstem räumlichen Aufbau.



Gewicht etwa 0,02 g Maße in mm

Grenzdaten

Betriebsspannung
 Kollektorstrom der Endstufe
 Sperrschichttemperatur
 Umgebungstemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_U = 90^\circ\text{C}$)

U_{Batt}	5	V
I_2	12	mA
T_j	125	$^\circ\text{C}$
T_U	-20 bis +90	$^\circ\text{C}$
T_s	-30 bis +125	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	50	mW

Wärmewiderstand

System – Luft

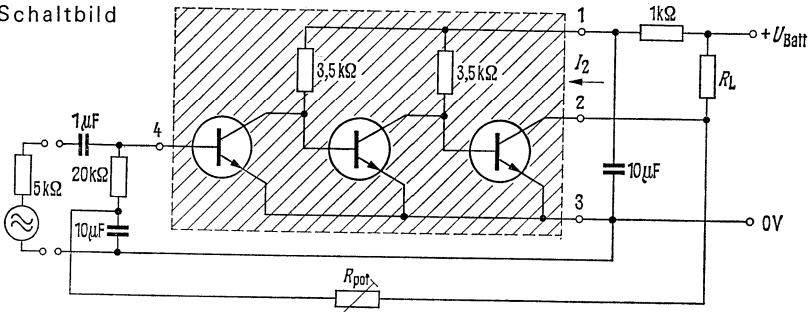
R_{thSU}	≤ 600	grad/W
-------------------	------------	--------

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$) bezogen auf die angegebene Schaltung ($U_{\text{Batt}} = 1,3\text{ V}$; $R_L = 500\ \Omega$; I_2 mit R_{pot} auf 0,75 mA eingestellt).

Ableichwiderstand
 Stromaufnahme ($U_{\text{Batt}} = 1,3\text{ V}$)
 Spannungsverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)
 Klirrfaktor ($U_{\text{Aeff}} = 0,1\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)
 Untere Grenzfrequenz (-3 db)¹⁾
 Obere Grenzfrequenz (-3 db)
 Geräuschspannung nach DIN 45405 bewertet
 (Eingang mit $5\text{ k}\Omega$ abgeschlossen)

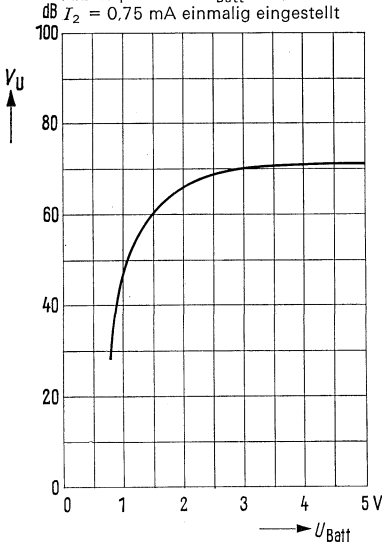
R_{pot}	400 (40 bis 1000)	k Ω
I_{ges}	< 1,2	mA
V_u	57 (> 50)	dB
k	< 10	%
f_u	< 40	Hz
f_o	> 20	kHz
U_R	< 5	μV

Schaltbild

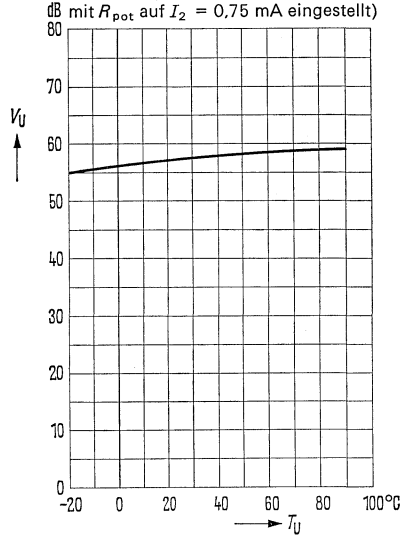


¹⁾ nur abhängig von der äußeren Beschaltung

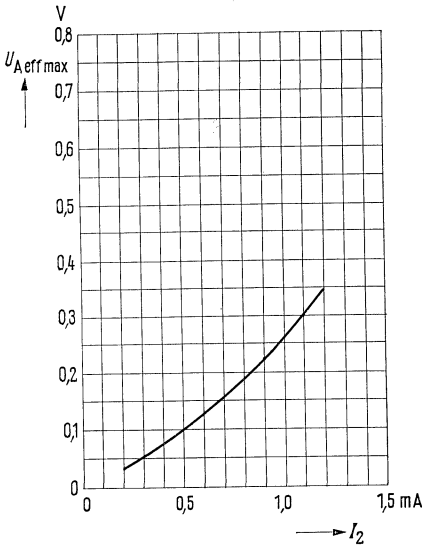
Spannungsverstärkung $V_U = f(U_{\text{Batt}})$
 $R_L = 500 \Omega; f = 1 \text{ kHz}$
 Arbeitspunkt bei $U_{\text{Batt}} = 1,3 \text{ V}$ auf
 $I_2 = 0,75 \text{ mA}$ einmalig eingestellt



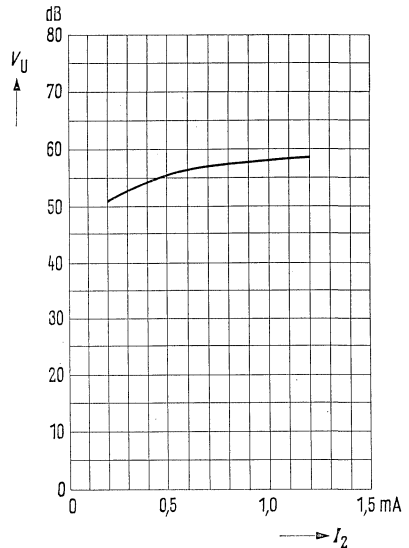
Spannungsverstärkung $V_U = f(T_U)$
 $(U_{\text{Batt}} = 1,3 \text{ V}; R_L = 500 \Omega; f = 1 \text{ kHz};$
 der Arbeitspunkt wurde bei $T_U = 25^\circ\text{C}$
 mit R_{pot} auf $I_2 = 0,75 \text{ mA}$ eingestellt)



Ausgangsspannung $U_{A \text{ eff max}} = f(I_2)$
 $(U_{\text{Batt}} = 1,3 \text{ V}; R_L = 500 \Omega;$
 $f = 1 \text{ kHz}; k = 10\%)$



Spannungsverstärkung $V_U = f(I_2)$
 $(U_{\text{Batt}} = 1,3 \text{ V}; R_L = 500 \Omega; f = 1 \text{ kHz})$



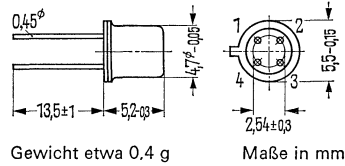
TAA 141

Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger Verstärker

TAA 141 ist ein Linearverstärker mit 3 Transistoren und 2 Widerständen in integrierter, monolithischer Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Der Schaltkreis ist besonders geeignet als Verstärker für Batteriegeräte mit räumlich gedrängtem Aufbau. Das Gehäuse darf weder mit Masse noch mit einem anderen Potential verbunden werden.

Anschlußfolge:

- 1 = Basis
- 2 = + Batterie
- 3 = Kollektor
- 4 = Emitter



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

Grenzdaten

bezogen auf die angegebene Betriebsschaltung

Betriebsspannung	U_{Batt}	5	V
Kollektorstrom der Endstufe	I_2	12	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	125	°C
Betriebstemperatur	T	-30 bis +100	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +125	°C
Gesamtverlustleistung ($T_U = 90\text{ °C}$)	P_{tot}	60	mW

Wärmewiderstand

System – Luft	R_{thSU}	< 600	grad/W
---------------	-------------------	-------	--------

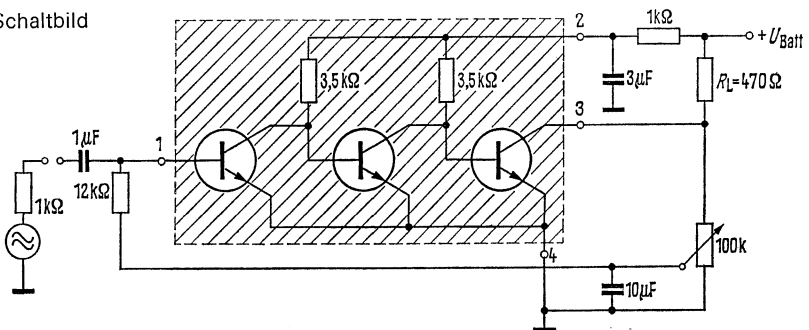
Im nebenstehenden Schaltbild kennzeichnet der schraffierte Bereich die in monolithischer Technik ausgeführte Halbleiterschaltung. Die übrigen Schaltelemente bzw. Schaltverbindungen werden an den ausgeführten Anschlußdrähten 1 bis 4 angeschlossen.

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

(bezogen auf die angegebene Schaltung; $U_{\text{Batt}} = 3\text{ V}$; $R_L = 470\ \Omega$; Der Arbeitspunkt wird mit dem Potentiometer so eingestellt, daß bei einer Ausgangswechselfspannung $U_{A\text{eff}} = 0,9\text{ V}$ der Klirrfaktor minimal wird).

Stromaufnahme ($U_{\text{Batt}} = 3\text{ V}$)	I_{ges}	< 4	mA
Spannungsverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)	V_u	70 (> 63)	dB
Klirrfaktor ($U_{A\text{eff}} = 0,9\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)	k	$5 < 10$	%
Untere Grenzfrequenz (-3 dB) ¹⁾	f_u	< 40	Hz
Obere Grenzfrequenz (-3 dB)	f_o	> 20	kHz
Geräuschspannung (auf den Eingang bezogen; nach DIN 45405 bewertet; Eingang mit $1\text{ k}\Omega$ abgeschlossen)	U_R	< 4	μV

Schaltbild



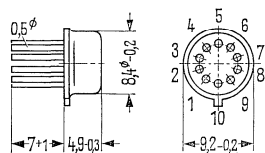
¹⁾ nur abhängig von der äußeren Beschaltung

TAA 151

Vorläufige Daten für Muster

Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger Verstärker

TAA 151 ist ein Linearverstärker mit 3 Transistoren und 4 Widerständen in integrierter, monolithischer Technik mit dem DIN-Gehäuse 5 C 10 (TO-97) ähnl., mit zehn ausgeführten Anschlußenden. Der Schaltkreis TAA 151 ist universell verwendbar bis ca. 600 kHz.



Gewicht etwa 0,8 g Maße in mm

Anschlußfolge:
1 bis 10 siehe Schaltbild

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{Batt}	7	V
Betriebstemperatur	T	0 bis 70	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	125	°C
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +125	°C
Gesamtverlustleistung ($T_U = 45\text{ °C}$)	P_{tot}	100	mW

Wärmewiderstand

System – Luft	R_{thsu}	< 300	gr/W
---------------	------------	-------	------

Spannungen¹⁾

$U_{9/3}$	= max. 7 V
$U_{8/1}$	= max. 7 V
$U_{7/4}$	= max. 7 V
$U_{5/4}$	= max. 7 V
$U_{1/10}$	= max. 6 V
$U_{3/2}$	= max. 6 V
$U_{8/10}$	= max. 20 V

Ströme

$-I_1$	max. 20 mA
I_2	max. 10 mA
$-I_3$	max. 5 mA
$-I_4$	max. 40 mA
$-I_5$	max. 40 mA
$-I_8$	max. 20 mA
I_{10}	max. 10 mA

Im nebenstehenden Schaltbild kennzeichnet der schraffierte Bereich die in monolithischer Technik ausgeführte Halbleiterschaltung. Die übrigen Schaltelemente bzw. Schaltverbindungen werden an den ausgeführten Anschlußdrähten 1 bis 10 angeschlossen.

¹⁾ Anschluß 7 ist auf das höchste positive Potential zu legen.

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

Stromverstärkung des ersten Transistors

bei $U_{B/1} = 1\text{ V}$; $I_B = 1\text{ mA}$

Kollektor-Emitter-Restspannung

bei $U_{9/1} = 6\text{ V}$; $I_C = 10\text{ mal } I_B$

bei $U_{7/4} = 6\text{ V}$; $U_{2/3} = 0\text{ V}$

$R = 320\text{ }\Omega$ als Kollektorwiderstand

Rauschmaß des ersten Transistors

$U_{B/1} = 6\text{ V}$; $-I_1 = 100\text{ }\mu\text{A}$; $R_g = 2\text{ k}\Omega$;

$\Delta f = 30\text{ Hz bis } 15\text{ kHz}$

B	$80 (\geq 30)$	
$U_{B/1\text{ sat}}$	$0,2$	V
$U_{5/4\text{ sat}}$	$0,6$	V
F	$5 (< 8)$	dB

Bezogen auf die angegebene Schaltung ($U_{\text{Batt}} = 6\text{ V}$; $R_L = 150\text{ }\Omega$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$)
gelten folgende Werte

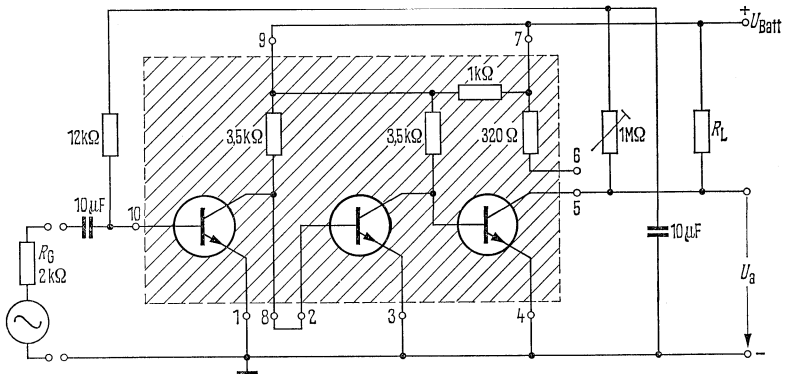
Spannungsverstärkung $v_u = \frac{U_a}{U_g}$

V_u	> 70	dB
-------	--------	----

Klirrfaktor ($U_{A\text{ eff}} = 1\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)

k	< 5	%
-----	-------	---

Schaltbild





3.3. Dioden

3.3.1. Typenübersicht: Germaniumspitzendioden in Miniaturbauform

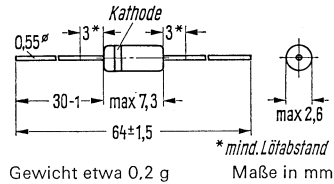
Typ	Anwendung	Sperrspannung U_R (V)	Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 10 \text{ mA}$ (V)	Sperrstrom I_R bei $U_R = 10 \text{ V}$ (μA)	Seite
AA 113 ¹⁾	HF-Diode	60	1,6	12	328
AA 116 ¹⁾	HF-Diode	20	1,0	20	330
AA 117	Universal-Diode	90	1,2	4	333
AA 118 ¹⁾	Universal-Diode	90	1,05	2,5	335
AA 119 ¹⁾	HF-Diode	30	1,5	4,5	337

¹⁾ auch gepaart lieferbar (Daten beziehen sich auf die Einzeldiode)

AA 113, AA 113 gepaart

Germanium-Spitzendiode in Miniaturbauform

AA 113 ist eine HF-Diode für hochohmige Gleichrichterschaltungen, im Glasgehäuse DIN 51 A 2 (DO-7). Für Ratiodetektor- und Diskriminatorschaltungen ist diese Diode auch gepaart lieferbar.



Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur	T_U	25	60	°C
Sperrspannung	U_R	60	55	V
Spitzensperrspannung	u_{RM}	65	60	V
Stoßspannung	U_{RS}	70	70	V
Richtstrom (bei u_{RM}) ¹⁾	I_o	10	4	mA
Durchlaßstrom	I_F	25	10	mA
Spitzenstrom	I_{FM}	50	20	mA
Stoßstrom	I_{FS}	100	50	mA
Lagertemperatur	T_s	-55 bis +100		°C
Sperrschichttemperatur	T_j	100		°C
Verlustleistung ($T_U = 45$ °C)	P_{tot}	110		mW

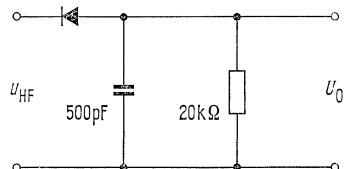
Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Durchlaßspannung ($I_F = 0,1$ mA)	U_F	0,2	V
Durchlaßspannung ($I_F = 10$ mA)	U_F	1,1 (< 1,6)	V
Durchlaßspannung ($I_F = 20$ mA)	U_F	1,4	V
Sperrstrom ($U_R = 3$ V)	I_R	3,5	μ A
Sperrstrom ($U_R = 30$ V)	I_R	30 (< 120)	μ A
Sperrstrom ($U_R = 60$ V)	I_R	180 (< 500)	μ A

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

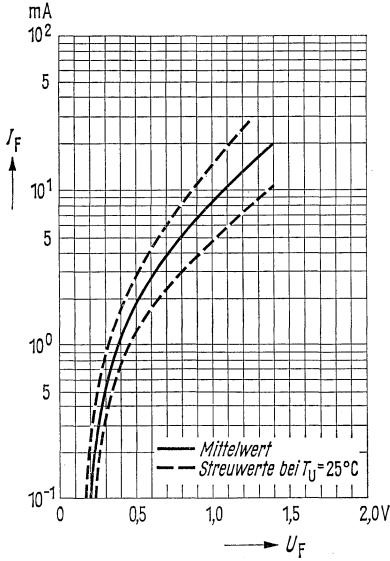
Wird die HF-Spannung, $f = 10,7$ MHz, so variiert, daß U_o von 0,75 V auf 3 V ansteigt, dann beträgt die Kapazitätsänderung der AA 113 max. 0,18 pF, im Mittel 0,08 pF.

Meßschaltung

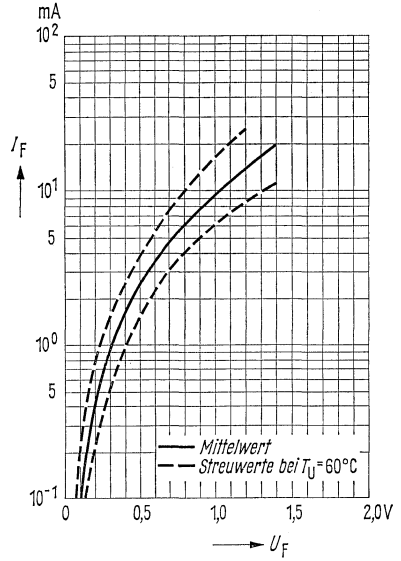


¹⁾ $t_{av} \leq 50$ ms

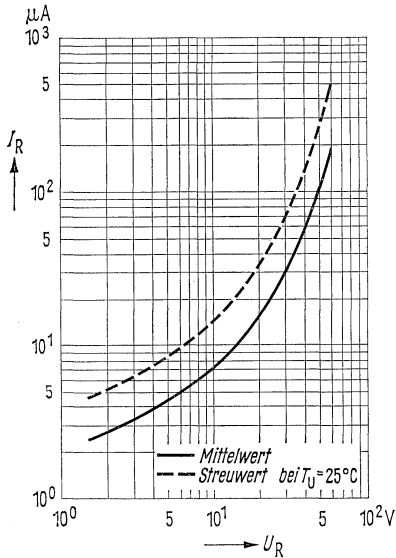
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



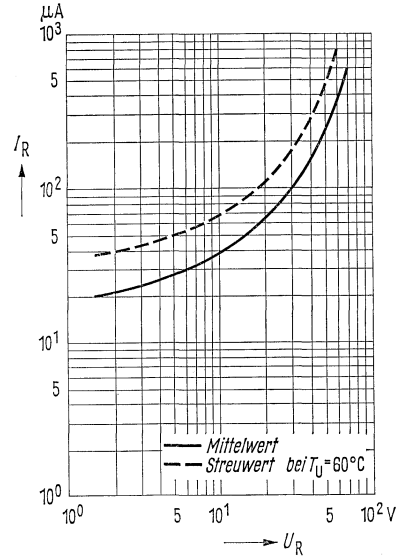
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



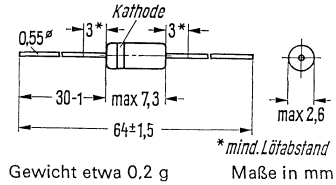
Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



AA 116, AA 116 gepaart

Germanium-Spitzendiode in Miniaturbauform

AA 116 ist eine HF-Diode für niederohmige Gleichrichterschaltungen im Glasgehäuse DIN 51 A 2 (DO-7). Für Ratiodetektor- und Diskriminatorschaltungen in transistorisierten Rundfunk- und Fernsehgeräten ist diese Diode auch gepaart lieferbar.



Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

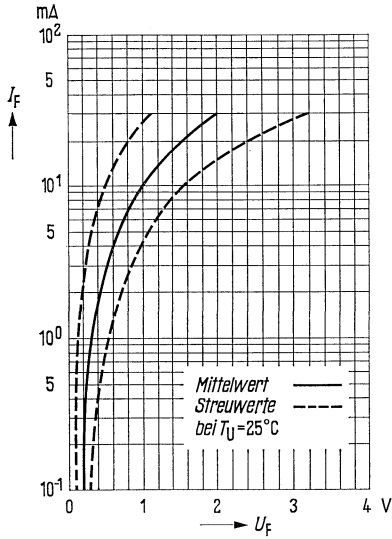
	T_U	25	60	°C
Sperrspannung	U_R	20	20	V
Spitzen-sperrspannung	u_{RM}	30	30	V
Richtstrom ($U_R = 0$ V) ¹⁾	I_o	30	16	mA
Richtstrom (bei u_{RM}) ¹⁾	I_o	24	12	mA
Spitzenstrom	i_{FM}	45	45	mA
Stoßstrom	i_{FS}	200	200	mA
Umgebungstemperatur	T_U	-55 bis +75		°C

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

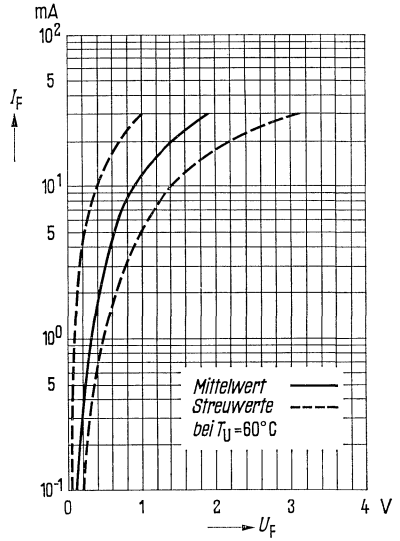
Durchlaßspannung ($I_F = 0,1$ mA)	U_F	0,18	V
Durchlaßspannung ($I_F = 10$ mA)	U_F	1,0	V
Durchlaßspannung ($I_F = 30$ mA)	U_F	2,0	V
Sperrstrom ($U_R = 1,5$ V)	I_R	2,4	μ A
Sperrstrom ($U_R = 10$ V)	I_R	20	μ A
Sperrstrom ($U_R = 20$ V)	I_R	90	μ A

¹⁾ $t_{av} \leq 50$ ms

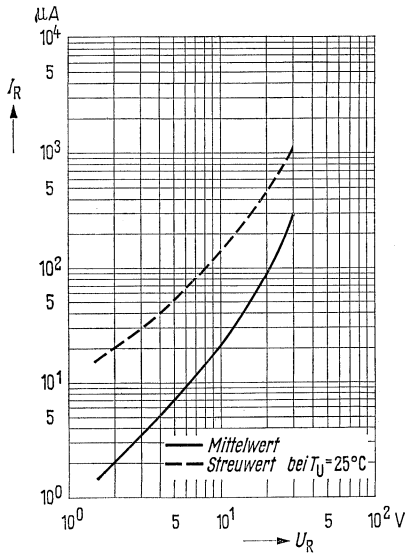
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



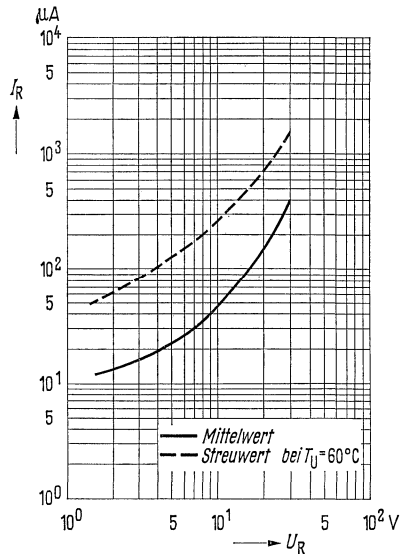
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



Sperkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



Sperkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$

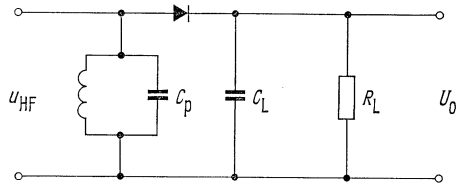


AA 116, AA 116 gepart

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

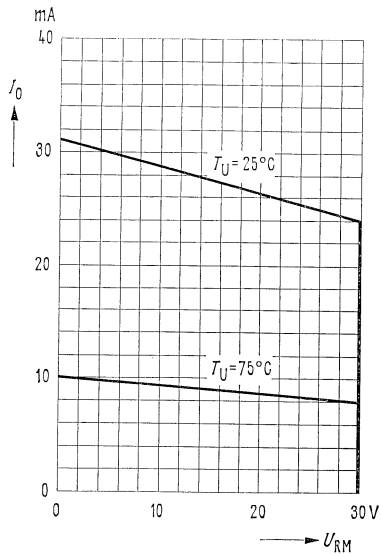
f	40	40	40	30	MHz
u_{HFM}	0,5	1,4	5	5	V
R_L	3	3	3	4	k Ω
C_L	10	10	10	10	pF
ηu	34	54	63	$\cong 60$	%
R_d	3,5	2,8	2,4	$\cong 2,9$	k Ω

Meßschaltung



Die zur Paarung verwendeten Dioden werden nach Selektion auf sehr kleine dynamische Kapazität durch Prüfung am Oszillographen nach annähernd gleichen statischen Kennlinienwerten zusammengestellt. Der Bereich der statischen Werte entspricht den Angaben bei AA 116.

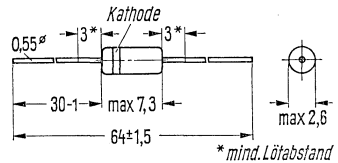
Zulässiger Richtstrom bei Gleichrichtung
sinusförmiger Wechselfspannung
 $I_o = f(U_{\text{RM}}), T_U = 25^\circ\text{C}, 75^\circ\text{C}$



Germanium-Spitzendiode in Miniaturbauform

AA 117 ist eine Universaldiode für hohe Sperrspannungen im Glasgehäuse DIN 51 A 2 (DO-7).

Die Kathode ist mit einem Farbring gekennzeichnet.



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten

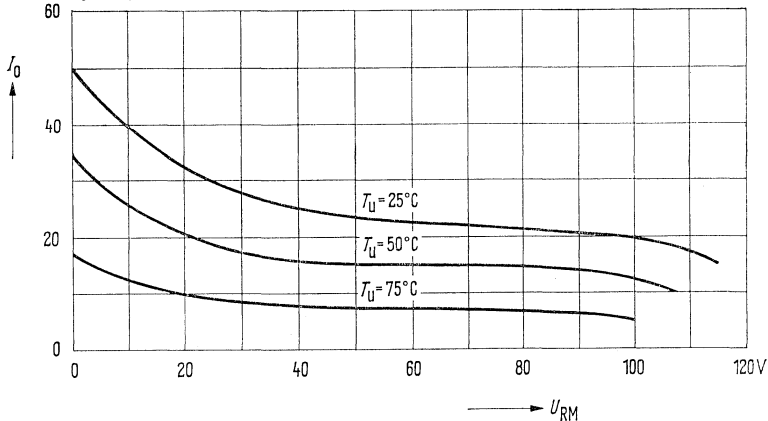
für eine Umgebungstemperatur von

	T_U	25	75	°C
Sperrspannung	U_R	90	75	V
Spitzen-sperrspannung	u_{RM}	115	100	V
Richtstrom ($U_R = 0$ V, $t_{av} \leq 50$ ms)	I_o	50	17	mA
Richtstrom (bei u_{RM} , $t_{av} \leq 50$ ms)	I_o	15	5	mA
Spitzenstrom	i_{FM}	150	150	mA
Stoßstrom	i_{FS}	500	500	mA
Umgebungstemperatur	T_U	-55 bis +75		°C

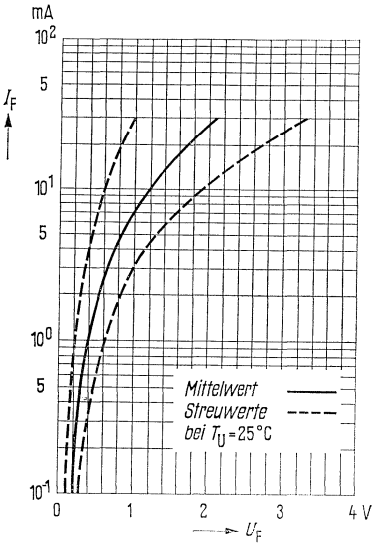
Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Durchlaßspannung ($I_F = 0,1$ mA)	U_F	0,18	V
Durchlaßspannung ($I_F = 10$ mA)	U_F	1,2	V
Durchlaßspannung ($I_F = 30$ mA)	U_F	2,1 (< 3,3)	V
Sperrstrom ($U_R = 1,5$ V)	I_R	2,5	μ A
Sperrstrom ($U_R = 10$ V)	I_R	4	μ A
Sperrstrom ($U_R = 75$ V)	I_R	40	μ A
Sperrstrom ($U_R = 100$ V)	I_R	80 (< 280)	μ A

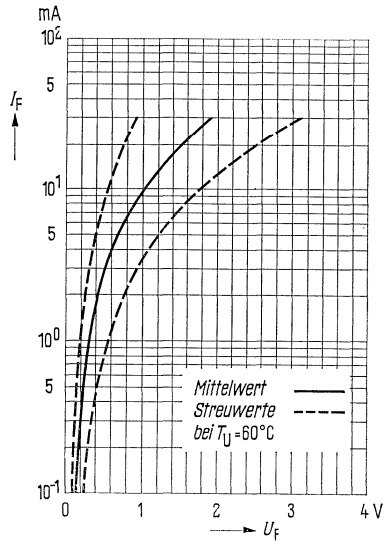
Zulässiger Richtstrom bei Gleichrichtung sinusförmiger Wechselfpannung
 $I_o = f(u_{RM})$; $T_U = 25$ °C; 50 °C; 75 °C



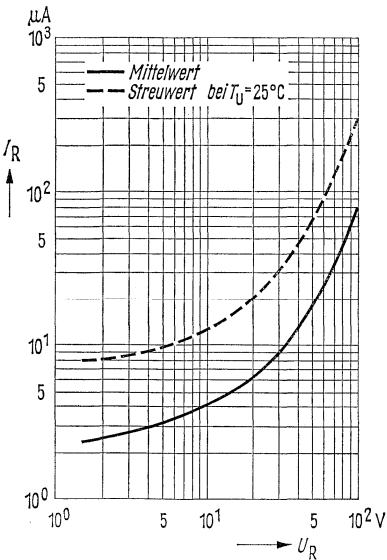
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



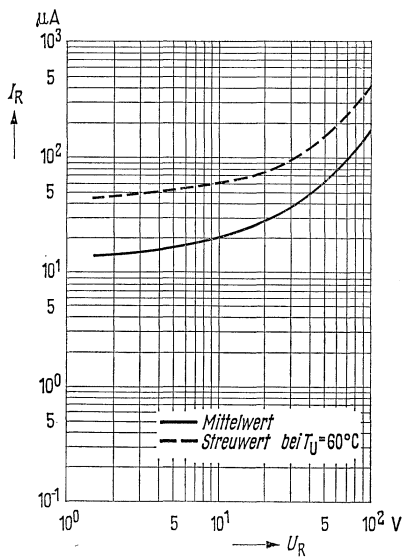
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$

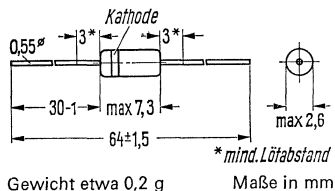


Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



Germanium-Spitzendiode in Miniaturbauform

Die AA 118 ist eine Universaldiode für hohe Sperrspannungen im Glasgehäuse DIN 51 A 2 (DO-7). Die Diode ist auch gepart als Phasendiskriminatorpaar zur Synchronisation des Ablenkteiles in Fernsehgeräten lieferbar.



Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

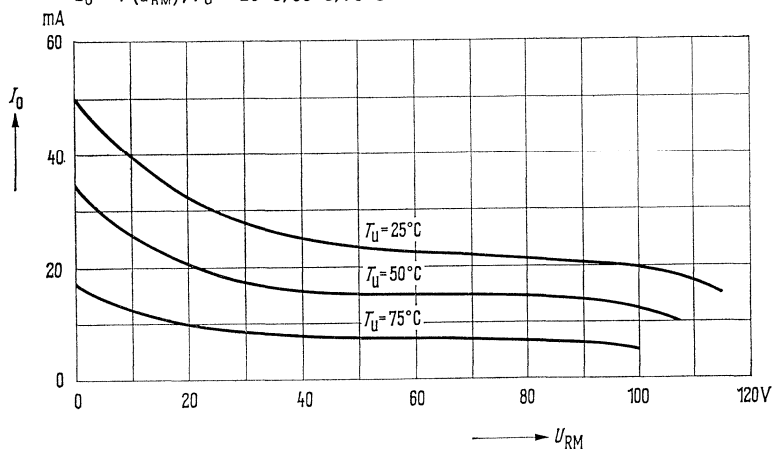
	T_U	25	75	°C
Sperrspannung	U_R	90	75	V
Spitzensperrspannung	u_{RM}	115	100	V
Richtstrom ($U_R = 0 \text{ V}$, $t_{av} \leq 50 \text{ ms}$)	I_o	50	17	mA
Richtstrom (bei u_{RM} , $t_{av} \leq 50 \text{ ms}$)	I_o	15	5	mA
Spitzenstrom	i_{FM}	150	150	mA
Stoßstrom	i_{FS}	500	500	mA
Umgebungstemperatur	T_U	-55 bis +75		°C

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

Durchlaßspannung ($I_F = 0,1 \text{ mA}$)	U_F	0,18	V
Durchlaßspannung ($I_F = 10 \text{ mA}$)	U_F	1,05	V
Durchlaßspannung ($I_F = 30 \text{ mA}$)	U_F	1,85 (< 2,6)	V
Sperrstrom ($U_R = 1,5 \text{ V}$)	I_R	1,2	μA
Sperrstrom ($U_R = 10 \text{ V}$)	I_R	2,5	μA
Sperrstrom ($U_R = 75 \text{ V}$)	I_R	35	μA
Sperrstrom ($U_R = 100 \text{ V}$)	I_R	75 (< 250)	μA

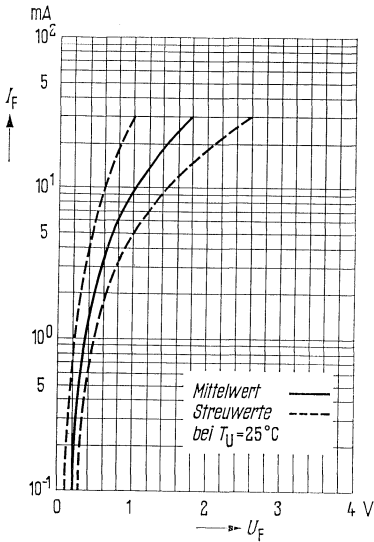
Zulässiger Richtstrom bei Gleichrichtung sinusförmiger Wechselspannung

$I_o = f(u_{RM})$; $T_U = 25^\circ\text{C}, 50^\circ\text{C}, 75^\circ\text{C}$

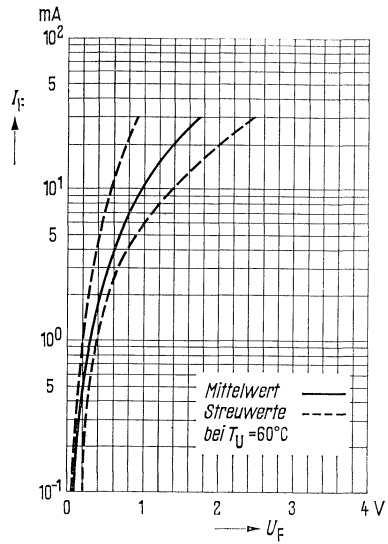


AA 118, AA 118 gepaart

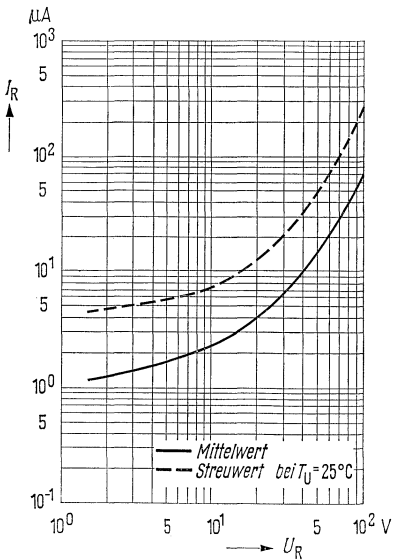
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



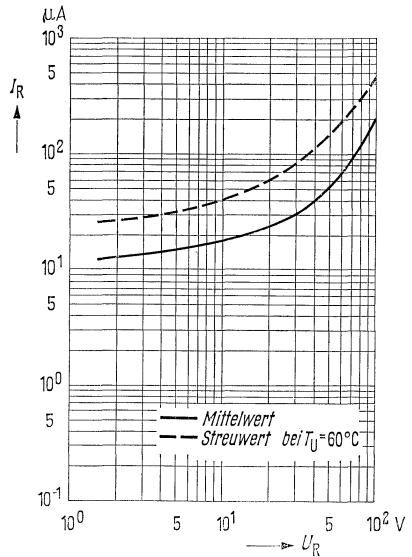
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$

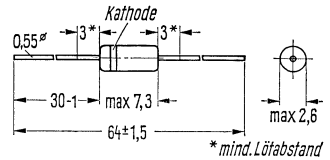


Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



Germanium-Spitzendiode in Miniaturbauform

AA 119 ist eine HF-Diode für hochohmige Gleichrichterschaltungen, im Glasgehäuse DIN 51 A 2 (DO-7). Für Ratiendetektor und Diskriminatorschaltungen in Rundfunk- und Fernsehgeräten ist diese Diode auch gepaart lieferbar.



Gewicht 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

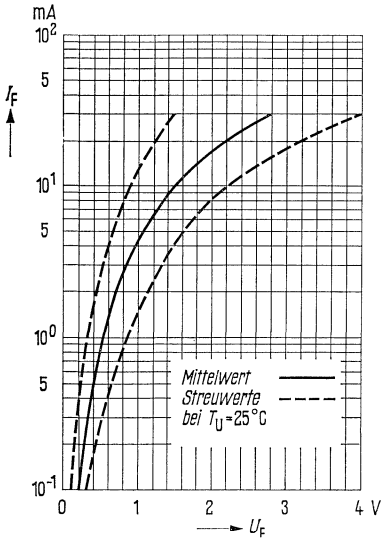
	T_U	25	60	°C
Sperrspannung	U_R	30	30	V
Spitzensperrspannung	u_{RM}	45	45	V
Richtstrom ($U_R = 0$ V; $t_{av} \leq 50$ ms)	I_o	35	15	mA
Richtstrom (bei u_{RM} ; $t_{av} \leq 50$ ms)	I_o	10	4	mA
Spitzenstrom	i_{FM}	100	100	mA
Stoßstrom	i_{FS}	200	200	mA
Umgebungstemperatur	T_U	-55 bis +75		°C

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

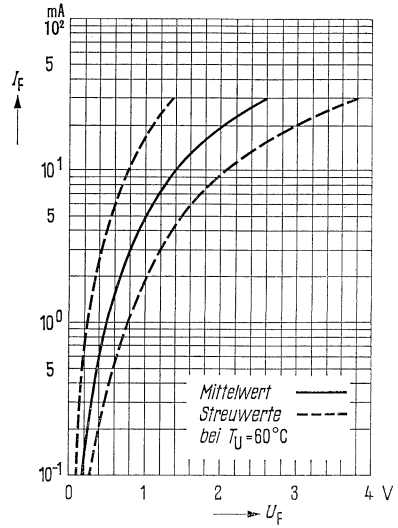
Durchlaßspannung ($I_F = 0,1$ mA)	U_F	0,23	V
Durchlaßspannung ($I_F = 10$ mA)	U_F	1,5	V
Durchlaßspannung ($I_F = 30$ mA)	U_F	2,8 (< 4,0)	V
Sperrstrom ($U_R = 1,5$ V)	I_R	0,8	μ A
Sperrstrom ($U_R = 10$ V)	I_R	4,5	μ A
Sperrstrom ($U_R = 30$ V)	I_R	35	μ A
Sperrstrom ($U_R = 45$ V)	I_R	90 (< 350)	μ A

AA 119, AA 119 gepart

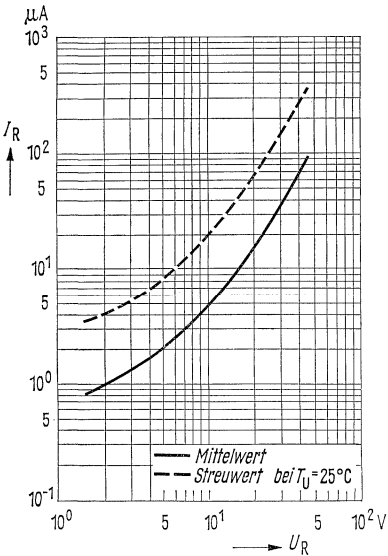
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



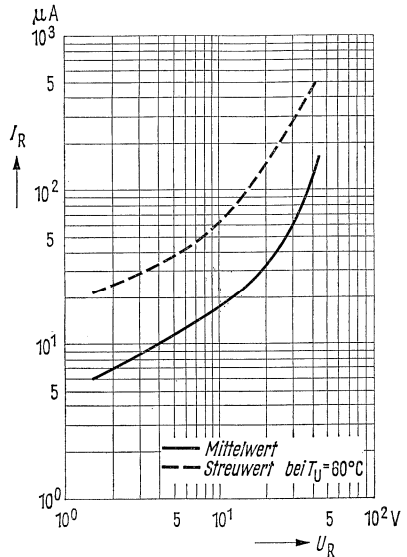
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 60^\circ\text{C}$

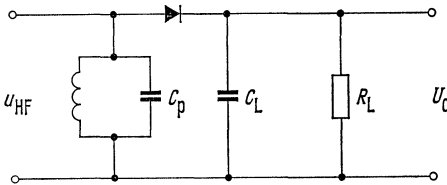


Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Betriebsfrequenz
Schwingkreis­kapazität
HF-Eingangsspannung
Lastwiderstand
Lastkapazität
Richtwirkungsgrad
Dämpfungswiderstand

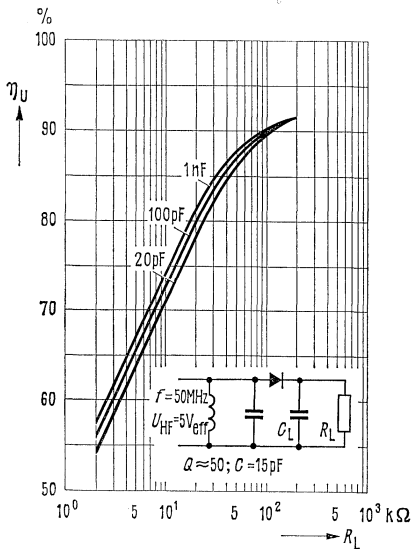
f	10,7	MHz
C_p	30	pF
u_{HF}	3,0	V
R_L	30	k Ω
C_L	300	pF
η	85	%
R_d	17	k Ω

Meßschaltung

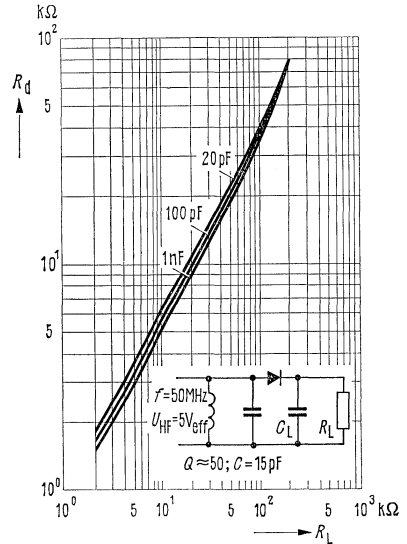


Die zur Paarung verwendeten Dioden werden nach Selektion auf sehr kleine dynamische Kapazität durch Prüfung am Oszillographen nach annähernd gleichen statischen Kennlinienwerten zusammengestellt. Der Bereich der statischen Werte entspricht den Angaben bei AA 119.

Spannungsrichtverhältnis
 $\eta_U = f(R_L, C_L = \text{Parameter})$



Dämpfungswiderstand
 $R_d = f(R_L, C_L = \text{Parameter})$



3.3.2 Typenübersicht: Silizium-Dioden

Typ	Sperrspannung U_R (V)	Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 100 \text{ mA}$ (V)	Sperrstrom I_R bei U_R (μA)	Seite
BA 103	6	$\leq 1,0$	≤ 1	342
BA 104	100	$\leq 1,1$	≤ 1	342
BA 105	300	$\leq 1,1$	≤ 1	342
BA 108	50	$\leq 1,1$	≤ 1	342

Silizium-Miniaturdioden

Typ	Anwendung	max. zulässiger Durchlaßstrom I_F (mA)	Sperrstrom I_R bei $U_R = 60 \text{ V}$ (μA)	Seite
BA 127	Universaldiode	200	≤ 1	346
BA 136	VHF-Umschaltdiode für Tuner	100	$< 0,1$ ¹⁾	350
BA 137	PAL-Schalter Phasendiscrimin.	100	$< 0,2$ ²⁾	352

¹⁾ $U_R = 30 \text{ V}$

²⁾ $U_R = 120 \text{ V}$

Siliziumdioden im Kunststoffgehäuse für Blitzlichtgeräte

Typ	Sperrspannung U_R (V)	max. Richtstrom I_o (mA)	Sperrstrom bei U_R (μA)	Seite
BA 133	1000	50	0,05 ($< 1,0$)	348

Silizium-Kapazitätsdioden

Typ	Sperrspannung U_R (V)	Diodenkapazität C_D bei U_R		Serienwiderstand R_s bei $U_R = 2 \text{ V}$, $f = 30 \text{ MHz}$ (Ω)	Seite
		C_D (pF)	U_R (V)		
BA 138	30	3,8 bis 4,9 (grün)	30	0,8 ($< 1,2$) bei $U_R \approx 3 \text{ V}$ $f = 30 \text{ MHz}$	354
		4,4 bis 4,9 (rot)			
		4,4 bis 5,5 (blau)			
BA 139	28	2,0 bis 3,0	25	$< 0,85$	356
BA 140	28	2,0 bis 3,2	25	$< 1,5$	356

Silizium-Abstimmioden

Typ	Sperrspannung U_R	Kapazitätsverhältnis $CD\ 3V / CD\ 30\ V$	Serienwiderstand R_s	Seite
BB 103	30	2,65	0,3 (< 0,5) ³⁾	359
BB 104	30	2,65	0,3 (< 0,4) ⁴⁾	359
BB 105 A	28	4 bis 5	0,6 (< 0,8) ⁵⁾	361
BB 105 B	28	4,5 bis 6	0,7 (< 0,8) ⁵⁾	361
BB 105 G	28	4 bis 6	0,9 (< 1,2) ⁵⁾	361

³⁾ $CD = 30\ \text{pF}; f = 100\ \text{MHz}$

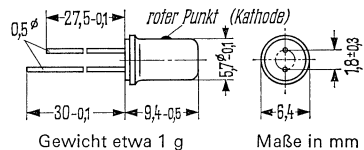
⁴⁾ $CD = 38\ \text{pF}; f = 100\ \text{MHz}$

⁵⁾ $CD = 9\ \text{pF}; f = 470\ \text{MHz}$

BA 103, BA 104, BA 105, BA 108

Silizium-Kleinflächendiode

BA 103, BA 104, BA 105 und BA 108 sind legierte Silizium-Kleinflächendiode. Sie eignen sich zum Einsatz als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz, besonders in Geräten mit hohen Betriebstemperaturen und bei räumlich engem Aufbau. Sie haben ein Metallgehäuse (DIN-Gehäuse 1 A 2) und können sowohl in freier Luft als auch mit Kühlschelle auf Chassis montiert betrieben werden. Der Kathodenanschluß ist durch einen roten Punkt gekennzeichnet.



Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

Sperrspannung
 Spitzensperrspannung
 Durchlaßstrom (bei R_{thJU})
 Durchlaßstrom (bei R_{thL})
 Spannung zwischen Gehäuse
 und Anschlußdrähten
 Sperrschichttemperatur
 Umgebungstemperatur
 Verlustleistung (bei $T_U = 45^\circ\text{C}$)
 Verlustleistung (bei Chassismontage,
 12 cm^2 , $T_U = 45^\circ\text{C}$)

	BA 103	
	25	100
T_U	25	100
U_R	6	6
u_{RM}	6	6
I_F	200	80
I_F	300	120
U	< 150	
T_j	150	
T_U	-55 bis +150	
P_{tot}	210	
P_{tot}	300	

Wärmewiderstand

Sperrschicht – Luft
 Sperrschicht – Diodengehäuse
 (bei Montage auf Chassisblech, 12 cm^2 Alu
 mit Kühlschelle)

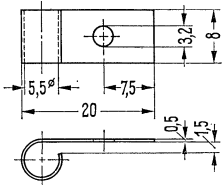
R_{thJU}	≤ 500
R_{thJG}	≤ 250
R_{thL}	≤ 350

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

Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$)
 Sperrstrom ($U_R = 6\text{ V}$)
 Kapazität ($U_R = 5\text{ V}$, $f = 100\text{ kHz}$)

U_F	≤ 1.0
I_R	≤ 1
C	≤ 260

BA 103, BA 104, BA 105, BA 108



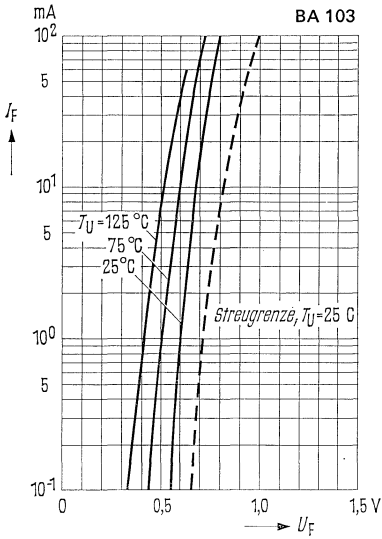
Bei sorgfältiger Montage Wärme-
widerstand zwischen Diodengehäuse
und Kühlblech unter der Befestigungs-
schraube $R_{th} \leq 10 \text{ grad/W}$

Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

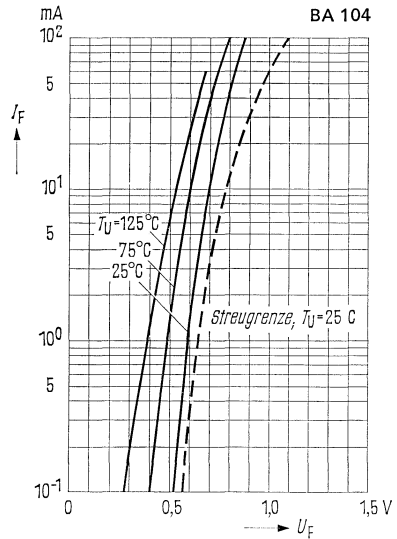
BA 104		BA 105		BA 108		
25	100	25	100	25	100	°C
100	100	300	300	50	50	V
100	100	300	300	50	50	V
190	70	150	50	190	70	mA
260	100	230	80	260	100	mA
< 150		< 350		< 150		V
150		150		150		°C
-55 bis +150		-55 bis +150		-55 bis +150		°C
210		210		210		mW
300		300		300		mW
≤ 500		≤ 500		≤ 500		grad/W
≤ 250		≤ 250		≤ 250		grad/W
≤ 350		≤ 350		≤ 350		grad/W
$\leq 1,1$		$\leq 1,1$		$\leq 1,1$		V
$\leq 1 (U_R=100V)$		$\leq 1 (U_R=300V)$		$\leq 1 (U_R=50V)$		μA
≤ 20		≤ 10		≤ 35		pF

BA 103, BA 104, BA 105, BA 108

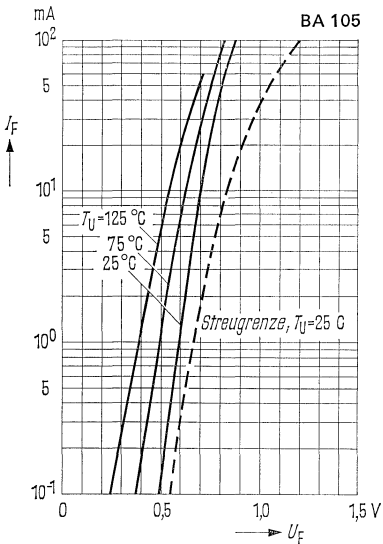
Durchlaßkennlinien (Mittelwerte)
 $T_U = \text{Parameter}$



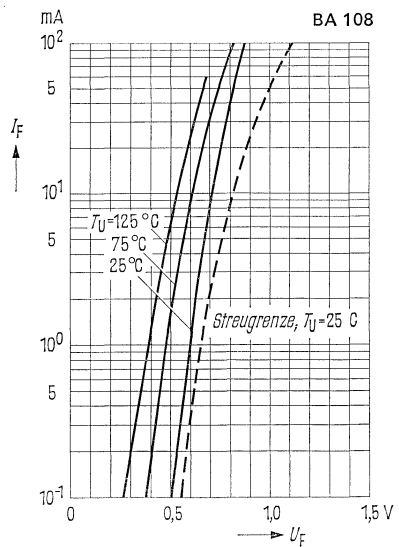
Durchlaßkennlinien (Mittelwerte)
 $T_U = \text{Parameter}$



Durchlaßkennlinien (Mittelwerte)
 $T_U = \text{Parameter}$



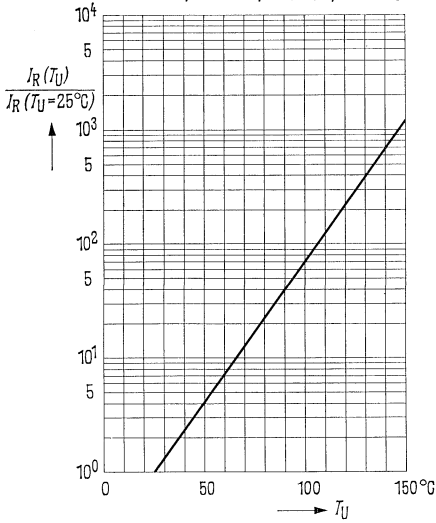
Durchlaßkennlinien (Mittelwerte)
 $T_U = \text{Parameter}$



BA 103, BA 104, BA 105, BA 108

Sperrstrom als Funktion der Umgebungstemperatur
Mittelwerte, bezogen auf 25 °C

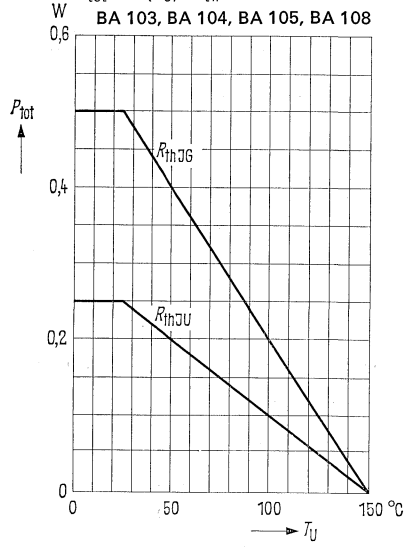
BA 103, BA 104, BA 105, BA 108



Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{\text{tot}} = f(T_U)$; R_{th} = Parameter

BA 103, BA 104, BA 105, BA 108



Silizium-Kleinflächendiode in Miniaturbauform

Die Silizium-Diode BA 127 im Glasgehäuse DIN 51 A 2 (DO-7) eignet sich zum Einsatz als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz, besonders in Geräten mit hohen Betriebstemperaturen und bei räumlich engem Aufbau.

Die Typenbezeichnung ist am Diodengehäuse aufgestempelt, die Kathode wird durch einen weißen Farbring gekennzeichnet.

Grenzdaten

Sperrspannung	U_R	60	V
Spitzen-sperrspannung	u_{RM}	60	V
Richtstrom ($t_{av} \leq 20$ ms)	I_o	100	mA
Durchlaßstrom (siehe Diagramm unten)	I_F	200	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Umgebungstemperatur	T_U	-55... +125	°C
Verlustleistung ($T_U = 25$ °C)	P_{tot}	250	mW
Wärmewiderstand (Sperrschicht – Luft)	R_{thJU}	≤ 500	grad/U

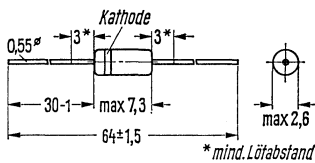
Statische Kenndaten

Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA; $T_U = 25$ °C)	U_F	0,97 (<1,1)	V
Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA; $T_U = 100$ °C)	U_F	0,90	V
Sperrstrom ($U_R = 60$ V; $T_U = 25$ °C)	I_R	0,02 (<1)	μ A
Sperrstrom ($U_R = 60$ V; $T_U = 75$ °C)	I_R	$0.4 \leq 10$	μ A

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Kapazität ($U_R = 0$ V; $f = 1$ MHz)	C	7	pF
Kapazität ($U_R = 5$ V; $f = 1$ MHz)	C	2,5	pF

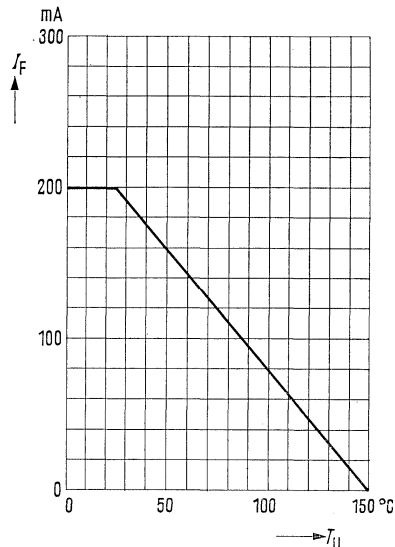
Maßbild



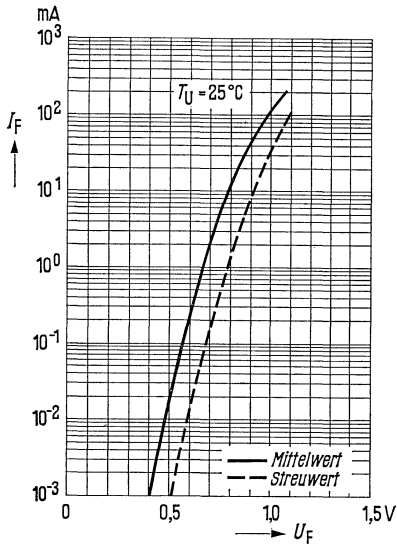
Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

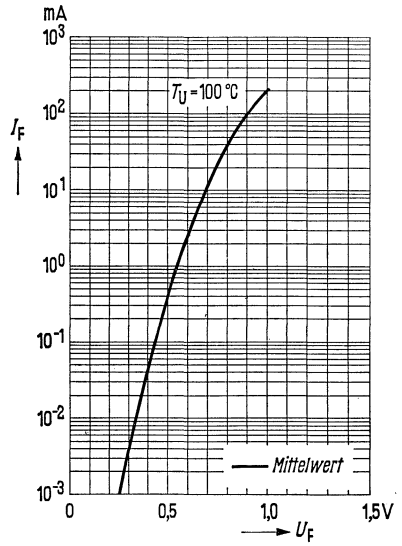
Maximaler Durchlaßstrom I_F in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_U



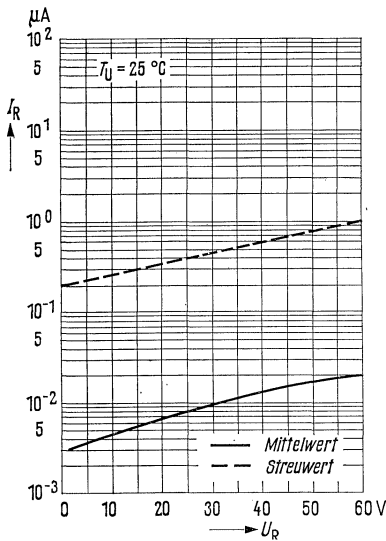
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 25\text{ °C}$



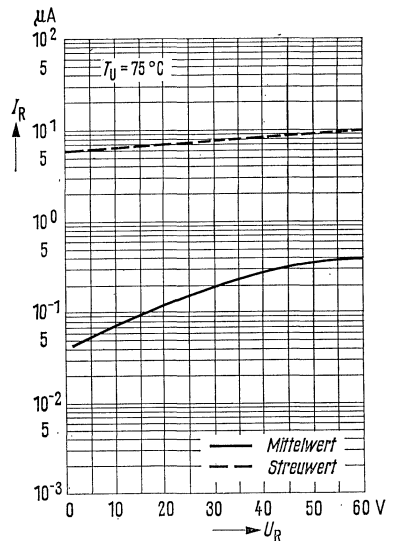
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 100\text{ °C}$



Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 25\text{ °C}$

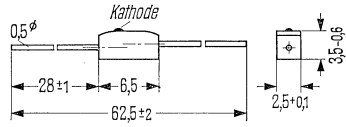


Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 75\text{ °C}$



Siliziumdiode in Kunststoffgehäuse für Blitzlichtgeräte

Die Siliziumdiode BA 133 mit Kunststoffumhüllung und axial angeordneten Anschlußdrähten eignet sich besonders für die Verwendung in elektronischen Blitzlichtgeräten zur Gleichrichtung von Wechselspannungen. Infolge der kleinen Gehäuseabmessungen kann diese Diode bei kompaktem Schaltungsaufbau und in gedruckten Schaltungen verwendet werden. Die Kathode ist durch einen orange-farbenen Punkt gekennzeichnet.



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

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

Sperrspannung	U_R	1000	V
Spitzensperrspannung	u_{RM}	1000	V
Durchlaßstrom	I_F	200	mA
Spitzendurchlaßstrom (s. Kurven Seite 349)	i_{FM}	25	A
Sperrschichttemperatur	T_j	125	$^\circ\text{C}$
Umgebungstemperatur	T_U	-30 bis +80	$^\circ\text{C}$
Lagertemperatur	T_s	-30 bis +125	$^\circ\text{C}$

Wärmewiderstand Sperrschicht – Luft (Belastbarkeit nach Diagramm des Spitzenstromes)	R_{thJU}	200	grad/W
---	------------	-----	--------

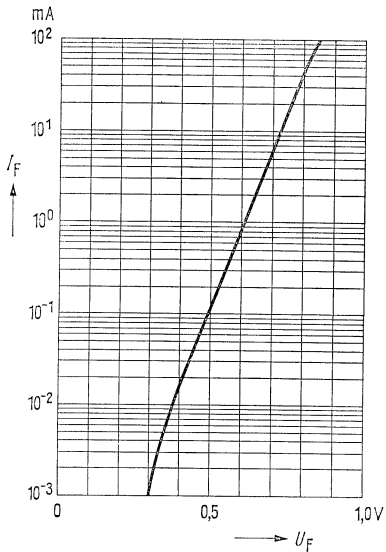
Kenndaten ($T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 200\text{ mA}$)	U_F	< 1,1	V
Durchlaßspannung ($I_F = 1,5\text{ A}$) (s. Kurven Seite 349)	U_F	< 1,6	V
Sperrstrom ($U_R = 1000\text{ V}$)	I_R	0,05 (<1)	μA
Sperrstrom ($U_R = 1000\text{ V}$; $T_U = 125\text{ }^\circ\text{C}$)	I_R	< 50	μA
Kapazität ($U_R = 0\text{ V}$)	C_o	10	pF

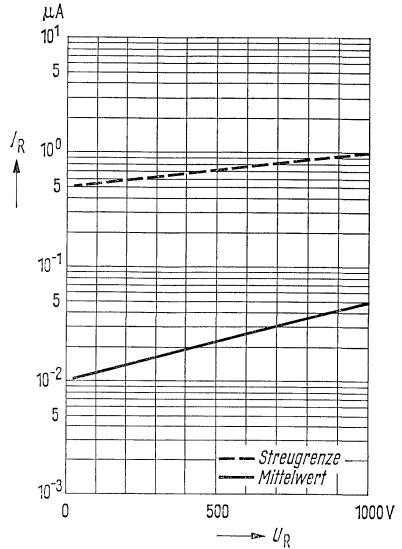
Anwendungshinweise:

Beim Einsatz der BA 133 als Netzgleichrichter (Eingangsspannung 220 V, 50 Hz) wird die Verwendung eines Schutzwiderstandes von minimal $50\ \Omega$ in Serie zur Diode empfohlen. Es kann ein Ladekondensator von maximal $50\ \mu\text{F}$ bei einem Laststrom von 100 mA vorgesehen werden.

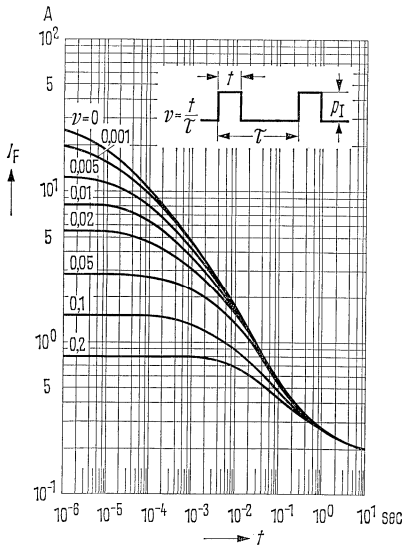
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



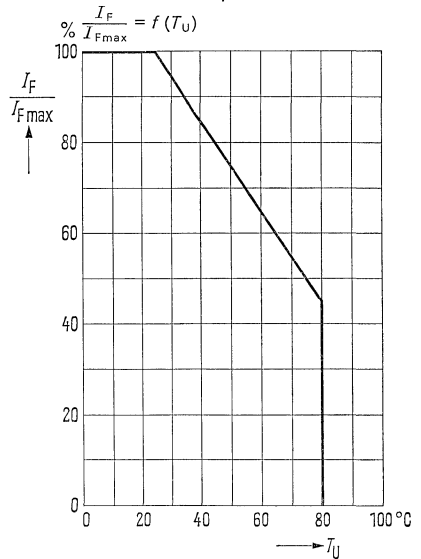
Sperrkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



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



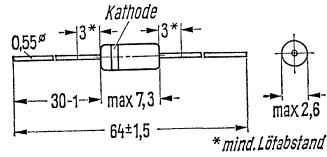
Zulässiger Durchlaßstrom als
 Funktion der Temperatur



BA 136

Silizium-Planar-Schalter-Diode für den VHF-Bereich

BA 136 ist eine diffundierte epitaktische Si-Diode in Planartechnik im Glasgehäuse DIN 51 A 2 (DO-7). Sie ist besonders zur Bereichsumschaltung in VHF-Tunern geeignet. Die Typenbezeichnung ist am Diodengehäuse aufgestempelt, die Kathode wird durch einen Farbring gekennzeichnet.



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Grenzdaten

Sperrspannung
Durchlaßstrom
Sperrschichttemperatur
Umgebungstemperatur
Gesamtverlustleistung

U_R	50	V
I_F	100	mA
T_j	125	°C
T_U	-55 bis +125	°C
P_{tot}	160	mW
R_{thJU}	≤ 500	grad/W

Wärmewiderstand Sperrschicht – Luft

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

Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$)
Sperrstrom ($U_R = 30\text{ V}$)

U_F	< 1	V
I_R	< 100	nA

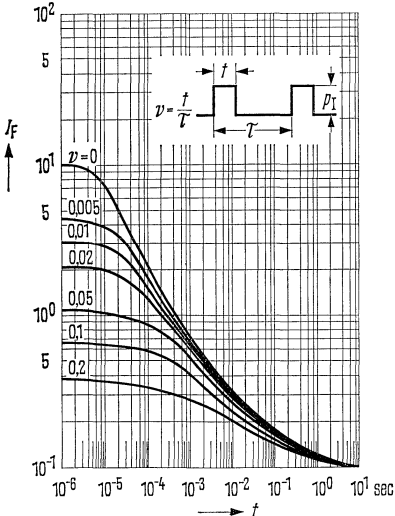
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Diodenkapazität ($U_R = 30\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)
Dynamischer Durchlaßwiderstand ($I_F = 100\text{ mA}$; $f = 1\text{ kHz}$)
Serienwiderstand ($I_F = 10\text{ mA}$; $f = 100\text{ MHz}$)

C_D	0,9 (< 2)	pF
r_F	0,45	Ω
r_s	< 1	Ω

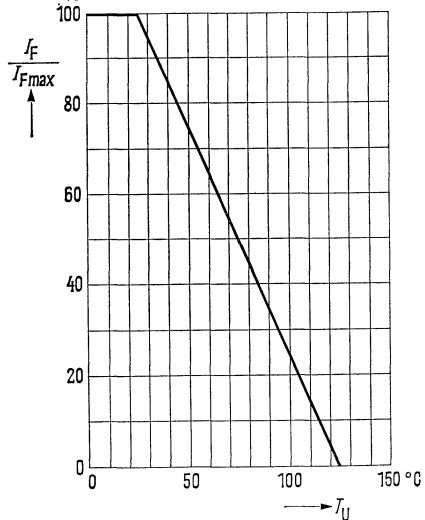
Zulässige Impulsbelastbarkeit $I_F = f(t)$

$v =$ Parameter

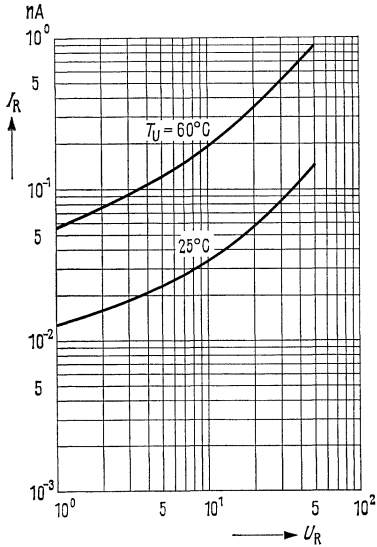


Zulässiger Durchlaßstrom

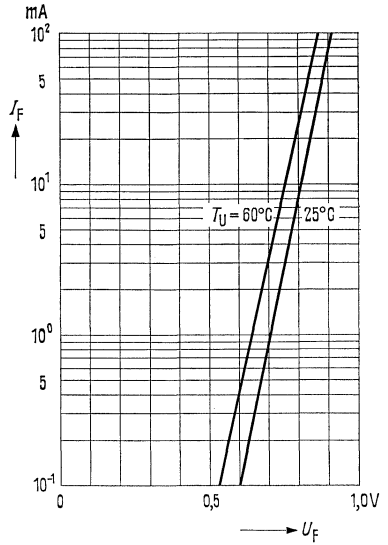
$\frac{I_F}{I_{Fmax}} = f(T_U)$



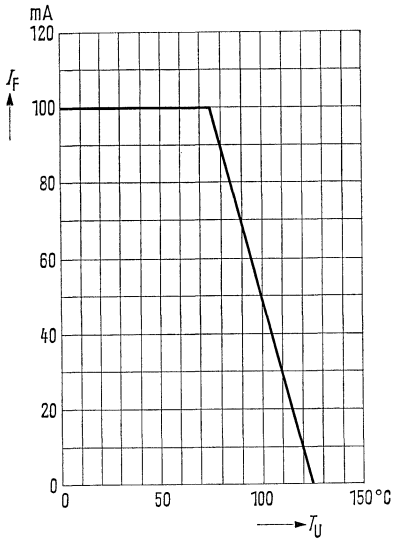
Sperkennlinie $I_R = f(U_R)$
 $T_U = \text{Parameter}$



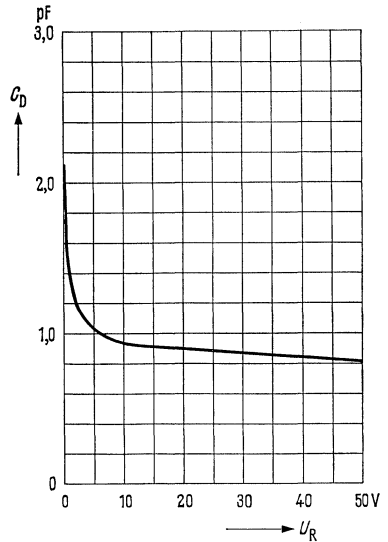
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = \text{Parameter}$



Maximaler Durchlaßstrom I_F in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_U

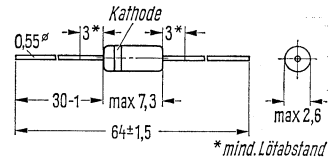


Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtkapazität $C_D = f(U_R)$



Hochsperrende Silizium-Planar-Diode für Farbträgerdiskriminator

BA 137 ist eine diffundierte epitaktische Siliziumdiode in Planartechnik im Glasgehäuse DIN 51 A 2 (DO-7). Sie ist besonders für den Einsatz im Farbträgerdiskriminator in Farbfernsehgeräten geeignet. Die Typenbezeichnung ist am unlackierten Gehäuse aufgestempelt. Die Kathode wird durch einen Farbbring gekennzeichnet.



Gewicht etwa 0,2 g Maße in mm

Grenzdaten

Sperrspannung	U_R	150	V
Durchlaßstrom (siehe Diagramm)	I_F	100	mA
Spitzenstrom (siehe Diagramm)	i_{FM}	10	A
Sperrschichttemperatur	T_j	125	°C
Umgebungstemperatur	T_U	-55 bis +125	°C

Wärmewiderstand

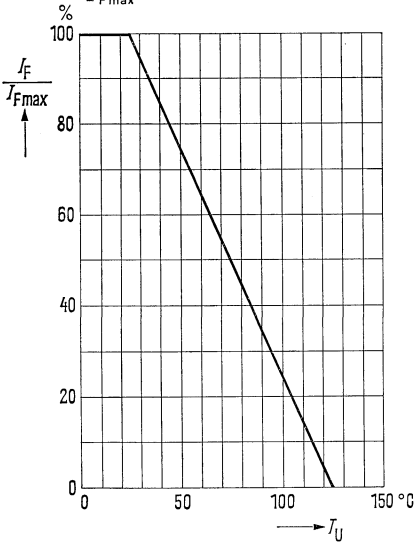
Sperrschicht – Luft	R_{thJU}	< 700	grd/W
---------------------	------------	-------	-------

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

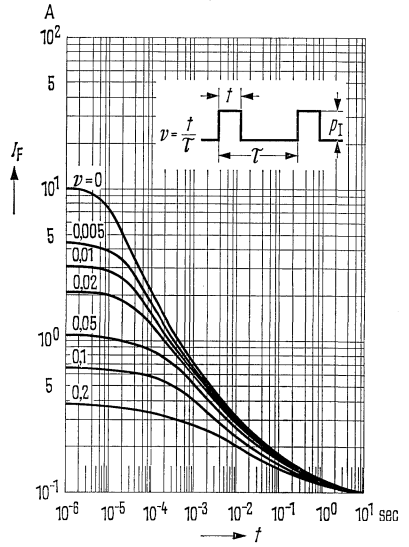
Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA)	U_F	$\leq 1,0$	V
Sperrstrom ($U_R = 150$ V; $T_U = 25^\circ\text{C}$)	I_R	≤ 200	nA
Sperrstrom ($U_R = 150$ V; $T_U = 125^\circ\text{C}$)	I_R	≤ 100	μA
Kapazität ($U_R = 0$ V; $f = 1$ MHz)	C_O	≤ 5	pF
Schaltzeit ($I_F = I_R = 30$ mA; Erholung auf 3 mA)	t_{rr}	≤ 50	ns

Maximal zulässiger Durchlaßstrom

$$\frac{I_F}{I_{Fmax}} = f(T_U)$$

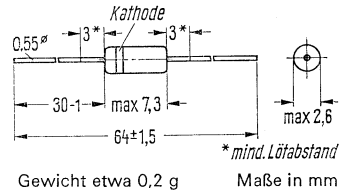


Zulässiger Spitzenstrom $I_F = f(t)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$, $v = \text{Parameter}$



Silizium-Planar-Kapazitätsdiode für den VHF-Bereich

BA 138 ist eine epitaktische Si-Planar-Kapazitätsdiode im Glasgehäuse DIN 51 A 2 (DO-7). Sie eignet sich besonders zum Einsatz als Abstimm-diode in VHF- und UKW-Stufen. Der Kapazitätsbereich bei $U_R = 30\text{ V}$ von 3,8 bis 5,5 pF wird in drei Gruppen unterteilt (grün, rot und blau). Die Typenbezeichnung und der Kathodenring werden in der Kennfarbe der jeweiligen Kapazitätsgruppe auf dem unlackierten Glasgehäuse aufgebracht.



Grenzdaten

Sperrspannung	U_R	30	V
Durchlaßstrom (bei Umgebungstemperatur $T_U \leq 60\text{ °C}$)	I_F	50	mA

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

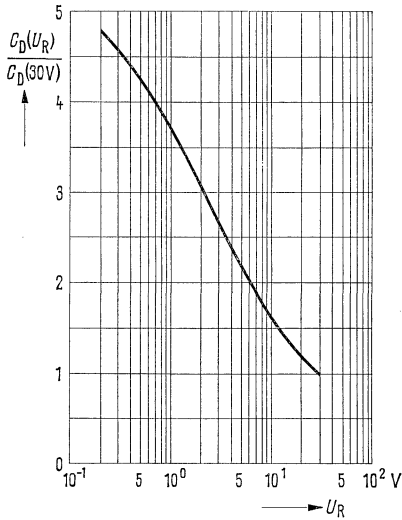
Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$)	U_F	< 1	V
Sperrstrom ($U_R = 30\text{ V}$)	I_R	< 100	nA

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

Diodenkapazität ($U_R = 30\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$)	C_D	3,8 bis 4,9 (grün)	pF
		4,4 bis 4,9 (rot)	pF
		4,4 bis 5,5 (blau)	pF
Kapazitätsverhältnis ($U_R = 3\text{ V}$, $U_R = 30\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$)	$\frac{C_{D\ 3V}}{C_{D\ 30V}}$	2,4 bis 2,7	–
Serienwiderstand ($f = 300\text{ MHz}$; $U_R \approx 3\text{ V}$; $C_D = 12\text{ pF}$)	R_s	0,8 (< 1,2)	Ω

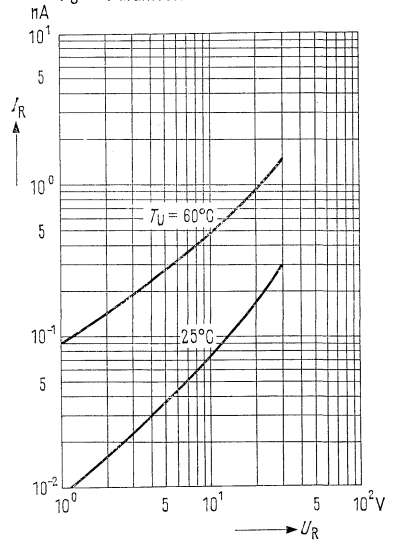
Spannungsabhängigkeit der

Diodenkapazität $\frac{C_D(U_R)}{C_D(30)} = f(U_R)$



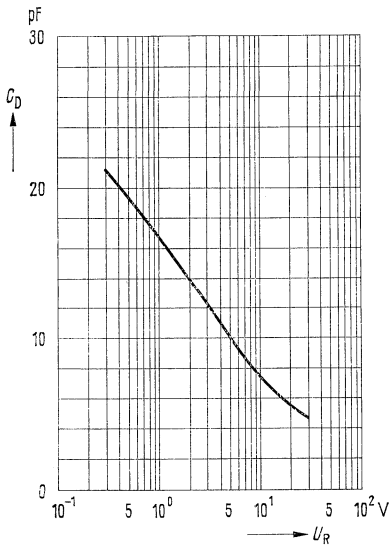
Spannungsabhängigkeit des

Sperrstromes $I_R = f(U_R)$
 $T_U = \text{Parameter}$



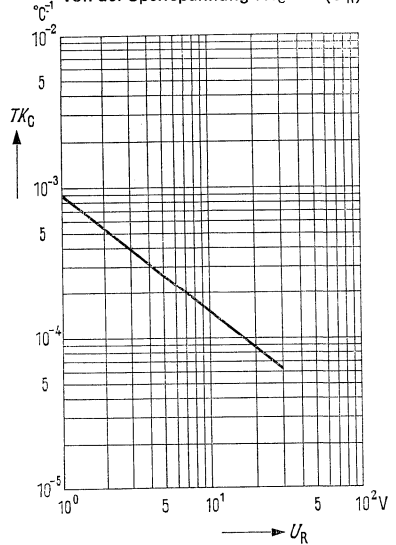
Spannungsabhängigkeit der

Diodenkapazität $C_D = f(U_R)$



Temperaturkoeffizient der

Sperrschichtkapazität in Abhängigkeit von der Sperrspannung $TK_C = f(U_R)$

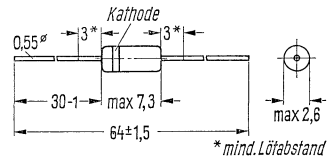


BA 139, BA 140

Vorläufige Daten für Muster

Silizium-Planar-Kapazitätsdioden für Abstimmzwecke

BA 139 und BA 140 sind doppeltdiffundierte epitaktische Si-Kapazitätsdioden in Planartechnik im Glasgehäuse DIN 51 A 2 (DO-7). Sie sind besonders für den Einsatz als Abstimmioden geeignet, wobei BA 139 für den UHF-Bereich und BA 140 im UKW- und VHF-Bereich verwendbar ist. Auf Wunsch sind die Dioden als Terzette und Quartette lieferbar, im Sperrspannungsbereich $U_R = 3$ bis 25 V beträgt dann innerhalb der Gruppe die maximale Gleichlaufdifferenz $\pm 3\%$. Die Typenbezeichnung ist auf dem unlackierten Diodengehäuse aufgestempelt. Die Kathode wird durch einen Farbring gekennzeichnet.



Gewicht etwa 0.2 g Maße in mm

Grenzdaten		BA 139	BA 140	
Sperrspannung	U_R	28	28	V
Durchlaßstrom (bei Umgebungstemperatur $T_U = 60^\circ\text{C}$)	I_F	50	50	mA

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

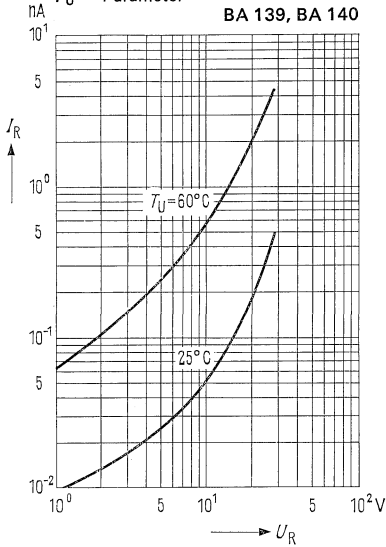
Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA)	U_F	< 1	< 1	V
Sperrstrom ($U_R = 28$ V)	I_R	< 100	< 100	nA

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

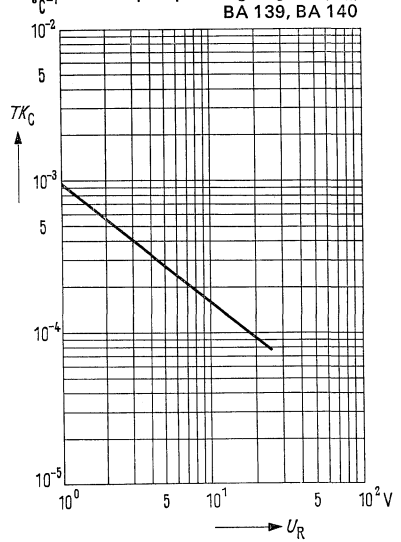
Diodenkapazität ($f = 1$ MHz)				
($U_R = 1$ V)	C_D	–	19,5	pF
($U_R = 3$ V)	C_D	12,5	12,5	pF
($U_R = 25$ V)	C_D	2 bis 3	2 bis 3,2	pF
Kapazitätsverhältnis ($U_R = 3$ V; $U_R = 25$ V; $f = 1$ MHz)	$\frac{C_{D3V}}{C_{D25V}}$	5 (> 4)	5 (> 4)	–
Serienwiderstand ($f = 330$ MHz; $C_D = 12$ pF)	R_S	0,65 (< 0,85)	1 (< 1,5)	Ω
Gütefaktor ($C_D = 12$ pF)				
($f = 47$ MHz)	Q	440	290	
($f = 100$ MHz)	Q	–	135	
($f = 170$ MHz)	Q	120	80	
($f = 470$ MHz)	Q	44	–	
Serienresonanzfrequenz ($U_R = 25$ V)	f_o	1,4	1,4	GHz
Serieninduktivität (gemessen an den Anschlußdrähten 1,5 mm vor der Glaseinschmelzung)	L_o	5	5	nH

Spannungsabhängigkeit des
Sperrstromes $I_R = f(U_R)$
 $T_U = \text{Parameter}$

BA 139, BA 140

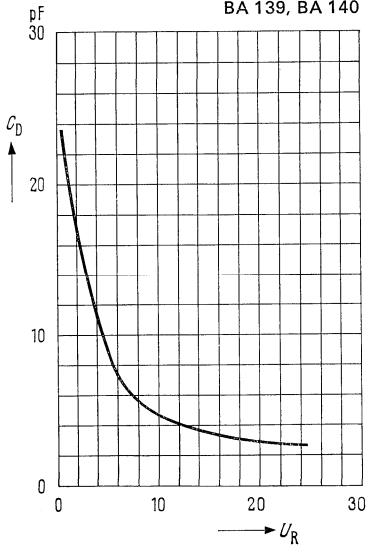


Temperaturkoeffizient der
Diodenkapazität in Abhängigkeit
von der Sperrspannung $TK_C = f(U_R)$
BA 139, BA 140



Spannungsabhängigkeit der
Diodenkapazität $C_D = f(U_R)$

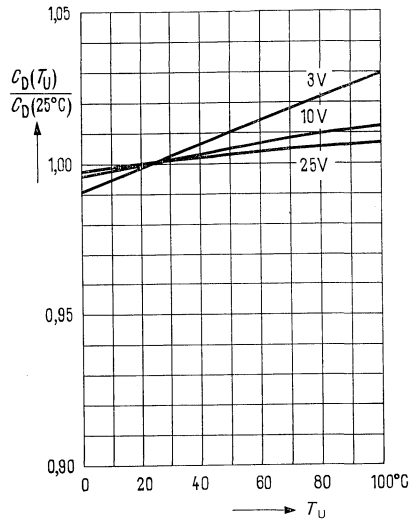
BA 139, BA 140



Temperaturabhängigkeit der
Diodenkapazität

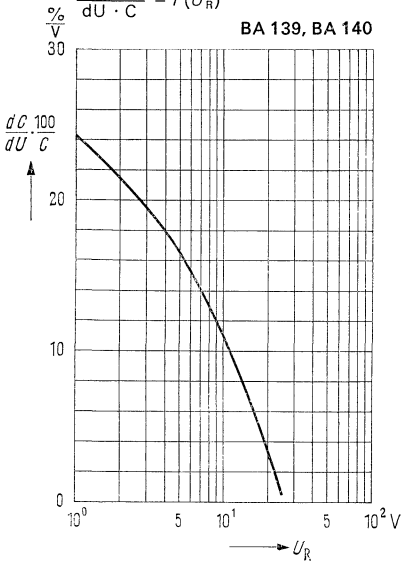
$$\frac{C_D(T_U)}{C_D(25^\circ\text{C})} = f(T_U); U_R = \text{Parameter}$$

BA 139, BA 140



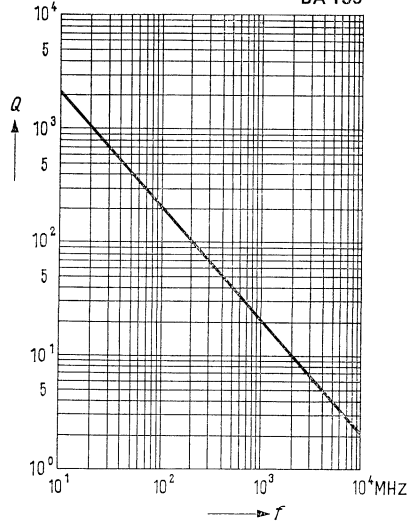
Spannungsabhängigkeit der Steilheit
 $\frac{dC}{dU} \cdot 100 = f(U_R)$

BA 139, BA 140



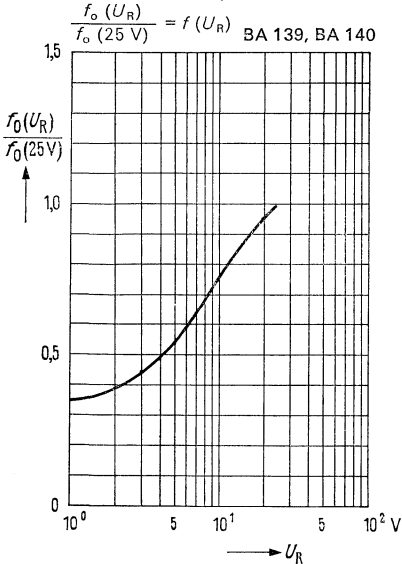
Gütefaktor in Abhängigkeit von der Frequenz $Q = f(f)$
 $(C_D = 12 \text{ pF})$

BA 139



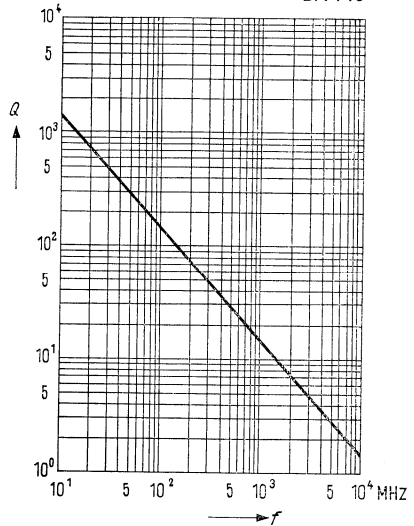
Spannungsabhängigkeit der Serienresonanzfrequenz
 $\frac{f_0(U_R)}{f_0(25 \text{ V})} = f(U_R)$

BA 139, BA 140



Gütefaktor in Abhängigkeit von der Frequenz $Q = f(f)$
 $(C_D = 12 \text{ pF})$

BA 140



Silizium-Planar-Kapazitätsdioden für Abstimmzwecke

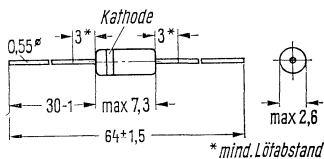
BB 103 und BB 104 sind epitaktische Si-Kapazitätsdioden in Planartechnik. Sie eignen sich besonders zum Einsatz als Abstimmioden im UKW-Bereich.

BB 103 ist eine Einfach-Abstimmiodiode zum Einsatz in UKW-Tunern im Glasgehäuse DIN 51 A 2 (DO-7). Der Kapazitätsbereich (bei $U_R = 3\text{ V}$) von 27 bis 33 pF wird in zwei Gruppen unterteilt (grün und blau). Die Typenbezeichnung und der Kathodenring werden in der Kennfarbe der jeweiligen Kapazitätsgruppe auf dem unlackierten Glasgehäuse aufgestempelt.

BB 104 ist eine Zweifach-Abstimmiodiode mit gemeinsamer Kathode und Kunststoffumhüllung zum Einsatz in UKW-Tunern zur Abstimmung von zwei getrennten Kreisen, sowie für Gegentaktanwendung in hochwertigen Tunern. Der Kapazitätsbereich (bei $U_R = 3\text{ V}$) von 34 bis 42 pF wird in zwei Gruppen unterteilt (grün und blau). Die Typenbezeichnung wird in der Kennfarbe der jeweiligen Kapazitätsgruppe auf das Kunststoffgehäuse aufgestempelt.

Vorläufige Daten für Muster

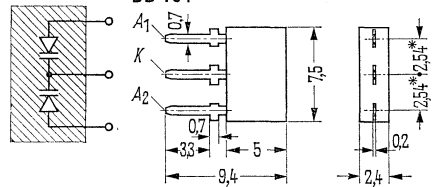
BB 103



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

BB 104



Gewicht etwa 0,3 g Maße in mm

Grenzdaten

Sperrspannung
Durchlaßstrom
Umgebungstemperatur

	BB 103	BB 104	
U_R	30	30	V
I_F	100	100	mA
T_U	-55 bis +125	-55 bis +100	°C

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

(bei BB 104 für Einzeldiode)

Kapazität ($U_R = 3\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

	BB 103	BB 104	
C_D	27 bis 31 (grün)	34 bis 39 (grün)	pF
C_D	29 bis 33 (blau)	37 bis 42 (blau)	pF
Kapazität ($U_R = 30\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	11	14	pF
Kapazitätsverhältnis	2,65	2,65	-

Gütefaktor

für $C_D = 38\text{ pF}$; $f = 100\text{ MHz}$
für $C_D = 30\text{ pF}$; $f = 100\text{ MHz}$

Q	-	135 (> 100)	-
Q	175 (> 100)	-	-

Serienwiderstand

($C_D = 38\text{ pF}$; $f = 100\text{ MHz}$)
($C_D = 30\text{ pF}$; $f = 100\text{ MHz}$)

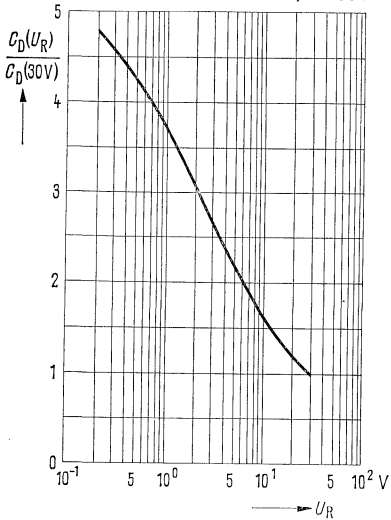
R_S	-	0,3 (< 0,4)	Ω
R_S	0,3 (< 0,5)	-	Ω

Temperaturkoeffizient der Sperrschichtkapazität ($U_R = 3\text{ V}$)

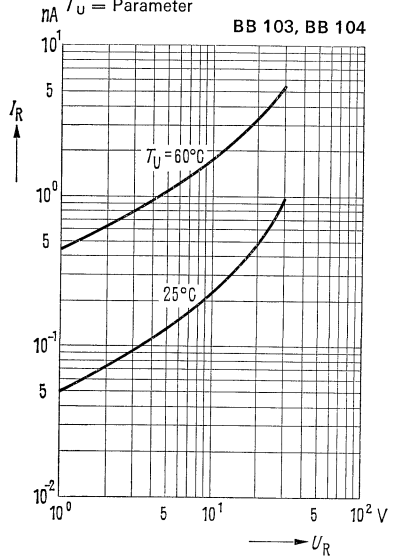
TK_C	0,04	0,04	%/°C
--------	------	------	------

BB 103, BB 104

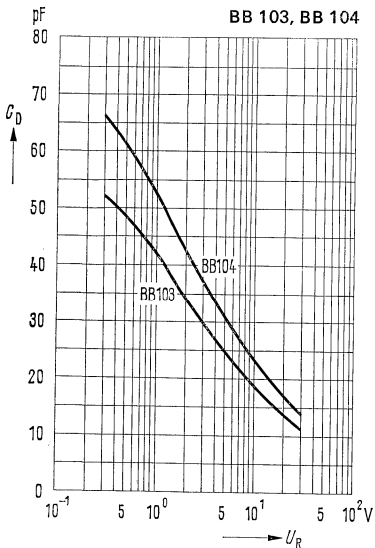
Spannungsabhängigkeit der
Diodenkapazität $\frac{C_D(U_R)}{C_D(30V)} = f(U_R)$
BB 103, BB 104



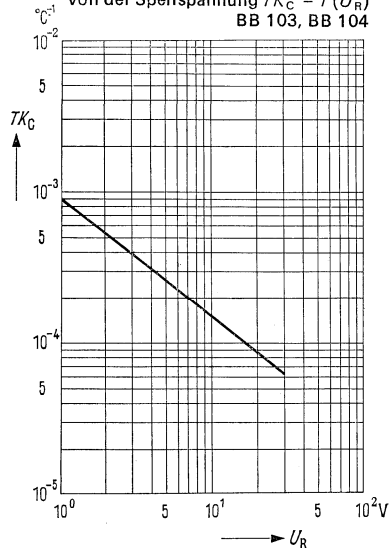
Spannungsabhängigkeit des
Sperrstromes $I_R = f(U_R)$
 $T_U = \text{Parameter}$
BB 103, BB 104



Spannungsabhängigkeit der
Diodenkapazität $C_D = f(U_R)$
BB 103, BB 104



Temperaturkoeffizient der
Sperrschichtkapazität in Abhängigkeit
von der Sperrspannung $TK_C = f(U_R)$
BB 103, BB 104



BB 105 A, BB 105 B, BB 105 G

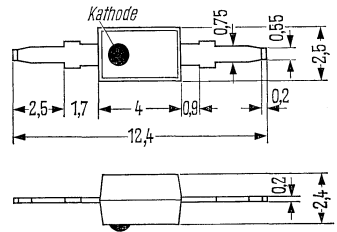
Silizium-Planar-Kapazitätsdioden für Abstimmzwecke

BB 105 A, BB 105 B, BB 105 G sind doppeltdiffundierte epitaktische Silizium-Kapazitätsdioden in Planartechnik mit Kunststoffumhüllung. Sie eignen sich besonders zur Verwendung als Abstimmioden in Fernseh-Kanalwählern.

BB 105 A für UHF-Kanalwähler bis 790 MHz

BB 105 B für UHF-Kanalwähler bis 860 MHz

BB 105 G für VHF-Kanalwähler, die Kathode ist durch einen grünen Farbpunkt gekennzeichnet.



Gewicht etwa 0,1 g

Maße in mm

Grenzdaten		BB 105 A	BB 105 B	BB 105 G	
Sperrspannung	U_R	28	28	28	V
Umgebungstemperatur	T_U	-55 bis +100	-55 bis +100	-55 bis +100	°C
Lagertemperatur	T_s	< 100	< 100	< 100	°C

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

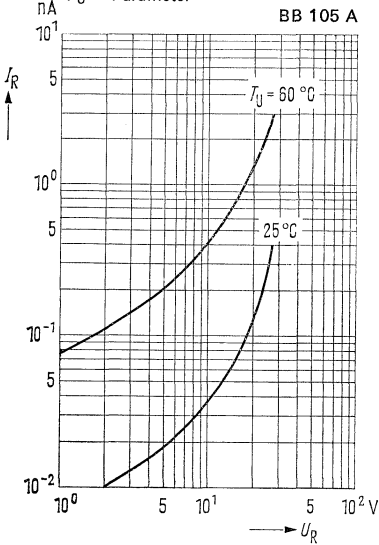
Sperrstrom ($U_R = 28\text{V}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)	I_R	≤ 50	≤ 50	≤ 50	nA
Sperrstrom ($U_R = 28\text{V}$; $T_U = 60^\circ\text{C}$)	I_R	≤ 1	≤ 1	≤ 1	μA
Kapazität ($U_R = 1\text{V}$; $f = 500\text{kHz}$)	C_D	17	17,5	17,5	pF
Kapazität ($U_R = 3\text{V}$; $f = 500\text{kHz}$)	C_D	11,5	11,5	11,5	pF
Kapazität ($U_R = 25\text{V}$; $f = 500\text{kHz}$)	C_D	2,3 bis 2,8	2,0 bis 2,3	1,8 bis 2,8	pF
Kapazitätsverhältnis ($f = 500\text{kHz}$)	$\frac{C_{D\ 3\text{V}}}{C_{D\ 25\text{V}}}$	4 bis 5	4,5 bis 6	4 bis 6	-
Serienwiderstand ($f = 470\text{MHz}$; $C_D = 9\text{pF}$)	R_s	0,6 ($\leq 0,8$)	0,7 ($\leq 0,8$)	0,9 ($\leq 1,2$)	Ω

Auf Wunsch werden die Dioden als Terzette und Quartette nach Gleichlauf sortiert zu Bestückungssätzen zusammengestellt.

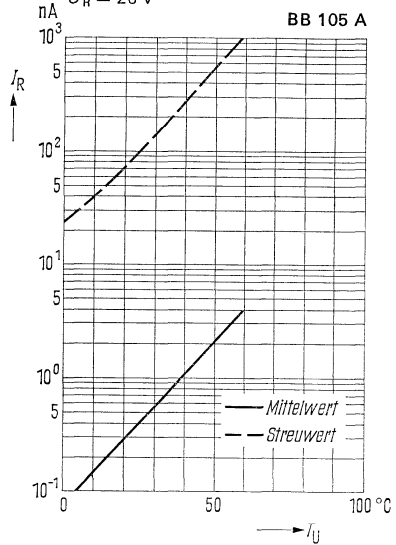
Im Spannungsbereich $U_R = 0,5$ bis 25 Volt ist die Kapazitätsabweichung bei BB 105 A und BB 105 B maximal 3%, bei BB 105 G maximal 6%.

BB 105 A, BB 105 B, BB 105 G

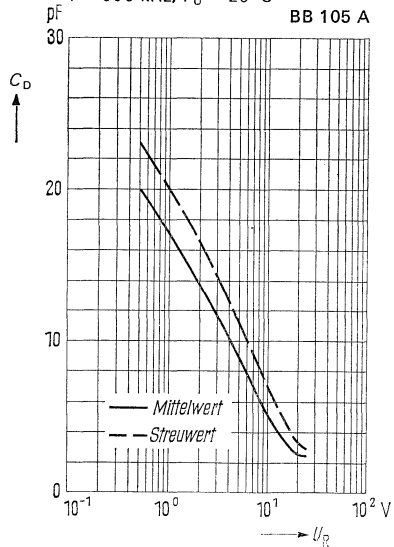
Spannungsabhängigkeit des Sperrstromes $I_R = f(U_R)$
 $T_U = \text{Parameter}$



Temperaturabhängigkeit des Sperrstromes $I_R = f(T_U)$
 $U_R = 28\text{ V}$

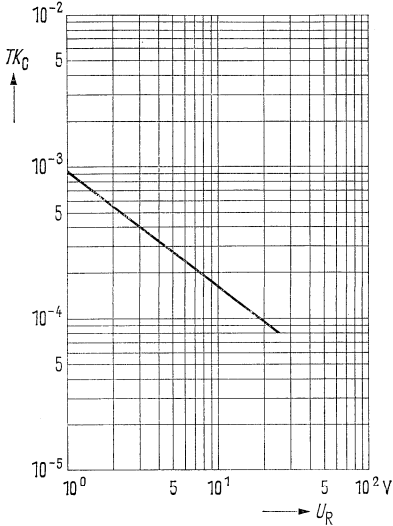


Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtkapazität $C_D = f(U_R)$
 $f = 500\text{ kHz}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$

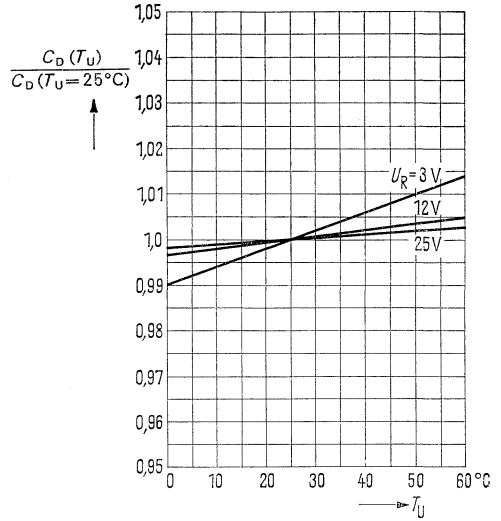


BB 105 A, BB 105 B, BB 105 G

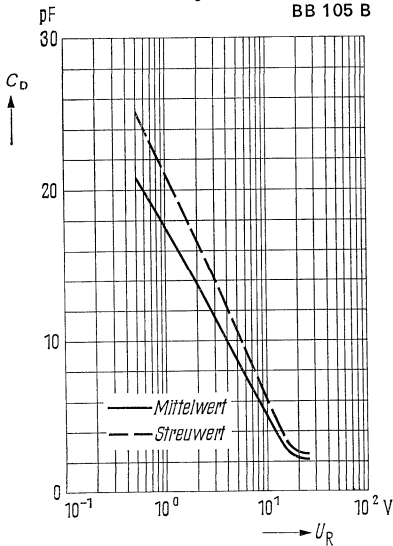
Temperaturkoeffizient der Sperrschichtkapazität in Abhängigkeit von der Sperrspannung $TK_C = f(U_R)$
BB 105 B



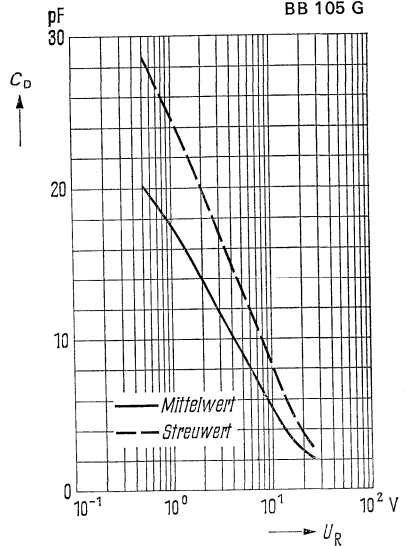
Temperaturabhängigkeit der Sperrschichtkapazität $\frac{C_D(T_U)}{C_D(25^\circ\text{C})} = f(T_U)$
 $U_R = \text{Parameter}$
BB 105 B



Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtkapazität $C_D = f(U_R)$
 $f = 500 \text{ kHz}; T_U = 25^\circ\text{C}$
BB 105 B



Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtkapazität $C_D = f(U_R)$
 $f = 500 \text{ kHz}; T_U = 25^\circ\text{C}$
BB 105 G



3.4. Heißleiter

Typenübersicht: Heißeleiter

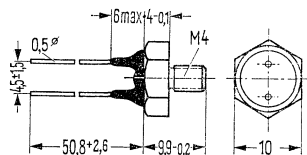
Typ	Anwendung	Kaltwiderstand		B-Wert B^2 (°K)	Temperaturkoeffizient $\frac{\Delta R}{R \Delta T}$ (%/grd)	Wärmeleitwert G_{H1} (mW/grd)	Thermische Abkühlzeitkonstante τ_{th} (s)	Seite
		R_{20} (k Ω)	R_{22} (k Ω)					
K 25	Temperaturkompensation	0,010	0,0085	2580	-3,0	30 ¹⁾	20 ¹⁾	366
	Temperaturmessung Temperaturregelung	bis 6	bis 4,8	bis 3950	bis -4,6			
K 26	Temperaturkompensation	6	5	3250	3,8	4	20	368
		bis 16	bis 13	bis 3530	bis 4,1			
K 151 K 154	Temperaturkompensation	0,004	0,0035	2580	-3,0	8	30	370
		bis 60	bis 45	bis 4600	bis -5,4			
K 156	Temperaturkompensation	0,004	0,0035	2580	-3,0	13		371
		bis 60	bis 45	bis 4600	bis -5,4			

¹⁾ Bei Montage auf gut wärmeleitendem Chassisblech

²⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

Kompensations-Heißeiter

Der Heißeiter K 25 eignet sich zur Lösung von Kompensationsaufgaben, vorwiegend zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistorschaltungen. Das Metallgehäuse, vom Heißeiter elektrisch isoliert, gewährleistet guten Wärmekontakt mit dem Chassisblech. Die Typenbezeichnung ist durch die Bauform und die Kennfarbe der Vergußmasse bestimmt. Kennfarben: K 25 mit 10 Ω : hellbraun, K 25 mit 1 k Ω : violett. Bei den übrigen Kaltwiderstandswerten ist die Vergußmasse weiß, die Kaltwiderstandswerte werden aufgestempelt.



Gewicht etwa 1 g Maße in mm

Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur T | +75 | °C

Kenndaten ($T_U = 20\text{ °C}$)

Wärmeleitwert ¹⁾	G_{thG}	> 30	mW/grd
Thermische Abkühlzeitkonstante	τ_{th}	etwa 20	s ¹⁾
Toleranz des B -Wertes	B -Tol.	± 7	%
Toleranz des Kaltwiderstandes	R_{20} -Tol.	± 20	%

Fertigungsübersicht

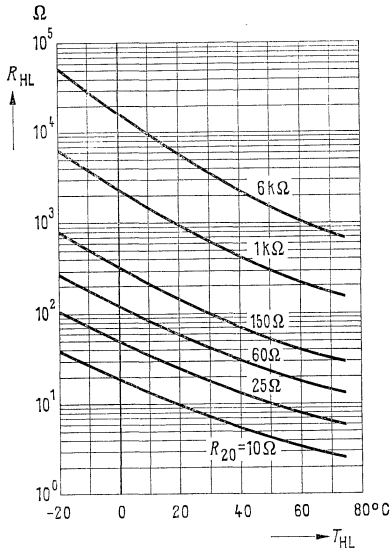
Werte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B -Wert und TK (negativ) bei 20 °C

R_{20}	10	25	60	150	240	1 k	6 k	Ω
R_{25}	8,5	22	50	125	200	820	4,8 k	Ω
$B^2)$	2580	2800	2800	3090	3260	3530	3950	°K
TK	3,0	3,1	3,3	3,6	3,8	4,1	4,6	%/grad

¹⁾ bei Chassismontage

²⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

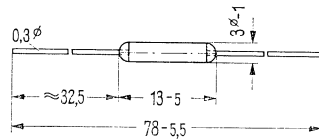
Heißleiterwiderstand als Funktion der Heißleitertemperatur, $R_{HL} = f(T_{HL})$
 bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20°C



K 26

Kompensations-Heißleiter

Der Heißleiter K 26 ist zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistor-Verstärkern, vorwiegend in Rundfunkempfängern, geeignet. Er wird unlackiert geliefert. Die Kennzeichnung der Widerstandswerte erfolgt durch Farbpunkte (Reihenfolge von außen nach innen) gemäß der unten angegebenen Tabelle. Die Typenbezeichnung ist durch die Bauform gekennzeichnet.



Gewicht etwa 0,2 g Maße in mm

Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur T | + 100 | °C

Kenndaten:

Wärmeleitwert	G_{thU}	4	mW/grad
Thermische Abkühlzeitkonstante	τ_{th}	20	s
Toleranz des B -Wertes	B -Tol.	± 7	%
Toleranz des Kaltwiderstandes	R_{20} -Tol.	± 20	%

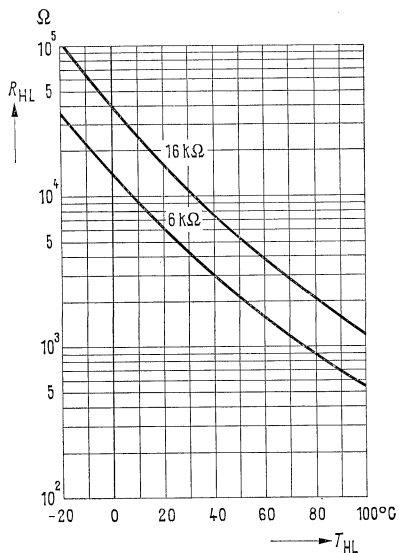
Fertigungsübersicht

Werte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B -Wert und TK (negativ) bei 20 °C sowie Kennfarbe

R_{20}	6 k	16 k	Ω
R_{25}	5 k	13 k	Ω
B ¹⁾	3250	3530	°K
TK	3,8	4,1	%/grad
Kennfarbe	blau-orange	braun-blau-orange	

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

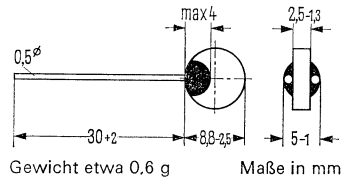


K 151, K 154

Kompensations-Heißeleiter

Die Heißeleiter K 151 und K 154 sind vorwiegend zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistor-Verstärkern z. B. in Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten geeignet. Der K 151 wird unlackiert geliefert, K 154 ist mit hellblauem Schutzlack isoliert. Die Kennzeichnung der Widerstandswerte erfolgt durch Farbpunkte (Reihenfolge im Uhrzeigersinn) gemäß der unten angegebenen Tabelle. Die Typenbezeichnung ist durch die Bauform gekennzeichnet.

K 154 ist auch mit einer R_{20} -Toleranz von $\pm 10\%$ lieferbar. (ausgenommen $R_{20} = 4, 10$ und 20Ω)



Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur T | +100 | °C

Kenndaten

Wärmeleitwert	G_{thU}	8	mW/grad
Thermische Abkühlzeitkonstante	τ_{th}	30	s
Toleranz des B -Wertes	B -Tol.	± 7	%
Toleranz des Kaltwiderstandes	R_{20} -Tol.	± 20	%

Fertigungsübersicht

Werte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B -Wert und TK (negativ) bei 20 °C sowie Kennfarbe

R_{20}	4	10	20	40	100	150	250	500	Ω
R_{25}	3,5	8,5	17	34	83	120	200	400	Ω
$B^1)$	2580	2700	2810	3000	3260	3530	3600	3600	°K
TK	3,0	3,1	3,3	3,5	3,8	4,1	4,2	4,2	%/grad
Kennfarbe	gelb-schwarz	braun-braun	rot-braun	gelb-braun	braun-rot	braun-grün-braun	rot-grün-braun	grün-rot	

R_{20}	1 k	2 k	5 k	10 k	25 k	60 k	Ω
R_{25}	800	1,6 k	3,9 k	8 k	20 k	45 k	Ω
$B^1)$	3950	3950	4250	4250	4450	4600	°K
TK	4,6	4,6	5,0	5,0	5,2	5,4	%/grad
Kennfarbe	braun-orange	rot-orange	grün-orange	braun-gelb	rot-grün-orange	blau-gelb	

Kennlinien $R_{HL} = f(T_{HL})$ siehe Seite 372

¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

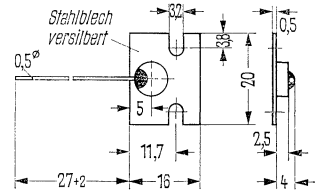
Kompensations-Heißeiter

Der Heißeiter K 156 besteht aus einer Heißeitertablette, die einseitig auf ein Wärmeleitblech aufgelötet ist. Das Wärmeleitblech stellt dabei den einen Anschluß des Heißeiters dar. Der andere Anschluß wird von einem Zuleitungsdraht übernommen.

Der K 156 ist besonders geeignet zur Stabilisierung des Arbeitspunktes von Transistor-Endstufen in Verstärkern und Rundfunkempfängern. Das Wärmeleitblech wird an den Transistoren befestigt.

Der K 156 wird unlackiert geliefert. Die Kennzeichnung des Kaltwiderstandes erfolgt durch Farbpunkte (Reihenfolge im Uhrzeigersinn).

Die Typenbezeichnung wird durch die Bauform gekennzeichnet.



Gewicht etwa 0,8 g Maße in mm

Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur

T	+100	°C
-----	------	----

Kenndaten

Wärmeleitwert (ruhende Luft)

G_{thU}	13	mW/grd
-----------	----	--------

Wärmeleitwert (Chassismontage)

G_{thG}	60	mW/grd
-----------	----	--------

Toleranz des B -Wertes

B -Tol.	± 7	%
-----------	-----	---

Toleranz des Kaltwiderstandes

R_{20} -Tol.	± 20	%
----------------	------	---

Fertigungsübersicht

Werte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B -Wert und TK (negativ) bei 20 °C sowie Kennfarbe

R_{20}	4	10	20	40	100	150	250	500	Ω
R_{25}	3,5	8,5	17	34	83	120	200	400	Ω
$B^1)$	2580	2700	2810	3000	3260	3530	3600	3600	°K
TK	3,0	3,1	3,3	3,5	3,8	4,1	4,2	4,2	%/grad
Kennfarbe	gelb schwarz	braun braun	rot- braun	gelb- braun	braun- rot	braun- grün- braun	rot- grün- braun	grün rot	

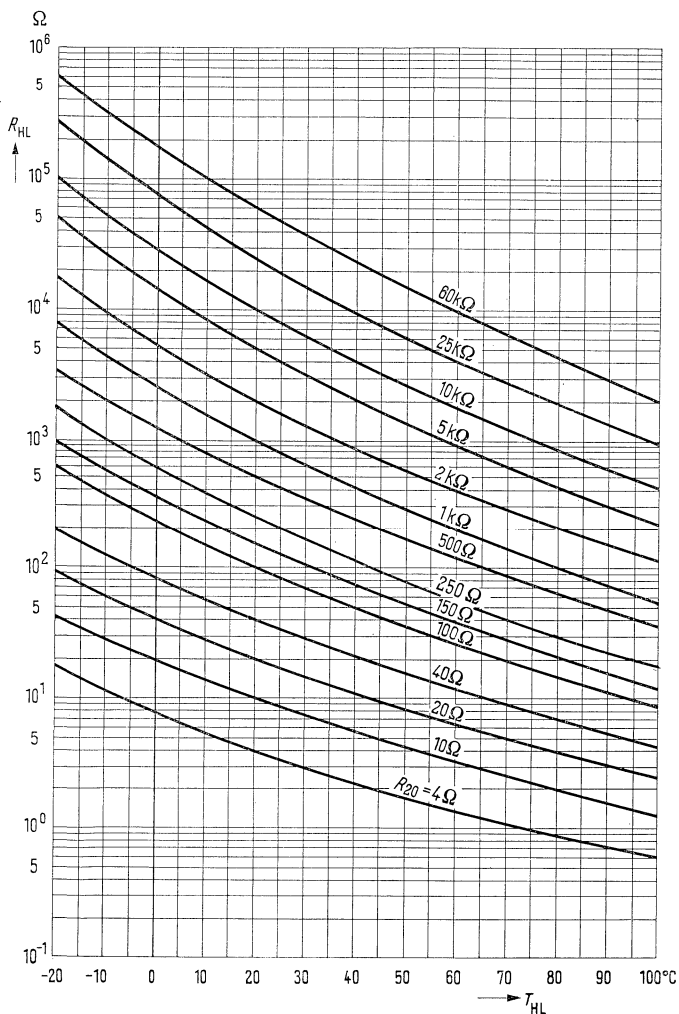
R_{20}	1 k	2 k	5 k	10 k	25 k	60 k	Ω
R_{25}	800	1,6 k	3,9 k	8 k	20 k	45 k	Ω
$B^1)$	3950	3950	4250	4250	4450	4600	°K
TK	4,6	4,6	5,0	5,0	5,2	5,4	%/grad
Kennfarbe	braun orange	rot- orange	grün- orange	braun gelb	rot grün orange	blau gelb	

Kennlinien $R_{HL} = f(T_{HL})$ siehe Seite 372

1) Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

K 151, K 154, K 156

Heißeleiterwiderstand als Funktion der Heißeleitertemperatur, $R_{HL} = f(T_{HL})$, bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20°C



**3.5. Halbleiterbauelemente –
Sachnummernverzeichnis (Q-Nummern)
Standard-Typen**

3.5.1 Sachnummernverzeichnis (Standard-Typen)

alphabetisch geordnet nach Typen

Typ	SH-Sachnummer	Typ	SH-Sachnummer
AC 121 IV	Q60103-D121	AD 132 III	Q60104-C132
AC 121 V	Q60103-E121	AD 132 IV	Q60104-D132
AC 121 VI	Q60103-F121	AD 132 V	Q60104-E132
AC 121 VII	Q60103-G121	AD 133 III	Q60104-C133
AC 121 gepaart	Q60103-P121-X1	AD 133 IV	Q60104-D133
AC 127	Q60103-X127-D	AD 133 V	Q60104-E133
AC 127/AC 152 gep.	Q60103-P127-D	AD 136 IV	Q60104-D136
AC 127 Kompl. gep.	Q60103-X127-S1	AD 136 V	Q60104-E136
AC 151 IV	Q60103-X151-D	AD 136 VI	Q60104-F136
AC 151 r IV	Q60103-X151-D1	AD 148 IV	Q60104-X148-D
AC 151 V	Q60103-X151-E	AD 148 V	Q60104-X148-E
AC 151 r V	Q60103-X151-E1	AD 148 gepaart	Q60104-X148-P
AC 151 VI	Q60103-X151-F	AD 149 IV	Q60104-X149-D
AC 151 r VI	Q60103-X151-F1	AD 149 V	Q60104-X149-E
AC 151 VII	Q60103-X151-G	AD 149 gepaart	Q60104-X149-P
AC 152 IV	Q60103-X152-D	AD 150 IV	Q60104-X150-D
AC 152 V	Q60103-X152-E	AD 150 V	Q60104-X150-E
AC 152 VI	Q60103-X152-F	AD 150 gepaart	Q60104-X150-P
AC 152 gepaart	Q60103-X152-P	AD 161	Q60104-X161
AC 152 Kompl. gep.	Q60103-X152-S12	AD 161 Kompl. gep.	Q60104-X161-S2
AC 153 V	Q60103-X153-E	AD 161 / AD 162 gep.	Q60104-P161-A
AC 153 K V	Q60103-X153-E1	AD 162 V	Q60104-X162-E
AC 153 VI	Q60103-X153-F	AD 162 VI	Q60104-X162-F
AC 153 K VI	Q60103-X153-F1	AD 162 VII	Q60104-X162-G
AC 153 VII	Q60103-X153-G	AD 162 VIII	Q60104-X162-H
AC 153 K VII	Q60103-X153-G1	AD 162 gepaart	Q60104-X162-P
AC 153 gepaart	Q60103-X153-P	AD 162 Kompl. gep.	Q60104-X162-S3
AD 153 Kompl. gep.	Q60103-X153-S18	AD 163 II	Q60104-X163-B
AD 153 K Kompl. gep.	Q60103-X153-S11	AD 163 III	Q60104-X163-C
AC 153 K gepaart	Q60103-X153-P1	AD 163 IV	Q60104-X163-D
AC 153 / AC 176	Q60103-P153-A	AF 106	Q60106-X106
AC 153 K / AC 176 K	Q60103-P153-B	AF 109 R	Q60106-X109-R1
AC 162	Q60103-X162	AF 118	Q60106-X118-A
AC 163	Q60103-X163	AF 124	Q60106-X124-A1
AC 176	Q60103-X176	AF 125	Q60106-X125-A
AC 176 kompl. gep.	Q60103-X176-S5	AF 126	Q60106-X126-A
AC 176 K	Q60103-X176-K	AF 127	Q60106-X127-A
AC 176 K Kompl. gep.	Q60103-X176-S3	AF 139	Q60106-X139
AC 187 K Kompl. gep.	Q60103-X187-S3	AF 200	Q60106-X200
AC 187 K	Q60103-X187-K	AF 201	Q60106-X201
AC 188 K	Q60103-X188-K	AF 202	Q60106-X202
AC 188 K gepaart	Q60103-X188-P2	AF 202 S	Q60106-X202-S
AC 188 K Kompl. gep.	Q60103-X188-S3	AF 239	Q60106-X239
AD 130 III	Q60104-C130	AF 239 S	Q62701-F51
AD 130 IV	Q60104-D130	AF 240	Q60106-X240
AD 130 V	Q60104-E130	AF 279	Q62701-F52
AD 130 gepaart	Q60104-X130-P	AF 280	Q62701-F50
AD 131 III	Q60104-C131	BC 107 A	Q60203-X107-A
AD 131 IV	Q60104-D131	BC 107 B	Q60203-X107-B
AD 131 V	Q60104-E131	BC 108 A	Q60203-X108-A
AD 131 gepaart	Q60104-X131-P	BC 108 B	Q60203-X108-B

Typ	SH-Sachnummer	Typ	SH-Sachnummer
BC 108 C	Q60203-X108-C	BC 201 rot	Q62702-C166
BC 109 B	Q60203-X109-B	BC 201 weiß	Q62702-C167
BC 109 C	Q60203-X109-C	BC 201 gelb	Q62702-C 168
BC 110	Q62702-C152	BC 201 grau	Q62702-C169
BC 121 weiß	Q60203-X121-X9	BC 202 rot	Q62702-C171
BC 121 gelb	Q60203-X121-X4	BC 202 weiß	Q62702-C172
BC 121 grau	Q60203-X121-X8	BC 202 gelb	Q62702-C173
BC 121 blau	Q60203-X121-X6	BC 202 grau	Q62702-C174
BC 122 weiß	Q60203-X122-X9	BC 203 rot	Q62702-C176
BC 122 gelb	Q60203-X122-X4	BC 203 weiß	Q62702-C177
BC 122 grau	Q60203-X122-X8	BC 203 gelb	Q62702-C178
BC 122 blau	Q60203-X122-X6	BC 203 grau	Q62702-C179
BC 123 weiß	Q60203-X123-X9	BC 257 A	Q62702-C184
BC 123 gelb	Q60203-X123-X4	BC 257 B	Q62702-C206
BC 123 grau	Q60203-X123-X8	BC 257 VI	Q62702-C186
BC 140 C	Q60203-X140-C	BC 258 A	Q62702-C187
BC 140 D	Q60203-X140-D	BC 258 B	Q62702-C188
BC 140 gepaart	Q60203-X140-P	BC 258 VI	Q62702-C190
BC 141 C	Q62702-C134	BC 259 A	Q62702-C191
BC 141 D	Q62702-C135	BC 259 B	Q62702-C192
BC 141 gep.	Q62702-C209	BD 109 B	Q60204-X109-B
BC 147 A	Q60203-X147-A	BD 109 C	Q60204-X109-C
BC 147 B	Q60203-X147-B	BD 109 D	Q60204-X109-D
BC 148 A	Q60203-X148-A	BD 130	Q62702-D63
BC 148 B	Q60203-X148-B	BF 110	Q60206-X110
BC 148 C	Q60203-X148-C	BF 111	Q62702-F153
BC 149 B	Q60203-X149-B	BF 115	Q60206-X115
BC 149 C	Q60203-X149-C	BF 167	Q60206-X167
BC 157 A	Q62702-C162	BF 173	Q60206-X173
BC 157 B	Q62702-C163	BF 177	Q62702-F142
BC 157 VI	Q62702-C165	BF 178	Q62702-F143
BC 158 A	Q62702-C157	BF 179 A	Q62702-F144
BC 158 B	Q62702-C158	BF 179 B	Q62702-F145
BC 158 VI	Q62702-C160	BF 179 C	Q62702-F146
BC 159 A	Q62702-C207	BF 184	Q60206-X184
BC 159 B	Q62702-C161	BF 185	Q60206-X185
BC 167 A	Q62702-C74	BF 194	Q62702-F147
BC 167 B	Q62702-C75	BF 195	Q62702-F148
BC 168 A	Q62702-C76	BF 232	Q62702-F152
BC 168 B	Q62702-C77	Q 610	Q60103-P127
BC 168 C	Q62702-C78	TAA 111	Q61901-A111
BC 169 B	Q62702-C79	TAA 121	Q61901-A121
BC 169 C	Q62702-C80	TAA 131	Q61901-A131
BC 177 A	Q62702-C141	TAA 141	Q61901-A141
BC 177 B	Q62702-C142	TAA 151	Q67000-A1
BC 177 VI	Q62702-C140	AA 113	Q60101-X113-X1
BC 178 A	Q62702-C153	AA 113 gepaart	Q60101-X113-P1
BC 178 B	Q62702-C154	AA 116	Q60101-X116
BC 178 VI	Q62702-C156	AA 116 gepaart	Q60101-X116-P
BC 179 A	Q62702-C208	AA 117	Q60101-X117
BC 179 B	Q62702-C144	AA 118	Q60101-X118

Typ	SH-Sachnummer	Typ	SH-Sachnummer
AA 118 gepaart	Q60101-X118-P	K 151/20%/60 K	Q63015-K1064-M
AA 119	Q60101-X119	K 154/20%/4 Ohm	Q63015-K4040-M
AA 119 gepaart	Q60101-X119-P	K 154/20%/10 Ohm	Q63015-K4100-M
BA 103	Q60201-X103	K 154/20%/20 Ohm	Q63015-K4200-M
BA 104	Q60201-X104	K 154/20%/40 Ohm	Q63015-K4400-M
BA 105	Q60201-X105	K 154/20%/100 Ohm	Q63015-K4101-M
BA 108	Q60201-X108	K 154/20%/150 Ohm	Q63015-K4151-M
BA 127	Q60201-X127	K 154/20%/250 Ohm	Q63015-K4251-M
BA 133	Q60201-X133	K 154/20%/500 Ohm	Q63015-K4501-M
BA 136	Q60201-X136	K 154/20%/1 K	Q63015-K4102-M
BA 137	Q60201-X137	K 154/20%/2 K	Q63015-K4202-M
BA 138 blau	Q60201-X138-A	K 154/20%/5 K	Q63015-K4502-M
BA 138 grün	Q60201-X138-B	K 154/20%/10 K	Q63015-K4103-M
BA 139	Q62702-A233	K 154/20%/25 K	Q63015-K4253-M
BA 140	Q62702-A234	K 154/20%/60 K	Q63015-K4603-M
BB 103 blau	Q62702-B2	K 154/10%/4 Ohm	Q63015-K4040-K
BB 103 grün	Q62702-B4	K 154/10%/10 Ohm	Q63015-K4100-K
BB 104 blau	Q62702-B5	K 154/10%/20 Ohm	Q63015-K4200-K
BB 104 grün	Q62702-B6	K 154/10%/40 Ohm	Q63015-K4400-K
BB 105 A	Q62702-B11	K 154/10%/100 Ohm	Q63015-K4101-K
BB 105 B	Q62702-B12	K 154/10%/150 Ohm	Q63015-K4151-K
BB 105 G	Q62702-B13	K 154/10%/250 Ohm	Q63015-K4251-K
K 25/20%/10 Ohm	Q63025-K100-M	K 154/10%/500 Ohm	Q63015-K4501-K
K 25/20%/25 Ohm	Q63025-K250-M	K 154/10%/1 K	Q63015-K4102-K
K 25/20%/60 Ohm	Q63025-K600-M	K 154/10%/2 K	Q63015-K4202-K
K 25/20%/150 Ohm	Q63025-K151-M	K 154/10%/5 K	Q63015-K4502-K
K 25/20%/240 Ohm	Q63025-K241-M	K 154/10%/10 K	Q63015-K4103-K
K 25/20%/1 K	Q63025-K102-M	K 154/10%/25 K	Q63015-K4253-K
K 25/20%/6 K	Q63025-K602-M	K 154/10%/60 K	Q63015-K4603-K
K 26/20%/6 K	Q63026-K602-M	K 156/20%/4 Ohm	Q63015-K6040-M
K 26/20%/16 K	Q63026-K163-M	K 156/20%/10 Ohm	Q63015-K6100-M
K 151/20%/4 Ohm	Q63015-K1040-M	K 156/20%/20 Ohm	Q63015-K6200-M
K 151/20%/10 Ohm	Q63015-K1100-M	K 156/20%/40 Ohm	Q63015-K6400-M
K 151/20%/20 Ohm	Q63015-K1200-M	K 156/20%/100 Ohm	Q63015-K6101-M
K 151/20%/40 Ohm	Q63015-K1400-M	K 156/20%/150 Ohm	Q63015-K6151-M
K 151/20%/100 Ohm	Q63015-K1101-M	K 156/20%/250 Ohm	Q63015-K6251-M
K 151/20%/150 Ohm	Q63015-K1151-M	K 156/20%/500 Ohm	Q63015-K6501-M
K 151/20%/250 Ohm	Q63015-K1251-M	K 156/20%/1 K	Q63015-K6102-M
K 151/20%/500 Ohm	Q63015-K1501-M	K 156/20%/2 K	Q63015-K6202-M
K 151/20%/1 K	Q63015-K1013-M	K 156/20%/5 K	Q63015-K6502-M
K 151/20%/2 K	Q63015-K1023-M	K 156/20%/10 K	Q63015-K6103-M
K 151/20%/5 K	Q63015-K1053-M	K 156/20%/25 K	Q63015-K6253-M
K 151/20%/10 K	Q63015-K1103-M	K 156/20%/60 K	Q63015-K6603-M
K 151/20%/25 K	Q63015-K1253-M		

INDUSTRIE-Typen

4.1 Typenübersicht INDUSTRIE-Typen

Transistoren

Germanium-HF-Transistoren	AFY 11, AFY 12, AFY 16, AFY 18, AFY 37, AFY 39, AFY 42
Germanium-NF-Transistoren	ACY 23, ACY 32, ACY 33, ASY 26, ASY 27, ASY 48, ASY 70
Germanium-NF-Leistungstransistoren	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	BFX 62
Silizium-HF-Transistoren	BFX 55, BFX 59, BFX 60, BFY 33, BFY 34, BFY 45, BFY 46, BFY 99, BSX 45, BSX 46, BSX 48, BSX 49, BSX 62, BSX 63 BSY 17, BSY 18, BSY 34, BSY 58, BSY 62, BSY 63
Silizium-NF-Transistoren	BCY 58, BCY 59, BCY 65, BCY 66, BCY 78, BCY 79
Silizium-Leistungstransistoren	BDY 12, BDY 13, BUY 12, BUY 13, BUY 14
Silizium-HF-Leistungstransistoren	BLY 22
Thyristor-Tetrode	BRY 20
Integrierte Halbleiterschaltungen	FLH 101, FLH 111, FLH 121, FLH 131, FLH 141, FLH 151, FLH 161, FLH 171, FLH 181, FLH 191, FLH 201, FLY 101, FLJ 111, FLJ 121, FLJ 131, FLJ 141, FLJ 151, FLJ 161

Dioden

Germanium-Spitzendioden in Miniaturbauform	AAY 27, AAY 28
Germanium-Spitzendioden Quartett	AAY 43
Germanium-Spitzendioden für Patronenfassungen	AAY 53, AAY 54, AAY 55
Germanium-Tunneldioden	TU 10/1, TU 10/2, TU 11/1, TU 11/2, TU 12/1 TU 12/2, TU 13/1, TU 13/2, TU 14/1, TU 14/2 TU 101, TU 105, TU 110
Germanium-Backward-Diode	TU 1 B
Multiple-Silizium-Planar- Schaltdioden	BAX 28, BAX 30
Silizium-Planardioden	BAY 41, BAY 42, BAY 43, BAY 60 BAY 63, BAY 98, BAY 99
Silizium-Miniaturdioden	BAY 44, BAY 45, BAY 46
Speicher-Varaktoren	BXY 10, BXY 11, BXY 13, BXY 14, BXY 22
Silizium Z-Dioden (5%-Reihe)	BZY 83/C, BZY 85/C
Silizium-Z-Dioden (10%-Reihe)	BZY 83/D, BZY 85/D
Germanium-Fotodioden	APY 12, APY 13

Fotoelemente

Silizium-Fotoelemente

BP 100, BPY 11, BPY 43, BPY 44, BPY 45,
BPY 46, BPY 47, BPY 48, BPY 63, BPY 64,
TP 60, TP 61

Silizium-Foto-Transistoren

BPY 61, BPY 62

Heileiter

A 31, A 32-1/600, A 32-2/300
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 74-35/15
F 74-51/25 x
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 18, K 19, K 22, K 29,
K 172, K 252, K 273, K 292
R 51-4/1/20, R 51-8/0,5/10

Kaltleiter

P 310-C 11, P 330-C 11, P 350-C 11,
P 390-C 11, P 450-C 11,
P 310-C 12, P 330-C 12, P 350-C 12,
P 390-C 12,
P 330-C 13, P 350-C 13, P 390-C 13,
P 350-C 14, P 390-C 14,
P 350-C 15, P 390-C 15,
P 390-C 16,
P 330-D 1, P 350-D 1, P 390-D 1,
P 350-E 1, P 390-E 1, P 430-E 1, P 430-E 11

Hallgeneratoren

EA 218,
FA 22e, FA 24,
FC 32, FC 33, FC 34,
JC 24,
KSM 2, KSM 2 R
MB 23, MB 26, EI 38 MU,
RHY 10, RHY 11,
RHY 15, RHY 15 R, RHY 16, RHY 17, RHY 18
RHY 19, RHY 20,
RMY 10, RMY 11,
SBV 514, SBV 525, SBV 535, SBV 536,
SBV 552,
SV 110, SV 120, SV 130, SV 210, SV 230,
TC 21, TC 21-d

Feldplatten

FP 17 L 100, FP 17 L 100 F,
FP 20 P 47, FP 20 T 47, FP 28 D 470,
FP 30 L 150, FP 30 D 150, FP 30 D 170,
FP 30 D 220, FP 30 L 47, FP 32 L 10,
FP 37 D 1000, FP 37 P 50

4.2 Transistoren

Typ (P = PNP) (N = NPN)		Kollektor- Basis-Sperr- spannung $U_{CBO}; V$ ($U_{CEO}; V$)	Kollektor- strom $I_C; mA$	Grenz- frequenz $f_T; MHz$ ($f_{\beta}; kHz$)	Wärme- widerstand $R_{thJU}; grd/W$ ($R_{thJG}; grd/W$)	Gehäuse
ACY 23	P	32	200	1,5	≤ 300	TO-1 ähnl.
ACY 32	P	32	200	1,5	≤ 300	TO-1 ähnl.
ACY 33	P	32	1000	1,5	≥ 300	TO-1 ähnl.
ADY 27	P	32	3500	(12)	(≤ 2)	TO-3
AFY 11	P	30	70	350	(≤ 80)	TO-39
AFY 12	P	25	10	230	≤ 750	TO-72
AFY 16	P	30	10	550	≤ 750	TO-72
AFY 18	P	30	100	600	(≤ 80)	TO-39
AFY 37	P	32	20	600	≤ 750	TO-72
AFY 39	P	32	30	500	≤ 450	TO-72 ähnl.
AFY 42	P	30	10	650	≤ 750	TO-72
ASY 26	P	30	200	> 4	(≤ 200)	TO-5
ASY 27	P	25	200	> 6	(≤ 200)	TO-5
ASY 48	P	64	300	1,2	(≤ 50)	TO-1 ähnl.
ASY 70	P	32	300	1,5	(≤ 50)	TO-1 ähnl.
AUY 18	P	64	8000	0,3	(≤ 5)	TO-8
AUY 19	P	64	3000	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3
AUY 20	P	80	3000	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3
AUY 21	P	65	10000	0,3	($\leq 1,5$)	TO-41 ähnl.
AUY 22	P	80	8000	0,3	($\leq 1,5$)	TO-41 ähnl.
AUY 29	P	50	15000	0,3	($\leq 1,5$)	TO-41 ähnl.
AUY 34	P	100	3000	0,35	($\leq 1,5$)	TO-3
BCY 58	N	(32)	200	250	≤ 450	TO-18
BCY 59	N	(45)	200	250	≤ 450	TO-18
BCY 65	N	(60)	200	250	≤ 450	TO-18
BCY 66	N	45	200	250	≤ 450	TO-18
BCY 78	P	-(32)	-200	180	≤ 500	TO-18
BCY 79	P	-(45)	-200	180	≤ 500	TO-18
BDY 12	N	60	3000	> 30	(≤ 5)	(SOT-9)

¹⁾ Maximale Schwingfrequenz (MHz)

Typ (P = PNP) (N = NPN)		Kollektor-Basis-Sperrspannung U_{CBO} ; V (U_{CEO} ; V)	Kollektorstrom I_C ; mA	Grenzfrequenz f_T ; MHz	Wärme-widerstand R_{thJU} ; grd/W (R_{thJE} ; grd/W)	Gehäuse PL = Plastik
BDY 13	N	80	3000	> 30	(≤ 5)	(SOT-9)
BFX 55	N	60	400	500	≤ 220	TO-39
BFX 59	N	(20)	100	800	≤ 650	TO-72
BFX 60	N	40	25	550	≤ 650	TO-72
BFX 62	N	30	12	675	≤ 1000	TO-72
■ BFY 33	N	50	500	80	(≤ 60)	TO-39
■ BFY 34	N	75	500	100	(≤ 60)	TO-39
BFY 45	N	(90)	30	130	(≤ 70)	TO-39
■ BFY 46	N	75	500	100	(≤ 60)	TO-39
■ BFY 99	N	65	1000	500	(≤ 40)	TO-39
■ BLY 22	N	65	1500	500	(≤ 15)	TO-60
BSX 45	N	80	1000	> 50	≤ 200	TO-39
BSX 46	N	100	1000	> 50	≤ 200	TO-39
BSX 48	N	50	600	400	≤ 500	TO-18
BSX 49	N	60	600	400	≤ 500	TO-18
BSX 62	N	60	3000	30	(≤ 35)	TO-39
BSX 63	N	80	3000	30	(≤ 35)	TO-39
BSY 17	N	20	200	> 280	≤ 500	TO-18
BSY 18	N	20	200	> 280	≤ 500	TO-18
BSY 34	N	60	600	400	(≤ 60)	TO-39
BSY 58	N	50	600	400	(≤ 60)	TO-39
BSY 62	N	25	200	> 200	≤ 500	TO-18
BSY 63	N	40	200	> 300	≤ 500	TO-18
■ BUY 12	N	210	10000	11	($\leq 1,5$)	TO-41 ähnl.
■ BUY 13	N	120	10000	11	($\leq 1,5$)	TO-41 ähnl.
■ BUY 14	N	120	8000	11	(≤ 3)	(SOT-9)
TF 78/30	P	32	600	(12)	(≤ 15)	TO-8 ähnl.
TF 78/60	P	64	600	(12)	(≤ 15)	TO-8 ähnl.

■ Nicht für Neuentwicklung

4.3. Thyristor-Tetrode PNPN

Typ	Gleich- sperr- spannung U_{DD} V	Dauer- gleich- strom I_{FD} mA	Wärme- widerstand R_{thJU} grad/W	Gehäuse
BRY 20	40	300	≤ 220	TO-12

Integrierte Halbleiterschaltungen FL 100

in TTL-Technik (Transistor-Transistor-Logik)
eine Serie von Bausteinen zum Aufbau digitaler Systeme

Typ	Anwendung
FLH 101	Vier NAND-Gatter
FLH 111	Drei NAND-Gatter
FLH 121	Zwei NAND-Gatter
FLH 131	NAND-Gatter
FLH 141	Zwei NAND-Leistungsgatter
FLH 151	Zwei invertierende UND/ODER-Gatter mit Erweiterungseingängen
FLH 161	Zwei invertierende UND/ODER-Gatter
FLH 171	Invertierendes UND/ODER-Gatter mit Erweiterungseingängen
FLH 181	Invertierendes UND/ODER-Gatter
FLH 191	Vier NOR-Gatter
FLH 201	Vier NAND-Gatter für „Wired-OR“-Verknüpfung
FLY 101	Zwei Erweiterungsgatter für FLH 151
FLJ 111	J-K-Master-Slave-Flipflop
FLJ 121	Zwei J-K-Master-Slave-Flipflop
FLJ 131	Zwei J-K-Master-Slave-Flipflop mit Stell- und Rückstelleingängen
FLJ 141	Zwei D-Flipflop mit Stell- und Rückstelleingängen, taktflankengesteuert
FLJ 151	Vier D-Flipflop, taktzustandgesteuert
FLJ 161	Zähldekade

Besonderheiten der FL 100-Serie

Hohe Ausgangsfächerung (Fan Out)	10
Hohe Störsicherheit	1 V
Geringe Verzögerungszeit	15 ns
Mittlerer Leistungsverbrauch	15 mW

Gute dynamische Störsicherheit wird erreicht durch eine Abschaltflankendauer über 4 ns und niedrige Ausgangswiderstände in beiden Schaltzuständen.

Für den Temperaturbereich 0 bis + 75 °C Plastik-Steckgehäuse

Für den Temperaturbereich -55 bis +125 °C Keramik-Flachgehäuse TO-87

4.4. Germanium-Dioden

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

Typ	Anwendung	Sperrspannung U_R	Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 10\text{ mA}$	Sperrstrom I_R bei $U_R = 10\text{ V}$
		(V)	(V)	(μA)
AA Y 27	HF- und Schaltodiode	25	$\leq 0,83$	≤ 30
AA Y 28	Universal-Diode	100	0,65 ($\leq 1,15$)	≤ 7
AA Y 43	Dioden-Quartett in Ringmodulator-Schaltung	25 ¹⁾	$\leq 0,83^2)$	$\leq 30^2)$
AA Y 53	Meßzwecke bis 1 GHz	36	< 1	< 300
AA Y 54	Meßzwecke Universal	36	< 1	< 300
AA Y 55	Meßzwecke bis 400 MHz	36	< 1 ¹⁾	< 100

¹⁾ bei $I_F = 5\text{ mA}$

²⁾ Die Daten gelten für die Einzeldiode des Quartettes

Germanium-Fotodioden

Typ	Betriebsspannung U_R	Empfindlichkeit E	Dunkelstrom I_d bei $T_U = 25^\circ\text{C}$	Maximale Verlustleistung P_{tot} bei $T_U = 25^\circ\text{C}$
	(V)	(nA/Lx)	(μA)	(mW)
APY 12/I	100	70 (>40)	≤ 8	50
APY 12/II	100	120 (>90)	≤ 8	50
APY 12/III	100	170 (>130)	≤ 8	50
APY 13/I	30	70 (>40)	≤ 8	50
APY 13/II	30	120 (>90)	≤ 8	50
APY 13/III	30	170 (>130)	≤ 8	50

Germanium-Tunneldioden

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

Typ	I_1 (mA)			R_n (Ω)		R_s (Ω)		C_{\min} (pF)	
	min.	mittl.	max.	mittl.	max.	mittl.	max.	mittl.	max.
TU 10/1	0,9	1,0	1,1	110	140	2	3	2	5
TU 10/2	0,7	–	1,3	110	–	2	3	2	5
TU 11/1	1,8	2,0	2,2	80	110	1,5	2,5	5	10
TU 11/2	1,4	–	2,6	80	–	1,5	2,5	5	10
TU 12/1	4,5	5,0	5,5	30	50	1	2	8	15
TU 12/2	3,5	–	6,5	30	–	1	2	8	15
TU 13/1	9,0	10	11	15	30	1	2	15	30
TU 13/2	8,0	–	12	15	–	1	2	15	30
TU 14/1	18	20	22	10	20	1	2	30	60
TU 14/2	16	–	24	10	–	2	2	30	60

Typ	I_1 (mA)			R_n (Ω)	R_s (Ω)	C_{\min} (Ω)	Schaltzeit- produkt $R_n \cdot C_{\min}$ (ns)
	min.	mittl.	max.				
TU 101	0,9	1,0	1,1	110	2,5	$3 < 10$	–
TU 102	1,8	2,0	2,2	80	2,0	$5 < 15$	–
TU 105	4,25	5	5,75	30	1,5	$8 < 20$	≤ 1
TU 110	9	10	11	10	$\leq 1,0$	$25 < 40$	≤ 1

Germanium-Backwarddiode

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

Typ	Sperr- spannung U_R bei $I_R = 300 \mu\text{A}$ (mV)	Durchlaß- spannung U_F bei $I_F = 3 \text{ mA}$ (mV)	Gesamt- kapazität C (pF)
TU 1B	420...520	80...120	1...3

4.5 Silizium-Dioden

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

Typ	Sperrspannung U_R	Durchlaßstrom bei $U_F \leq 1\text{ V}$ I_F	Schaltzeit t_{rr}
	(V)	(mA)	(ns)
BAX 28 ¹⁾	25	30	< 4
BAX 30 ²⁾	25	30	< 4
BAY 41	40	200	10 (< 15)
BAY 42	60	200	10 (< 15)
BAY 43	80	200	10 (< 15)
BAY 60	25	30	< 4
BAY 63	50	100	< 4
BAY 98	150	150	≤ 50
BAY 99	40	50	≤ 50
BAY 44	50	100	4,5 ³⁾
BAY 45	150	100	4,5 ³⁾
BAY 46	300	100	4,5 ³⁾

¹⁾ Gemeinsame Kathode

²⁾ Gemeinsame Anode

³⁾ μs

Silizium-Z-Dioden im Metallgehäuse

$P_{\text{tot}} = 0,25 \text{ W}$ bei $T_U = 25^\circ\text{C}$

$P_{\text{tot}} = 0,3 \text{ W}$ bei $T_U = 45^\circ\text{C}$

Typ	Z-Spannung U_Z (V)	Diff. Z-Widerstand $r_{Z\text{max}}$ (Ω)	Z-Strom I_Z (mA)
BZY 83/C 4V7	4,7	90	5
BZY 83/C 5V1	5,1	75	5
BZY 83/C 5V6	5,6	60	5
BZY 83/C 6V2	6,2	40	5
BZY 83/C 6V8	6,8	8	5
BZY 83/C 7V5	7,5	6	5
BZY 83/C 8V2	8,2	7	5
BZY 83/C 9V1	9,1	10	5
BZY 83/C 10	10	15	5
BZY 83/C 11	11	20	5
BZY 83/C 12	12	30	5
BZY 83/C 13V5	13,5	30	5
BZY 83/C 15	15	55	5
BZY 83/C 16V5	16,5	75	5
BZY 83/C 18	18	110	5
BZY 83/C 20	20	150	5
BZY 83/C 22	22	170	5
BZY 83/C 24V5	24,5	200	5
BZY 83/D1	0,7	8	5
BZY 83/D 4V7	4,7	90	5
BZY 83/D 5V6	5,6	75	5
BZY 83/D 6V8	6,8	15	5
BZY 83/D 8V2	8,2	10	5
BZY 83/D 10	10	15	5
BZY 83/D 12	12	30	5
BZY 83/D 15	15	55	5
BZY 83/D 18	18	100	5
BZY 83/D 22	22	200	5

Silizium-Z-Dioden im Glasgehäuse

$P_{\text{tot}} = 0,25 \text{ W}$ bei $T_U = 45 \text{ °C}$

Typ	Z-Spannung U_Z	Diff. Z-Widerstand $r_{Z \text{ max}}$	Z-Strom I_Z
	(V)	(Ω)	(mA)
BZY 85/C 4V7	4,7	70	5
BZY 85/C 5V1	5,1	60	5
BZY 85/C 5V6	5,6	40	5
BZY 85/C 6V2	6,2	10	5
BZY 85/C 6V8	6,8	8	5
BZY 85/C 7V5	7,5	7	5
BZY 85/C 8V2	8,2	7	5
BZY 85/C 9V1	9,1	10	5
BZY 85/C 10	10	15	5
BZY 85/C 11	11	20	5
BZY 85/C 12	12	20	5
BZY 85/C 13V5	13,5	26	5
BZY 85/C 15	15	30	5
BZY 85/C 16V5	16,5	40	5
BZY 85/C 18	18	55	5
BZY 85/C 20	20	55	5
BZY 85/C 22	22	55	5
BZY 85/C 24V5	24,5	80	5
BZY 85/D 1	0,7	8	5
BZY 85/D 4V7	4,7	—	5
BZY 85/D 5V6	5,6	75	5
BZY 85/D 6V8	6,8	15	5
BZY 85/D 8V2	8,2	10	5
BZY 85/D 10	10	15	5
BZY 85/D 12	12	30	5
BZY 85/D 15	15	55	5
BZY 85/D 18	18	55	5
BZY 85/D 22	22	55	5

Silizium-Speicher-Varaktoren

Speichervaraktoren zur Frequenzvervielfachung im MHz-Bereich bis zum GHz-Bereich

Typ	Durchbruchspannung bei $I_R = 10 \mu\text{A}$ (V)	Diodenkapazität C_o $U_R = 0 \text{ V};$ $f = 1 \text{ MHz}$ (pF)	Serienwiderstand R_s $U_R = 20 \text{ V}$ $f = 2,5 \text{ GHz}$ (Ω)	Eingangsleistung (W)	Gehäuse
● BXY 10C	45	2,5 (1,5 bis 3,5)	$\leq 1,5$	0,1 bis 1,5	Mikrowellen-Gehäuse
● BXY 10D	50	4,5 (3 bis 6)	$\leq 1,3$	0,3 bis 2,5	Mikrowellen-Gehäuse
● BXY 11E	65	7 (5 bis 10)	$\leq 1,0$	0,5 bis 3,0	Mikrowellen-Gehäuse
● BXY 11F	65	15 (9 bis 18)	$\leq 1,0$	1 bis 5,0	Mikrowellen-Gehäuse
● BXY 13C	45	2,5, (1,5 bis 3,5)	$\leq 1,5$	0,1 bis 1,0	Mikrowellen-Gehäuse mit Schraubfuß
● BXY 13D	50	4,5 (3,0 bis 6,0)	$\leq 1,3$	0,2 bis 2,5	Mikrowellen-Gehäuse mit Schraubfuß
● BXY 14E	65	7 (5,0 bis 10)	≤ 1	0,5 bis 3,0	Mikrowellen-Gehäuse mit Schraubfuß
● BXY 14F	65	15 (9 bis 18)	≤ 1	1 bis 5,0	Mikrowellen-Gehäuse mit Schraubfuß

Silizium-Sperrschicht-Varaktoren

● BXY 22 G	30	10 (8,8 bis 11,2)	< 1,5	—	Prong-Gehäuse für Patronenfassung
● BXY 22H ¹⁾	30 ²⁾	12 (10,8 bis 13,2) ³⁾	< 1,5	—	
BXY 22 J	30	14 (13 bis 16)	< 1,5	—	

¹⁾ Modulator-Diode bis zum GHz-Bereich verwendbar

²⁾ $I_R = 50 \text{ nA}$

³⁾ $U_R = 15 \text{ V}$

● Vorläufige Daten für Muster

4.6 Silizium-Fotelemente

Typ	Leerlaufspannung bei B =		Empfindlichkeit E (Kurzschlußstrom) (nA/Lx)	Sperrspannung U_R (V)	Dunkelstrom I_d bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ (μA)	Strahlertemperatur ($^\circ\text{K}$)
	100 Lx U_L (mV)	10000 Lx U_L (mV)				
BP 100	≥ 150	≥ 230 ¹⁾	50 (≥ 35)	1,0	3 (≤ 16)	2400
BPY 11	≥ 200	≥ 300 ¹⁾	60 (≥ 40)	1,0	1 (≤ 10)	2400
BPY 43	≥ 130	≥ 270 ¹⁾	15	1,0 (< 2)	< 5	2850
BPY 44	≥ 200	≥ 330 ¹⁾	20	2,0 (< 5)	< 1	2850
BPY 45	≥ 100	≥ 450	1000	0,5	–	2850
BPY 46	≥ 100	≥ 450	900	0,5	–	2850
BPY 47	≥ 100	≥ 450	900	0,5	–	2850
BPY 48	≥ 100	≥ 450	300	0,5	–	2850
BPY 63	≥ 100	≥ 450	450	0,5	–	2850
BPY 64	≥ 100	≥ 450	160	0,5	–	2850
■ TP 60 ²⁾	≥ 100	≥ 440	1000	0,5	–	2400
■ TP 61 ³⁾	≥ 100	≥ 440	1000	0,5	–	2400

¹⁾ B = 1000 Lx

²⁾ Ersatztyp in Vorbereitung

³⁾ Ersatztyp BPY 63

Silizium-Fototransistoren

Typ	Kollektor-Emitter Spannung U_{CE}	Fotoempfindlichkeit E $U_{CE} = 5\text{ V}; B = 1000\text{ Lx}$	Dunkelstrom I_{CE} $U_{CE} = 15\text{ V}; B = 0\text{ Lx}$
	(V)	(mA)	(nA)
BPY 61/I ¹⁾	15	0,5 (> 0,25)	5 (≤ 100)
BPY 61/II ¹⁾	15	1,5 (> 0,9)	5 (≤ 100)
BPY 61/III ¹⁾	15	3,0 (> 1,9)	5 (≤ 100)
BPY 62 ²⁾	15	2,5	5 (≤ 100)

¹⁾ ohne Basisanschluß in Glasgehäuse

²⁾ mit Basisanschluß in TO-18-Gehäuse

■ Nicht für Neuentwicklung

4.7. Heißeleiter

Typ	Kaltwiderstand $T_U = 20\text{ °C}$	Kaltwiderstand $T_U = 25\text{ °C}$	B -Wert ¹⁾	Ab- leitungs- konstante	Thermische Abkühlzeit- konstante
	R_{20} (k Ω)	R_{25} (k Ω)	B (°K)	G_{thU} (mW/grad)	τ_{th} (sec)
A 31	0,04	0,035	2580	1	14
A 32-1/600	0,06	0,05	3000	4	80
A 32-2/300	0,5	0,4	3530	4	80
A 34-2/30	5	4,1	3440	0,4	1,2
A 34-4/20	15	12	3440	0,4	1,2
A 34-5/15	40	33	3450	0,4	1,2
A 34-6/40	6	5	2920	1,5	7,0
A 34-7/10	100	80	3950	0,4	1,2
A 34-10/25	40	33	3440	1,2	6,0
A 34-14/30	40	33	3440	2,3	14
A 34-25/18	200	160	3900	2,5	12
A 37-9/85	10	8,2	3440	4	60
A 37-22/38	100	79	3950	4	60
F 74-35/15 x	5	4	3440	0,8	15
F 74-51/25 x	100	80	3950	0,8	15
F 75-34/14 x; u	4	3,3	3440	0,3	3,0
F 75-41/21 x; u	10	8,2	3440	0,3	3,0
F 75-46/23 x; u	60	48	3950	0,3	3,0
F 75-54/32 x; u	400	310	4300	0,3	3,0
K 11	0,01-500	0,0086-390	2580-4550	8	30
K 13	0,05-50	0,042-39	3000-4600	60 ¹⁾	50 ¹⁾
K 15	0,004-5	0,0035-3,9	2580-4250	8	30
K 17	2,5-100	2,1-79	3420-3950	0,8	3
K 18	8 und 100	6,6 und 79	3440 u. 3950	4	60
K 19	12	10	3440	0,14	0,4
K 22	1-250	0,8-195	3530-4560	1	30
K 29	12	10	3430	0,4	5
K 172	100	80	3950	0,8	3
K 252	1-40	0,82-31	3530-4250	30 ¹⁾	20 ¹⁾
K 273	$R_{60}=1,25$		3930	50	
K 292	100	80	3950	0,4	5
R 51-4/1/20	10	8,25	3350	0,2	0,6
R 51-8/0,5/10	40	33	3350	0,2	0,6

¹⁾ für Chassismontage

²⁾ ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

4.8. Kaltleiter

Typ	Kaltwiderstand $T_{KL} = 25\text{ °C}$ R_{25} (Ohm)	Anfangswiderstand R_A (Ohm)	Anfangstemp. T_A (°C)	Nenn-temp. T_N (°C)	Endtemp. T_E (°C)	Endwiderstand R_E (kOhm)	Kennfarbe	U_{max}
P 310-C 11	ca. 100	70	10	40	85	≅ 50	blau	30
P 330-C 11	ca. 60	50	30	60	100	≅ 50	violett	30
P 350-C 11	ca. 60	50	50	80	115	≅ 50	orange	30
P 390-C 11	ca. 60	50	90	120	150	≅ 50	grün	30
P 450-C 11	ca. 60	50	150	180	220	≅ 5	grün	30
P 310-C 12	ca. 100	70	10	40	85	≅ 50	blau	50
P 330-C 12	ca. 60	50	30	60	100	≅ 50	violett	50
P 350-C 12	ca. 60	50	50	80	115	≅ 50	orange	50
P 390-C 12	ca. 60	50	90	120	150	≅ 50	grün	50
P 330-C 13	ca. 40	35	30	60	100	≅ 20	violett	60
P 350-C 13	ca. 40	35	50	80	115	≅ 20	orange	60
P 390-C 13	ca. 40	35	90	120	150	≅ 20	grün	60
P 350-C 14	ca. 5	4	50	80	115	≅ 4	orange	10
P 390-C 14	ca. 5	4	90	120	150	≅ 4	grün	10
P 350-C 15	ca. 20	18	50	80	115	≅ 20	orange	80
P 390-C 15	ca. 20	18	90	120	150	≅ 20	grün	80
P 390-C 16	ca. 1150	1000	90	120	150	≅ 1000	grün	250
P 330-D 1	ca. 70	60	30	60	100	≅ 100	violett	10
P 350-D 1	ca. 70	60	50	80	115	≅ 100	orange	10
P 390-D 1	ca. 70	60	90	120	150	≅ 100	grün	10
P 350-E 1	ca. 180	150	50	80	115	≅ 200	orange	20
P 390-E 1	ca. 180	150	90	120	150	≅ 200	grün	20
P 430-E 1	ca. 180	150	130	160	190	≅ 40	braun	20
P 430-E 11	ca. 180	150	130	160	190	≅ 40	2xbraun	20

Bezeichnungsschema für Kaltleiter

Bestellbezeichnung: P 390 C 11

Kaltleiter _____

Curietemperatur, verschlüsselt _____

Bauform _____

4.9. Hallgeneratoren

Typ	Leerlaufempfindlichkeit bezogen auf B K_{BO} (V/A kG)	Leerlaufhallspannung bei I_{1n} und B U_{20} (mV)	Steuerfeld B (kG)	Steuerstrom Nennwert I_{1n} (mA)
EA 218	$\geq 0,085$	≥ 85	10	100
FA 22 e	$\geq 0,063$	≥ 95	10	150
FA 24	$\geq 0,075$	≥ 300	10	400
FC 32	$\geq 0,13$	≥ 130	10	100
FC 33	$\geq 0,145$	≥ 145	10	100
FC 34	$\geq 0,145$	≥ 290	10	200
JC 24	$\geq 0,08$	≥ 360	10	450
KSM 2	–	≥ 120	²)	50
KSM 2 R³)	–	≥ 120	²)	50
MB 23	–	≥ 80	3	800
MB 26 EI 38/MU	–	≥ 200	3	500
RHY 10	$\geq 0,07$	≥ 70	10	100
RHY 11	$\geq 0,07$	≥ 105	10	150
RHY 15	–	≥ 120	²)	50
RHY 15 R³)	–	≥ 120	²)	50
RHY 16	–	≥ 150	¹)	50
RHY 17	$\geq 0,6$	≥ 300	10	60
RHY 18	$\geq 0,6$	≥ 150	10	35
RHY 19	$\geq 0,15$	≥ 150	10	100
RHY 20	–	≥ 100	²)	50

¹) Bei einem Stegfluß von 20 Maxwell

²) Bei einem Sondenfluß von 20 Maxwell

³) R = mit Remanenzverhalten

Typ	Leerlaufempfindlichkeit bezogen auf B K_{B0} (V/A kG)	Leerlaufhallspannung bei I_{1n} und B U_{20} (mV)	Steuerfeld B (kG)	Steuerstrom Nennwert I_{1n} (mA)
RMY 10	–	$\cong 200$	–	500
RMY 11	–	–	–	35 ¹⁾
SBV 514	–	$\cong 55$	–	500
SBV 525	$\cong 0,097$	$\cong 97$	10	100
SBV 535	–	$\sim 0,04$	1 ¹⁾	50
SBV 536	–	$> 0,3$	2 ²⁾	50
SBV 552	$\cong 0,04$	–	0,1	100
SV 110	5 bis 20	800 bis 1200	10	7,5 bis 30
■ SV 120	2,5 bis 10 ³⁾	1000 bis 2000	10	20 bis 40
SV 130	2,5 bis 10 ³⁾	1500 bis 3000	10	35 bis 80
SV 210	$\cong 0,6^3)$	$\cong 300$	10	60
SV 230	$\cong 0,65^3)$	$\cong 650$	10	100
TC 21	$\cong 0,056$	$\cong 84$	10	150
TC 21-d	$\cong 0,1^3)$	–	–	100

¹⁾ Beim Abtasten einer Aufzeichnung: 50 Hz; 19,05 cm/s Bandgeschwindigkeit und einem magnetischen Kurzschlußfluß von 6 mM/mm.

²⁾ Beim Abtasten einer Aufzeichnung: 1 kHz, Spurbreite 1,5 mm; 38,1 cm/s Bandgeschwindigkeit, Bandfluß 50 mM.

³⁾ Bezogen auf $B = 0$

⁴⁾ Bei $f = 1$ kHz

4.10. Feldplatten, magnetisch steuerbare Widerstände

Typ	Grundwiderstand bei 25 °C (Toleranz ± 20%)	Relative Widerstandsänderung bei 25 °C und Induktion $B =$		Temperaturkoeffizient bei 25 °C und Induktion $B =$			Widerstand bei 80 °C bezogen auf den Widerstand bei 25 °C und Induktion $B =$			Thermischer Widerstand	
		± 3 kG	± 10 kG	0 G	± 3 kG	± 10 kG	0 G	± 3 kG	± 10 kG	1)	2)
	R_0 (Ω)	R_B/R_0 (Faktor)		T_{k22} (%/°C)			R_{80}/R_{25}			R_{th} (°C/W)	
FP 30 D 150	150	2,8 bis 3,2	12 bis 18	-1,8	-2,7	-2,9	0,48	0,33	0,27	1000	100 (30)
FP 30 D 170	170									1000	100 (30)
FP 30 D 220	220									1000	100 (30)
FP 28 D 470	470									1000	100 (30)
FP 37 D 1000	1000									500	500 (4)
FP 32 L 10	10	1,7 bis 2,0	7 bis 10	-0,16	-0,38	-0,54	0,8	0,7	0,6	1000	100 (30)
FP 30 L 47	47									1000	100 (30)
FP 17 L 100	100									900	70 (25)
FP 17 L 100 F	100									900	70 (25)
FP 30 L 150	150									1000	100 (30)
FP 20 P 47	47	2,3 bis 2,7	8 bis 12	0	-0,15	-0,18	0,9	0,8	0,8	160	16 (9)
FP 37 P 50	50									500	25 (4)
FP 20 T 47	47	1,8 bis 2,1	6 bis 9	+0,05	-0,05	-0,09	1,0	0,94	0,9	160	16 (9)

Abweichende Widerstandswerte und Toleranzen auf Anfrage

- Einsatz: 1) Frei in Luft
 2) Einseitig (Fläche mit rotem Punkt) auf einer Kühlfläche aufliegend
 ()-Wert einseitig auf einer Kühlfläche aufliegend bei Verwendung von Siliconpaste

**4.11. Sachnummernverzeichnis
(Industrie-Typen) Q-Nummern**

7. Sachnummernverzeichnis (Industrie-Typen)

(alphabetisch geordnet nach Typen)

Typ	SH-Sachnummer	Typ	SH-Sachnummer
A 31	Q63031-A1	ASY 48 VI	Q60118-Y48-F
A 32-1/600	Q63032-A2	ASY 70 IV	Q60118-Y70-D
A 32-2/300	Q63032-A3	ASY 70 V	Q60118-Y70-E
A 34-2/30 a	Q63034-A1-J	ASY 70 VI	Q60118-Y70-F
A 34-2/30 b	Q63034-A1-M	AUY 18 IV	Q60120-Y18-D
A 34-4/20	Q36034-A2	AUY 18 V	Q60120-Y18-E
A 34-5/15	Q63034-A3	AUY 19 III	Q60120-Y19-C
A 34-6/40	Q63034-A4	AUY 19 IV	Q60120-Y19-D
A 34-7/10	Q63034-A5	AUY 19 V	Q60120-Y19-E
A 34-10/25	Q63034-A6	AUY 20 III	Q60120-Y20-C
A 34-14/30	Q63034-A7	AUY 20 IV	Q60120-Y20-D
A 34-25/18	Q63034-A8	AUY 20 V	Q60120-Y20-E
A 37-9/85	Q63037-A3	AUY 21 II	Q60120-Y21-B
A 37-22/38	Q63037-A4	AUY 21 III	Q60120-Y21-C
AAV 27	Q60101-Y27	AUY 21 IV	Q60120-Y21-D
AAV 28	Q60101-Y28	AUY 22 II	Q60120-Y22-B
AAV 43	Q60101-Y43	AUY 22 III	Q60120-Y22-C
AAV 53	Q60101-Y53	AUY 22 IV	Q60120-Y22-D
AAV 54	Q60101-Y54	AUY 29 III	Q60120-Y29-C
AAV 55	Q60101-Y55	AUY 29 IV	Q60120-Y29-D
ACY 23 V	Q60103-Y23-E	AUY 29 V	Q60120-Y29-E
ACY 23 VI	Q60103-Y23-F	AUY 29 gepaart	Q60120-Y29-P
ACY 32 V	Q60103-Y32-E	AUY 34 II	Q60120-Y34-B
ACY 32 VI	Q60103-Y32-F	AUY 34 III	Q60120-Y34-C
ACY 33 VI	Q60103-Y33-F	AUY 34 IV	Q60120-Y34-D
ACY 33 VII	Q60103-Y33-G	BAX 28	Q60201-X28
ACY 33 VIII	Q60103-Y33-H	BAX 30	Q60201-X30
ACY 33 gepaart	Q60103-Y33-P	BAX 74	Q60201-X74
ADY 27 IV	Q60104-Y27-D	BAY 41	Q60201-Y41
ADY 27 V	Q60104-Y27-E	BAY 42	Q60201-Y42
ADY 27 gepaart	Q60104-Y27-P	BAY 43	Q60201-Y43
AFY 11	Q60106-Y11	BAY 44	Q60201-Y44
AFY 12	Q60106-Y12	BAY 45	Q60201-Y45
AFY 16	Q60106-Y16	BAY 46	Q60201-Y46
AFY 18 C	Q60106-Y18-C	BAY 60	Q60201-Y60
AFY 18 D	Q60106-Y18-D	BAY 63	Q60201-Y63
AFY 18 E	Q60106-Y18-E	BAY 98	Q60201-Y98
AFY 34	Q60106-Y34	BAY 99	Q60201-Y99
AFY 37	Q60106-Y37	BCY 58 VII	Q60203-Y58-G
AFY 39	Q60106-Y39	BCY 58 VIII	Q60203-Y58-H
AFY 42	Q60106-Y42	BCY 58 IX	Q60203-Y58-J
APY 12 I	Q60115-Y12-X1	BCY 58 X	Q60203-Y58-K
APY 12 II	Q60115-Y12-X2	BCY 59 VII	Q60203-Y59-G
APY 12 III	Q60115-Y12-X3	BCY 59 VIII	Q60203-Y59-H
APY 13 I	Q60115-Y13-S1	BCY 59 IX	Q60203-Y59-J
APY 13 II	Q60115-Y13-S2	BCY 59 X	Q60203-Y59-K
APY 13 III	Q60115-Y13-S3	BCY 65 VII	Q60203-Y65-G
ASY 26	Q60118-Y26	BCY 65 VIII	Q60203-Y65-H
ASY 27	Q60118-Y27	BCY 65 IX	Q60203-Y65-J
ASY 48 IV	Q60118-Y48-D	BCY 65 X	Q60203-Y65-K
ASY 48 V	Q60118-Y48-E	BCY 66	Q60203-Y66

Typ	SH-Sachnummer	Typ	SH-Sachnummer
BCY 78 VII	Q60203-Y78-G	BSX 63 C	Q60218-X63-C
BCY 78 VIII	Q60203-Y78-H	BSY 17	Q60218-Y17
BCY 78 IX	Q60203-Y78-J	BSY 18	Q60218-Y18
BCY 79 VII	Q60203-Y79-G	BSY 34	Q60218-Y34
BCY 79 VIII	Q60203-Y79-H	BSY 58	Q60218-Y58
BCY 79 IX	Q60203-Y79-J	BSY 61	Q60218-Y61
BDY 12 B	Q60204-Y12-B	BSY 62 A	Q60218-Y62-A
BDY 12 C	Q60204-Y12-C	BSY 62 B	Q60218-Y62-B
BDY 12 D	Q60204-Y12-D	BSY 63	Q60218-Y63
BDY 13 B	Q60204-Y13-B	BUY 12	Q60220-Y12
BDY 13 C	Q60204-Y13-C	BUY 13	Q60220-Y13
BDY 13 D	Q60204-Y13-D	BUY 14	Q60220-Y14
BFX 55	Q60206-X55	BXY 10 C	Q60223-Y10-C
BFX 59	Q60206-X59	BXY 10 D	Q60223-Y10-D
BFX 60	Q60206-X60	BXY 11 E	Q60223-Y11-E
BFX 62	Q60206-X62	BXY 11 F	Q60223-Y11-F
BFY 33	Q60206-Y33	BXY 13 C	Q60223-Y13-C
BFY 34	Q60206-Y34	BXY 13 D	Q60223-Y13-D
BFY 45	Q60206-Y45	BXY 14 E	Q60223-Y14-E
BFY 46	Q60206-Y46	BXY 14 F	Q60223-Y14-F
BFY 99	Q60206-Y99	BXY 22 G	Q60223-Y22-G
BLY 22	Q60211-Y22	BXY 22 H	Q60223-Y22-H
BP 100	Q60215-X100	BXY 22 J	Q60223-Y22-J
BPY 11	Q60215-Y11	BXY 23	Q60223-Y23
BPY 43	Q60215-Y43	BZX 55/C 0 V 8	Q62702-Z569
BPY 44	Q60215-Y44	BZX 55/C 5 V 6	Q62702-Z570
BPY 45	Q60215-Y45	BZX 55/C 6 V 2	Q62702-Z571
BPY 46	Q60215-Y46	BZX 55/C 6 V 8	Q62702-Z572
BPY 47	Q60215-Y47	BZX 55/C 7 V 5	Q62702-Z573
BPY 48	Q60215-Y48	BZX 55/C 8 V 2	Q62702-Z574
BPY 61 I	Q60215-Y61-S1	BZX 55/C 9 V 1	Q62702-Z575
BPY 61 II	Q60215-Y61-S2	BZX 55/D 5 V 6	Q62702-Z576
BPY 61 III	Q60215-Y61-S3	BZX 55/D 6 V 8	Q62702-Z577
BPY 62 I	Q60215-Y62-A	BZX 55/D 8 V 2	Q62702-Z578
BPY 62 II	Q60215-Y62-B	BZX 55/D 10	Q62702-Z579
BPY 62 III	Q60215-Y62-C	BZY 83/C 4 V 7	Q60225-Y83-J1
BPY 63	Q60215-Y63	BZY 83/C 5 V 1	Q60225-Y83-J2
BPY 64	Q60215-Y64	BZY 83/C 5 V 6	Q60225-Y83-J3
BRY 20	Q60217-Y20	BZY 83/C 6 V 2	Q60225-Y83-J4
BSX 45-6	Q60218-X45-V6	BZY 83/C 6 V 8	Q60225-Y83-J5
BSX 45-10	Q60218-X45-V10	BZY 83/C 7 V 5	Q60225-Y83-J6
BSX 45-16	Q60218-X45-V16	BZY 83/C 8 V 2	Q60225-Y83-J7
BSX 46-6	Q60218-X46-V6	BZY 83/C 9 V 1	Q60225-Y83-J8
BSX 46-10	Q60218-X46-V10	BZY 83/C 10	Q60225-Y83-J9
BSX 46-16	Q60218-X46-V16	BZY 83/C 11	Q60225-Y83-J10
BSX 48	Q60218-X48	BZY 83/C 12	Q60225-Y83-J11
ESX 49	Q60218-X49	BZY 83/C 13 V 5	Q60225-Y83-J12
BSX 62 B	Q60218-X62-B	BZY 83/C 15	Q60225-Y83-J13
BSX 62 C	Q60218-X62-C	BZY 83/C 16 V 5	Q60225-Y83-J14
BSX 62 D	Q60218-X62-D	BZY 83/C 18	Q60225-Y83-J15
BSX 63 B	Q60218-X63-B	BZY 83/C 20	Q60225-Y83-J16

Typ	SH-Sachnummer	Typ	SH-Sachnummer
BZY 83/C 22	Q60225-Y83-J17	F 75-54/32 x	Q63075-F7
BZY 83/C 24 V 5	Q60225-Y83-J18	Feldsonde FA 22 e	Q64001-F22-E
BZY 83/D 1	Q60225-Y83-K1	Feldsonde FA 24	Q64001-F24
BZY 83/D 4 V 7	Q60225-Y83-K2	Feldsonde FC 32	Q64003-F32
BZY 83/D 5 V 6	Q60225-Y83-K3	Feldsonde FC 33	Q64003-F33
BZY 83/D 6 V 8	Q60225-Y83-K4	Feldsonde FC 34	Q64003-F34
BZY 83/D 8 V 2	Q60225-Y83-K5	FP 15 M 20	Q65015-M20
BZY 83/D 10	Q60225-Y83-K6	FP 17 L 100	Q65017-L100
BZY 83/D 12	Q60225-Y83-K7	FP 17 L 100 F	Q65017-L100-F
BZY 83/D 15	Q60225-Y83-K8	FP 20 P 47	Q65020-P47
BZY 83/D 18	Q60225-Y83-K9	FP 20 T 47	Q65020-T47
BZY 83/D 22	Q60225-Y83-K10	FP 28 D 470	Q65028-D470
BZY 85/C 4 V 7	Q60225-Y85-J47	FP 30 D 150	Q65030-D150
BZY 85/C 5 V 1	Q60225-Y85-J51	FP 30 D 170	Q65030-D170
BZY 85/C 5 V 6	Q60225-Y85-J56	FP 30 D 220	Q65030-D220
BZY 85/C 6 V 2	Q60225-Y85-J62	FP 30 L 47	Q65030-L47
BZY 85/C 6 V 8	Q60225-Y85-J68	FP 30 L 150	Q65030-L150
BZY 85/C 7 V 5	Q60225-Y85-J75	FP 32 L 10	Q65032-L10
BZY 85/C 8 V 2	Q60225-Y85-J82	FP 37 D 1000	Q65037-D1000
BZY 85/C 9 V 1	Q60225-Y85-J91	FP 37 P 50	Q65037-P50
BZY 85/C 10	Q60225-Y85-J100	JC 24	Q64003-J24
BZY 85/C 11	Q60225-Y85-J110	K 11/5%/50 Ohm	Q63011-K500-J
BZY 85/C 12	Q60225-Y85-J120	K 11/5%/100 Ohm	Q63011-K101-J
BZY 85/C 13 V 5	Q60225-Y85-J135	K 11/5%/200 Ohm	Q63011-K201-J
BZY 85/C 15	Q60225-Y85-J150	K 11/5%/500 Ohm	Q63011-K501 J
BZY 85/C 16 V 5	Q60225-Y85-J165	K 11/5%/1 K, TK 3,5	Q63011-K102-J
BZY 85/C 18	Q60225-Y85-J180	K 11/5%/1 K, TK 3,8	Q63011-K102-J1
BZY 85/C 20	Q60225-Y85-J200	K 11/5%/2 K	Q63011-K202-J
BZY 85/C 22	Q60225-Y85-J220	K 11/5%/5 K	Q63011-K502-J
BZY 85/C 24 V 5	Q60225-Y85-J245	K 11/5%/10 K	Q63011-K103-J
BZY 85/D 1	Q60225-Y85-K10	K 11/5%/20 K	Q63011-K203-J
BZY 85/D 4 V 7	Q60225-Y85-K47	K 11/5%/50 K	Q63011-K503-J
BZY 85/D 5 V 6	Q60225-Y85-K56	K 11/5%/100 K	Q63011-K104-J
BZY 85/D 6 V 8	Q60225-Y85-K68	K 11/10%/20 Ohm	Q63011-K200-K
BZY 85/D 8 V 2	Q60225-Y85-K82	K 11/10%/50 Ohm	Q63011-K500-K
BZY 85/D 10	Q60225-Y85-K100	K 11/10%/100 Ohm	Q63011-K101-K
BZY 85/D 12	Q60225-Y85-K120	K 11/10%/200 Ohm	Q63011-K201-K
BZY 85/D 15	Q60225-Y85-K150	K 11/10%/500 Ohm	Q63011-K501-K
BZY 85/D 18	Q60225-Y85-K180	K 11/10%/1 K/TK 3,5	Q63011-K102-K
BZY 85/D 22	Q60225-Y85-K220	K 11/10%/1 K/TK 3,8	Q63011-K102-K1
Einbausonode EA 218	Q64001-E218	K 11/10%/2 K	Q63011-K202-K
F 74-35/15 x	Q63074-F2	K 11/10%/5 K	Q63011-K502-K
F 74-51/25 x	Q63074-F1	K 11/10%/10 K	Q63011-K103-K
F 75-34/14 u	Q63075-F9	K 11/10%/20 K	Q63011-K203-K
F 75-34/14 x	Q63075-F1	K 11/10%/50 K	Q63011-K503-K
F 75-41/21 x	Q63075-F3	K 11/10%/100 K	Q63011-K104-K
F 75-41/21 u	Q63075-F2	K 11/10%/500 K	Q63011-K504-K
F 75-46/23 u	Q63075-F4	K 11/20%/10 Ohm	Q63011-K100-M
F 75-46/23 x	Q63075-F5	K 11/20%/20 Ohm	Q63011-K200-M
F 75-54/32 u	Q63075-F6	K 11/20%/50 Ohm	Q63011-K500-M
F 75-54/32 s	Q63075-F8	K 11/20%/100 Ohm	Q63011-K101-M

Typ	SH-Sachnummer	Typ	SH-Sachnummer
K 11/20%/200 Ohm	Q63011-K201-M	K 22/20%/250 K	Q63022-K254-M
K 11/20%/1500 Ohm	Q63011-K501-M	K 29/10%/12 K	Q63029-K123-K
K 11/20%/1 K, TK 3,5	Q63011-K102-M	K 29/10%/12 K-P 1	Q63029-K123-K1
K 11/20%/1 K, TK 3,8	Q63011-K102-M1	K 29/10%/12 K-P 2	Q63029-K123-K2
K 11/20%/2 K	Q63011-K202-M	K 29/20%/12 K	Q63029-K123-M
K 11/20%/5 K	Q63011-K502-M	K 29/20%/12 K-P 1	Q63029-K123-M1
K 11/20%/10 K	Q63011-K103-M	K 29/20%/12 K-P 2	Q63029-K123-M2
K 11/20%/20 K	Q63011-K203-M	K 172/30%/100 K	Q63017-K2104-N
K 11/20%/50 K	Q63011-K503-M	K 252/10%/1 K	Q63025-K2013-K
K 11/20%/100 K	Q63011-K104-M	K 252/10%/6 K	Q63025-K2063-K
K 11/20%/500 K	Q63011-K504-M	K 252/10%/40 K	Q63025-K2044-K
K 13/10%/50 Ohm	Q63013-K500-K	K 252/20%/1 K	Q63025-K2102-M
K 13/10%/200 Ohm	Q63013-K201-K	K 252/20%/6 K	Q63025-K2063-M
K 13/10%/2 K	Q63013-K202-K	K 252/20%/40 K	Q63025-K2044-M
K 13/10%/50 K	Q63013-K503-K	K 273	Q63027-K3000
K 15/20%/4 Ohm	Q63015-K40-M	K 292/20%/100 K	Q63029-K2104-M
K 15/20%/50 Ohm	Q63015-K500-M	K 292/20%/100 K-P 1	Q63029-K2104-M1
K 15/20%/150 Ohm	Q63015-K151-M	K 292/20%/100 K-P 2	Q63029-K2104-M2
K 15/20%/500 Ohm	Q63015-K501-M	KSM 2	Q64018-M2
K 15/20%/2 K	Q63015-K202-M	KSM 2 R	Q64018-M2-R
K 15/20%/5 K	Q63015-K53-M	MB 23	Q64002-M23
K 17/10%/2,5 K	Q63017-K252-K	MB 26/EL 38	Q64002-M26-S1
K 17/10%/4 K	Q63017-K402-K	P 310-C 11	Q63100-P310-C11
K 17/10%/4 K-P 1	Q63017-K402-K1	P 310-C 12	Q63100-P310-C12
K 17/10%/4 K-P 2	Q63017-K402-K2	P 330-B 20	Q63100-P330-B20
K 17/10%/10 K	Q63017-K103-K	P 330-C 11	Q63100-P330-C11
K 17/10%/10 K-P 1	Q63017-K103-K1	P 330-C 12	Q63100-P330-C12
K 17/10%/10 K-P 2	Q63017-K103-K2	P 330-C 13	Q63100-P330-C13
K 17/10%/100 K-P 1	Q63017-K104-K1	P 330-D 1	Q63100-P330-D1
K 17/10%/100 K-P 2	Q63017-K104-K2	P 350-B 20	Q63100-P350-B20
K 17/10%/100 K	Q63017-K104-K	P 350-C 11	Q63100-P350-C11
K 17/20%/2,5 K	Q63017-K252-M	P 350-C 12	Q63100-P350-C12
K 17/20%/4 K	Q63017-K402-M	P 350-C 13	Q63100-P350-C13
K 17/20%/4 K-P 1	Q63017-K402-M1	P 350-C 14	Q63100-P350-C14
K 17/20%/4 K-P 2	Q63017-K402-M2	P 350-C 15	Q63100-P350-C15
K 17/20%/10 K	Q63017-K103-M	P 350-D 1	Q63100-P350-D1
K 17/20%/10 K-P 1	Q63017-K103-M1	P 350-E 1	Q63100-P350-E1
K 17/20%/10 K-P 2	Q63017-K103-M2	P 390-C 11	Q63100-P390-C11
K 17/20%/100 K	Q63017-K104-M	P 390-C 12	Q63100-P390-C12
K 17/20%/100 K-P 1	Q63017-K104-M1	P 390-C 13	Q63100-P390-C13
K 17/20%/100 K-P 2	Q63017-K104-M2	P 390-C 14	Q63100-P390-C14
K 18/10%/8 K	Q63018-K83-K	P 390-C 15	Q63100-P390-C15
K 18/10%/100 K	Q63018-K104-K	P 390-C 16	Q63100-P390-C16
K 18/20%/8 K	Q63018-K83-M	P 390-D 1	Q63100-P390-D1
K 18/20%/100 K	Q63018-K104-M	P 390-E 1	Q63100-P390-E1
K 19/20%/12 K	Q63019-K123-M	P 430-E 1	Q63100-P430-E1
K 19/20%/12 K-P 1	Q63019-K123-M1	P 430-E 11	Q63100-P430-E11
K 19/20%/12 K-P 2	Q63019-K123-M2	P 450-C 11	Q63100-P450-C11
K 22/20%/1 K	Q63022-K102-M	R 51-4/1/20 b	Q63051-R5
K 22/20%/10 K	Q63022-K103-M	R 51-4/1/20 c	Q63051-R6
K 22/20%/40 K	Q63022-K403-M	R 51-4/1/20 d	Q63051-R7

Typ	SH-Sachnummer	Typ	SH-Sachnummer
R 51-8/0,5/10 b	Q63051-R1	SV 230	Q64021-S230
R 51-8/0,5/10 c	Q63051-R2	TC 21	Q64003-T21
R 51-8/0,5/10 d	Q63051-R3	TC 21-d	Q64003-T21-D
RHY 10	Q61708-Y10	TF 78/30 II	Q62606-X3078-X2
RHY 11	Q61708-Y11	TF 78/30 III	Q62606-X3078-X3
RHY 15	Q61708-Y15	TF 78/30 IV	Q62606-X3078-X4
RHY 15 R	Q61708-Y15-R	TF 78/30 V	Q62606-X3078-X5
RHY 16	Q61708-Y16	TF 78/30 gepaart	Q62606-P3078
RHY 17	Q61708-Y17	TF 78/60 II	Q62606-X6078-X2
RHY 18	Q61708-Y18	TF 78/60 III	Q62606-X6078-X3
RHY 19	Q61708-Y19	TF 78/60 IV	Q62606-X6078-X4
RHY 20	Q61708-Y20	TF 78/60 V	Q62606-X6078-X5
RMY 10	Q61712-Y10	TP 60	Q62607-S60
RMY 11	Q61712-Y11	TP 61	Q62607-S61
SBV 514	Q64099-V514	TU 10/1	Q62601-T10-X1
SBV 525	Q64099-V525	TU 10/2	Q62601-T10-X2
SBV 535	Q64099-V535	TU 11/1	Q62601-T11-X1
SBV 536	Q64099-V536	TU 11/2	Q62601-T11-X2
SBV 552	Q64099-V552	TU 12/1	Q62601-T12-X1
SBV 566	Q64099-V566	TU 12/2	Q62601-T12-X2
SV 110/2	Q64021-S110-S2	TU 13/1	Q62601-T13-X1
SV 110/3	Q64021-S110-S3	TU 13/2	Q62601-T13-X2
SV 120/1	Q64021-S120-S1	TU 14/1	Q62601-T14-X1
SV 120/2	Q64021-S120-S2	TU 14/2	Q62601-T14-X2
SV 120/3	Q64021-S120-S3	TU 101	Q62601-T101-U
SV 130/1	Q64021-S130-S1	TU 105	Q62601-T105-U
SV 130/2	Q64021-S130-S2	TU 110	Q62601-T110-U
SV 130/3	Q64021-S130-S3	TU 1 B	Q62601-T1-B
SV 210	Q64021-S210		

5. Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik

Kleingleichrichterioden

Kleingleichrichterschaltungen

Leistungsgleichrichterioden

Thyristoren

Ausführliche Unterlagen bitten wir bei der jeweils für Sie zuständigen Geschäftsstelle anzufordern. (Siehe Anschriftenverzeichnis unserer Geschäftsstellen auf Seite 415)

Kleingleichrichterdioden

Si-Diode		Spannungswerte		Stromwerte		Thermische Werte	
Typ	höchste zulässige periodische Sperrspannung	höchste zulässige Stoßspitzen-spannung	Dauer-grenzstrom C-Last ¹⁾	Stoßstrom-Grenzwert 1 Halbwelle 50 Hz	Wärme-widerstand	höchste zulässige Sperrschicht-temperatur	
	V	V	A	A	grd/W	°C	
	▼● ▼● ▼● ▼●	SSi B 21 80 SSi B 21 40 SSi B 21 20 SSi B 21 10	1000 600 300 150	1250 720 360 180	0.35	40	200
▼● ▼●	SSi B 22 12 SSi B 22 06	190 100	220 115	0.5	40	200	150
	SSi B 07 80 SSi B 07 40 SSi B 07 20 SSi B 07 10	1000 600 300 150	1250 720 360 180	0.6	30	95	160
	SSi B 05 80 SSi B 05 40 SSi B 05 20 SSi B 05 10	1000 600 300 150	1250 720 360 180	0.65	40	85	150
	SSi B 06 80 SSi B 06 40 SSi B 06 20 SSi B 06 10	1000 600 300 150	1250 720 360 180	0.9	40	95	160
	SSi B 01 80 SSi B 01 60 SSi B 01 40 SSi B 01 20 SSi B 01 10	1000 900 600 300 150	1250 1100 720 360 180	0.9	40	80	180
	SSi C 17 80 SSi C 17 40 SSi C 17 20 SSi C 17 10	1000 600 300 150	1250 720 360 180	0.9	80	85	150
	SSi C 08 80 SSi C 08 60 SSi C 08 40 SSi C 08 20 SSi C 08 10	1000 900 600 300 150	1250 1100 720 360 180	1.25	80	80	180
	SSi C 11 80 SSi C 11 60 SSi C 11 40 SSi C 11 20 SSi C 11 10	1000 900 600 300 150	1250 1100 720 360 180	1.5	80	65	180
	SSi C 12 80 SSi C 12 60 SSi C 12 40 SSi C 12 20 SSi C 12 10	1000 900 600 300 150	1250 1100 720 360 180	2.4	80	40	180

Kleingleichrichterdioden

Si-Diode		Spannungswerte		Stromwerte		Thermische Werte	
Typ		höchste zulässige periodische Spitzen-sperrspannung	höchste zulässige Stoßspitzen-spannung	Dauer-grenzstrom C-Last ¹⁾	Stoßstrom-Grenzwert 1 Halbwelle 50 Hz	Wärme-widerstand	höchste zulässige Sperrschicht-temperatur
		V	V	A	A	grd/W	°C
▼●	SSi D 01 100	1500	1700	1,4	100	80	160
▼●	SSi D 01 80	1200	1350				
▼●	SSi D 01 60	900	1000				
▼●	SSi D 01 40	600	720				
▼●	SSi D 02 100	1500	1700	1,7	100	65	160
▼●	SSi D 02 80	1200	1350				
▼●	SSi D 02 60	900	1000				
▼●	SSi D 02 40	600	720				
▼●	SSi D 03 100	1500	1700	2,6	100	40	160
▼●	SSi D 03 80	1200	1350				
▼●	SSi D 03 60	900	1000				
▼●	SSi D 03 40	600	720				

¹⁾ Die angegebenen Werte gelten für Eigenkonvektion bei einer Umgebungstemperatur von 45 °C

▼ Neuer Typ ● Vorläufige Daten für Muster

Kleingleichrichterdioden "Controlled Avalanche"

Si-Diode	Spannungswerte		Stromwerte		Thermische Werte	
Typ	höchste zulässige periodische Spitzenspannung	Min. Durchbruchspannung bei 25°C	Dauer-grenzstrom (C-Last ¹⁾)	Stoßstrom-Grenzwert 1 Halbweile 50 Hz	Wärme-widerstand	höchste zulässige Sperrschicht-temperatur
	V	V	A	A	°C/W	°C
SSi A 04 06 A	100	115	0,75	20	80	150
SSi C 15 99 A SSi C 15 80 A SSi C 15 60 A	1500 1200 900	1700 1350 1000	1	60	80	150
SSi C 16 99 A SSi C 16 80 A SSi C 16 60 A	1500 1200 900	1700 1350 1000	1,2	60	65	150
SSi C 19 99 A SSi C 19 80 A SSi C 19 60 A	1500 1200 900	1700 1350 1000	1,8	60	40	150
▼● SSi D 01 100 A ▼● SSi D 01 80 A ▼● SSi D 01 60 A	1500 1200 900	1700 1350 1000	1,4	100	80	160
▼● SSi D 02 100 A ▼● SSi D 02 80 A ▼● SSi D 02 60 A	1500 1200 900	1700 1350 1000	1,7	100	65	160
▼● SSi D 03 100 A ▼● SSi D 03 80 A ▼● SSi D 03 60 A	1500 1200 900	1700 1350 1000	2,6	100	40	160

¹⁾ Die angegebenen Werte gelten für Eigenkonvektion bei einer Umgebungstemperatur von 45 °C

Kleingleichrichterschaltungen

Schaltungsart	Si-Gleichrichter		Spannungswerte			Stromwerte			Therm. Werte
	Typ	Bezeichnung nach DIN 41762	empf. Anschlußspannung	höchste zul. per. Spitzenspannung	höchste zul. Stoßspitzen-spannung	Dauergrenzstrom C-Last ¹⁾		Stoßstrom-Grenzwert 1 Halbwelle 50 Hz	höchste zul. Sperrschicht-temp.
			V	V	V	freier Aufbau	Chassis-montage		
V	B 11 80	V 250 C 750/500 Si	250	1000	1250	0,5	0,75	40	150
	B 11 40	V 125 C 750/500 Si	125	600	720				
	B 11 20	V 60 C 750/500 Si	60	300	360				
	B 11 10	V 30 C 750/500 Si	30	150	180				
M	B 10 80	M 500 C 1500/1000 Si	500	1000	1250	1	1,5	40	150
	B 10 40	M 250 C 1500/1000 Si	250	600	720				
	B 10 20	M 125 C 1500/1000 Si	125	300	360				
	B 10 10	M 60 C 1500/1000 Si	60	150	180				
	S 01 80	M 500 C 1600/1300 Si	500	1000	1250	1,3	1,6	40	150
	S 01 40	M 250 C 1600/1300 Si	250	600	720				
S	S 03 80	M 500 C 2000/1600 Si	500	1000	1250	1,6	2	80	150
	S 03 40	M 250 C 2000/1600 Si	250	600	720				
B	B 12 80	B 500 C 1000/700 Si	500	1000	1250	0,7	1	40	150
	B 12 40	B 250 C 1000/700 Si	250	600	720				
	B 12 20	B 125 C 1000/700 Si	125	300	360				
	B 12 10	B 60 C 1000/700 Si	60	150	180				
	B 19 12	B 80 C 1500/1000 Si	80	190	220				
	B 19 06	B 40 C 1500/1000 Si	40	100	115				
	B 13 80	B 500 C 2000/1400 Si	500	1000	1250	1,4	2	40	150
	B 13 40	B 250 C 2000/1400 Si	250	600	720				
	B 13 20	B 125 C 2000/1400 Si	125	300	360				
	B 13 10	B 60 C 2000/1400 Si	60	150	180				
	B 14 12	B 80 C 2800/1900 Si	80	190	220	1,9	2,8	40	150
	B 14 06	B 40 C 2800/1900 Si	40	100	115				
	C 21 40	B 250 C 2600/1800 Si	250	600	720	1,8	2,6	80	150
	C 21 20	B 125 C 2600/1800 Si	125	300	360				
	C 14 12	B 80 C 3200/2200 Si	80	190	220	2,2	3,2	80	150
	C 14 06	B 40 C 3200/2200 Si	40	100	115				
	C 10 20	B 125 C 3200/2200 Si	125	300	360	2,2	3,2	100	150
	C 10 12	B 80 C 3200/2200 Si	80	190	220				
C 10 06	B 40 C 3200/2200 Si	40	100	115					
E 09 10	B 60 C 4000/2600 Si	60	150	180	2,6	4	200	150	
E 09 06	B 40 C 4000/2600 Si	40	100	115					
E 21 12	B 80 C 5000/3000 Si	80	190	220	3	5	200	150	
E 21 06	B 40 C 5000/3000 Si	40	100	115					
E 22 40	B 250 C 5000/3000 Si	250	600	720	3	5	200	150	
E 22 20	B 125 C 5000/3000 Si	125	300	360					

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung ● Vorläufige Daten für Muster

Kleingleichrichterschaltungen

Schaltungsart	Si-Gleichrichter		Spannungswerte			Stromwerte		Therm. Werte	
	Typ	Bezeichnung nach DIN 41762	empf. Anschlußspannung	höchste zul. per. Spitzenspannung	höchste zul. Stoßspitzenspannung	Dauergrenzstrom C-Last 1)		Stoßstrom-Grenzwert 1 Halbwelle 50 Hz	höchste zul. Sperrschichttemp.
						freier Aufbau	Chasismontage		
			V	V	V	A	A	A	°C
B	E 10 10 E 10 06	B 60 C 5000/3300 Si B 40 C 5000/3300 Si	60 40	150 100	180 115	3,3	5	200	150
	S 04 80 S 04 40	B 500 C 1600/1300 Si B 250 C 1600/1300 Si	500 250	1000 600	1250 720	1,3	1,6	40	150
	S 06 80 S 06 40	B 500 C 2000/1600 Si B 250 C 2000/1600 Si	500 250	1000 600	1250 720	1,6	2	80	150

Kleingleichrichterschaltungen „Controlled Avalanche“

Schaltungsart	Si-Gleichrichter		Spannungswerte			Stromwerte		Therm. Werte	
	Typ	Bezeichnung nach DIN 41762	empf. Anschlußspannung	höchste zul. per. Spitzenspannung	Min. Durchbruchspannung bei 25 °C	Dauergrenzstrom C-Last 1)		Stoßstrom-Grenzwert 1 Halbwelle 50 Hz	höchste zul. Sperrschichttemp.
						freier Aufbau	Chasismontage		
			V	V	V	A	A	A	°C
M	S 02 99 S 02 80 S 02 60	M 650 C 2000/1600 Si M 500 C 2000/1600 Si M 380 C 2000/1600 Si	650 500 380	1500 1200 900	1700 1350 1000	1,6	2	60	150
	S 05 99 S 05 80 S 05 60	B 650 C 2000/1600 Si B 500 C 2000/1600 Si B 380 C 2000/1600 Si	650 500 380	1500 1200 900	1700 1350 1000	1,6	2	60	150

Leistungsgleichrichterdioden

Si-Diode	Spannungswerte		Stromwerte		Therm. Werte		Mech. Werte	
	höchste zulässige periodische Sperrspannung	höchste zulässige Stoßspitzen-spannung	Dauer-grenz-strom W.-Last ¹⁾	Stoßstrom-Grenzwert 1 Halb-welle 50 Hz	Innerer Wärme-wider-stand	höchste zulässige Sperr-schicht-temperatur	Gewinde	Schlüssel-weite
Typ	V	V	A	A	grd/w	°C		mm
SSi C 13 80 CK...	1000	1250	4	80	6	150	M 5	11
SSi C 13 60 CK...	900	1100						
SSi C 13 40 CK...	600	720						
SSi C 13 20 CK...	300	360						
SSi C 13 10 CK...	150	180						
▼● SSi D 04 100 DK...	1500	1700	6,5	120	3,5	160	M 5	11
▼● SSi D 04 80 DK...	1200	1350						
▼● SSi D 04 60 DK...	900	1000						
▼● SSi E 20 100 EK...	1700	1900	12	200	2,5	160	M 5	11
▼● SSi E 20 80 EK...	1400	1500						
▼● SSi E 20 60 EK...	1000	1100						
■ SSi E 08 60 EK...	900	1100	14	260	1,2	150	M 8	17
■ SSi E 08 40 EK...	600	720						
■ SSi E 08 20 EK...	300	360						
▼● SSi E 20 100 FK...	1700	1900	16	200	2,5	160	M 5	11
▼● SSi E 20 80 FK...	1400	1500						
▼● SSi E 20 60 FK...	1000	1100						
■ SSi E 08 60 FK...	900	1100	19	260	1,2	150	M 8	17
■ SSi E 08 40 FK...	600	720						
■ SSi E 08 20 FK...	500	360						
SSi E 14 40 EK...	600	900	18	260	1,0	175	M 8	17
SSi E 14 30 EK...	450	540						
SSi E 14 20 EK...	300	360						
SSi E 14 10 EK...	150	180						
SSi E 14 05 EK...	75	100						
SSi E 13 40 EK...	600	900	18	260	1,0	175	M 8	17
SSi E 13 30 EK...	450	540						
SSi E 13 20 EK...	300	360						
SSi E 13 10 EK...	150	180						
SSi E 13 05 EK...	75	100						

¹⁾ Die angegebenen Werte gelten für Eigenkonvektion bei einer Umgebungstemperatur von 45 °C

||| Zusammengehörige Typen normal und konträr gepolt

▼ Neuer Typ ● Vorläufige Daten für Muster ■ Nicht für Neuentwicklung

Leistungsgleichrichterdioden

Si-Diode Typ	Spannungswerte		Stromwerte		Therm. Werte		Mech. Werte	
	höchste zulässige periodische Spitzen-Sperrspannung	höchste zulässige Stoßspitzen-spannung	Dauer-grenz-strom W.-Last ¹⁾	Stoßstrom-Grenzwert 1 Halb-welle 50 Hz	Innerer Wärme-wider-stand	höchste zulässige Sperr-schicht-tempe-ratur	Gewinde	Schlüssel-weite
	V	V	A	A	grd/w	°C		mm
SSi E 12 40 SSi E 12 30 SSi E 12 20	600 450 300	720 540 360	25	260	0,8	175	Einpreßdiode	
SSi E 12 10 SSi E 12 05 SSi E 12 02	150 75 30	200 100 40	25	300	0,8	175	Einpreßdiode	
SSi E 11 40 SSi E 11 30 SSi E 11 20	600 450 300	720 540 360	25	260	0,8	175	Einpreßdiode	
SSi E 11 10 SSi E 11 05 SSi E 11 02	150 75 30	200 100 40	25	300	0,8	175	Einpreßdiode	
▼● ▼● ▼● SSi F 20 80 FK... SSi F 20 60 FK... SSi F 20 40 FK...	1400 1000 650	1500 1100 750	25	400	0,8	160	M 8	17
■ ■ ■ SSi F 03 60 FK... SSi F 03 40 FK... SSi F 03 20 FK...	900 600 300	1000 800 500	24	750	0,6	150	M 8	17
▼● ▼● ▼● SSi F 20 80 HK 06 SSi F 20 60 HK 06 SSi F 20 40 HK 06	1400 1000 650	1500 1100 750	40	400	0,8	160	M 8	17
■ ■ ■ SSi F 03 60 HK 06 SSi F 03 40 HK 06 SSi F 03 20 HK 06	900 600 300	1000 800 500	36	750	0,6	150	M 8	17
▼ ▼ ▼ ▼ SSi K 20 80 HK 05 SSi K 20 60 HK 05 SSi K 20 40 HK 05 SSi K 20 20 HK 05	1400 1000 650 300	1500 1100 750 360	75 (125)	1150	0,35	160	M 12	27

Leistungsgleichrichterdioden

Si-Diode	Spannungswerte		Stromwerte		Therm. Werte		Mech. Werte	
	höchste zulässige periodische Spitzen-Sperrspannung	höchste zulässige Stoßspitzen-spannung	Dauer-grenz-strom W.-Last ¹⁾	Stoßstrom-Grenzwert 1 Halb-welle 50 Hz	Innerer Wärme-wider-stand	höchste zulässige Sperr-schicht-tempe-ratur	Gewinde	Schlüssel-weite
Typ	V	V	A	A	grd/W	°C		mm
SSi K 02 70 KK 03 SSi K 02 60 KK 03 SSi K 02 40 KK 03 SSi K 02 20 KK 03	1200 1000 650 300	1300 1100 750 360	42 (105)	2400	—	150	Scheibendiode	
SSi K 02 70 KK 01 SSi K 02 60 KK 01 SSi K 02 40 KK 01 SSi K 02 20 KK 01	1200 1000 650 300	1300 1100 750 360	65 (150)	2400	—	150	Scheibendiode	
SSi K 02 70 KK 12 SSi K 02 60 KK 12 SSi K 02 40 KK 12 SSi K 02 20 KK 12	1200 1000 650 300	1300 1100 750 360	100 (210)	2400	—	150	Scheibendiode	
SSi L 05 70 LK 08 SSi L 05 60 LK 08 SSi L 05 40 LK 08 SSi L 05 20 LK 08	1200 1000 650 300	1300 1100 750 360	140 (250)	4200	0,22	160	M 24 × 1,5	41
SSi L 12 120 LK 08 SSi L 12 100 LK 08 SSi L 12 80 LK 08	2000 1700 1400	2250 1900 1500	125 (240)	4200	0,22	150	M 24 × 1,5	41
SSi L 13 120 LK 08 SSi L 13 100 LK 08 SSi L 13 80 LK 08	2000 1700 1400	2250 1900 1500	115 (205)	4200	0,30	150	M 24 × 1,5	41
SSi N 20 100 NK 08 SSi N 20 80 NK 08 SSi N 20 60 NK 08	1700 1400 1000	1900 1500 1100	190 (380)	6600	0,16	160	M 24 × 1,5	41
SSi P 01 100 PK 01 SSi P 01 80 PK 01	1700 1400	1900 1500	360 (850)	12000	—	160	Scheibendiode	

||| Zusammengehörige Typen normal und konträr gepolt

¹⁾ Die angegebenen Werte gelten für Eigenkonvektion bei Umgebungstemperatur von 45 °C. Die Klammerwerte gelten für Fremdbelüftung bei definierten Kühlbedingungen

▼ Neuer Typ ● Vorläufige Daten für Muster ■ Nicht für Neuentwicklung

Leistungsgleichrichterdioden „Controlled Avalanche“

Si-Diode		Spannungswerte		Stromwerte		Therm. Werte		Mech. Werte	
Typ		höchste zulässige period. Spitzenspannung	Min. Durchbruchspannung bei 25 °C	Dauer-grenzstrom W.-Last ¹⁾	Stoßstrom-Grenzwert 1 Halbwelle 50 Hz	innerer Wärme-widerstand	höchste zulässige Sperr-schicht-temp.	Gewinde	Schlüssel-weite
		V	V	A	A	°C/W	°C		mm
▼	SSi C 20 99 A CK...	1500	1700						
▼	SSi C 20 80 A CK...	1200	1350	3,8	60	6	150	M 5	11
▼	SSi C 20 60 A CK...	900	1000						
▼●	SSi D 04 100 A DK...	1500	1700						
▼●	SSi D 04 80 A DK...	1200	1350	6,5	120	3,5	160	M 5	11
▼●	SSi D 04 60 A DK...	900	1000						
▼●	SSi E 20 100 A EK...	1700	1900						
▼●	SSi E 20 80 A EK...	1400	1500	12	200	2,5	160	M 5	11
▼●	SSi E 20 60 A EK...	1000	1100						
▼●	SSi E 20 100 A FK...	1700	1900						
▼●	SSi E 20 80 A FK...	1400	1500	16	200	2,5	160	M 5	11
▼●	SSi E 20 60 A FK...	1000	1100						
▼●	SSi F 20 80 A FK...	1400	1500	25	400	0,8	160	M 8	17
▼●	SSi F 20 60 A FK...	1000	1100						
▼●	SSi F 20 80 A HK 06	1400	1500	40	400	0,8	160	M 8	17
▼●	SSi F 20 60 A HK 06	1000	1100						
▼	SSi K 20 80 A HK 05	1400	1500	75	1150	0,35	160	M 12	27
▼	SSi K 20 60 A HK 05	1000	1100	(125)					
	SSi L 10 100 A LK 08	1700	1900	125	4200	0,22	150	M 24 × 1,5	41
	SSi L 10 80 A LK 08	1400	1500	(240)					
	SSi L 11 100 A LK 08	1700	1900	115	4200	0,30	150	M 24 × 1,5	41
	SSi L 11 80 A LK 08	1400	1500	(205)					
	SSi N 20 100 A NK 08	1700	1900	190	6600	0,16	160	M 24 × 1,5	41
	SSi N 20 80 A NK 08	1400	1500	(380)					

1) Die angegebenen Werte gelten für Eigenkonvektion bei Umgebungstemperaturen 50° bzw. 45° C.
Die Klammerwerte gelten für Fremdbelüftung unter definierten Kühlbedingungen.

||| Zusammengehörige Typen normal und konträr gepolt

▼ Neuer Typ ● Vorläufige Daten für Muster ■ Nicht für Neuentwicklungen

Thyristoren

I. Leistungsthyristoren

Thyristor	Spannungswerte		Stromwerte			Steuerkreisw.	Zeiten		Therm. Werte			
Typ	höchste, period. zulässige pos. bzw. neg. Spitzenspannung	zul. du/dt	Dauer-grenzstrom bei $T_G = 70^\circ\text{C}$	zul. di/dt	$I^2 \cdot t$ bei Sperr-schicht-temp. = 25°C	stat. Zündstrom bei Sperr-schicht-temp. = 25°C	Zündspannung	Freiwerdezeit	Wärme-widerstand Sperr-schicht-Gehäuse	max. Sperr-schicht-temp.		
	V	V/ μs	A	A/ μs	A ² s	mA	V	μs	grd/W	$^\circ\text{C}$		
▼	BST	B0146	700	200	0,75	50	5,8	1-15	2	△ 80	50	115
▼		B0126	400	200	0,75	50	5,8	1-15	2	△ 80	50	115
▼		B0113	200	200	0,75	50	5,8	1-15	2	△ 80	50	115
▼		B0106	100	200	0,75	50	5,8	1-15	2	△ 80	50	115
▼	BST	B0246	700	200	0,85 ¹⁾	50	5,8	1-15	2	△ 80	50	115
▼		B0226	400	200	0,85 ¹⁾	50	5,8	1-15	2	△ 80	50	115
▼		B0213	200	200	0,85 ¹⁾	50	5,8	1-15	2	△ 80	50	115
▼		B0206	100	200	0,85 ¹⁾	50	5,8	1-15	2	△ 80	50 bei Chassis-sisomontage	115
▼	BST	D0260	900	20	8,5	20	100	△ 60	2	△ 300	2	115
▼		D0240	600	20	8,5	20	100	△ 60	2	△ 300	2	115
▼		D0220	300	20	8,5	20	100	△ 60	2	△ 300	2	115
▼	BST	E0280	1200	20	16	25	450	△ 100	3	△ 300	1,1	125
▼		E0260	900	20	16	25	450	△ 100	3	△ 300	1,1	125
▼		E0240	600	20	16	25	450	△ 100	3	△ 300	1,1	125
▼	BST	F0590	1350	50	22	20	500	△ 80	2	△ 300	0,7	115
▼		F0560	900	50	22	20	500	△ 80	2	△ 300	0,7	115
▼		F0540	600	50	22	20	500	△ 80	2	△ 300	0,7	115
▼		F0520	300	50	22	20	500	△ 80	2	△ 300	0,7	115
▼	BST	H05110 ²⁾	1650	50	58	20	4000	△ 200	2	△ 300	0,4	115
▼		H0590	1350	50	58	20	4000	△ 200	2	△ 300	0,4	115
▼		H0560	900	50	58	20	4000	△ 200	2	△ 300	0,4	115
▼		H0540	600	50	58	20	4000	△ 200	2	△ 300	0,4	115
▼		H0520	300	50	58	20	4000	△ 200	2	△ 300	0,4	115
▼	BST	L05110 ²⁾	1650	50	115	20	28000	△ 300	2	△ 400	0,24	115
▼		L0590	1350	50	115	20	28000	△ 300	2	△ 400	0,24	115
▼		L0560	900	50	115	20	28000	△ 300	2	△ 400	0,24	115
▼		L0540	600	50	115	20	28000	△ 300	2	△ 400	0,24	115
▼		L0520	300	50	115	20	28000	△ 300	2	△ 400	0,24	115
▼	BST	N25110 ²⁾	1650	50	180	20	130000	△ 300	2	△ 400		
▼		N25100 ²⁾	1500	50	180	20	130000	△ 300	2	△ 400	0,17	115
▼		N2590	1350	50	180	20	130000	△ 300	2	△ 400	0,17	115
▼		N2560	900	50	180	20	130000	△ 300	2	△ 400	0,17	115
▼		N2540	600	50	180	20	130000	△ 300	2	△ 400	0,17	115
▼		N2520	300	50	180	20	130000	△ 300	2	△ 400	0,17	115
▼	BST	P0260	900	20	635	20	650000	△ 300	2	△ 300	0,05	115
▼		P0240	600	20	635	20	650000	△ 300	2	△ 300	0,05	115
▼		P0220	300	20	635	20	650000	△ 300	2	△ 300	0,05	115
▼	BST	P05110 ²⁾	1650	50	515	20	550000	△ 300	2	△ 450	0,05	115
▼		P05100 ²⁾	1500	50	515	20	550000	△ 300	2	△ 450	0,05	115
▼		P0590	1350	50	515	20	550000	△ 300	2	△ 450	0,05	115
▼		P0560	900	50	515	20	550000	△ 300	2	△ 450	0,05	115
▼		P0540	600	50	515	20	550000	△ 300	2	△ 450	0,05	115
▼		P0520	300	50	515	20	550000	△ 300	2	△ 450	0,05	115

¹⁾ 3 A bei Kühlblechtemperatur $\leq 63^\circ\text{C}$

²⁾ Liefermöglichkeit auf Anfrage

II. Schnelle Thyristoren

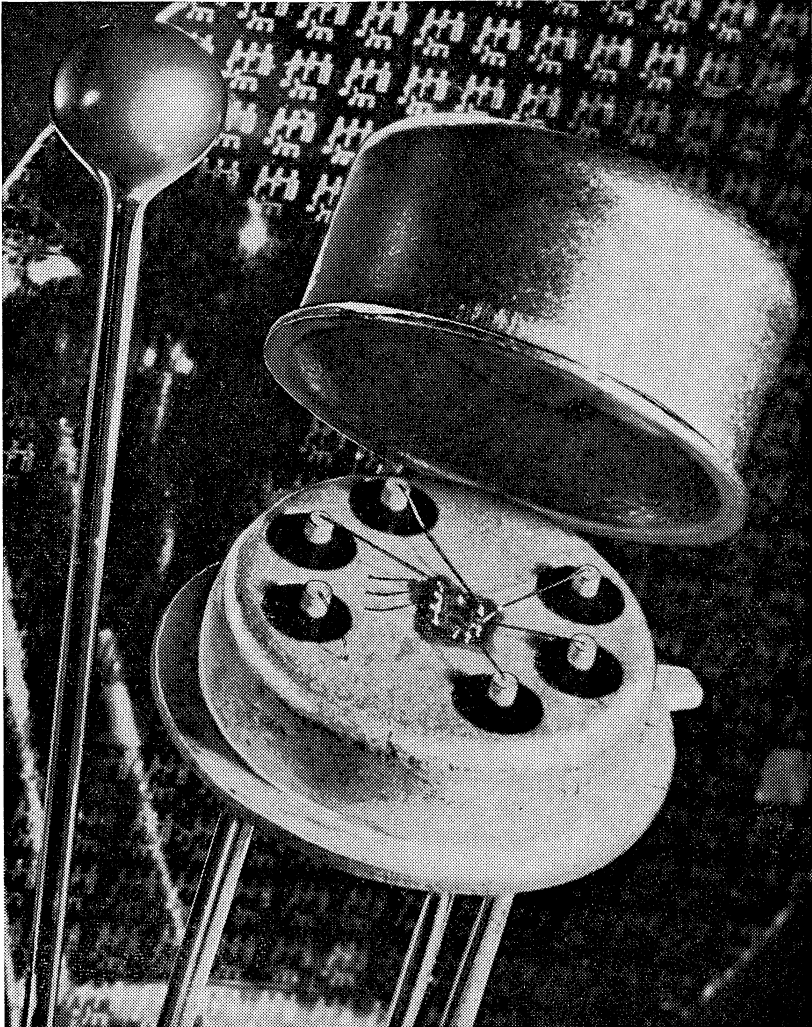
Thyristor		Spannungswerte		Stromwerte			Steuerkreisw.		Zeiten		Therm. Werte	
Typ	höchste period. zulässige pos. bzw. neg. Spitzenspannung	zul. du/dt	Dauer-grenzstrom bei $T_G = 70^\circ\text{C}$	zul. di/dt	$I^2 \cdot t$ bei Sperrschichttemperatur = 25°C	stat. Zündstrom bei Sperrschichttemp. = 25°C	Zündspannung	Freiwerdezeit	Wärme-widerstand Sperrschicht-Gehäuse	max. Sperrschicht-temp.		
	V	V/ μs	A	A/ μs	A ^2s	mA	V	μs	grd/W	$^\circ\text{C}$		
▼●●	BSL F0460	900	50	25	50	650	<< 80	2	< 25	0,7	110	
▼●●	BSL F0440	600	50	25	50	650	<< 80	2	< 25	0,7	110	
▼●●	BSL F0420	300	50	25	50	650	<< 80	2	< 25	0,7	110	
				$I_G = 78^\circ\text{C}$								
▼	BSL H0460	900	50	58	50	5000	< 100	2	< 25	0,4	110	
	BSL H0455	800	50	58	50	5000	< 100	2	< 25	0,4	110	
	BSL H0440	600	50	58	50	5000	< 100	2	< 25	0,4	110	
	BSL H0420	300	50	58	50	5000	< 100	2	< 25	0,4	110	
▼	BSL L0460 ²⁾	900	50	110	50	32000	< 300	2	< 25	0,24	110	
	BSL L0455	800	50	110	50	32000	< 300	2	< 25	0,24	110	
	BSL L0440	600	50	110	50	32000	< 300	2	< 25	0,24	110	
	BSL L0420	300	50	110	50	32000	< 300	2	< 25	0,24	110	
▼●●	BSL N2360	900	20	175	50	110000	< 300	2	< 50	0,17	115	
▼●●	BSL N2340	600	20	175	50	110000	< 300	2	< 50	0,17	115	
▼●●	BSL N2320	300	20	175	50	110000	< 300	2	< 50	0,17	115	
	BSL P0360	900	20	490	50	450000	< 300	2	< 50	0,05	110	
	BSL P0340	600	20	490	50	450000	< 300	2	< 50	0,05	110	
	BSL P0320	300	20	490	50	450000	< 300	2	< 50	0,05	110	

2) Liefermöglichkeit auf Anfrage

▼ Neuer Typ

● Vorläufige Daten für Muster

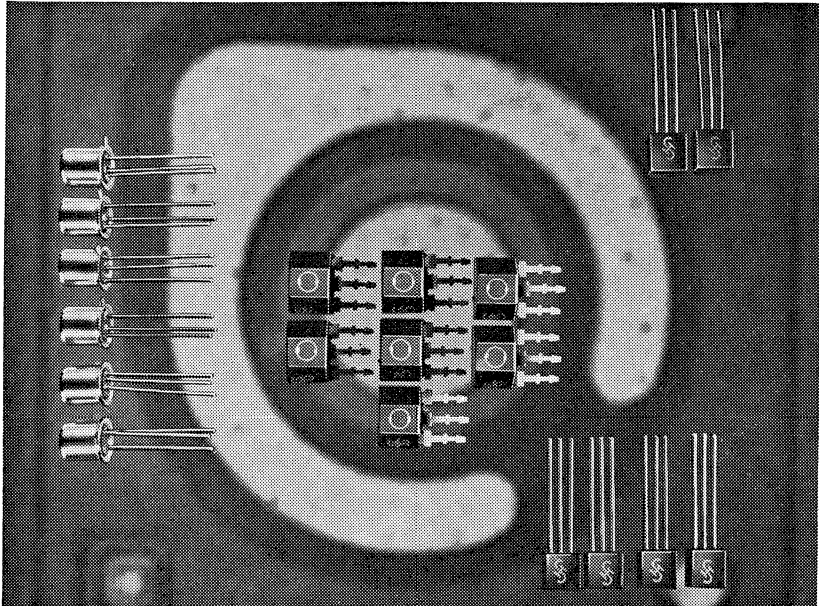
Integrierte Halbleiterschaltung
Linearverstärker TA 111
mit 3 Transistoren und 5 Widerständen



TAA 111 mit Bodenplatte und Kappe

Das in der Mitte der Bodenfläche aufgebrachte System ist 1×1 mm groß und enthält 3 Transistoren und 5 Widerstände. Zum Größenvergleich daneben eine Stecknadel vor einem Siliziumplättchen, auf welchem die Vielzahl der TAA 111-Systeme, die gleichzeitig hergestellt werden, zu erkennen sind

Epitaktische Silizium-NPN-Transistoren in Planartechnik für rauscharme NF-Vor- und Treiberstufen



Das Bild zeigt vor der Vergrößerung eines einzelnen Systemes (Originalgröße ca. $0,5 \times 0,5$ mm), auf der linken Seite die Transistoren der Serie BC 107, 108, 109 in Metallgehäuse TO-18, in der Mitte des Bildes die Transistoren der Serie BC 147, 148, 149 in Kunststoffumhüllung SOT-25 und rechts im Bild die Transistoren der Serie BC 167, 168, 169 in Kunststoffumhüllung TO-92

Anschriften unserer Geschäftsstellen

Ort	Büro	Straße	Fernsprecher	Fernschreiber
1000 Berlin 11	ZN	Schöneberger Str. 2-4	19 91	1 83766
2800 Bremen 1	ZN	Contrescarpe 72	36 41	2 45451
4500 Osnabrück	TB	Niedersachsenstr. 14	3 28 47	9 4827
2940 Wilhelmshaven	IB	Paul-Hug-Str. 8	2 61 87	2 53305
4450 Lingen	IB	Lindenstr. 4	41 01	9 8870
4600 Dortmund 1	ZN	Märkische Str. 8-14	54 81	8 22312
4700 Hamm 1	TB	Luisenstr. 5	2 00 91	8 28834
4400 Münster 1	TB	Herwarthstr. 6-8	49 31	8 92828
5770 Arnsberg	IB	Bahnhofstr. 89-93	20 56	8 42236
4000 Düsseldorf 1	ZN	Lahnweg 10	3 03 01	8 581301/2
5600 Wuppertal-Elberf.	TB	Hofkampstr. 106-108	49 71	8 591853
4300 Essen 1	ZN	Kruppstr. 16	2 01 31	8 57437
4100 Duisburg 1	TB	Düsseldorfer Str. 50	2 81 91	8 55843
6000 Frankfurt 1	ZN	Gutleutstr. 31	26 21	4 14131
6100 Darmstadt 1	TB	Bleichstraße 19	7 30 43	4 189246
3500 Kassel 1	TB	Bürgermeister-Brunner-Str. 15	1 92 81	9 92359
6500 Mainz 1	TB	Flachmarktstr. 13-17	10 01	4 187765
6330 Wetzlar 1	TB	Karl-Kellner-Ring 19-21	7 11	4 83845
2000 Hamburg 1	ZN	Lindenplatz 2	28 21	2 11891
2300 Kiel 1	TB	Holstenbrücke 26/28	5 11 01	2 92814
2400 Lübeck	IB	Breite Str. 52/54	7 19 21	2 6728
2390 Flensburg	IB	Neustadt 10	73 69	2 2745
3000 Hannover 1	ZN	Am Maschpark 1	19 91	9 22333
4800 Bielefeld 2	TB	Kavalleriestr. 26	5 71	9 32805
3300 Braunschweig 1	TB	Fallersleber Str. 6-8	47 51	9 52820
3380 Goslar 1	TB	Am Markt 5	2 40 54	9 53832
3321 Salzgitter-Watenstedt	IB	Hauptstraße 62	2 52 73	9 522460
5000 Köln 1	ZN	Friesenplatz 8-14	5 72 21	8 881005/6
5100 Aachen	TB	Kurbrunnenstr. 14-20	45 11	8 32866
5300 Bonn	TB	Friedrich-Ebert-Allee 130	02221/2091	8 86498
5400 Koblenz	TB	Frankenstraße 21	26 81	8 62831
5900 Siegen	TB	Sandstr. 42-48	5 30 95	8 72635
6800 Mannheim 1	ZN	N 7, 18	29 61	4 62261
7800 Freiburg 1	TB	Habsburger Str. 132	21 21	7 72842
7500 Karlsruhe 1	TB	Bahnhofstr. 5	89 71	7 82831
7750 Konstanz	IB	Mossbrugger Str. 18	53 81	7 33209
7600 Offenburg	IB	Heinrich-Hertz-Str. 2	50 61	7 52886
8000 München 27	ZN	Richard-Strauß-Str. 76	2 19 11	5 28421
8900 Augsburg 2	TB	Hübnerstr. 3	3 25 21	5 3821
8960 Kempten 2	IB	Salzstr. 27	2 80 71	5 4827
8500 Nürnberg 2	ZN	Richard-Wagner-Platz 1	2 01 61	6 22251
8750 Aschaffenburg	IB	Ludwigstr. 17	2 12 19	4 188839
8580 Bayreuth 2	TB	Bahnhofstr. 4 b	70 71	6 42889
8630 Coburg	IB	Casimirstr. 6	7 91	6 63212
8670 Hof (Saale) 3	IB	Bahnhofplatz 1 a	60 71	6 43865
8720 Schweinfurt 2	IB	Luitpoldstr. 6	14 21	6 73207
8400 Regensburg 2	IB	Maximilianstr. 29	5 70 61	6 5807
8700 Würzburg 1	TB	Theaterstr. 25	5 08 50	6 8844
6600 Saarbrücken 3	ZN	Martin-Luther-Straße 25	20 81	4 421431
6750 Kaiserslautern 2	IB	Pariser Str. 23	6 70 31	4 5832
5500 Trier	IB	Deutschherrenstraße 38-44	4 80 11	4 7815
7000 Stuttgart 1	ZN	Geschw.-Scholl-Str. 24	29 97 61	7 23941
7100 Heilbronn 1	IB	Schaeuffelenstr. 15	8 67 46	7 28714
7980 Ravensburg 1	IB	Gartenstr. 16	48 11	7 32915
7410 Reutlingen-Pfullingen	IB	Daimlerstr. 23	8 92 41	7 29723
7900 Ulm 1	TB	Frauenstr. 11	6 12 41	7 12826

ZN = Zweigniederlassung

TB = Technisches Büro

IB = Ingenieurbüro

Inhalt
Typenübersicht
Typenverzeichnis (alphabetisch)
Vorwort

Transistoren

Integrierte Halbleiterschaltungen

Dioden

Heißleiter

Sachnummernverzeichnis
(Q-Nummern)

Typenübersicht INDUSTRIE-Typen
Halbleiterbauelemente
der Leistungselektronik


SIEMENS