

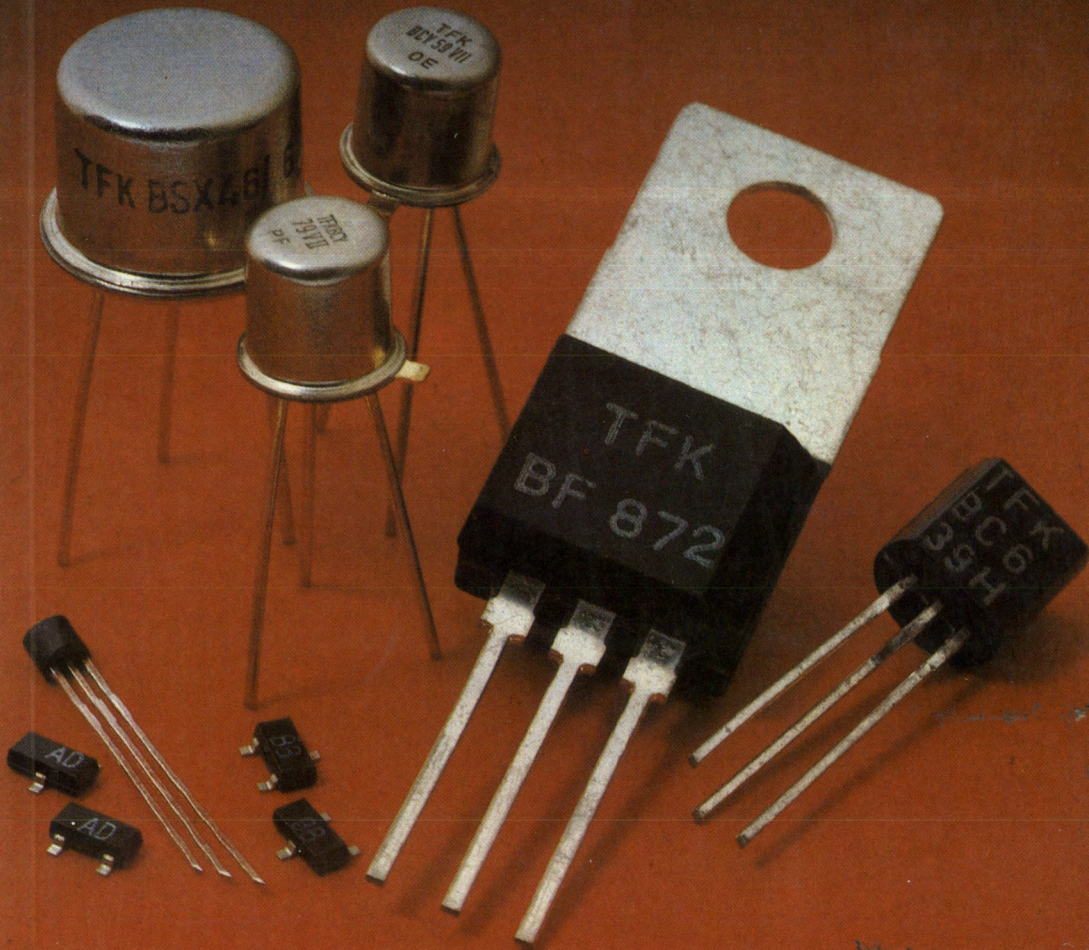
AEG-TELEFUNKEN

Datenbuch 1980

Kleinleistungstransistoren

Low Power Transistors

$R_{thJC} \geq 15 \text{ K/W}$



Dieses Datenbuch gibt keine Auskunft über Liefermöglichkeiten.

Es darf ohne jede weitere Genehmigung auszugsweise wiedergegeben werden, vorausgesetzt, daß bei der Veröffentlichung Verfasser und Quelle angegeben werden und dem Herausgeber nach Erscheinen Belegexemplare zur Verfügung gestellt werden.

Für vollständigen Nachdruck und für Übersetzungen bitten wir vorher unsere Genehmigung einzuholen.





Änderungen die dem technischen Fortschritt dienen sowie alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten, auch für den Fall der Patenterteilung.

This data book gives no information regarding delivery conditions.

Part of the publication may be reproduced without written permission but the pre-requisite is the publication of author's name, source of article and to place at our disposal two authors copies after publication.

Written permission is necessary from the publisher for reprint or translation.

We reserve the right to amend any of the information without prior notice including issue of letters patent.

Allgemeines	<i>General</i>	Seite Page A 1	
Technische Daten	<i>Technical data</i>	Seite Page 1	
Stichwortverzeichnis	<i>Subject index</i>	Seite Page 553	
Anschriften	<i>Addresses</i>	Seite Page 557	

AEG-TELEFUNKEN

Datenbuch 1980

Kleinleistungstransistoren

Low Power Transistors

$R_{thJC} \geq 15 \text{ K/W}$



Inhalt

Contents

Seite · Page

A. Typenverzeichnis

- a. alpha-numerisch
- b. nach Anwendungsgebieten

Summary of the types

- alpha-numeric* VI
- classified applications* IX

1. Erläuterungen zu den technischen Daten

- 1.1. Allgemeine Angaben
 - 1.1.1. Typenbezeichnungssystem
 - 1.1.2. Zählrichtungen, Zählpfeile
 - 1.1.3. Transistor-Ersatzschaltbild
- 1.2. Aufbau der Kurzzeichen
 - 1.2.1. Beispiele für die Verwendung der Kurzzeichen
 - 1.2.2. Die Symbole und deren Erklärung
 - 1.2.3. Schaltzeiten
 - 1.2.4. Unijunction-Transistoren

Explanation of technical data

- General informations* A 1
- Type designation code* A 1
- Polarity conventions* A 3
- Transistor equivalent circuit* A 4
- Arrangements of symbols* A 5
- Examples of the application of the symbols* A 8
- Symbols and terminology* A 10
- Switching characteristics* A 32
- Unijunction transistors* A 34

2. Montagevorschriften

- 2.1. Allgemeines
- 2.2. Lötvorschriften
- 2.3. Wärmeableitung
 - 2.3.1. Beispiel
- 2.4. Erlaubte Arbeitsbereiche von Leistungstransistoren
- 2.5. Behandlungsvorschriften für MOS-Bauelemente
 - 2.5.1. Grundlegende Vorschriften

Mounting instructions

- General* A 37
- Soldering instructions* A 37
- Heat removal* A 38
- Example* A 40
- Maximum operating range for power transistors* A 41
- Handling instructions for MOS circuits* A 43
- Basic instructions* A 43

3. Angaben zur Qualität

- 3.1. Anlieferungsqualität
- 3.2. Fehlergruppierung
- 3.3. AQL-Werte
- 3.4. Stichprobenpläne

Quality data

- Delivery quality* A 44
- Classification of defects* A 44
- AQL-values* A 45
- Sampling inspection plans* A 46

4. Gütebestätigte Bauelemente

Qualified semiconductors devices

A 47

5. Paarungsschema für Silizium-NF-Transistoren

Pair conditions of AF transistors

A 47

6. Aufbau der Datenblätter

Data sheet construction

A 48

- 6.1. Kurzbeschreibung
- 6.2. Abmessungen
- 6.3. Absolute Grenzdaten
- 6.4. Thermische Kenngrößen – Wärmewiderstände
- 6.5. Kenngrößen, Schaltzeiten
- 6.6. Zusätzliche Vermerke

- Device description* A 48
- Dimensions* A 48
- Absolute maximum ratings* A 48
- Thermal data – thermal resistances* A 49
- Characteristics, switching characteristics* A 49
- Additional informations* A 50

7. Technische Daten

Technical data

1

8. Stichwortverzeichnis

Subject index

553

9. Anschriften

Adresses

557

A. Typenverzeichnis

a. alpha-numerisch

	Seite · Page
BC 107	1
BC 108	1
BC 109	1
BC 140	11
BC 141	11
BC 146 ▼	17
BC 160	21
BC 161	21
BC 177	27
BC 178	27
BC 179	27
BC 182	35
BC 200 ▼	41
BC 212	45
BC 237	1
BC 238	1
BC 239	1
BC 307	27
BC 308	27
BC 309	27
BC 327	51
BC 328	51
BC 337	57
BC 338	57
BC 368	63
BC 369	65
BC 413	67
BC 414	67
BC 415	73
BC 416	73
BC 431	79
BC 432	85
BC 546	91
BC 547	91
BC 548	91
BC 549	95
BC 550	95
BC 556	99
BC 557	99
BC 558	99
BC 559	103
BC 560	103
BC 635	107
BC 636	111

A. Summary of the Types

a. alpha-numeric

	Seite · Page
BC 637	107
BC 638	111
BC 639	107
BC 640	111
BCW 60	115
BCW 60 R ▼	115
BCW 61	121
BCW 61 R ▼	121
BCW 65 ▼	127
BCW 66 ▼	127
BCW 67 ▼	131
BCW 68 ▼	131
BCX 70	115
BCX 70 R ▼	115
BCX 71	121
BCX 71 R ▼	121
BCY 58	135
BCY 59	135
BCY 72	145
BCY 77 ▼	149
BCY 78	149
BCY 79	149
BF 115	159
BF 167	165
BF 173	171
BF 184	177
BF 185	183
BF 198	189
BF 199	193
BF 240	197
BF 241	197
BF 254	203
BF 255	203
BF 257 ■	211
BF 258 ■	211
BF 259 ■	211
BF 310	217
BF 311	219
BF 314	225
BF 362	231
BF 363	231

	Seite · Page		Seite · Page
BF 414	235	BFY 56 A	365
BF 420 ▼	239	BFY 88 ● ●	371
BF 421 ▼	241	BFY 90 ● ●	377
BF 422	239	BSS 23 ■	383
BF 423	241	BSS 42	389
BF 440	243	BSS 43	389
BF 441	243	BSS 44	395
BF 469	245	BSS 45 ● ●	403
BF 470	249	BSS 46 ● ●	395
BF 471	245	BSS 63 ▼	409
BF 472	249	BSS 64 ▼	411
BF 479 T	253	BSS 79 ▼	413
BF 506	259	BSS 80 ▼	415
BF 509	263	BSS 82 ▼	415
BF 509 S	267	BSV 15	417
BF 679 T	271	BSV 16	417
BF 680	277	BSV 57 B	423
BF 869 ▼	281	BSV 60	425
BF 870 ▼	285	BSV 69	383
BF 871 ▼	281	BSW 39	431
BF 872 ▼	285	BSW 40	437
BF 914 ▼	289	BSX 45	443
BF 960 ▼	293	BSX 46	443
BF 961 ▼	297	BSY 55	449
BF 963 ▼	301	BSY 56	449
BFR 34 A ▼	305	TDA 1086 ▼	453
BFR 35 A ▼	309	TDA 1087 ▼	459
BFR 90 ▼	311	TEA 1087 ▼	471
BFR 91 ▼	315	2N 918	477
BFR 96 ▼	319	2N 1613 ■	481
BFS 17 ▼	323	2N 1711 ■	487
BFS 19 ▼	327	2N 1893 ■	493
BFS 20 ▼	331	2N 2218	497
BFS 62 ▼	333	2N 2218 A ● ●	497
BFT 95 ▼	337	2N 2219	497
BFT 96 ▼	341	2N 2219 A ● ●	497
BFW 92	345	2N 2221	505
BFX 34 ● ●	351	2N 2221 A ● ●	505
BFX 65	357	2N 2222	505
BFX 89	361	2N 2222 A ● ●	505
		2N 2904	513
		2N 2904 A	513

2N 2905 ● ●	513
2N 2905 A ● ●	513
2N 2906	519
2N 2906 A	519
2N 2907 ● ●	519
2N 2907 A ● ●	519
2N 3019	527
2N 3053	531
2N 3700 ● ●	533
2N 4033	537
2N 4036	541
2N 5447 ■	545
2N 5448 ■	545
2N 5449 ■	549
2N 5450 ■	549

b. nach Anwendungsgebieten**b. class according to applications**

Seite · Page

Allgemein im NF-Bereich

18A3 DIN 41876 – JEDEC TO 18

NPNBC 107, BC 108, BC 109²⁾ ³⁾BCY 58, BCY 59²⁾ ³⁾1
135**PNP**BC 177, BC 178, BC 179²⁾ ³⁾

BCY 72

BCY 78, BCY 79²⁾ ³⁾

BFX 65

27
145
149
357

10A3 DIN 41868 – JEDEC TO 92 Z

NPNBC 182²⁾ ³⁾BC 237, BC 238, BC 239²⁾ ³⁾BC 546, BC 547, BC 548²⁾ ³⁾35
1
91**PNP**BC 212²⁾ ³⁾BC 307, BC 308, BC 309²⁾ ³⁾BC 556, BC 557, BC 558²⁾ ³⁾45
27
99

23A3 DIN 41869 – (SOT 23)

NPN

BCW 60, BCW 60 R, BCX 70, BCX 70 R

BCW 65, BCW 66 ▼

BSS 64 ▼

BSS 79 ▼

115
127
411
413**PNP**

BCW 61, BCW 61 R, BCX 71, BCX 71 R

BCW 67, BCW 68 ▼

BSS 63 ▼

BSS 80, BSS 82 ▼

121
131
409
415

(SOT 42)

NPN

BC 146 (Hörgeräte) ▼

(Hearing aid equipments)

17

PNP

BC 200 (Hörgeräte) ▼

(Hearing aid equipments)

41

¹⁾ Gepaart lieferbar
Matched pairs available
▼ Neuer Typ
New Type

²⁾ Komplementärtypen
Complementary types
■ Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

³⁾ In Gruppen sortiert
In groups selected

5C3 DIN 41873 – JEDEC TO 39

NPN	
BC 140, BC 141 ¹⁾ ²⁾ ³⁾	11
BFY 56 A	365
BSX 45, BSX 46 ³⁾	443
BSY 55, BSY 56	449
2N 1893 ■	493
PNP	
BC 160, BC 161 ¹⁾ ²⁾ ³⁾	21
BSV 15, BSV 16 ³⁾	417
2N 4033	537
2N 4036	541

Rauscharme NF-Vorstufen**AF pre stages, low noise**

18A3 DIN 41876 – JEDEC TO 18

NPN	
BC 109	1
PNP	
BC 179	27
BFX 65	357

10A3 DIN 41868 – JEDEC TO 92 Z

NPN	
BC 239 ²⁾ ³⁾	1
BC 413, BC 414 ³⁾	67
BC 549, BC 550 ³⁾	95
PNP	
BC 309 ²⁾ ³⁾	27
BC 415, BC 416 ³⁾	73
BC 559, BC 560 ³⁾	103

NF-Leistungsverstärker, Treiber- und Endstufen**AF power amplifiers, driver- and output stages**

5C3 DIN 41 873 – JEDEC TO 39

NPN	
BC 140, BC 141 ¹⁾ ²⁾ ³⁾	11
BFX 34	351
BSS 45	403
BSV 60	425
BSW 39 ³⁾	431
BSX 45, BSX 46 ³⁾	443
BSY 55, BSY 56	449
2N 1893 ■	493

¹⁾ Gepaart lieferbar
Matched pairs available

²⁾ Komplementärtypen
Complementary types

³⁾ In Gruppen sortiert
In groups selected

PNP	
BC 160, BC 161 ¹⁾ ²⁾ ³⁾	21
BSS 44, BSS 46	395
BSV 15, BSV 16 ³⁾	417
BSW 40 ³⁾	437
10A3 DIN 41 868 – JEDEC TO 92 Z	
NPN	
BC 337, BC 338 ²⁾ ³⁾	57
BC 368 ¹⁾ ²⁾	63
BC 431 ¹⁾ ²⁾ ³⁾	79
BC 635, BC 637, BC 639 ²⁾	107
2N 5449 ■, 2N 5450 ■	549
PNP	
BC 327, BC 328 ²⁾ ³⁾	51
BC 369 ¹⁾ ²⁾	65
BC 432 ¹⁾ ²⁾ ³⁾	85
BC 636, BC 638, BC 640 ²⁾	111
2N 5447 ■, 2N 5548 ■	545
Video-B-Endstufen in Schwarz-Weiß- und Farb-FS-Geräten	Video B-class power stages in black and white and colour TV receivers
10A3 DIN 41 868 – JEDEC TO 92 Z	
NPN	
BF 420 ▼, BF 422	239
PNP	
BF 421 ▼, BF 423	241
12A3 DIN 41 869 – JEDEC TO 126 – (SOT 32)	
NPN	
BF 469, BF 471	245
NPN	
BF 470, BF 472	249
34A3 DIN 41 869 – JEDEC TO 202	
NPN	
BF 869, BF 871 ▼	281
PNP	
BF 870, BF 872 ▼	285
HF-Breitbandverstärker	HF-wide band amplifier
18A4 DIN 41 876 – JEDEC TO 72	
BFX 89 (1 GHz)	361
BFY 90 (1 GHz)	377
50B3 DIN 41 867 – JEDEC TO 50	
NPN	
BFR 34 A (GHz) ▼	305
BFR 90 (GHz) ▼	311
BFR 91 (GHz) ▼	315

BFR 96 (GHz) ▼		319
BFW 92 (1 GHz)		345
PNP		
BFT 95 (GHz) ▼		337
BFT 96 (GHz)		341
23A3 DIN 41 869 – (SOT 23)		
NPN		
BFR 35 A (GHz) ▼		309
HF-Vor-Misch- und Oszillatorstufen	RF pre-mixer and oscillator stages	
18A4 DIN 41 876 – JEDEC TO 72		
NPN		
BF 115 (100 MHz)		159
BF 184 (100 MHz)		177
BF 185 (100 MHz)		183
BFS 62 (VHF)		333
BFY 88 (UHF)		371
2N 918 (UHF)		477
10A3 DIN 41 868 – JEDEC TO 92 Z		
NPN		
BF 254, BF 255 (100 MHz)		203
BF 314 (VHF/Basisschaltung)	<i>(common base configuration)</i>	225
TEA 1087 (Doppeltransistoren – 680 MHz) ▼	<i>(Double transistors – 680 MHz)</i>	471
PNP		
BF 414 (VHF/Basisschaltung)	<i>(common base configuration)</i>	235
BF 914 (VHF-Hochstrom) ▼	<i>(VHF high current)</i>	269
≈ 50 B3 DIN 41 867 – JEDEC TO 50		
NPN		
BF 362, BF 363 (UHF/VHF)		231
PNP		
BF 506 (300 MHz)		259
BF 509 (geregelt)	<i>(controlled)</i>	263
BF 509 S (geregelt) ▼	<i>(controlled)</i>	267
BF 479 T (UHF, VHF-Hochstrom) ▼	<i>(high current)</i>	253
BF 679 T (UHF, VHF geregelt) ▼	<i>(controlled)</i>	271
BF 680 (UHF, VHF)		277
50 B4 DIN 41 867 – JEDEC TO 50		
NPN		
TDA 1086 (Doppeltransistoren – 600 MHz) ▼	<i>(Double transistors – 600 MHz)</i>	453
TDA 1087 (Doppeltransistoren – 500 MHz) ▼	<i>(Double transistors – 500 MHz)</i>	459
N-Kanal	N-Channel	
BF 960 Dual Gate MOS-FET	<i>Dual Gate MOS-FET</i>	293
BF 961 Dual Gate MOS-FET	<i>Dual Gate MOS-FET</i>	297
BF 963 Dual Gate MOS-FET	<i>Dual Gate MOS-FET</i>	301

ZF-Verstärker und Allgemein

18A4 DIN 41 876 – JEDEC TO 72

NPN

BF 167 (geregelt)

BF 173 (Endstufen)

10A3 DIN 41 868 – JEDEC TO 92 Z

BF 198 (geregelt)

BF 199 (Endstufen)

BF 240, BF 241 (AM/FM)

BF 311 (Endstufen)

PNP

BF 440, BF 441 (AM/FM)

BF 506 (300 MHz)

BF 509 (300 MHz geregelt)

5C3 DIN 41 873 – JEDEC TO 39

NPN

2N 1613

23A3 DIN 41 869 (SOT 23)

NPN

BFS 17 ▼

BFS 19 ▼

BFS 20

Schalter

18A3 DIN 41 873 – JEDEC TO 18

NPN

BSS 23 ■

2N 2221, 2N 2221 A, 2N 2222, 2N 2222 A

PNP

BCY 72

2N 2906, 2N 2906 A, 2N 2907, 2N 2907 A

5C3 DIN 41 873 – JEDEC TO 39

NPNBC 140, BC 141 ¹⁾ ²⁾ ³⁾

BSV 69

BSW 39

BSX 45, BSX 46

BSY 55, BSY 56

2N 1613 ■

IF amplifiers and general purposes

(controlled)

(output stages)

(controlled)

(output stages)

(output stages)

(controlled)

Switches

	(controlled)	165
	(output stages)	171
	(controlled)	189
	(output stages)	193
		197
	(output stages)	219
		243
		259
	(controlled)	263
		481
		323
		327
		331
		383
		505
		145
		519
		11
		383
		431
		443
		449
		481

¹⁾ Gepaart lieferbar
Matched pairs available

▼ Neuer Typ
New Type

²⁾ Komplementärtypen
Complementary types

■ Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

³⁾ In Gruppen sortiert
In groups selected

2N 1711 ■	487
2N 1893 ■	493
2N 2218, 2N 2218 A, 2N 2219, 2N 2219 A	497
2N 3053	531
PNP	
BC 160, BC 161 ^{1) 2) 3)}	21
BSV 15, BSV 16	417
BSW 40	437
2N 2904, 2N 2904 A, 2N 2905, 2N 2905 A	513
23A3 DIN 41 869 – (SOT 23)	
NPN	
BSS 79 ▼	413
PNP	
BSS 80, BSS 82 ▼	415
Leistungsschalter und Relaisreiber	Power amplifiers and relay drivers
5C3 DIN 41 873 – JEDEC TO 39	
NPN	
BFX 34	351
BSS 45	403
BSV 60	425
PNP	
BSS 44, BSS 46	395
Hohe Betriebsspannungen	High supply voltages
18A3 DIN 41 876 – JEDEC TO 18	
NPN	
2N 3700	533
5C3 DIN 41 873 – JEDEC TO 39	
NPN	
BF 257, BF 258, BF 259 ■	211
BFX 34	351
BSS 42	389
BSS 43	389
BSW 39	431
BSY 55, BSY 56	449
2N 1893 ■	493
2N 3019	527
PNP	
BSW 40	437
23A3 DIN 41 869 – (SOT 23)	
NPN	
BSS 64 ▼	411
PNP	
BSS 63 ▼	409
Unijunction Transistor	Unijunction transistor
10B3 DIN 41 868 – JEDEC TO 92	
BSV 57 B	423

Allgemeines

General



1. Erläuterungen zu den technischen Daten

1. Explanation of technical data

1.1. Allgemeine Angaben

1.1. General informations

1.1.1. Typenbezeichnungssystem für Halbleiter nach Pro Electron

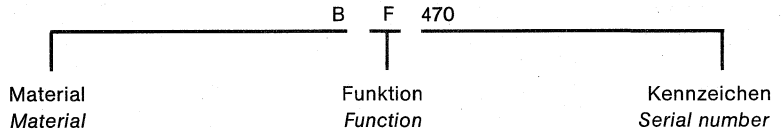
1.1.1. Type designation code for semiconductor devices according to Pro Electron

Die Typenbezeichnung für Halbleiter als Einzelelement besteht aus:

The type number of semiconductor devices consists of:

Zwei Buchstaben und einem laufenden Kennzeichen
Two letters followed by a serial number

Beispiel:
 Example:



Der **erste Buchstabe** gibt Auskunft über das Ausgangsmaterial:

The **first letter** gives information about the material used for the active part of the devices.

- A GERMANIUM (Bandabstand 0,6-1,0 eV)¹⁾
- B SILIZIUM (Bandabstand 1,0-1,3 eV)¹⁾
- C GALLIUM-ARSENID (Bandabstand >1,3 eV)¹⁾
- R VERBINDUNGSHALBLEITER z. B. Kadmium-Sulfid

- A GERMANIUM (Materials with a band gap 0.6-1.0 eV)¹⁾
- B SILICON (Materials with a band gap 1.0-1.3 eV)¹⁾
- C GALLIUM-ARSENIDE (Materials with a band gap > 1.3 eV)¹⁾
- R COMPOUND MATERIALS (For instance Cadmium-Sulphide)

Der **zweite Buchstabe** beschreibt die Hauptfunktion:

The **second letter** indicates the circuit function

- A DIODE: Gleichrichtung, Schaltzwecke, Mischung.
- B DIODE: mit veränderlicher Kapazität.
- C TRANSISTOR: Kleine Leistungen, Tonfrequenzbereich.
- D TRANSISTOR: Leistung, Tonfrequenzbereich.
- E DIODE: Tunneliode.
- F TRANSISTOR: Kleine Leistungen, Hochfrequenzbereich.
- G DIODE: Oszillator und andere Aufgaben.
- H DIODE: auf Magnetfelder ansprechend.
- K HALLGENERATOR: in magnetisch offenem Kreis.
- L TRANSISTOR: Leistung, Hochfrequenzbereich.
- M HALLGENERATOR: in magnetisch geschlossenem Kreis.
- N FOTOKOPPLUNGSELEMENTE
- P STRAHLUNGSEMPFINDLICHE ELEMENTE

- A DIODE: Detection, switching, mixer.
- B DIODE: Variable capacitance.
- C TRANSISTOR: Low power, audio frequency.
- D TRANSISTOR: Power, audio frequency.
- E DIODE: Tunnel.
- F TRANSISTOR: Low power, high frequency.
- G DIODE: Oscillator, Miscellaneous.
- H DIODE: Magnetic sensitive.
- K HALL EFFECT DEVICE: in an open magnetic circuit.
- L TRANSISTOR: Power, high frequency.
- M HALL EFFECT DEVICE: in a closed magnetic circuit
- N PHOTO COUPLER
- P DIODE: Radiation sensitive.

¹⁾ Die genannten Materialien sind Beispiele.

¹⁾ The materials mentioned are examples.

- Q STRAHLUNGSERZEUGENDE ELEMENTE
- R THYRISTOR: für kleine Leistungen.
- S TRANSISTOR: für kleine Leistungen, Schaltzwecke.
- T THYRISTOR: für große Leistungen.
- U TRANSISTOR: Leistungsschalttransistor.
- X DIODE: Vervielfacher.
- Y DIODE: Leistungsdiode, Gleichrichter, Booster.
- Z DIODE: Referenzdiode, Spannungsreglerdiode, Spannungsbegrenzerdiode.

Das **laufende Kennzeichen** der Bezeichnung besteht aus:

- einer 3-stelligen Zahl (100 bis 999) für Bauelemente zur Verwendung in Rundfunk- und Fernsehempfänger usw.
- einem Buchstaben und einer 2-stelligen Zahl (Y10 bis A99) für Bauelemente für professionelle Geräte und Anwendungen.

Ein **Zusatzbuchstabe** kann verwendet werden, wenn das Element nur in einer Hinsicht (elektrisch oder mechanisch) vom Grundtyp abweicht.

Die Buchstaben haben keine feste Bedeutung, mit Ausnahme des Buchstabens R, der die entgegengesetzte Polarität zum Grundtyp gibt.

Das beschriebene Bezeichnungsschema wird nur bei Typen angewendet, die bei **PRO ELECTRON** angemeldet sind.

Einige Typen werden anders bezeichnet (JEDEC):

1N mit zwei bis vier Ziffern
kennzeichnet eine Diode

2N mit zwei bis vier Ziffern
kennzeichnet einen **Transistor**

- Q *DIODE: Radiation generating.*
- R *THYRISTOR: Low power.*
- S *TRANSISTOR: Low power, switching.*

- T *THYRISTOR: Power.*
- U *TRANSISTOR: Power, switching.*
- X *DIODE: Multiplier, e.g. varactor, steprecovery.*
- Y *DIODE: Rectifying, booster.*

- Z *DIODE: Voltage reference or voltage regulator. Transient suppressor diode.*

The **serial number** consists of:

- *Three figures, running from 100 to 999, for devices primarily intended for domestic equipment.*
- *One letter (Z, Y, X, etc.) and two figures running from 10 to 99, for devices primarily intended for professional equipment.*

A version letter can be used to indicate a deviation of a single characteristic, either electrically or mechanically.

The letter never has a fixed meaning, the only exception being the letter R, indicating reversed voltage, i. e. collector to case.

Code for semiconductors, given above is used only for types, which are registered at **PRO ELECTRON**.

Some types have designation code (JEDEC):

1N with two-digit to four-digit number
means diode

2N with two-digit to four-digit number
means **transistor**

1.1.2. Zählrichtungen, Zählpfeile

Die Zählrichtung von Spannungen wird angegeben entweder durch einen Zählpfeil, der vom Meßpunkt zum Spannungsbezugspunkt weist, oder durch einen Doppelindex, wobei der erste Index den Meßpunkt und der zweite Index den Bezugspunkt bezeichnet.

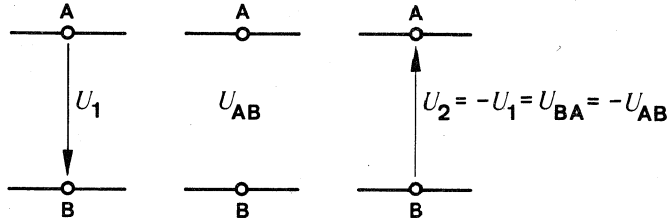


Fig. 1.1.

Der Zahlenwert der Spannung ist positiv, wenn das Potential am Zählpfeilschaft höher ist als an der Zählpfeilspitze, d. h. wenn die Potentialdifferenz des Meßpunktes (A) gegenüber dem Bezugspunkt (B) positiv ist.

Entsprechend ist der Zahlenwert der Spannung negativ, wenn das Potential am Zählpfeilschaft niedriger ist als an der Zählpfeilspitze, d. h. wenn die Potentialdifferenz des Meßpunktes gegenüber dem Bezugspunkt negativ ist.

Für Wechselspannungen wird die einmal gewählte Zählrichtung beibehalten. Der Wechselcharakter der Spannung kommt durch den zeitlichen Wechsel des Vorzeichens ihrer Zahlenwerte zur Geltung.

Die Zählrichtung von Strömen wird durch einen Zählpfeil im Leitungsstrich angegeben.



Fig. 1.2.

Der Zahlenwert des Stromes ist positiv, wenn die in der Zählpfeilrichtung bewegten Ladungsträger positiv sind (konventionelle Stromrichtung) oder wenn die entgegen der Zählpfeilrichtung bewegten Ladungsträger negativ sind.

Entsprechend ist der Zahlenwert des Stromes negativ, wenn die in der Zählpfeilrichtung fließenden Ladungsträger negativ sind oder wenn die entgegen der Zählpfeilrichtung fließenden Ladungsträger positiv sind.

1.1.2. Polarity conventions

The voltage direction is given either:

through an arrow, which points out from measuring to reference point, or through double subscript, whereby the first subscript is termed as the measuring point, the second subscript as the reference point.

The numerical value of the voltage is positive, if the potential at the arrow tail is higher than at the arrow head i. e. the potential difference from measuring (A) to reference (B) point is positive.

The numerical value of the voltage is negative, if the potential at the arrow tail is lower than at the arrow head i. e. the potential difference from measuring to reference point is negative.

In case of alternating voltages, once the voltage direction is selected, it is maintained throughout. The alternating character of the quantity is given with the time dependent change in sign of it's numerical values.

The current direction is given through an arrow head drawn on the line.

The numerical value of the current is positive, if the charge of the carriers moving in the direction of arrow is positive (conventional current direction) or if the charge of the carriers moving against this direction is negative.

The numerical value of the current is negative, if the charge of the carriers moving in the direction of arrow is negative or if the charge of the carriers moving against this direction is positive.

Für Wechselströme wird die einmal gewählte Zählrichtung beibehalten. Der Wechselcharakter des Stromes kommt durch den zeitlichen Wechsel des Vorzeichens seiner Zahlenwerte zur Geltung.

Zählrichtungen bei Bauelementen mit drei oder mehr Anschlüssen

Generell gelten folgende Festlegungen:

Die Stromzählpfeile weisen in Richtung auf das Bauelement.

Die Spannungszählpfeile werden so gewählt, daß als Spannungsbezugspunkt die dem Eingang und Ausgang gemeinsame Elektrode dient.

Beispiel: NPN-Transistor in Emitter-, Basis- und Kollektorschaltung

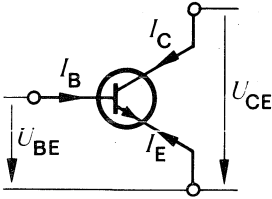


Fig. 1.3.

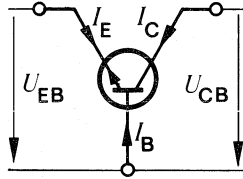


Fig. 1.4.

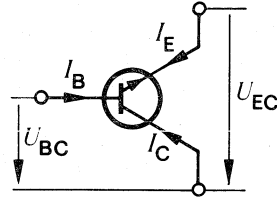


Fig. 1.5.

Zählrichtungen bei Vierpolen

Für alle Vierpoldarstellungen gelten die im nachstehenden Bild festgelegten Zählrichtungen:

The above general rules are also valid for alternating quantities. Once the direction is selected, it is maintained throughout. The alternating character of the quantity is given with the time dependent change in sign of its numerical values.

Polarity conventions for devices with three or more terminals

The following rules are valid:

Current arrows are always directed towards the device.

Voltage arrows are selected according to the basic configuration i. e. the common electrode, for the input and the output, is chosen as the reference point.

Example: NPN-transistor in common emitter, common base and common collector configuration

Polarity conventions for two-port network

Here the directions are as shown in the figure.

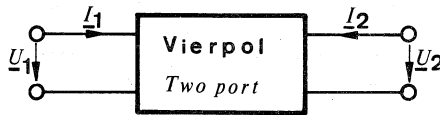


Fig. 1.6.

1.1.3. Transistor-Ersatzschaltung

Die Eigenschaften von Transistoren lassen sich durch Ersatzschaltungen beschreiben, deren Schaltungselemente (im Gegensatz zu den Vierpolkoeffizienten) über einen größeren Frequenzbereich als konstant angesehen werden können. Ihre Werte hängen ab vom Arbeitspunkt und von der Temperatur.

Am weitesten verbreitet ist die Funktions-Ersatzschaltung nach Giacoleto, mit der die Funktion eines Transistors bei Kleinsignalbetrieb für Frequenzen $f < 0,1 \cdot f_T$ recht gut beschrieben wird.

1.1.3. Transistor equivalent circuit

Transistor characteristics could be explained with an equivalent circuit whose circuit elements (in contrast to four-pole coefficients) are considered constant over a wide frequency range. These parameters are highly bias and temperature dependent, therefore; the static conditions must be known completely.

The hybrid- π equivalent circuit developed by Giacoleto is a useful representation of certain transistor types, for its parameters may be considered to be frequency dependent such as $f < 0.1 f_T$

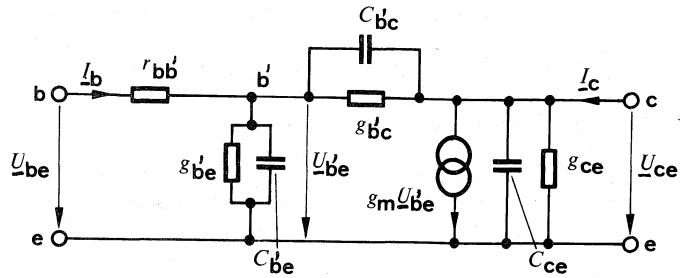


Fig. 1.7.

Mit

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

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

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

und

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

erhält man die Koeffizienten für die Admittanzform der Vierpolgleichungen (y -Parameter) in Emitterschaltung:

one gets the y -parameters (admittance coefficients) in common emitter configuration:

$$Y_{ie} = Y_{11e} = \frac{1}{A} (Y_{b'e} + Y_{b'c})$$

$$Y_{re} = Y_{12e} = -\frac{1}{A} \cdot Y_{b'c}$$

$$Y_{fe} = Y_{21e} = \frac{1}{A} (g_m - Y_{b'c})$$

$$Y_{oe} = Y_{22e} = \frac{1}{A} \cdot r_{bb'} \cdot Y_{b'c} (g_m - Y_{b'c}) + Y_{b'c} + Y_{ce}$$

1.2. Aufbau der Kurzzeichen

Kurzzeichen für Ströme, Spannungen und Leistungen

(Nach DIN 41 785 Blatt 1)

Bei Strömen, Spannungen und Leistungen wird für das Kurzzeichen selbst entweder ein Großbuchstabe oder ein Kleinbuchstabe verwendet, je nachdem, ob es sich um einen zeitlich konstanten Wert (Gleichwert, Mittelwert usw.) oder um einen Augenblickswert handelt.

1.2. Arrangement of symbols

Letter symbols for currents, voltages and powers

(According to DIN 41 875, Sheet 1)

For currents, voltages and powers basic letter symbols are used. These basic symbols are having either upper-case (capital) or lower-case (small) letters. Capital basic letters are used for the representation of peak, mean, d. c. or root-mean-square values. Small basic letters are used for the representation of instantaneous values which vary with time.

Im Index bedeuten Großbuchstaben Gesamtwerte, Kleinbuchstaben Werte von Wechselgrößen. Die im Index benutzten Buchstaben sind so festgelegt, daß aus ihnen die betreffenden Anschlüsse des Halbleiterbauelementes und die Meßbedingungen zu entnehmen sind.

Das Aufbau-Schema für die Kurzzeichen und Indizes geht aus der nachstehenden Tabelle hervor:

Kennbuchstabe	
Kleinbuchstabe	Großbuchstabe
Augenblickswerte zeitlich veränderlicher Größen	Werte zeitlich konstanter Größen (Gleichwerte, Mittel-, Effektiv- und Scheitelwerte)

Buchstaben im Index	
Kleinbuchstaben	Großbuchstaben
Wechselwerte (vom arithmetischen Mittelwert an gezählt)	Gesamtwerte (vom Wert Null an gezählt)

Kurzzeichen für Widerstände, Leitwerte, Vierpolkoeffizienten usw.

Bei Widerständen, Leitwerten, Vierpolkoeffizienten usw. werden für das Kurzzeichen selbst Großbuchstaben verwendet, wenn mit der Kenngröße Eigenschaften von Schaltungen beschrieben werden, von denen das betreffende Halbleiterbauelement lediglich ein Bestandteil ist. Kleinbuchstaben werden benutzt, wenn die entsprechende Kenngröße die Eigenschaften des Bauelements selbst kennzeichnet.

Diese Regeln gelten nicht für Induktivitäten und Kapazitäten. Bei diesen Größen wird für das Kurzzeichen selbst immer ein Großbuchstabe verwendet.

Im Index bedeuten Großbuchstaben Großsignalwerte bzw. für Gleichspannungsbetrieb gültige Werte. Kleinbuchstaben kennzeichnen Kleinsignalwerte bzw. für Betrieb mit Wechselspannung gültige Werte.

Wenn mehr als ein Buchstabe im Index gebraucht wird (h_{FE} , h_{fE}), dann sind die Buch-

In subscript (index), capital letters are used to represent continuous or total values whereas small letters are used to represent the varying component alone.

The following table illustrates the application of the rules given above.

Basic letter	
Lower-case	Upper-case
<i>instantaneous values which vary with time</i>	<i>maximum (peak), average (mean) continuous (d. c.) or root-mean-square (RMS) values</i>

Subscript(s)	
Lower-case	Upper case
<i>varying component alone, i. e.: instantaneous, root-mean-square, maximum or average values</i>	<i>continuous (without signal) or total (instantaneous, average or maximum) values</i>

Letter symbols for impedance, admittances, four-pole parameters etc.

In case of impedances, admittances, four-pole parameters etc., upper-case basic letters are used for the representation of external circuits and of circuits in which the device forms only a part. Lower-case basic letters are used for the representation of electrical parameters inherent in the device.

These rules are not valid for inductances and capacitances. Both these quantities are denoted with capital basic letters.

In index, upper-case letters are used for the designation of static (d. c.) values whereas the lower-case letters are meant for the designation of small-signal values.

If more than one subscript is used (h_{FE} , h_{fE}) then the letter symbols are either all upper-

staben im Index entweder alle groß oder alle klein.

Ist der Index aus Zahlen und Buchstaben zusammengesetzt, dann dienen die Buchstaben zur Unterscheidung von Großsignal- und Kleinsignalwerten.

Größen, bei denen Abweichungen von den genannten Regeln vorkommen, sind in der Zusammenstellung der Kurzzeichen getrennt aufgeführt.

Das normale Aufbau-Schema für die Kurzzeichen und Indizes zeigt die folgende Tabelle:

Kennbuchstabe	
Kleinbuchstaben	Großbuchstaben
Halbleiterbauelement ohne äußere Schaltelemente, ausgenommen Induktivitäten und Kapazitäten	Halbleiterbauelement mit äußeren Schaltelementen, äußere Schaltung; alle Induktivitäten und Kapazitäten
Buchstaben im Index	
Kleinbuchstabe	Großbuchstaben
Wechselwerte Kleinsignalwerte	Gleichwerte Großsignalwerte

Beispiele:

R_G

Generatorwiderstand

G_p

Leistungsverstärkung

h_{FE}

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

r_p

Parallelwiderstand, Dämpfungswiderstand

case or all lower-case.

If the index has numeric (single, double, etc.) as well as letter symbol(s) such as h_{21E} or h_{21e} , the differentiation between static or small-signal value is made only by subscript letter symbol.

Other quantities (values) which deviate from the above mentioned rules are given under the list of letter symbols.

The following table illustrates the application of the rules given above.

Basic letter	
Lower-case	Upper-case
electrical parameters inherent in the semiconductor devices except inductances and capacitances	electrical parameters of external circuits and of circuits in which the semiconductor device forms only a part; all inductances+capacitances
Subscript(s)	
Lower-case	Upper-case
small-signal values	static (d. c.) values

Examples:

Generator resistance

Power gain

DC forward current transfer ratio in common emitter configuration

Parallel resistance, damping resistance

1.2.1. Beispiele für die Verwendung der Kurzzeichen

1.2.1. Examples of the application of the symbols

nach DIN 41785 und IEC 148

according to DIN 41785 and IEC 148

a) Transistor

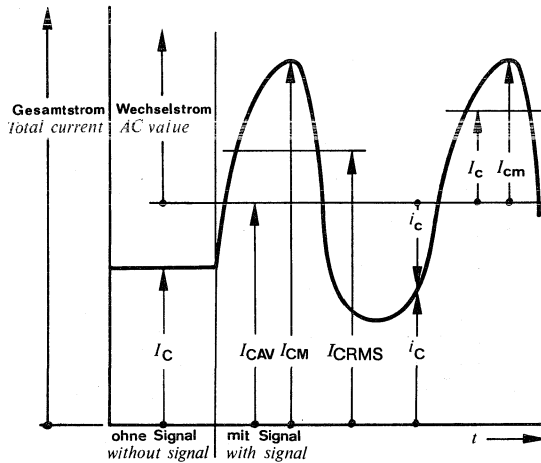


Fig. 1.8.

I_C
Gleichstromwert (ohne Signal)

D. C. value, no signal

I_{CAV}
Mittelwert des Gesamtstromes

Average total value

$I_{CM}; \hat{I}_C$
GrößtWert des Gesamtstromes

Maximum total value

I_{CRMS}
Effektivwert des Gesamtstromes

RMS total value

$I_c; I_{cRMS}$
Effektivwert des Wechselstromes

RMS varying component

$I_{cm}; \hat{I}_c$
Scheitelwert des Wechselstromes

Maximum varying component value

i_C
Augenblicksgesamtwert

Instantaneous total value

i_c
Augenblickswert des Wechselstromes

Instantaneous varying component value

Es gilt:

It is valid:

$$I_{CM} = I_{CAV} + I_{cm}$$

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

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

b) Diode

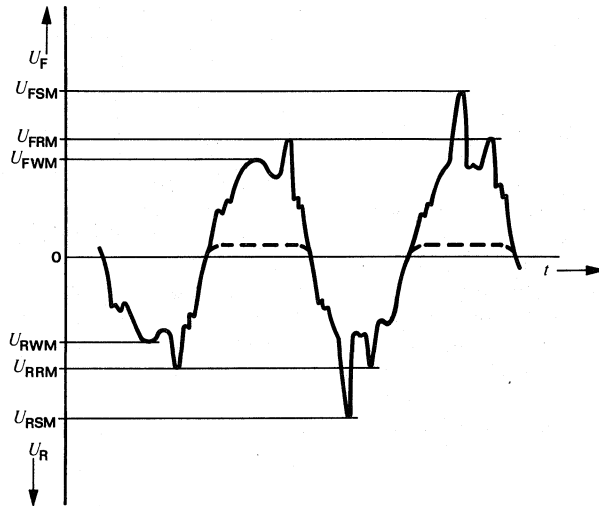


Fig. 1.9.

U_F Durchlaßspannung	Forward voltage
U_R Sperrspannung	Reverse voltage
U_{FSM} Stoßdurchlaßspannung (nicht periodisch)	Surge forward voltage (non-repetitive)
U_{RSM} Stoßsperrspannung (nicht periodisch)	Surge reverse voltage (non-repetitive)
U_{FRM} Periodische Spitzendurchlaßspannung	Repetitive peak forward voltage
U_{RRM} Periodische Spitzensperrspannung	Repetitive peak reverse voltage
U_{FWM} Scheiteldurchlaßspannung	Crest working forward voltage
U_{RWM} Scheitelsperrspannung	Crest working reverse voltage

1.2.2. Die Symbole und deren Erklärung

AQL

Annehmbare Qualitätslage, siehe Kap.3.

B, b

Basis, Basisanschluß

C, c

Kollektor, Kollektoranschluß

C

Kapazitäten

Aus der Transistor-Ersatzschaltung (Abschnitt 1.1.3.) ist zu erkennen, daß im Innern eines Transistors mehrere Kapazitäten wirksam sind. Zusätzlich treten noch durch die Zuleitungen zum Transistorelement gegebene Kapazitäten auf. Für die Anwendung der Transistoren spielen die Kapazitäten im allgemeinen erst bei höheren Frequenzen eine Rolle. Dabei sind allerdings nicht die Kapazitäten der Ersatzschaltung interessant, sondern die im Betrieb wirksamen Kapazitäten. Diese lassen sich am besten mit den y -Koeffizienten erfassen:

C_j

Die Kurzschluß-Eingangskapazität $C_{j1} = C_j$ (manchmal kurz „Eingangskapazität“ genannt) ist der durch den Faktor ($j \cdot \omega$) dividierte imaginärteil der Kurzschluß-Eingangsadmittanz $y_{j1} = y_j$.

Je nach verwendeter Grundschaltung wird dem Kurzzeichen der betreffenden Kapazität im Index ein e, b oder c angehängt.

C_{ib}

Kurzschluß-Eingangskapazität in Basisschaltung

$$C_{11b} = C_{ib} = \frac{1}{j\omega} \cdot \operatorname{Im}(y_{ib})$$

C_{ie}

Kurzschluß-Eingangskapazität in Emitterschaltung

$$C_{11e} = C_{ie} = \frac{1}{j\omega} \cdot \operatorname{Im}(y_{ie})$$

C_o

Die Kurzschluß-Ausgangskapazität (manchmal kurz „Ausgangskapazität“ genannt) ist der durch den Faktor ($j \cdot \omega$) dividierte imaginärteil der Kurzschluß-Ausgangsadmittanz

$$y_{22} = y_o, C_{22} = C_o.$$

1.2.2. Symbols and terminology

Acceptable Quality Level, see section 3.

Base, base terminal

Collector, collector terminal

Capacitances

From the transistor equivalent circuit (1.1.3.) one can notice different capacitances in a transistor. In addition, there are capacitances between terminals, inside as well as outside the case. All these capacitances play an active role first at high frequencies. Here the actual operating capacitances are important, but not the equivalent circuit capacitances. They can be best explained with y -coefficients:

Short-circuit input capacitance $C_{j1} = C_j$. It is an imaginary part of short-circuit input admittance y_{j1} ($= y_j$) divided by a factor $j\omega$.

The values of capacitances are circuit configuration dependent; therefore, a further subscript e, b or c is added with the concerned capacitance to designate the orientation.

Short circuit input capacitance in common base configuration.

Short circuit input capacitance in common emitter configuration.

Short-circuit output-capacitance

It is an imaginary part of short-circuit output admittance $y_{22} = y_o$, divided by a factor ($j \cdot \omega$), $C_{22} = C_o$.

C_{ob}
Kurzschluß-Ausgangskapazität in Basisschaltung

$$C_{22b} = C_{ob} = \frac{1}{j\omega} \cdot \operatorname{Im}(y_{cb})$$

C_{oe}
Kurzschluß-Ausgangskapazität in Emitterschaltung

$$C_{22e} = C_{oe} = \frac{1}{j\omega} \cdot \operatorname{Im}(y_{oe})$$

$C_{ür}$
Die Rückwirkungskapazität ist der durch den Faktor $(-j \cdot \omega)$ dividierte Imaginärteil der Rückwärtssteilheit $y_{12} = y_r$, $C_{ür} = -C_{12} = -C_r$.

$C_{ürb}$
Rückwirkungskapazität in Basisschaltung
(= $-C_{rb}$)

$$-C_{12b} = C_{ürb} = \frac{1}{j\omega} \cdot \operatorname{Im}(y_{rb})$$

$C_{üre}$
Rückwirkungskapazität in Emitterschaltung
(= $-C_{re}$)

$$-C_{12e} = C_{üre} = \frac{1}{j\omega} \cdot \operatorname{Im}(y_{re})$$

Neben diesen mit den y -Koeffizienten festgelegten Kapazitäten gibt es in den Datenblättern noch **Kapazitätsangaben**, die auf einer direkten Kapazitätsmessung beruhen:

C_{CBO}
Die Kapazität, die zwischen Kollektor und Basis bei nicht angeschlossenem Emitter und anliegender Kollektor-Basis-Sperrspannung meßbar ist, wird als Kollektor-Basis-Kapazität bezeichnet.

Es gilt der Zusammenhang

$$C_{CBO} \approx C_{oe} \approx C_{ob}$$

C_{EBO}
Die Kapazität, die zwischen Emitter und Basis bei nicht angeschlossenem Kollektor und anliegender Emitter-Basis-Sperrspannung meßbar ist, wird als Emitter-Basis-Kapazität bezeichnet.

Short circuit output capacitance in common base configuration.

Short circuit output capacitance in common emitter configuration.

Short-circuit reverse transfer capacitance is an imaginary part of short-circuit reverse transfer admittance $y_{12} = y_r$, divided by a factor $(-j \cdot \omega)$, $C_{ür} = -C_{12} = -C_r$.

Feedback capacitance in common base configuration (= $-C_{rb}$)

Feedback capacitance in common emitter configuration (= $-C_{re}$)

*There are additional **capacitances** given in data sheets. These are the result of direct measurements, given below:*

Capacitance between collector and base having open emitter. It can be measured by applying reverse bias to its terminals.

The following relationship is also valid:

(Different configurations, but approximately the same values)

Capacitance between emitter and base having open collector. Measurement is made by applying reverse bias to its terminals.

Es gilt der Zusammenhang:

$$C_{EBO} \approx C_{ie} \approx C_{ib}$$

wobei C_{ie} bzw. C_{oe} ebenfalls für die anliegende Emitter-Basis-Sperrspannung gelten.

C_L
Lastkapazität

C_p
Parallelkapazität,
Gehäusekapazität

d_{IM}
Intermodulationsabstand

E, e
Emitter

F
Rauschmaß, Rauschzahl

Die Rauschzahl ist der für eine gegebene Frequenz und eine gegebene Bandbreite geltende Quotient aus der vom Transistor an den Lastwiderstand abgegebenen Rauschleistung p_2 und der mit der Leistungsverstärkung G_p multiplizierten Eingangsrauschleistung p_1 . Die Eingangsrauschleistung stammt von dem auf Rauschbezugstemperatur ($T_0 = 290 \text{ K}$) befindlichen Ausgangswiderstand des Signalgenerators

$$F = \frac{p_2}{G_p \cdot p_1}$$

Wird dieses Verhältnis in dB angegeben, dann erhält man das Rauschmaß:

$$\frac{F}{\text{dB}} = 10 \cdot \lg \frac{p_2}{G_p \cdot p_1}$$

Rauschzahl oder Rauschmaß werden für einen bestimmten Arbeitspunkt, für einen bestimmten Generatorwiderstand, bei einer bestimmten Frequenz oder für einen Frequenzbereich angegeben.

f
Frequenz

F_c
Mischrauschmaß

f_g
Grenzfrequenz

f_{hfe}
 h_{fe} -Grenzfrequenz
(β -Grenzfrequenz, f_β)

The following relationship is also valid:

(Different configurations, but approximately the same values)

Load capacitance

Parallel capacitance,
Case capacitance

Signal-to-intermodulation ratio

Emitter

Noise figure

For a given frequency and bandwidth, the noise figure is the ratio of the total noise power, p_2 , delivered to the output termination, to the portion ($G_p \cdot p_1$) thereof contributed by the input power, p_1 , given from the signal source whose noise temperature is standard ($T_0 = 290 \text{ K}$) at all frequencies.

If this ratio is given in decibel, then we have:

Noise figure is given for a specified operating point, specified generator (source) resistance and specified frequency or frequency range.

Frequency

Noise figure for mixer

Cut-off frequency

h_{fe} -cut-off frequency
(β -cut-off frequency, f_β)

Frequenz, bei der die Kurzschlußstromverstärkung h_{fe} des Transistors in Emitterschaltung auf das 0,707-fache des für $f = 1$ kHz geltenden Wertes gesunken ist.

f_{IM}

Intermodulationsfrequenz

f_{max}

Maximale Schwingfrequenz

Frequenz, bei der die Leistungsverstärkung des Transistors für beidseitige Leistungsanpassung den Wert 1 annimmt.

f_T

Transitfrequenz

Produkt aus dem Betrag der Kurzschluß-Stromverstärkung h_{fe} und der Meßfrequenz f_M , bei der h_{fe} gemessen wird. Die Meßfrequenz ist so gewählt, daß sie in einem Bereich liegt, in dem der Betrag der Stromverstärkung mit ca. 6 dB/Oktave abnimmt.

Die zugehörige Kreisfrequenz $\omega_T = 2 \cdot \pi \cdot f_T$ ist definiert als der Reziprokwert der mittleren Laufzeit (transit time) der Minoritätsträger durch die Basiszone.

g

Leitwert

G_G

Generatorleitwert

g_i

Kurzschluß-Eingangsleitwert

g_{ib}

Kurzschluß-Eingangs-Leitwert in Basisschaltung

$g_{ib} = \operatorname{Re}(y_{ib})$

g_{ie}

Kurzschluß-Eingangs-Leitwert in Emitterschaltung

$g_{ie} = \operatorname{Re}(y_{ie})$

g_o

Kurzschluß-Ausgangsleitwert

g_{ob}

Kurzschluß-Ausgangs-Leitwert in Basisschaltung

$g_{ob} = \operatorname{Re}(y_{ob})$

g_{oe}

Kurzschluß-Ausgangs-Leitwert in Emitterschaltung

$g_{oe} = \operatorname{Re}(y_{oe})$

The frequency at which the modulus of current amplification factor (h_{fe}) has decreased to 0.707 times its low frequency (1 kHz) value.

Intermodulation frequency

Maximum frequency of oscillation

Frequency, by which the power gain of a transistor due to double matching assumes the value of one.

Gain bandwidth product, transit frequency

The product of the modulus of the common-emitter small-signal short-circuit forward current transfer ratio, and the frequency of measurement f_M , this frequency being so chosen that h_{fe} is decreasing at a slope of approximately 6 dB per octave.

The associated angular frequency $\omega_T = 2 \cdot \pi \cdot f_T$ is defined as the reciprocal value of transit time of minority carriers through the base region.

Conductance

Generator conductance

Short circuit input conductance

Input conductance in common base configuration, short circuit at output

$g_{ib} = \operatorname{Re}(y_{ib})$

Input conductance in common emitter configuration, short circuit at output

$g_{ie} = \operatorname{Re}(y_{ie})$

Short circuit output conductance

Output conductance in common base configuration, short circuit at input

$g_{ob} = \operatorname{Re}(y_{ob})$

Output conductance in common emitter configuration short circuit at input

$g_{oe} = \operatorname{Re}(y_{oe})$

G_{pb}
Leistungsverstärkung in Basisschaltung

Power gain in common base configuration

G_{pe}
Leistungsverstärkung in Emitterschaltung

Power gain in common emitter configuration

g_r
Kurzschluß-Rückwirkungsleitwert

Short circuit reverse conductance

h_{FE}
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis (B)

DC forward current transfer ratio in common emitter configuration

Verhältnis des Kollektorstromes I_C zum Basisstrom I_B bei bestimmten Werten der Kollektor-Emitter-Spannung U_{CE} und des Kollektorstromes I_C .

It is the ratio of the collector current, I_C to the base current, I_B , for specified values of U_{CE} and I_C .

Für diese Kenngröße wird auch das Kurzzeichen B verwendet.

It is also denoted by symbol B .

h
Die Hybridmatrix ist ein Anordnungsschema der h -Koeffizienten

Hybrid matrix is an arrangement of h -parameters given as follows:

$$h = \begin{pmatrix} h_i & h_r \\ h_f & h_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{pmatrix}$$

Die Koeffizienten der Hybrid (h)-Matrix werden üblicherweise nur für Niederfrequenz benutzt. Sie gelten jeweils für einen bestimmten Arbeitspunkt und eine bestimmte Frequenz. Diese Frequenz ist üblicherweise 1 kHz, so daß die entsprechenden h -Koeffizienten reelle Werte haben.

h -parameters are used mostly in AF range. They are valid only for a specified operating point and frequency. Usually this frequency is 1 kHz and the corresponding h -parameters are having real values.

Aus den (reellen) h -Koeffizienten lassen sich folgende Betriebsgrößen ableiten:

The following electrical characteristics can be calculated from the above mentioned parameters.

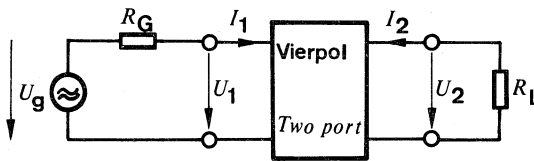


Fig. 1.10.

Stromverstärkung

Current amplification

$$A_i = \frac{I_2}{I_1} = \frac{h_{21} \cdot G_L}{h_{22} + G_L} = \frac{h_{21}}{1 + h_{22}/G_L}$$

Spannungsverstärkung

Voltage amplification

$$A_u = \frac{U_2}{U_1} = \frac{-h_{21}}{h_{11}(h_{22} + G_L) - h_{12} \cdot h_{21}}$$

Eingangswiderstand

Input resistance

$$r_{in} = \frac{U_1}{I_1} = h_{11} - \frac{h_{12} \cdot h_{21}}{h_{22} + G_L}$$

Ausgangsleitwert

$$g_{\text{out}} = \frac{I_2}{U_2} = h_{22} - \frac{h_{12} \cdot h_{21}}{h_{11} + R_G}$$

Leistungsverstärkung

$$G_p = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} = G_L \cdot r_{\text{in}} \cdot |A_u|^2 \\ = G_L \cdot \frac{h_{21}^2}{[h_{11}(h_{22} + G_L) - h_{12}h_{21}] \cdot (h_{22} + G_L)}$$

Die h -Koeffizienten (h -Parameter) sind die Koeffizienten der Vierpolgleichungen in Hybridform:

$$\underline{U}_1 = h_i \cdot \underline{I}_1 + h_r \cdot \underline{U}_2 = h_{11} \cdot \underline{I}_1 + h_{12} \cdot \underline{U}_2$$

$$\underline{I}_2 = h_f \cdot \underline{I}_1 + h_o \cdot \underline{U}_2 = h_{21} \cdot \underline{I}_1 + h_{22} \cdot \underline{U}_2$$

h_i

Kurzschluß-Eingangsimpedanz

$$h_i = h_{11} = \left(\frac{\underline{U}_1}{\underline{I}_1} \right)_{\underline{U}_2 = 0}$$

Je nach verwendeter Grundschtaltung wird den Kurzzeichen der h -Koeffizienten im Index ein e, b oder c angehängt.

h_{ib}

Kurzschluß-Eingangswiderstand in Basisschaltung (Kleinsignalwert)

h_{ie}

Kurzschluß-Eingangswiderstand in Emitterschaltung (Kleinsignalwert)

h_r

Leerlauf-Spannungsrückwirkung

$$h_r = h_{12} = \left(\frac{\underline{U}_1}{\underline{U}_2} \right)_{\underline{I}_1 = 0}$$

h_{rb}

Leerlauf-Spannungsrückwirkung in Basisschaltung (Kleinsignalwert)

h_{re}

Leerlauf-Spannungsrückwirkung in Emitterschaltung (Kleinsignalwert)

h_f

Kurzschluß-Stromverstärkung

$$h_f = h_{21} = \left(\frac{\underline{I}_2}{\underline{I}_1} \right)_{\underline{U}_2 = 0}$$

Output conductance

Power gain

h -parameters are the coefficients of equations of two-port network given in hybrid form:

Short circuit input impedance

Parameter values are circuit configuration dependent; therefore, a further subscript e, b or c is used to identify the circuit configuration.

Short circuit input resistance in common base configuration (small signal value)

Short circuit input resistance in common emitter configuration (small signal value)

Open circuit reverse voltage transfer ratio

Open circuit reverse voltage transfer ratio in common base configuration (small signal value)

Open circuit reverse voltage transfer ratio in common emitter configuration (small signal value)

Short circuit forward current transfer ratio

h_{fb}
Kurzschluß-Stromverstärkung in
Basisschaltung (Kleinsignalwert)

h_{fe}
Kurzschluß-Stromverstärkung in
Emitterschaltung (Kleinsignalwert)

Verhältnis des Kollektorwechselstromes i_C
zum Basiswechselstrom i_B bei wechselstrom-
mäßiger Kurzschluß zwischen Kollektor und
Emitter und kleiner Ansteuerung.

Für diese Kenngröße wird auch das Kurz-
zeichen β verwendet.

Die Kurzschlußstromverstärkung wird mei-
stens bei 1 kHz und einem im Datenblatt an-
gegebenen Arbeitspunkt gemessen.

h_o
Leerlauf-Ausgangsadmittanz

$$h_o = h_{22} = \left(\frac{I_2}{U_{22}} \right) I_1 = 0$$

h_{ob}
Leerlauf-Ausgangsleitwert in
Basisschaltung (Kleinsignalwert)

h_{oe}
Leerlauf-Ausgangsleitwert in
Emitterschaltung (Kleinsignalwert)

I_B
Basis-Gleichstrom

I_{BM}
Basis-Spitzenstrom

I_{B1}
Steuerstrom, Basis 1-Strom – UJT

I_{B2}
Ausräumstrom, Basis 2-Strom – UJT
Der über den Basis 2-Anschluß fließende
Strom.

I_C
Kollektorgleichstrom

*Short circuit forward current transfer
ratio in common base configuration
(small signal value)*

*Short circuit forward current transfer
ratio in common emitter configuration
(small signal value)*

*It is the ratio of the alternating collector cur-
rent, i_C , to the alternating base current, i_B ,
for small-signal with output being short-cir-
cued to a. c.*

It is also known as β .

*In technical data sheet this parameter is given
with 1 kHz sine wave for a specified operating
point. This quantity is also known as current
amplification factor.*

Open circuit output admittance

*Open circuit output conductance in
common base configuration
(small signal value)*

*Open circuit output conductance in
common emitter configuration
(small signal value)*

DC base current

Peak base current

Control current, base-one current – UJT

*On-Off base current, base-two current – UJT
Current which flows through the base-two
terminal.*

DC collector current

I_{CBO}

Kollektorstrom bei offenem Emittter

Ein Reststrom ist der in einer Transistorzuleitung fließende Strom bei Anliegen einer Sperrspannung an dem betreffenden Anschluß und einem weiteren Anschluß. Die Beschaltung des dritten Anschluß wird angegeben.

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

Collector cut-off current, with open emitter

Cut-off current is the reverse current flowing through the junction(s) (base-emitter or base-collector) of a transistor by applying reverse bias across its terminals, the third terminal being open circuited or otherwise specified. It is also known as leakage current.

Collector-base cut-off current, I_{CBO} , and collector-base voltage, U_{CBO} , with open emitter i. e. $I_E = 0$

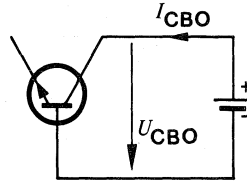


Fig. 1.11.

I_{CEO}

Kollektorstrom bei offener Basis

Kollektor-(Emittter-)Reststrom I_{CEO} und Kollektor-Emittter-Sperrspannung U_{CEO} bei offener Basis ($I_B = 0$)

Collector cut-off current, with open base

Collector-emitter cut-off current, I_{CEO} , and collector-emitter voltage, U_{CEO} , with open base i. e. $I_B = 0$

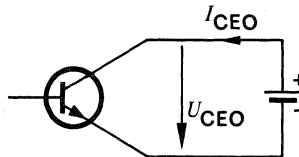


Fig. 1.12.

I_{CER}

Kollektorstrom mit einem Widerstand R_{BE} zwischen Emittter und Basis

Kollektor-(Emittter-)Reststrom I_{CER} und Kollektor-Emittter-Sperrspannung U_{CER} mit einem Widerstand zwischen Basis und Emittter. Bei der Angabe von U_{CER} bzw. I_{CER} ist in den Datenblättern der dazu gehörende Wert von R_{BE} angeführt. Bei größeren Werten von R_{BE} gilt die Sperrspannung U_{CEO} bzw. der Reststrom I_{CEO} .

Collector cut-off current, with a resistor R_{BE} connected between base and emitter

Collector-emitter cut-off current, I_{CER} , and collector-emitter voltage, U_{CER} , having resistance connected between base and emitter. The appropriate value of R_{BE} referring to U_{CER} and I_{CER} is also given in technical data sheet. For higher values of R_{BE} , the values of U_{CEO} and I_{CEO} are valid.

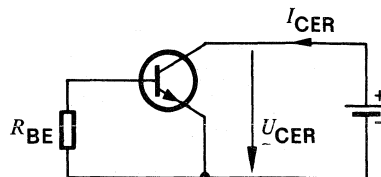


Fig. 1.13.

I_{CES}
 Kollektorreststrom bei Kurzschluß
 Basis-Emitter

*Collector cut-off current, short circuit between
 base and emitter*

Kollektor-Reststrom $I_{CES} = I_{CBS}$ und Kollektor-Emitter-Sperrspannung U_{CES} bzw. Kollektor-Basis-Sperrspannung U_{CBS} bei Kurzschluß zwischen Basis und Emitter.

Collector cut-off current, $I_{CES} = I_{CBS}$, and collector-emitter voltage, $U_{CES} = U_{CBS}$, with base emitter short-circuited.

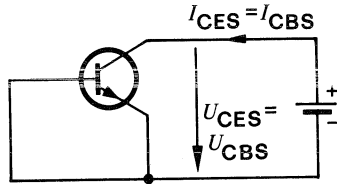


Fig. 1.14.

I_{CEV}
 Kollektorreststrom bei gesperrter
 Emitterdiode

*Collector cut-off current with reverse
 base emitter voltage*

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

Collector-emitter cut-off current, I_{CEV} , and collector-emitter voltage, U_{CEV} , when the applied voltage between base and emitter is reverse biased.

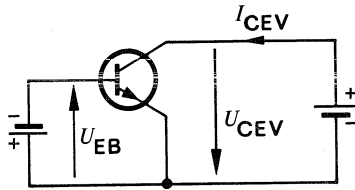


Fig. 1.15.

I_{CEX}
 Kollektorreststrom bei in Flußrichtung vor-
 gespannter Emitterdiode

*Collector cut-off current with forward
 base-emitter voltage*

Kollektor-(Emitter-)Reststrom I_{CEX} bei in Flußrichtung vorgespannter Emitterdiode.

Collector-emitter cut-off current, I_{CEX} , when the applied voltage between base and emitter is forward biased.

Der Wert der Basis-Emitter-Spannung U_{BE} ist so gewählt, daß kein nennenswerter Basisstrom fließt.

The value of base-emitter voltage, U_{BE} , is so selected that no appreciable base current flows.

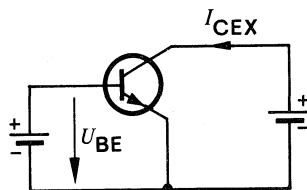


Fig. 1.16.

I_{CM}
Kollektor-Spitzengleichstrom

DC collector peak current

Scheitelwert des Kollektorstromes bei sinusförmigem Betrieb für eine Betriebsfrequenz $f \geq 25$ Hz bzw. bei nicht sinusförmigem Betrieb für eine Impulsfolgefrequenz $f \geq 25$ Hz und für ein Tastverhältnis $t_p/T \leq 0,5$.

It is the maximum collector current with sine wave operation, $f \geq 25$ Hz or pulse operation, $f \geq 25$ Hz having duty cycle $t_p/T \leq 0.5$.

I_E
Emitterstrom

Emitter current

I_{EBO}
Emitterreststrom bei offenem Kollektor

Emitter cut-off current, with open collector

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

Emitter-base cut-off current, I_{EBO} , and emitter-base voltage, U_{EBO} , with open collector i. e. $I_C = 0$

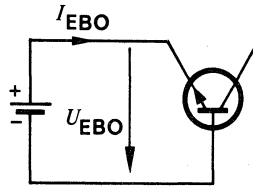


Fig. 1.17.

I_{EB10}
Emitter-Sperrstrom – UJT
Emitterstrom bei anliegender Emittersperrspannung $-U_{EB1}$ und nicht angeschlossener Basis 1

*Emitter reverse current – UJT
Emitter current flow due to reverse voltage, $-U_{EB1}$, having base-two open.*

I_F
Durchlaßstrom – UJT
Emitterstrom bei Betrieb im Sättigungsbereich (Emitterstrom größer als der Talstrom).

*Forward current – UJT
Emitter current which flows when the device is in saturation region ($I_E > I_V$).*

I_I
Eingangsstrom

Input current

I_k
Kurzschlußstrom

Short circuit current

I_P
Höckerstrom – UJT
Emitterstrom bei der Höckerspannung.

*Peak point current – UJT
Emitter current corresponding to peak point voltage.*

I_Q
Ausgangsstrom

Output current

I_S
Speisestrom, Versorgungsstrom

Supply current

I_V
Talstrom – UJT
Emitterstrom bei der Talspannung.

*Valley point current – UJT
Emitter current corresponding to valley point voltage.*

K	Kelvin	Kelvin
<i>l</i>	Länge, Anschlußdrahtlänge	<i>Length, connecting lead length</i>
L_s	Serieninduktivität	<i>Series inductance</i>
M_A	Anzugsdrehmoment	<i>Tightening torque</i>
<i>m</i>	Modulationsgrad	<i>Degree of modulation</i>
<i>P</i>	Leistung	<i>Power</i>
P_I	Eingangsleistung	<i>Input power</i>
P_Q, P_Q	Ausgangsleistung	<i>Output power</i>
P_{tot}	Gesamtverlustleistung	<i>Total power dissipation</i>
	Innerhalb des Arbeitsbereiches, der durch die maximal zulässigen Ströme und Spannungen und dem absoluten Grenzwert der Verlustleistung festgelegt ist, wird die zulässige Verlustleistung $P_{tot\ max}$ durch die maximal zulässige Sperrschichttemperatur t_{jmax} , die im Betrieb maximal auftretende Umgebungstemperatur t_{amb} bzw. Gehäusetemperatur t_{case} und den Wärmewiderstand R_{thJA} bzw. R_{thJC} mit folgenden Gleichungen festgelegt:	<i>It is the dispersion of the heat generated within a device when a current flows through it. The allowable power dissipation, $P_{tot\ max}$, which is specified under absolute maximum ratings is a function of t_{jmax}, t_{amb}, R_{thJA} and R_{thJC} given as follows:</i>
	$P_{tot\ max\ (amb)} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{R_{thJA}}$	
	bzw. $P_{tot\ max\ (case)} = \frac{t_{jmax} - t_{case}}{R_{thJC}}$	
	In allen anderen Fällen gilt als Begrenzung für die Verlustleistung der in den Datenblättern angegebene erlaubte Arbeitsbereich (siehe Abschnitt 3.4.).	<i>In addition, power dissipation is limited in certain cases through safe operating area given in data sheet (see 3.4.).</i>
P_V	Verlustleistung, allgemein	<i>Power dissipation, general</i>
r_{BB}	Interbasiswiderstand Widerstand des Halbleitermaterials zwischen Basis 1 und Basis 2.	<i>Interbase resistance Resistance of a semiconductor bar measured between base-one and base-two.</i>
r_{bb}	Basisbahnwiderstand	<i>Base intrinsic resistance</i>
R_{BE}	Widerstand zwischen Basis und Emitter	<i>Resistance connected between base and emitter</i>

r_F Gleichstrom-Durchlaßwiderstand	<i>DC forward resistance</i>
r_f Differentieller Durchlaßwiderstand	<i>Differential forward resistance</i>
R_G Generatorwiderstand	<i>Generator resistance</i>
r_i Eingangswiderstand	<i>Input resistance</i>
R_L Lastwiderstand	<i>Load resistance</i>
r_p Parallelwiderstand, Dämpfungswiderstand	<i>Parallel resistance, Damping resistance</i>
r_q Ausgangswiderstand	<i>Output resistance</i>
R_{thJA} Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Umgebung	<i>Thermal resistance, junction-ambient</i>
R_{thJC} Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse	<i>Thermal resistance, junction-case</i>
s Stehwellenverhältnis	<i>Standing wave ratio (SWR)</i>
T Periodendauer	<i>Period</i>
T Absolute Temperatur, Kelvintemperatur	<i>Absolute Temperature, Kelvin temperature</i>
0 K = -273,15 °C Einheit: K (Kelvin)	<i>Unit: K (Kelvin)</i>
t Zeit	<i>Time</i>
t Temperatur, Celsius Temperatur Einheit: °C	<i>Temperature, measured in centigrade Unit: °C</i>
t_{amb} Umgebungstemperatur Bei merklicher Eigenerwärmung des Bauelementes: Temperatur der Umgebungsluft unterhalb des Bauelements im thermischen Gleichgewicht. Bei unmerklicher Eigenerwärmung des Bauelementes: Temperatur der Umgebungsluft in unmittelbarer Umgebung des Halbleiterbauelements.	<i>Ambient temperature If self-heating is significant: Temperature of the surrounding air below the device, under conditions of thermal equilibrium. If self-heating is insignificant: Air temperature in the immediate surroundings of the device.</i>

t_{amb}
Umgebungstemperaturbereich
Bei den absoluten Grenzwerten der zulässige
Bereich der Umgebungstemperatur.

Ambient temperature range
As an absolute maximum rating:
The maximum permissible ambient tempera-
ture range.

t_{case}
Gehäusetemperatur
Temperatur an einer definierten Stelle der
Gehäuseoberfläche des Bauelementes im
thermischen Gleichgewicht.
Falls nicht anders angegeben gilt als Gehäuse-
temperatur bei Bauelementen im Metallge-
häuse die Temperatur der Grundfläche des
Gehäuses.

Case temperature
The temperature measured at a specified point
on the case of a semiconductor device.

Unless otherwise stated, this temperature is
given as the temperature of the mounting base
for transistors with metal can.

t_d
Verzögerungszeit, siehe Schaltzeiten
Kap. 1.2.3.

Delay time, see section 1.2.3.

t_f
Abfallzeit, siehe Schaltzeiten Kap. 1.2.3.

Fall time, see section 1.2.3.

t_{fr}
Vorwärtserholzeit
(Durchlaßverzögerungszeit)

Forward recovery time

t_j
Sperrschichttemperatur
Räumlicher Mittelwert der Temperatur, den
die Sperrschicht im Betrieb aufweist. Bei
Transistoren handelt es sich im wesentlichen
um die Temperatur der Kollektorsperrschicht,
da deren Eigenerwärmung am größten ist.

Junction temperature
It is the spatial mean value of temperature
which the junction has acquired during opera-
tion. In case of transistors, it is mainly the
temperature of collector junction because its
inherent temperature is maximum.

TK
Temperaturkoeffizient
Quotient aus der relativen Änderung einer
elektrischen Größe und der verursachenden
Temperaturänderung Δt bei sonst konstanten
Betriebsbedingungen.

Temperature coefficient
The ratio of the relative change of an electrical
quantity to the change in temperature (Δt)
which causes it, under otherwise constant
operating conditions.

t_L
Temperatur der Anschlußdrähte in der Halte-
rung im Abstand l vom Gehäuse

Connecting lead temperature in holder at a
distance l from case

t_{off}
Ausschaltzeit, siehe Schaltzeiten,
Kap. 1.2.3.

Turn-off time, see section 1.2.3.

t_{on}
Einschaltzeit, siehe Schaltzeiten,
Kap. 1.2.3.

Turn-on time, see section 1.2.3.

t_p
Impulsdauer

Pulse duration

$\frac{t_p}{T}$
Tastverhältnis

Duty cycle

t_r Anstiegszeit, siehe Schaltzeiten, Kap. 1.2.3.	<i>Rise time, see section 1.2.3.</i>
t_{rr} Rückerholzeit (Sperrverzögerungszeit)	<i>Reverse recovery time</i>
t_s Speicherzeit, siehe Schaltzeiten, Kap. 1.2.3.	<i>Storage time, see section 1.2.3.</i>
t_{sd} Löttemperatur Maximal zulässige Temperatur beim Löten mit definiertem Abstand vom Gehäuse und festgelegter Dauer. Siehe auch Kap. 2.2.	<i>Soldering temperature</i> <i>Maximum allowable temperature for soldering</i> <i>with specified distance from case and its</i> <i>duration. Refer to section 2.2.</i>
t_{stg} Lagerungstemperaturbereich Temperaturbereich, bei dem ein Bauelement, das keiner elektrischen Beanspruchung un- terworfen ist, gelagert und/oder transportiert werden kann, ohne Schaden zu nehmen.	<i>Storage temperature range</i> <i>The temperature range at which the device</i> <i>may be stored or transported without any</i> <i>applied voltage.</i>
U_{BB} Basisspeisespannung (Basisvorsorgespannung)	<i>Base supply voltage</i>
U_{B2B1} Interbasisspannung – UJT Spannung an der Basis 2 gemessen gegen die Basis 1.	<i>Interbase voltage – UJT</i> <i>Voltage measured between base-two and</i> <i>base one.</i>
U_{B1E} Emitter-Basis 1-Sperrspannung, Emittersperr- spannung $U_{B1E} = -U_{EB1} - U_{JT}$ Spannung zwischen Emitter und Basis 1, die so gepolt ist, daß die Basis 1 positiv gegen den Emitter ist. Falls nicht anders angegeben, ist die Basis 2 offen gelassen.	<i>Emitter base-one reverse voltage, emitter</i> <i>reverse voltage $U_{B1E} = -U_{EB1} - U_{JT}$</i> <i>Voltage between base-one and emitter, having</i> <i>base-two open unless otherwise stated.</i>
U_{BE} Basis-Emitterspannung	<i>Base-emitter voltage</i>
U_{BEsat} Basis-Sättigungsspannung Die Basis (-Emitter-) Sättigungsspannung U_{BEsat} ist die Basis-Emitter-Spannung, die zur Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung U_{CEsat} gehört.	<i>Base saturation voltage</i> <i>The base-emitter saturation voltage U_{BEsat}</i> <i>is the base-emitter voltage which belongs to</i> <i>the collector-emitter saturation voltage</i> <i>U_{CEsat}.</i>

$U_{(BR)}$

Durchbruchspannung

Spannung in Sperrichtung, von der ab eine geringe Spannungserhöhung einen steilen Anstieg des Sperrstromes hervorruft. Sie wird angegeben als Spannung bei einem bestimmten, in den Datenblättern vermerkten Wert des Sperrstromes.

Beim UJT: Aus der Emitter-Basis-1-Sperrspannung $-U_{EB1} = U_{B1E}$ folgende Emitter-Basis-1-Durchbruchspannung $U_{(BR)B1E}$.

$\bar{U}_{(BR)CBO}$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung, Emitter nicht angeschlossen

$U_{(BR)CEO}$

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung, Basis nicht angeschlossen

$U_{(BR)EBO}$

Emitter-Basis-Durchbruchspannung, Kollektor nicht angeschlossen

$U_{(BR)ECO}$

Emitter-Kollektor-Durchbruchspannung, Basis nicht angeschlossen

U_{CB}

Kollektor-Basisspannung

U_{CBO}

Kollektor-Basis-Sperrspannung, Emitter nicht angeschlossen

Allgemein bezeichnet man bei Transistoren eine an zwei Anschlüsse gelegte Spannung als Sperrspannung, wenn diese so gepolt ist, daß die betreffende Sperrschicht in Sperrrichtung betrieben wird. Dabei wird die Beschaltung des dritten Anschlusses getrennt angegeben.

U_{CC}

Kollektorversorgungsspannung

U_{CE}

Kollektor-Emitter-Spannung

U_{CEO}

Kollektor-Emitter-Sperrspannung, Basis nicht angeschlossen

U_{CER}

Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter

U_{CES}

Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei Kurzschluß Basis-Emitter

Breakdown voltage

Reverse voltage at which a small increase in voltage results in a sharp rise of reverse current. It is given in technical data sheet for a specified current.

UJT: Emitter base-one breakdown voltage, $U_{(BR)B1E}$, derived from emitter base-one reverse voltage, $-U_{EB1} = U_{B1E}$.

Breakdown voltage, collector-base, open emitter.

Breakdown voltage, collector-emitter, open base.

Breakdown voltage, emitter-base, open collector.

Breakdown voltage, emitter-collector, open base.

Collector-base voltage

Collector-base voltage, open emitter.

Generally reverse biasing is the voltage applied to any of two terminals of a transistor in such a way that one of the junction operates in reverse direction, whereas the third terminal (second junction) is specified separately.

Collector supply voltage

Collector-emitter voltage

Collector-emitter voltage, open base.

Collector-emitter voltage with a resistor R_{BE} connected between base and emitter

Collector-emitter voltage, short circuit between base and emitter

U_{CEsat}

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

Die Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

U_{CEsat} ist als die Kollektor-Emitter-Spannung an der Übersteuerungsgrenze für einen bestimmten Kollektorstrom I_C definiert.

U_{CEsat} wird angegeben

- a) als Kollektor-Emitterspannung, bei der die Kollektor-Basissspannung für einen bestimmten Wert des Kollektorstromes den Wert Null annimmt.

Saturation voltage, collector-emitter

Collector saturation voltage is the d. c. voltage between collector and emitter for specified saturation conditions.

Saturation voltage U_{CEsat} is given:

- a) for a specified value of I_C , where the base emitter voltage equals the collector-emitter voltage, i. e. $U_{CB} = 0$.

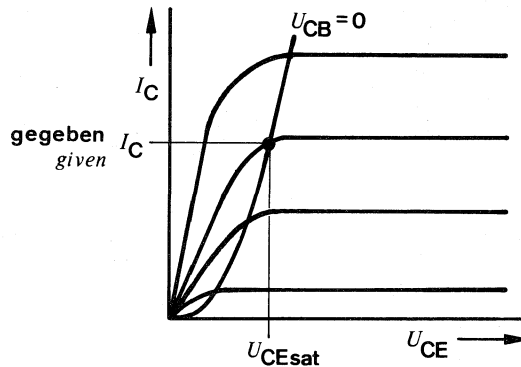


Fig. 1.18.

- b) für einen bestimmten Kollektorstrom I_C und einen bestimmten Basisstrom I_B , wobei der dazu gehörende Kennlinienpunkt unter Berücksichtigung der Exemplarstreuungen mit Sicherheit im Übersteuerungsbereich liegt.

- b) for a specified value of I_C and I_B , where the operating point lies in saturation region i. e. $U_{CE} < U_{CB}$.

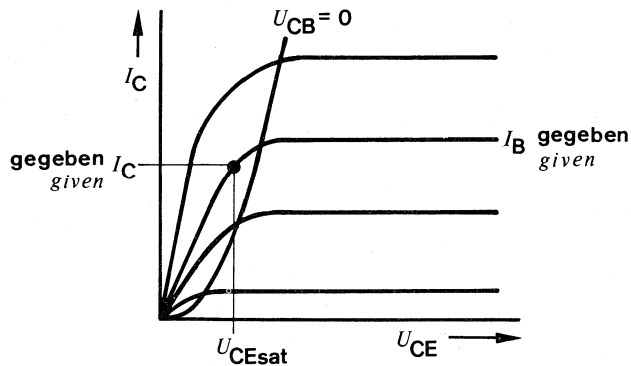


Fig. 1.19.

c) bei einem Kollektorstrom I_C für eine Kennlinie mit $I_B = \text{konst.}$, die durch den Kennlinienpunkt $I_C' = K \cdot I_C$ (z. B. $K = 1,1$) bei einer bestimmten Kollektor-Emitter-Spannung (z. B. $U_{CE} = 1 \text{ V}$) geht.

c) for a specified value of I_C on the characteristic curve with $I_B = \text{const.}$ which intersects the curve point $I_C' = K \cdot I_C$ ($K = 1.1$) and a specified value of collector-emitter voltage ($U_{CE} = 1 \text{ V}$).

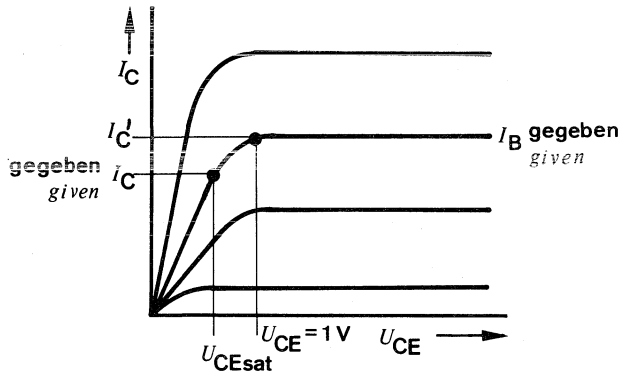


Fig. 1.20.

U_{CEV}

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
bei gesperrter Emitterdiode

Collector-emitter voltage, with reverse base emitter voltage

U_{EB1}

Emitter-Basis 1-Spannung – UJT
Spannung am Emitter,
gemessen gegen Basis 1.

Emitter base-one voltage – UJT

Voltage measured between emitter and base-one. It is also known as emitter voltage.

U_{EBO}

Emitter-Basis-Sperrspannung
bei offenem Kollektor

Emitter-base voltage, with open collector

U_{EB1sat}

Emitter-Basis-Sättigungsspannung – UJT
Emitterspannung im Sättigungsbereich.
Andere Bezeichnung für Durchlaßspannung.

Emitter base-one saturation voltage – UJT
Voltage between emitter and base-one when the device is in the saturation region. It is also known as emitter saturation or forward voltage.

U_F

Durchlaßspannung – UJT
Emitter-Basis 1-Spannung, die von einem
Durchlaßstrom verursacht wird.

Forward voltage – UJT

Emitter base-one voltage due to the flow of forward current.

U_{HF}

Hochfrequenzspannung, Effektivwert

RF voltage, RMS value

\hat{U}_{HF}

Hochfrequenzspannung, Scheitelwert

RF voltage, peak value

U_n

Rauschspannung, Effektivwert

Noise voltage (RMS value)

U_p

Höckerspannung – UJT
Maximalwert der Emitter-Basis 1-Spannung
im Arbeitsbereich der betreffenden Bau-
elemente

Peak point voltage – UJT

Maximum value of emitter base-one voltage with the corresponding circuit elements (resistances).

U_R
Sperrspannung
An einem PN- bzw. NP-Übergang gelegte Spannung, die so gepolt ist, daß der Übergang in Sperrichtung betrieben wird.

Reverse voltage
Voltage drop which results from the flow of reverse current.
An external voltage applied to a semiconductor PN or NP junction to reduce the flow of current across the junction and there by widen the depletion region.

U_S
Speisespannung, Versorgungsspannung

Supply voltage

U_T
Temperaturspannung

Voltage due to temperature

U_V
Talspannung – UJT
Minimalwert der Emitter-Basis 1-Spannung im Arbeitsbereich des betreffenden Bauelements.

Valley point voltage – UJT
Minimum voltage value between emitter and base-one in operating range with the corresponding circuit resistances.

y
Die Admittanzmatrix ist ein Anordnungsschema der y -Koeffizienten:

Admittance matrix is an arrangement of y -parameters given as follows:

$$(y) = \begin{pmatrix} y_i & y_r \\ y_f & y_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{pmatrix}$$

Die y -Koeffizienten (y -Parameter) sind die Koeffizienten der Vierpolgleichungen in Admittanzform:

y -parameters are the coefficients of equations of two-port network given in admittance form:

$$\underline{I}_1 = y_i \cdot \underline{U}_1 + y_r \cdot \underline{U}_2 = y_{11} \cdot \underline{U}_1 + y_{12} \cdot \underline{U}_2$$

$$\underline{I}_2 = y_f \cdot \underline{U}_1 + y_o \cdot \underline{U}_2 = y_{21} \cdot \underline{U}_1 + y_{22} \cdot \underline{U}_2$$

y_i
Kurzschluß-Eingangsadmittanz

Short-circuit input admittance

$$y_i = y_{11} = \left(\frac{\underline{I}_1}{\underline{U}_1} \right) \underline{U}_2 = 0$$

Je nach verwendeter Grundschialtung wird den Kurzzeichen der y -Koeffizienten im Index ein e, b oder c angehängt.

Parameter values are circuit configuration dependent; therefore, a further subscript e, b or c is used to identify the circuit configuration.

y_{ib}
Kurzschluß-Eingangsadmittanz in Basisschialtung (Kleinsignalwert)

Short circuit input admittance in common base configuration (small signal value)

$$y_{ib} = g_{ib} + j\omega C_{ib}$$

y_{ie}
Kurzschluß-Eingangsadmittanz in Emitterschialtung (Kleinsignalwert)

Short circuit input admittance in common emitter configuration (small signal value)

$$y_{ie} = g_{ie} + j\omega C_{ie}$$

y_r
Kurzschluß-Rückwärts-Steilheit (Remittanz)

Short-circuit reverse transfer admittance

$$y_r = y_{12} = \left(\frac{I_1}{U_2} \right) \underline{U}_1 = 0$$

$|y_{rb}|$
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit
(Remittanz) in Basisschaltung
(Kleinsignalwert)

*Short-circuit reverse transfer admittance
in common base configuration
(small signal value)*

$$y_{rb} = |y_{rb}| \exp \varphi_{rb} \\ = g_{rb} + j\omega C_{rb}$$

$|y_{re}|$
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit
(Remittanz) in Emitterschaltung
(Kleinsignalwert)

*Short-circuit reverse transfer admittance
in common emitter configuration
(small signal value)*

$$y_{re} = |y_{re}| \exp \varphi_{re} \\ = g_{re} + j\omega C_{re}$$

y_f
Kurzschluß-Vorwärts-Steilheit (Transmittanz)

Short-circuit forward transfer admittance

$$y_f = y_{21} = \left(\frac{I_2}{U_1} \right) \underline{U}_2 = 0$$

$|y_{fb}|$
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
(Transmittanz), in Basisschaltung
(Kleinsignalwert)

*Short-circuit forward transfer admittance
in common base configuration
(small signal value)*

$$y_{fb} = |y_{fb}| \exp \varphi_{fb}$$

$|y_{fe}|$
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
(Transmittanz), in Emitterschaltung
(Kleinsignalwert)

*Short-circuit forward transfer admittance
in common emitter configuration
(small signal value)*

$$y_{fe} = |y_{fe}| \exp \varphi_{fe}$$

y_o
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz

Short-circuit output admittance

$$y_o = y_{22} = \left(\frac{I_2}{U_2} \right) \underline{U}_1 = 0$$

y_{ob}
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz
in Basisschaltung
(Kleinsignalwert)

*Short-circuit output admittance
in common base configuration
(small signal value)*

$$y_{ob} = g_{ob} + j\omega C_{ob}$$

y_{oe}
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz
in Emitterschaltung
(Kleinsignalwert)

*Short-circuit output admittance
in common emitter configuration
(small signal value)*

$$y_{oe} = g_{oe} + j\omega C_{oe}$$

Aus den y -Koeffizienten lassen sich folgende Betriebsgrößen ableiten:

The following electrical characteristics can be calculated from the above mentioned admittance parameters

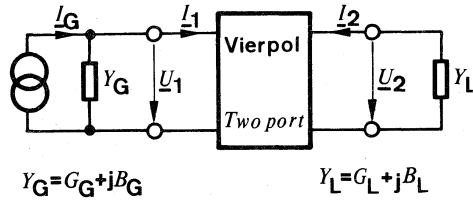


Fig. 1.21.

Stromverstärkung

Current amplification

$$A_i = \frac{I_2}{I_1} = \frac{y_{21} \cdot Y_L}{y_{11}(y_{22} + Y_L) - y_{12}y_{21}}$$

Spannungsverstärkung

Voltage amplification

$$A_u = \frac{U_2}{U_1} = \frac{-y_{21}}{y_{22} + Y_L}$$

Eingangsadmittanz

Input admittance

$$y_{in} = \frac{I_1}{U_1} = y_{11} - \frac{y_{12} \cdot y_{21}}{y_{22} + Y_L}$$

Ausgangsadmittanz

Output admittance

$$y_{out} = \frac{I_2}{U_2} = y_{22} - \frac{y_{12} \cdot y_{21}}{y_{11} + Y_G}$$

Leistungsverstärkung

Power gain

$$G_p = \frac{P_{out} \cdot G_L}{P_{in} \cdot g_{in}} \cdot |A_u|^2$$

$$= \frac{G_L}{g_{in}} \cdot \left| \frac{y_{21}}{y_{22} + Y_L} \right|^2$$

Für Niederfrequenz werden in einigen Fällen, für Hochfrequenz durchweg die Koeffizienten der Admittanz (y)-Matrix oder Elemente der Ersatzschaltung nach Giacoletto (siehe 1.1.3.) benutzt. Die y -Koeffizienten gelten jeweils für einen bestimmten Arbeitspunkt und einen schmalen Frequenzbereich in der Umgebung einer bestimmten Frequenz.

By AF in certain cases and for RF throughout, the coefficients of y -parameters are used or the equivalent circuit according to Giacoletto (see 1.1.3.). The y -coefficients are valid only for a specified operating point and a specified frequency with narrow (frequency) range.

Die y -Koeffizienten werden teilweise getrennt nach Realteil und Imaginärteil oder nach Betrag und Phase angegeben

The y -parameters are given sometimes separately as real and imaginary or according to its modulus and phase.

$$y_i = g_i + j \omega C_i$$

g_i
Kurzschluß-Eingangsleitwert

Short circuit input conductance

C_i
Kurzschluß-Eingangskapazität

Short circuit input capacitance

$$y_r = g_r + j \omega C_r = |y_r| \cdot \exp(j\varphi_r)$$

g_r
Kurzschluß-Rückwirkungsleitwert

Short circuit reverse conductance

C_r
Kurzschluß-Rückwirkungskapazität

Short circuit reverse capacitance

$|y_r|$
Betrag der Rückwärtssteilheit

Modulus of the short circuit reverse transfer admittance

φ_r
Phasenwinkel der Rückwärtssteilheit

Phase of the short circuit reverse transfer admittance

$$y_f = |y_f| \cdot \exp(j \cdot \varphi_f)$$

y_f
Betrag der Vorwärtssteilheit

Modulus of the short circuit forward transfer admittance

φ_f
Phasenwinkel der Vorwärtssteilheit

Phase of the short circuit forward transfer admittance

$$y_o = g_o + j \omega C_o$$

g_o
Kurzschluß-Ausgangsleitwert

Short circuit output conductance

C_o
Kurzschluß-Ausgangskapazität

Short circuit output capacitance

Y_G
Generatorscheinwiderstand

Generator admittance

φ
Phasenwinkel

Phase angle

φ_{fb}
Phasenwinkel der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit y_{fb}

Phase of the short-circuit forward transfer admittance y_{fb}

φ_{fe}
Phasenwinkel der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit y_{fe}

Phase of the short-circuit forward transfer admittance y_{fe}

φ_{rb}
Phasenwinkel der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit y_{rb}

Phase of the short-circuit reverse transfer admittance y_{rb}

φ_{re}
Phasenwinkel der Kurzschluß-
Rückwärtssteilheit y_{re}

η
Wirkungsgrad

η_i
Inneres Spannungsverhältnis – UJT
Verhältnis der Emitter-Basis1-Spannung zur
Interbasisspannung für den Emitterstrom Null.
Dieses Verhältnis ist mit dem Widerstand r_{B1}
des N-Materials zwischen der N-Seite der
Emittersperrschicht und dem Basis1-An-
schluß einerseits und dem Interbasiswider-
stand r_{BB} andererseits gegeben.

τ_s
Speicherzeitkonstante

▼
Neuer Typ

● ●
Kann als gütebestätigtes Bauelement geliefert
werden

*Phase of the short-circuit
reverse transfer admittance y_{re}*

Efficiency

Intrinsic stand-off ratio – UJT
*It is the ratio between emitter base-one voltage
and interbase voltage, when the emitter current
is zero. This ratio can also be expressed bet-
ween base-one resistance, r_{B1} , and interbase
resistance, r_{BB} , as follows:*

Storage time constant

New type

Available as quality tested device

1.2.3. Schaltzeiten

Die Übergänge zwischen Sperrzustand und Durchlaßzustand eines Transistors erfolgen auch bei sprunghaften Änderungen der Steuergröße nicht abrupt, sondern beanspruchen Zeit. Zusätzlich sind diese Übergänge gegenüber Sprüngen der Steuergröße verzögert. Dafür gelten Zeitbegriffe, die mit den folgenden, für NPN-Transistoren geltenden Bildern erklärt werden.

Fig. 1.22. zeigt die zugrunde liegende Schaltung,

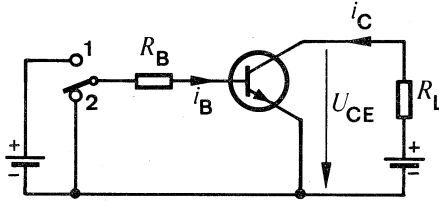


Fig. 1.22.

Fig. 1.23. den zeitlichen Verlauf der Steuergröße (des Basisstromes i_B) und Fig. 1.24. den zeitlichen Verlauf des Kollektorstromes i_C beim Verändern der Schalterstellung.

1.2.3. Switching characteristics

By using transistor as a switch one has to bear in mind that the transition from off-state to on-state even by abrupt changes in control values, the signal does not respond instantaneously. The output signal is; therefore, not only delayed but also suffers distortion. These switching characteristics are explained with NPN-transistor.

Fig. 1.22. shows the basic circuit.

Fig. 1.23. and Fig. 1.24. represent the input (i. e. base current, i_B) and output (i. e. collector current, i_C) signals.

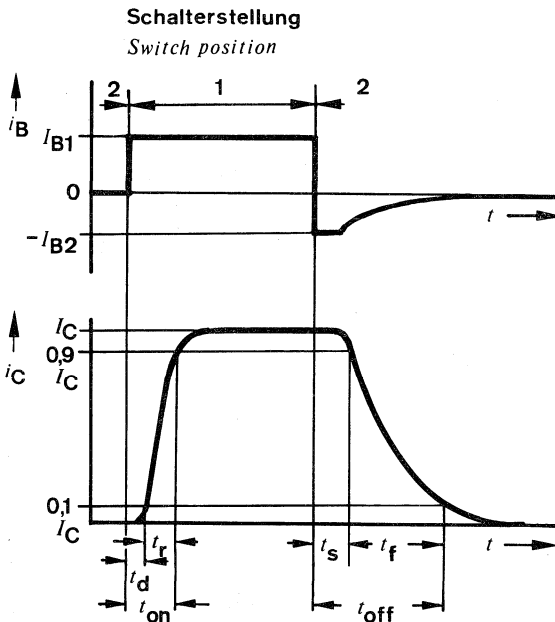


Fig. 1.23.

Fig. 1.24.

Aus dem zeitlichen Verlauf des Kollektorstromes nach Fig. 1.24. im Vergleich zu dem zeitlichen Verlauf des Basisstromes lassen sich die Schaltzeiten ablesen:

t_d : Verzögerungszeit
 t_r : Anstiegszeit
 t_{on} ($t_d + t_r$): Einschaltzeit
 t_s : Speicherzeit
 t_f : Abfallzeit
 t_{off} ($t_s + t_f$): Ausschaltzeit

Diese Schaltzeiten hängen ab vom Transistor-
 typ und von der verwendeten Schaltung. Sie
 gelten im übrigen nur, wenn die Flankensteil-
 heiten des Ansteuerimpulses wesentlich grö-
 ßer als die Flankensteilheiten des Kollektor-
 stromimpulses sind.

Die Einschaltzeit wird um so kürzer, je größer
 der Übersteuerungsfaktor ist. Die Ausschalt-
 zeit wird um so länger, je größer der Über-
 steuerungsfaktor ist, und um so kürzer, je
 größer der Ausräumfaktor ist.

Ausräumfaktor a

Er ist das Verhältnis zwischen dem beim Ab-
 leiten der im Basisraum gespeicherten La-
 dung fließenden Ausräumstrom I_{B2} zum Ba-
 sisstrom I_{B0} :

$$a = \frac{I_{B2}}{I_{B0}} = \frac{h_{FE0} \cdot I_{B2}}{I_C}$$

Übersteuerungsfaktor \ddot{u}

Er ist das Verhältnis zwischen dem zum Steuern
 benötigten Basisstrom I_{B1} (Steuerstrom) und

dem Basisstrom $I_{B0} = \frac{I_C}{h_{FE0}}$ der erforderlich

ist, um den Transistor bis an die Übersteue-
 rungsgrenze $U_{CB} = 0$ durchzusteuern:

$$\ddot{u} = \frac{h_{FE0} \cdot I_{B1}}{I_C}$$

Mit dem Übersteuerungsfaktor „ \ddot{u} “ und dem
 Ausräumfaktor „ a “ sowie den vom Transistor-

The transient responses as shown in Fig. 1.24.
 with respect to Fig. 1.23. are given as follows:

delay time
 rise time
 turn-on time
 storage time
 fall time
 turn-off time

These switching characteristics depend on
 the transistor type, circuit used and are valid
 only if the slope of control pulse is much
 greater than that of collector current pulse.
 If the saturation factor is higher, turn-on time
 is shorter, turn-off time is longer. Turn-off time
 is shorter, if the on-off base current ratio is
 higher.

On-off base current ratio a

It is the ratio between the turn-off base current

I_{B2} to the base current, $I_{B0} = \frac{I_C}{h_{FE0}}$ needed

to drive the transistor to the saturation region
 $U_{CB} = 0$.

Saturation (Overdriving) factor \ddot{u}

It is the ratio between the minimum value of
 base current, I_{B1} , to the base current

$I_{B0} = \frac{I_C}{h_{FE0}}$, needed to drive the transistor

to the saturation region $U_{CB} = 0$.

With given saturation factor „ \ddot{u} “, on-off base
 current ratio „ a “, transistor type, on-state (τ)

typ gegebenen Werten der Einschaltzeitkonstante τ und der Speicherzeitkonstante τ_S gelten folgende Zusammenhänge für die Schaltzeiten:

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

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

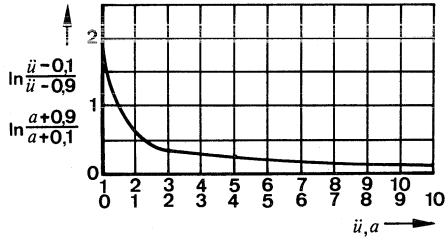


Fig. 1.25.

$$t_S \approx \tau_S \cdot \ln \left(\frac{a + \ddot{u}}{a + 1} \right)$$

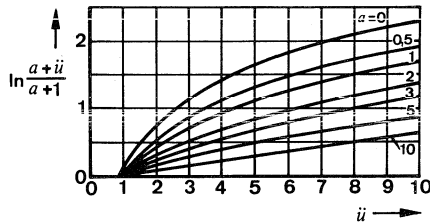


Fig. 1.26.

1.2.4. Unijunction-Transistoren

Unijunction-Transistoren (UJT) sind Silizium-Halbleiterbauelemente mit drei Anschlüssen, die eine $U(I)$ -Kennlinie mit einem Bereich negativen differentiellen Widerstandes besitzen. Fig. 1.27. zeigt eine schematische Darstellung, Fig. 1.28. das Schaltungssymbol und Fig. 1.29. eine Ersatzschaltung des Unijunction-Transistors.

and storage (τ_S) time constants, the following conditions for switching characteristics are valid:

1.2.4. Unijunction transistors

Unijunction Transistors (UJTs) are silicon semiconductor devices having three terminals, exhibiting stable open circuit and negative resistance characteristics. Fig. 1.27. shows physical sketch, fig. 1.28. circuit diagram symbol and fig. 1.29. an equivalent circuit diagram.

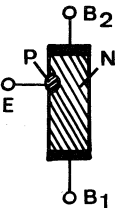


Fig. 1.27.

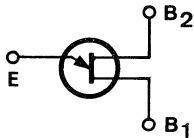


Fig. 1.28.

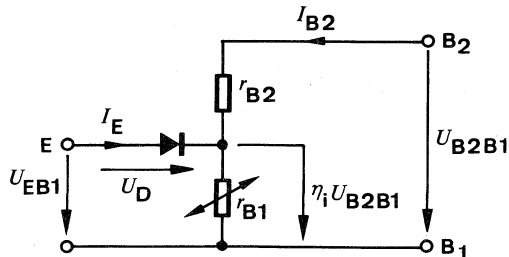


Fig. 1.29.

Der UJT besteht aus einem homogen N-dotierten Einkristall mit zwei sperrschichtfreien Kontakten, die einander gegenüberliegen und als Basis 1 (B_1) und Basis 2 (B_2) bezeichnet werden. Unsymmetrisch dazwischen befindet sich eine als Emitter (E) bezeichnete P-Zone. Die durch diese P-Zone im N-Material gebildete Sperrschicht kann als Diode aufgefaßt werden. Damit wird der durch das N-Material zwischen B_1 und B_2 gebildete und von außen meßbare Gesamtwiderstand r_{BB} (Interbasiswiderstand) bei nicht angeschlossenem bzw. in Sperrichtung vorgepanntem Emitter in die zwei Teilwiderstände r_{B1} und r_{B2} aufgeteilt. Bei Anlegen einer Spannung U_{B2B1} entsteht an der N-Seite der Sperrschicht eine Spannung $\eta_i \cdot U_{B2B1}$, wobei:

$$\eta_i = \frac{r_{B1}}{r_{B1} + r_{B2}}$$

als inneres Spannungsverhältnis bezeichnet wird.

Fig. 1.30. zeigt den Zusammenhang zwischen U_{EB1} und I_E für einen gegebenen Wert von U_{B2B1} sowie für $I_{B2} = 0$.

The UJT consists of a uniformly doped N-type single crystal with ohmic contacts at each end. These two contacts are denoted as base-one (B_1) and base-two (B_2). An unsymmetrical rectifying contact (PN-junction) is made between B_1 and B_2 which is termed as an emitter (E).

Between B_1 and B_2 , this N-type silicon bar has the characteristics of an ordinary resistance which (the emitter is open or the junction is reverse biased) is known as interbase resistance, $r_{BB} = r_{B1} + r_{B2}$. With applied voltage U_{B2B1} (fig. 1.29.), the voltage on the N-side of the emitter junction is $\eta_i \cdot U_{B2B1}$ whereas η_i is termed as the intrinsic stand-off ratio which is given as:

The important I_E / U_{EB1} characteristics for $I_{B2} = 0$ and for a constant interbase voltage, U_{B2B1} , are shown in figure 1.30.

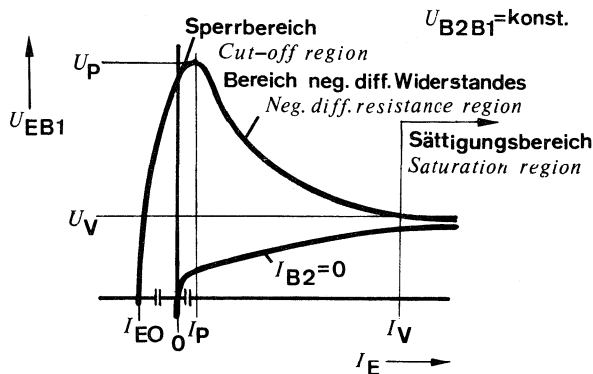


Fig. 1.30.

Für $I_{B2} = 0$ ergibt sich die Kennlinie einer normalen Siliziumdiode. Für $I_{B2} > 0$, d. h. für anliegende Interbasisspannung U_{B2B1} erhält man eine Kennlinie, die in drei Bereiche eingeteilt werden kann: den Sperrbereich, den Bereich negativen differentiellen Widerstandes und den Sättigungsbereich.

Wenn die Spannung U_{EB1} kleiner als $\eta_i \cdot U_{B2B1}$ ist, befindet sich die Diode in Sperrichtung, und es fließt lediglich ein Sperrstrom (Sperrbereich, I_E -Maßstab in Fig. 2.30. stark

With $I_{B2} = 0$, the curve represents a conventional forward-biased silicon diode.

With $I_{B2} > 0$ i. e. by applying U_{B2B1} , the curve should be divided for further discussion into three regions i. e., cut-off, negative resistance and saturation.

If the applied voltage, U_{EB1} , is less than $\eta_i \cdot U_{B2B1}$, the diode is reverse biased. Then only leakage current flows (cut-off region enlarged). I_E scale in fig. 1.30. But when the

vergrößert). Wird die Spannung U_{EB1} auf den Wert der Höckerspannung $U_P \approx U_D + \eta_i \cdot U_{B2B1}$ vergrößert, dann werden Löcher in das N-Material injiziert (U_D ist die Spannung an der Diode bei Beginn der Ladungsträgerinjektion, ca. 0,7 V). Die Löcher bewegen sich in Richtung B_1 und vergrößern damit die Leitfähigkeit des Halbleitermaterials zwischen E und B_1 (abnehmender Wert von r_{B1}). Diese zunehmende Leitfähigkeit bewirkt, daß die zum Aufrechterhalten eines bestimmten Stromes I_E erforderliche Spannung U_{EB1} abnimmt, was gleichbedeutend mit dem Entstehen eines negativen differentiellen Widerstandes ist. Der Bereich negativen differentiellen Widerstandes erstreckt sich bis zum Talpunkt, von dem ab der Sättigungsbereich beginnt. Eine weitere Verringerung von r_{B1} durch Ladungsträgerinjektion ist dort nicht mehr möglich, und die Kennlinie geht über in die einer normalen Siliziumdiode.

Wegen dieses Kennlinienverlaufs eignet sich der Unijunction-Transistor besonders für die Anwendung in Impulsgeneratoren und Schwellwertverstärkern. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet ist die Ansteuerung von Thyristoren und Triacs.

emitter voltage, U_{EB1} , is greater than $\eta_i \cdot U_{B2B1}$, the diode is forward biased. At the peak point voltage, $U_P \approx U_D + \eta_i \cdot U_{B2B1}$, holes are injected into the N-bar (U_D is junction voltage, approximately 0.7 V, at the beginning of hole injection). These injected holes move towards B_1 . Their presence in the semiconductor bar increases the conductivity (decreasing value of r_{B1}) between E and B_1 . This increased conductivity results in a reduced voltage drop U_{EB1} required to support a given current level I_E . Then any increase in that current will increase the conductivity which results in decrease of required voltage, U_{EB1} . Thus a negative resistance region occurs as shown in figure 1.30. This negative resistance range continues until the valley point (U_V and I_V) is arrived. After the valley point, the device behaves as a conventional diode being forward biased and the region of saturation starts.

Due to its negative resistance characteristics, unijunction transistor is particularly useful in the application of pulse generators, timing circuits, voltage sensing circuits and pre-stages for thyristors and triacs.

2. Montagevorschriften

2.1. Allgemeines

Die Einbaulage der Halbleiterbauelemente ist beliebig. Bei allen Halbleiterbauelementen ist das Abbiegen der Anschlußdrähte in einem Abstand von mehr als 1,5 mm vom Gehäuseboden gestattet, falls der Durchmesser der Anschlußdrähte 0,5 mm nicht überschreitet. Anschlußdrähte mit größerem Durchmesser sollten nicht gebogen werden.

Der Einbau von Halbleiterbauelementen in der Nähe von wärmeerzeugenden Bauelementen erfordert die Beachtung der erhöhten Umgebungstemperatur.

2.2. Lötvorschriften

Die Halbleiterbauelemente müssen beim Einlöten in die Schaltung gegen thermische Überlastung geschützt werden. Es empfiehlt sich, die Anschlußdrähte möglichst lang zu lassen und die Lötstellen an das Ende der Drähte zu legen. Gegebenenfalls müssen Maßnahmen für eine ausreichende Wärmeableitung getroffen werden. Die Sperrschichttemperatur der Halbleiterbauelemente darf beim Löten die maximal zulässige Sperrschichttemperatur nur kurzzeitig (max. 1 Minute) überschreiten, und zwar bei Germanium-Bauelementen bis 110 °C, bei Silizium-Bauelementen bis 200 °C.

Die in Fig. 2.1. angegebenen LötKolben- bzw. Lötbadtemperaturen sind maximal zulässig:

2. Mounting Instructions

2.1. General

Semiconductor devices can be mounted in any position. If the diameter of terminal lead is less than 0.5 mm, bending of leads is allowed at least 1.5 mm away from the semiconductor body (header). Bending should be avoided, if the thickness is greater than 0.5 mm.

When semiconductor devices are mounted near those components with high generation of heat, one should give consideration to high ambient temperature.

2.2. Soldering instructions

Semiconductor devices should be protected against overheating due to soldering. It is recommended to keep the lead as long as possible and to reserve the soldering at the end of the terminal. Otherwise precautions should be taken for heat transfer.

The junction temperature of a semiconductor device may exceed the maximum absolute junction temperature for short time (max. one minute) such as 110 °C for germanium and 200 °C for silicon devices.

The following maximum soldering iron (or solder bath) temperatures are permissible:

	Kolbenlötung <i>Iron soldering</i>			Tauch- bzw. Schwallbadlötung <i>Dip or flow soldering</i>		
	Temperatur des LötKolbens <i>Iron temperature</i>	Abstand der Lötstelle vom Gehäuse <i>Soldering distance from the case</i>	Max. zul. Lötzeit <i>Max. allowable soldering time</i>	Temperatur des Lötbad <i>Soldering temperature</i>	Abstand der Lötstelle vom Gehäuse <i>Soldering distance from the case</i>	Max. zul. Lötzeit <i>Max. allowable soldering time</i>
Metallgehäuse <i>Metal case</i>	≤ 245 °C	1,5...5 mm	5 s	≤ 245 °C	> 1,5 mm	5 s
	≤ 245 °C	> 5 mm	10 s	245...300 °C	> 5 mm	3 s
	245...350 °C	> 5 mm	5 s			
Kunststoffgehäuse <i>Plastic case</i>	≤ 245 °C	2...5 mm	3 s	≤ 245 °C	> 2 mm	3 s
	≤ 245 °C	> 5 mm	5 s	245...300 °C	> 5 mm	2 s
23 A 3 DIN 41 869 (SOT 23)	≤ 250 °C	-	10 s	≤ 250 °C	-	10 s

Fig. 2.1.

2.3. Wärmeableitung

Die an den Sperrschichten von Halbleitern in Wärme umgesetzte Verlustleistung muß zur Erhaltung des thermischen Gleichgewichtes an die Umgebung abgeführt werden.

Bei Bauelementen, die mit kleiner Verlustleistung betrieben werden, reicht dazu im allgemeinen die natürliche Wärmeableitung über das Gehäuse an die umgebende Luft aus.

Bei mit größerer Verlustleistung betriebenen Bauelementen müssen zum Verbessern der Wärmeableitung Kühlfahnen oder Kühlsterne vorgesehen werden, womit die Wärmeabgebende Oberfläche vergrößert wird.

Bei Leistungsbauelementen schließlich müssen Kühlbleche oder spezielle Kühlkörper verwendet werden, deren Kühlwirkung noch durch besondere Kühlmittel oder Umlaufkühlung unterstützt werden kann.

Die in der Sperrschicht erzeugte Wärme wird hauptsächlich durch Wärmeleitung zur Gehäuseoberfläche oder zum Gehäuseboden abgeführt. Ein Maß dafür ist immer der thermische Widerstand Sperrschicht-Gehäuse R_{thJC} , dessen Wert durch die Konstruktion des Bauelementes festgelegt ist.

Die Wärmeabgabe vom Gehäuse zur Umgebungsluft erfolgt durch Wärmeabstrahlung, Konvektion und Wärmeableitung. Sie wird durch den äußeren bzw. den thermischen Widerstand Gehäuse-Umgebung R_{thCA} ausgedrückt. Der gesamte thermische Widerstand zwischen Sperrschicht und Umgebungsluft ist:

$$R_{thJA} = R_{thJC} + R_{thCA}$$

Die maximal zulässige Gesamtverlustleistung $P_{tot\ max}$ eines Halbleiterbauelements läßt sich mit der Gleichung

$$P_{tot\ max} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{R_{thJA}} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{R_{thJC} + R_{thCA}}$$

berechnen.

t_{jmax}
Maximal zulässiger Wert der Sperrschichttemperatur.

t_{amb}
Im Betrieb unter ungünstigsten Bedingungen auftretender Größtwert der Umgebungstemperatur.

2.3. Heat removal

To keep the thermal equilibrium, the heat generated in the semiconductor junction(s) must be removed to the ambient.

In the case of low-power devices the natural heat-conductive path between case and surrounding air is usually adequate for this purpose.

However, in the case of medium-power devices heat radiation may have to be improved by the use of star- or flag-shaped heat dissipators, which increase the heat radiating surface.

Finally, in the case of high-power devices special heat sinks must be provided, the cooling effect of which can be increased further by the use of special coolants or air blowers.

The heat generated in the junction is conveyed to the case or header by conduction rather than convection; a measure of the effectiveness of heat conduction is the inner thermal resistance or thermal resistance junction-case, R_{thJC} , the value of which is governed by the construction of the device.

Any heat transfer from the case to the surrounding air involves radiation convection and conduction, the effectiveness of transfer being expressed in terms of an R_{thCA} -value, i. e. the external or case-ambient thermal resistance. The total thermal resistance junction ambient is consequently:

The total maximum power dissipation, $P_{tot\ max}$, of a semiconductor device can be expressed as follows:

whereas

is the maximum junction temperature,

the highest ambient temperature likely to be reached under the most unfavourable conditions,

R_{thJC}
Thermischer Widerstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse.

R_{thJA}
Thermischer Widerstand zwischen Sperrschicht und Umgebung.

R_{thCA}
Thermischer Widerstand zwischen Gehäuse und Umgebung, dessen Wert von den Kühlbedingungen abhängt.

Bei Verwendung eines Kühlbleches oder eines Kühlkörpers wird R_{thCA} bestimmt von dem Wärmekontakt zwischen Gehäuse und Kühlkörper, von der Wärmeausbreitung im Kühlkörper und von der Wärmeabgabe des Kühlblechs an die Umgebung.

Die maximal zulässige Gesamtverlustleistung läßt sich demnach für ein gegebenes Halbleiterbauelement nur durch Ändern von t_{amb} und R_{thCA} beeinflussen. Der thermische Widerstand R_{thCA} muß den Angaben der Kühlkörperhersteller entnommen oder durch Messungen bestimmt werden.

Werden Kühlbleche vorgesehen und ist keine optimale Auslegung erforderlich, dann genügen folgende Näherungsangaben für die Dimensionierung:

Die nachstehenden Kurven geben den thermischen Außenwiderstand R_{thCA} an, der bei Verwendung quadratischer Kühlbleche aus Aluminium mit der Kantenlänge a gilt, wenn das Gehäuse des Bauelements mit einer ebenen Fläche direkt auf dem Kühlblech aufliegt.

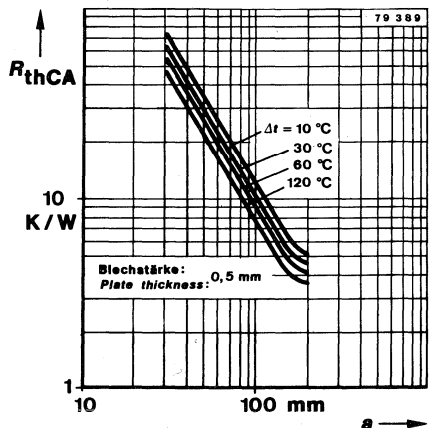


Fig. 2.2.

the thermal resistance, junction-case,

the thermal resistance, junction-ambient,

the thermal resistance, case-ambient, the value of which depends on cooling conditions.

If a heat dissipator or sink is used, then R_{thCA} depends on the thermal contact between case and heat sink, heat propagation conditions in the sink and the rate at which heat is transferred to the surrounding air.

Therefore, the maximum allowable total power dissipation for a given semiconductor device can be influenced only by changing t_{amb} and R_{thCA} . The value of R_{thCA} could be obtained either from the data of heat sink suppliers or through direct measurements.

In case of cooling plates as heat sink without optimum performance, the following approach holds good.

The curves shown in both figures are given for thermal resistance R_{thCA} by using square plates of aluminium with edge length, a , but with different thicknesses. Thereby, the device case should be mounted direct on the cooling plate.

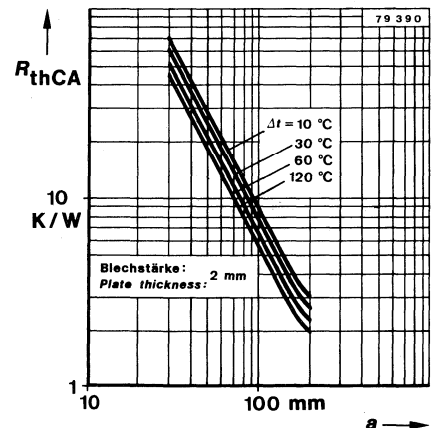


Fig. 2.3.

Die aus Fig. 2.2. und 2.3. gewonnenen Kantenlängen a bei vorgegebenen R_{thCA} werden je nach Einbaulage und Oberfläche des Kühlbleches mit den Faktoren α und β multipliziert:

$$a' = \alpha \cdot \beta \cdot a$$

- $\alpha = 1,00$ bei senkrechter Montage
- $\alpha = 1,15$ bei waagerechter Montage
- $\beta = 1,00$ bei blanker Oberfläche
- $\beta = 0,85$ bei mattschwarzer Oberfläche

2.3.1. Beispiel:

Für einen Silizium-Leistungstransistor mit $t_{jmax} = 150\text{ °C}$ und $R_{thJC} = 5\text{ °C/W}$ ist ein quadratisches Kühlblech aus blankem Aluminium, waagerecht angeordnet, Blechstärke 2 mm zu berechnen. Die höchstvorkommende Umgebungstemperatur beträgt $t_{amb} = 50\text{ °C}$ und die Verlustleistung $P_{tot\ max} = 8\text{ W}$.

$$P_{tot\ max} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{R_{thJC} + R_{thCA}}$$

$$R_{thCA} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{P_{tot}} - R_{thJC} = \frac{150\text{ °C} - 50\text{ °C}}{8\text{ W}} - 5\text{ °C/W} = 7,5\text{ °C/W}$$

$\Delta t = t_{case} - t_{amb}$ läßt sich aus der Beziehung

$$P_{tot\ max} = \frac{t_{jmax} - t_{amb}}{R_{thJC} + R_{thCA}} = \frac{t_{case} - t_{amb}}{R_{thCA}}$$

ermitteln:

$$t_{case} - t_{amb} = \frac{R_{thCA}(t_{jmax} - t_{amb})}{R_{thJC} + R_{thCA}} = \frac{7,5\text{ °C/W} (150\text{ °C} - 50\text{ °C})}{5\text{ °C/W} + 7,5\text{ °C/W}} = 60\text{ °C}$$

Mit $R_{thCA} = 7,5\text{ °C/W}$ und $\Delta t = 60\text{ °C}$ ergibt sich aus den Kurven für eine Blechstärke von 2 mm eine Kantenlänge „ a “ = 90 mm. Dieser Wert muß wegen der waagerechten Anordnung noch mit dem Faktor $\alpha = 1,15$ multipliziert werden, so daß für das Kühlblech eine Kantenlänge von 105 mm vorzusehen ist. Soll aus einem gegebenen Kühlblech die zulässige Verlustleistung berechnet werden, so ist mit einem angenommenen Δt zu rechnen. Das Ergebnis ist eventuell mit dem tatsächlichen Δt neu zu bestimmen.

The edge length, a , derived from Fig. 2.2. and 2.3. for a given R_{thCA} value must be multiplied with α and β :

where

- $\alpha = 1.00$ for vertical arrangement
- $\alpha = 1.15$ for horizontal arrangement
- $\beta = 1.00$ for bright surface
- $\beta = 0.85$ for dull black surface

2.3.1. Example

For a silicon power transistor having $t_{jmax} = 150\text{ °C}$ and $R_{thJC} = 5\text{ °C/W}$, an aluminium square sheet is used, having 2 mm thickness in horizontal arrangement. Maximum ambient temperature is 50 °C and maximum power dissipation, $P_{tot\ max} = 8\text{ W}$. Calculate edge length of the square plate.

$\Delta t = t_{case} - t_{amb}$ can be calculated from

With $R_{thCA} = 7.5\text{ °C/W}$ and $\Delta t = 60\text{ °C}$, plate thickness = 2 mm; therefore the edge length „ a “ = 90 mm. This value should be multiplied with $\alpha = 1.15$ due to horizontal arrangement. Hence the actual edge length = 105 mm.

For a given plate sheet length, the allowable power dissipation should be first calculated with supposed Δt . The result should be corrected then with actual Δt .

2.4. Erlaubte Arbeitsbereiche von Leistungstransistoren

Zum Vermeiden von Überlastungen, die zur Zerstörung führen können, sind beim Betrieb von Leistungstransistoren eine Reihe von Grenzen zu beachten. Mit diesen Grenzen wird ein erlaubter Arbeitsbereich festgelegt, wie er z. B. im nachstehenden Bild dargestellt ist. Dieser Arbeitsbereich gilt nur für Leistungstransistoren, die thermisch stabil betrieben werden, und für eine bestimmte Gehäusetemperatur. Für Impulsbetrieb können die angegebenen Grenzen kurzzeitig überschritten werden, wie es z. B. die gestrichelten Linien im Bild andeuten.

Der im Bild in Form eines $I_C(U_{CE})$ -Diagrammes mit logarithmischer Teilung beider Achsen dargestellte „Erlaubte Arbeitsbereich“ eines Transistors enthält alle für einen zuverlässigen Betrieb erforderlichen Begrenzungen.

I. Maximaler Kollektordauerstrom. Wird dieser Wert überschritten, dann kann das Transistorelement zerstört werden bzw. die Anschlußdrähte können durchbrennen.

II. Belastungsbegrenzung durch R_{thJC} und t_{jmax} .

In diesem Bereich ist die zulässige Verlustleistung nicht von der Betriebsspannung abhängig, d. h. das Produkt $U_{CE} \cdot I_C$ ist konstant. Die Verlustleistungshyperbel erscheint in der doppellogarithmischen Darstellung des Arbeitsbereiches als Gerade mit der Neigung von 135° .

III. Belastungsbegrenzung zum Vermeiden eines zweiten Durchbruchs: Bei höheren Betriebsspannungen können örtliche Stromkonzentrationen auftreten, die lokale Überhitzungen der Sperrschicht bewirken. Dadurch können Schmelzkanäle entstehen, falls die zugeführte Energie einen kritischen Wert überschreitet. Das führt zur Zerstörung des Transistors. Die Stromkonzentrationen entstehen entweder am Emitterring oder in der Mitte der wirksamen Basiszone, abhängig davon ob die Emitterdiode in Durchlaß- oder in Sperrichtung betrieben wird.

Die zu einem zweiten Durchbruch führende Energie ist im Falle einer gesperrten Emitterdiode beträchtlich niedriger als für eine in Durchlaßrichtung betriebene Diode, weil die Stromkonzentrationen im erstgenannten Fall auf einen sehr kleinen Querschnitt beschränkt sind.

2.4. Maximum operating range for power transistors

To avoid the destruction of power transistors there are certain maximum ratings which must be observed. These ratings define a safe operating area as shown in diagram both for steady and pulse state conditions. They are valid only for power transistors operating with thermal stability and a specified case temperature.

As shown in this log-log diagram, the safe operating area is limited for d. c. conditions by four maximum ratings explained below:

I. Maximum steady collector current. By exceeding this value there is a possibility of chip destruction or the connecting wires inside the device may melt.

II. Maximum power dissipation due to thermal resistance, R_{thJC} , and junction temperature, t_{jmax} .
For steady operation the product $U_{CE} \cdot I_C$ is constant; therefore, the curve has a slope of 135° in double logarithmic scale as shown in diagram.

III. Maximum rating against second breakdown. This is due to current concentration which results in hot spots and therefore localized melting of the crystal near or at the narrow base width, if the applied energy i. e. voltage, current and time exceeds a critical value. These hot spots occur either at the edges or in the middle of the base according to as the emitter junction is forward or reverse biased.

Energy required for second breakdown is considerably lower in case of reverse biased emitter junction, as compared to forward biased emitter junction, because the current concentration takes place in a very small area.

Die zulässige Verlustleistung nimmt in diesem Bereich mit zunehmender Kollektor-Emitterspannung ab, d. h. die Neigung der Begrenzungslinie wird größer als im Bereich II (der Winkel wird kleiner als 135°).

IV. Begrenzung durch die Durchbruchspannung. Beim Überschreiten dieser Grenze kann ein Lawendurchbruch erfolgen.

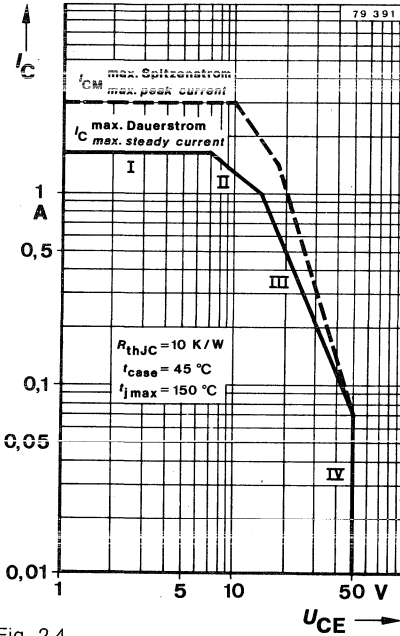


Fig. 2.4.

Beim Impulsbetrieb darf der beschriebene Arbeitsbereich unter bestimmten Voraussetzungen kurzzeitig überschritten werden (siehe gestrichelte Linien). Jedoch darf die maximal zulässige Energie bestimmte, in den „Technischen Daten“ angegebene Werte, nicht überschreiten.

The allowable power dissipation decreases with increasing voltage, therefore, the slope of the corresponding curve is less than 135°.

IV. Maximum (steady) collector voltage. By exceeding this value, there is a possibility of avalanche breakdown.

Begrenzung durch:

- I Kollektorstrom
- II Thermische Belastung
- III Stromkonzentration
- IV Durchbruchspannung

gestrichelte Linie: Impulsbetrieb

Limitation due to:

- I collector current
- II thermal dissipation (power)
- III current concentration
- IV breakdown voltage

dotted line: pulse operation

With pulse operation, it is possible to extend the safe operating area (dotted curves) as shown in diagram, but even then the maximum allowable energy must lie within the specified value.

2.5. Behandlungsvorschriften für MOS-Bauelemente

Integrierte Bauelemente der MOS-Technologie erfordern besondere Handhabungs-Vorschriften, da sie trotz eingebauter Schutzschaltungen durch statische Aufladungen, Brummspannungen von nicht geerdeten Baugruppen und Geräten oder andere äußere Einflüsse zerstört werden können. Deshalb werden integrierte MOS-Schaltungen in elektrisch leitender Verpackung geliefert.

2.5.1 Grundlegende Vorschriften

1. MOS-Schaltungen sollen möglichst bis zum Gebrauch in der Lieferantenverpackung verbleiben. Andernfalls ist unbedingt darauf zu achten, daß alle Anschlüsse leitend miteinander verbunden sind.
2. MOS-Schaltungen dürfen grundsätzlich nicht an den Anschlüssen berührt werden, wenn keine zusätzlichen äußeren Schutzvorrichtungen angebracht sind.
3. MOS-Bauelemente dürfen nicht mit elektrostatisch aufladbaren Materialien (z. B. Kunststofftüten und -folien, Styropor u. a.) in Berührung kommen.
4. Alle Geräte und Werkzeuge, die mit MOS-Bauelementen in Berührung kommen können, müssen auf gleichem Potential sein. Auch die Arbeitskraft und die Arbeitsplatte müssen sich auf diesem Potential befinden.
5. Vor Entnahme der MOS-Bauelemente und der mit ihnen bestückten Leiterplatten muß der elektrisch leitende Verpackungsanteil die leitende Arbeitsplatte berühren.
6. Es wird empfohlen, an MOS-Arbeitsplätzen alle Geräte, Werkzeuge und Vorrichtungen wie z. B. Sitzplätze, Lötkolbenspitzen, Lötbäder und die leitenden Arbeitstischplatten an einen gemeinsamen Massepunkt zu legen, und diesen über $(270 + 270) \text{ k}\Omega$ zu erden. Dabei sind die entsprechenden VDE-Bestimmungen (0100) zu berücksichtigen.

2.5. Handling instructions for MOS Circuits

Integrated circuits of MOS technology require special handling instructions since in spite of built-in protective circuits they can be damaged by static charges, hum voltages of ungrounded devices and instruments or other external influences. Therefore integrated MOS circuits are delivered in electrically conductive packages.

2.5.1 Basic Instructions

1. *MOS circuits should remain in the original deliverer-s package until they are used, or otherwise it must be ensured that all leads are interconnected.*
2. *MOS circuits should by no means be touched at their leads, if no additional external protection is applied.*
3. *MOS circuit should not come into contact with materials which can be charged electrostatically (e. g. plastic bags and foils, styropor etc.).*
4. *All instruments and tools which could come into contact with MOS circuits should be on the same potential. Also the worker and the working table should be on this potential.*
5. *Before the MOS circuits and the printed wiring boards to which these circuits are applied, are taken from the package, the electrically conductive package part must contact the conductive working table.*
6. *It is recommended in MOS working places to ground all instruments, tools and equipment, e. g. seats, soldering iron tips, soldering baths and the conductive working table plates to a common point and to ground them through $(270 + 270) \text{ k}\Omega$. In this connection the corresponding VDE rules (0100) must be observed.*

3. Angaben zur Qualität

3.1. Anlieferungsqualität

Zum Kennzeichnen der Anlieferungsqualität wird folgendes angegeben:

- Maximal- bzw. Minimalwerte der Kenngrößen
- AQL-Werte (Gutlage, Acceptable Quality Level)

Lieferlose, deren prozentualer Fehleranteil gleich oder kleiner als der in Prozent angegebene AQL-Wert ist, werden mit großer Wahrscheinlichkeit ($L \geq 90\%$) aufgrund einer Stichprobenprüfung angenommen (siehe Einfach-Stichprobenplan, Kapitel 3.4.).

3.2. Fehlergruppierung

Die möglichen Fehler, mit denen ein Halbleiterbauelement behaftet sein kann, werden entsprechend dem wahrscheinlichen Einfluß auf eine bestehende Schaltung in Gruppen zusammengefaßt:

- Totalfehler (kritischer Fehler)

Beim Vorliegen eines solchen Fehlers ist jede funktionsgemäße Verwendung des Bauelements ausgeschlossen.

Beispiele: Kontaktunterbrechung, Kurzschluß zwischen zwei Elektroden, zusammengebrochene Sperrkennlinie, falsche Typenkennzeichnung, Drahtbruch, kritische Gehäusefehler.

- Hauptfehler

Beim Vorliegen eines Hauptfehlers ist die Brauchbarkeit des Bauelements stark herabgesetzt.

In den Datenblättern sind die Kenngrößen mit einer Fußnote *) gekennzeichnet, bei denen das Nichteinhalten der angegebenen Grenzen als Hauptfehler bewertet wird. Im Normalfall handelt es sich dabei um folgende Kenngrößen bei $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$: I_{CBO} , I_{EBO} , U_{CEsat} und h_{FE} .

- Nebenfehler

Solche Fehler setzen die Brauchbarkeit des Bauelementes zwar herab, beeinträchtigen dessen Funktionsfähigkeit jedoch unwesentlich.

Das Nichteinhalten der angegebenen Grenzen von den Kenngrößen, die in den „Technischen Daten“ kein besonderes Kennzeichen

3. Quality Data

3.1. Delivery quality

To designate the delivery quality, the following specifications are given:

- Maximum and minimum values of the characteristics
- AQL-values (Acceptable Quality Level)

Shipment lots whose defect percentage is equal to or less than the percentage given in AQL-value shall be accepted with greater probability ($L \geq 90\%$) due to sampling tests (see the single sampling plan in section 3.4.).

3.2. Classification of defects

The possible defects with which a semiconductor device could be subjected are classified according to the probable influence of existing circuits:

- Total (critical) defect

When this defect exists; the functional use of the device is impossible.

Examples are: open contacts, inter-electrode short-circuits, breakdown in reverse characteristics, wrong type designation, broken leads, critical case defects.

- Major defect

A defect which is usually responsible for the failure of a device to function in its intended purpose.

In technical data sheets certain characteristics are given with foot note *). If the specified limits are exceeded, it is then considered as a major defect. This normally applies to the following characteristics with $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ for a specified operating point, i. e., I_{CBO} , I_{EBO} , U_{CEsat} and h_{FE} .

- Minor defect

A defect which is responsible for the functioning of a device with no or only a slight reduction in effectiveness.

In technical data sheets there are certain characteristics without special note. If the given limits of these characteristics are excee-

haben, wird als Nebenfehler bewertet. Dabei handelt es sich im Normalfall um dynamische Kenngrößen bei $t_{amb} = 25\text{ °C}$, sofern diese nicht für die Hauptanwendung besondere Bedeutung haben, sowie um weitere statische Kenngrößen bei $t_{amb} = 25\text{ °C}$, deren Bedeutung für die Hauptanwendung eingeschränkt ist.

3.3. AQL-Werte

Entsprechend der in 3.2. angegebenen Fehlergruppierung gelten in den Datenblättern der Halbleitertypen für professionelle Geräte und Anwendungen – sofern nicht anders vereinbart – die im folgenden genannten AQL-Werte. Diesen liegt der Einfachstichprobenplan für Attributprüfung AEG 1415 (siehe 3.4.) zugrunde, der den Stichprobenplänen ASQ/ AWF 1 oder ABC-STD 105 D, Prüfstufe II, weitgehend entspricht.

Fehlergruppe	Einzel-AQL	Gruppen-AQL
Totalfehler	–	0,25 %
Hauptfehler	0,65 %	–
Nebenfehler	–	2,50 %

Die Summe aller fehlerbehafteten Bauelemente wird mit einem Summen-AQL = 2,5 % bewertet.

In den Datenblättern sind zusätzlich Kenngrößen aufgeführt, deren Überprüfung nur durch aufwendige Messungen möglich ist. Diese Kenngrößen sind, falls sie nicht besondere Bedeutung für die Hauptanwendung haben, durch die Fußnote **) gekennzeichnet. Das Einhalten der angegebenen Grenzen dieser Kenngrößen wird mit einer Stichprobenprüfung nach dem Einfach-Stichprobenplan AEG 1416 (siehe 3.4.) überwacht (entspricht weitgehend ABC-STD 105 D, Prüfstufe S 4). Dafür gilt ein AQL-Wert von 2,5 %.

ded, then it is considered as a minor defect. Normally these are dynamic characteristics with ambient temperature, $t_{amb} = 25\text{ °C}$, provided there is no special meaning for main application. Further, there are static characteristics ($t_{amb} = 25\text{ °C}$) whose significance for the main application is restricted.

3.3. AQL-values

According to the classification of defects mentioned in 3.2., the following AQL-values, unless otherwise specified, are valid for data sheets of semiconductor devices for professional equipments and applications. Under it, the inspection follows the single sampling plan for attribute testing AEG 1415 (see 3.4.) which corresponds largely to ABC-STD 105 D, inspection level II.

Classification of defects	Single-AQL	Cumulative-AQL
Total defect	–	0.25 %
Major defect	0.65 %	–
Minor defect	–	2.50 %

A cumulative-AQL equal to 2.5 % is valid for all defects mentioned above.

*There are additional characteristics given in the data sheets whose measurements are only possible through elaborate and costly tests. These characteristics are given with foot note **) provided they are not of special use for the main application. To check the given limits of these characteristics, a sampling inspection is performed according to single sampling plan AEG 1416 (see 3.4.) which corresponds largely to ABC-STD 105 D, inspection level S 4. In this case an AQL-value of 2.5 % is valid.*

3.4. Stichprobenpläne

Zeichenerklärung:

AQL Gutlage
 N Losgröße
 n Stichprobenumfang
 c Annahmezahl
 D_{max} maximaler Durchschlupf

3.4. Sampling inspection plans

List of symbols:

Acceptable Quality Level
 Lot size
 Sample size
 Acceptance number
 Average outgoing quality level

Einfach-Stichprobenplan für Attributprüfung
 (AEG 1415)

Single sampling plan for attribute testing (AEG
 1415)

normale Prüfung normal inspection	AQL											reduzierte Prüfung reduced inspection					
	0,06	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5						
N	n - c (D _{max} in %)											N					
2 - 15												2 - 15					
16 - 50									8-0 (3,9)	5-0 (6,7)	3-0 (9,6)	2-0 (15,6)					
51 - 150								20-0 (1,7)	13-0 (2,6)	13-1 (4,8)	8-1 (9,2)	16 - 150					
151 - 280										20-1 (3,6)	20-2 (6,0)	20-3 (8,4)					
281 - 500										32-1 (2,3)	32-2 (3,9)	32-3 (5,4)	32-5 (8,8)				
501 - 1200										50-1 (1,5)	50-2 (2,4)	50-3 (3,5)	50-5 (5,7)	50-7 (8,1)			
1201 - 3200										80-1 (1,0)	80-2 (1,6)	80-3 (2,2)	80-5 (3,7)	80-7 (5,2)	80-10 (7,7)		
3201 - 10000										125-1 (0,64)	125-2 (1,1)	125-3 (1,5)	125-5 (2,4)	125-7 (3,5)	125-10 (5,0)	125-14 (7,2)	
10001 - 35000 ¹⁾										200-1 (0,41)	200-2 (0,68)	200-3 (0,95)	200-5 (1,6)	200-7 (2,2)	200-10 (3,2)	200-14 (4,6)	200-21 (7,3)
										315-1 (0,27)	315-2 (0,44)	315-3 (0,61)	315-5 (0,99)	315-7 (1,4)	315-10 (2,1)	315-14 (3,0)	315-21 (4,7)

Einfach-Stichprobenplan für zerstörende oder
 sehr teure Prüfungen (AEG 1416, Z-Pläne).

Single sampling plan for destructive or very
 costly test procedures (AEG 1416, Z-plans).

Z1 normale Prüfung normal inspection	AQL											Z2 reduzierte Prüfung reduced inspection					
N	0,06	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	N					
2 - 25												2-0 (16,6)	2 - 50				
26 - 90												3-0 (11,6)	51 - 150				
91 - 150												5-0 (7,2)	151 - 500				
151 - 500												13-1 (6,3)	501 - 3200				
501 - 1200												8-1 (10,8)	3201 - 35000 ¹⁾				
1201 - 10000												20-1 (4,1)	-				
10001 - 35000 ¹⁾												20-2 (6,8)	20-3 (9,5)	32-5 (9,9)	-		
												32-1 (2,6)	32-2 (4,3)	32-3 (6,1)	32-5 (9,9)	-	
												50-1 (1,7)	50-2 (2,7)	50-3 (3,9)	50-5 (6,3)	50-7 (9,0)	-

¹⁾ Losgrößen über 35000 sind zu teilen.

¹⁾ Lot size above 35000 must be divided.

4. Gütebestätigte Bauelemente

Bei den gütebestätigten Halbleiter-Bauelementen wird eine Qualifikations-Prüfung an jedem Typ und bei jedem Fertigungslos eine Requalifikationsprüfung durchgeführt sowie eine laufende Überwachung der Fertigung sichergestellt. Die Überwachung der Muster-Prüfungen, Musterzulassungen und Gütesicherung, gemäß VG 95211, erfolgt durch eine amtliche Prüfstelle, den VDE. Aufgrund des Beschlusses der Electronic Components Quality Assessment and Committee (ECQAC) können die elektronischen Bauelemente, die im Herstellerland durch eine Prüfstelle überprüft und überwacht werden, auch in anderen Mitgliedsländern der ECQAC ohne weitere Prüfungen eingesetzt werden. Die Länder Frankreich, Großbritannien und BRD erkennen bereits ihre Prüf- und Zulassungsstellen gegenseitig an.

Diese Bauelemente sind sowohl im Inhaltsverzeichnis als auch in den Datenblättern durch „○“ gekennzeichnet.

5. Paarungsschema für Silizium-NF-Transistoren

Die Silizium-NF-Transistorpaare werden nach folgendem Paarungsschema ausgemessen:

Gruppe Group	Code Code	h_{FE} -Bereich h_{FE} range
2.5	A	13.2 ... 19.0
	B	17.0 ... 23.6
	C	21.2 ... 30.0
4	D	26.5 ... 37.5
	E	33.5 ... 47.5
6	F	42.5 ... 60.0
	G	53.0 ... 75.0
10	H	67.0 ... 95.0
	I	85.0 ... 118
16	K	106 ... 150
	L	132 ... 190
25	M	170 ... 236
	N	212 ... 300
40	O	265 ... 375
	P	335 ... 475
60	R	425 ... 600
	S	530 ... 750
	T	670 ... 950

Die Transistoren können nur in den aufgeführten Gruppen gepaart geliefert werden.

Die Zahlenwerte der h_{FE} -Bereichsgrenzen sind der DIN-Reihe R 40 entnommen.

4. Qualified Semiconductor Devices

With these qualified semiconductor devices, requalification tests are carried out on every type and production lots. The control of sample testing, sample approval and quality assurance is followed according to VG 95211 through the VDE official testing department. According to the resolution of the Electronic Components Quality Assessment and Committee (ECQAC), the devices tested at the manufactured country through its qualification approval authority, can be used without further testing in the member ECQAC countries. France, United Kingdom and W-Germany mutually accept the agreement.

These devices are indicated with „○“ in table of contents and technical data sheets.

5. Pair conditions for Silicon AF transistors

The silicon AF transistors are measured according to the following pair conditions:

The transistors can be supplied only in the above shown groups.

The values of the h_{FE} range limits are taken from the DIN progression R 40.

6. Aufbau der Datenblätter

Der Aufbau der Datenblattangaben entspricht folgendem Schema:

- Kurzbeschreibung
- Abmessungen (Mechanische Daten)
- Absolute Grenzdaten
- Thermische Kenngrößen – Wärmewiderstände
- Elektrische Kenngrößen

Falls erforderlich sind die Datenblätter mit Vermerken versehen, die eine zusätzliche Information über den beschriebenen Typ vermitteln.

6.1. Kurzbeschreibung

Neben der Typenbezeichnung werden die verwendeten Halbleitermaterialien, die Zonenfolge, die Technologie, die Art des Bauelementes und ggf. der Aufbau genannt. Stichwortartig werden die typischen Anwendungen und die Besonderen Merkmale aufgeführt.

6.2. Abmessungen (Mechanische Daten)

Für jeden Typ werden in einer Zeichnung die wichtigsten Abmessungen und die Reihenfolge der Anschlüsse dargestellt. Ein Schaltbild ergänzt diese Information. Bei den Gehäusebildern wird die DIN-, JEDEC-, bzw. die handelsübliche Bezeichnung aufgeführt. Das Gewicht des Bauelementes ergänzt diese Angaben.

Besonders zu beachten:

Wenn keine Maßtoleranzen eingetragen sind, gilt folgendes:

Die Werte für die Länge der Anschlüsse und für die Durchmesser der Befestigungslöcher sind Minimalwerte. Alle anderen Maße sind Maximalwerte.

6.3. Absolute Grenzdaten

Die genannten Grenzdaten bestimmen die maximal zulässigen Betriebs- und Umgebungsbedingungen. Wird eine dieser Bedingungen überschritten, so kann das zur Zerstörung des betreffenden Bauelementes füh-

6. Data Sheet Construction

Data sheet information is generally presented in the following sequence:

- *Device description*
- *Dimensions (Mechanical data)*
- *Absolute maximum ratings*
- *Thermal data – thermal resistances*
- *Electrical characteristics*

Additional information on device performance is provided if necessary.

6.1. Device description

The following information is provided: type number, semiconductor materials used, sequence of zones, technology used, device type and, if necessary construction. Also, short-form information on the typical applications and special features is given.

6.2. Dimensions (Mechanical data)

It contains important dimensions, sequence of connection supplemented by a circuit diagram. Case outline drawings carry DIN-, JEDEC or commercial designations. Information on weight completes the list of mechanical data.

Note especially:

If the dimensional information does not include any tolerances, then the following applies: Lead length and mounting hole dimensions are minimum values. All other dimensions are maximum.

6.3. Absolute maximum ratings

These define maximum permissible operational and environmental conditions. If any one of these conditions is exceeded, then this could result in the destruction of the device. Unless otherwise specified, an ambient temperature

ren. Soweit nicht anders angegeben gelten die Grenzdaten bei einer Umgebungstemperatur von $25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$. Die meisten Grenzdaten sind statische Angaben, bei Impulsbetrieb werden die zugehörigen Bedingungen genannt.

Grenzdaten gelten unabhängig voneinander. Ein Gerät, das Halbleiterbauelemente enthält, muß so dimensioniert werden, daß die für die verwendeten Bauelemente festgelegten absoluten Grenzdaten auch unter ungünstigsten Betriebsbedingungen nicht überschritten werden. Diese können z. B. hervorgerufen werden durch Änderungen der Versorgungsspannung, der Eigenschaften der übrigen elektrischen Bauelemente im Gerät der Einstellung des Gerätes, der Belastung, der Ansteuerung, der Umgebungsbedingungen, sowie der Eigenschaften der Bauelemente selbst (z. B. Alterung).

6.4. Thermische Kenngrößen – Wärmewiderstände

Einige thermische Größen, z. B. die Sperrschichttemperatur, der Lagerungstemperaturbereich und die Gesamtverlustleistung, begrenzen den Anwendungsbereich. Daher sind sie im Abschnitt „Absolute Grenzdaten“ aufgeführt. Für die Wärmewiderstände ist ein gesonderter Abschnitt vorgesehen. Der Wärmewiderstand R_{thJA} ist ohne zusätzliche Kühlmittel als ungünstigster Fall zu verstehen.

Die Temperaturkoeffizienten sind bei den zugehörigen Parametern unter „Kenngrößen“ eingeordnet.

6.5. Kenngrößen, Schaltzeiten

Die für den Betrieb und die Funktion des Bauelementes wichtigen elektrischen Parameter (Minimal-, typische und Maximal-Werte) werden mit den zugehörigen Meßbedingungen und ergänzenden Kurven aufgeführt.

● Elektrische Kenngrößen

Die elektrischen Eigenschaften eines Halbleiterbauelementes werden mit elektrischen Kenngrößen charakterisiert. Diese setzen sich

of $25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ is assumed for all absolute maximum ratings. Most absolute ratings are static characteristics; if they are measured by a pulse method, then the associated measurement conditions are stated.

Maximum ratings are absolute (i. e. not interdependent).

Any equipment incorporating semiconductor devices must be designed so that even under the most unfavourable operating conditions the specified maximum ratings of the devices used are never exceeded. These ratings could be exceeded because of changes e. g. in supply voltage, the properties of other components used in the equipment, control settings, load conditions, drive level, environmental conditions and the properties of the devices themselves (i. e. aging).

6.4. Thermal data – thermal resistances

Some thermal data (e. g. junction temperature, storage temperature range, total power dissipation), because they impose a limit on the application range of the device, are given under the heading "Absolute maximum ratings". A special section is provided for thermal resistances. The thermal resistance, junction-ambient (R_{thJA}) quoted is that which would be measured without artificial cooling, i. e. under the worst conditions.

Temperature coefficients, on the other hand, are listed together with the associated parameters under "Characteristics".

6.5. Characteristics, switching characteristics

Under this heading are grouped the most important operational, electrical characteristics (minimum, typical and maximum values) together with associated test conditions supplemented with curves.

● Electrical characteristics

The distinctive features of a semiconductor device are characterised with electrical characteristics which contain static (d. c.), dyna-

zusammen aus statischen Kenngrößen, dynamischen Kenngrößen, Vierpolkenngrößen und Kennlinien.

● **Statische Kenngrößen**

Die statischen Kenngrößen beschreiben das Gleichstromverhalten der Halbleiterbauelemente. Sie gelten für eine bestimmte Umgebungs- oder Gehäusetemperatur, oder sie sind in Abhängigkeit von der Temperatur angegeben.

● **Dynamische Kenngrößen**

Die dynamischen Kenngrößen beschreiben das Verhalten der Halbleiterbauelemente bei Wechselstrom- oder Impulsbetrieb. Je nach Typ werden dabei NF-, HF- oder für das Schaltverhalten wichtige Kenngrößen angegeben. Diese Kenngrößen gelten nur unter bestimmten Betriebsbedingungen. Gegebenenfalls sind diese ergänzt mit entsprechenden Meßschaltungen.

● **Vierpol-Kenngrößen**

Die Vierpol-Kenngrößen gehören zu den dynamischen Kenngrößen. Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit werden sie gesondert angegeben, wenn das für die Hauptanwendung des betreffenden Typs von besonderem Interesse ist.

● **Kennlinien**

Neben den statischen und dynamischen Kenngrößen, die bestimmte Kennlinienpunkte bzw. Betriebszustände charakterisieren, werden Kennlinien angegeben. Damit wird die typische (mittlere) Abhängigkeit einzelner Kenngrößen voneinander dargestellt. Zum Teil werden auch die Streugrenzen mit angegeben. Diese besagen, daß ein Anteil von wenigstens 95 % der Lieferung innerhalb der angegebenen Grenzen liegt.

6.6. Zusätzliche Vermerke

Vorläufige technische Daten

Mit dieser Angabe wird darauf hingewiesen, daß sich einige für den betreffenden Typ angegebene Daten noch geringfügig ändern können.

Nicht für Neuentwicklungen

Typen sind für laufende Serien erhältlich, Neuentwicklungen sollten damit nicht vorgenommen werden.

mic (a. c.), two-port characteristics and family of curves.

● **Static (d. c.) characteristics**

D. C. characteristics explain the d. c. properties of a semiconductor device. They are temperature dependent and are valid only for a given ambient or case temperature.

● **Dynamic (a. c.) characteristics**

A. C. characteristics explain the a. c. or pulse properties of a semiconductor device. According to the types are given the important AF, HF or switching characteristics. The dynamic (a. c.) characteristics are valid only under special operating conditions. If necessary, they are supplied with corresponding measuring circuits.

● **Two-port characteristics**

Two-port characteristics belong to the a. c. characteristics. To increase the lucidity these parameters are sometimes given separately; provided, they are of special use for the main application of the device.

● **Family of curves**

Besides the static (d. c.) and dynamic (a. c.) characteristics, family of curves are given for specified operating conditions. They show the typical interdependence of individual characteristics. Partly are given the scattering limits. They signify that at least 95 % of the delivery lies inside these tolerances.

6.6. Additional informations

Preliminary specifications

This heading indicates that some information on the device concerned may be subject to slight changes.

Not for new developments

This heading indicates that the device concerned should not be used in equipment under development, it is, however, available for present production.

Technische Daten

Technical data





BC 107 · BC 108 · BC 109
BC 237 · BC 238 · BC 239

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar NF-Transistoren
Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: NF-Vor- und Treiberstufen
Applications: AF pre and driver stages

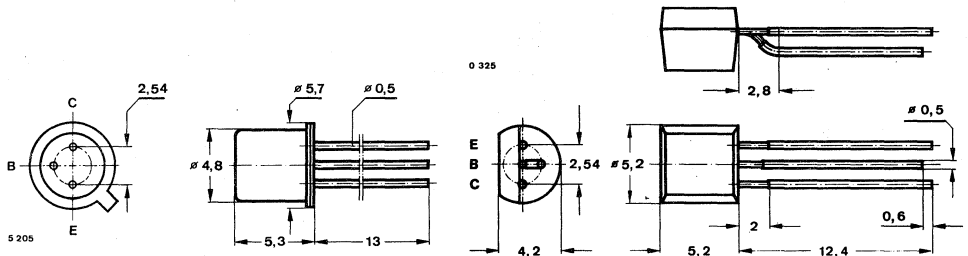
Besondere Merkmale:

- **BC 109, BC 239**
für rauscharme Vorstufen
- Verlustleistung 300 mW
- In Gruppen sortiert
- BC 107, BC 108, BC 109,
BC 237, BC 238, BC 239
sind komplementär zu
BC 177, BC 178, BC 179,
BC 307, BC 308, BC 309

Features:

- **BC 109, BC 239**
for low noise pre stages
- Power dissipation 300 mW
- In groups selected
- BC 107, BC 108, BC 109,
BC 237, BC 238, BC 239
are complementary to
BC 177, BC 178, BC 179,
BC 307, BC 308, BC 309

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



BC 107, BC 108, BC 109

Kollektor mit
Gehäuse verbunden
*Collector is
connected with case*

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

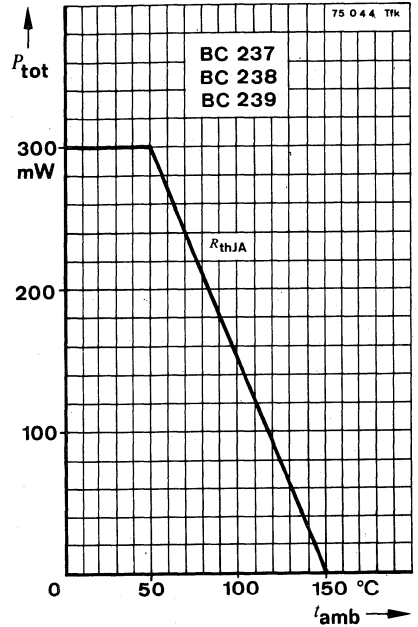
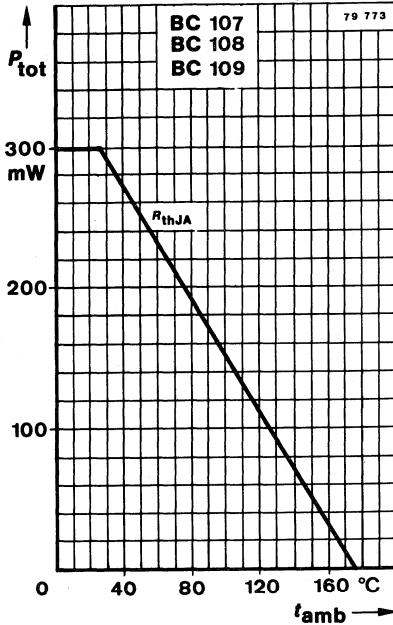
BC 237, BC 238, BC 239

Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

BC 107 · BC 108 · BC 109

BC 237 · BC 238 · BC 239

Absolute Grenzdaten <i>Absolute maximum ratings</i>		BC 107 BC 237	BC 108 BC 238	BC 109 BC 239	
Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	50	30	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	45	20	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	6	5	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C		100		mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	I_{CM}		200		mA
Basisstrom <i>Base current</i>	I_B		50		mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>					
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	BC 107, BC 108, BC 109		300		mW
$t_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$	BC 237, BC 238, BC 239		300		mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>					
	BC 107, BC 108, BC 109		175		$^\circ\text{C}$
	BC 237, BC 238, BC 239		150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>					
	BC 107, BC 108, BC 109		-55 ... +175		$^\circ\text{C}$
	BC 237, BC 238, BC 239		-55 ... +150		$^\circ\text{C}$



Wärmewiderstände
Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
 Junction ambient

BC 107, BC 108, BC 109

R_{thJA}

500 K/W

BC 237, BC 238, BC 239

R_{thJA}

330 K/W

Sperrschicht-Gehäuse
 Junction case

BC 107, BC 108, BC 109

R_{thJC}

200 K/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
 unless otherwise specified

Kollektorreststrom
 Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

BC 107, BC 108, BC 109

I_{CBO}

15 μA

$U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

BC 237, BC 238, BC 239

I_{CBO}

5 μA

BC 107 · BC 108 · BC 109 BC 237 · BC 238 · BC 239

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					
$I_C = 2 \text{ mA}$	BC 107, BC 237	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	45		V
	BC 108, BC 109, BC 238, BC 239	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	20		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
$I_E = 1 \mu\text{A}$	BC 107, BC 237	$U_{(BR)EBO}$	6		V
	BC 108, BC 109, BC 238, BC 239	$U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		U_{CEsat}	90	250	mV
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^{1)}$	200		mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		U_{BSat}	700		mV
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{BSat}^{1)}$	900		mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$		U_{BE}	550		mV
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$		U_{BE}	620	700	mV
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$		U_{BE}	675		mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \mu\text{A}$					
Gruppe/Group: A	BC 107, BC 108 BC 237, BC 238	h_{FE}	90		
B	BC 107, BC 108, BC 109 BC 237, BC 238, BC 239	h_{FE}	40	150	
C	BC 108, BC 109 BC 238, BC 239	h_{FE}	100	270	
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$					
Gruppe/Group: A	BC 107, BC 108 BC 237, BC 238	h_{FE}	110	180	220
B	BC 107, BC 108, BC 109 BC 237, BC 238, BC 239	h_{FE}	200	290	450
C	BC 108, BC 109 BC 238, BC 239	h_{FE}	420	520	800

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen
AC characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 0,5\text{ mA}, f = 30\text{ MHz}$

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$

f_T

f_T

85

300

MHz

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

2,5

4,5

pF

Rauschmaß

Noise figure

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 200\text{ }\mu\text{A}, R_G = 2\text{ k}\Omega,$

$f = 1\text{ kHz}, \Delta f = 200\text{ Hz}$

BC 107, BC 108, BC 237, BC 238

BC 109, BC 239

F

F

3

10

dB

4

dB

$f = 30\text{ Hz} \dots 15\text{ kHz}$

BC 109, BC 239

F

4

dB

Vierpol Kenngrößen

Two port characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Emitterschaltung

Common emitter configuration

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand

Short circuit input resistance

Gruppe/Group: A

h_{ie}

1,6

2,7

4,5

k Ω

B

h_{ie}

3,2

4,5

8,5

k Ω

C

h_{ie}

6

8,7

15

k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung

Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe/Group: A

h_{re}

$1,5 \cdot 10^{-4}$

B

h_{re}

$2 \cdot 10^{-4}$

C

h_{re}

$3 \cdot 10^{-4}$

Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe/Group: A

h_{fe}

220

B

h_{fe}

330

C

h_{fe}

600

Leerlauf-Ausgangsleitwert

Open circuit output conductance

Gruppe/Group: A

h_{oe}

18

μS

B

h_{oe}

30

μS

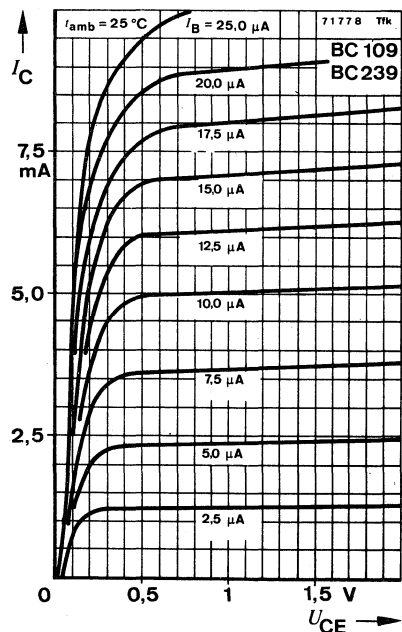
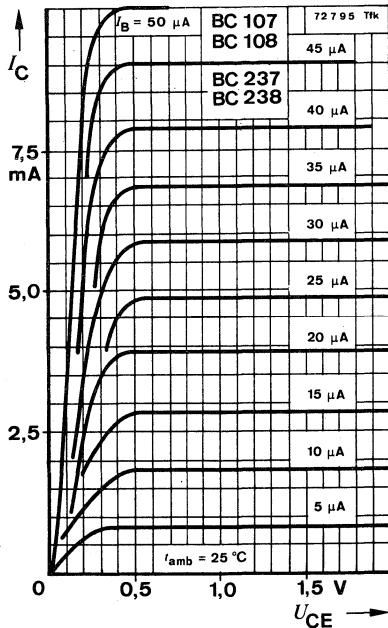
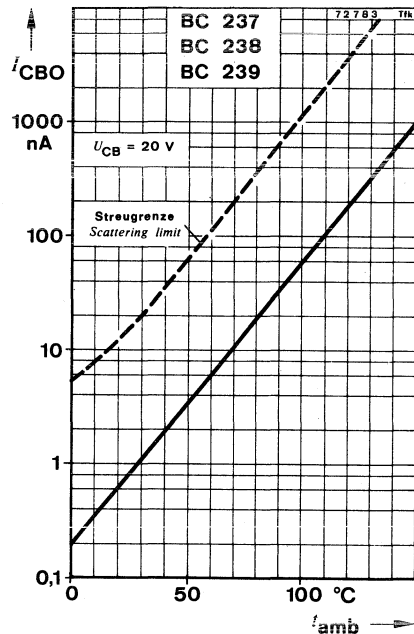
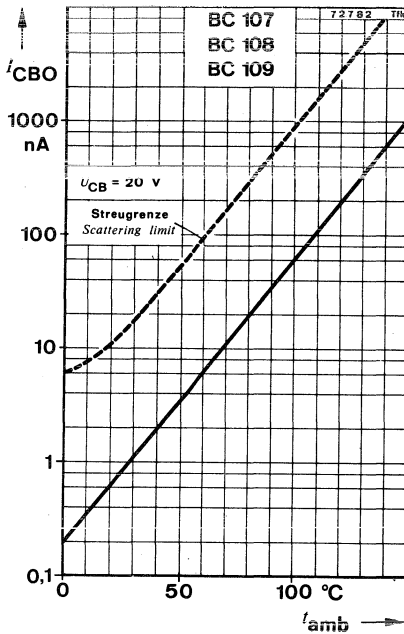
C

h_{oe}

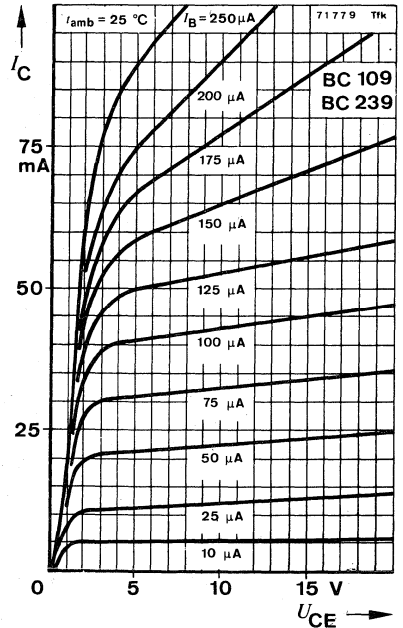
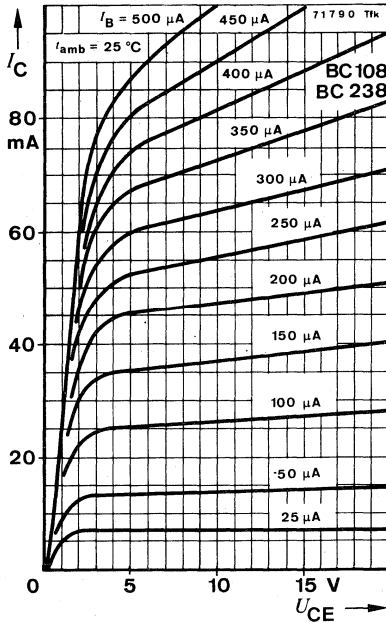
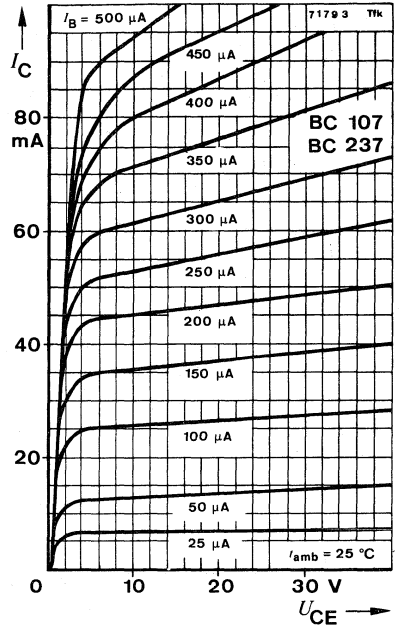
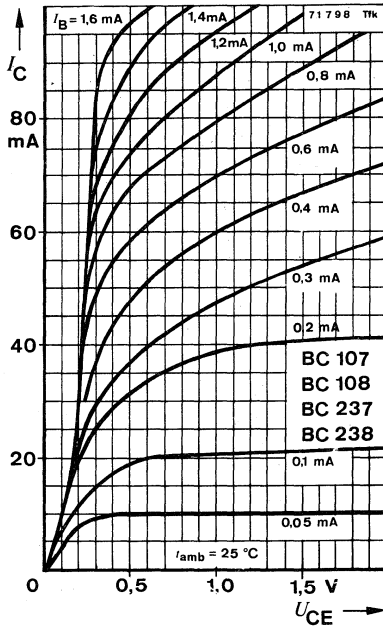
60

μS

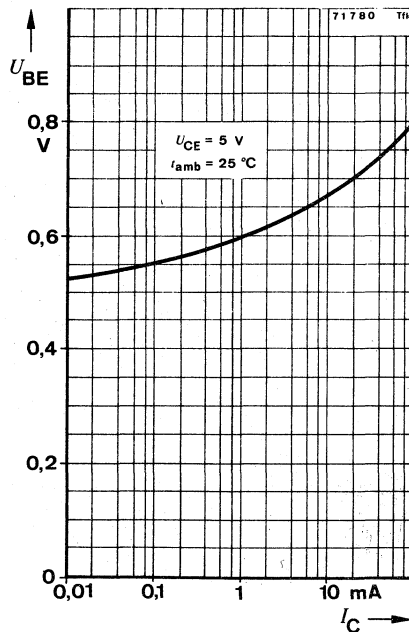
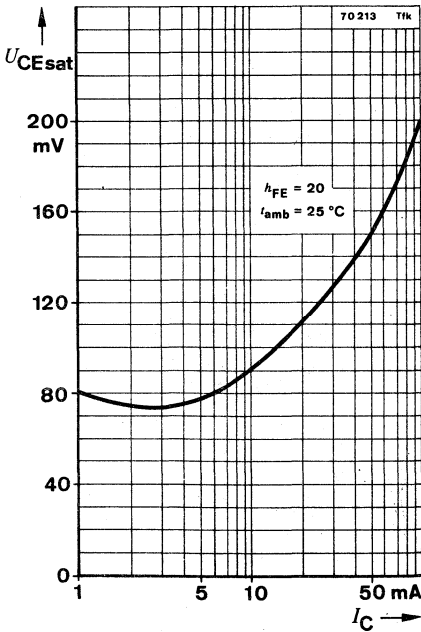
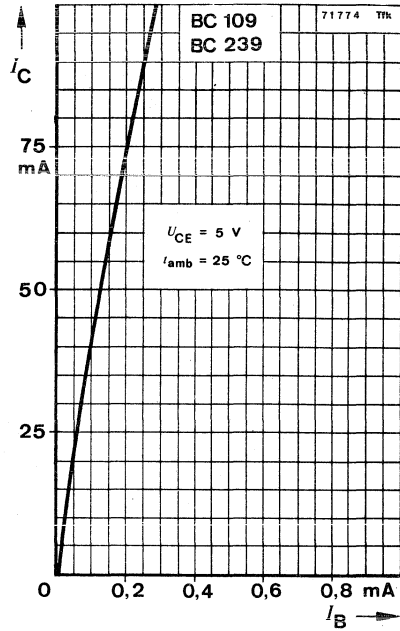
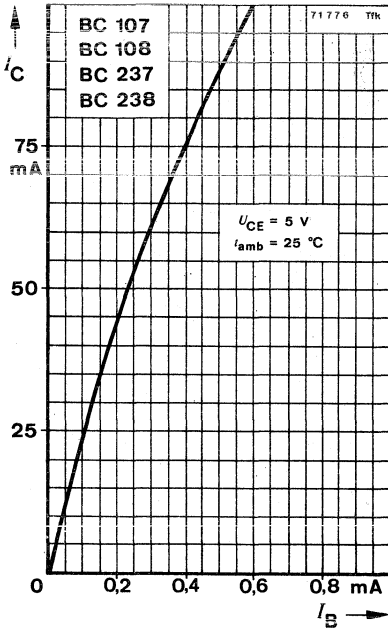
BC 107 · BC 108 · BC 109
BC 237 · BC 238 · BC 239



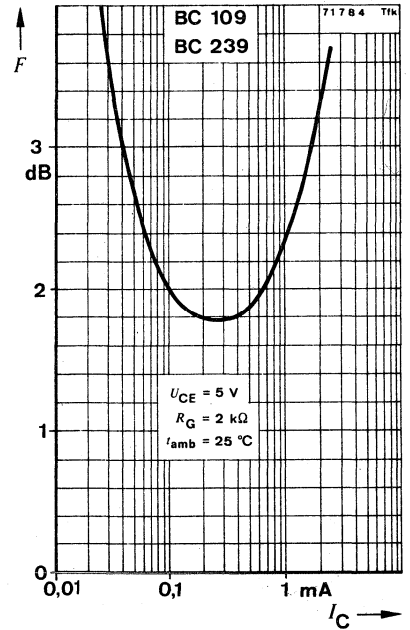
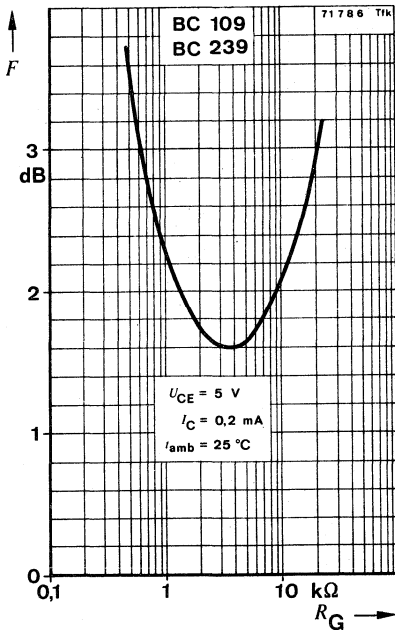
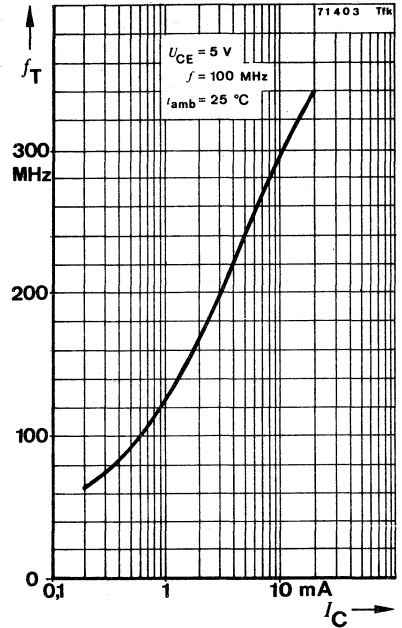
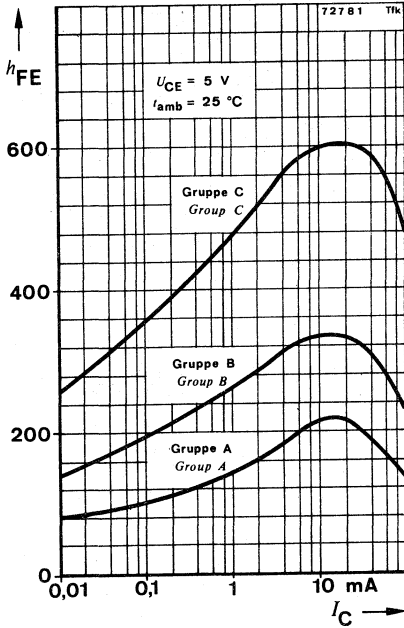
**BC 107 · BC 108 · BC 109
BC 237 · BC 238 · BC 239**



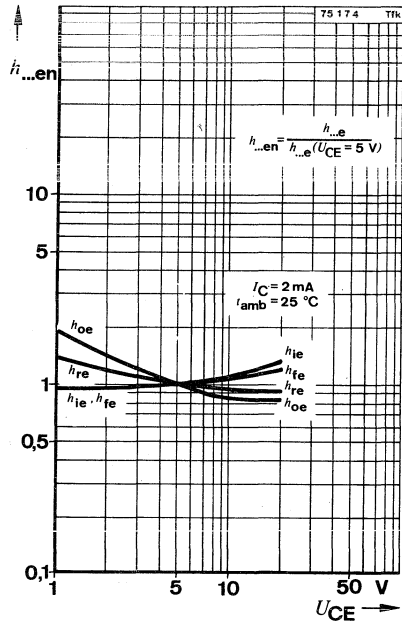
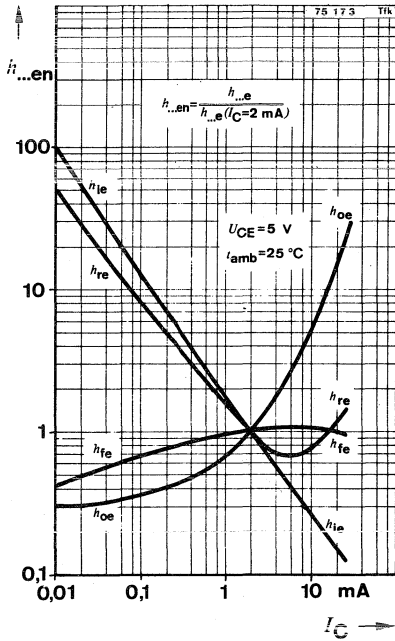
BC 107 · BC 108 · BC 109
BC 237 · BC 238 · BC 239



**BC 107 · BC 108 · BC 109
BC 237 · BC 238 · BC 239**



**BC 107 · BC 108 · BC 109
BC 237 · BC 238 · BC 239**





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

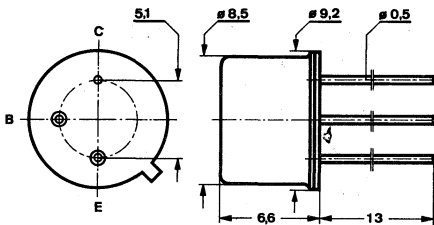
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 3,7 W
- In Gruppen sortiert
- Gepaart lieferbar
- BC 140, BC 141 sind komplementär zu BC 160, BC 161

Features:

- Power dissipation 3,7 W
- In groups selected
- Matched pairs available
- BC 140, BC 141 are complementary to BC 160, BC 161

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

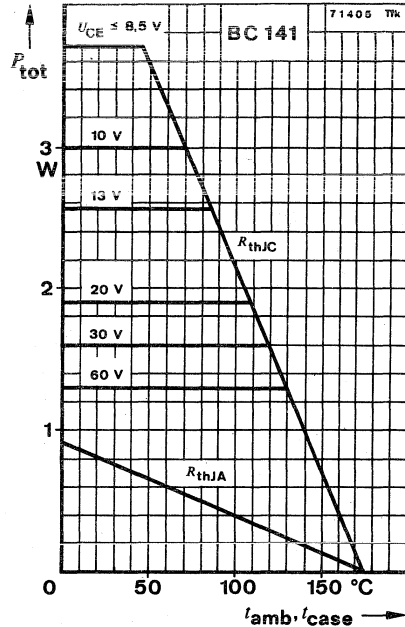
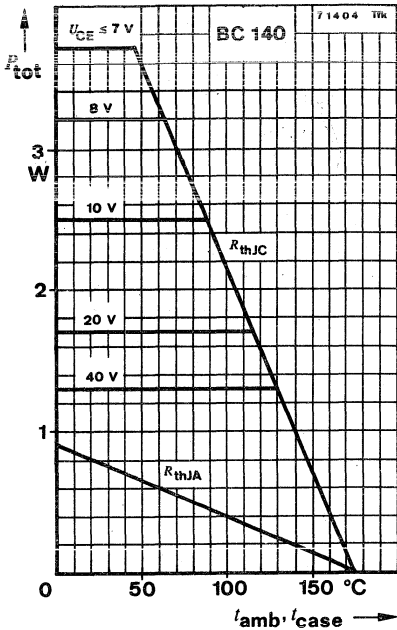
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BC 140	BC 141	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CES}	80	100	V
	U_{CEO}	40	60	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C		1	A
Basisstrom Base current	I_B		100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}		650	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 7,0\text{ V}$	P_{tot}	3,7		W
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 8,5\text{ V}$	P_{tot}		3,7	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +175		$^\circ\text{C}$

BC 140 · BC 141



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			200 K/W
R_{thJC}			35 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 60 \text{ V}$

$U_{CE} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 150^{\circ}\text{C}$

I_{CES}	10	100	nA
I_{CES}	10	100	μA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 30 \text{ mA}$

BC 140

$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 40 V

BC 141

$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 60 V

$I_C = 100 \mu\text{A}$

BC 140

$U_{(BR)CES}$ 80 V

BC 141

$U_{(BR)CES}$ 100 V

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	7			V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 1 \text{ A}, I_B = 100 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^1)$		0,6	1	V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$	$U_{BE}^1)$		1,2	1,8	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$	h_{FE}		40		
	$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$				
	Gruppe/Group: 6	h_{FE}	40		95
	10	h_{FE}	67		150
	16	h_{FE}	106		236
		$h_{FE}^1)$		20	
	$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$				
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis <i>h_{FE} matched pair ratio</i> $U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$				1,4	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$	f_T	50			MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}			25	pF
Emitter-Basis-Kapazität <i>Emitter-base capacitance</i> $U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{EBO}		80		pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 140 · BC 141

Schaltzeiten Switching characteristics

Min. Typ. Max.

$I_C \approx 100 \text{ mA}$, $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 5 \text{ mA}$, $t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$ siehe Meßschaltung
see test circuit

Einschaltzeit
Turn-on time t_{on} 250 ns

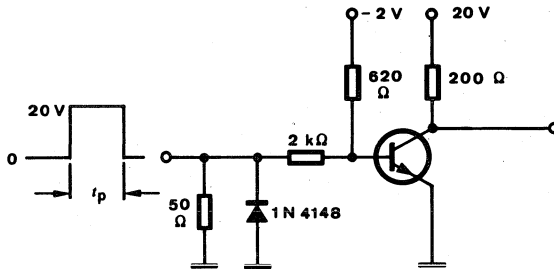
Ausschaltzeit
Turn-off time t_{off} 850 ns

$R_G = 50 \Omega$

$t_f = t_r < 15 \text{ ns}$

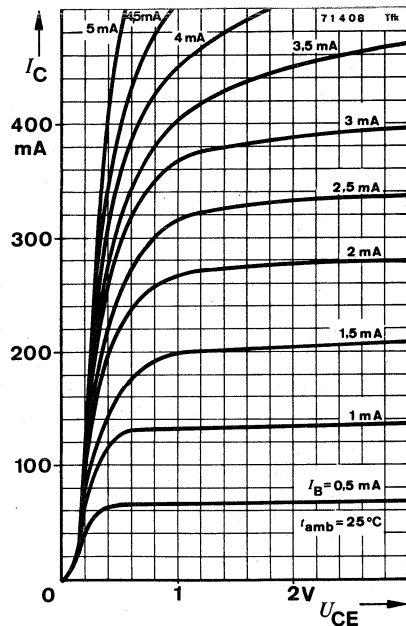
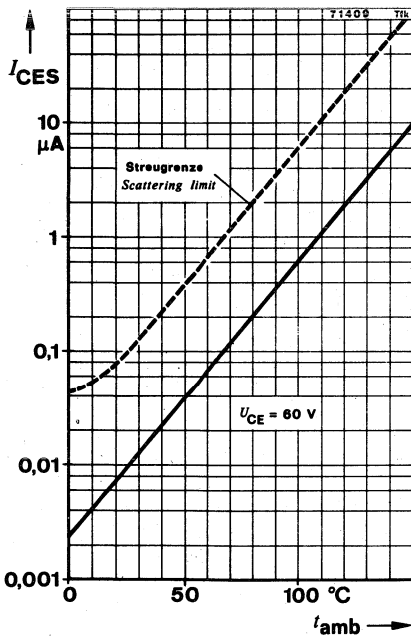
$\frac{t_p}{T} = 0,01$

$t_p = 10 \mu\text{s}$

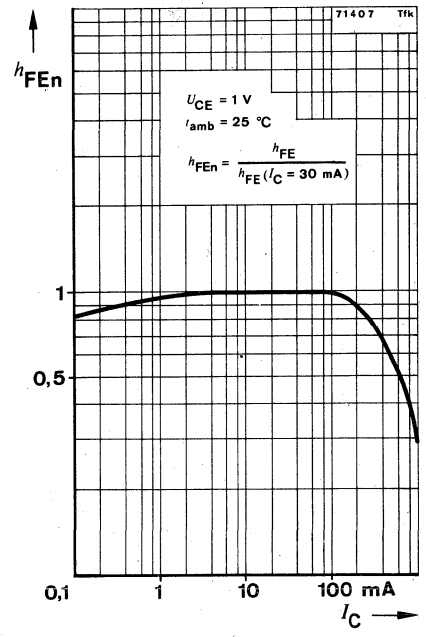
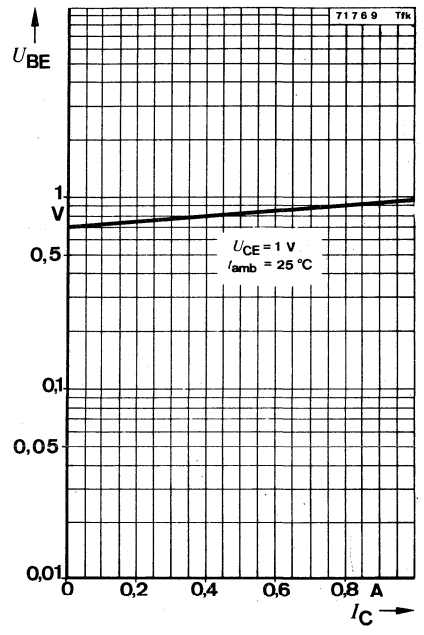
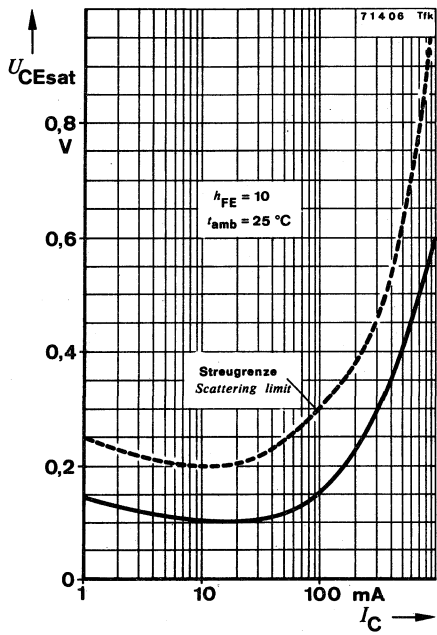


Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \approx 100 \text{ k}\Omega$

75556



BC 140 · BC 141



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: NF-Vor- und Treiberstufen, besonders für den Einsatz in Hörgeräten geeignet

Applications: AF pre and driver stages, especially for use in hearing aid equipment

Besondere Merkmale:

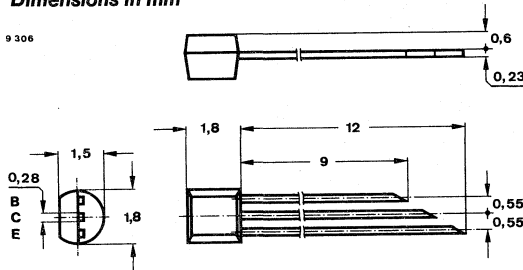
- Subminiaturgehäuse
- Verlustleistung 50 mW
- In Gruppen sortiert
- Rauschzahl $F = 2$ dB

Features:

- Subminiature case
- Power dissipation 50 mW
- In groups selected
- Noise figure $F = 2$ dB

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
SOT 42
Gewicht · Weight
max. 0,03 g

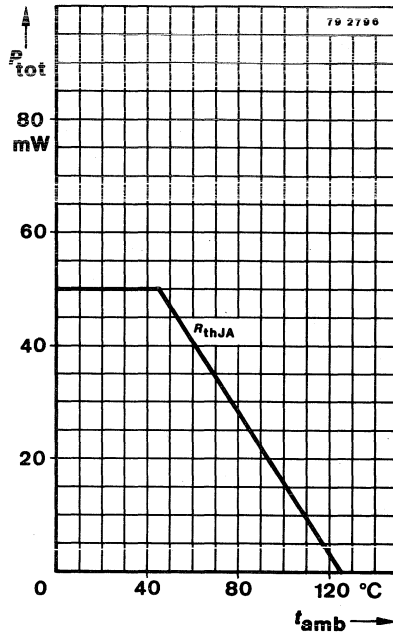
Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	20	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	50	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... 125	$^\circ\text{C}$
Maximal zulässige Löttemperatur Soldering temperature, maximal $t \leq 3$ s	$t_{sd}^1)$	245	$^\circ\text{C}$

¹⁾ Abstand von der Aufsetzkante $\geq 1,5$ mm mit zwischengelegter Leiterplatte
Distance from the touching border $\geq 1,5$ mm with intermediate PC-board

BC 146



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

Min. Typ. Max.

1600 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $U_{CB} = 20\text{ V}$

I_{CBO}

100 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 2\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$

20

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $I_E = 1\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$

4

V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage
 $I_C = 10\text{ mA}$, $I_B = 0,5\text{ mA}$

U_{CEsat}

85 120

mV

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage
 $U_{CE} = 0,5\text{ V}$, $I_C = 0,2\text{ mA}$
 $U_{CE} = 1\text{ V}$, $I_C = 2\text{ mA}$

U_{BE}

590

mV

U_{BE}

650

mV

$\frac{t_p}{T} = 0,01$, $f_p = 0,3\text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio					
$U_{CE} = 0,5 \text{ V}, I_C = 200 \mu\text{A}$					
	Gruppe/Group: rot/red	h_{FE}	80	115	200
	gelb/yellow	h_{FE}	140	220	350
	grün/green	h_{FE}	280	380	550
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$					
	Gruppe/Group: rot/red	h_{FE}	100		
	gelb/yellow	h_{FE}	140		
	grün/green	h_{FE}	280		

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$					
Transitfrequenz Gain bandwidth product					
		$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$	f_T	150	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance					
		$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}	4	pF
Rauschmaß Noise figure					
		$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$ $f = 30 \text{ Hz} \dots 2,5 \text{ kHz}$			
	Gruppe/Group: rot/red	F	2		dB
	gelb/yellow	F	2	4	dB
	grün/green	F	2		dB

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$					
Emitterschaltung Common emitter configuration					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$					
Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance					
	Gruppe/Group: rot/red	h_{ie}	3,0		k Ω
	gelb/yellow	h_{ie}	4,0		k Ω
	grün/green	h_{ie}	8,5		k Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio					
	Gruppe/Group: rot/red	h_{re}	$2 \cdot 10^{-4}$		
	gelb/yellow	h_{re}	$3 \cdot 10^{-4}$		
	grün/green	h_{re}	$6 \cdot 10^{-4}$		

BC 146

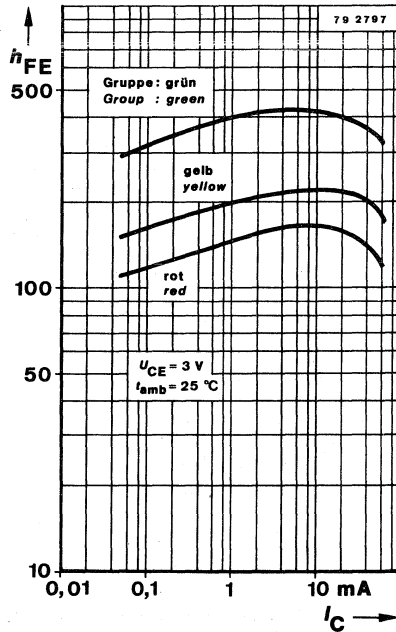
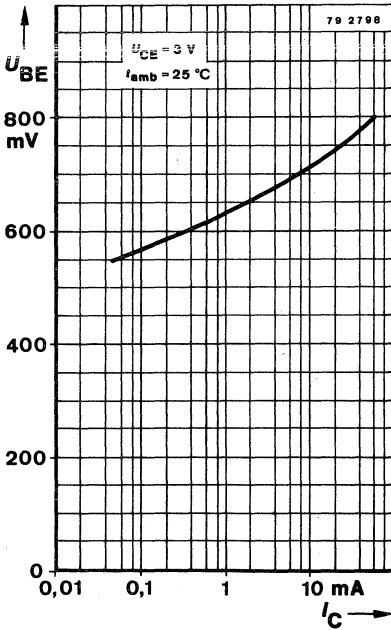
Min. Typ. Max.

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe/Group	Farbe/Color	h_{fe}	Min.	Typ.	Max.
Gruppe/Group	rot/red	h_{fe}		180	
	gelb/yellow	h_{fe}		250	
	grün/green	h_{fe}		550	

Leerlauf-Ausgangsleitwert
Open circuit output conductance

Gruppe/Group	Farbe/Color	h_{oe}	Min.	Typ.	Max.
Gruppe/Group	rot/red	h_{oe}		10	μS
	gelb/yellow	h_{oe}		15	μS
	grün/green	h_{oe}		30	μS





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

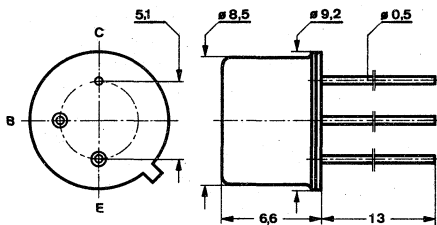
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 3,2 W
- In Gruppen sortiert
- Gepaart lieferbar
- BC 160, BC 161 sind komplementär zu 140, BC 141

Features:

- Power dissipation 3.2 W
- In groups selected
- Matched pairs available
- BC 160, BC 161 complementary to BC 140, BC 141

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Collector-emitter voltage

	BC 160	BC 161	
$-U_{CES}$	40	60	V
$-U_{CEO}$	40	60	V

Emitter-Basis-Sperrspannung
Emitter-base voltage

$-U_{EBO}$	5		V
------------	---	--	---

Kollektorstrom
Collector current

$-I_C$	1		A
--------	---	--	---

Basisstrom
Base current

$-I_B$	100		mA
--------	-----	--	----

Gesamtverlustleistung
Total power dissipation

$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$
 $t_{case} \leq 60^\circ\text{C}, -U_{CE} \leq 8\text{ V}$

P_{tot}	650		mW
P_{tot}	3,2		W

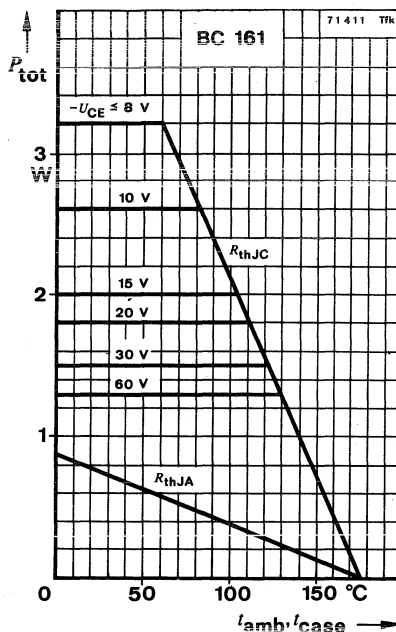
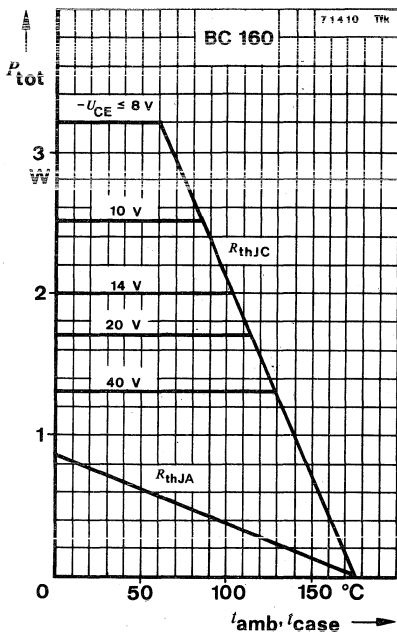
Sperrschichttemperatur
Junction temperature

t_j	175		$^\circ\text{C}$
-------	-----	--	------------------

Lagerungstemperaturbereich
Storage temperature range

t_{stg}	-55 ... +175		$^\circ\text{C}$
-----------	--------------	--	------------------

BC 160 · BC 161



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

200 K/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

35 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

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

BC 160

$-I_{CES}$

10

100

nA

$-U_{CE} = 40\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

BC 160

$-I_{CES}$

10

100

μA

$-U_{CE} = 60\text{ V}$

BC 161

$-I_{CES}$

10

100

nA

$-U_{CE} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

BC 161

$-I_{CES}$

10

100

μA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 50\text{ mA}$

BC 160

$-U_{(BR)CEO}^1)$ 40

V

BC 161

$-U_{(BR)CEO}^1)$ 60

V

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
- $I_E = 100 \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}^{1)}$	5			V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>					
- $I_C = 1 \text{ A}, -I_B = 100 \text{ mA}$	$-U_{CEsat}^{1)}$		0,6	1	V
Basis- Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>					
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ A}$	$-U_{BE}^{1)}$		1	1,7	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 0,1 \text{ mA}$	h_{FE}		80		
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$					
Gruppe/Group: 6	h_{FE}		40		95
10	h_{FE}		67		150
16	h_{FE}		106		236
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ A}$	$h_{FE}^{1)}$		20		
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis <i>h_{FE} matched pair ratio</i>					
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$					1,4

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$$

$$f_T \quad 50 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{CB} = 10 \text{ V}, F = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{CBO} \quad 30 \quad \text{pF}$$

Emitter-Basis-Kapazität

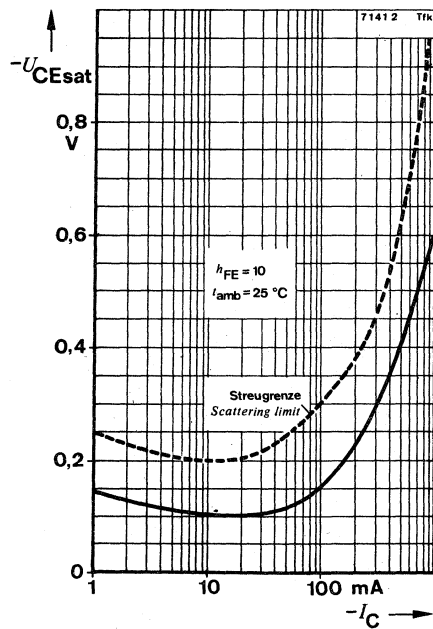
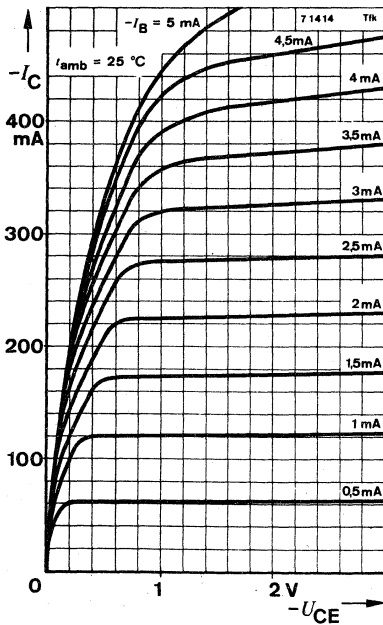
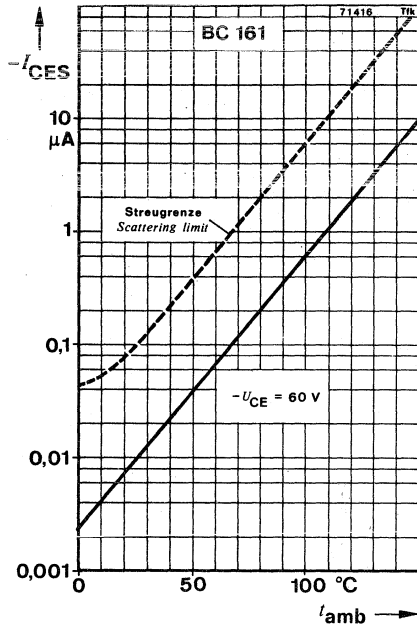
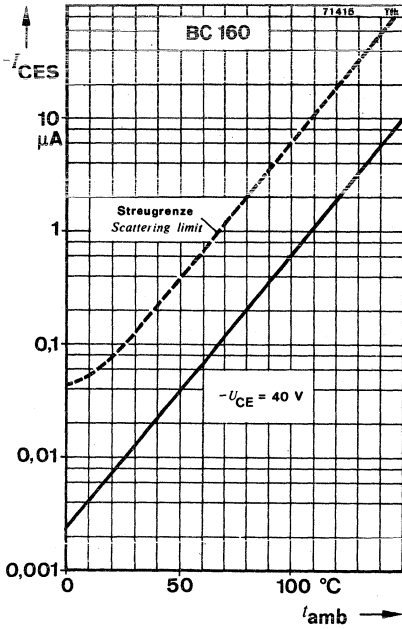
Emitter-base capacitance

$$-U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

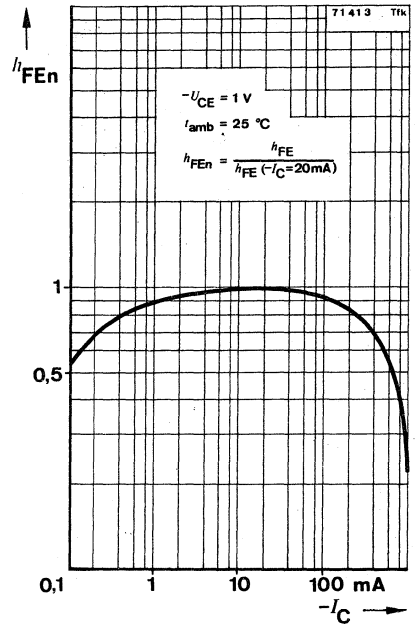
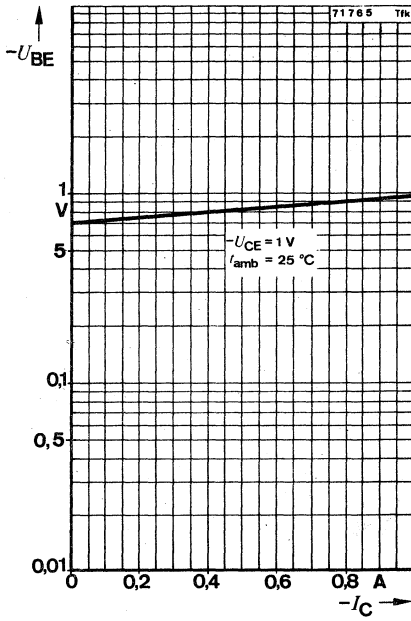
$$C_{EBO} \quad 130 \quad \text{pF}$$

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 160 · BC 161



BC 160 · BC 161





BC 177 · BC 178 · BC 179
BC 307 · BC 308 · BC 309

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren *Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors*

Anwendungen: NF-Vor- und Treiberstufen

Applications: AF pre and driver stages

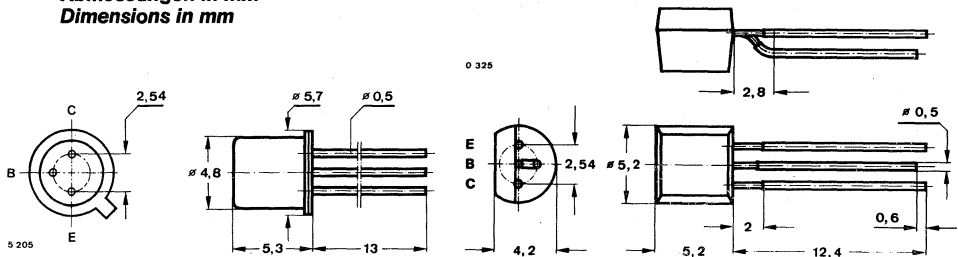
Besondere Merkmale:

- BC 179, BC 309 für rauscharme Vorstufen
- Verlustleistung 300 mW
- In Gruppen sortiert
- BC 177, BC 178, BC 179, BC 307, BC 308, BC 309 sind komplementär zu BC 107, BC 108, BC 109, BC 237, BC 238, BC 239

Features:

- BC 177, BC 309 for low noise pre-stages
- Power dissipation 300 mW
- In groups selected
- BC 177, BC 178, BC 179, BC 307, BC 308, BC 309 are complementary to BC 107, BC 108, BC 109, BC 237, BC 238, BC 239

Abmessungen in mm *Dimensions in mm*



BC 177, BC 178, BC 179

Kollektor mit
Gehäuse verbunden
*Collector is
connected with case*

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

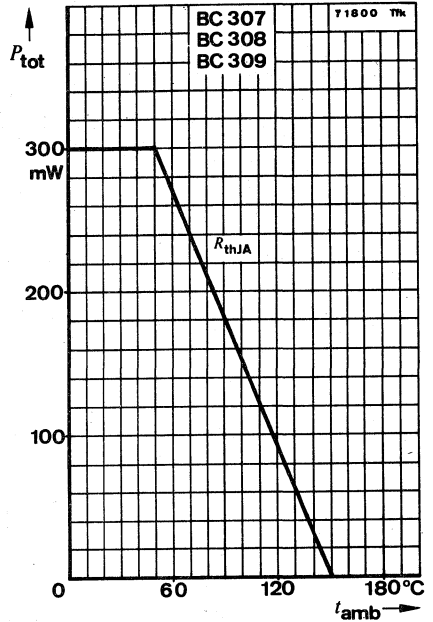
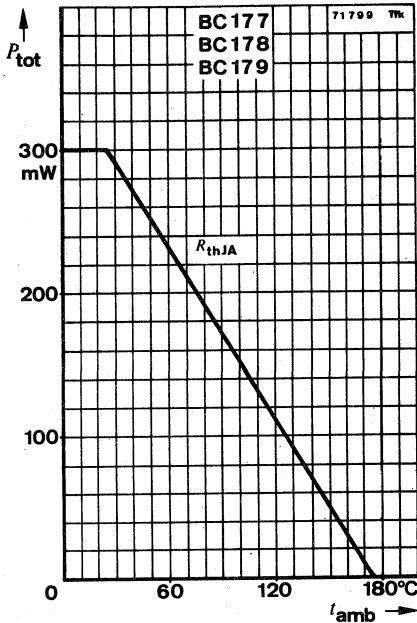
BC 307, BC 308, BC 309

Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

BC 177 · BC 178 · BC 179 BC 307 · BC 308 · BC 309

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings		BC 177 BC 307	BC 178 BC 308	BC 179 BC 309	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	50	30	25	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	45	25	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5		V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$		100		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$		200		mA
Basisstrom Base current	$-I_B$		50		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation					
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	BC 177, BC 178, BC 179	P_{tot}	300		mW
$t_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$	BC 307, BC 308, BC 309	P_{tot}	300		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature					
	BC 177, BC 178, BC 179	t_j	175		$^\circ\text{C}$
	BC 307, BC 308, BC 309	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range					
	BC 177, BC 178, BC 179	t_{stg}	-55 ... +175		$^\circ\text{C}$
	BC 307, BC 308, BC 309	t_{stg}	-55 ... +150		$^\circ\text{C}$

BC 177 · BC 178 · BC 179
BC 307 · BC 308 · BC 309



Wärmewiderstände
Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
 Junction ambient

BC 177, BC 178, BC 179
BC 307, BC 308, BC 309

R_{thJA}
 R_{thJA}

Min. Typ. Max.

500 K/W
 330 K/W

Sperrschicht-Gehäuse
 Junction case

BC 177, BC 178, BC 179

R_{thJC}

200 K/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
 unless otherwise specified

Kollektorreststrom
 Collector cut-off current

$-U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

BC 177, BC 178, BC 179

$-I_{CBO}$

10 μA

$-U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

BC 307, BC 308, BC 309

$-I_{CBO}$

4 μA

BC 177 · BC 178 · BC 179

BC 307 · BC 308 · BC 309

		Min.	Typ.	Max.		
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung						
<i>Collector-base breakdown voltage</i>						
$-I_C = 10 \mu\text{A}$	BC 177, BC 307	$-U_{(BR)CBO}$	50		V	
	BC 178, BC 308	$-U_{(BR)CBO}$	30		V	
	BC 179, BC 309	$-U_{(BR)CBO}$	20		V	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung						
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>						
$-I_C = 2 \text{ mA}$	BC 177, BC 307	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	45		V	
	BC 178, BC 308	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	25		V	
	BC 179, BC 309	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	20		V	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung						
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>						
$-I_E = 1 \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}$	5		V	
Kollektor-Sättigungsspannung						
<i>Collector saturation voltage</i>						
$-I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}$	100	180	mV	
$-I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	200		mV	
Basis-Sättigungsspannung						
<i>Base saturation voltage</i>						
$-I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}$	700	780	mV	
$-I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}^{1)}$	850		mV	
Basis-Emitter-Spannung						
<i>Base-emitter voltage</i>						
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \mu\text{A}$		$-U_{BE}$	520		mV	
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$		$-U_{BE}$	650	750	mV	
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$		$-U_{BE}^{1)}$		1	V	
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis						
<i>DC forward current transfer ratio</i>						
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$						
Gruppe/Group:	VI:	BC 177, BC 178 BC 307, BC 308	h_{FE}	70	100	130
	A:	BC 177, BC 178, BC 179 BC 307, BC 308, BC 309	h_{FE}	110	180	220
	B:	BC 177, BC 178, BC 179 BC 307, BC 308, BC 309	h_{FE}	200	290	450
	C:	BC 178, BC 179 BC 308, BC 309	h_{FE}	420	520	800

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen
AC characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 10\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$

f_T

130

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

4,5

pF

Rauschmaß

Noise figure

- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 200\text{ }\mu\text{A}$, $R_G = 2\text{ k}\Omega$,

$f = 1\text{ kHz}$, $\Delta f = 200\text{ Hz}$

BC 177, BC 178

BC 307, BC 308

BC 179, BC 309

BC 179, BC 309

F

F

F

2

10

4

4

dB

dB

dB

$f = 30\text{ Hz} \dots 15\text{ kHz}$

Vierpol Kenngrößen

Two port characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Emitterschaltung

Common emitter configuration

- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand

Short circuit input resistance

Gruppe/Group: VI

h_{ie}

1

1,4

2,6

k Ω

A

h_{ie}

1,6

2,7

4,5

k Ω

B

h_{ie}

3,2

4,5

8,5

k Ω

C

h_{ie}

6

8,7

15

k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung

Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe/Group: VI

h_{re}

$2,5 \cdot 10^{-4}$

A

h_{re}

$3 \cdot 10^{-4}$

B

h_{re}

$3,5 \cdot 10^{-4}$

C

h_{re}

$4 \cdot 10^{-4}$

Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe/Group: VI

h_{fe}

110

A

h_{fe}

220

B

h_{fe}

330

C

h_{fe}

600

Leerlauf-Ausgangsleitwert

Open circuit output conductance

Gruppe/Group: VI

h_{oe}

20

μS

A

h_{oe}

25

μS

B

h_{oe}

35

μS

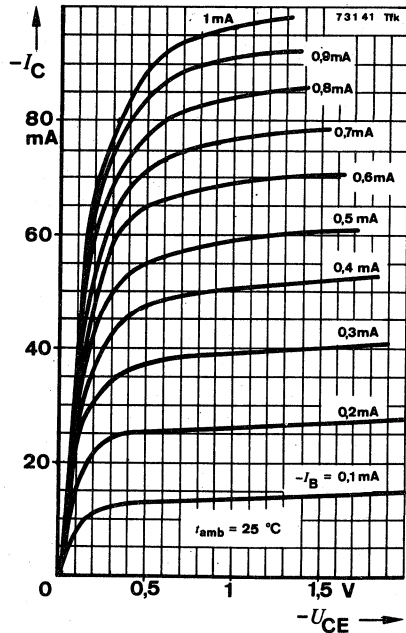
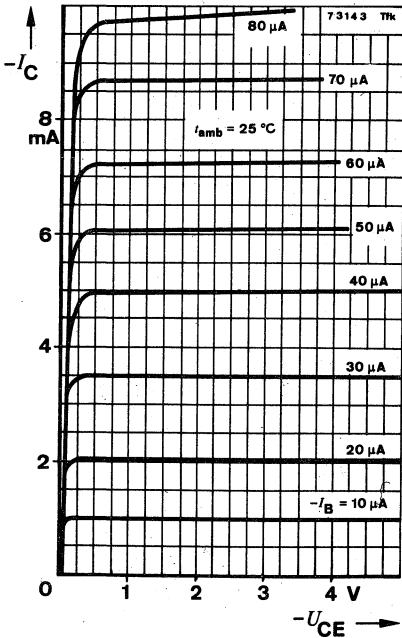
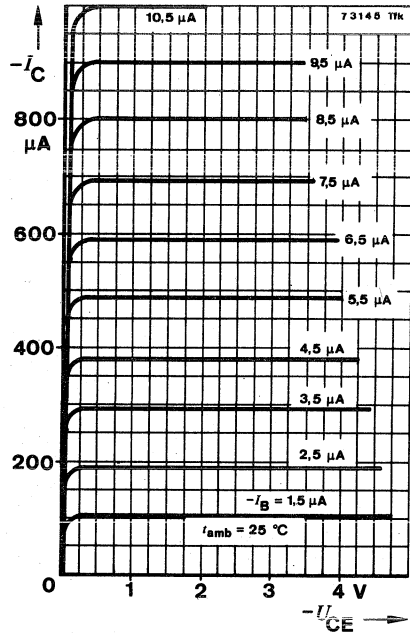
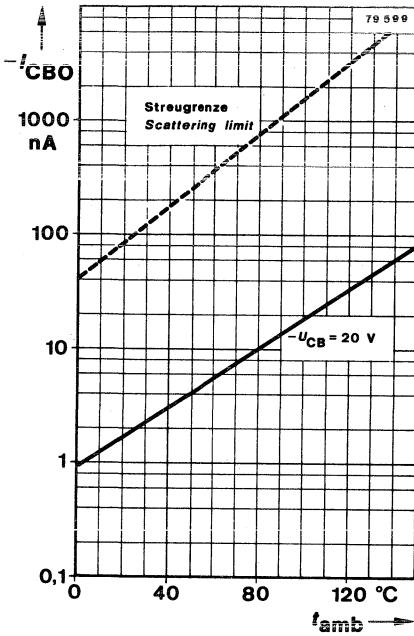
C

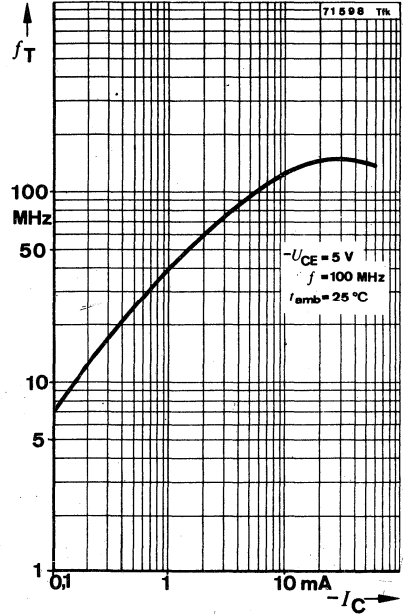
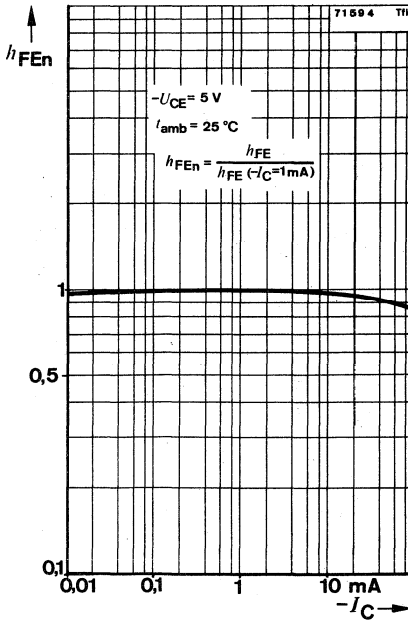
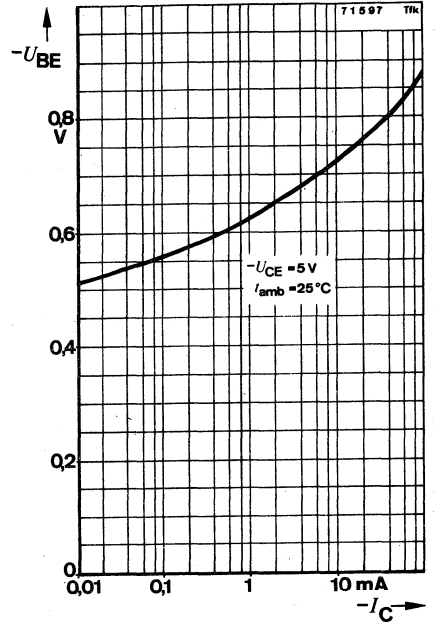
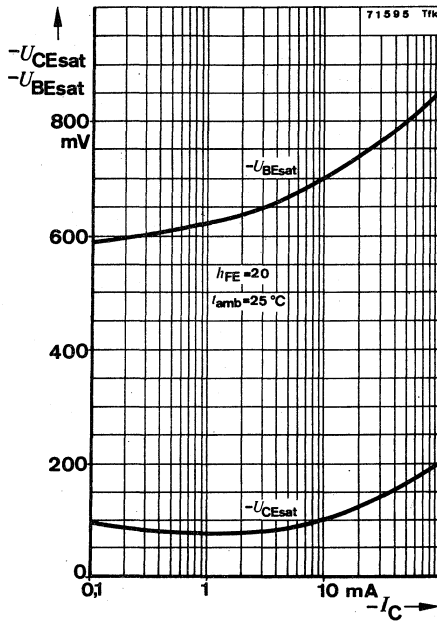
h_{oe}

45

μS

BC 177 · BC 178 · BC 179
 BC 307 · BC 308 · BC 309





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: NF-Vor- und Treiberstufen

Applications: AF pre and driver stages

Besondere Merkmale:

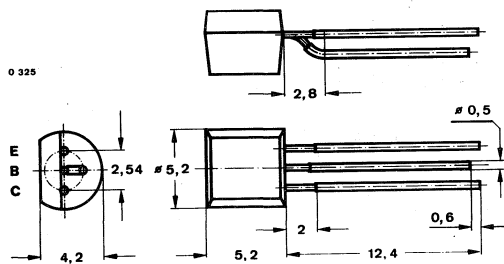
- Verlustleistung 300 mW
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BC 212

Features:

- Power dissipation 300 mW
- In groups selected
- Complementary to BC 212

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



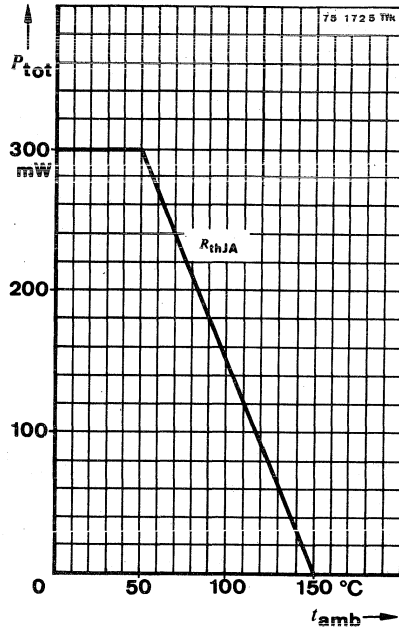
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	60	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	6	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	200	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BC 182



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

330 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

t_{amb} falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 50$ V

I_{CBO}

15 nA

$U_{CB} = 20$ V, $t_{amb} = 125$ °C

I_{CBO}

5 μ A

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4$ V

I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10$ μ A

$U_{(BR)CBO}$

60

V

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $I_C = 2 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^1)$	50		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $I_E = 10 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	6		V
Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage $I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$ $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$	U_{CEsat} $U_{CEsat}^1)$			250 mV 600 mV
Basis-Sättigungsspannung Base saturation voltage $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^1)$			1,2 V
Basis-Emitter-Spannung Base-emitter voltage $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \mu\text{A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 100 \mu\text{A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	U_{BE} U_{BE} U_{BE} U_{BE}		520 550 620 680	mV mV mV mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \mu\text{A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	h_{FE} h_{FE} $h_{FE}^1)$	40 100 80		480

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$	f_T		280	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		3	5 pF
Emitter-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance $U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{EBO}		9,5	pF

$^1) \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 182

Min. Typ. Max.

Rauschmaß

Noise figure

$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$
 $f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 1 \text{ Hz}$

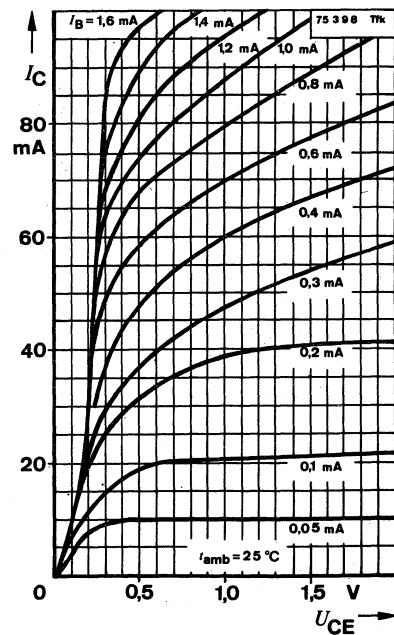
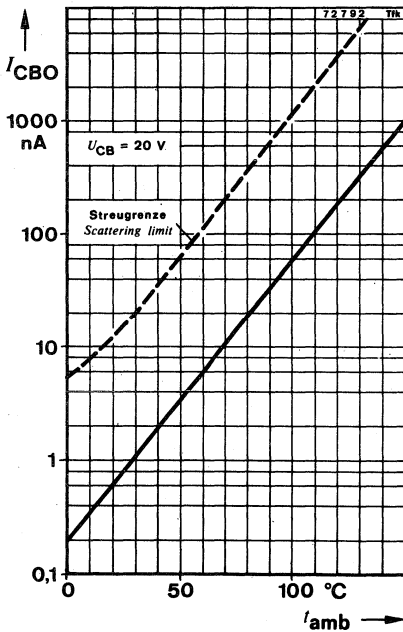
F 10 dB

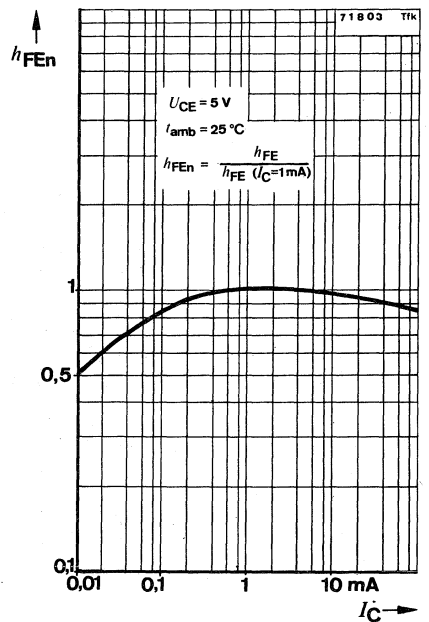
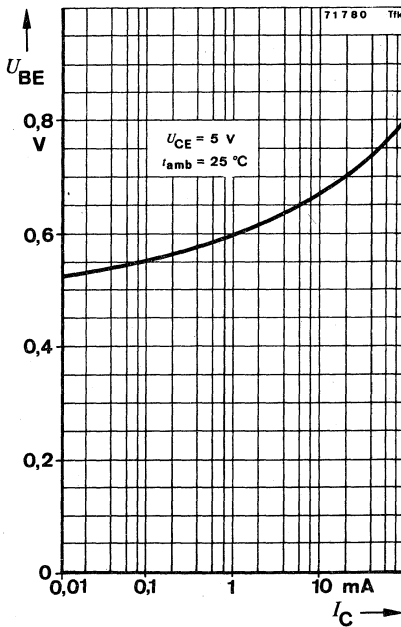
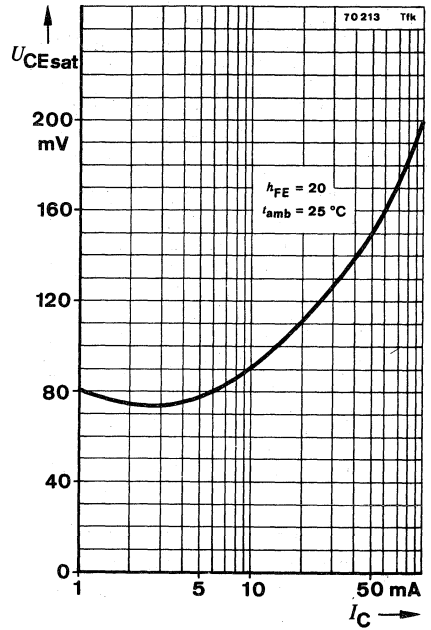
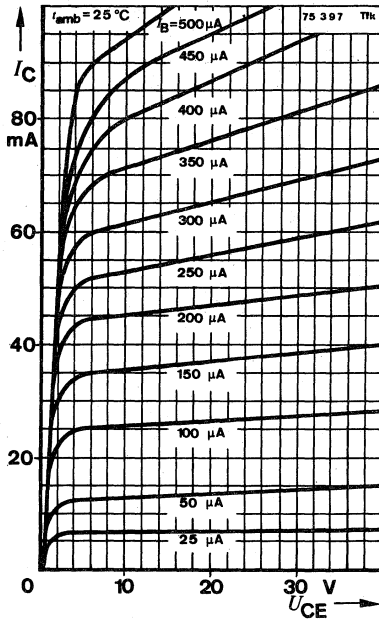
Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

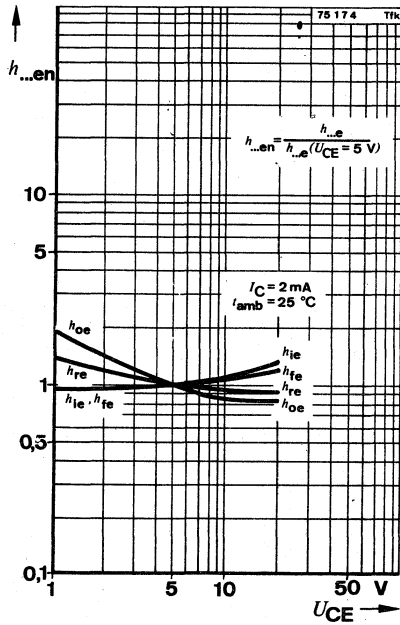
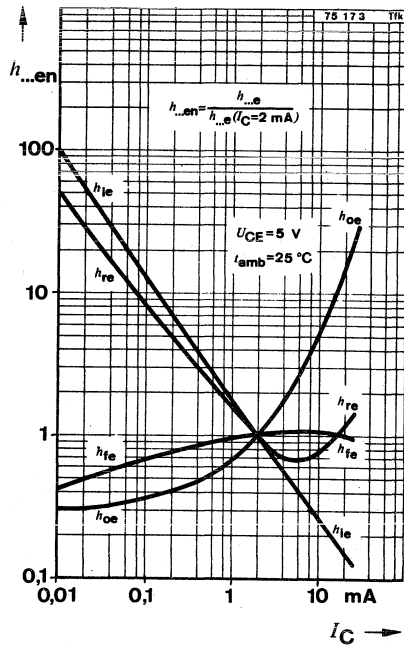
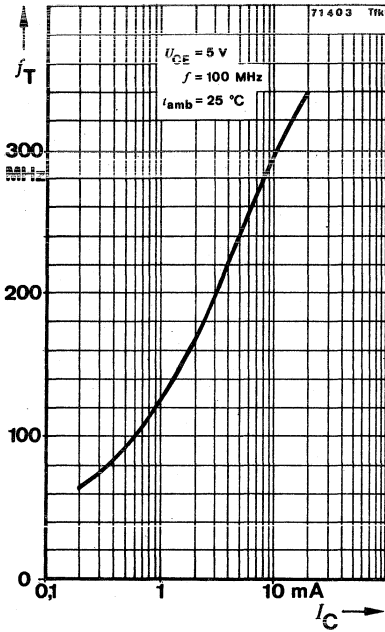
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$

Gruppe/Group:	A	h _{fe}	125	260
	B	h _{fe}	240	500





BC 182



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar NF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: NF-Vor- und Treiberstufen, besonders für den Einsatz in Hörgeräten geeignet

Applications: AF pre and driver stages, especially for use in hearing aid equipmentset

Besondere Merkmale:

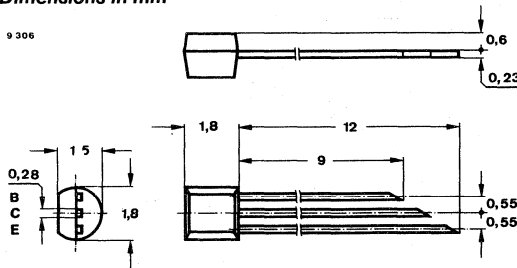
- Subminiaturgehäuse
- Verlustleistung 50 mW
- In Gruppen sortiert
- Rauschzahl $F = 2$ dB

Features:

- Subminiature case
- Power dissipation 50 mW
- In groups selected
- Noise figure $F = 2$ dB

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



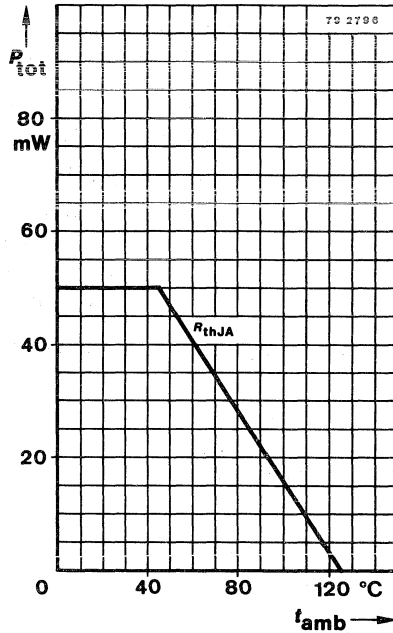
Kunststoffgehäuse
Plastic case
SOT 42
Gewicht · Weight
max. 0,03 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	20	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	4	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	50	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... 125	$^\circ\text{C}$
Maximal zulässige Löttemperatur Soldering temperature, maximal $t \leq 3$ s	$t_{sd}^1)$	245	$^\circ\text{C}$

¹⁾ Abstand von der Aufsetzkante $\geq 1,5$ mm mit zwischengelegter Leiterplatte
Distance from the touching border ≥ 1.5 mm with intermediate PC-board



Wärmewiderstände
Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

Min. Typ. Max.

1600 K/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

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

$-I_{CBO}$

100 nA

$-U_{CB} = 20\text{ V}, t_{amb} = 125\text{ °C}$

$-I_{CBO}$

1 μA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 2\text{ mA}$

$-U_{(BR)CEO}^{1)}$

20

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 1\text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(BR)EBO}$

4

V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$-I_C = 10\text{ mA}, -I_B = 0,5\text{ mA}$

$-U_{CEsat}$

85 120

mV

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$-U_{CE} = 0,5\text{ V}, -I_C = 0,2\text{ mA}$

$-U_{BE}$

590

mV

$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$

$-U_{BE}$

650

mV

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio				
$-U_{CE} = 0,5 \text{ V}, -I_C = 200 \mu\text{A}$				
Gruppe/Group: rot/red	h_{FE}	50	75	105
gelb/yellow	h_{FE}	85	140	200
grün/green	h_{FE}	165	250	400
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$				
Gruppe/Group: rot/red	h_{FE}	60		
gelb/yellow	h_{FE}	100		
grün/green	h_{FE}	175		

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

f_T

130

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}

4

pF

Rauschmaß

Noise figure

$$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$$

Gruppe/Group: rot/red

F

2

dB

gelb/yellow

F

2

4

dB

$$f = 30 \text{ Hz} \dots 2,5 \text{ kHz}$$

grün/green

F

2

dB

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$$t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

Emitterschaltung

Common emitter configuration

$$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand

Short circuit input resistance

Gruppe/Group: rot/red

h_{ie}

2,0

k Ω

gelb/yellow

h_{ie}

3,0

k Ω

grün/green

h_{ie}

8,0

k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung

Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe/Group: rot/red

h_{re}

$2,5 \cdot 10^{-4}$

gelb/yellow

h_{re}

$3,0 \cdot 10^{-4}$

grün/green

h_{re}

$3,5 \cdot 10^{-4}$

BC 200

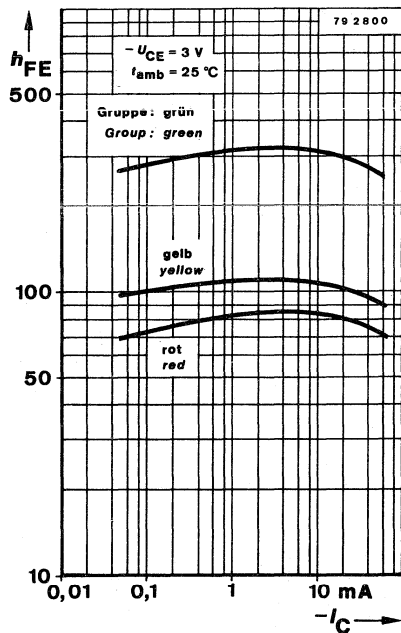
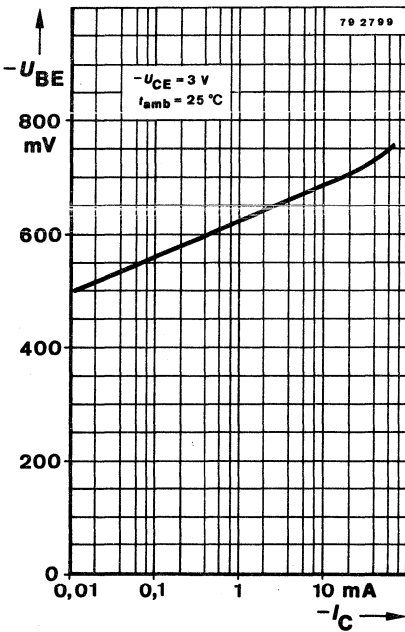
Min. Typ. Max.

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe/Group	Farbe/Color	h_{fe}	Typ.
rot/red	rot/red	h_{fe}	100
gelb/yellow	gelb/yellow	h_{fe}	200
grün/green	grün/green	h_{fe}	320

Leerlauf-Ausgangsleitwert
Open circuit output conductance

Gruppe/Group	Farbe/Color	h_{oe}	Typ.	Max.
rot/red	rot/red	h_{oe}	20	μS
gelb/yellow	gelb/yellow	h_{oe}	25	μS
grün/green	grün/green	h_{oe}	35	μS



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: NF-Vor- und Treiberstufen

Applications: AF pre and driver stages

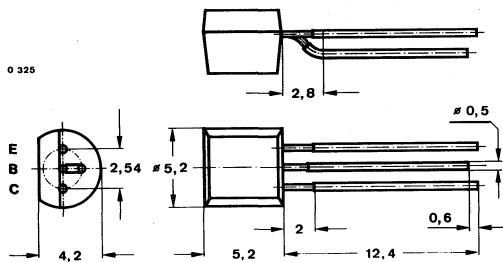
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 300 mW
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BC 182

Features:

- Power dissipation 300 mW
- In groups selected
- Complementary to BC 182

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**

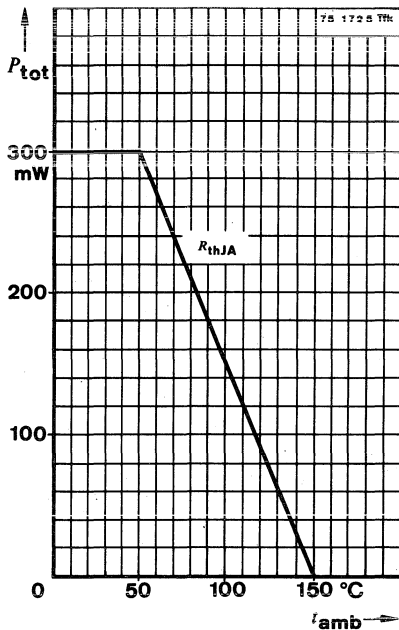


Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	60	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BC 212



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

330 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

- $U_{CB} = 30\text{ V}$

- I_{CBO}

15 nA

- $U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 125\text{ °C}$

- I_{CBO}

4 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

- $U_{EB} = 4\text{ V}$

- I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

- $U_{(BR)CBO}$

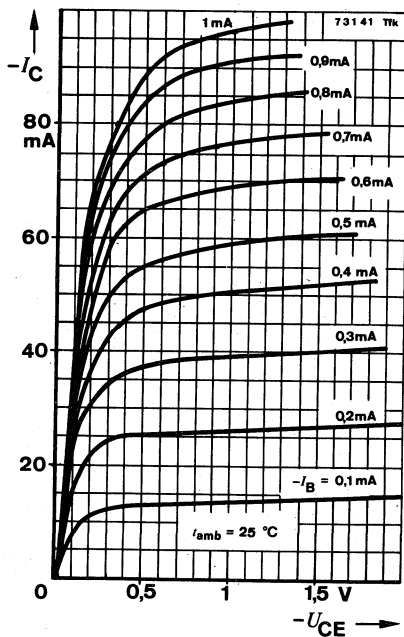
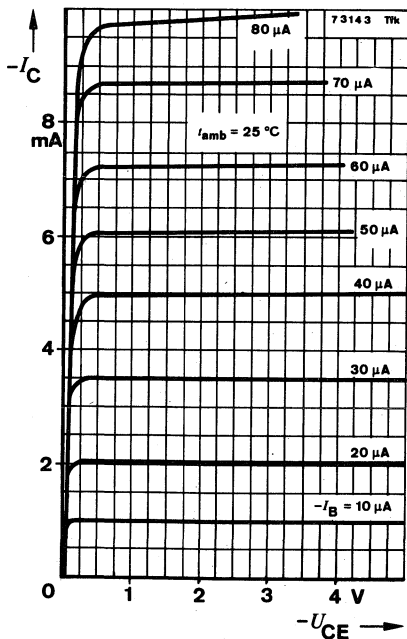
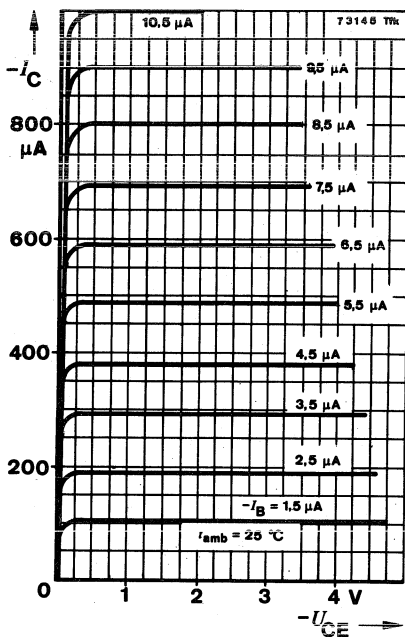
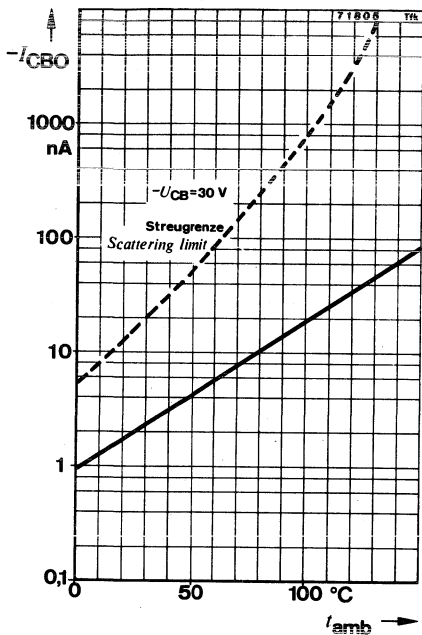
60

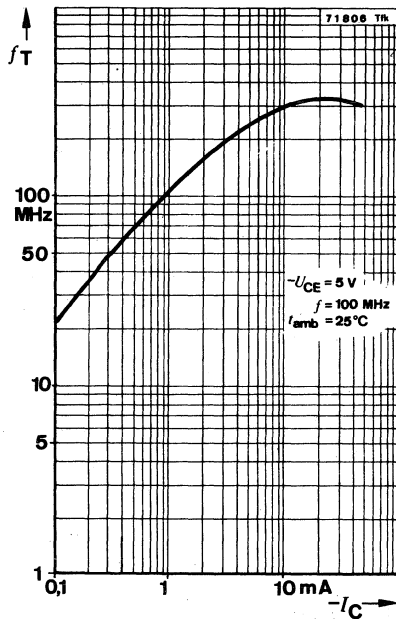
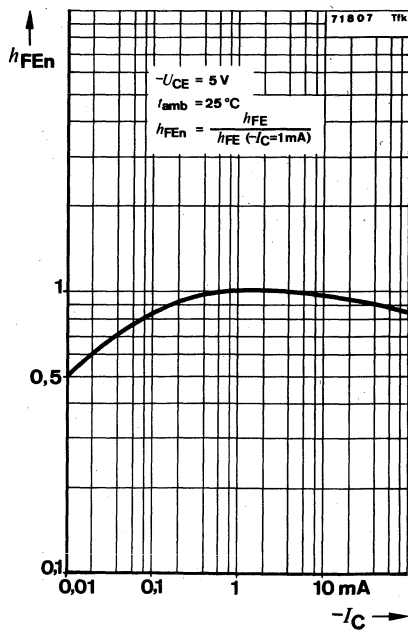
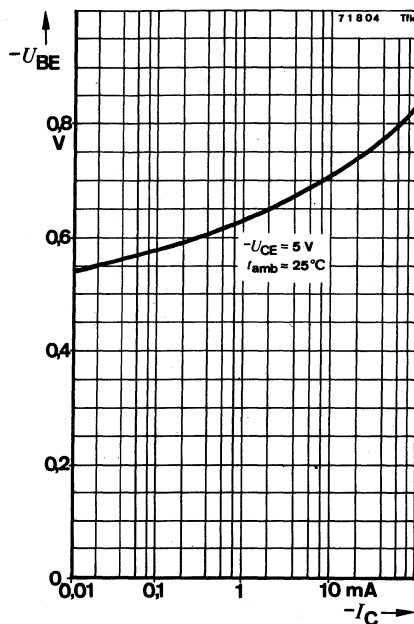
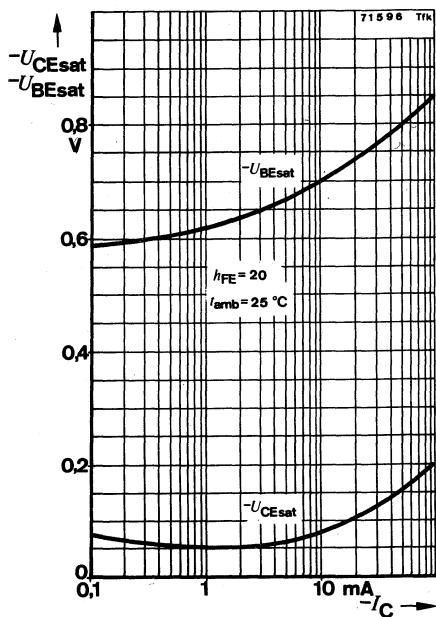
V

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					
- $I_C = 2 \text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}^1)$	50			V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
- $I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}$	5			V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>					
- $I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_B = 0,5 \text{ mA}$	$-U_{CEsat}$		70		mV
- $I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$	$-U_{CEsat}^1)$			600	mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>					
- $I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$	$-U_{BEsat}^1)$			1,1	V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>					
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$	$-U_{BE}$		540		mV
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ }\mu\text{A}$	$-U_{BE}$		580		mV
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$	$-U_{BE}$	600	650	720	mV
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$	$-U_{BE}$		710		mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$	h_{FE}	40			
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$	h_{FE}	60		300	
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$	$h_{FE}^1)$		120		
Dynamische Kenngrößen					
AC characteristics					
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$					
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i>					
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 100 \text{ MHz}$	f_T		350		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i>					
- $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		5		pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i>					
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 200 \text{ }\mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 1 \text{ Hz}$	F		2,5	10	dB
Kurzschluß-Stromverstärkung <i>Short circuit forward current transfer ratio</i>					
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$					
	Gruppe/Group: A	h_{fe}	100	300	
	B	h_{fe}	200	400	

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 212





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: Treiber und Endstufen
Applications: Driver and power stages

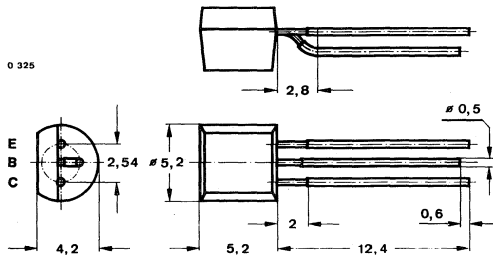
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 625 mW
- In Gruppen sortiert
- BC 327 und BC 328 sind komplementär zu BC 337 und BC 338

Features:

- Power dissipation 625 mW
- In groups selected
- BC 327 and BC 328 are complementary to BC 337 and BC 338

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



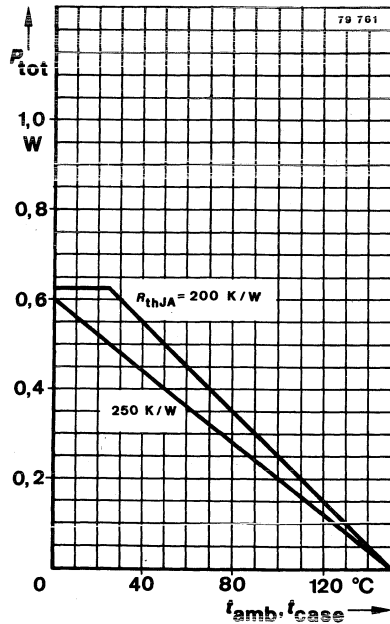
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		BC 327	BC 328	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CES}$	50	30	V
	$-U_{CEO}$	45	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	800		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	1		A
Basisstrom Base current	$-I_B$	100		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500		mW
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 200 \text{ K/W}$	P_{tot}	625		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150		$^\circ\text{C}$

BC 327 · BC 328



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung

Junction ambient

$l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA}

250 K/W

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm dick

Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm thickness

R_{thJA}

200 K/W

Sperrschicht-Gehäuse

Junction case

R_{thJC}

90 K/W

Statische Kenngrößen

DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CE} = 45 \text{ V}$

BC 327 $-I_{CES}$

100 nA

$-U_{CE} = 45 \text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

BC 327 $-I_{CES}$

10 μA

$-U_{CE} = 25 \text{ V}$

BC 328 $-I_{CES}$

100 nA

$-U_{CE} = 25 \text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

BC 328 $-I_{CES}$

10 μA

BC 327 · BC 328

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$-I_C = 0,1 \text{ mA}$	BC 327	$-U_{(BR)CES}$	50	V
	BC 328	$-U_{(BR)CES}$	30	V
$-I_C = 10 \text{ mA}$	BC 327	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	45	V
	BC 328	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	25	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$-I_E = 100 \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$-I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	700	mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>				
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 300 \text{ mA}$		$-U_{BE}^{1)}$	1,2	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe/Group:			
	10	$h_{FE}^{1)}$	67	150
	16	$h_{FE}^{1)}$	106	236
	25	$h_{FE}^{1)}$	170	375
	40	$h_{FE}^{1)}$	265	600
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 300 \text{ mA}$		$h_{FE}^{1)}$	40	
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis <i>h_{FE} matched pair ratio</i>				
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}^{1)}$				1,4

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

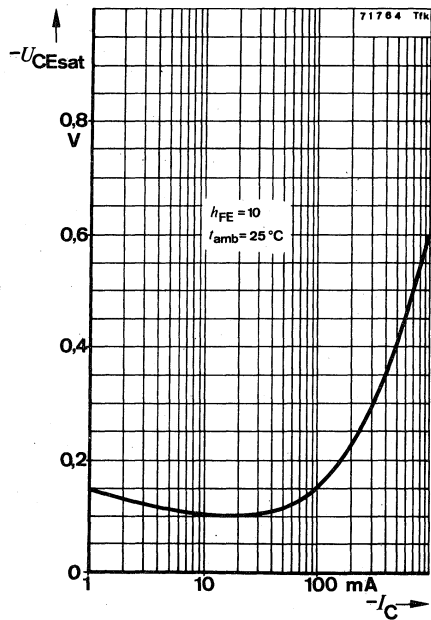
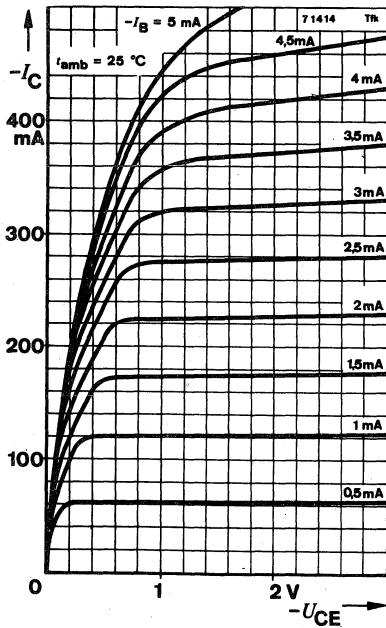
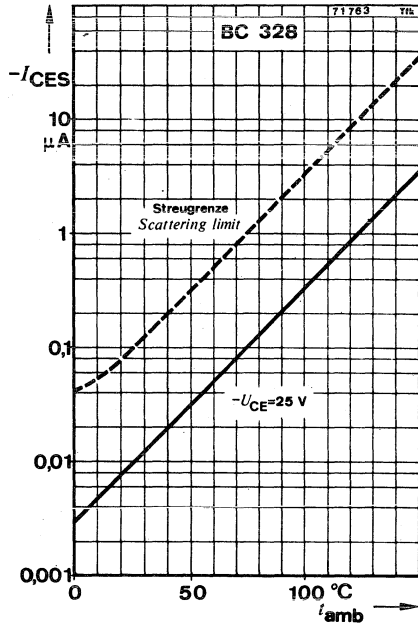
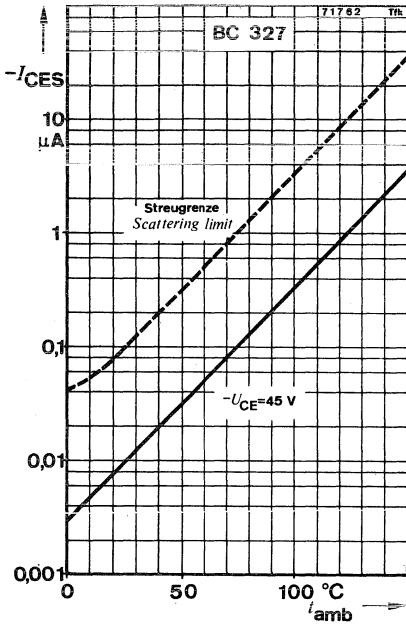
$$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz} \quad f_T \quad 100 \quad \text{MHz}$$

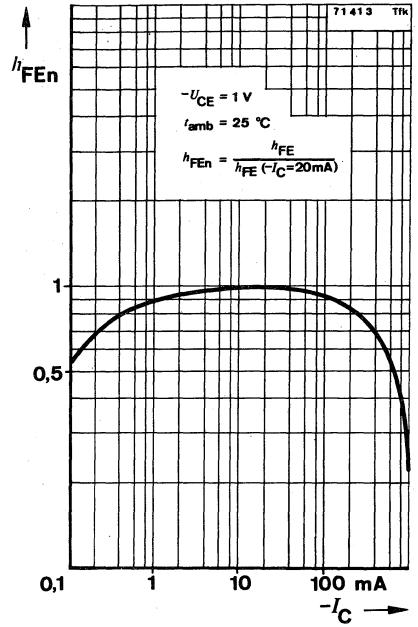
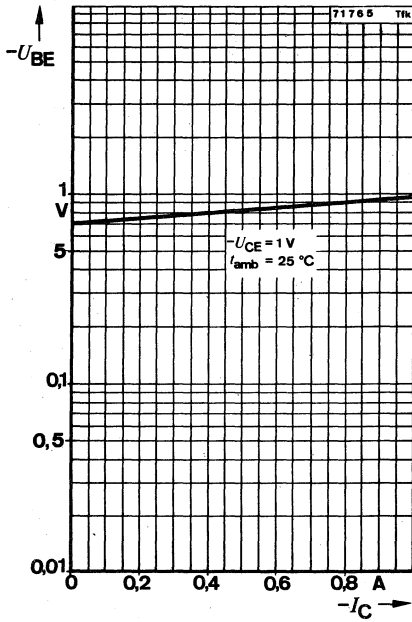
Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance

$$-U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \quad C_{CBO} \quad 12 \quad \text{pF}$$

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 327 · BC 328







Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: Treiber und Endstufen
Applications: Driver and power stages

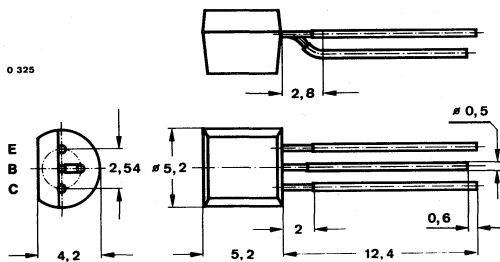
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 625 mW
- In Gruppen sortiert
- BC 337 und BC 338 sind komplementär zu BC 327 und BC 328

Features:

- Power dissipation 625 mW
- In groups selected
- BC 337 and BC 338 are complementary to BC 327 and BC 328

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**

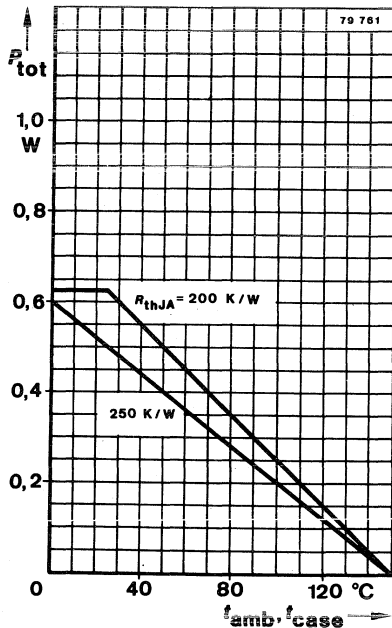


Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

	BC 337	BC 338	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CES} 50	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{CEO} 45	25	V
Kollektorstrom Collector current	U_{EBO} 5		V
Kollektorstrom Collector current	I_C 800		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM} 1		A
Basisstrom Base current	I_B 100		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot} 500		mW
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 200 \text{ K/W}$	P_{tot} 625		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j 150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg} -55 ... +150		$^\circ\text{C}$

BC 337 · BC 338



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA} 250 K/W

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ dick
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ thickness

R_{thJA} 200 K/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 90 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

U_{CE}	Part	I_{CES}	Value	Unit
$U_{CE} = 45 \text{ V}$	BC 337	I_{CES}	100	nA
$U_{CE} = 45 \text{ V}, t_{amb} = 125^\circ\text{C}$	BC 337	I_{CES}	10	μA
$U_{CE} = 25 \text{ V}$	BC 338	I_{CES}	100	nA
$U_{CE} = 25 \text{ V}, t_{amb} = 125^\circ\text{C}$	BC 338	I_{CES}	10	μA

BC 337 · BC 338

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 0,1 \text{ mA}$	BC 337	$U_{(BR)CES}$	50	V
	BC 338	$U_{(BR)CES}$	30	V
$I_C = 10 \text{ mA}$	BC 337	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	45	V
	BC 338	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	25	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 100 \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^{1)}$	700	mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 300 \text{ mA}$		$U_{BE}^{1)}$	1,2	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe/Group: 10	$h_{FE}^{1)}$	67	150
	16	$h_{FE}^{1)}$	106	236
	25	$h_{FE}^{1)}$	170	375
	40	$h_{FE}^{1)}$	265	600
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 300 \text{ mA}$		$h_{FE}^{1)}$	40	
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis <i>h_{FE} matched pair ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}^{1)}$				1,4

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CB} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz}$$

f_T

100

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

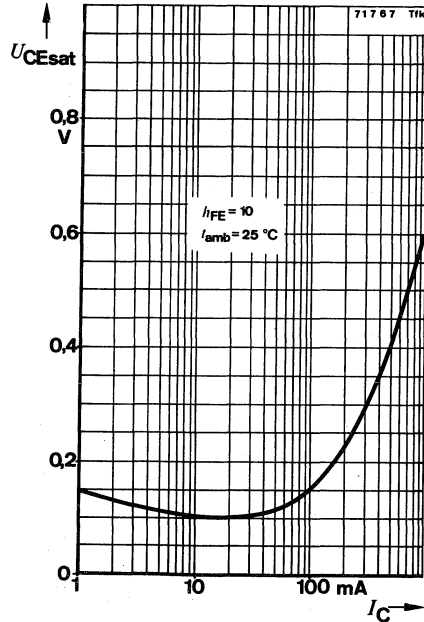
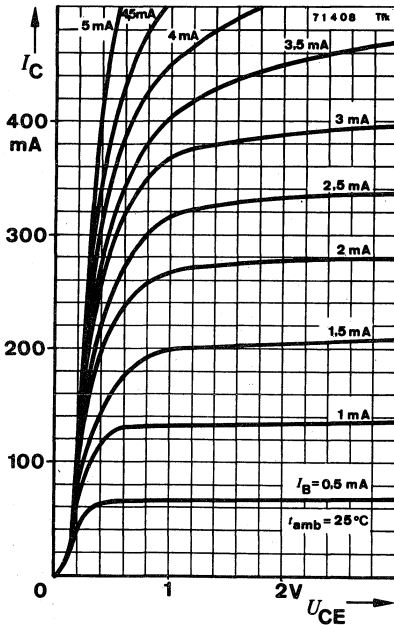
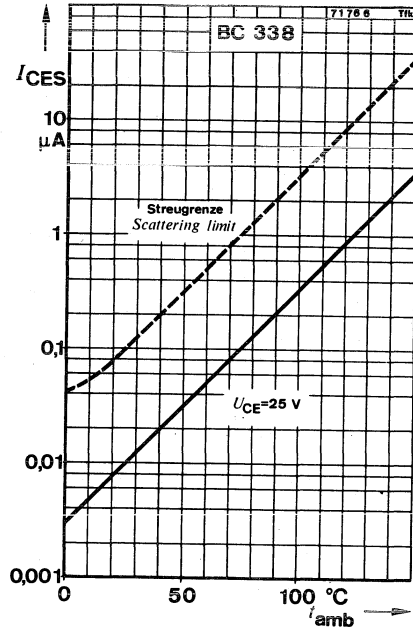
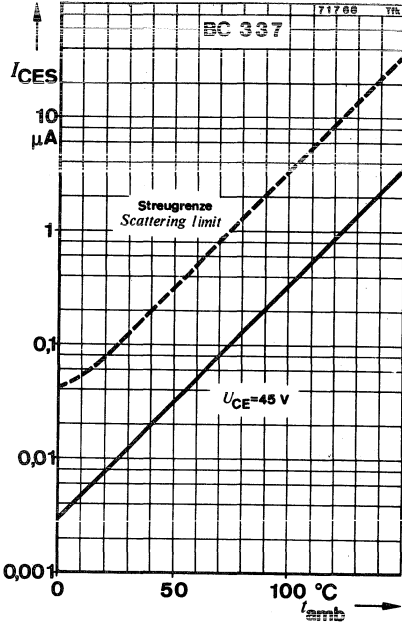
C_{CBO}

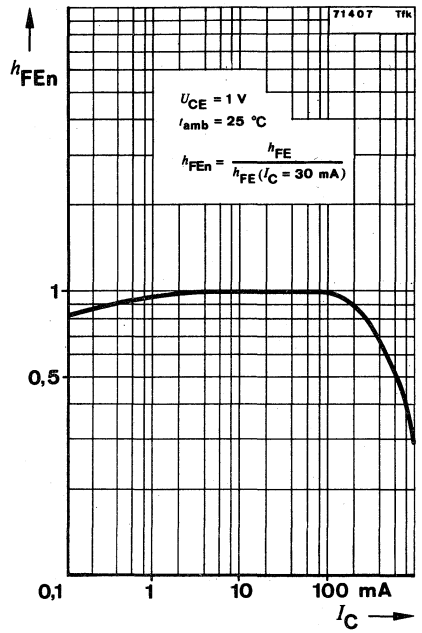
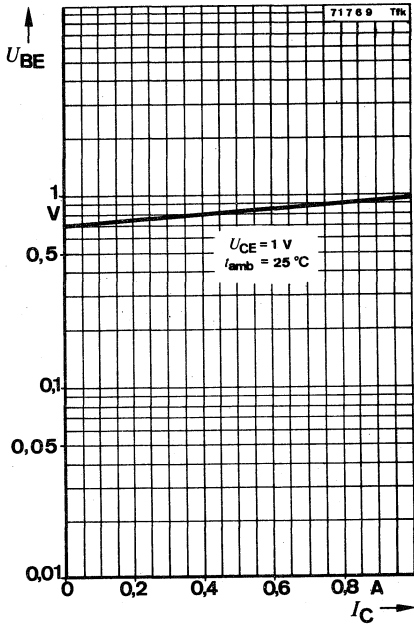
12

pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 337 · BC 338





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Komplementäre NF-Treiber- und Endstufen mit niedriger Betriebsspannung.
Komplementärtype zu BC 369

Applications: Complementary audio amplifier, driver and output stages for low supply voltage.
Complementary to BC 369

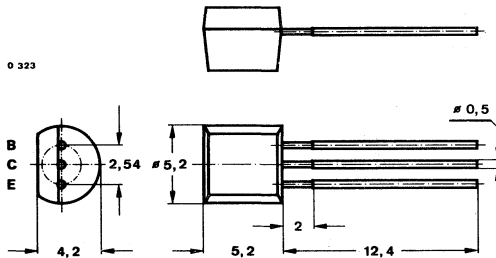
Besondere Merkmale:

- Hohe Verlustleistung
- Niedrige Sättigungsspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Gepaart lieferbar

Features:

- High power dissipation
- Low saturation voltage
- High DC forward current transfer ratio
- Matched pairs available

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Normgehäuse · Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter-voltage	U_{CEO}	20	V
	U_{CES}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	2	A
Basisstrom Base current	I_B	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	0,8	W
$R_{thJA} = 125^\circ\text{K/W}$	P_{tot}	1	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i> $l \leq 3 \text{ mm}$,	R_{thJA}		156	K/W
Kupferkühlfläche 10x10 mm, 35 µm dick <i>Copper cooling area 10x10 mm, 35 µm thickness</i>	R_{thJA}		125	K/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}		55	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 25 \text{ V}$

$U_{CB} = 25 \text{ V}$, $t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

I_{CBO}			10	µA
I_{CBO}			1	mA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 30 \text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}$	20			V
---------------	----	--	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10 \text{ µA}$

$U_{(BR)EBO}$	5			V
---------------	---	--	--	---

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$I_C = 1 \text{ A}$, $I_B = 100 \text{ mA}$

U_{CEsat}			500	mV
-------------	--	--	-----	----

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$

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

U_{BE}		0,6		V
U_{BE}			1	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$

$U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 500 \text{ mA}$

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

h_{FE}	50			
h_{FE}	85		375	
h_{FE}	60			

Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis

h_{FE} matched pair ratio

$U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 500 \text{ mA}$

1,4

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CB} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 30 \text{ MHz}$

f_T		65		MHz
-------	--	----	--	-----

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Komplementäre NF-Treiber- und Endstufen mit niedriger Betriebsspannung.
Komplementärtype zu BC 368

Applications: Complementary audio amplifier, driver and output stages for low supply voltage.
Complementary to BC 368

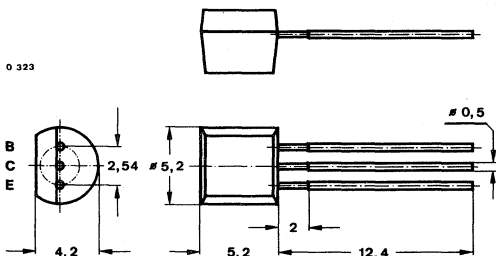
Besondere Merkmale:

- Hohe Verlustleistung
- Niedrige Sättigungsspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Gepaart lieferbar

Features:

- High power dissipation
- Low saturation voltage
- High DC forward current transfer ratio
- Matched pairs available

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Normgehäuse · Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	20	V
	$-U_{CES}$	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	1	A
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	2	A
Basisstrom Base current	$-I_B$	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	0,8	W
$R_{thJA} = 125^\circ\text{K/W}$	P_{tot}	1	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

Wärmewiderstände Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient $l \leq 3 \text{ mm}$	R_{thJA}		156 K/W
Kupferkühlfläche 10x10 mm, 35 µm dick Copper cooling area 10x10 mm, 35 µm thickness	R_{thJA}		125 K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}		55 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current $-U_{CB} = 25 \text{ V}$ $-U_{CB} = 25 \text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	$-I_{CBO}$ $-I_{CBO}$		10 1	μA mA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $-I_C = 30 \text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}$	20		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $-I_E = 10 \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage $-I_C = 1 \text{ A}, -I_B = 100 \text{ mA}$	$-U_{CEsat}$		500	mV
Basis-Emitter-Spannung Base-emitter voltage $-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 5 \text{ mA}$ $-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ A}$	$-U_{BE}$ $-U_{BE}$	0,6	1	V V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 5 \text{ mA}$ $-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$ $-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ A}$	h_{FE} h_{FE} h_{FE}	50 85 60	375	
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis h_{FE} matched pair ratio $-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$			1,4	
Transitfrequenz Gain bandwidth product $-U_{CB} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 30 \text{ MHz}$	f_T	65		MHz



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: Rauscharme Vorstufen

Applications: Low noise pre-stages

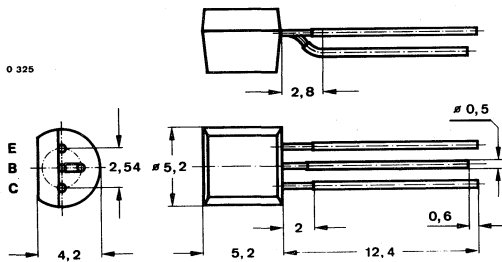
Besondere Merkmale:

- Rauschmaß < 3 dB
- In Gruppen sortiert
- Kleine Rauschspannung am Eingang des Transistors

Features:

- Noise figure < 3 dB
- In groups selected
- Small noise voltage at the input of the transistor

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung
Collector-base voltage

U_{CBO}

BC 413

45

BC 414

50

V

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Collector-emitter voltage

U_{CEO}

30

45

V

Emitter-Basis-Sperrspannung
Emitter-base voltage

U_{EBO}

5

V

Kollektorspitzenstrom
Collector peak current

I_{CM}

100

mA

Basisstrom
Base current

I_{BM}

20

mA

Gesamtverlustleistung
Total power dissipation
 $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$

P_{tot}

300

mW

Sperrschichttemperatur
Junction temperature

t_j

150

°C

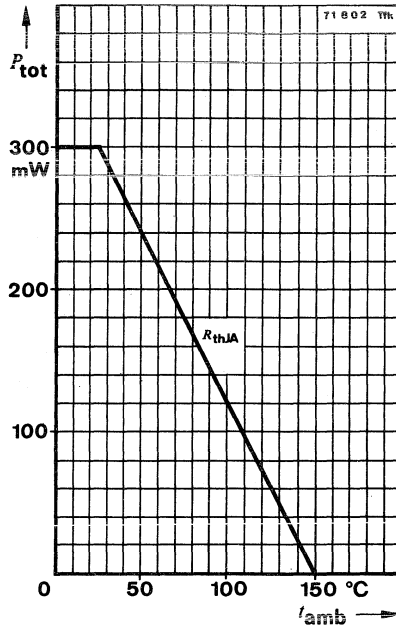
Lagerungstemperaturbereich
Storage temperature range

t_{stg}

-55 ... +150

°C

BC 413 · BC 414



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

420 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 30\text{ V}$

I_{CBO}

15 nA

$U_{CB} = 30\text{ V}, t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

I_{CBO}

5 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4\text{ V}$

I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\ \mu\text{A}$

BC 413

$U_{(BR)CBO}$

45

V

BC 414

$U_{(BR)CBO}$

50

V

BC 413 · BC 414

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}$	BC 413	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	30		V
	BC 414	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	45		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
$I_E = 10 \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$ $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		U_{CEsat}	90	250	mV
		$U_{CEsat}^{1)}$	200	600	mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$ $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		U_{BEsat}	700		mV
		$U_{BEsat}^{1)}$	900		mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \mu\text{A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 100 \mu\text{A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$		U_{BE}	520		mV
		U_{BE}	550		mV
		U_{BE}	550	620	700
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \mu\text{A}$	Gruppe/Group: B	h_{FE}	100	150	
	C	h_{FE}	100	270	
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$	Gruppe/Group: B	h_{FE}	180	290	460
	C	h_{FE}	380	500	800

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz} \quad f_T \quad 250 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \quad C_{CBO} \quad 2,5 \quad \text{pF}$$

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 413 · BC 414

Min. Typ. Max.

Rauschmaß

Noise figure

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \text{ } \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$$

F 3 dB

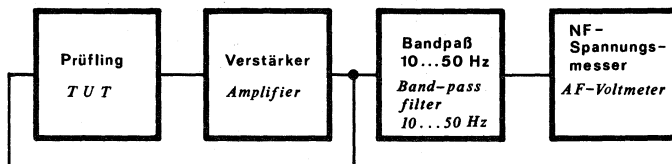
Rauschspannung am Eingang des Transistors

Noise voltage at the transistor input

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \text{ } \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 10 \text{ Hz} \dots 50 \text{ Hz}$$

$U_n^3)$ 0,135 μV



Gegenkopplung für konstante Spannungsverstärkung
Inverse feedback for a constant voltage amplification

75 4 82 Tfk

Meßschaltung für: U_n
Test circuit for:

Vierpol Kenngrößen

Two port characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Emitterschaltung

Common emitter configuration

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand

Short circuit input resistance

Gruppe/Group:	B	C	h_{ie}	3,2	4,5	8,5	k Ω
			h_{ie}	6	8,7	15	k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung

Open circuit reverse voltage

Gruppe/Group:	B	C	h_{re}	$2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$
			h_{re} <td></td> <td></td>		

Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current

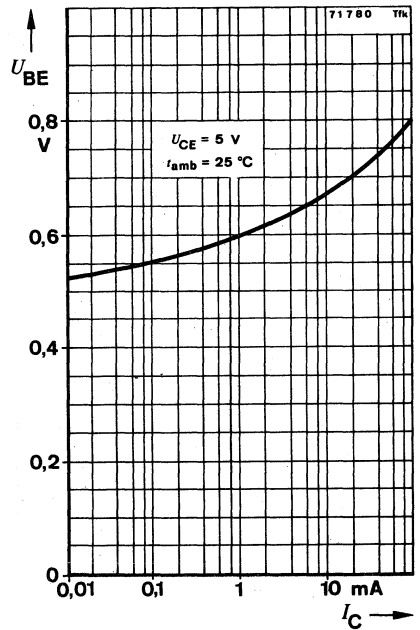
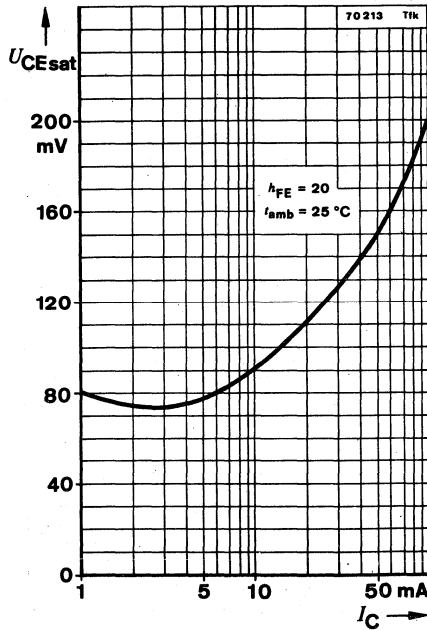
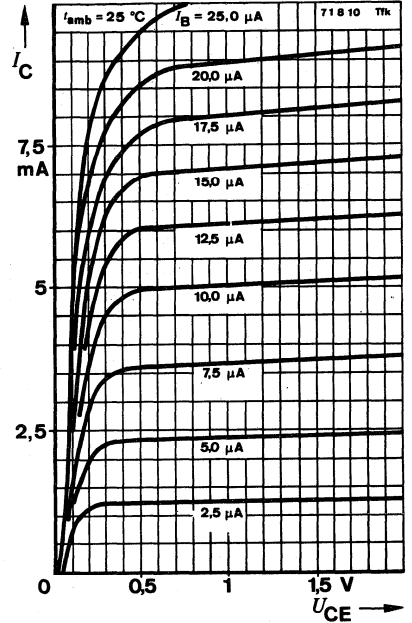
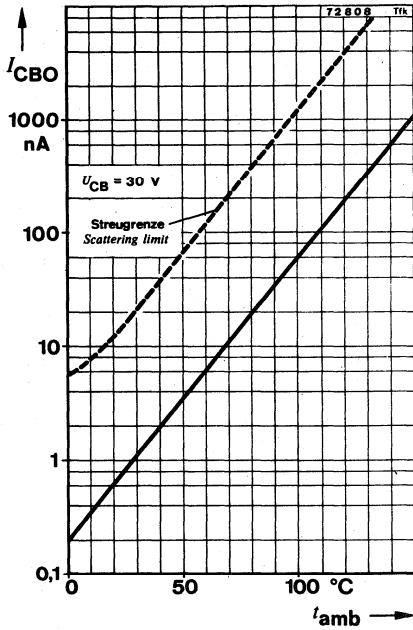
Gruppe/Group:	B	C	h_{fe}	330	600
			h_{fe}		

Leerlauf-Ausgangsleitwert

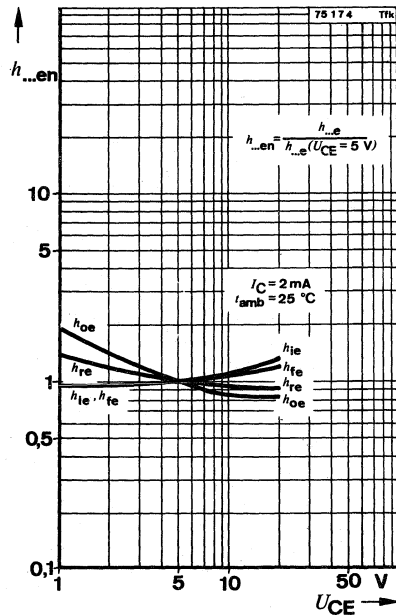
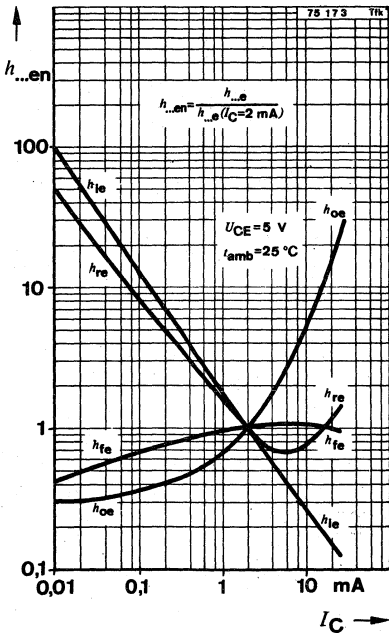
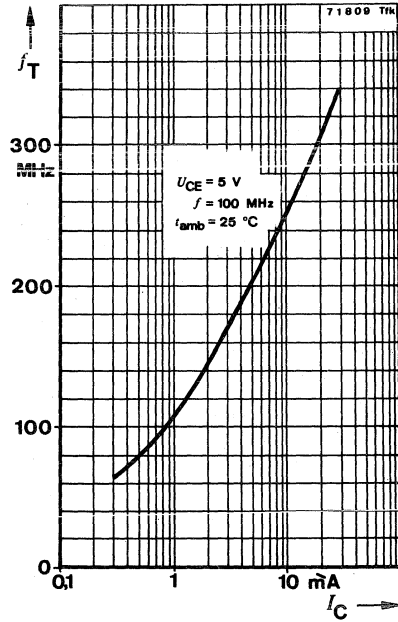
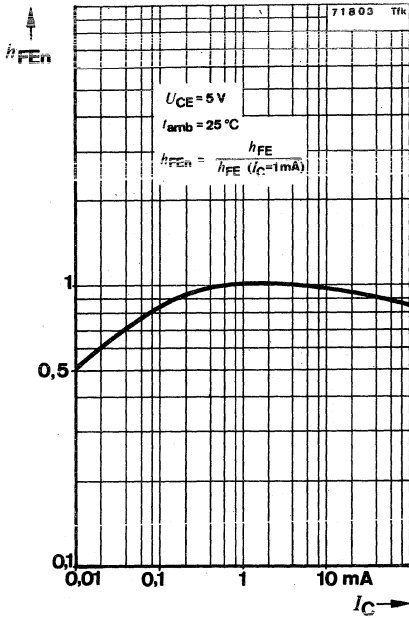
Open circuit output conductance

Gruppe/Group:	B	C	h_{oe}	30	60	μS
			h_{oe}	60	110	μS

³⁾ siehe Blockschaltung
see block diagram



BC 413 · BC 414





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar NF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: Rauscharme Vorstufen

Applications: Low noise pre-stages

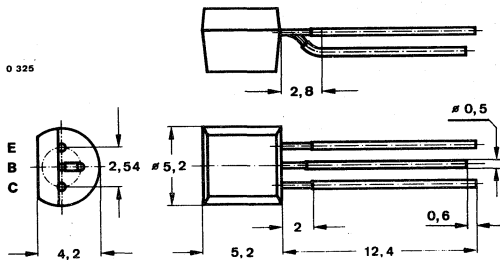
Besondere Merkmale:

- Rauschmaß < 2 dB
- In Gruppen sortiert
- Kleine Rauschspannung am Eingang des Transistors

Features:

- Noise figure < 2 dB
- In groups selected
- Small noise voltage at the input of the transistor

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung
Collector-base voltage

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Collector-emitter voltage

Emitter-Basis-Sperrspannung
Emitter-base voltage

Kollektorspitzenstrom
Collector peak current

Basisstrom
Base current

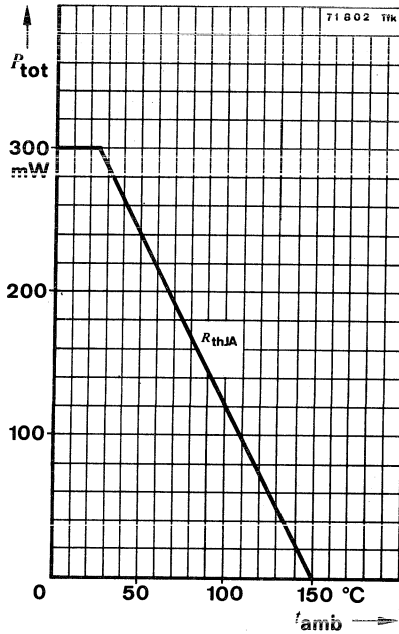
Gesamtverlustleistung
Total power dissipation
 $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$

Sperrschichttemperatur
Junction temperature

Lagerungstemperaturbereich
Storage temperature range

	BC 415	BC 416	
$-U_{CBO}$	45	50	V
$-U_{CEO}$	35	45	V
$-U_{EBO}$		5	V
$-I_{CM}$	100		mA
$-I_{BM}$	20		mA
P_{tot}	300		mW
t_j	150		°C
t_{stg}	-55 ... +150		°C

BC 415 · BC 416



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

420 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

- $U_{CB} = 30\text{ V}$

- I_{CBO}

15 nA

- $U_{CB} = 30\text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

- I_{CBO}

5 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

- $U_{EB} = 4\text{ V}$

- I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10\ \mu\text{A}$

BC 415

- $U_{(BR)CBO}$

45

V

BC 416

- $U_{(BR)CBO}$

50

V

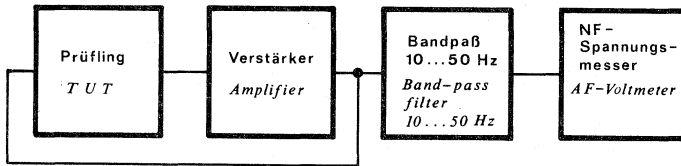
BC 415 · BC 416

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung					
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					
$-I_C = 10 \text{ mA}$	BC 415	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	35		V
	BC 416	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	45		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung					
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
$-I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung					
<i>Collector saturation voltage</i>					
$-I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}$	75	300	mV
$-I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	200	600	mV
Basis-Sättigungsspannung					
<i>Base saturation voltage</i>					
$-I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}$	700		mV
$-I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}^{1)}$	1,1		V
Basis-Emitter-Spannung					
<i>Base-emitter voltage</i>					
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$		$-U_{BE}$	520		mV
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ }\mu\text{A}$		$-U_{BE}$	560		mV
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$		$-U_{BE}$	600	650	700
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis					
<i>DC forward current transfer ratio</i>					
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$	Gruppe/Group:	h_{FE}	40	90	
	A	h_{FE}	100	150	
	B	h_{FE}	100	270	
	C	h_{FE}			
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$	Gruppe/Group:	h_{FE}	120	170	220
	A	h_{FE}	180	290	460
	B	h_{FE}	380	500	800
	C	h_{FE}			
Dynamische Kenngrößen					
<i>AC characteristics</i>					
$t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$					
Transitfrequenz					
<i>Gain bandwidth product</i>					
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$		f_T	200		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität					
<i>Collector-base capacitance</i>					
$-U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$		C_{CBO}	4,5		pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 415 · BC 416

	Min.	Typ.	Max.
Rauschmaß <i>Noise figure</i>			
- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 200\ \mu\text{A}$, $R_G = 2\ \text{k}\Omega$, $f = 30\ \text{Hz} \dots 15\ \text{kHz}$	F		2 dB
Rauschspannung am Eingang des Transistors <i>Noise voltage at the transistor input</i>			
- $U_{CE} = 5\ \text{V}$, $-I_C = 200\ \mu\text{A}$, $R_G = 2\ \text{k}\Omega$, $f = 10\ \text{Hz} \dots 50\ \text{Hz}$	$U_n^{3)}$		0,11 μV



Gegenkopplung für konstante Spannungsverstärkung
Inverse Feedback for a constant voltage amplification 75 4 82 Tfk

Meßschaltung für: U_n
Test circuit for:

Vierpol Kenngrößen *Two port characteristics*

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Emitterschaltung *Common emitter configuration*

- $U_{CE} = 5\ \text{V}$, $-I_C = 2\ \text{mA}$, $f = 1\ \text{kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand *Short circuit input resistance*

Gruppe/Group:	A	B	C	Unit
h_{ie}	1,2	2,7	4,5	k Ω
h_{ie}	3	4,5	8	k Ω
h_{ie}	6	8,7	15	k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung *Open circuit reverse voltage transfer ratio*

Gruppe/Group:	A	B	C	Unit
h_{re}			$3 \cdot 10^{-4}$	
h_{re}			$3,5 \cdot 10^{-4}$	
h_{re}			$4 \cdot 10^{-4}$	

Kurzschluß-Stromverstärkung *Short circuit forward current transfer ratio*

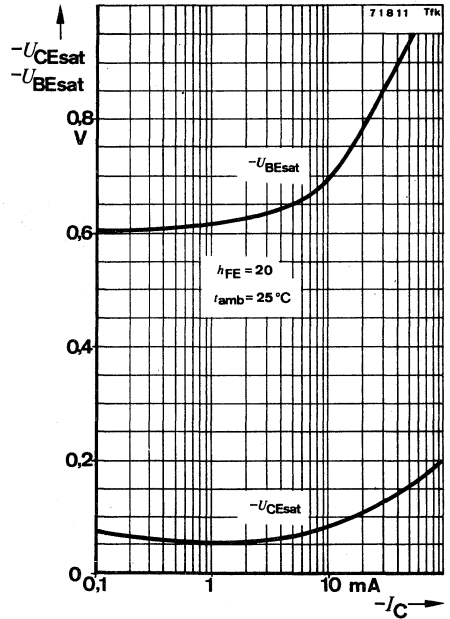
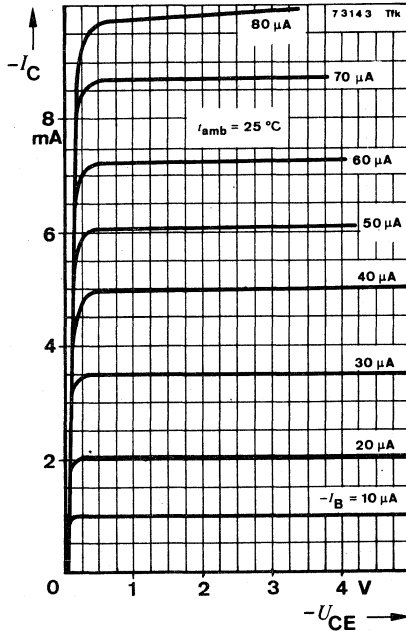
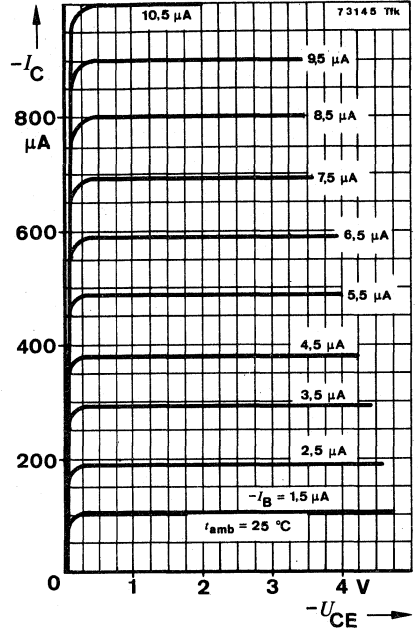
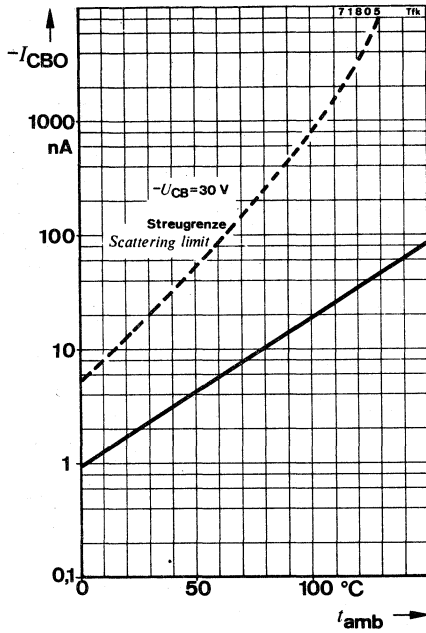
Gruppe/Group:	A	B	C	Unit
h_{fe}			220	
h_{fe}			330	
h_{fe}			600	

Leerlauf-Ausgangsleitwert *Open circuit output conductance*

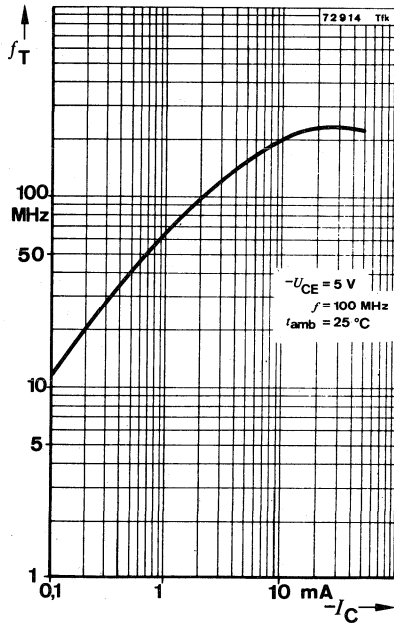
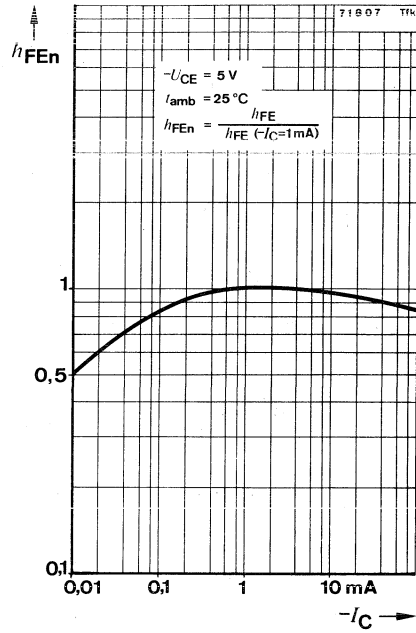
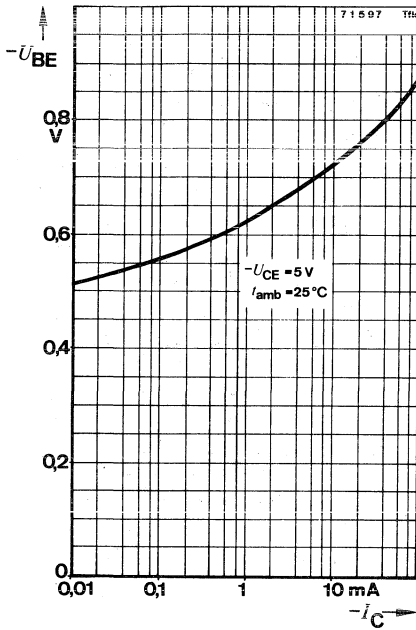
Gruppe/Group:	A	B	C	Unit
h_{oe}		25	50	μS
h_{oe}		35	70	μS
h_{oe}		60	110	μS

³⁾ siehe Blockschaltung
see block diagram

BC 415 · BC 416



BC 415 · BC 416





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Treiber und Endstufen
Applications: Driver and power stages

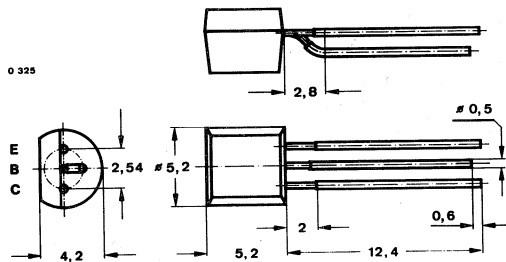
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 625 mW
- In Gruppen sortiert
- Gepaart lieferbar
- Komplementär zu BC 432

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 625 mW
- In groups selected
- Matched pairs available
- Complementary to BC 432

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**

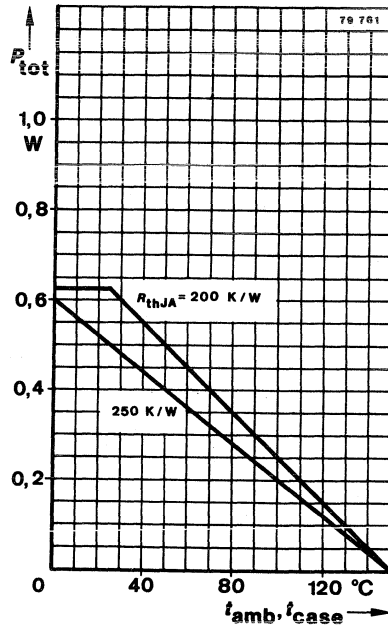


Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CES}	70	V
	U_{CEO}	60	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	1	A
Basisstrom Base current	I_B	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500	mW
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 200 \text{ K/W}$	P_{tot}	625	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BC 431



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA} 250 K/W

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ dick
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ thickness

R_{thJA} 200 K/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 90 K/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 60 \text{ V}$

I_{CES} 100 nA

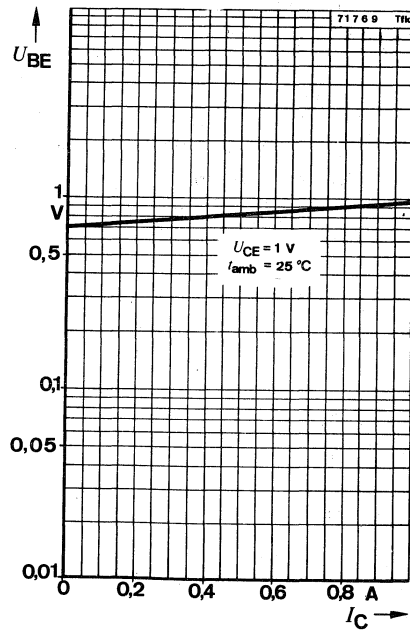
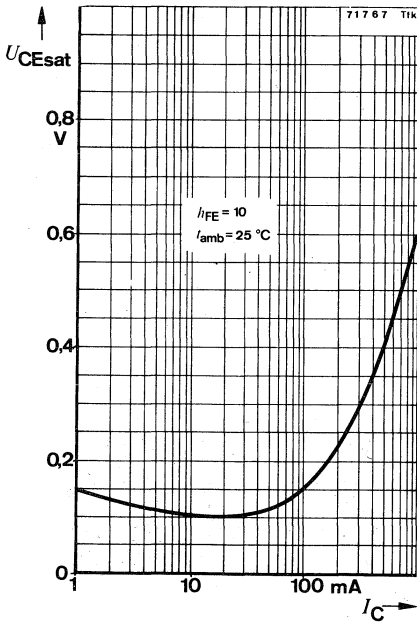
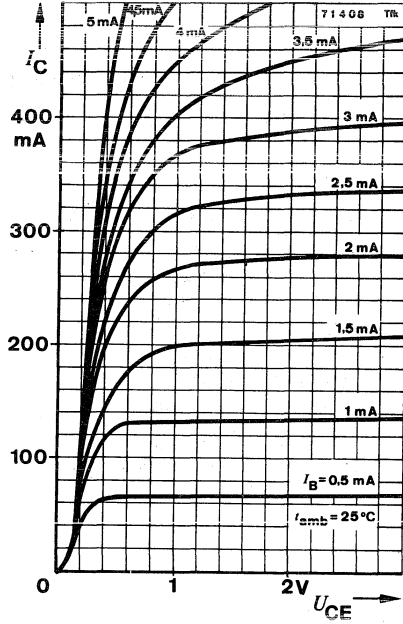
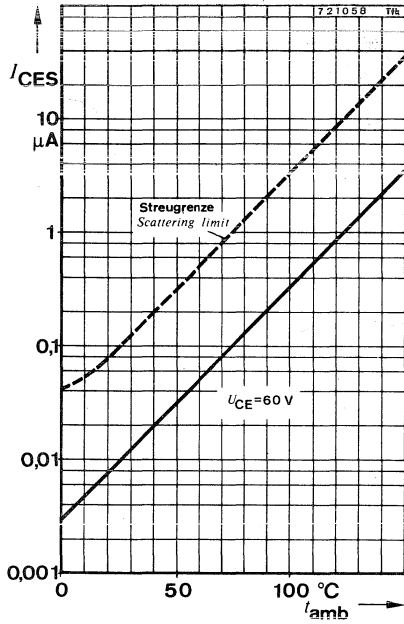
$U_{CE} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

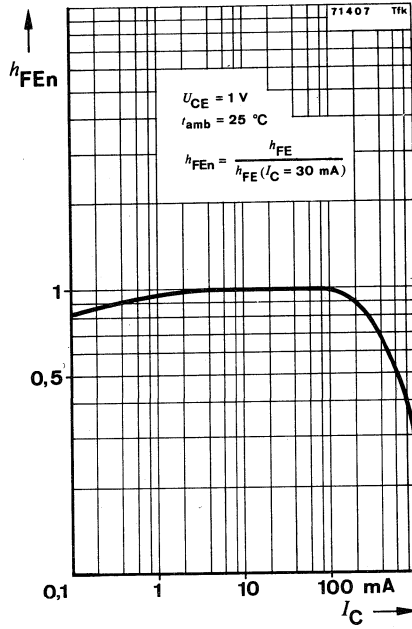
I_{CES} 10 μA

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung				
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)CES}$	70		V
$I_C = 10 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^1)$	60		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung				
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung				
<i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^1)$		700	mV
Basis-Emitterspannung				
<i>Base-emitter voltage</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 300 \text{ mA}$	$U_{BE}^1)$		1,2	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
<i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$				
Gruppe/Group: 10	$h_{FE}^1)$	67		150
16	$h_{FE}^1)$	106		236
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 300 \text{ mA}$	$h_{FE}^1)$	40		
Für Paare gilt das h_{FE}-Verhältnis				
<i>h_{FE} matched pair ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}^1)$				1,4
Transitfrequenz				
<i>Gain bandwidth product</i>				
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz}$	f_T		100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität				
<i>Collector-base capacitance</i>				
$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		12	pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 431







Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Treiber und Endstufen
Applications: Driver and power stages

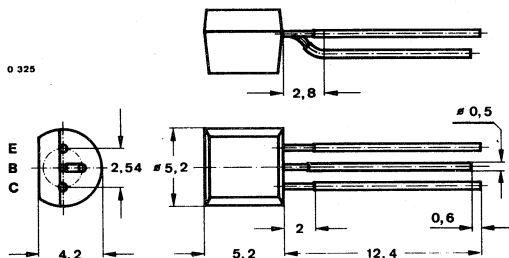
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 625 mW
- In Gruppen sortiert
- Gepaart lieferbar
- Komplementär zu BC 431

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 625 mW
- In groups selected
- Matched pairs available
- Complementary to BC 431

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**

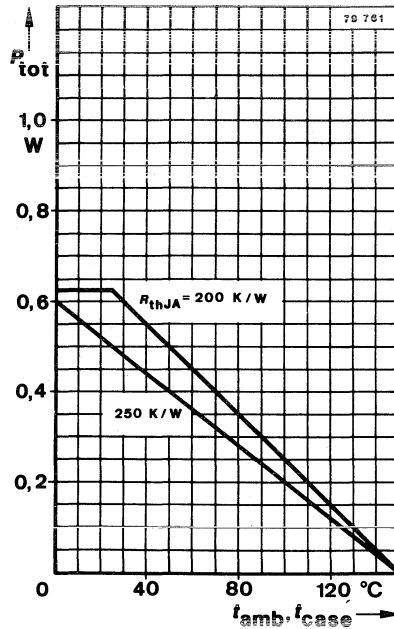


Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CES}$	70	V
	$-U_{CEO}$	60	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	800	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	1	A
Basisstrom Base current	$-I_B$	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500	mW
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 200 \text{ K/W}$	P_{tot}	625	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BC 432



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA}

250 K/W

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ dick
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ thickness

R_{thJA}

200 K/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

90 K/W

Kenngößen Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

- $U_{CE} = 60 \text{ V}$

- I_{CES}

100 nA

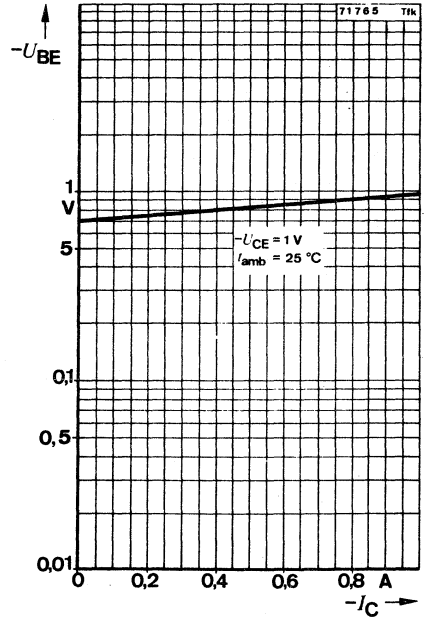
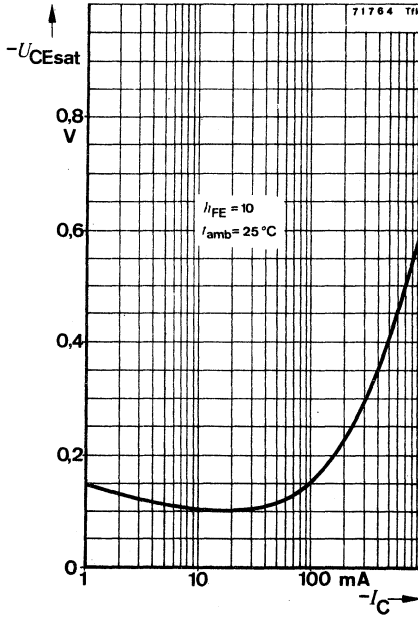
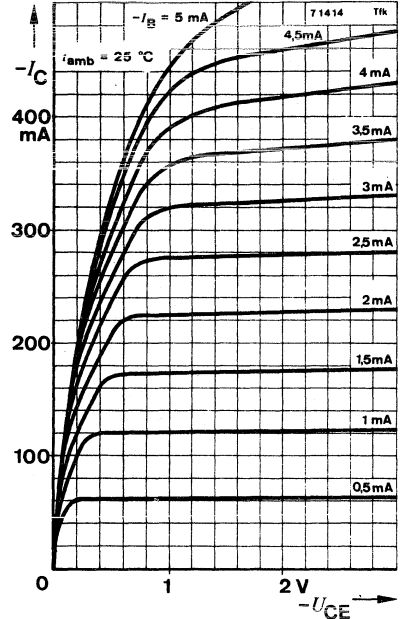
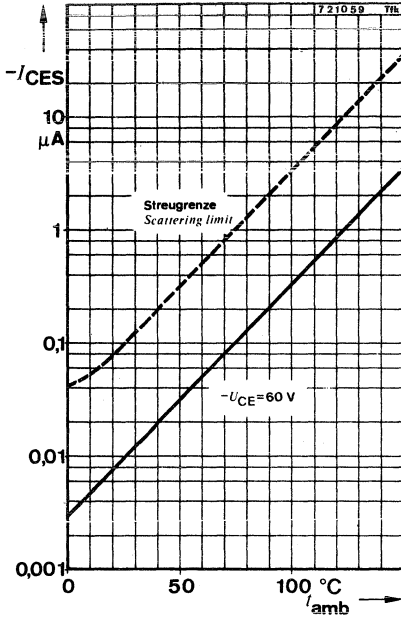
- $U_{CE} = 60 \text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

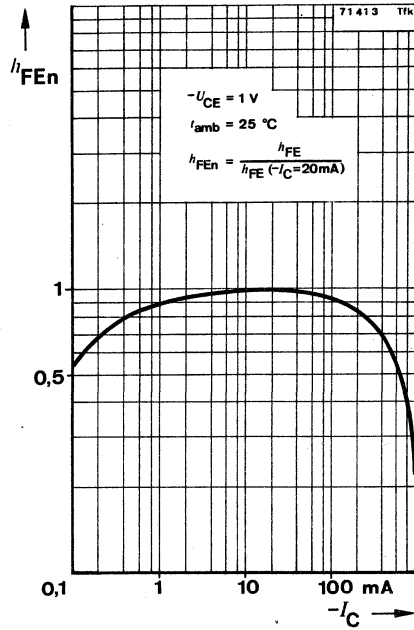
- I_{CES}

10 μA

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
- $I_C = 100 \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CES}$	70		V
- $I_C = 10 \text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}^1)$	60		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
- $I_E = 100 \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
- $I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$	$-U_{CEsat}^1)$		700	mV
Basis-Emitterspannung <i>Base-emitter voltage</i>				
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 300 \text{ mA}$	$-U_{BE}^1)$		1,2	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$				
	Gruppe/Group:			
	10	$h_{FE}^1)$	67	150
	16	$h_{FE}^1)$	106	236
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 300 \text{ mA}$		$h_{FE}^1)$	40	
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis <i>h_{FE} matched pair ratio</i>				
- $U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}^1)$				1,4
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i>				
- $U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz}$	f_T		100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i>				
- $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		12	pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$







BC 546 · BC 547 · BC 548

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendung: Vor- und Treiberstufen
Application: Pre and driver stages

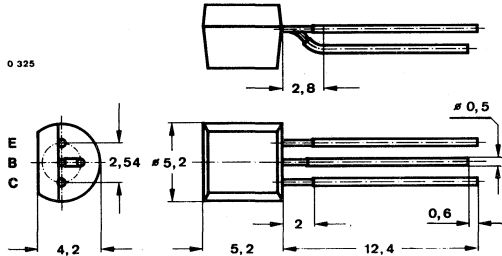
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 500 mW
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BC 556, BC 557, BC 558

Features:

- Power dissipation 500 mW
- In groups selected
- Complementary to BC 556, BC 557, BC 558

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



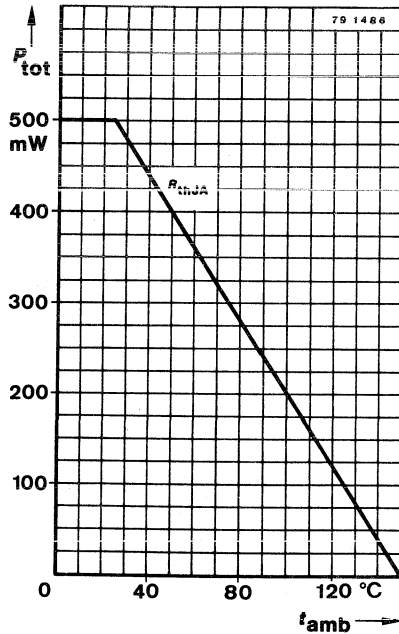
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

BC 546 BC 547 BC 548

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	80	50	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	65	45	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	6	6	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C		100		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}		200		mA
Basisspitzenstrom Base peak current	I_{BM}		200		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		500		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-65 ... +150		$^\circ\text{C}$

BC 546 · BC 547 · BC 548



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

250 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}C$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 30 V$

I_{CBO}

15 nA

$U_{CB} = 30 V, t_{amb} = 125^{\circ}C$

I_{CBO}

5 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10 \mu A$

BC 546

$U_{(BR)CBO}$

80

V

BC 547

$U_{(BR)CBO}$

50

V

BC 548

$U_{(BR)CBO}$

30

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2 mA$

BC 546

$U_{(BR)CEO}^{1)}$

65

V

BC 547

$U_{(BR)CEO}^{1)}$

45

V

BC 548

$U_{(BR)CEO}^{1)}$

30

V

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 ms$

BC 546 · BC 547 · BC 548

		Min.	Typ.	Max.	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung					
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
$I_E = 1 \mu\text{A}$	BC 546, BC 547	$U_{(BR)EBO}$	6	V	
	BC 548	$U_{(BR)EBO}$	5	V	
Kollektor-Sättigungsspannung					
<i>Collector saturation voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		U_{CEsat}	90	250 mV	
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^1)$	200	mV	
Basis-Sättigungsspannung					
<i>Base saturation voltage</i>					
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		U_{BEsat}	700	mV	
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{BEsat}^1)$	900	mV	
Basis-Emitter-Spannung					
<i>Base-emitter voltage</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$		U_{BE}	550	mV	
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$		U_{BE}	620	700 mV	
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$		U_{BE}	675	mV	
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis					
<i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$					
Gruppe/Group: A	BC 546, BC 547, BC 548	h_{FE}	110	180	220
B	BC 546, BC 547, BC 548	h_{FE}	200	290	450
C	BC 548	h_{FE}	420	520	800

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CB} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

 f_T

300

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

 C_{CBO}

2,5

4,5

pF

Rauschmaß

Noise figure

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 200 \text{ Hz}$$

 F

10

dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 546 · BC 547 · BC 548

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}, I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance

Gruppe/Group:	A	h_{ie}	2,7	kΩ
	B	h_{ie}	4,5	kΩ
	C	h_{ie}	8,7	kΩ

Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe/Group:	A	h_{re}	$1,5 \cdot 10^{-4}$
	B	h_{re}	$2 \cdot 10^{-4}$
	C	h_{re}	$3 \cdot 10^{-4}$

Kurzschluß-Stromverstärkung Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe/Group:	A	h_{fe}	220
	B	h_{fe}	330
	C	h_{fe}	600

Leerlauf-Ausgangsleitwert Open circuit output conductance

Gruppe/Group:	A	h_{oe}	18	μS
	B	h_{oe}	30	μS
	C	h_{oe}	60	μS



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendung: Rauscharme Vorstufen

Application: Low noise pre-stages

Besondere Merkmale:

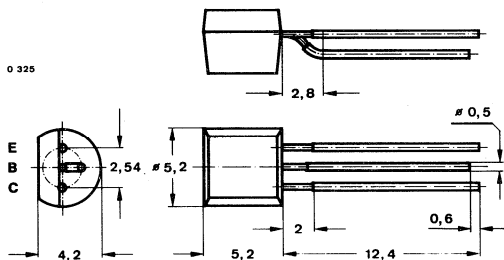
- Verlustleistung 500 mW
- In Gruppen sortiert
- Rauschmaß < 4 dB
- Kleine Rauschspannung am Eingang des Transistors

Features:

- Power dissipation 500 mW
- In groups selected
- Noise figure < 4 dB
- Small noise voltage at the input of the transistor

Abmessungen in mm

Dimensions in mm

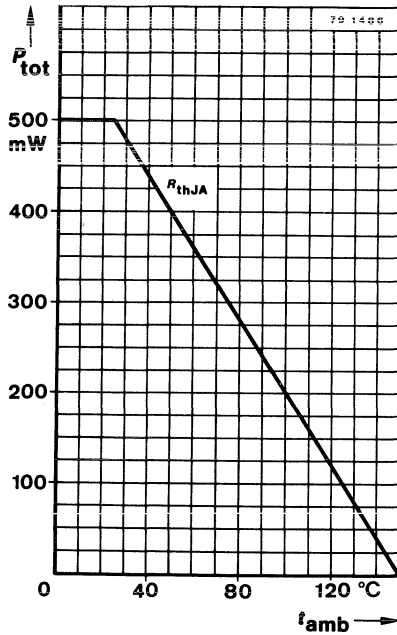


Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings

	BC 549	BC 550	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO} 30	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO} 30	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	100	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	200	mA
Basisspitzenstrom Base peak current	I_{BM}	200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150	$^\circ\text{C}$

BC 549 · BC 550



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

250 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 30\text{ V}$

I_{CBO}

15 nA

$U_{CB} = 30\text{ V}, t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

I_{CBO}

5 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4\text{ V}$

I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\ \mu\text{A}$

BC 549

$U_{(BR)CBO}$

30

V

BC 550

$U_{(BR)CBO}$

50

V

BC 549 · BC 550

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					V
$I_C = 10 \text{ mA}$	BC 549	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	30		V
	BC 550	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	45		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>					V
$I_E = 10 \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>					mV
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		U_{CEsat}	90	250	mV
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^{1)}$	200		mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>					mV
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 0,5 \text{ mA}$		U_{BEsat}	700		mV
$I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$		$U_{BEsat}^{1)}$	900		mV
Basis-Emitterspannung <i>Base-emitter voltage</i>					mV
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,01 \text{ mA}$		U_{BE}	520		mV
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$		U_{BE}	550		mV
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$		U_{BE}	550	620	700
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$	Gruppe/Group: B	h_{FE}	200	290	450
	C	h_{FE}	420	520	800

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$$U_{CB} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz} \quad f_T \quad 250 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \quad C_{CBO} \quad 2,5 \quad 4,5 \quad \text{pF}$$

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 549 · BC 550

Min. Typ. Max.

Rauschmaß

Noise figure

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \text{ } \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$$

BC 549

F

4

dB

BC 550

F

3

dB

Rauschspannung am Eingang des Transistors

Noise voltage at the transistor input

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \text{ } \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$$

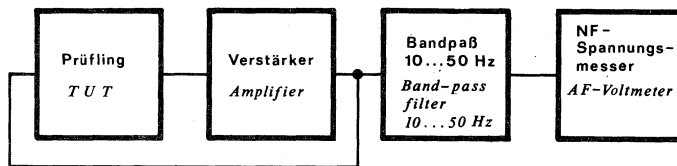
$$f = 10 \dots 50 \text{ Hz}$$

BC 550

$U_n^{3)}$

0,135

μV



Gegenkopplung für konstante Spannungsverstärkung
Inverse Feedback for a constant voltage amplification

75 4 82 Tfk

Meßschaltung für:

Test circuit for: U_n

Vierpol Kenngrößen

Two port characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Emitterschaltung

Common emitter configuration

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand

Short circuit input resistance

Gruppe/Group: **B**

h_{ie}

4,5

k Ω

C

h_{ie}

8,7

k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung

Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe/Group: **B**

h_{re}

$2 \cdot 10^{-4}$

C

h_{re}

$3 \cdot 10^{-4}$

Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe/Group: **B**

h_{fe}

330

C

h_{fe}

600

Leerlauf-Ausgangsleitwert

Open circuit output conductance

Gruppe/Group: **B**

h_{oe}

30

60

μS

C

h_{oe}

60

110

μS

³⁾ siehe Blockschaltung
see block diagram



BC 556 · BC 557 · BC 558

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendung: Vor- und Treiberstufen
Applications: Pre and driver stages

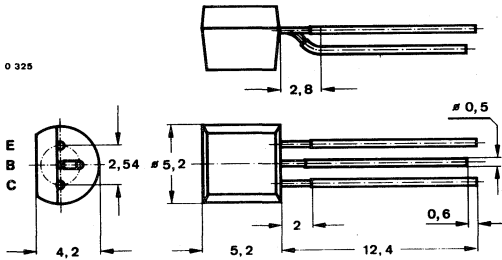
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 500 mW
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BC 546, BC 547, BC 548

Features:

- Power dissipation 500 mW
- In groups selected
- Complementary to BC 546, BC 547, BC 548

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



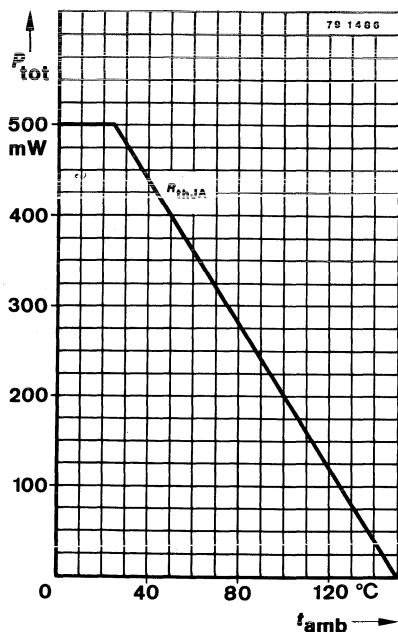
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

BC 556 BC 557 BC 558

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	80	50	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	65	45	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5		V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$		100		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$		200		mA
Basisspitzenstrom Base peak current	$-I_{BM}$		200		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		500		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-65 ... +150		$^\circ\text{C}$

BC 556 · BC 557 · BC 558



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

Min. Typ. Max.

250 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

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

- I_{CBO}

15 nA

- $U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

- I_{CBO}

4 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

BC 556 - $U_{(BR)CBO}$ 80

V

BC 557 - $U_{(BR)CBO}$ 50

V

BC 558 - $U_{(BR)CBO}$ 30

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

- $I_C = 2\text{ mA}$

BC 556 - $U_{(BR)CEO}^1)$ 65

V

BC 557 - $U_{(BR)CEO}^1)$ 45

V

BC 558 - $U_{(BR)CEO}^1)$ 30

V

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

BC 556 · BC 557 · BC 558

		Min.	Typ.	Max.
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
- $I_E = 1 \mu\text{A}$	- $U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
- $I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$	- U_{CEsat}		100	mV
- $I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$	- $U_{CEsat}^1)$		250	mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>				
- $I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$	- U_{BEsat}		700	mV
- $I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$	- $U_{BEsat}^1)$		850	mV
Basis-Emitterspannung <i>Base-emitter voltage</i>				
- $U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$	- U_{BE}		650	750
- $U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$	- $U_{BE}^1)$			1
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
- $U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$				
Gruppe/Group: VI BC 556, BC 557, BC 558	h_{FE}	70	100	130
A BC 556, BC 557, BC 558	h_{FE}	110	180	220
B BC 557, BC 558	h_{FE}	200	290	450
C BC 558	h_{FE}	420	520	800

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$- U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

f_T

150

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$- U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}

4,5

pF

Rauschmaß

Noise figure

$$- U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 200 \text{ Hz}$$

F

2

10

dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 556 · BC 557 · BC 558

Vierpol Kenngrößen
Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$$-U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}, -I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe/Group: VI	h_{fe}	110
A	h_{fe}	220
B	h_{fe}	330
C	h_{fe}	600



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendung: Rauscharme Vorstufen

Application: Low noise pre-stages

Besondere Merkmale:

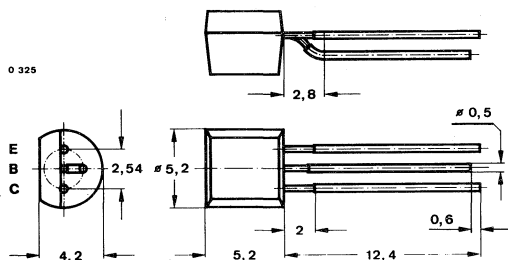
- Verlustleistung 500 mW
- In Gruppen sortiert
- Rauschmaß < 4 dB
- Kleine Rauschspannung am Eingang des Transistors

Features:

- Power dissipation 500 mW
- In groups selected
- Noise figure < 4 dB
- Small noise voltage at the input of the transistor

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



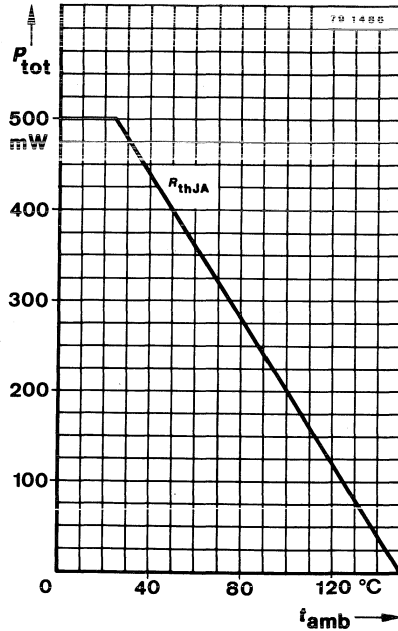
Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ JEDEC TO 92
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		BC 559	BC 560	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	30	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	30	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5		V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	100		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	200		mA
Basisspitzenstrom Base peak current	$-I_{BM}$	200		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	500		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150		$^\circ\text{C}$

BC 559 · BC 560



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

250 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

- $U_{CB} = 20$ V

- I_{CBO}

15 nA

- $U_{CB} = 20$ V, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

- I_{CBO}

4 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

- $U_{EB} = 4$ V

- I_{EBO}

15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

- $I_C = 10 \mu\text{A}$

BC 559

- $U_{(BR)CBO}$

30

V

BC 560

- $U_{(BR)CBO}$

50

V

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					
$-I_C = 10 \text{ mA}$	BC 559	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	30		V
	BC 560	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	45		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
$-I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>					
$-I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	75	300	mV
$-I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	250		mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>					
$-I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}^{1)}$	700		mV
$-I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}^{1)}$	1,1		
Basis-Emitterspannung <i>Base-emitter voltage</i>					
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$		$-U_{BE}$	650	750	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$	Gruppe/Group:				
	A	h_{FE}	110	180	220
	B	h_{FE}	200	290	450
	C	h_{FE}	420	520	800

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CB} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

f_T

150

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}

4,5

pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BC 559 · BC 560

Min. Typ. Max.

Rauschmaß

Noise figure

$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$

$f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$

BC 559

F

4

dB

BC 560

F

2

dB

Rauschspannung am Eingang des Transistors

Noise voltage at the transistor input

$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$

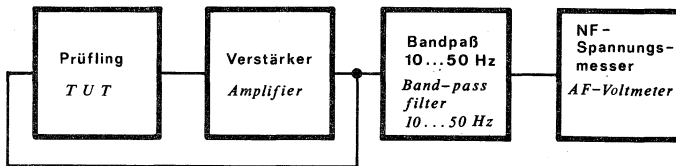
$f = 10 \text{ Hz} \dots 50 \text{ Hz}$

BC 560

$U_n^{3)}$

0,11

μV



Gegenkopplung für konstante Spannungsverstärkung
Inverse Feedback for a constant voltage amplification

75 4 82 Tfk

Meßschaltung für: U_n
Test circuit for:

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe/Group: A	h_{fe}	220
B	h_{fe}	330
C	h_{fe}	600

³⁾ siehe Blockschaltung
see block diagram



BC 635 · BC 637 · BC 639

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: Komplementäre NF-Treiberstufen.
Komplementärtypen zu BC 636/BC 638/BC 640

Applications: For complementary AF driver stages.
Complementary to BC 636/BC 638/BC 640

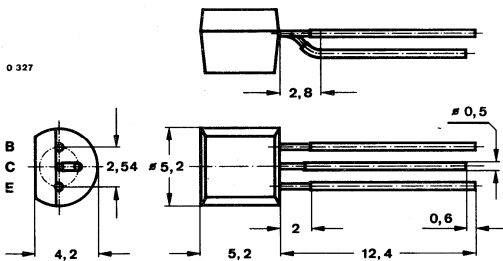
Besondere Merkmale:

- Hohe Verlustleistung
- Gepaart lieferbar

Features:

- High power dissipation
- Matched pairs available

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



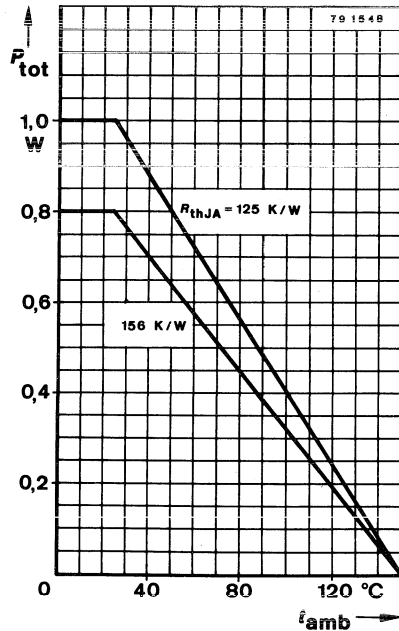
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,3 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

BC 635 BC 637 BC 639

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	45	60	80	V
Kollektorstrom Collector current	I_C		1		A
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}		1,5		A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		1		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150			$^\circ\text{C}$

BC 635 · BC 637 · BC 639



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung

Junction ambient

$l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA}

156 K/W

Kupferkühlfläche 10x10 mm, 35 μm dick

R_{thJA}

125 K/W

Copper cooling area 10x10 mm, 35 μm thickness

Sperrschicht-Gehäuse

R_{thJC}

55 K/W

Junction case

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 30 \text{ V}$

I_{CBO}

100 nA

$U_{CB} = 30 \text{ V}$, $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

I_{CBO}

10 μA

BC 635 · BC 637 · BC 639

			Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung					
<i>Collector-base breakdown voltage</i>					
$I_C = 1 \text{ mA}$	BC 635	$U_{(BR)CBO}$	45		V
	BC 637	$U_{(BR)CBO}$	60		V
	BC 639	$U_{(BR)CBO}$	80		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung					
<i>Collector-emitter breakdown voltage</i>					
$I_C = 20 \text{ mA}$	BC 635	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	45		V
	BC 637	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	60		V
	BC 639	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	80		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung					
<i>Emitter-base breakdown voltage</i>					
$I_E = 1 \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung					
<i>Collector saturation voltage</i>					
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$		$U_{CEsat}^{1)}$		0,5	V
Basis-Emitter-Spannung					
<i>Base-emitter voltage</i>					
$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$		$U_{BE}^{1)}$		1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis					
<i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$					
Gruppe/Group: 6	BC 635, BC 637, BC 639	$h_{FE}^{1)}$	40		95
10	BC 635, BC 637, BC 639	$h_{FE}^{1)}$	67		150
16	BC 635	$h_{FE}^{1)}$	106		236
$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	BC 635, BC 637, BC 639	$h_{FE}^{1)}$	25		
Für Paare gilt das h_{FE} -Verhältnis					
<i>h_{FE} matched pair ratio</i>					
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$				1,4	
Dynamische Kenngrößen					
AC characteristics					
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$					
Transitfrequenz					
<i>Gain bandwidth product</i>					
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 30 \text{ MHz}$		f_T	50		MHz

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$



BC 636 · BC 638 · BC 640

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: Komplementäre NF-Treiberstufen.
Komplementärtypen zu BC 635/BC 637/BC 639

Applications: For complementary AF driver stages.
Complementary to BC 635/BC 637/BC 639

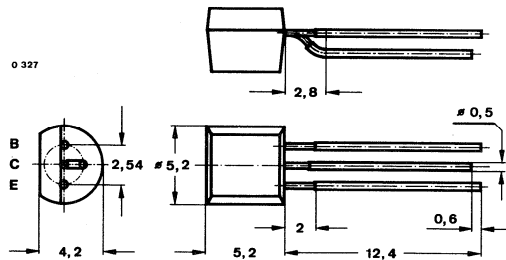
Besondere Merkmale:

- Hohe Verlustleistung
- Gepaart lieferbar

Features:

- High power dissipation
- Matched pairs available

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



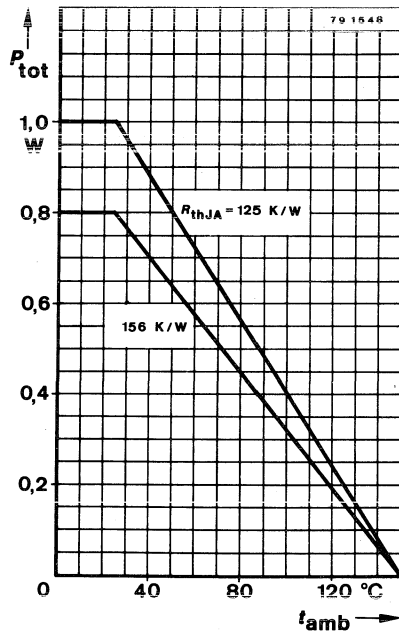
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,3 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

BC 636 BC 638 BC 640

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	45	60	80	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$		1		A
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$		1,5		A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		1		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-55 ... +150		$^\circ\text{C}$

BC 636 · BC 638 · BC 640



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung

Junction ambient

$l \leq 3 \text{ mm}$

R_{thJA}

156 K/W

Kupferkühlfläche 10x10 mm, 35 μm dick

R_{thJA}

125 K/W

Copper cooling area 10x10 mm, 35 μm thickness

Sperrschicht-Gehäuse

R_{thJC}

55 K/W

Junction case

Statische Kenngrößen

DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CB} = 30 \text{ V}$

$-I_{CBO}$

100 nA

$-U_{CB} = 30 \text{ V}, t_{amb} = 125^\circ\text{C}$

$-I_{CBO}$

10 μA

BC 636 · BC 638 · BC 640

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i>				
$-I_C = 1 \text{ mA}$	BC 636	$-U_{(BR)CBO}$	45	V
	BC 638	$-U_{(BR)CBO}$	60	V
	BC 640	$-U_{(BR)CBO}$	80	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$-I_C = 20 \text{ mA}$	BC 636	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	45	V
	BC 638	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	60	V
	BC 640	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	80	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$-I_E = 1 \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$-I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	0,5	V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>				
$-U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$		$-U_{BE}^{1)}$	1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$-U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 150 \text{ mA}$				
Gruppe/Group: 6	BC 636, BC 638, BC 640	$h_{FE}^{1)}$	40	95
10	BC 636, BC 638, BC 640	$h_{FE}^{1)}$	67	150
16	BC 636	$h_{FE}^{1)}$	106	236
$-U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$	BC 636, BC 638, BC 640	$h_{FE}^{1)}$	25	
Für Paare gilt das h_{FE}-Verhältnis <i>h_{FE} matched pairs ratio</i>				
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$				1,4

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 50 \text{ mA}, f = 30 \text{ MHz}$$

f_T

50

MHz

$$^1) \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$$



Gestempelt mit: BCW 60 A BCW 60 B BCW 60 C BCW 60 D BCX 70 G BCX 70 H BCX 70 J BCX 70 K
 Marked with: AA AB AC AD AG AH AJ AK
 Gestempelt mit: BCW 60 RA BCW 60 RB BCW 60 RC BCW 60 RD BCX 70 RG BCX 70 RH BCX 70 RJ BCX 70 RK
 Marked with: ZA ZB ZC ZD ZG ZH ZJ ZK

BCW 60/BCW 60 R
BCX 70/BCX 70 R

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Vorstufen und Schalter in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: Pre-stages and switches in thick and thin film circuits

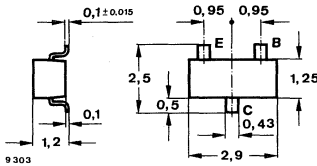
Besondere Merkmale:

- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BCW 61 und BCX 71

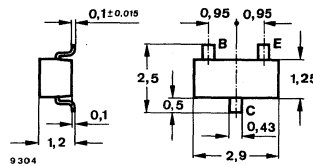
Features:

- In groups selected
- Complementary to BCW 61 and BCX 71

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



BCW 60
BCX 70



BCW 60 R
BCX 70 R

Normgehäuse
 Case
 23 A 3 DIN 41 869
 (SOT 23)
 Gewicht · Weight
 max. 0,02 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
 Collector-emitter voltage

	BCW 60 BCW 60 R	BCX 70 BCX 70 R	
U_{CEO}	32	45	V
U_{CES}	32	45	V

Emitter-Basis-Sperrspannung
 Emitter-base voltage

U_{EBO}	5		V
-----------	---	--	---

Kollektorstrom
 Collector current

I_C	200		mA
-------	-----	--	----

Basisstrom
 Base current

I_B	50		mA
-------	----	--	----

Gesamtverlustleistung
 Total power dissipation

$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 700 \text{ K/W}$

P_{tot}	150		mW
-----------	-----	--	----

Sperrschichttemperatur
 Junction temperature

t_j	150		°C
-------	-----	--	----

Lagerungstemperaturbereich
 Storage temperature range

t_{stg}	-55...+125		°C
-----------	------------	--	----

BCW 60 · BCW 60 R

BCX 70 · BCX 70 R

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Glassubstrat 7×7×1 mm
on glass substrat

R_{thJA}

700 K/W

auf Keramik 30×12×1 mm
on ceramic

R_{thJA}

450 K/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 32\text{ V}$ **BCW 60/BCW 60 R** I_{CES} 20 nA
 $U_{CE} = 45\text{ V}$ **BCX 70/BCX 70 R** I_{CES} 20 nA

$t_{amb} = 150\text{ °C}$,

$U_{CE} = 32\text{ V}$ **BCW 60/BCW 60 R** I_{CES} 20 μA
 $U_{CE} = 45\text{ V}$ **BCX 70/BCX 70 R** I_{CES} 20 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4\text{ V}$ I_{EBO} 20 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$ **BCW 60/BCW 60 R** $U_{(BR)CEO}$ 32 V
BCX 70/BCX 70 R $U_{(BR)CEO}$ 45 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 1\text{ }\mu\text{A}$ $U_{(BR)EBO}$ 5 V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}$, $I_B = 0,25\text{ mA}$ U_{CEsat} 120 350 mV
 $I_C = 50\text{ mA}$, $I_B = 1,25\text{ mA}$ U_{CEsat} 200 550 mV

Basis-Sättigungsspannung
Base saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}$, $I_B = 0,25\text{ mA}$ U_{BEsat} 0,7 0,85 V
 $I_C = 50\text{ mA}$, $I_B = 1,25\text{ mA}$ U_{BEsat} 0,83 1,05 V

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 2\text{ mA}$ U_{BE} 550 750 mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$

	BCW 60	BCX 70	Min.	Typ.	Max.
	BCW 60 R	BCX 70 R			
Gruppe/Group:	A · G	h_{FE}	120		220
	B · H	h_{FE}	180		310
	C · J	h_{FE}	250		460
	D · K	h_{FE}	380		630

$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \mu\text{A}$

Gruppe/Group:	A · G	h_{FE}	Min.	Typ.	Max.
B · H	h_{FE}	20			
C · J	h_{FE}	40			
D · K	h_{FE}	100			

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

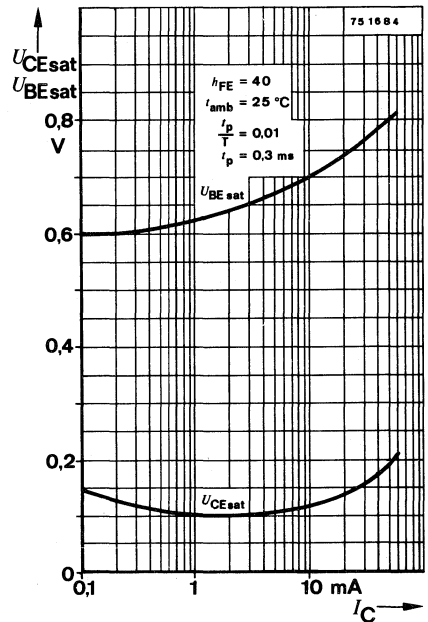
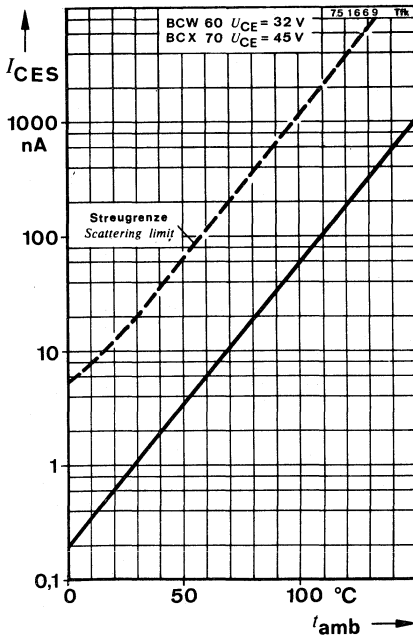
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$

f_T	Min.	Typ.	Max.
	125	250	MHz

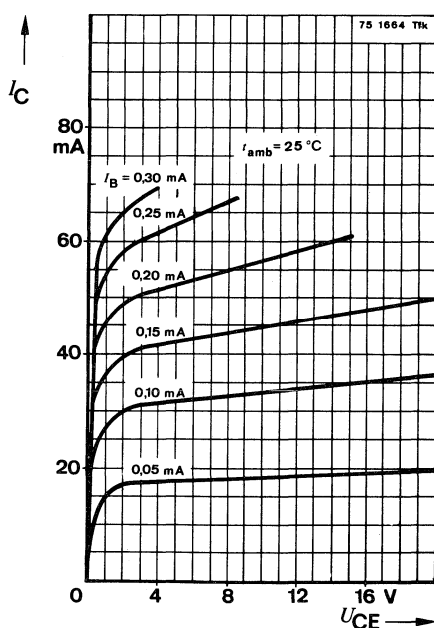
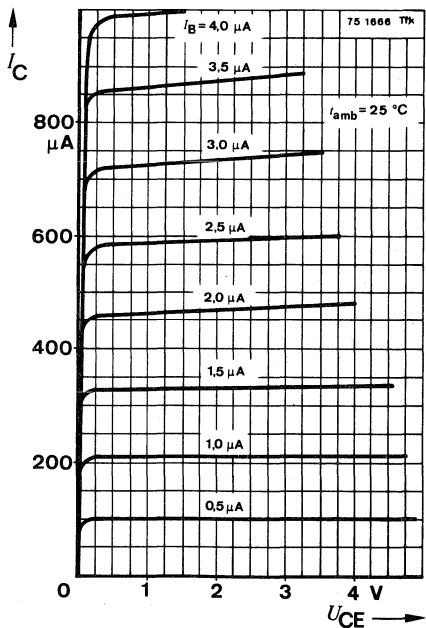
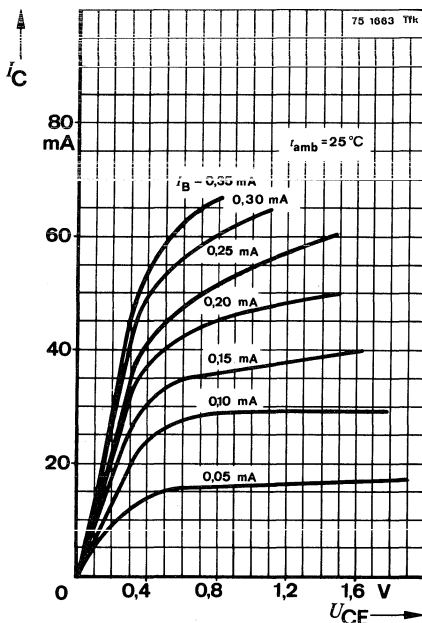
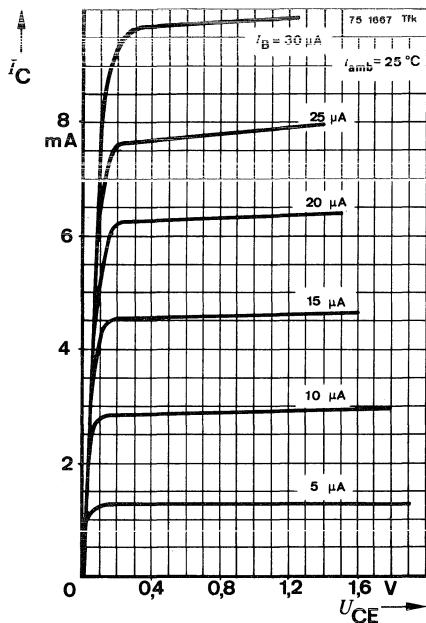
Rauschmaß
Noise figure

$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$
 $f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 200 \text{ Hz}$

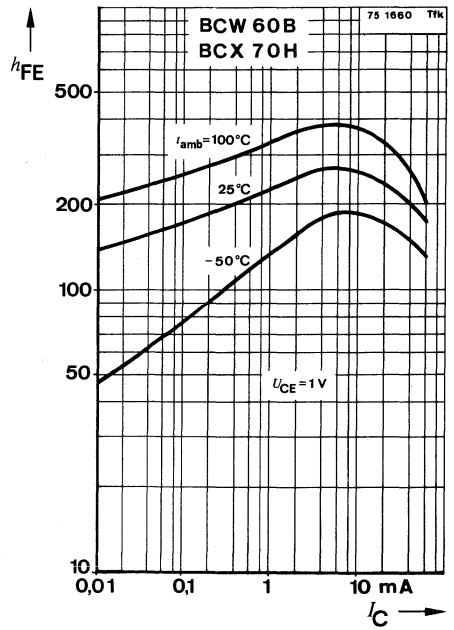
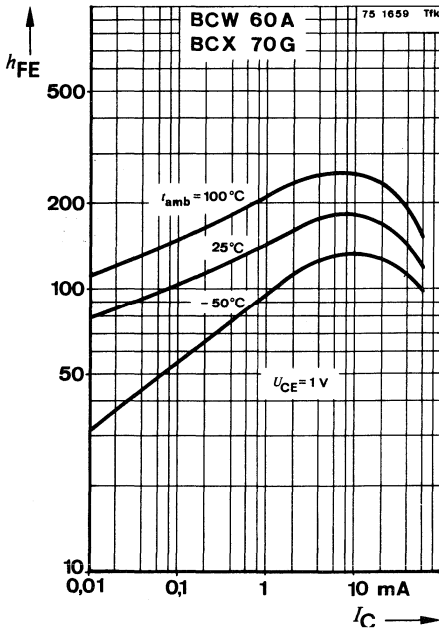
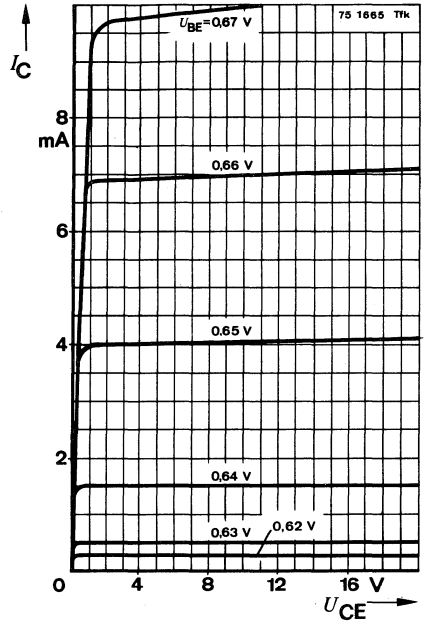
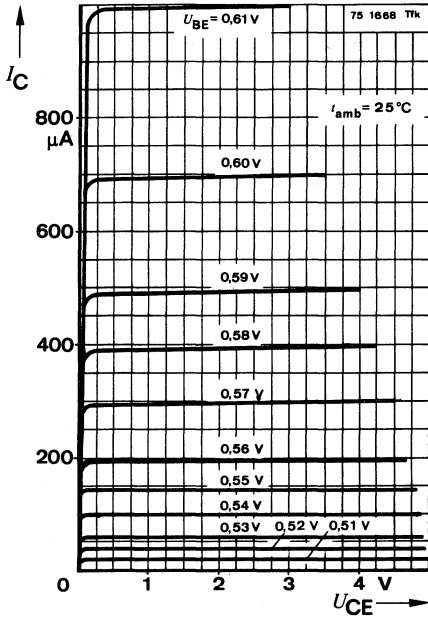
F	Min.	Typ.	Max.
	2	6	dB



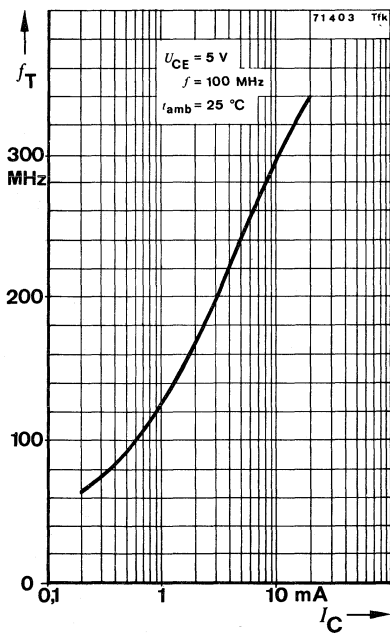
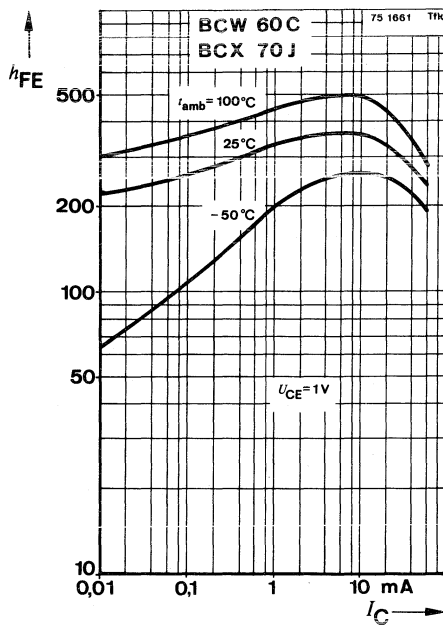
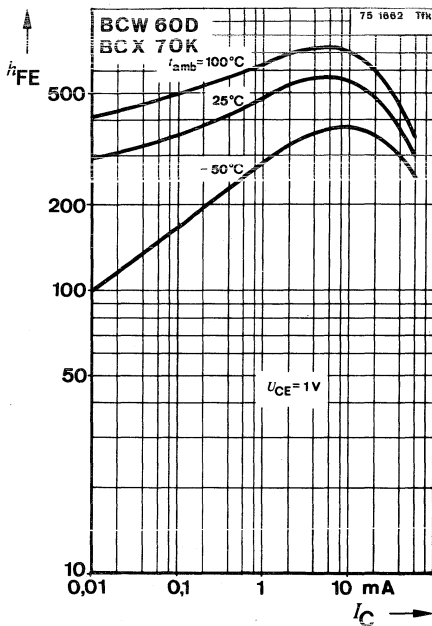
BCW 60 · BCW 60 R
BCX 70 · BCX 70 R



BCW 60 · BCW 60 R
BCX 70 · BCX 70 R



BCW 60 · BCW 60 R
BCX 70 · BCX 70 R





Gestempelt mit: BCW 61 A BCW 61 B BCW 61 C BCW 61 D BCX 71 G BCX 71 H BCX 71 J BCX 71 K **BCW 61 · BCW 61 R**
 Marked with: BA BB BC BD BG BH BJ BK **BCX 70 · BCX 70 R**
 Gestempelt mit: BCW 61 RA BCW 61 RB BCW 61 RC BCW 61 RD BCX 71 RG BCX 71 RH BCX 71 RJ BCX 71 RK
 Marked with: YA YB YC YD YG YH YJ YK

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Vorstufen und Schalter in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: Pre-stages and switches in thick and thin film circuits

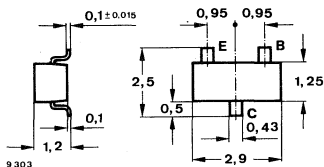
Besondere Merkmale:

- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BCW 60 und BCX 70

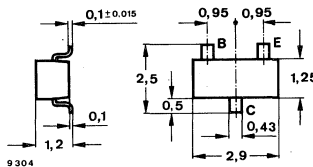
Features:

- In groups selected
- Complementary to BCW 60 and BCX 70

**Abmessungen in mm
 Dimensions in mm**



**BCW 61
 BCX 71**



**BCW 61 R
 BCX 71 R**

Normgehäuse
 Case
 23 A 3 DIN 41 869 / 8
 (SOT 23)
 Gewicht · Weight
 max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BCW 61 BCW 61 R	BCX 71 BCX 71 R	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$ $-U_{CES}$	32	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	200		mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	50		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 700 \text{ K/W}$	P_{tot}	150		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55...+125		$^\circ\text{C}$

BCW 61 · BCW 61 R

BCX 71 · BCX 71 R

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Glassubstrat 7×7×1 mm
on glass substrat

R_{thJA}

700 K/W

auf Keramik 30×12×1 mm
on ceramic

R_{thJA}

450 K/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CE} = 32\text{ V}$ BCW 61/BCW 61 R $-I_{CES}$

20 nA

$-U_{CE} = 45\text{ V}$ BCX 71/BCX 71 R $-I_{CES}$

20 nA

$t_{amb} = 150^\circ\text{C}$,

$-U_{CE} = 32\text{ V}$ BCW 61/BCW 61 R $-I_{CES}$

20 μA

$-U_{CE} = 45\text{ V}$ BCX 71/BCX 71 R $-I_{CES}$

20 μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 4\text{ V}$

$-I_{EBO}$

20 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 2\text{ mA}$

BCW 61 · BCW 61 R $-U_{(BR)CEO}$

32

V

BCX 71 · BCX 71 R $-U_{(BR)CEO}$

45

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 1\text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(BR)EBO}$

5

V

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$-I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,25\text{ mA}$

$-U_{CEsat}$

120

350

mV

$-I_C = 50\text{ mA}$, $-I_B = 1,25\text{ mA}$

$-U_{CEsat}$

200

550

mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$-I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,25\text{ mA}$

$-U_{BEsat}$

0,7

0,85

V

$-I_C = 50\text{ mA}$, $-I_B = 1,25\text{ mA}$

$-U_{BEsat}$

0,83

1,05

V

Basis-Emitter-Spannung

Base-emitter voltage

$-U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$

$-U_{BE}$

550

750

mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$

BCW 61 BCX 71
BCW 61 R BCX 71 R

Gruppe/Group:	A · G	B · H	C · J	D · K	Min.	Typ.	Max.
h_{FE}	120	180	250	380			220
h_{FE}							310
h_{FE}							460
h_{FE}							630

$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

Gruppe/Group:	A · G	B · H	C · J	D · K	Min.	Typ.	Max.
h_{FE}	-	30	40	100			
h_{FE}							
h_{FE}							
h_{FE}							

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

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

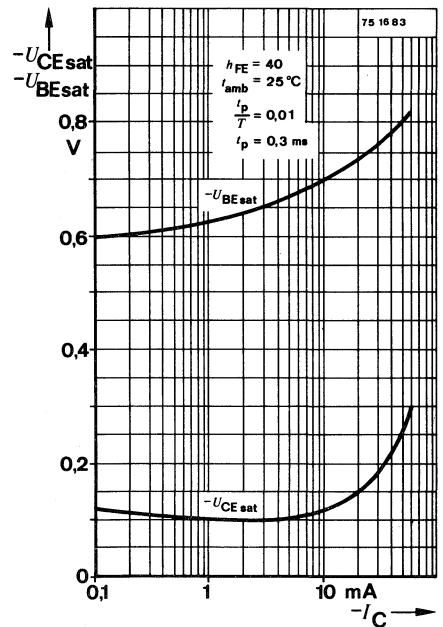
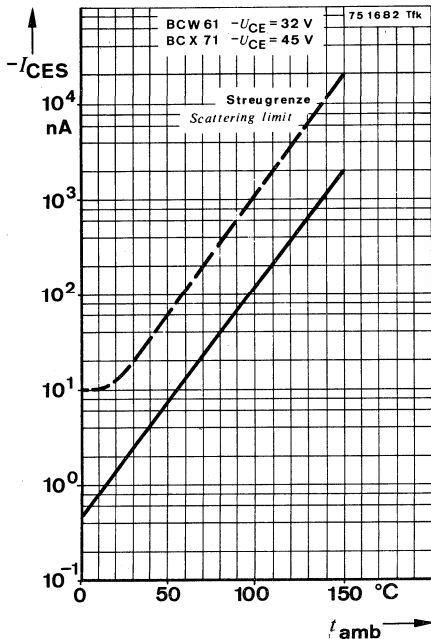
f_T 150 MHz

Rauschmaß

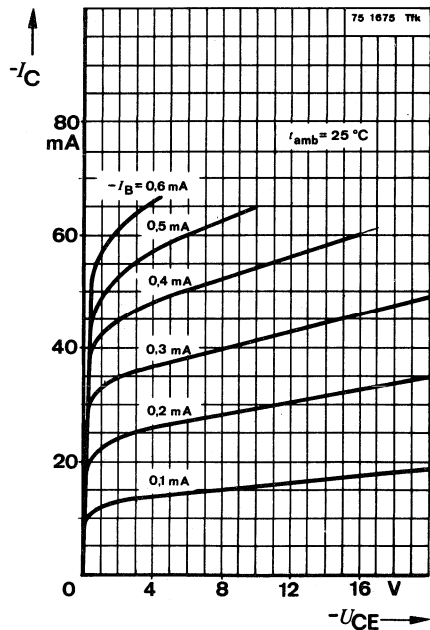
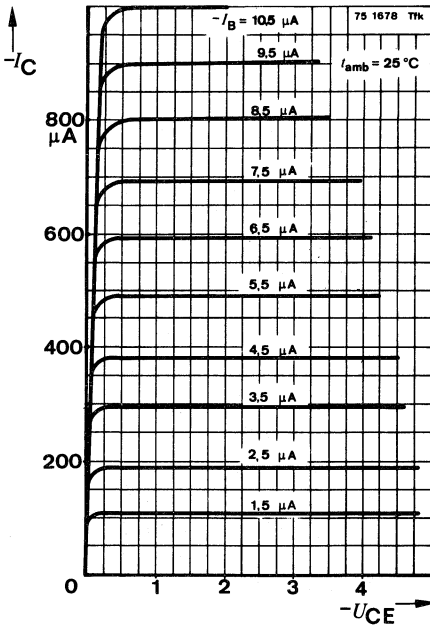
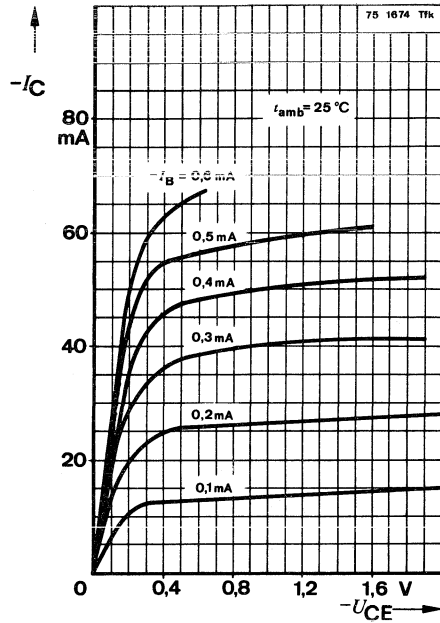
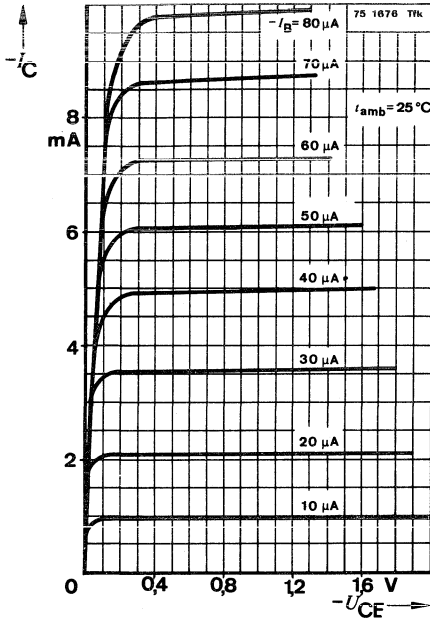
Noise figure

$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 200\text{ }\mu\text{A}, R_G = 2\text{ k}\Omega,$
 $f = 1\text{ kHz}, \Delta f = 200\text{ Hz}$

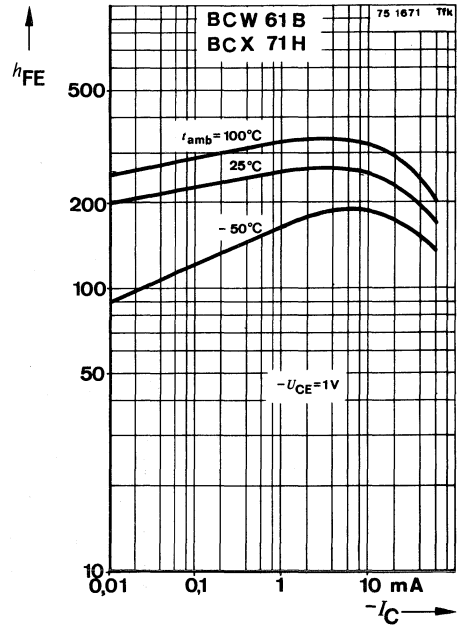
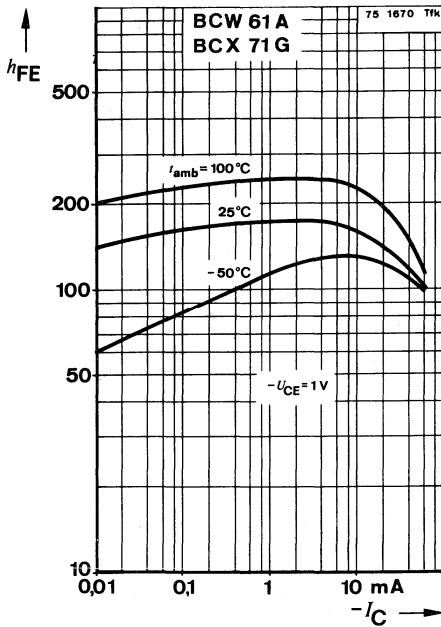
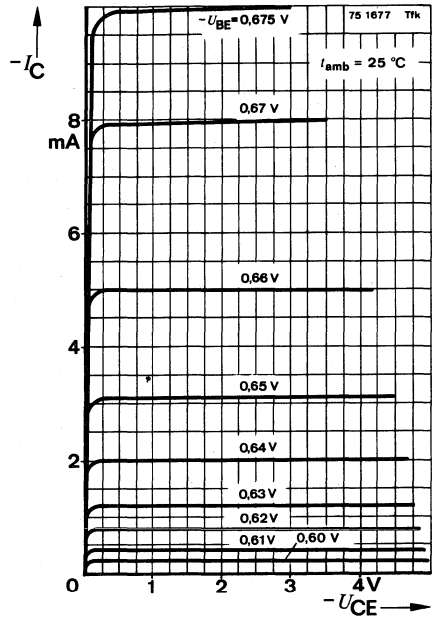
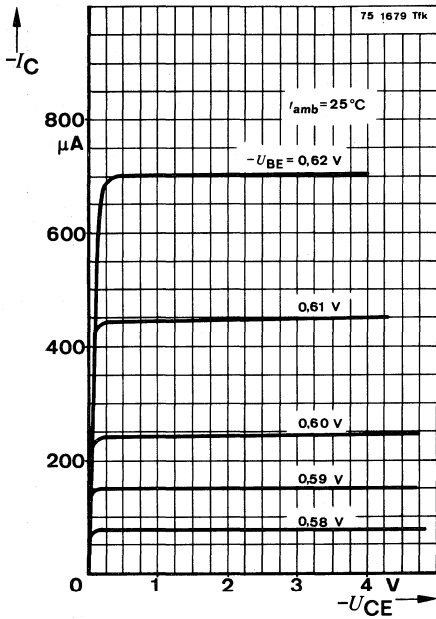
F 2 6 dB



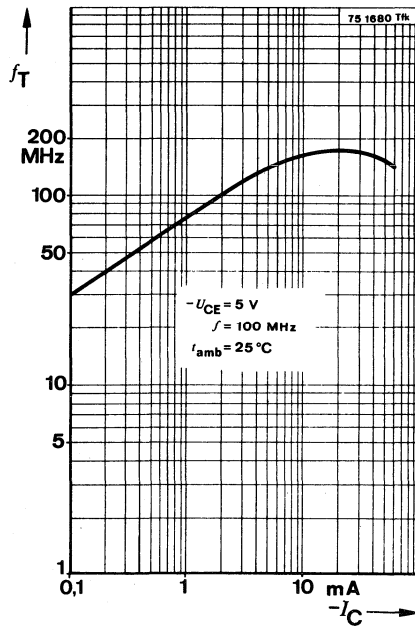
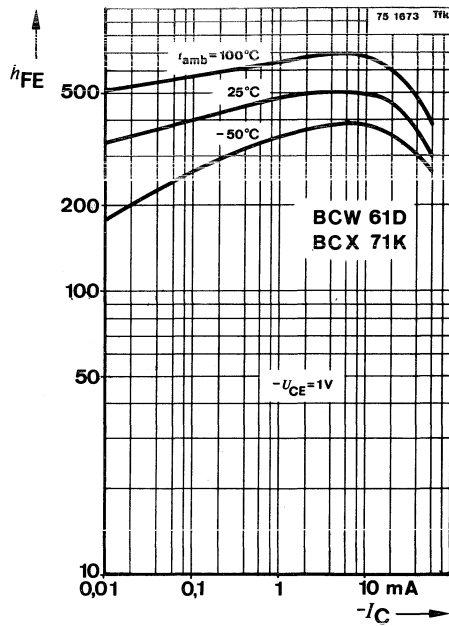
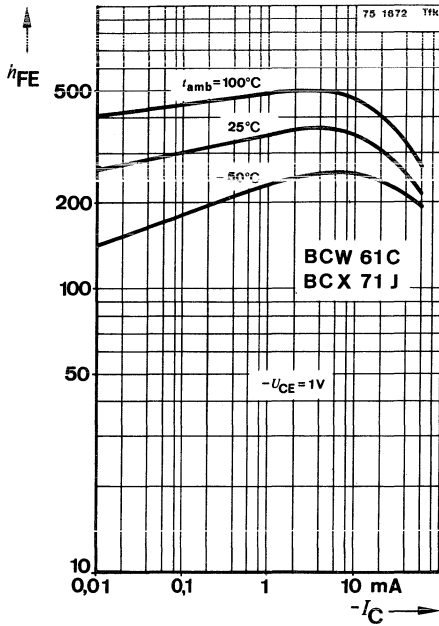
BCW 61 · BCW 61 R
BCX 71/BCX 71 R



BCW 61 · BCW 61 R
BCX 71 · BCX 71 R



BCW 61 · BCW 61 R
BCX 71 · BCX 71 R





Gestempelt mit: BCW 65 A BCW 65 B BCW 65 C BCW 65 F BCW 65 G BCW 65 H

Marked with: EA EB EC EF EG EH

BCW 65
BCW 66

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor
Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Treiber und Schalter in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: Driver and switches in thick and thin film circuits

Besondere Merkmale:

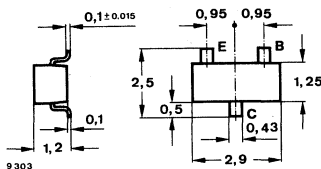
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BCW 67 und BCW 68

Features:

- In groups selected
- Complementary to BCW 67 and BCW 68

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
23 A 3 DIN 41 869
(SOT 23)
Gewicht · Weight
max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Collector-emitter voltage

U_{CE0}

BCW 65

32

BCW 66

45

V

Emitter-Basis-Sperrspannung
Emitter-base voltage

U_{EBO}

60

75

V

5

V

Kollektorstrom
Collector current

I_C

800

mA

Kollektorspitzenstrom
Collector peak current

I_{CM}

1000

mA

Basisstrom
Base current

I_B

100

mA

Gesamtverlustleistung
Total power dissipation

$t_{amb} \leq 45^\circ C, R_{thJA} \leq 360 K/W$

P_{tot}

300

mW

Sperrschichttemperatur
Junction temperature

t_j

150

°C

Lagerungstemperaturbereich
Storage temperature range

t_{stg}

-55 ... +150

°C

BCW 65 · BCW 66

Min. Typ. Max.

Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Keramik 30 x 12 x 1 mm
on ceramic

R_{thJA} 360 K/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 32\text{ V}$ **BCW 65** I_{CES} 20 nA

$U_{CE} = 45\text{ V}$ **BCW 66** I_{CES} 20 nA

$t_{amb} = 150\text{ °C}$, $U_{CE} = 32\text{ V}$ **BCW 65** I_{CES} 20 μA

$U_{CE} = 45\text{ V}$ **BCW 66** I_{CES} 20 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4\text{ V}$ I_{EBO} 20 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 10\text{ mA}$ **BCW 65** $U_{(BR)CEO}$ 32 V

BCW 66 $U_{(BR)CEO}$ 45 V

$I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$ **BCW 65** $U_{(BR)CES}$ 60 V

BCW 66 $U_{(BR)CES}$ 75 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$ $U_{(BR)EBO}$ 5 V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$I_C = 100\text{ mA}$, $I_B = 10\text{ mA}$ U_{CEsat} 300 mV

$I_C = 500\text{ mA}$, $I_B = 50\text{ mA}$ U_{CEsat} 700 mV

Basis-Sättigungsspannung
Base saturation voltage

$I_C = 100\text{ mA}$, $I_B = 10\text{ mA}$ U_{BEsat} 1 V

$I_C = 500\text{ mA}$, $I_B = 50\text{ mA}$ U_{BEsat} 2 V

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
<i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	BCW 65			
	BCW 66			
Gruppe/Group:	A · G	h_{FE}	75	
	B · H	h_{FE}	120	
	C · J	h_{FE}	180	
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe/Group:			
	A · G	h_{FE}	100	160
	B · H	h_{FE}	160	250
	C · J	h_{FE}	250	350
$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	Gruppe/Group:			
	A · G	h_{FE}	35	
	B · H	h_{FE}	60	
	C · J	h_{FE}	100	
Transitfrequenz				
<i>Gain bandwidth product</i>				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$		f_T	100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität				
<i>Collector-base capacitance</i>				
$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 470 \text{ kHz}$		C_{CBO}	8	12 pF
Rauschmaß				
<i>Noise figure</i>				
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$ $f = 30 \text{ Hz} \dots 2,5 \text{ kHz}$		F	2	10 dB
Schaltzeiten				
<i>Switching characteristics</i>				
$I_C = 150 \text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 15 \text{ mA}, R_L = 150 \Omega, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Einschaltzeit <i>Turn-on time</i>		t_{on}	100	ns
Ausschaltzeit <i>Turn-off time</i>		t_{off}	400	ns



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor
Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Treiber und Schalter in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: Driver and switches in thick and thin film circuits

Besondere Merkmale:

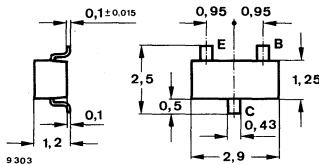
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BWC 65 und BCW 66

Features:

- In group selected
- Complementary to BWC 65 and BCW 66

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
23 A 3 DIN 41869/8
(SOT 23)
Gewicht · Weight
max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Collector-emitter voltage
Emitter-Basis-Sperrspannung
Emitter-base voltage

$-U_{CEO}$
 $-U_{CES}$
 $-U_{EBO}$

BCW 67

BCW 68

32 45 V
45 60 V
5 V

Kollektorstrom
Collector current

$-I_C$

800 mA

Kollektorspitzenstrom
Collector peak current

$-I_{CM}$

1000 mA

Basisstrom
Base current

$-I_B$

100 mA

Gesamtverlustleistung
Total power dissipation

$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 360 \text{ K/W}$

P_{tot}

300 mW

Sperrschichttemperatur
Junction temperature

t_j

150 °C

Lagerungstemperaturbereich
Storage temperature range

t_{stg}

3 -55 ... +150 °C

BCW 67 · BCW 68

Min. Typ. Max.

Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Keramik 30 x 12 x 1 mm
on ceramic

R_{thJA}

360 K/W

Kenngößen Characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$-U_{CE} = 32\text{ V}$ **BCW 67** $-I_{CES}$ 20 nA

$-U_{CE} = 45\text{ V}$ **BCW 68** $-I_{CES}$ 20 nA

$t_{amb} = 150\text{ °C}$, $-U_{CE} = 32\text{ V}$ **BCW 67** $-I_{CES}$ 20 μA

$-U_{CE} = 45\text{ V}$ **BCW 68** $-I_{CES}$ 20 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 4\text{ V}$ $-I_{EBO}$ 20 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 10\text{ mA}$ **BCW 67** $-U_{(BR)CEO}$ 32 V

BCW 68 $-U_{(BR)CEO}$ 45 V

$-I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$ **BCW 67** $-U_{(BR)CES}$ 45 V

BCW 68 $-U_{(BR)CES}$ 60 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$ $-U_{(BR)EBO}$ 5 V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$-I_C = 100\text{ mA}$, $-I_B = 10\text{ mA}$ $-U_{CEsat}$ 300 mV

$-I_C = 500\text{ mA}$, $-I_B = 50\text{ mA}$ $-U_{CEsat}$ 800 mV

Basis-Sättigungsspannung
Base saturation voltage

$-I_C = 100\text{ mA}$, $-I_B = 10\text{ mA}$ $-U_{BEsat}$ 1 V

$-I_C = 500\text{ mA}$, $-I_B = 50\text{ mA}$ $-U_{BEsat}$ 2 V

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
<i>DC forward current transfer ratio</i>				
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}$	BCW 67			
Gruppe/Group:	A · G	h_{FE}	75	
	B · H	h_{FE}	120	
	C · J	h_{FE}	180	
$-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 100 \text{ mA}$	BCW 68			
Gruppe/Group:	A · G	h_{FE}	100	160 250
	B · H	h_{FE}	160	250 400
	C · J	h_{FE}	250	350 630
$-U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$				
Gruppe/Group:	A · G	h_{FE}	35	
	B · H	h_{FE}	60	
	C · J	h_{FE}	100	
Transitfrequenz				
<i>Gain bandwidth product</i>				
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 20 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$		f_T	100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität				
<i>Collector-base capacitance</i>				
$-U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 470 \text{ kHz}$		C_{CBO}	12	18 pF
Rauschmaß				
<i>Noise figure</i>				
$-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega,$ $f = 30 \text{ Hz} \dots 2,5 \text{ kHz}$		F	2	10 dB
Schaltzeiten				
<i>Switching characteristics</i>				
$-I_C = 150 \text{ mA}, -I_{B1} = +I_{B2} 15 \text{ mA}, R_L = 150 \Omega, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Einschaltzeit <i>Turn-on time</i>		t_{on}	100	ns
Ausschaltzeit <i>Turn-off time</i>		t_{off}	400	ns



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: Allgemein und NF-Verstärker

Applications: General and AF amplifiers

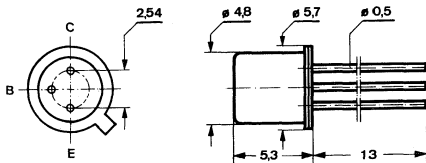
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 1 W
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BCY 78, BCY 79
- ● BCY 59 auch als „Gütebestätigtes Bauelement nach: VG 95 288 lieferbar

Features:

- Power dissipation 1 W
- In groups selected
- Complementary to BCY 78, BCY 79
- ● BCY 59 also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95 288

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

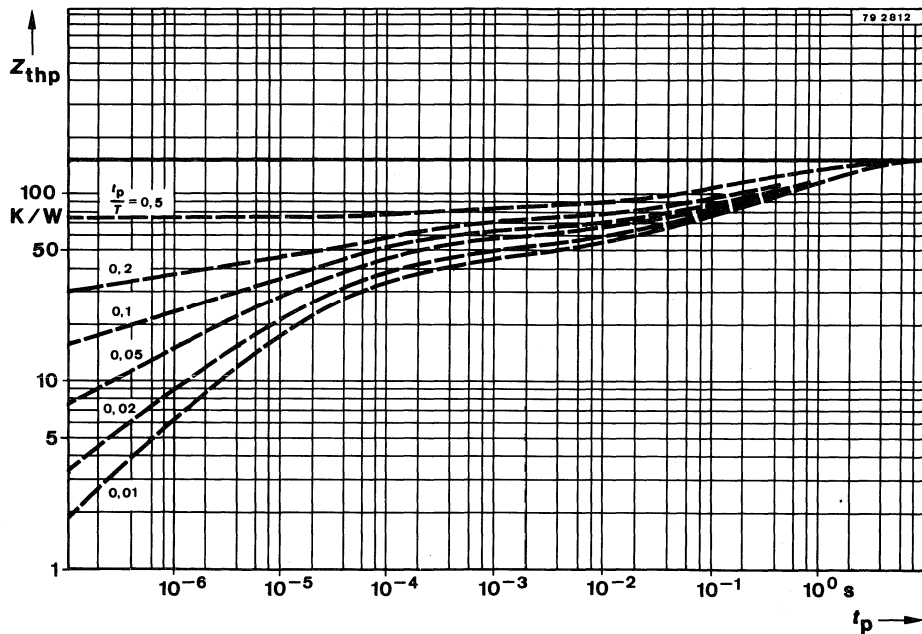
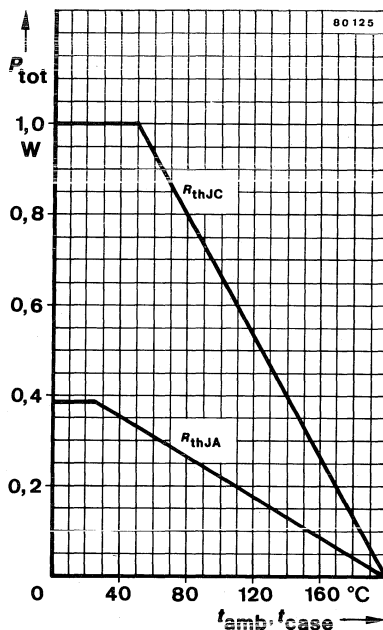
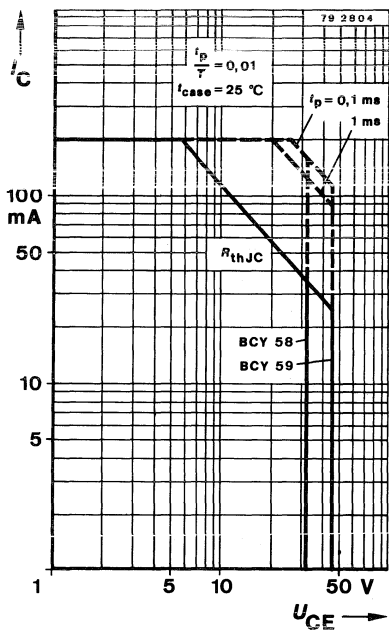
Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		BCY 58	BCY 59	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	32	45	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	32	45	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	200		mA
Basisstrom Base current	I_B	50		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{case} \leq 45^\circ C$	P_{tot}		1	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		200	$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-65 ... +200	$^\circ C$

BCY 58 · BCY 59



Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.	
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			450	K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			150	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CE} = 32\text{ V}$	BCY 58	$I_{CES}^*)$		10	nA
$U_{CE} = 32\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	BCY 58	$I_{CES}^{**})$		10	μA
$U_{CE} = 45\text{ V}$	BCY 59	$I_{CES}^*)$		10	nA
$U_{CE} = 45\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	BCY 59	$I_{CES}^{**})$		10	μA
$U_{CE} = 32\text{ V}, U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	BCY 58	$I_{CEV}^{**})$		20	μA
$U_{CE} = 45\text{ V}, U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	BCY 59	$I_{CEV}^{**})$		20	μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$		I_{EBO}		10	nA
-----------------------	--	-----------	--	----	----

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$	BCY 58	$U_{(BR)CEO}^*)$	32		V
	BCY 59	$U_{(BR)CEO}^*)$	45		V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 1\ \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}^*)^1)$	7		V
------------------------	--	---------------------	---	--	---

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}, I_B = 0,25\text{ mA}$		$U_{CEsat}^*)$	100	350	mV
$I_C = 100\text{ mA}, I_B = 2,5\text{ mA}$		$U_{CEsat}^1)$	700		mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}, I_B = 0,25\text{ mA}$		$U_{BEsat}^*)$	0,6	0,7	0,85	V
$I_C = 100\text{ mA}, I_B = 2,5\text{ mA}$		$U_{BEsat}^1)$	0,75	0,9	1,2	V

Basis-Emitter-Spannung

Base-emitter voltage

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 10\ \mu\text{A}$		U_{BE}	500		mV	
$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}$		U_{BE}	550	600	700	mV
$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$		U_{BE}		700		mV
$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 100\text{ mA}$		$U_{BE}^1)$		750		mV

*) AQL = 0,65%

**) AQL = 2,5%

$^1) \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BCY 58 · BCY 59

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
DC forward current transfer ratio				
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \mu\text{A}$	Gruppe/Group: VII		78	
	VIII	20	145	
	IX	40	220	
	X	100	300	
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$	Gruppe/Group: VII			
	VIII	120	170	220
	IX	180	250	310
	X	250	350	460
		380	500	630
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	Gruppe/Group: VII			
	VIII	80	190	
	IX	120	260	400
	X	160	380	630
		240	550	1000
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe/Group: VII			
	VIII			
	IX			
	X			

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz} \quad f_T \quad 125 \quad 250 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \quad C_{CBO} \quad 3,5 \quad 6 \quad \text{pF}$$

Emitter-Basis-Kapazität
Emitter-base capacitance

$$U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \quad C_{EBO} \quad 8 \quad 15 \quad \text{pF}$$

Rauschmaß
Noise figure

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 200 \mu\text{A}, R_G = 2 \text{ k}\Omega, f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 200 \text{ Hz} \quad F \quad 2 \quad 6 \quad \text{dB}$$

*) AQL = 0,65% ¹⁾ $t_D = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

Min. Typ. Max.

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand
Short circuit input resistance

Gruppe/Group:				
VII	h_{ie}		2,7	kΩ
VIII	h_{ie}		3,6	kΩ
IX	h_{ie}		4,5	kΩ
X	h_{ie}		7,5	kΩ

Leerlauf-Spannungsrückwirkung
Open circuit reverse voltage transfer ratio

Gruppe/Group:				
VII	h_{re}		$1,5 \cdot 10^{-4}$	
VIII	h_{re}		$2 \cdot 10^{-4}$	
IX	h_{re}		$2 \cdot 10^{-4}$	
X	h_{re}		$3 \cdot 10^{-4}$	

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

Gruppe/Group:				
VII	h_{fe}	125	200	250
VIII	h_{fe}	175	260	350
IX	h_{fe}	250	330	500
X	h_{fe}	350	520	700

Leerlauf-Ausgangsleitwert
Open circuit output conductance

Gruppe/Group:				
VII	h_{oe}		18	30 μS
VIII	h_{oe}		24	50 μS
IX	h_{oe}		30	60 μS
X	h_{oe}		50	100 μS

Schaltzeiten Switching characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

$$I_C = 10 \text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 1 \text{ mA}$$

Einschaltzeit Turn-on time	$t_{on}^2)$	150	ns
Ausschaltzeit Turn-off time	$t_{off}^2)$	800	ns

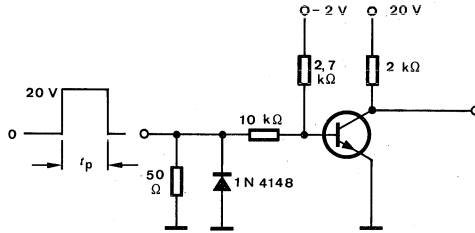
$$I_C = 100 \text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 10 \text{ mA}$$

Einschaltzeit Turn-on time	t_{on}	150	ns
Ausschaltzeit Turn-off time	t_{off}	800	ns

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BCY 58 · BCY 59

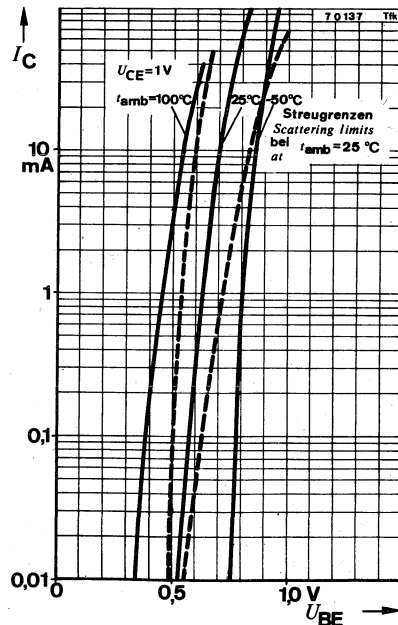
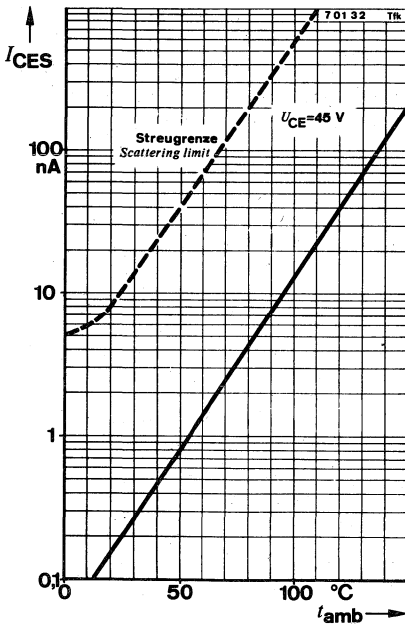
$R_C = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 2 \text{ ns}$
 $\frac{I_p}{I} = 0,01$
 $t_p = 1 \mu\text{s}$



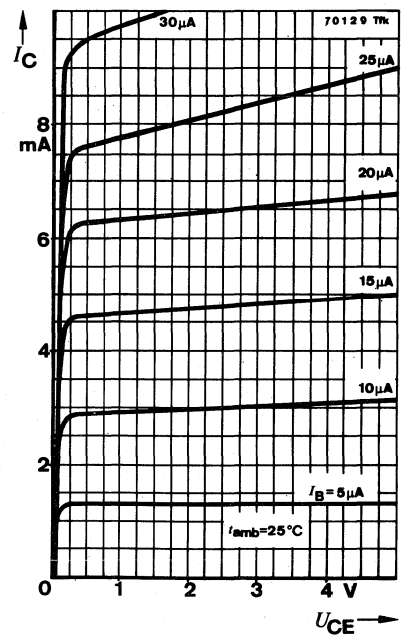
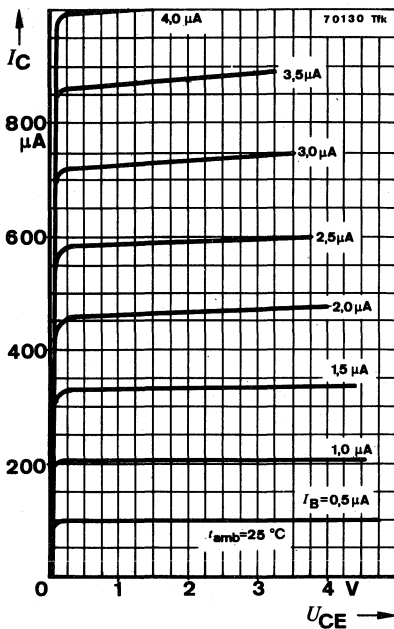
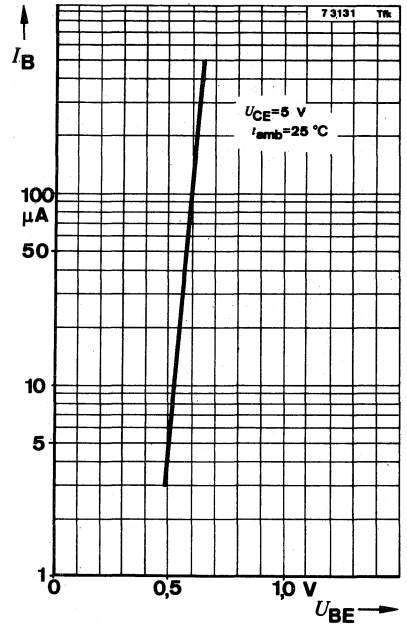
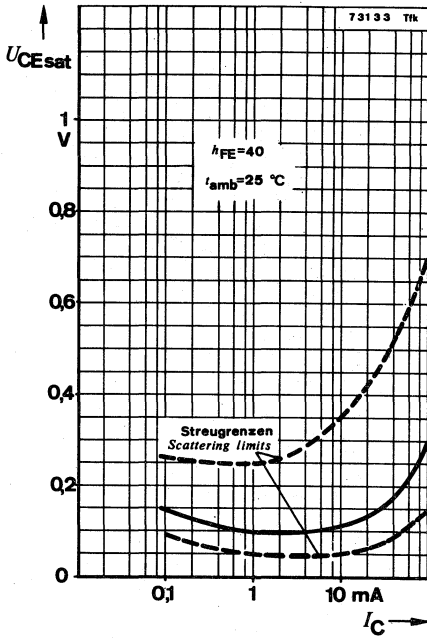
Oszilloskop:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

Meßschaltung für:
 Test circuit for: t_{on} , t_{off}

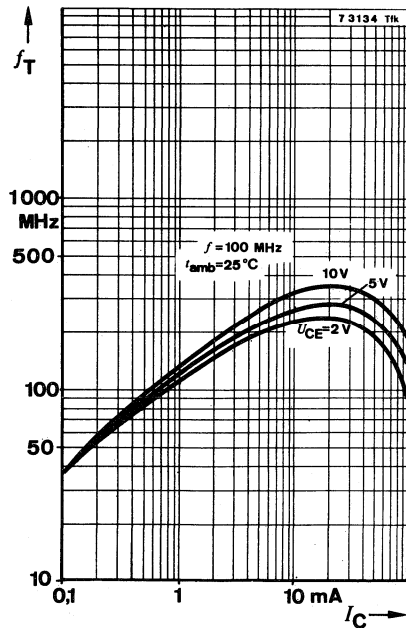
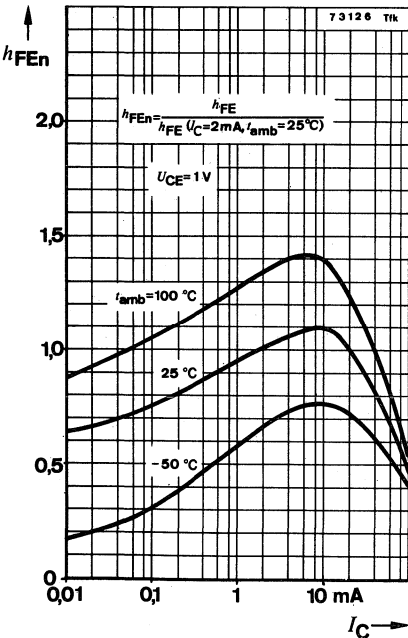
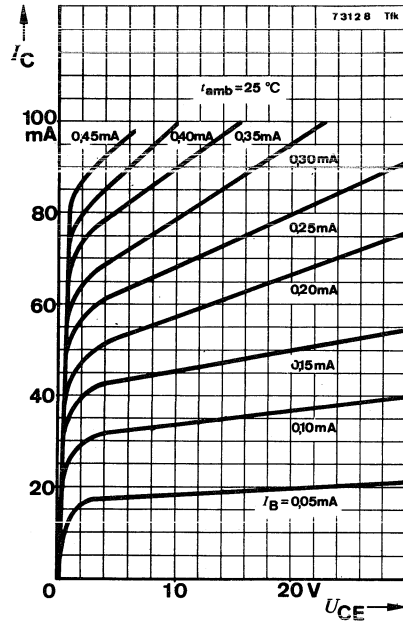
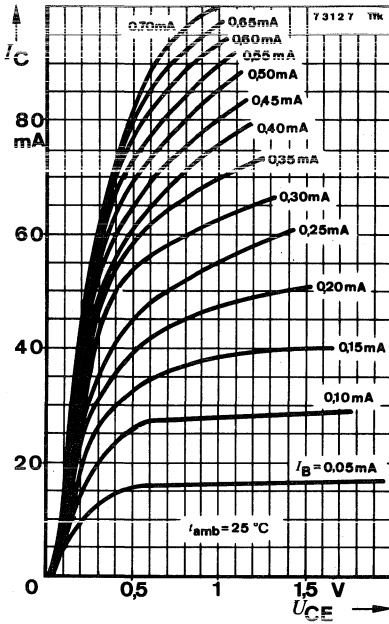
76 4 83



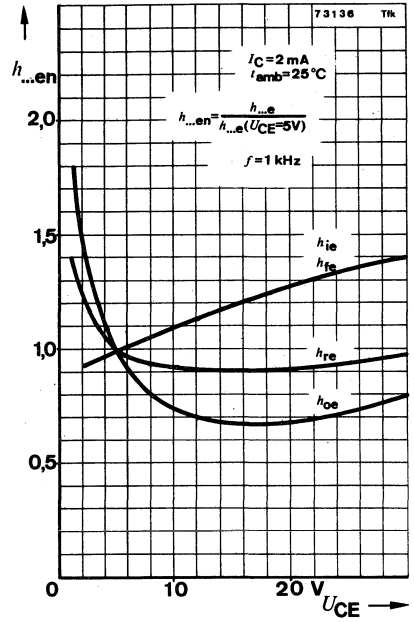
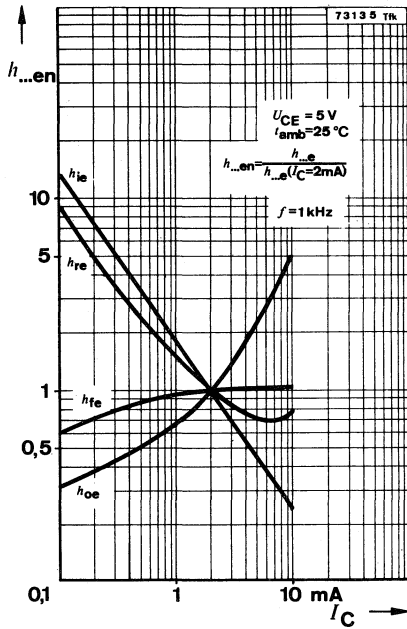
BCY 58 · BCY 59



BCY 58 · BCY 59



BCY 58 · BCY 59

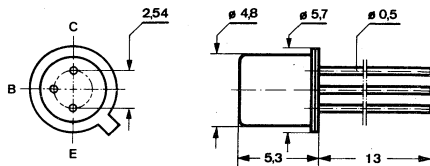


Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Verstärker und Schalter

Applications: Amplifiers and switches

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	25	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	350	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BCY 72

Wärmewiderstand Thermal resistance

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient		R_{thJA}	500 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current

$-U_{CB} = 20\text{ V}$	$-I_{CBO}^*)$	50	nA
$-U_{CB} = 20\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	$-I_{CBO}^{**})$	2	μA
$-U_{CB} = 25\text{ V}$	$-I_{CBO}^*)$	500	nA
$U_{CE} = 50\text{ V}, U_{BE} = 3\text{ V}$	$-I_{CEV}$	20	nA

Emitterreststrom Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 4\text{ V}$	$-I_{EBO}^*)$	10	nA
$-U_{EB} = 4\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	$-I_{EBO}^{**})$	2	μA
$-U_{EB} = 5\text{ V}$	$-I_{EBO}^{**})$	500	nA

Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage

$-I_C = 10\text{ mA}, -I_B = 1\text{ mA}$	$-U_{CEsat}^*)$	250	mV
$-I_C = 50\text{ mA}, -I_B = 5\text{ mA}$	$-U_{CEsat}^*)$	500	mV

Basis-Sättigungsspannung Base saturation voltage

$-I_C = 10\text{ mA}, -I_B = 1\text{ mA}$	$-U_{BEsat}$	0,9	V
$-I_C = 50\text{ mA}, -I_B = 5\text{ mA}$	$-U_{BEsat}$	1	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio

$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}$	$h_{FE}^*)$	40	
$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}$	$h_{FE}^*)$	50	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz Gain bandwidth product

$-U_{CE} = 20\text{ V}, -I_C = 0,1\text{ mA}, f = 10\text{ MHz}$	f_T	15	MHz
$-U_{CE} = 20\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T	200	MHz

Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance

$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}	6	pF
---	-----------	---	----

*) AQL = 0,65%

**) AQL = 2,5%

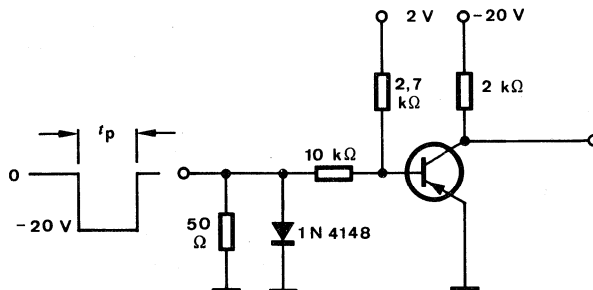
	Min.	Typ.	Max.	
Emitter-Basis-Kapazität <i>Emitter-base capacitance</i> - $U_{EB} = 1 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$			8	pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> - $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 100 \mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 10 \text{ Hz} \dots 10 \text{ kHz}$			6	dB

Schaltzeiten Switching characteristics

- $I_C \approx 10 \text{ mA}$, $-I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 1 \text{ mA}$, $t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$ *siehe Meßschaltung see test circuit*

Verzögerungszeit <i>Delay time</i>	t_d	23	35	ns
Anstiegszeit <i>Rise time</i>	t_r	25	35	ns
Einschaltzeit <i>Turn-on time</i>	t_{on}	48	65	ns
Speicherzeit <i>Storage time</i>	t_s	270	350	ns
Abfallzeit <i>Fall time</i>	t_f	50	80	ns
Ausschaltzeit <i>Turn-off time</i>	t_{off}	320	420	ns

$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 2 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 1 \mu\text{s}$



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

75558

Meßschaltung für:
Test circuit for: $t_d, t_r, t_{\text{on}}, t_s, t_f, t_{\text{off}}$



BCY 77 · BCY 78 · BCY 79

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: Allgemein und NF-Verstärker

Applications: General and AF amplifiers

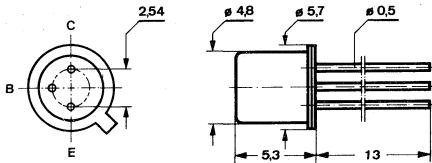
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 1 W
- In Gruppen sortiert
- BCY 78 komplementär zu BCY 58
- BCY 79 komplementär zu BCY 59
- ● BCY 79 auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach VG 95 288 lieferbar

Features:

- Power dissipation 1 W
- In groups selected
- BCY 78 complementary to BCY 58
- BCY 79 complementary to BCY 59
- ● BCY 79 also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95 288

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Collector-emitter voltage

	BCY 77	BCY 78	BCY 79	
$-U_{CES}$	60	32	45	V
$-U_{CEO}$	60	32	45	V

Emitter-Basis-Sperrspannung
Emitter-base voltage

$-U_{EBO}$	5	5	5	V
------------	---	---	---	---

Kollektorstrom
Collector current

$-I_C$	100	200	200	mA
--------	-----	-----	-----	----

Basisstrom
Base current

$-I_B$		50		mA
--------	--	----	--	----

Gesamtverlustleistung
Total power dissipation
 $t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$

P_{tot}		1		W
-----------	--	---	--	---

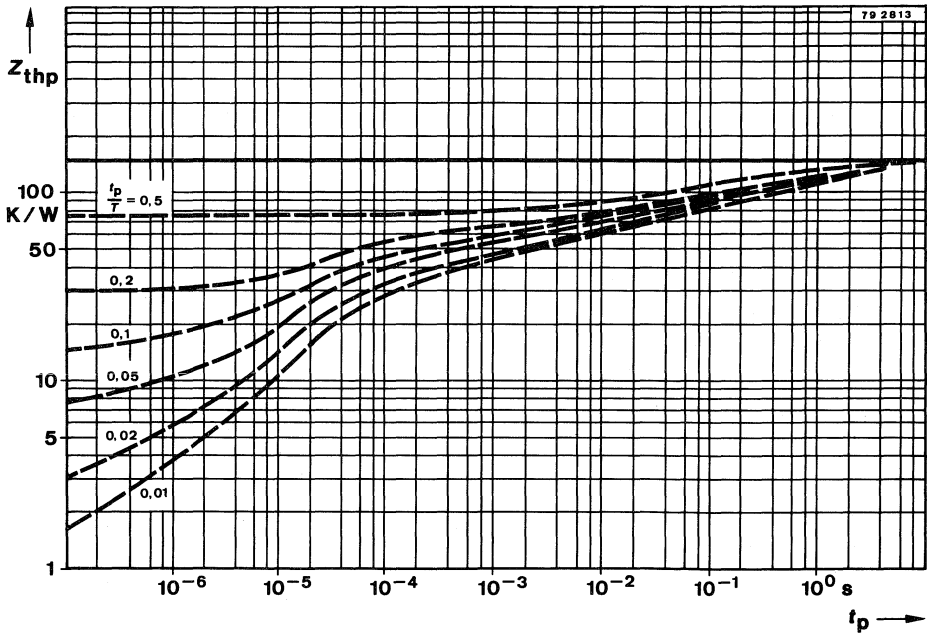
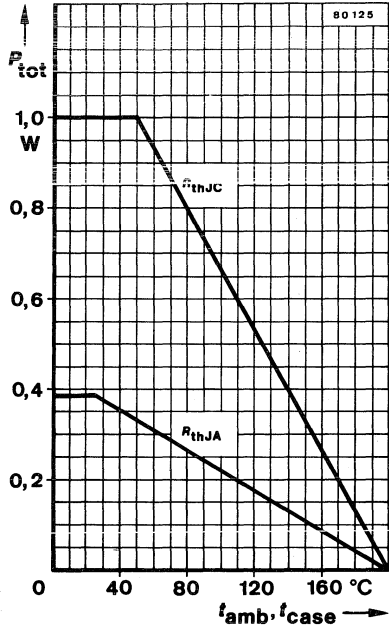
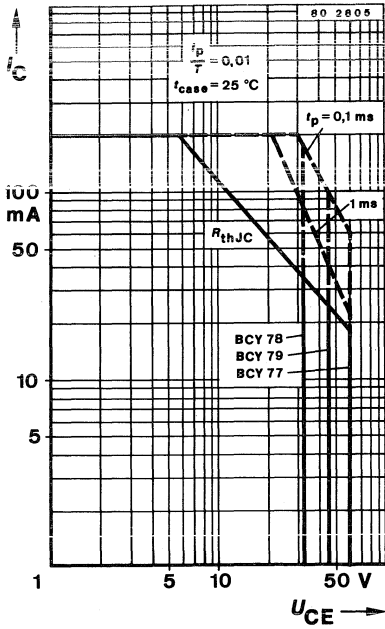
Sperrschichttemperatur
Junction temperature

t_j		200		$^\circ\text{C}$
-------	--	-----	--	------------------

Lagerungstemperaturbereich
Storage temperature range

t_{stg}		-65 ... +200		$^\circ\text{C}$
-----------	--	--------------	--	------------------

BCY 77 · BCY 78 · BCY 79



BCY 77 · BCY 78 · BCY 79

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.	
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			450	K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			150	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CE} = 60\text{ V}$	BCY 77	$-I_{CES}^*)$		100	nA
$-U_{CE} = 32\text{ V}$	BCY 78	$-I_{CES}^*)$		100	nA
$-U_{CE} = 45\text{ V}$	BCY 79	$-I_{CES}^*)$		100	nA
$t_{amb} = 150^\circ\text{C}$, $-U_{CE} = 60\text{ V}$	BCY 77	$-I_{CES}^{**})$		10	μA
$-U_{CE} = 32\text{ V}$	BCY 78	$-I_{CES}^{**})$		10	μA
$-U_{CE} = 45\text{ V}$	BCY 79	$-I_{CES}^{**})$		10	μA
$t_{amb} = 100^\circ\text{C}$, $-U_{CE} = 60\text{ V}$, $-U_{BE} = 0,2\text{ V}$	BCY 77	$-I_{CEV}^{**})$		20	μA
$-U_{CE} = 32\text{ V}$, $-U_{BE} = 0,2\text{ V}$	BCY 78	$-I_{CEV}^{**})$		20	μA
$-U_{CE} = 45\text{ V}$, $-U_{BE} = 0,2\text{ V}$	BCY 79	$-I_{CEV}^{**})$		20	μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 4\text{ V}$		$-I_{EBO}^*)$		20	nA
------------------------	--	---------------	--	----	----

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 2\text{ mA}$	BCY 77	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	60		V
	BCY 78	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	32		V
	BCY 79	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	45		V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 1\ \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}$	5		V
-------------------------	--	----------------	---	--	---

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$-I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,25\text{ mA}$		$-U_{CEsat}^*)$	120	250	mV
$-I_C = 50\text{ mA}$, $-I_B = 1,25\text{ mA}$	BCY 77	$-U_{CEsat}^1)$	400	800	mV
$-I_C = 100\text{ mA}$, $-I_B = 2,5\text{ mA}$	BCY 78, BCY 79	$-U_{CEsat}^1)$	400	800	mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$-I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,25\text{ mA}$		$-U_{BEsat}^*)$	0,6	0,7	0,85	V
$-I_C = 50\text{ mA}$, $-I_B = 1,25\text{ mA}$	BCY 77	$-U_{BEsat}^1)$	0,7	0,85	1,2	V
$-I_C = 100\text{ mA}$, $-I_B = 2,5\text{ mA}$	BCY 78, BCY 79	$-U_{BEsat}^1)$	0,7	0,85	1,2	V

*) AQL = 0,65%

**) AQL = 2,5%

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

BCY 77 · BCY 78 · BCY 79

		Min.	Typ.	Max.	
Basis-Emitter-Spannung					
<i>Base-emitter voltage</i>					
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{BE}$		500		mV
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$	$-U_{BE}$	550	600	700	mV
$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}$	$-U_{BE}$		700		mV
$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 100\text{ mA}$	$-U_{BE}^1)$		750		mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis					
<i>DC forward current transfer ratio</i>					
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 10\ \mu\text{A}$	Gruppe/Group: VII	h_{FE}		140	
	VIII	h_{FE}	30	200	
	IX	h_{FE}	40	270	
$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}$	Gruppe/Group: VII	$h_{FE}^*)$	120	170	220
	VIII	$h_{FE}^*)$	180	250	310
	IX	$h_{FE}^*)$	250	350	460
$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}$	Gruppe/Group: VII	h_{FE}	80	180	
	VIII	h_{FE}	120	260	400
	IX	h_{FE}	160	360	630
$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 100\text{ mA}$	Gruppe/Group: VII	$h_{FE}^1)$	40		
	VIII	$h_{FE}^1)$	45		
	IX	$h_{FE}^1)$	60		

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}, f = 100\text{ MHz} \quad f_T \quad 200 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz} \quad C_{CBO} \quad 4,5 \quad 7 \quad \text{pF}$$

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$-U_{EB} = 0,5\text{ V}, f = 1\text{ MHz} \quad C_{EBO} \quad 15 \quad \text{pF}$$

*) AQL = 0,65% 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BCY 77 · BCY 78 · BCY 79

		Min.	Typ.	Max.		
Rauschmaß Noise figure						
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 200 \mu\text{A}$, $R_G = 2 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 200 \text{ Hz}$	F		2	6	dB	
Vierpol Kenngrößen Two port characteristics						
Emitterschaltung Common emitter configuration						
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$						
Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance						
	Gruppe/Group:	VII	h_{ie}	2,7	k Ω	
		VIII	h_{ie}	3,6	k Ω	
		IX	h_{ie}	4,5	k Ω	
Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio						
	Gruppe/Group:	VII	h_{re}	$1,5 \cdot 10^{-4}$		
		VIII	h_{re}	$2 \cdot 10^{-4}$		
		IX	h_{re}	$2 \cdot 10^{-4}$		
Kurzschluß-Stromverstärkung Short circuit forward current transfer ratio						
	Gruppe/Group:	VII	h_{fe}	125	200	250
		VIII	h_{fe}	175	260	350
		IX	h_{fe}	250	330	500
Leerlauf-Ausgangsleitwert Open circuit output conductance						
	Gruppe/Group:	VII	h_{oe}	18	30	μS
		VIII	h_{oe}	24	50	μS
		IX	h_{oe}	30	60	μS
Schaltzeiten Switching characteristics						
$t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $-I_C = 10 \text{ mA}$, $-I_{B1} = I_{B2} = 1 \text{ mA}$,						
Einschaltzeit Turn-on time			$t_{on}^{2)}$	150	ns	
Ausschaltzeit Turn-off time			$t_{off}^{2)}$	800	ns	
- $I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_{B1} = -I_{B2} = 10 \text{ mA}$						
Einschaltzeit Turn-on time			t_{on}	150	ns	
Ausschaltzeit Turn-off time			t_{off}	800	ns	

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BCY 77 · BCY 78 · BCY 79

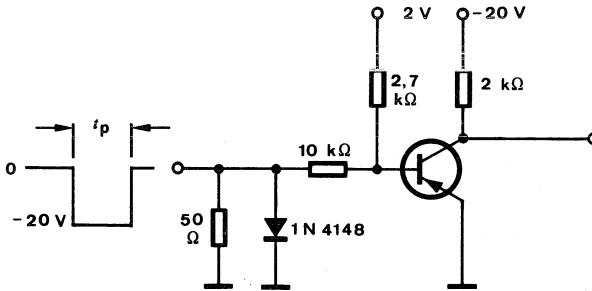
$$R_G = 50 \Omega$$

$$t_f = t_r < 2 \text{ ns}$$

$$\frac{i_p}{T} = 0.01$$

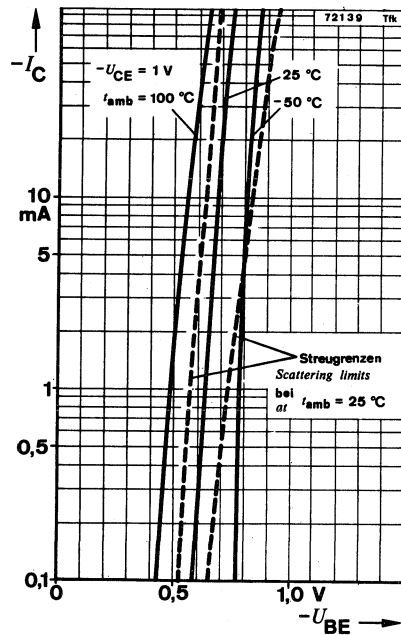
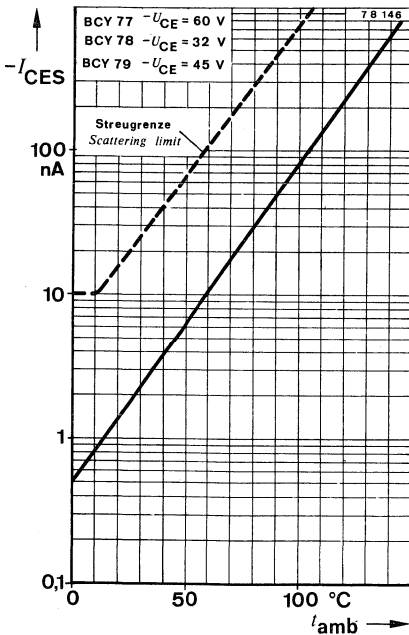
$$t_p = 1 \mu\text{s}$$

75558

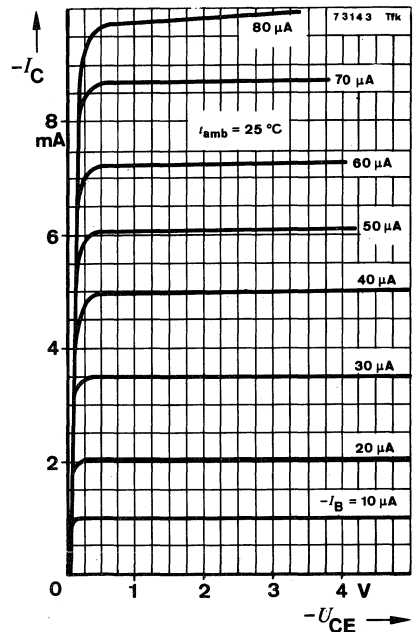
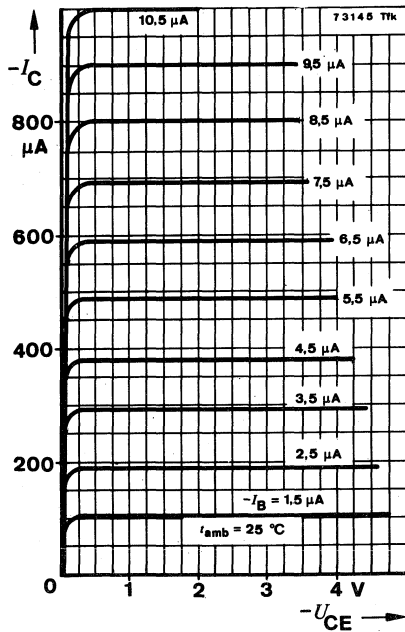
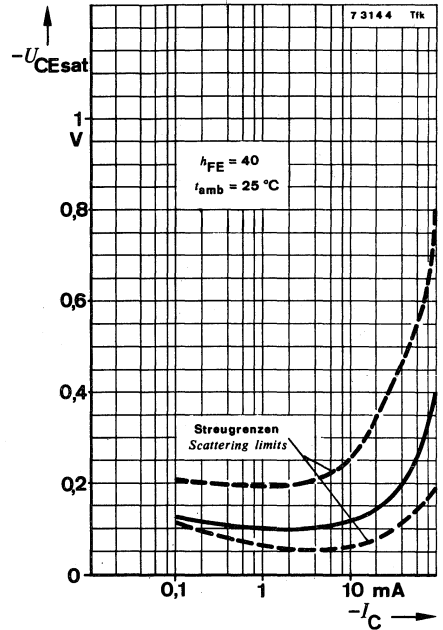
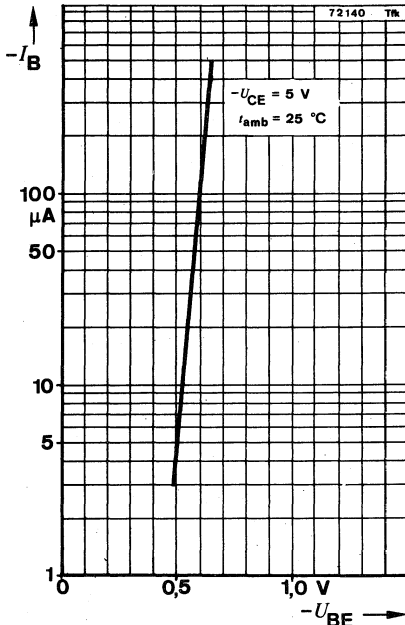


Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

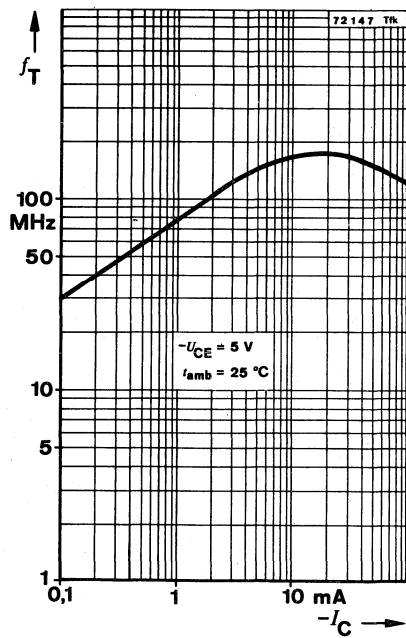
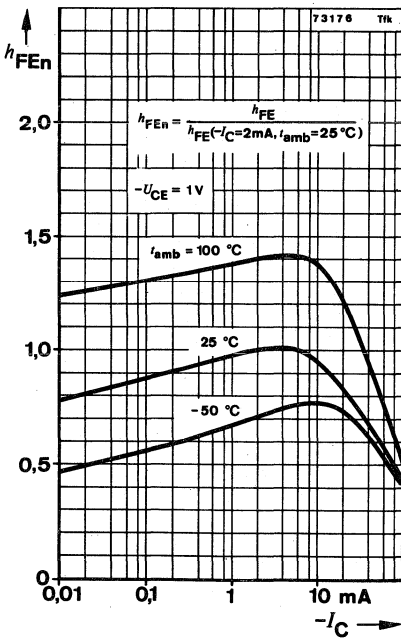
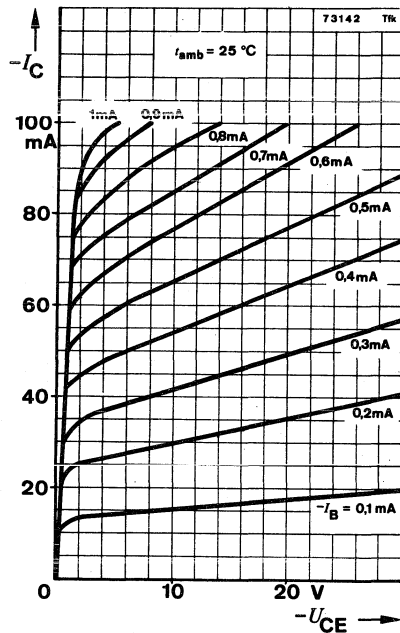
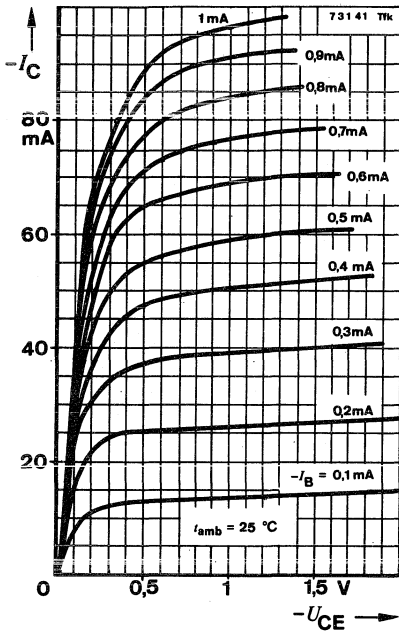
Meßschaltung für:
Test circuit for: t_{on} , t_{off}



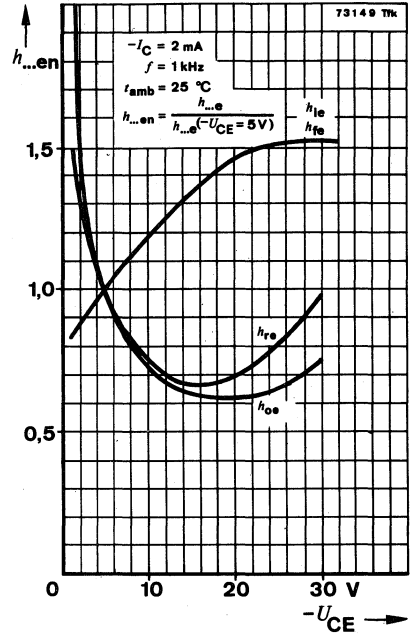
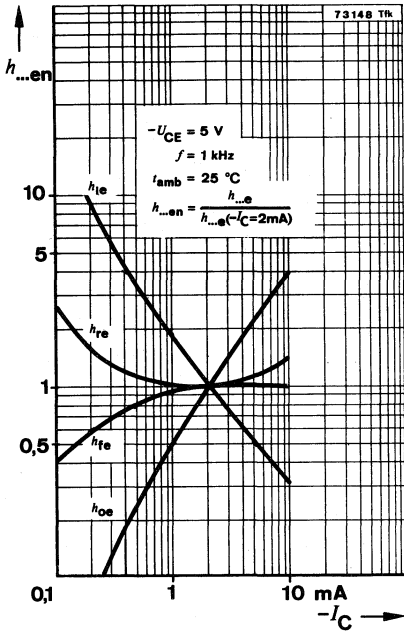
BCY 77 · BCY 78 · BCY 79



BCY 77 · BCY 78 · BCY 79



BCY 77 · BCY 78 · BCY 79



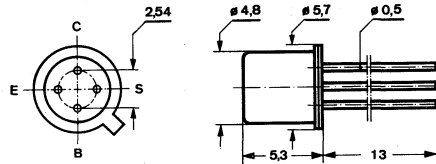


Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein bis 100 MHz

Applications: General up to 100 MHz

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



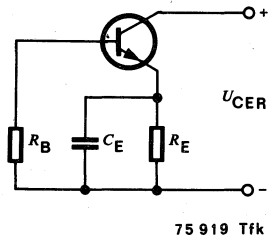
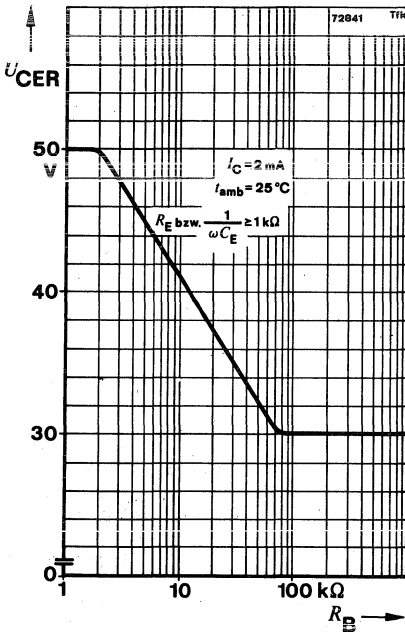
Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal "S"
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41 876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_B \leq 1 \text{ k}\Omega, R_E \geq 1 \text{ k}\Omega$	U_{CEO} U_{CER}	30 50	V V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30	mA
Basisstrom Base current	I_B	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	145	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +175	$^\circ\text{C}$

BF 115



Warmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			900 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$, $t_{amb} = 175\text{ °C}$

I_{CBO}		0,5	μA
-----------	--	-----	---------------

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$	50		V
---------------	----	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$

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

) $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $I_E = 10 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	5			V
Basis-Emitter-Spannung Base-emitter voltage $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$ $U_{\text{CE}} = 2 \text{ V}, I_{\text{C}} = 20 \text{ mA}$	U_{BE} $U_{\text{BE}}^{1)}$	650	700	740	mV V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$ $U_{\text{CE}} = 2 \text{ V}, I_{\text{C}} = 20 \text{ mA}$	h_{FE} $h_{\text{FE}}^{1)}$	48		167	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$	f_{T}	230			MHz
---	----------------	-----	--	--	-----

Rückwirkungskapazität Feedback capacitance $U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 0,45 \text{ MHz}$	$C_{\text{üre}}$	0,65	0,8		pF
--	------------------	------	-----	--	----

Rauschmaß Noise figure $U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, R_{\text{G}} = 300 \text{ k}\Omega,$ $f = 200 \text{ kHz}$	F	1,5			dB
$f = 1 \text{ MHz}$	F	1,2			dB

$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, R_{\text{G}} = 50 \text{ }\Omega,$ $f = 1 \text{ MHz}$	F	3,5			dB
---	-----	-----	--	--	----

$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, R_{\text{G}} = 100 \text{ }\Omega,$ $f = 100 \text{ MHz}$	F	4			dB
--	-----	---	--	--	----

Mischrauschmaß Noise figure for mixer $U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, R_{\text{G}} = 1 \text{ k}\Omega,$ $f = 0,2 \text{ MHz}$	F_{C}	3,5			dB
---	----------------	-----	--	--	----

$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, R_{\text{G}} = 500 \text{ }\Omega,$ $f = 1 \text{ MHz}$	F_{C}	2,5			dB
--	----------------	-----	--	--	----

¹⁾ $\frac{t_{\text{p}}}{T} = 0,01, t_{\text{p}} = 0,3 \text{ ms}$

BF 115

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung Common emitter configuration

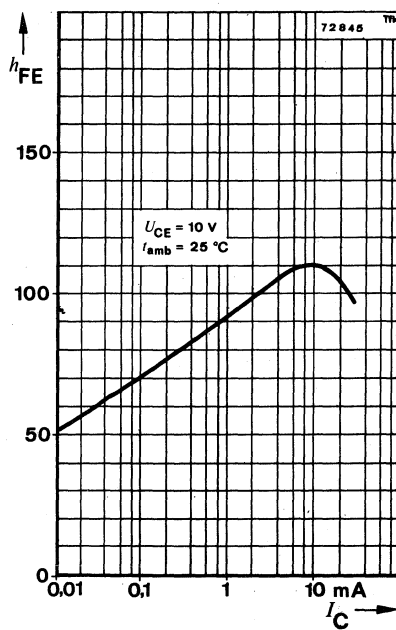
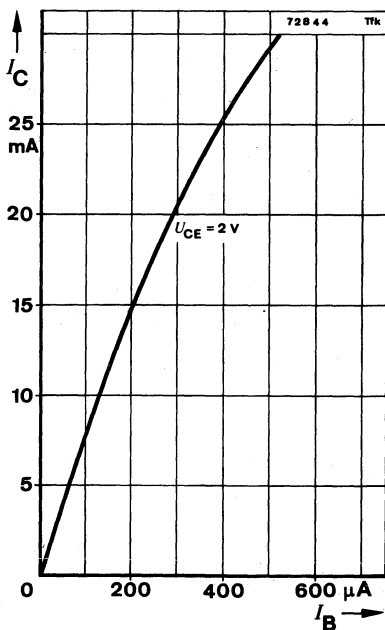
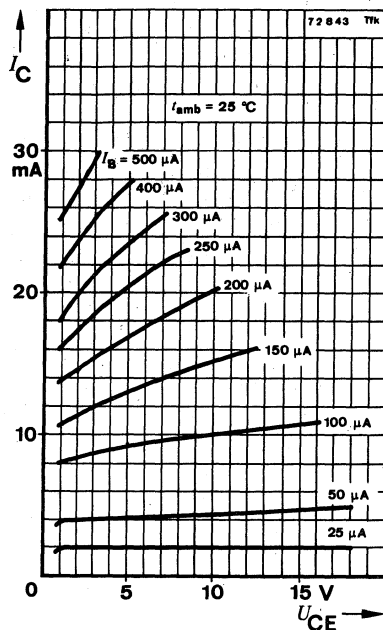
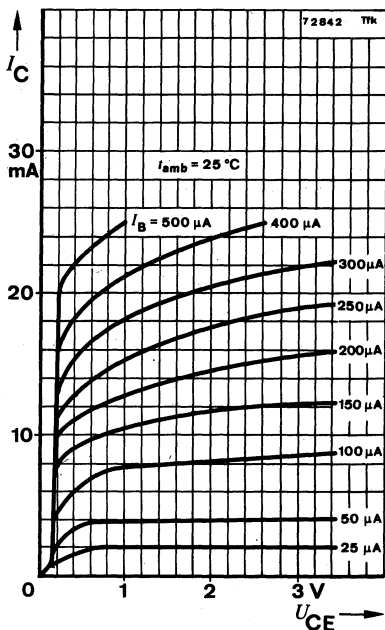
$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 0,45 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsdmittanz Short circuit input admittance	g_{ie} C_{ie}	0,4 25	mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{\text{re}} $ $-\varphi_{\text{re}}$	1,8 90°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{\text{fe}} $ φ_{fe}	35 $\approx 0^{\circ}$	mS
Kurzschluß-Ausgangsdmittanz Short circuit output admittance	g_{oe} C_{oe}	4 1,5	μS pF

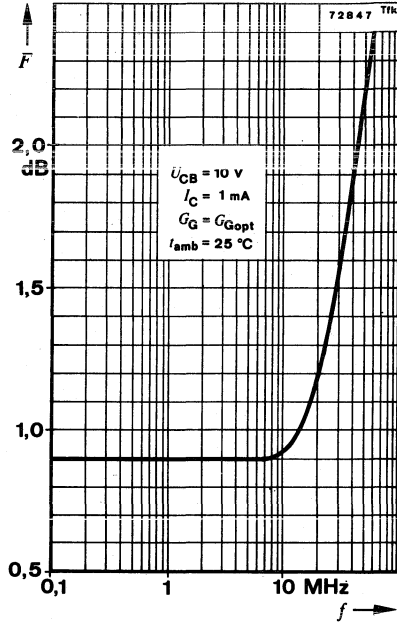
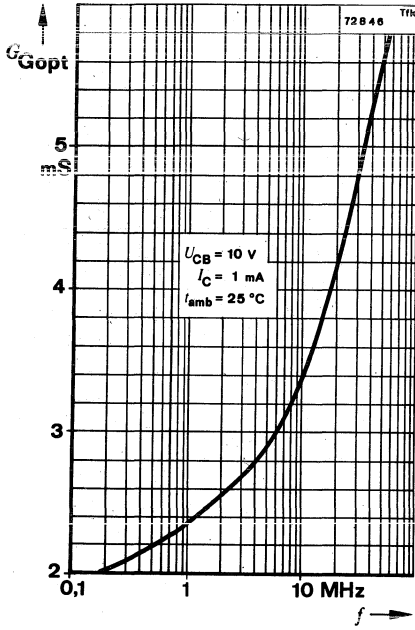
Basisschaltung Common base configuration

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsdmittanz Short circuit input admittance	g_{ib} $-b_{\text{ib}}$	33 3,8	mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{\text{rb}} $ $-\varphi_{\text{rb}}$	220 87°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{\text{fb}} $ φ_{fb}	33 150°	mS
Kurzschluß-Ausgangsdmittanz Short circuit output admittance	g_{ob} C_{ob}	14 1,5	μS pF



BF 115



Silizium-NPN-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Planar RF Transistor

Anwendungen: Geregelte FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung

Applications: *Controlled video IF amplifier stages in common emitter configuration*

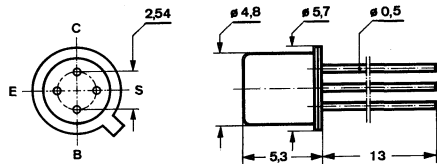
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Leistungsverstärkung 26 dB
- Rauschmaß 3 dB
- Regelbereich 60 dB

Features:

- Small feedback capacitance
- Power gain 26 dB
- Noise figure 3 dB
- Control range 60 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal "S"
connected with case

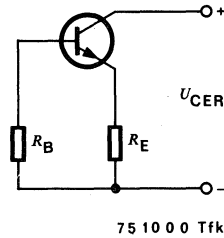
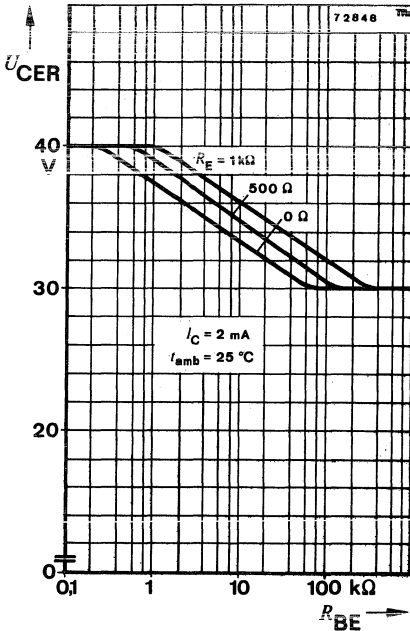
Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · *Weight*
max. 0,5 g

Absolute Grenzwerten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	25	mA
Basisstrom <i>Base current</i>	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 45^\circ C$	P_{tot}	130	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	175	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +175	°C

BF 167



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.	
R_{thJA}			1000	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$	40		V
---------------	----	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\ \text{mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$	30		V
--------------------	----	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$	4		V
---------------	---	--	---

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10\ \text{V}, I_C = 4\ \text{mA}$

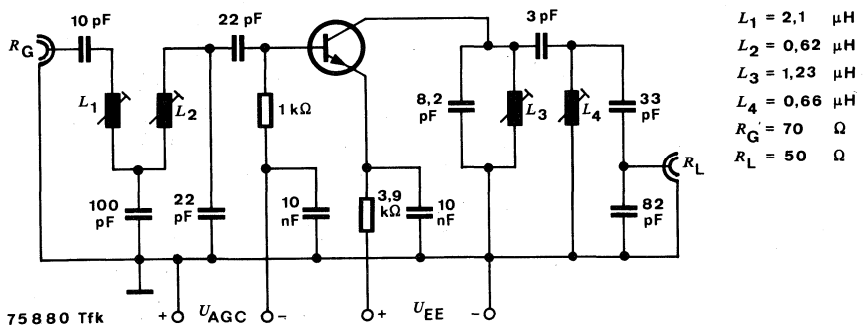
$U_{BE}^{1)}$	700	840	mV
---------------	-----	-----	----

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\ \text{ms}$

	Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio			
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}$	$h_{FE}^1)$	27	57
$U_{CE} = 2\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$	$h_{FE}^1)$	9	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$			
Transitfrequenz Gain bandwidth product			
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T	350	MHz
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance			
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 10,7\text{ MHz}$	$C_{üre}$	0,15	pF
Rauschmaß Noise figure			
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, R_G = 100\ \Omega,$ $f = 35\text{ MHz}$	F	3	dB
Leistungsverstärkung Power gain			
$U_{CE} = 25\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, U_{AGC} = 8\text{ V}$ $f = 35\text{ MHz}$	$G_{pe}^2)$	26	dB
Regelbereich Control range			
$U_{AGC} = 8 \dots 0\text{ V}$	$\Delta G_{pe}^2)$	60	dB



Meßschaltung für: $G_{pe}, \Delta G_{pe}$
Test circuit for:

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BF 167

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

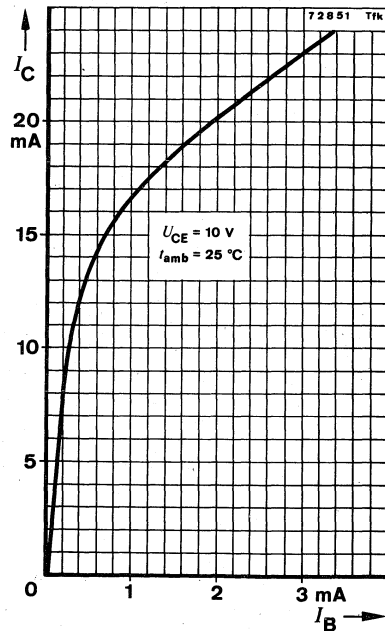
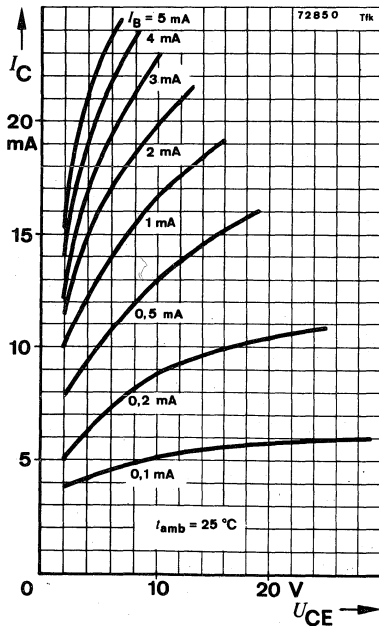
Min. Typ. Max.

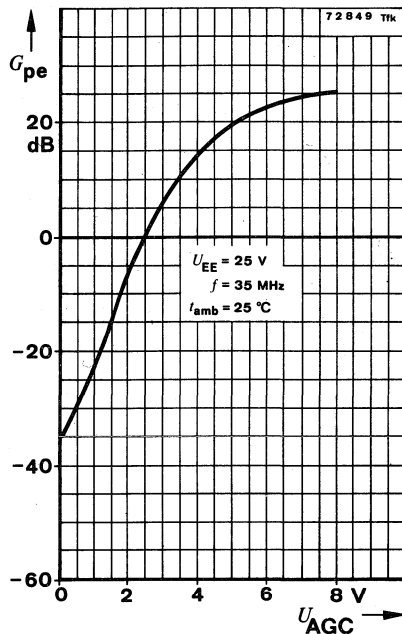
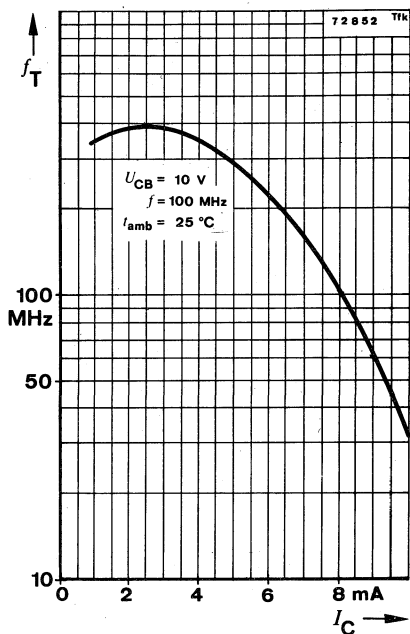
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 35\text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie}	4,8	mS	
	C_{ie}	45	pF	
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $	37	μS	
	$-\phi_{re}$	92°		
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $	70	105	mS
	$-\phi_{fe}$	23°		
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe}	30	μS	
	C_{oe}	1,2	pF	





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung.
Besonders in Video-ZF-Endstufen

Applications: Video IF amplifier stages in common emitter configuration,
especially in video IF power stages

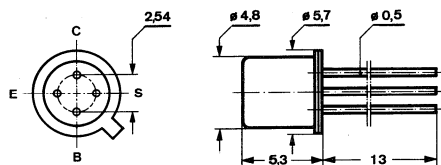
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Leistungsverstärkung 26 dB
- Verlustleistung 260 mW

Features:

- Small feedback capacitance
- Power gain 26 dB
- Power dissipation 260 mW

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“
connected with case

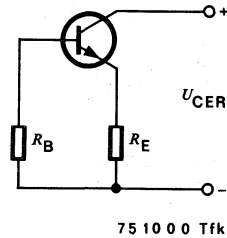
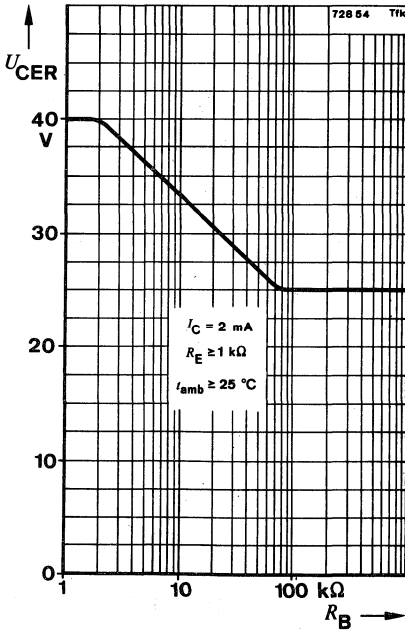
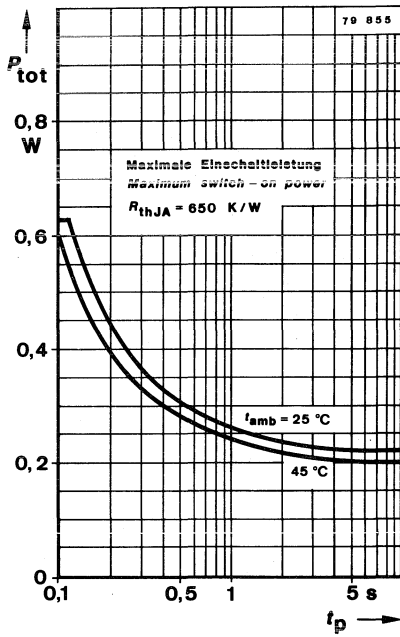
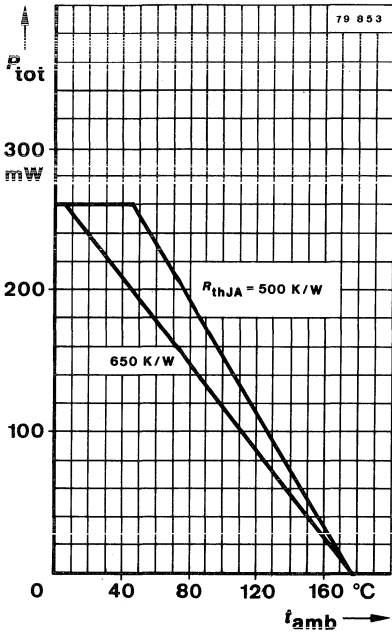
Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Basisstrom Base current	I_B	2	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +175	°C

BF 173



Wärmewiderstand Thermal resistance

		Min.	Typ.	Max.	
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			650	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$$I_C = 10 \mu\text{A}$$

$$U_{(BR)CBO} \quad 40 \quad \text{V}$$

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$$I_C = 2 \text{ mA}$$

$$U_{(BR)CEO}^{1)} \quad 25 \quad \text{V}$$

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$$I_E = 10 \mu\text{A}$$

$$U_{(BR)EBO} \quad 4 \quad \text{V}$$

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 7 \text{ mA}$$

$$U_{BE}^{1)} \quad 740 \quad 900 \quad \text{mV}$$

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 7 \text{ mA}$$

$$h_{FE}^{1)} \quad 38 \quad 90$$

$$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}$$

$$h_{FE}^{1)} \quad 15$$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

$$f_T \quad 550 \quad \text{MHz}$$

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 10,7 \text{ MHz}$$

$$C_{üre} \quad 0,23 \quad \text{pF}$$

Leistungsverstärkung
Power gain

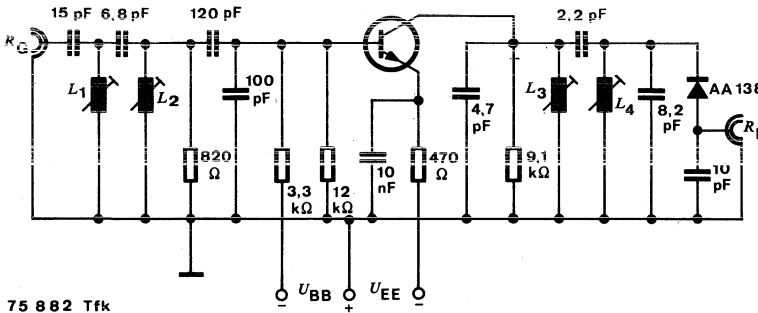
$$U_{EE} = 20 \text{ V}, I_C = 7,2 \text{ mA}, f = 36,4 \text{ MHz}$$

$$G_{pe}^{2)} \quad 26 \quad \text{dB}$$

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

BF 173



$L_1 = 0,8 \mu\text{H}$
 $L_2 = 0,25 \mu\text{H}$
 $L_3 = 1,7 \mu\text{H}$
 $L_4 = 1,3 \mu\text{H}$
 $R_G = 50 \Omega$
 $R_L = 2,5 \text{ k}\Omega$

75 882 Tfk

Meßschaltung für: G_{pe}
 Test circuit for:

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

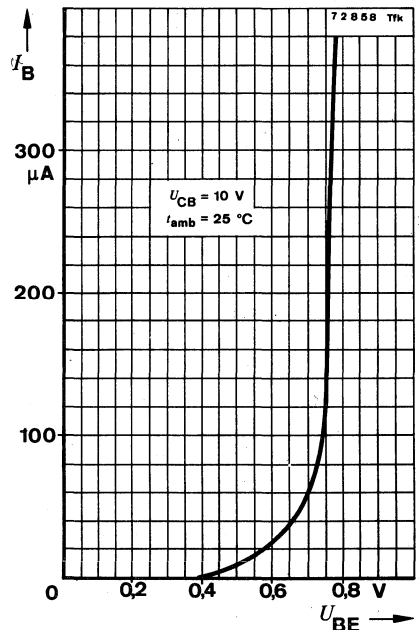
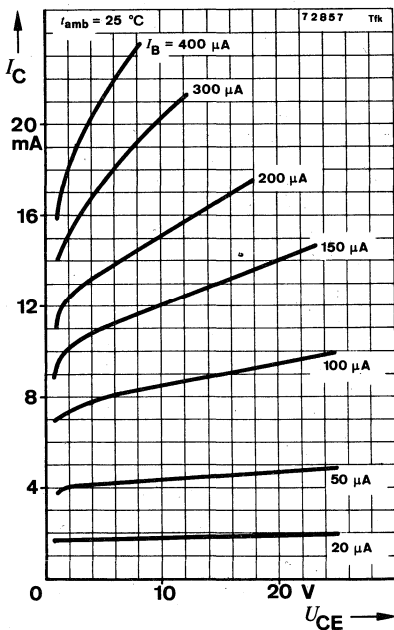
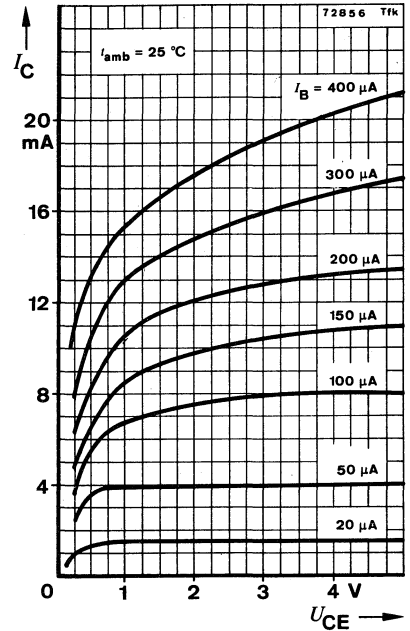
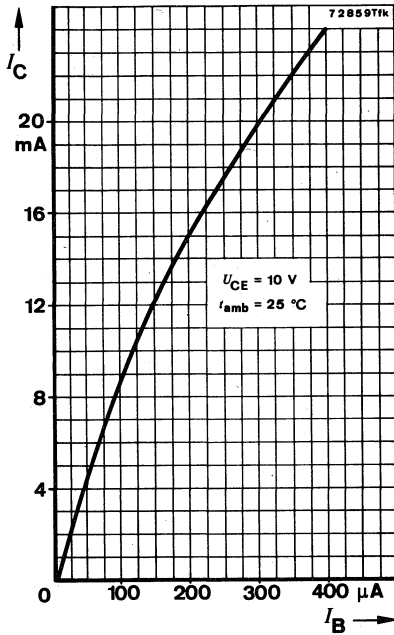
$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$

Min. Typ. Max.

Emitterschaltung Common emitter configuration

$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 7 \text{ mA}, f = 35 \text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie}	4,5	mS
	C_{ie}	45	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $	55	μS
	$-\varphi_{re}$	94°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $	115	mS
	$-\varphi_{fe}$	22°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe}	65	μS
	C_{oe}	2,1	pF



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein und geregelte HF-Verstärkerstufen bis 100 MHz

Applications: General and controlled RF amplifier stages up to 100 MHz

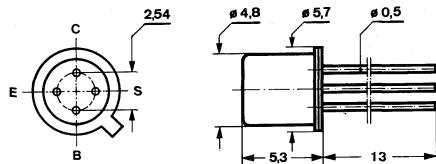
Besondere Merkmale:

- Rauschmaß 3,5 dB
- Mischrauschmaß 2 dB

Features:

- Noise figure 3.5 dB
- Noise figure for mixer 2 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



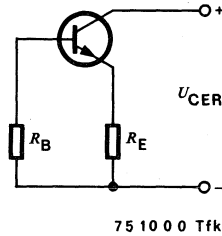
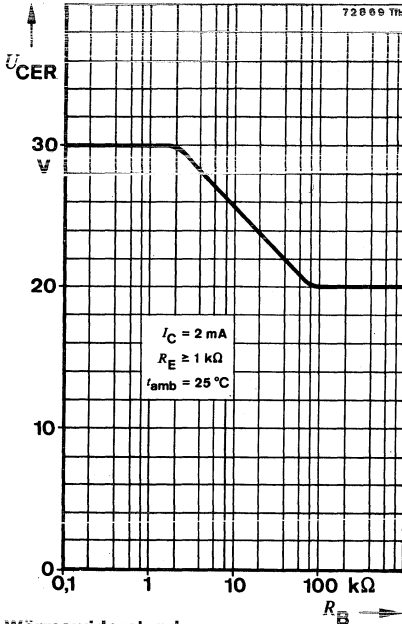
Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30	mA
Basisstrom Base current	I_B	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	145	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +175	$^\circ\text{C}$

BF 184



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.	
R_{thJA}			900	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$	30			V
---------------	----	--	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2 \text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$	20			V
--------------------	----	--	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$	5			V
---------------	---	--	--	---

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$

$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}$

U_{BE}	650	680	740	mV
$U_{BE}^{1)}$			1	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$

h_{FE}	67	115	220	
----------	----	-----	-----	--

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

	Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$			
Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$		260	MHz
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 10,7\text{ MHz}$		0,65	0,9 pF
Rauschmaß Noise figure $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 300\ \Omega,$ $f = 200\text{ kHz}$		1,45	dB
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 50\ \Omega,$ $f = 1\text{ MHz}$		3,5	dB
Mischrauschmaß Noise figure for mixer $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 1670\ \Omega,$ $f = 200\text{ kHz}$		3	dB
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 830\ \Omega,$ $f = 1\text{ MHz}$		2	dB

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 0,45\text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie} C_{ie}	0,35 23	mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $ $-\varphi_{re}$	1,8 90°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $ $-\varphi_{fe}$	35 $\approx 0^\circ$	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe} C_{oe}	6 1,45	μS pF

BF 184

Min. Typ. Max.

Emitterschaltung

Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 10,7 \text{ MHz}$$

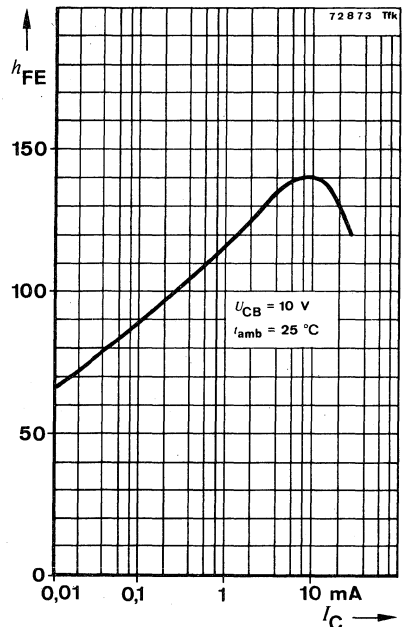
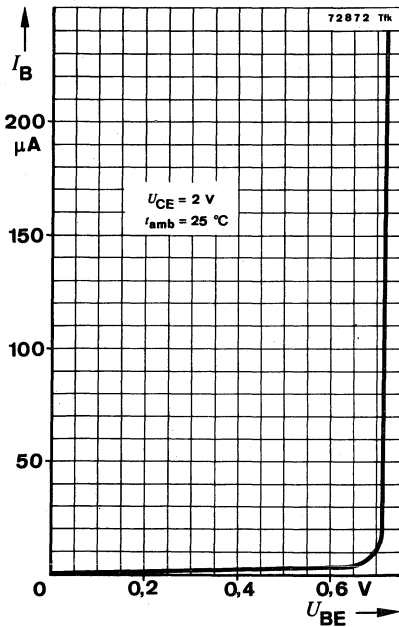
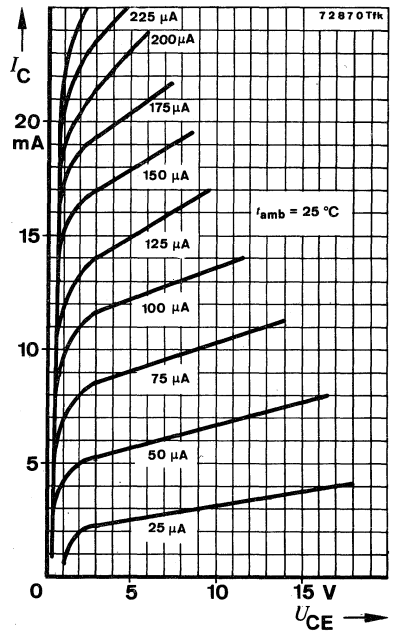
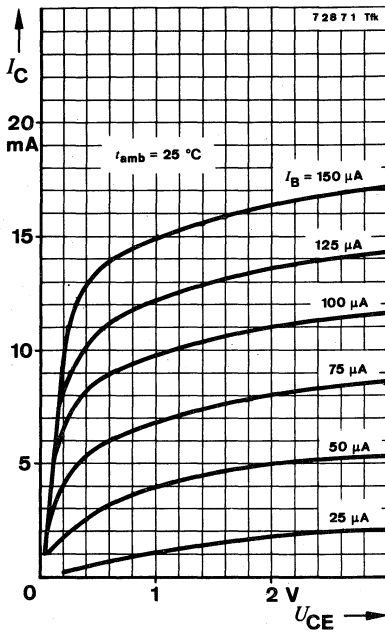
Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	0,45	mS
	C_{ie}	23	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	44	μS
	$-\varphi_{re}$	90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	35	mS
	$-\varphi_{fe}$	5°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	8,5	μS
	C_{oe}	1,5	pF

Emitterschaltung

Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 35 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	0,85	mS
	C_{ie}	19	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	140	μS
	$-\varphi_{re}$	90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	34	mS
	$-\varphi_{fe}$	16°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	11	μS
	C_{oe}	1,5	pF





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein und HF-Verstärkerstufen bis 100 MHz

Applications: General and RF amplifier stages up to 100 MHz

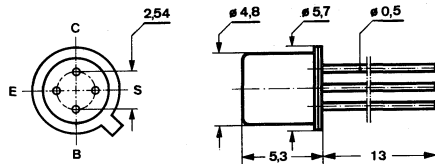
Besondere Merkmale:

- Rauschmaß 4 dB

Features:

- Noise figure 4 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



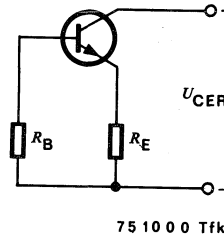
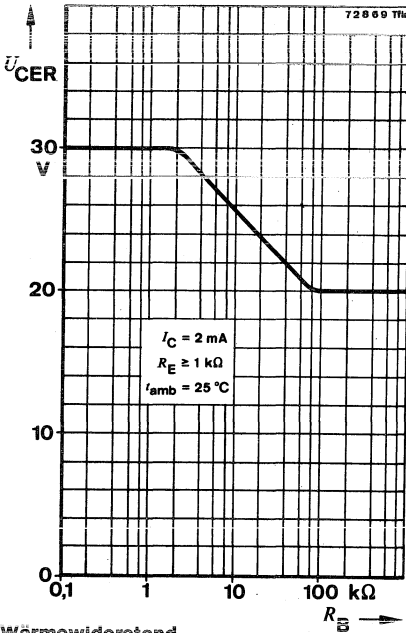
Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41 876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30	mA
Basisstrom Base current	I_B	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	145	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +175	$^\circ\text{C}$

BF 185



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			900 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$	30		V
---------------	----	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2 \text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$	20		V
--------------------	----	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$	5		V
---------------	---	--	---

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$

$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}$

U_{BE}	650	690	740 mV
$U_{BE}^{1)}$		1	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$

h_{FE}	36	67	125
----------	----	----	-----

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

		Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Transitfrequenz Gain bandwidth product	f_T		200	MHz
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$				
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance	$C_{üre}$		0,65	0,9 pF
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 10,7\text{ MHz}$				
Rauschmaß Noise figure	F		2	dB
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 200\ \Omega,$ $f = 200\text{ kHz}$				
	F		3,5	dB
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 50\ \Omega,$ $f = 1\text{ MHz}$				
	F		4	dB
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 100\ \Omega,$ $f = 100\text{ MHz}$				

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 0,45\text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie} C_{ie}		0,5 27	mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $ $-\varphi_{re}$		1,8 90°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $ $-\varphi_{fe}$		35 $\approx 0^\circ$	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe} C_{oe}		2,5 1,5	μS pF

BF 185

Min. Typ. Max.

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 10,7 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	0,55	mS
	C_{ie}	27	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	44	μS
	$-\varphi_{re}$	90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	35	mS
	$-\varphi_{fe}$	5°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	4,5	μS
	C_{oe}	1,5	pF

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 35 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	1,1	mS
	C_{ie}	22	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	140	μS
	$-\varphi_{re}$	90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	34	mS
	$-\varphi_{fe}$	16°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	5	μS
	C_{oe}	1,5	pF

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	6	mS
	C_{ie}	21	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	380	μS
	$-\varphi_{re}$	95°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	33	mS
	$-\varphi_{fe}$	30°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	12	μS
	C_{oe}	1,5	pF

Min. Typ. Max.

Basisschaltung
Common base configuration

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz
Short circuit input admittance

g_{ib}	33	mS
$-b_{ib}$	3,25	mS

Kurzschluß-Rückwärtssteilheit
Short circuit reverse transfer admittance

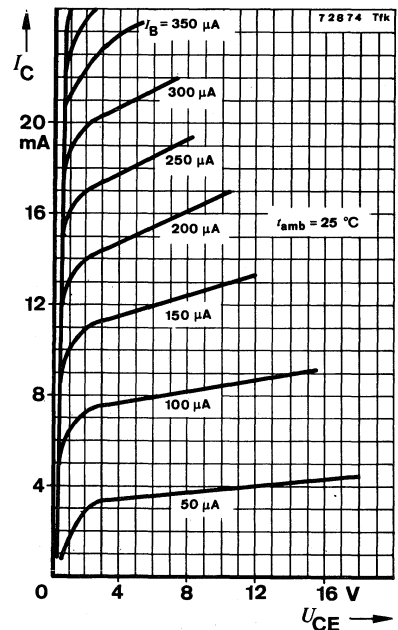
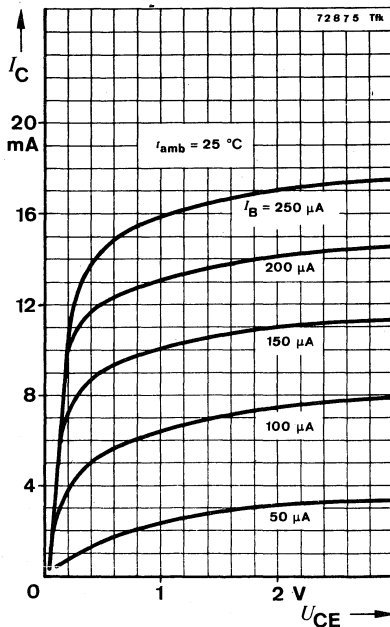
$ y_{rb} $	220	μS
$-\varphi_{rb}$	87°	

Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
Short circuit forward transfer admittance

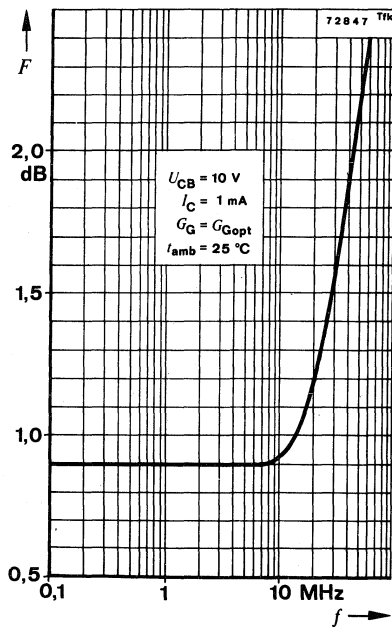
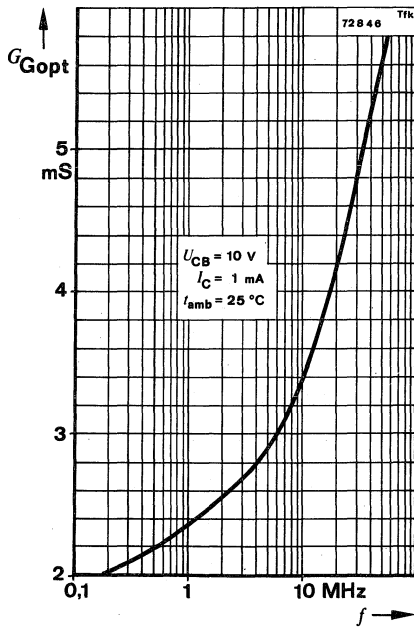
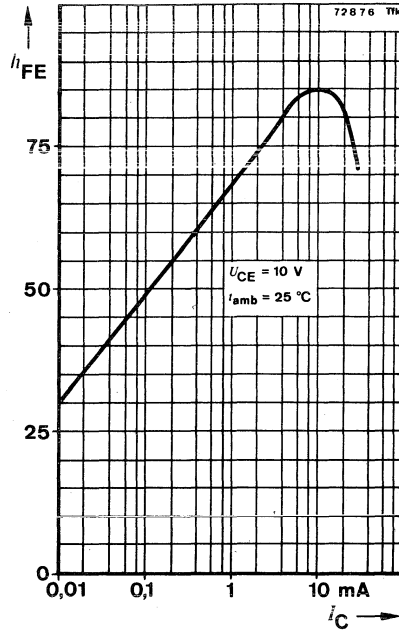
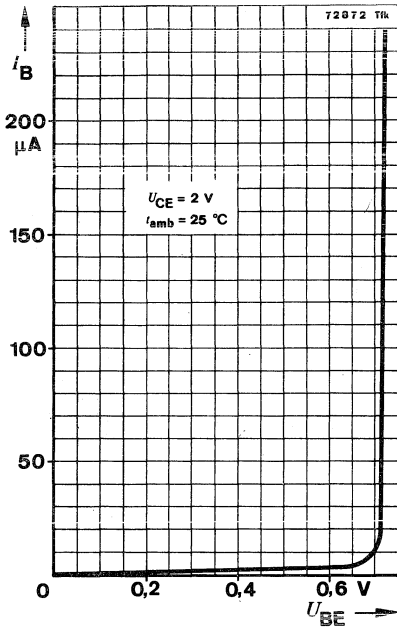
$ y_{fb} $	33	mS
$-\varphi_{fb}$	150°	

Kurzschluß-Ausgangsadmittanz
Short circuit output admittance

g_{ob}	12	μS
C_{ob}	1,5	pF



BF 185



Silizium-NPN-Planar HF-Transistor Silicon NPN Planar RF Transistor

Anwendungen: Geregelte FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung

Applications: *Controlled video IF amplifier stages in common emitter configuration*

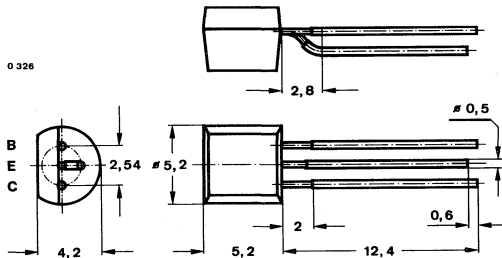
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- Small feedback capacitance

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	25	mA
Basisstrom <i>Base current</i>	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BF 198

Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

Min. Typ. Max.

350 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$

40

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2 \text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^1)$

30

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$

4

V

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 4 \text{ mA}$

$U_{BE}^1)$

750

840

mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 4 \text{ mA}$

h_{FE}

27

80

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 4 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$

f_T

400

MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 0,47 \text{ MHz}$

$C_{üre}$

0,22

pF

Rauschmaß
Noise figure

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 4 \text{ mA}, R_G = 100 \Omega,$
 $f = 35 \text{ MHz}$

F

3

dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

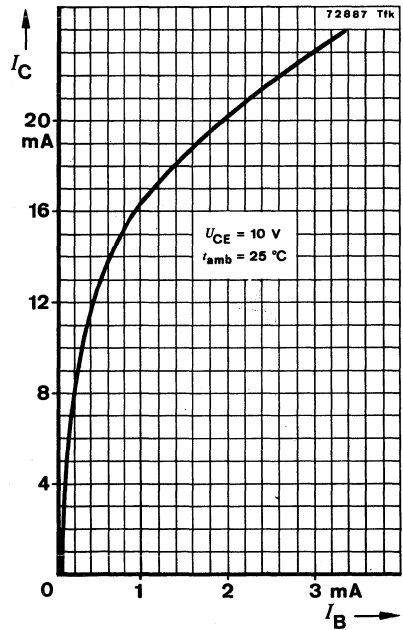
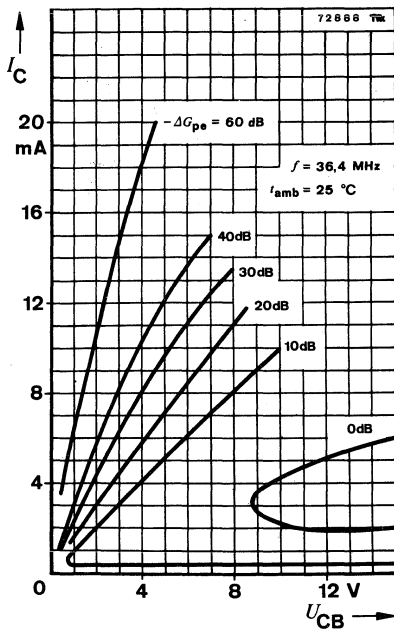
Min. Typ. Max.

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

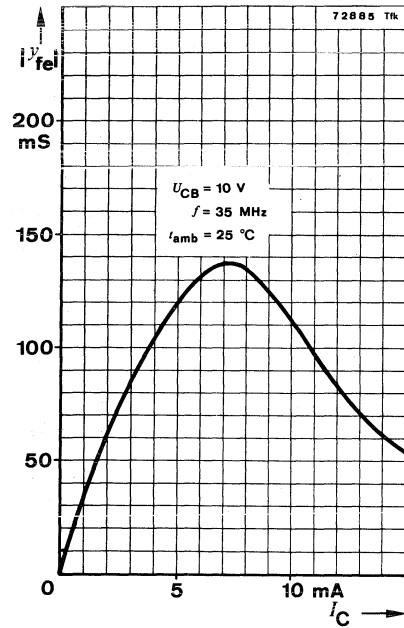
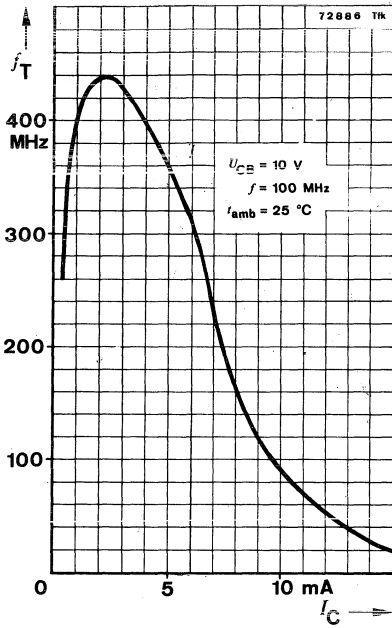
Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 35\text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie} C_{ie}	4,5 40	mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $ $-\varphi_{re}$	45 95°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $ $-\varphi_{fe}$	105 20°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe} C_{oe}	35 1,3	μS pF



BF 198



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung.
Besonders in Video-ZF-Endstufen

Applications: Video IF amplifier stages in common emitter configuration,
especially in video IF power stages

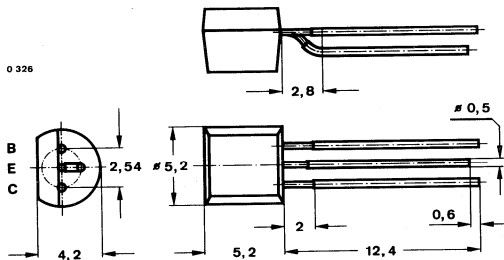
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- Small feedback capacitance

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Basisstrom Base current	I_B	2	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 199

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

350 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$

40

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2 \text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$

25

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$

4

V

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 7 \text{ mA}$

$U_{BE}^{1)}$

750

900

mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 7 \text{ mA}$

$h_{FE}^{1)}$

38

88

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$

f_T

550

MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 0,47 \text{ MHz}$

$C_{üre}$

0,32

pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Vierpol Kenngrößen
Two port characteristics

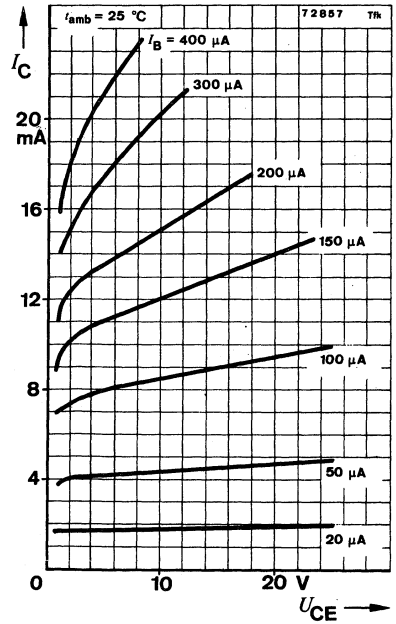
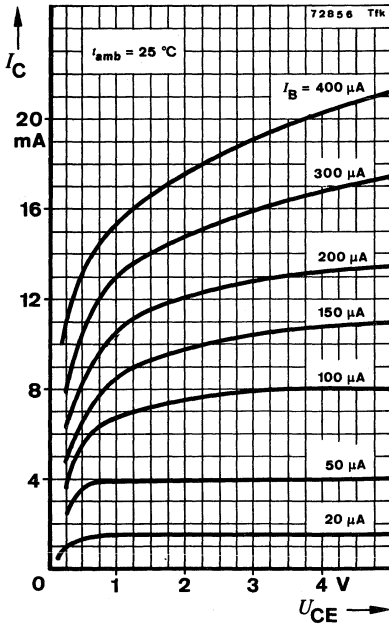
Min. Typ. Max.

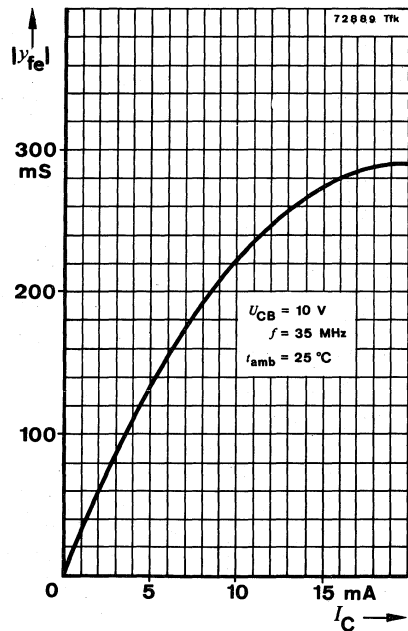
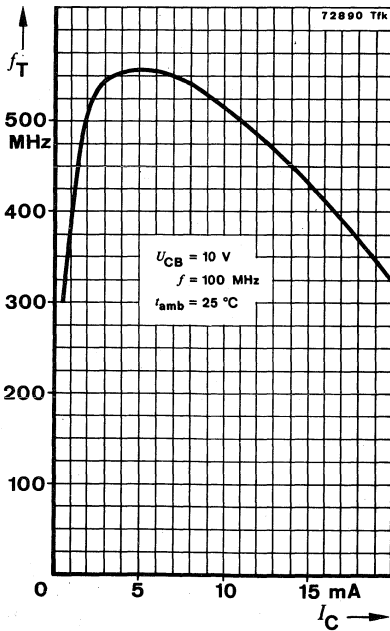
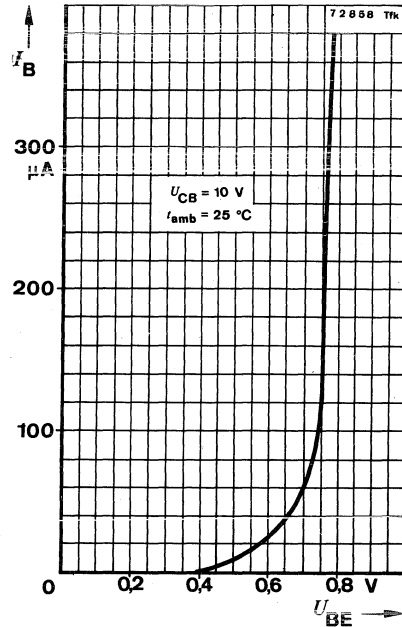
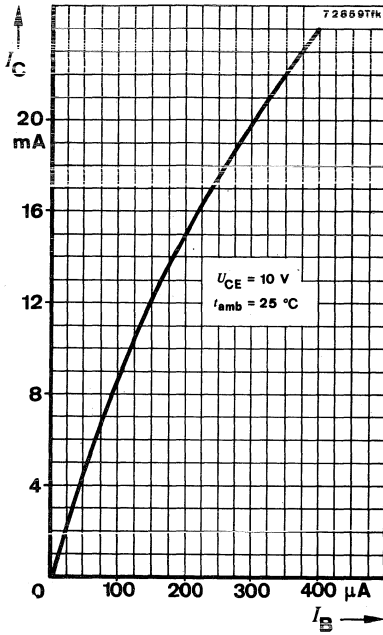
$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 7\text{ mA}, f = 35\text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie} C_{ie}	5 45	mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $ $-\varphi_{re}$	65 95°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $ $-\varphi_{fe}$	175 25°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe} C_{oe}	75 1,6	μS pF







Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: BF 240: Geregelte AM- u. FM-Verstärkerstufen in Emitterschaltung
BF 241: AM- u. FM-Verstärkerstufen in Emitterschaltung

Applications: BF 240: Controlled AM and FM amplifier stages in common emitter configuration
BF 241: AM and FM amplifier stages in common emitter configuration

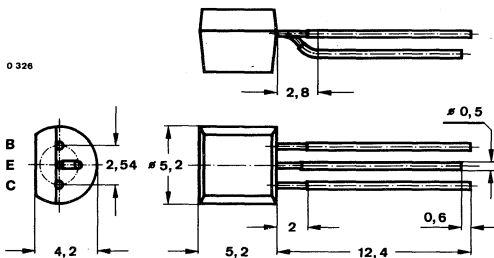
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- Small feedback capacitance

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Basisstrom Base current	I_B	2	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 240 · BF 241

Wärmewiderstand Thermal resistance

		Min.	Typ.	Max.	
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			350	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Kollektorreststrom Collector cut-off current $U_{CB} = 20\text{ V}$	I_{CBO}			100	nA
---	-----------	--	--	-----	----

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage $I_C = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}$	40			V
---	---------------	----	--	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $I_C = 2\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	40			V
--	--------------------	----	--	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $I_E = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	4			V
---	---------------	---	--	--	---

Basis-Emitter-Spannung Base-emitter voltage $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}$	U_{BE}	650	700	760	mV
---	----------	-----	-----	-----	----

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}$	BF 240	h_{FE}	67		220
	BF 241	h_{FE}	36		125

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	BF 240	f_T	430		MHz
	BF 241	f_T	400		MHz

Rückwirkungskapazität Feedback capacitance $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 0,47\text{ MHz}$	$C_{üre}$	0,27	0,34		pF
---	-----------	------	------	--	----

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Min. Typ. Max.

Rauschmaß in Emitterschaltung

Noise figure in emitter configuration

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, G_G = 5 \text{ mS},$$

$f = 200 \text{ kHz}$ F 1,5 3,5 dB

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, Y_G = 6,6 \text{ mS} - j 3,3 \text{ mS},$$

$f = 100 \text{ MHz}$ F 1,6 dB

Kurzschluß-Ausgangsadmittanz

Short circuit output admittance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 0,47 \text{ MHz}$$

g_{oe} 8,3 μS

$$f = 10,7 \text{ MHz}$$

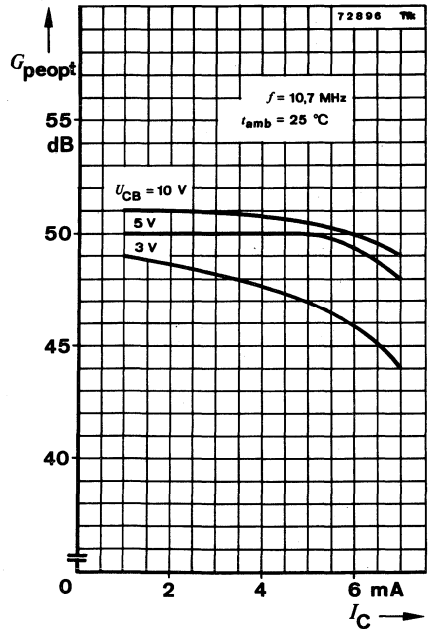
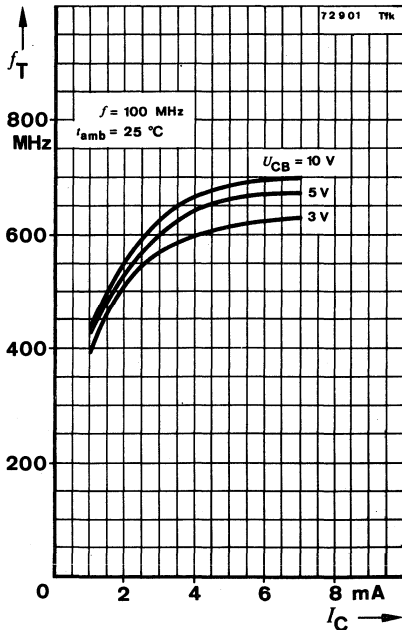
g_{oe} 10,5 μS

Kollektorstrom für:

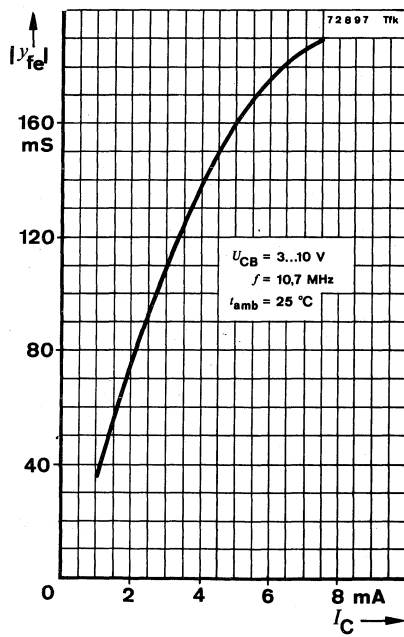
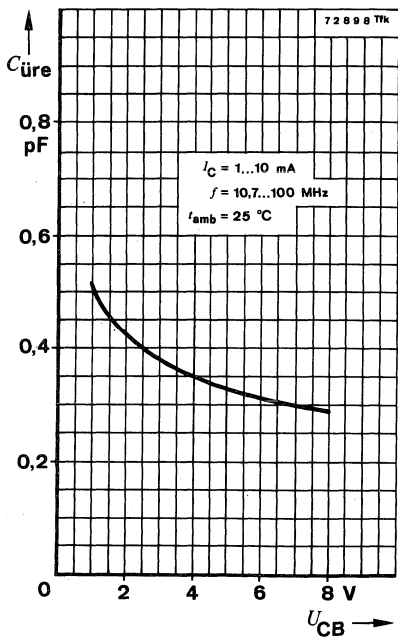
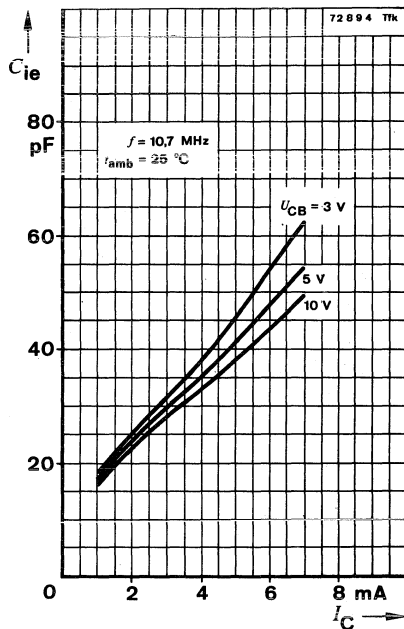
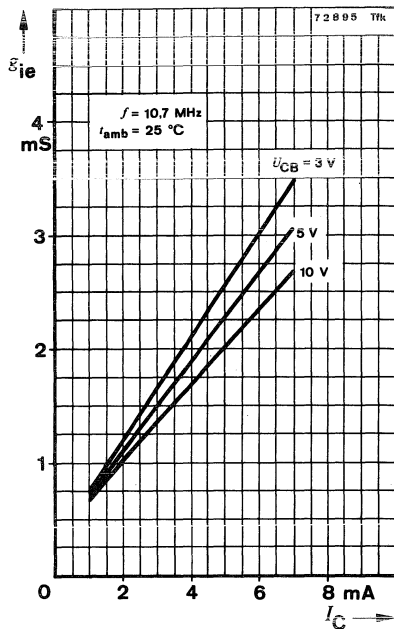
Collector current for: $|y_{fe}|$ max.

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 36 \text{ MHz}$$

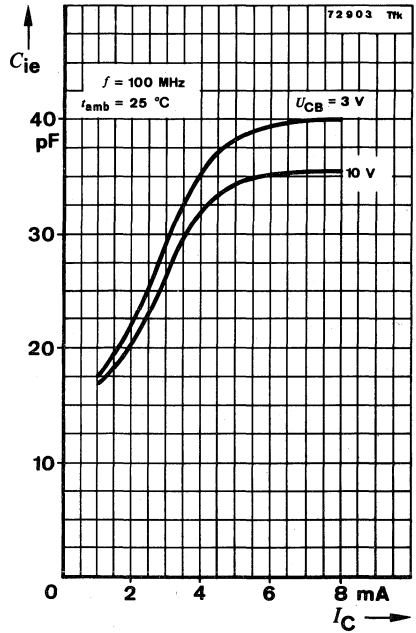
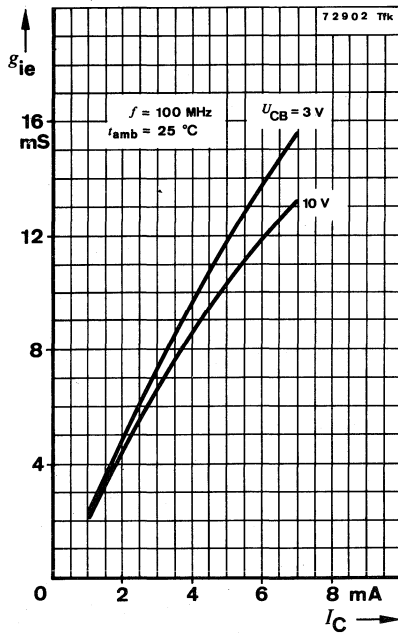
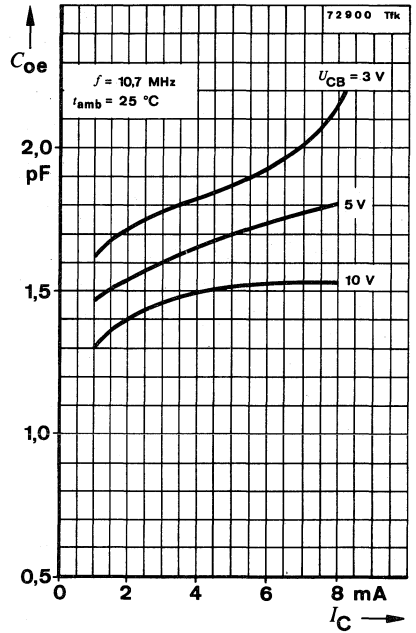
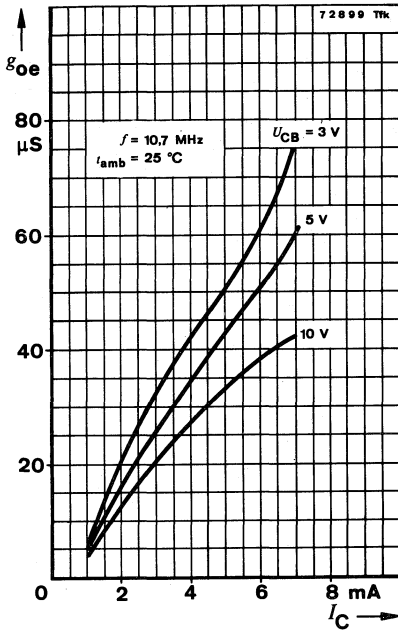
I_C 10 mA



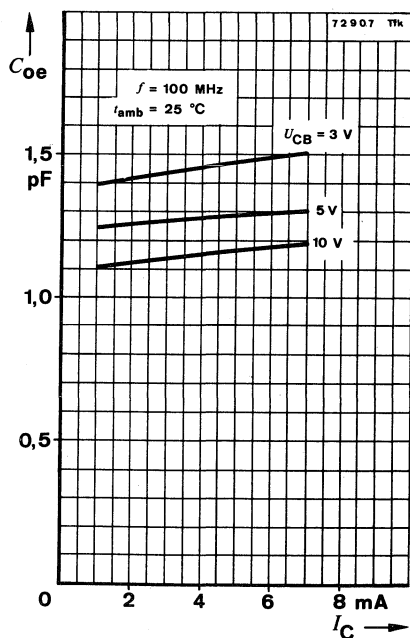
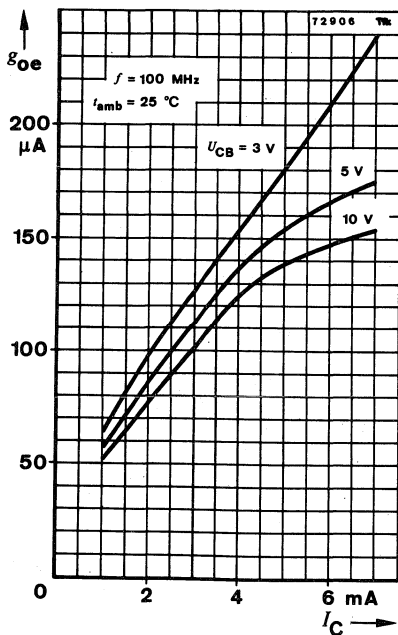
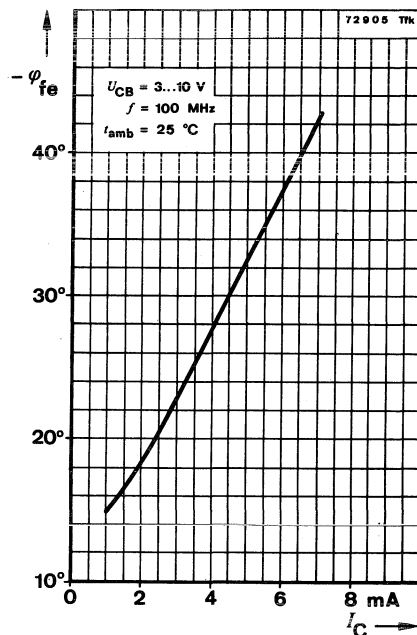
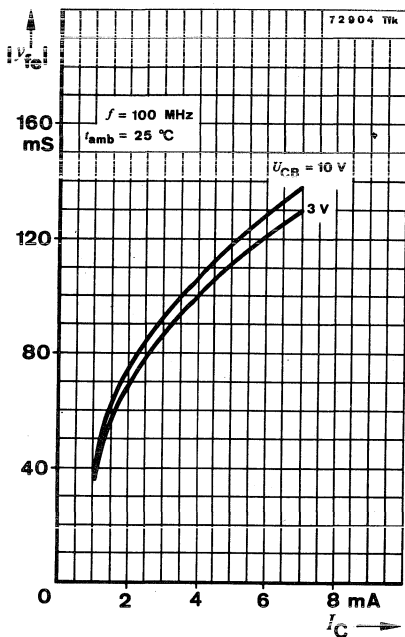
BF 240 · BF 241



BF 240 · BF 241



BF 240 · BF 241





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistors

Anwendungen: BF 254: Allgemein und geregelte HF-Verstärkerstufen bis 100 MHz
BF 255: Allgemein und HF-Verstärkerstufen bis 100 MHz

Applications: BF 254: General and controlled RF amplifier stages up to 100 MHz
BF 255: General and RF amplifier stages up to 100 MHz

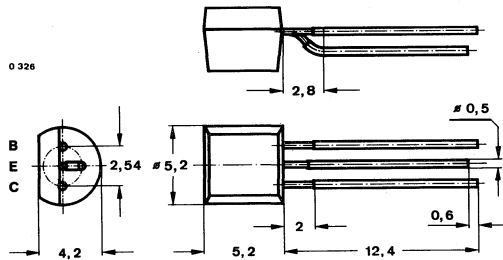
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Rauschmaß 2 dB

Features:

- Small feedback capacitance
- Noise figure 2 dB

Abmessungen in mm Dimensions in mm



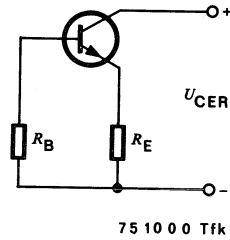
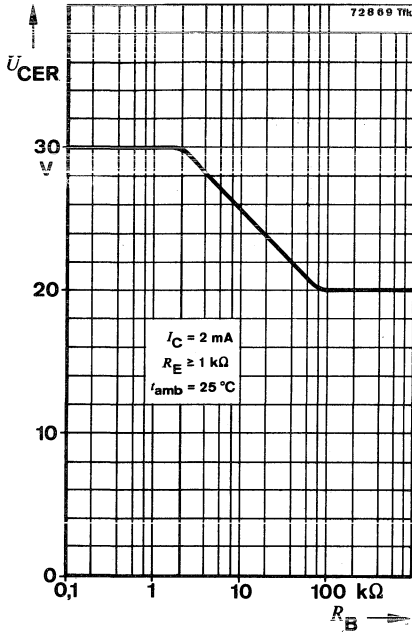
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30	mA
Basisstrom Base current	I_B	1	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 254 · BF 255



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			350 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{\text{amb}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$

$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	30		V
-----------------------------	----	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 2 \text{ mA}$

$U_{(\text{BR})\text{CEO}}^1)$	20		V
--------------------------------	----	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$

$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	5		V
-----------------------------	---	--	---

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

BF 254 · BF 255

		Min.	Typ.	Max.
Basis-Emitter-Spannung Base-emitter voltage $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$	U_{BE}	650	740	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$	BF 254 h_{FE} BF 255 h_{FE}	67 36	220 125	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$

BF 254	f_T	260	MHz
BF 255	f_T	200	MHz

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 0,45 \text{ MHz}$

$C_{üre}$	0,85	pF
-----------	------	----

Rauschmaß

BF 255

Noise figure

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_G = 50 \Omega,$

$f = 1 \text{ MHz}$

F	3,5	dB
-----	-----	----

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, R_G = 100 \Omega,$

$f = 100 \text{ MHz}$

F	4	dB
-----	---	----

Mischrauschmaß

Noise figure for mixer

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ MHz},$

$R_G = 800 \Omega,$ **BF 254**

F_C	2	dB
-------	---	----

$R_G = 600 \Omega,$ **BF 255**

F_C	2,5	dB
-------	-----	----

BF 254 · BF 255

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 0,45\text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	BF 254 BF 255	g_{ie} g_{ie} C_{ie}	0,3 0,4 25	mS mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance		$ y_{re} $ $-\varphi_{re}$	2,7 90°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance		$ y_{fe} $ $-\varphi_{fe}$	35 $\approx 0^{\circ}$	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	BF 254 BF 255	g_{oe} g_{oe} C_{oe}	6 4 1,6	μS μS pF

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 10,7\text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	BF 254 BF 255	g_{ie} g_{ie} C_{ie}	0,45 0,55 25	mS mS pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance		$ y_{re} $ $-\varphi_{re}$	64 90°	μS
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance		$ y_{fe} $ $-\varphi_{fe}$	35 5°	mS
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	BF 254 BF 255	g_{oe} g_{oe} C_{oe}	6 4 1,6	μS μS pF

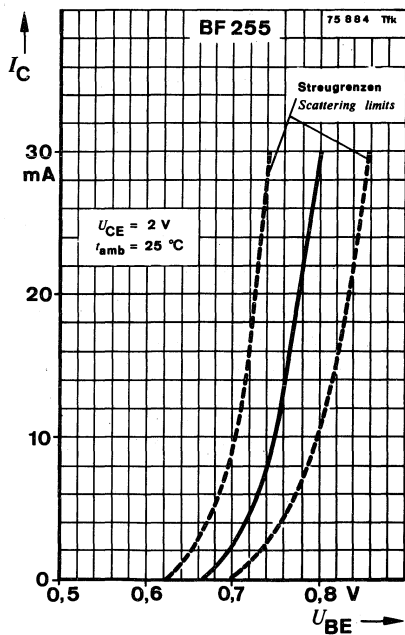
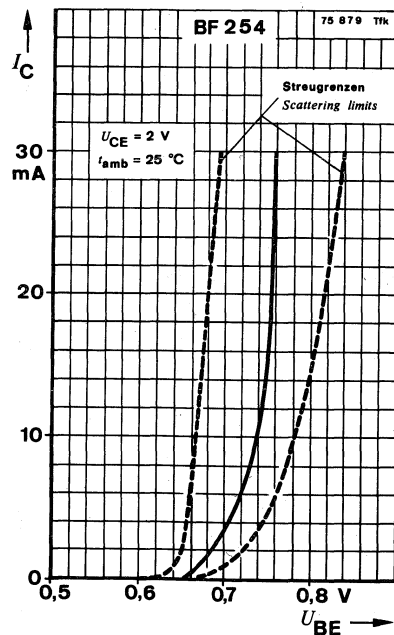
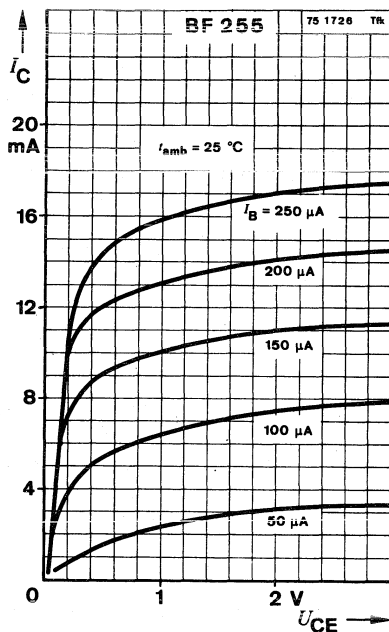
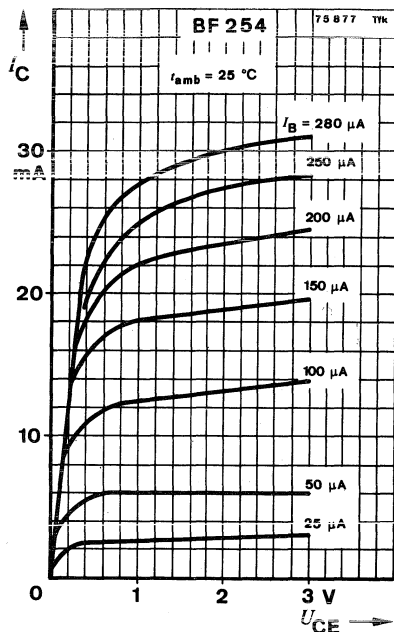
Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 35\text{ MHz}$$

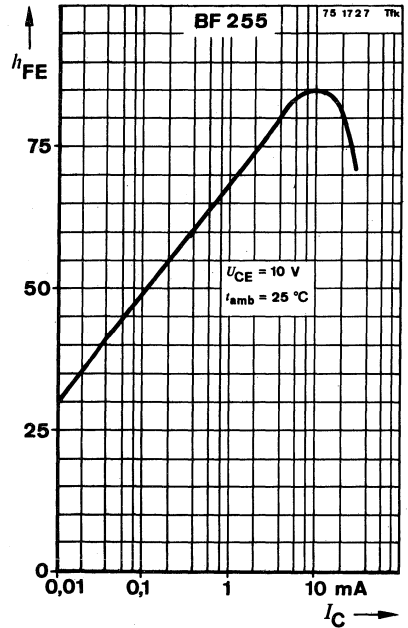
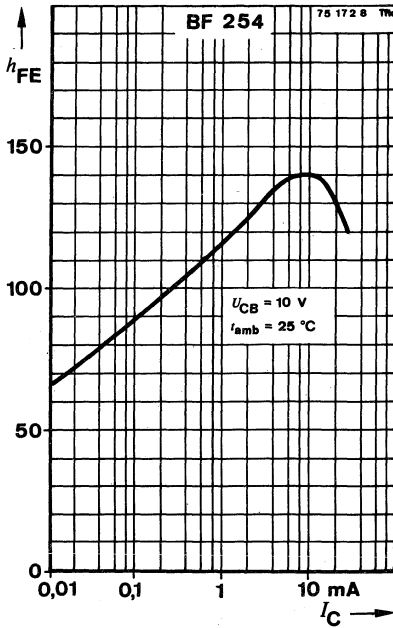
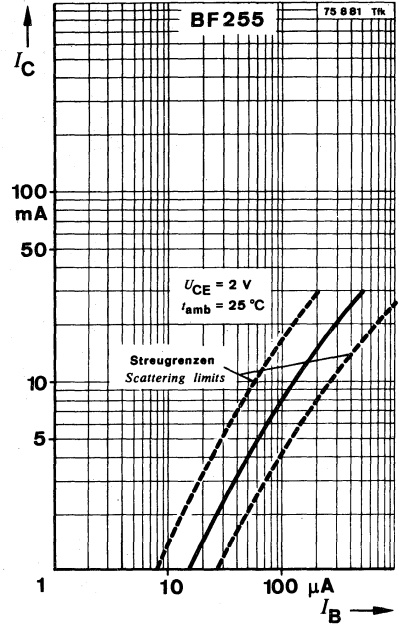
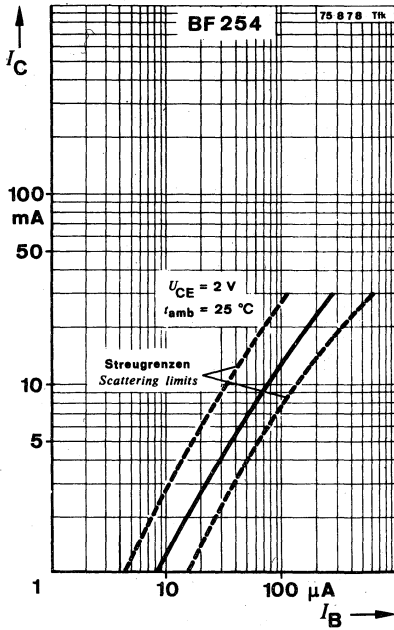
Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	BF 254 BF 255 BF 254 BF 255	g_{ie} g_{ie} C_{ie} C_{ie}	1 1,3 23 25	mS mS pF pF
--	--------------------------------------	--	----------------------	----------------------

		Min.	Typ.	Max.
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{re} $		210	μS
	$-\varphi_{re}$		90°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $		35	mS
	$-\varphi_{fe}$	BF 254	15°	
	$-\varphi_{fe}$	BF 255	20°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	BF 254	6	μS
	g_{oe}	BF 255	5,8	μS
	C_{oe}		1,6	pF
Emitterschaltung BF 255				
<i>Common emitter configuration</i>				
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$				
Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}		7,5	mS
	C_{ie}		25	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $		600	μS
	$-\varphi_{re}$		93°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $		31	mS
	$-\varphi_{fe}$		30°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}		10	μS
	C_{oe}		1,6	pF
Basisschaltung BF 255				
<i>Common base configuration</i>				
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$				
Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ib}		33	mS
	$-b_{ib}$		5,7	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{rb} $		480	μS
	$-\varphi_{rb}$		92°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fb} $		31	mS
	$-\varphi_{fb}$		150°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{ob}		12	μS
	C_{ob}		1,6	pF

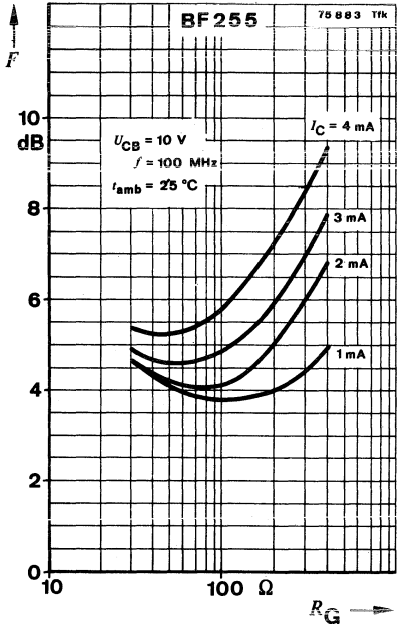
BF 254 · BF 255



BF 254 · BF 255



BF 254 · BF 255





BF 257 · BF 258 · BF 259

Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Transistors

Anwendungen: Video-Endstufen in Schwarz-Weiß- und Farb-FS-Empfängern.
Schaltungen mit hoher Betriebsspannung

Applications: Video power stages in black and white and colour TV receivers.
Circuits with high supply voltages

Besondere Merkmale:

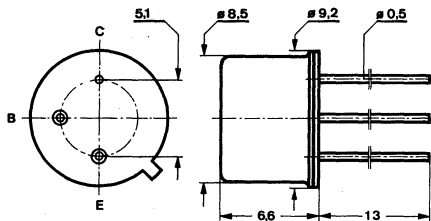
- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 5 W

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 5 W

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

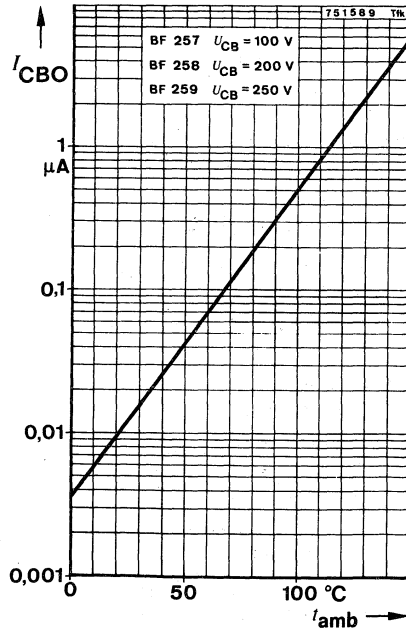
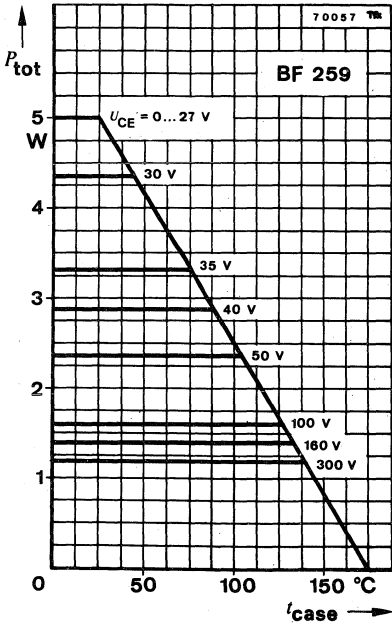
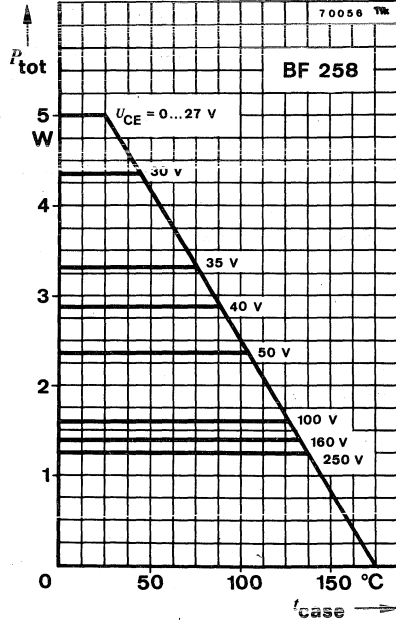
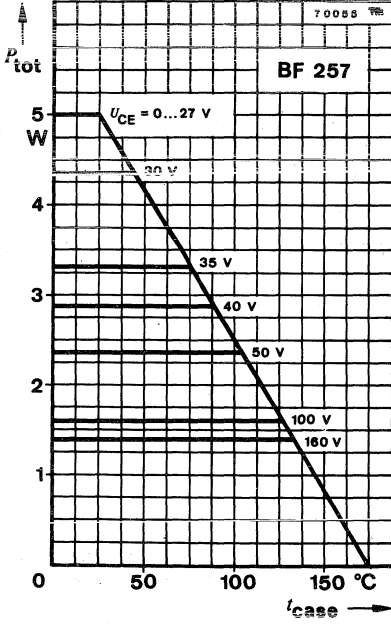
Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

BF 257 BF 258 BF 259

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	160	250	300	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	160	250	300	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		5		V
Kollektorstrom Collector current	I_C		100		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{case} \leq 25^\circ C$	P_{tot}		5		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		175		$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-55 ... +175		$^\circ C$

BF 257 · BF 258 · BF 259



BF 257 · BF 258 · BF 259

Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

Min. Typ. Max.

30 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 100\text{ V}$

BF 257

I_{CBO}

50 nA

$U_{CB} = 200\text{ V}$

BF 258

I_{CBO}

50 nA

$U_{CB} = 250\text{ V}$

BF 259

I_{CBO}

50 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\ \mu\text{A}$

BF 257

$U_{(BR)CBO}$ 160

V

BF 258

$U_{(BR)CBO}$ 250

V

BF 259

$U_{(BR)CBO}$ 300

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 10\text{ mA}$

BF 257

$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 160

V

BF 258

$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 250

V

BF 259

$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 300

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 100\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$ 5

V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$I_C = 30\text{ mA}, I_B = 6\text{ mA}$

U_{CEsat}

1 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 30\text{ mA}$

$h_{FE}^{1)}$ 25

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}, f = 20\text{ MHz}$

f_T

90

MHz

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BF 257 · BF 258 · BF 259

Min. Typ. Max.

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$C_{\text{üre}}$ 4,2 pF

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 30 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO} 5,5 pF

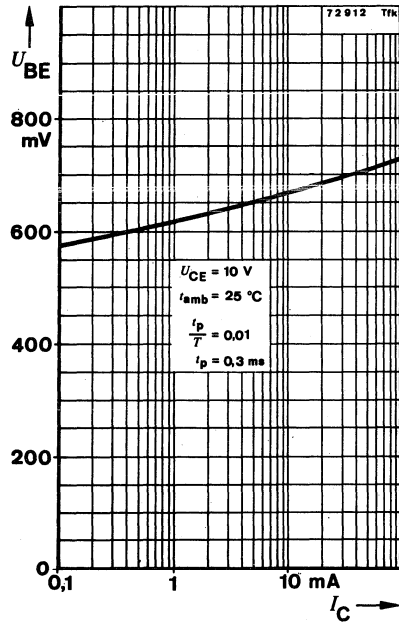
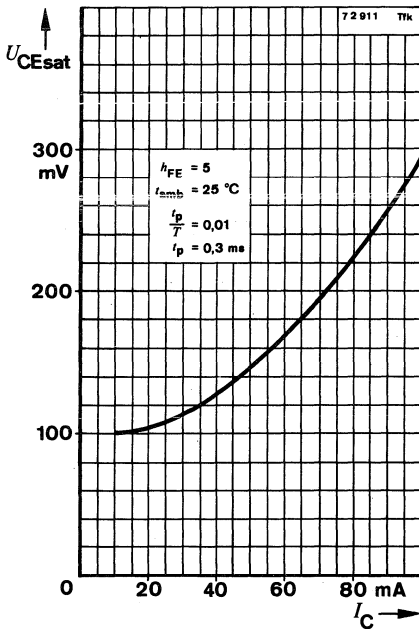
Kollektor-Emitter-Kniespannung

Collector-emitter knee voltage

$$I_C = 40 \text{ mA}, R_E = 100 \Omega, R_C = 4 \text{ k}\Omega,$$

$$f = 0,5 \text{ MHz}, t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$$

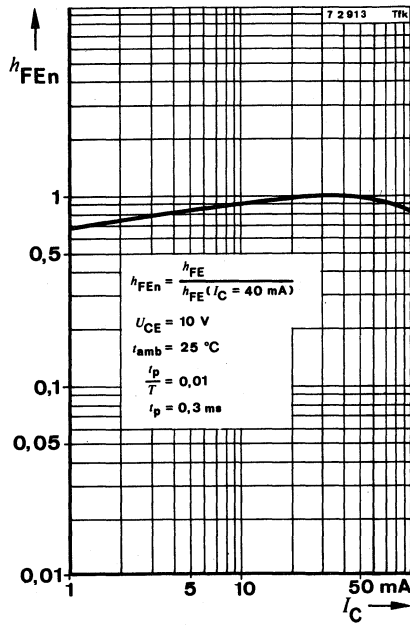
$U_{CEkn}^2)$ 20 V



²⁾ Kollektor-Emitter-Kniespannung U_{CEkn} · Spannung, bei der die Kurzschluß-Vorwärtssteilheit $|y_{fe}|$ auf den 0,8-fachen Wert der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit bei $U_{CE} = 50 \text{ V}$ abgesunken ist.

Collector-emitter knee voltage U_{CEkn} · Voltage at which the short circuit forward transfer admittance $|y_{fe}|$ is dropped to 80% of the short circuit transfer admittance at $U_{CE} = 50 \text{ V}$.

BF 257 · BF 258 · BF 259





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein bis 100 MHz in Basisschaltung

Applications: General up to 100 MHz in common base configuration

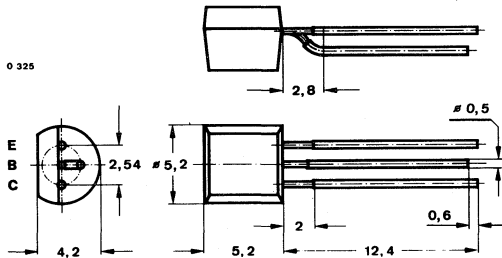
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- Small feedback capacitance

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Basisstrom Base current	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 310

Wärmewiderstand Thermal resistance

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient		R_{thJA}	350 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$	I_{CBO}	60	nA
$U_{CB} = 20\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	I_{CBO}	10	μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}$	30	V
-------------------------	---------------	----	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^1)$	30	V
---------------------	------------------	----	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	4	V
-------------------------	---------------	---	---

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}$	h_{FE}	29	
---	----------	----	--

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T	580	MHz
---	-------	-----	-----

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 0,47\text{ MHz}$	$C_{\text{ürb}}$	0,13	pF
---	------------------	------	----

Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
Short circuit forward transfer admittance

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$	y_{fb}	80	mS
--	----------	----	----

Kollektorstrom für:
Collector current for: $|y_{fb}| \text{ max.}$

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$	I_C		mA
--	-------	--	----

Kurzschluß-Ausgangsadmittanz
Short circuit output admittance

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$	g_{ob}	55	μS
	C_{ob}	1,6	pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung.
Besonders in Video-ZF-Endstufen

Applications: Video IF amplifier stages in common emitter configuration,
especially in video IF power stages

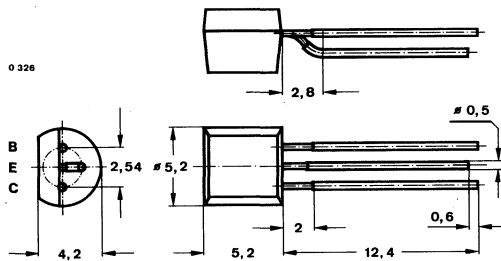
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- Small feedback capacitance

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



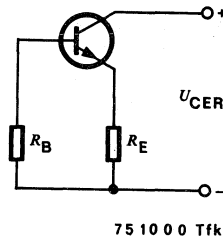
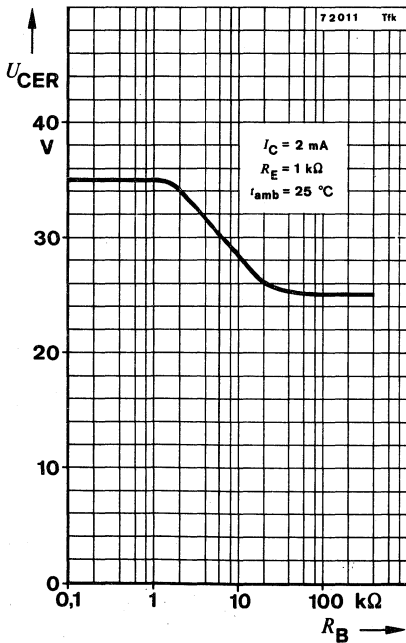
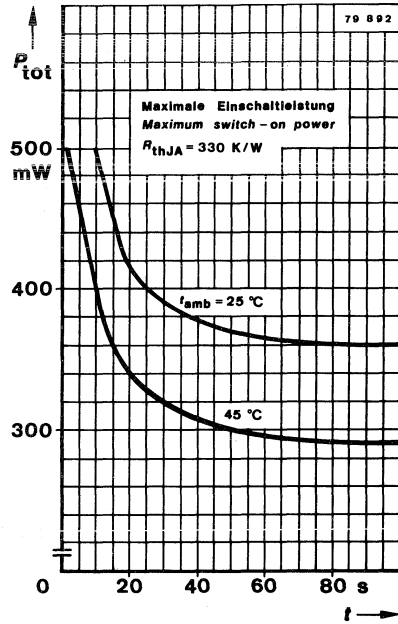
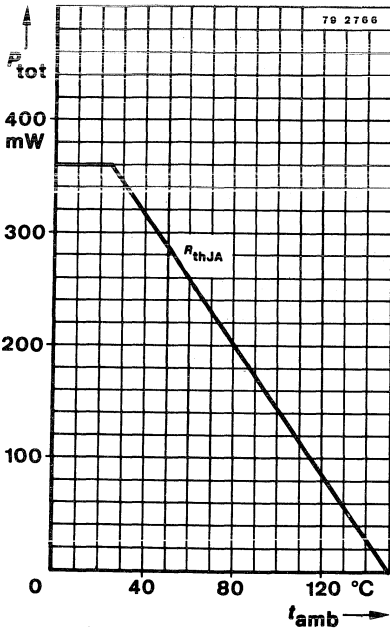
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	35	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	40	mA
Basisstrom Base current	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	360	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 311



Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			350 K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			230 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Kollektorreststrom Collector cut-off current $U_{CB} = 20\text{ V}$	I_{CBO}			50 nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage $I_C = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}$	35		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $I_C = 2\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^1)$	25		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $I_E = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	4		V
Basis-Emitter-Spannung Base-emitter voltage $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 15\text{ mA}$	$U_{BE}^1)$		780	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 15\text{ mA}$	$h_{FE}^1)$	40	79	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T		750	MHz
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$ mit äußere Masseumhüllung with screening	$C_{üre}$		0,3	pF
ohne äußere Masseumhüllung without screening	$C_{üre}$		0,35	pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BF 311

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 7 \text{ mA}, f = 36 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $	160	200	mS	
Kollektorstrom für: Collector current for:	$ y_{fe} \text{ max}$	I_{C}	20	31	mA
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe}		40	μS	
	C_{oe}		1,1	pF	

Emitterschaltung Common emitter configuration

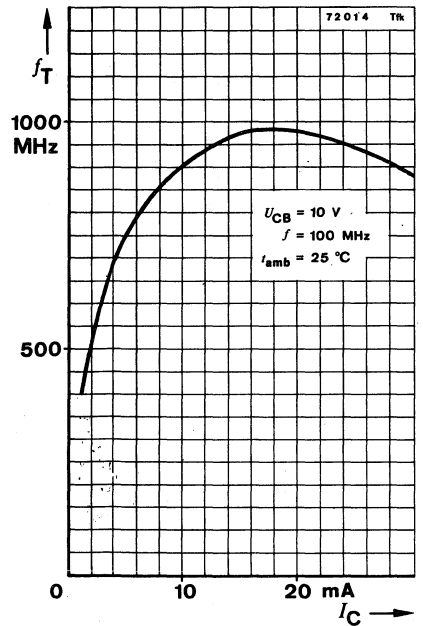
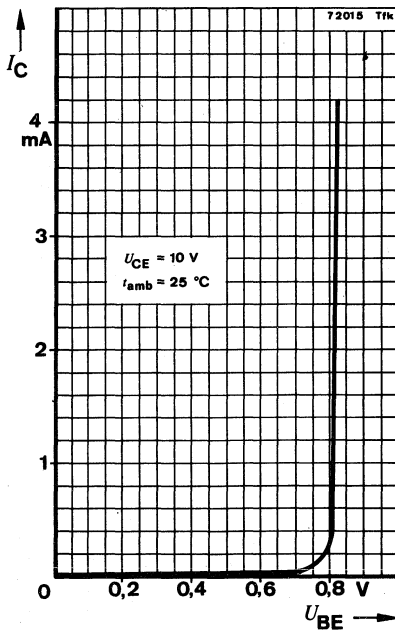
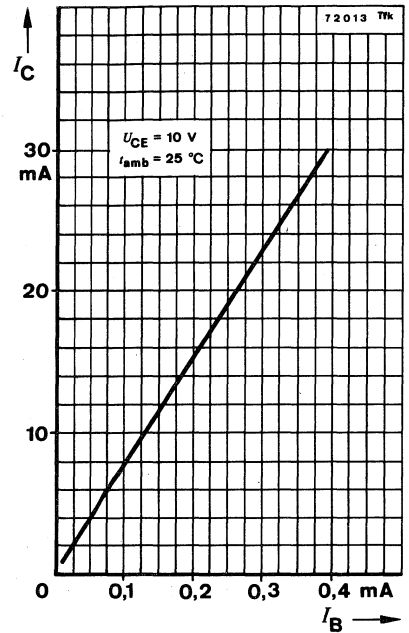
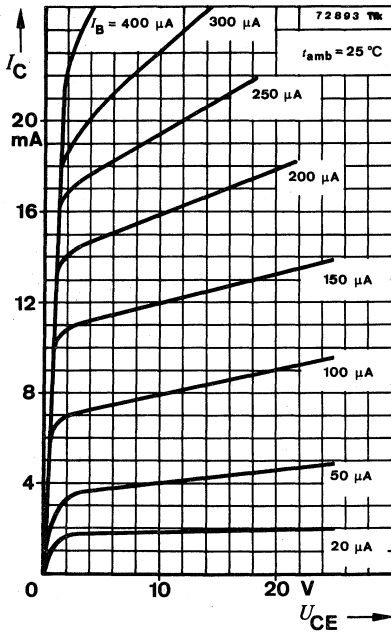
$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}, f = 36 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie}		6,1	mS
	C_{ie}		50	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $		89,4	μS
	$-\varphi_{re}$		96°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $		270	mS
	$-\varphi_{fe}$		32°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe}		56	μS
	C_{oe}		1,1	pF

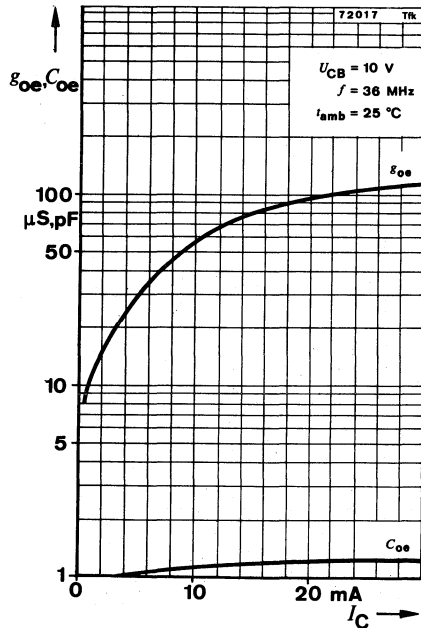
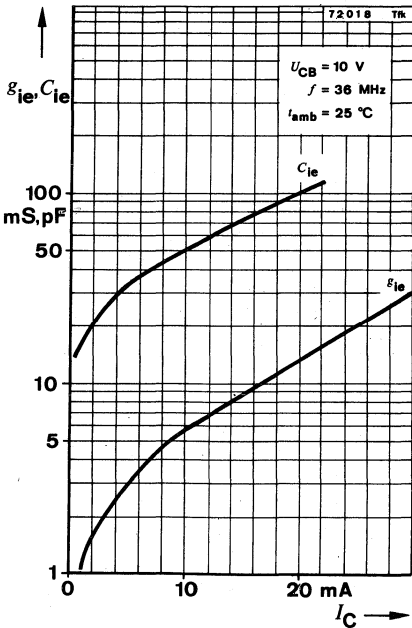
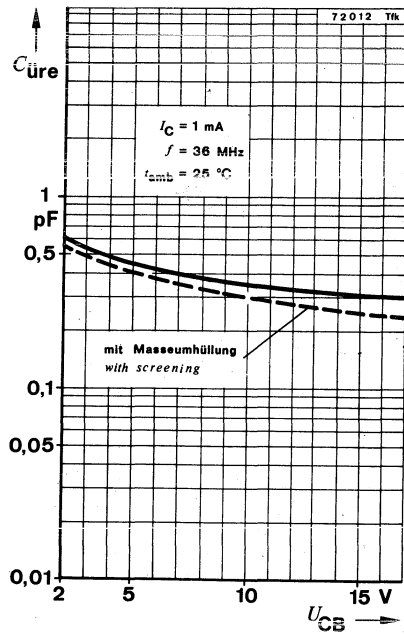
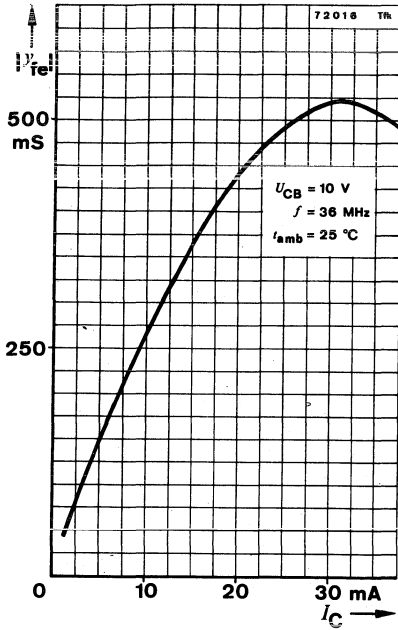
Emitterschaltung Common emitter configuration

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 15 \text{ mA}, f = 36 \text{ MHz}$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz Short circuit input admittance	g_{ie}		9,3	mS
	C_{ie}		67	pF
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit Short circuit reverse transfer admittance	$ y_{re} $		91,5	μS
	$-\varphi_{re}$		100°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit Short circuit forward transfer admittance	$ y_{fe} $		370	mS
	$-\varphi_{fe}$		43°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz Short circuit output admittance	g_{oe}		83	μS
	C_{oe}		1,2	pF



BF 311



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: VHF-Eingangsstufen in Basisschaltung

Applications: VHF input stages in common base configuration

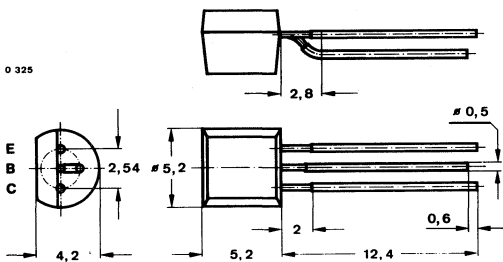
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Großer Intermodulationsabstand
- Rauschmaß 3,5 dB

Features:

- Small feedback capacitance
- Large signal to intermodulation ratio
- Noise figure 3.5 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Basisstrom Base current	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 314

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient R_{thJA} 350 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$ I_{CBO} 60 nA
 $U_{CB} = 20\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$ I_{CBO} 10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\ \mu\text{A}$ $U_{(BR)CBO}$ 30 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$ $U_{(BR)CEO}^{1)}$ 30 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\ \mu\text{A}$ $U_{(BR)EBO}$ 4 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}$ h_{FE} 29

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$ f_T 450 MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 0,47\text{ MHz}$ $C_{\text{ürb}}$ 0,1 0,13 pF

Rauschmaß
Noise figure

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 3\text{ mA},$
 $Y_G = 6,7\text{ mS} - j 6,7\text{ mS}, f = 100\text{ MHz}$ F 3 dB

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA},$
 $Y_G = 6,7\text{ mS} - j 7,7\text{ mS}, f = 100\text{ MHz}$ F 3,5 dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Basisschaltung
Common base configuration

$$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$$

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

$$h_{fb} = 0,97$$

Leerlauf-Ausgangsleitwert
Open circuit output conductance

$$\phi h_{fb} = 170^\circ$$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz
Short circuit input admittance

$$\begin{aligned} g_{ib} &= 36\text{ mS} \\ -C_{ib} &= 3\text{ pF} \end{aligned}$$

Kurzschluß-Rückwärtssteilheit
Short circuit reverse transfer admittance

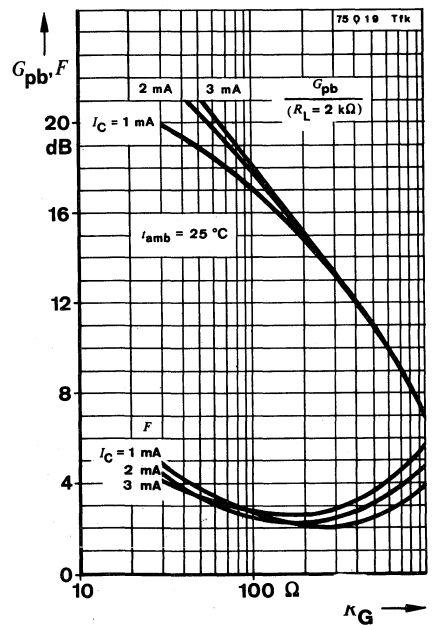
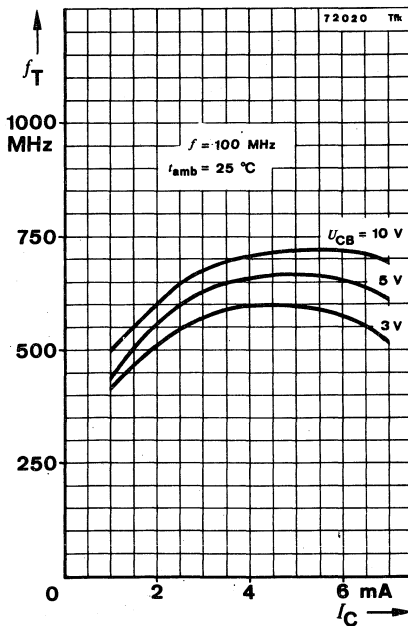
$$\begin{aligned} |y_{rb}| &= 80\text{ }\mu\text{S} \\ -\phi_{rb} &= 72^\circ \end{aligned}$$

Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
Short circuit forward transfer admittance

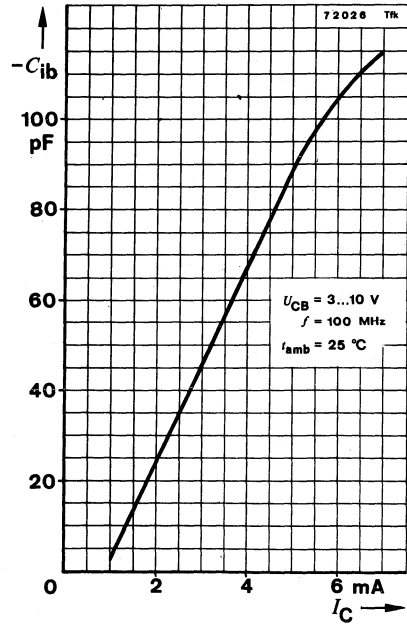
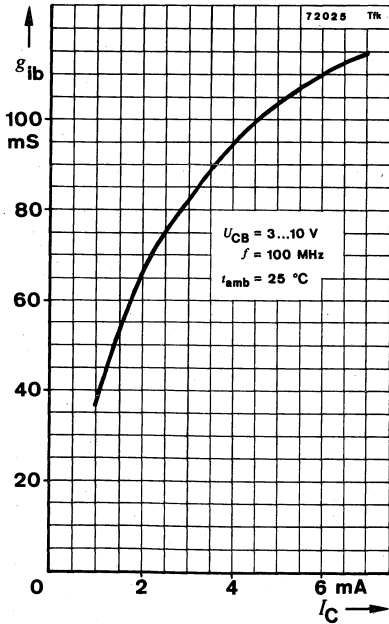
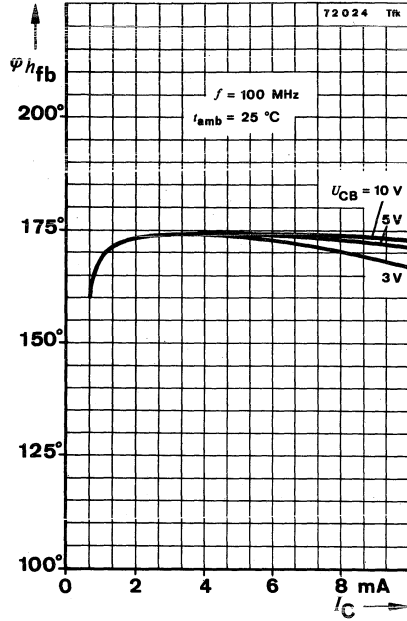
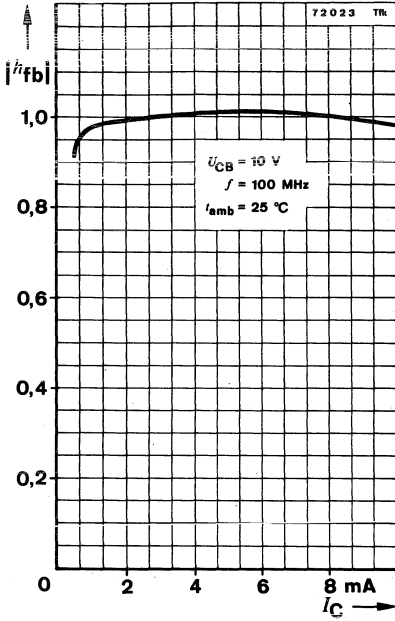
$$\begin{aligned} |y_{fb}| &= 36\text{ mS} \\ \phi_{fb} &= 168^\circ \end{aligned}$$

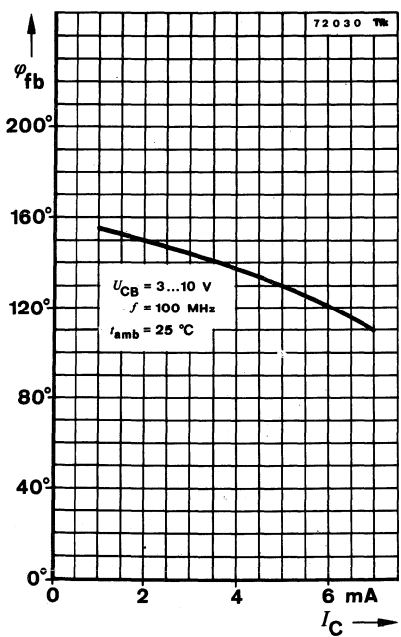
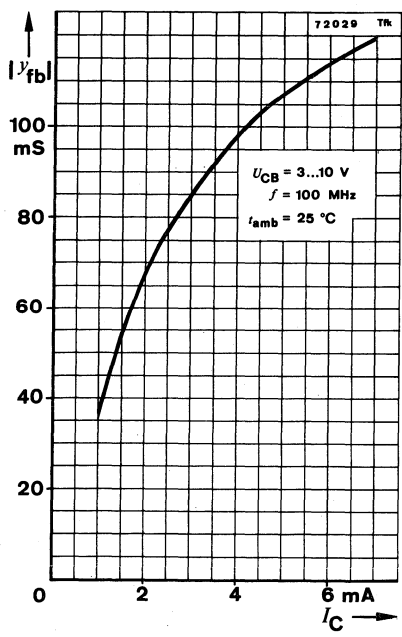
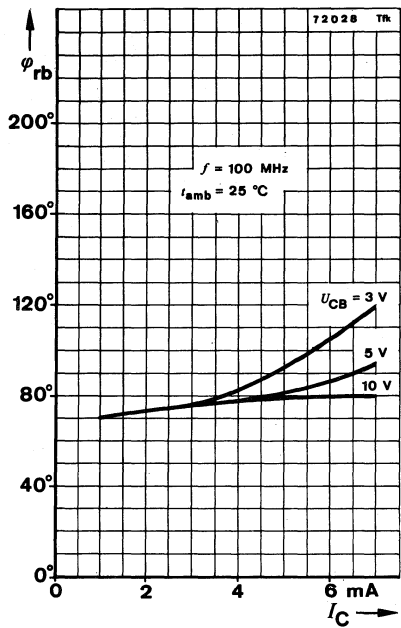
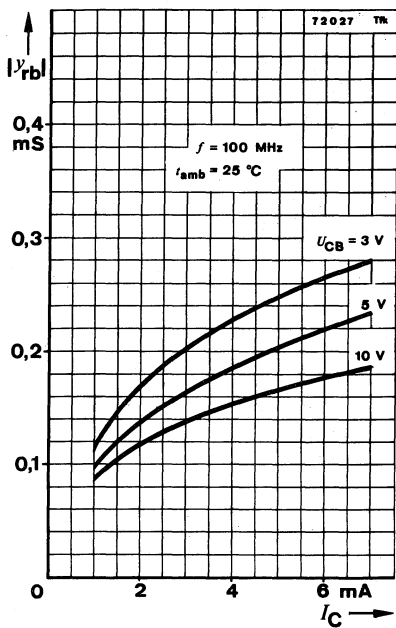
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz
Short circuit output admittance

$$\begin{aligned} -g_{ob} &= 10\text{ }\mu\text{S} \\ C_{ob} &= 1,3\text{ pF} \end{aligned}$$

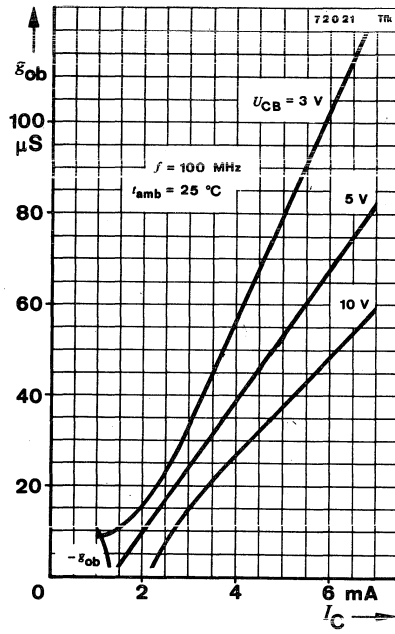


BF 314





BF 314





Silizium-NPN-HF-Planar-Transistoren Silicon NPN RF Planar Transistors

Anwendungen: BF 362: Regelbare UHF/VHF-Eingangsstufen
BF 363: Selbstschwingende Mischerstufen

Applications: BF 362: Gain controlled UHF/VHF input stages
BF 363: Self oscillating mixer stages

Besondere Merkmale:

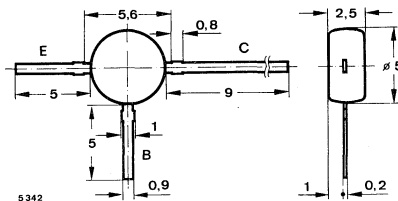
- Hohe Verstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Rückwärtsdämpfung

Features:

- High power gain
- Low noise figures
- High reverse attenuation

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	3	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	20	mA
Basisstrom Base current	I_B	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	P_{tot}	120	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +125	$^\circ\text{C}$

BF 362 · BF 363

Wärmewiderstand Thermal resistance

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient		R_{thJA}	580 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$	I_{CBO}		100 nA
------------------------	-----------	--	--------

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}$	30	V
-------------------------	---------------	----	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 3\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^1)$	20	V
---------------------	------------------	----	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	3	V
-------------------------	---------------	---	---

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CB} = 10\text{ V}, -I_E = 3\text{ mA}$	U_{BE}	750	mV
$U_{CB} = 7\text{ V}, -I_E = 12\text{ mA}$	U_{BE}	800	mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CB} = 10\text{ V}, -I_E = 3\text{ mA}$	h_{FE}	20	50
$U_{CB} = 7\text{ V}, -I_E = 12\text{ mA}$	h_{FE}	12	40

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, $U_S = 12\text{ V}^2$, $-I_C = 3\text{ mA}$, $R_G = 50\ \Omega$, $R_L = 500\ \Omega$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}$	BF 362	f_T	800	MHz
$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}$	BF 363	f_T	700	MHz

Rauschmaß
Noise figure

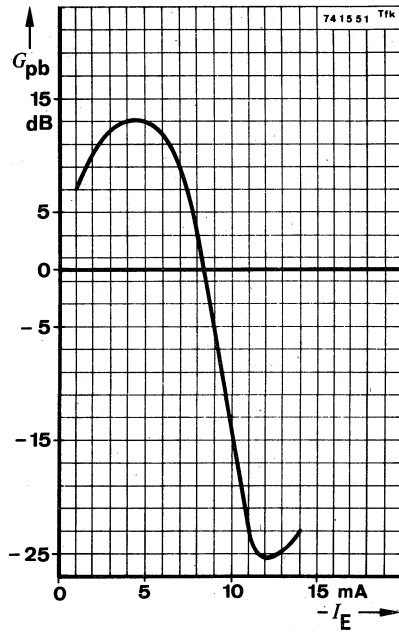
$f = 800\text{ MHz}$	BF 362	F_b	4,5	dB
	BF 363	F_b	5	dB
$f = 500\text{ MHz}$	BF 362, BF 363	F_b	4	dB

Leistungsverstärkung
Power gain

	G_{pb}	10	12,5	dB
--	----------	----	------	----

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

²⁾ Gemessen mit $R_C = 390\ \Omega$
measured with $R_C = 390\ \Omega$



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: VHF-Eingangsstufen in Basisschaltung

Applications: VHF input stages in common base configuration

Besondere Merkmale:

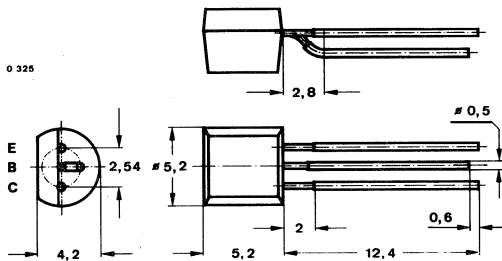
- Kleine Rückwirkungskapazität
- Großer Intermodulationsabstand
- Rauschmaß 2,8 dB

Features:

- Small feedback capacitance
- Large signal to intermodulation ratio
- Noise figure 2.8 dB

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	4	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	25	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 414

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient R_{thJA} 350 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
- $U_{CB} = 20\text{ V}$ $-I_{CBO}$ 60 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
- $I_C = 10\ \mu\text{A}$ $-U_{(BR)CBO}$ 40 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
- $I_C = 2\ \text{mA}$ $-U_{(BR)CEO}^{1)}$ 30 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
- $I_E = 10\ \mu\text{A}$ $-U_{(BR)EBO}$ 4 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
- $U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 1\ \text{mA}$ h_{FE} 30 80

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

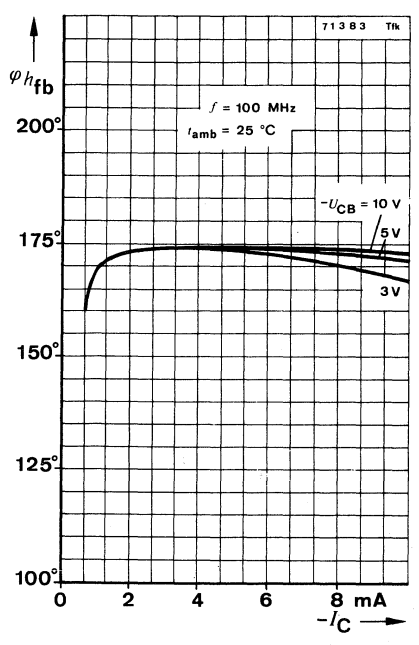
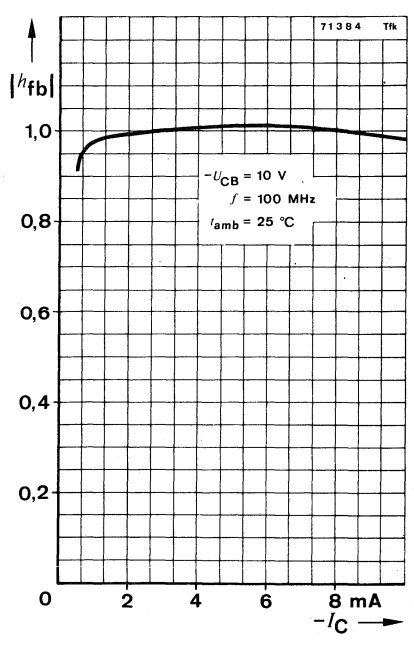
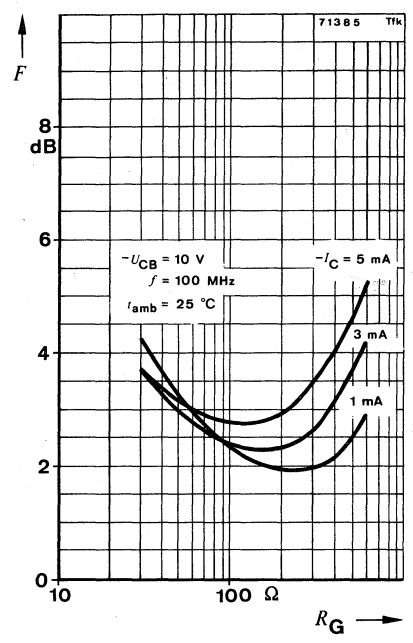
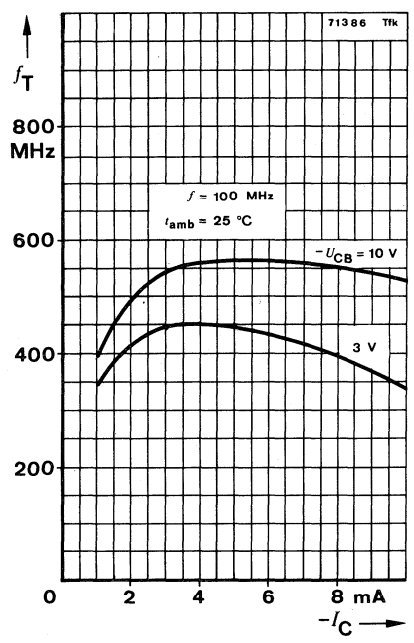
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product
- $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}, -I_C = 1\ \text{mA}$ f_T 400 MHz
- $I_C = 5\ \text{mA}$ f_T 560 MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance
- $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}$ $C_{\text{ürb}}$ 0,09 pF

Rauschmaß in Basisschaltung
Noise figure in common base configuration
 $R_G = 150\ \Omega, f = 100\text{ MHz}, -I_C = 1\ \text{mA}$ F 2 dB
 $-I_C = 3\ \text{mA}$ F 2,2 dB
 $-I_C = 5\ \text{mA}$ F 2,8 dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\ \text{ms}$



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistors

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern

Applications: Video B-class power stages in TV-receivers

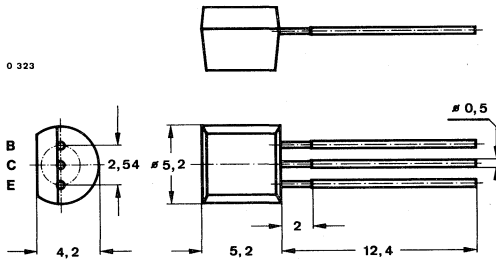
Besondere Merkmale:

- BF 420 komplementär zu BF 421
- BF 422 komplementär zu BF 423

Features:

- BF 420 complementary to BF 421
- BF 422 complementary to BF 423

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse · Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BF 420	BF 422	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	300	250	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	300	250	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C		25	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}		100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $R_{thJA} \leq 150 \text{ K/W}, t_{amb} \leq 25 \text{ °C}$	P_{tot}		830	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		150	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-65 ... +150	°C

BF 420 · BF 422

Min. Typ. Max.

Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $i \leq 5 \text{ mm}$

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm dick R_{thJA} 150 K/W
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, 35 μm thickness

Kenngößen Characteristics

$t_{\text{amb}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{\text{CB}} = 250 \text{ V}$	BF 420	I_{CBO}	100	nA
$U_{\text{CB}} = 200 \text{ V}$	BF 422	I_{CBO}	100	nA
$U_{\text{CE}} = 200 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 10 \text{ k}\Omega$, $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		I_{CER}	10	μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$		I_{EBO}	10	μA
-------------------------------	--	------------------	----	---------------

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_{\text{C}} = 10 \text{ }\mu\text{A}$	BF 420	$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	300	V
	BF 422	$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	250	V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$	BF 420	$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	300	V
	BF 422	$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	250	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{\text{CE}} = 20 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$		h_{FE}	50	
---	--	-----------------	----	--

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$		f_{T}	60	MHz
---	--	----------------	----	-----

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$U_{\text{CE}} = 30 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 0$, $f = 0,5 \text{ MHz}$		$C_{\text{üre}}$	1,6	pF
---	--	------------------	-----	----

Rückwirkungszeitkonstante
Feedback time constant

$U_{\text{CB}} = 20 \text{ V}$, $I_{\text{E}} = 10 \text{ mA}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$		$t_{\text{bb}} \cdot C_{\text{b'c}}$	70	ps
--	--	--------------------------------------	----	----

Kollektor-HF-Sättigungsspannung
Collector saturation RF voltage

$I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$, $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		U_{CEsat}	20	V
---	--	--------------------	----	---



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar RF Transistors

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern
Applications: Video B-class power stages in TV-receivers

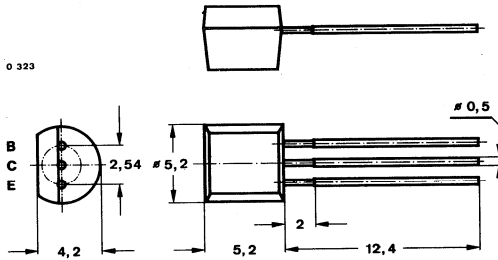
Besondere Merkmale:

- BF 421 komplementär zu BF 420
- BF 423 komplementär zu BF 422

Features:

- BF 421 complementary to BF 420
- BF 423 complementary to BF 422

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse · Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

		BF 421	BF 423	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	300	250	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	300	250	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	25		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	100		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $R_{thJA} \leq 150 \text{ K/W}, t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	830		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150		$^\circ\text{C}$

BF 421 · BF 423

Min. Typ. Max.

Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $i \leq 3 \text{ mm}$

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ dick R_{thJA} 150 K/W
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ thickness

Kenngrößen Characteristics

$t_{\text{amb}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$-U_{\text{CB}} = 250 \text{ V}$	BF 421	$-I_{\text{CBO}}$	100	nA
$-U_{\text{CB}} = 200 \text{ V}$	BF 423	$-I_{\text{CBO}}$	100	nA
$-U_{\text{CE}} = 200 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 10 \text{ k}\Omega$, $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		$-I_{\text{CER}}$	10	μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$-U_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$		$-I_{\text{EBO}}$	10	μA
--------------------------------	--	-------------------	----	---------------

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$-I_{\text{C}} = 10 \mu\text{A}$	BF 421	$-U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	300	V
	BF 423	$-U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	250	V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$-I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$	BF 421	$-U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	300	V
	BF 423	$-U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	250	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$-U_{\text{CE}} = 20 \text{ V}$, $-I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$		h_{FE}	50	
---	--	-----------------	----	--

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$-U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}$, $-I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$		f_{T}	60	MHz
---	--	----------------	----	-----

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$-U_{\text{CB}} = 30 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 0$, $f = 0,5 \text{ MHz}$		$C_{\text{üre}}$	1,6	pF
--	--	------------------	-----	----

Rückwirkungszeitkonstante
Feedback time constant

$-U_{\text{CB}} = 20 \text{ V}$, $-I_{\text{E}} = 10 \text{ mA}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$		$\tau_{\text{bb}'\text{C}_{\text{b}'\text{c}}}$	70	ps
--	--	---	----	----

Kollektor-HF-Sättigungsspannung
Collector saturation RF voltage

$-I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$, $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		$-U_{\text{CEsat}}$	20	V
--	--	---------------------	----	---



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar RF Transistors

Anwendungen: BF 440: Geregelt AM- und FM-Verstärkerstufen
BF 441: AM- und FM-Verstärkerstufen

Applications: BF 440: Controlled AM and FM amplifier stages
BF 441: AM and FM amplifier stages

Besondere Merkmale:

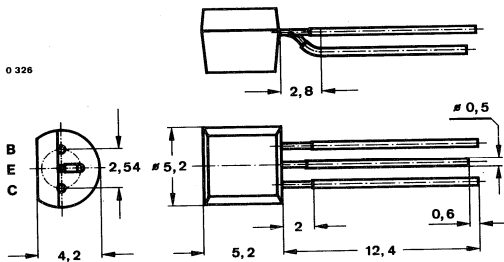
- Kleine Rückwirkungskapazität

Features:

- Small feedback capacitance

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	4	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	25	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 440 · BF 441

Wärmewiderstand Thermal resistance

	Min.	Typ.	Max.	
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient			350	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

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

$-I_{CBO}$		100	nA
------------	--	-----	----

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$$-I_C = 10\ \mu\text{A}$$

$-U_{(BR)CBO}$	40		V
----------------	----	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$$-I_C = 1\text{ mA}$$

$-U_{(BR)CEO}^1)$	40		V
-------------------	----	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$$-I_E = 10\ \mu\text{A}$$

$-U_{(BR)EBO}$	4		V
----------------	---	--	---

Basis-Emitter-Spannung

Base-emitter voltage

$$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}$$

$-U_{BE}$		800	mV
-----------	--	-----	----

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}$$

BF 440

h_{FE}

60

220

BF 441

h_{FE}

30

125

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$$

f_T	250		MHz
-------	-----	--	-----

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}, f = 0,47\text{ MHz}$$

$C_{üre}$	0,4		pF
-----------	-----	--	----

Rauschmaß in Emitterschaltung

Noise figure in common emitter configuration

$$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}, R_G = 200\ \Omega,$$

$$f = 0,2\text{ MHz}$$

F	2		dB
-----	---	--	----

Kollektorstrom für:

Collector current for: $|y_{fe}|$ max.

$-I_C$	10		mA
--------	----	--	----

Kurzschluß-Ausgangsadmittanz

Short circuit output admittance

$$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA} \quad f = 0,47\text{ MHz}$$

g_{oe}		8,3	μS
----------	--	-----	---------------

$$f = 10,7\text{ MHz}$$

g_{oe}		10,5	μS
----------	--	------	---------------

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistors

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern

Applications: Video-B-class power stages in TV receivers

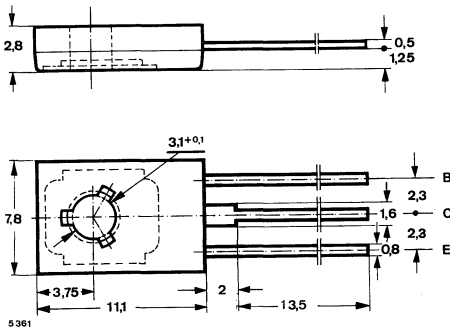
Besondere Merkmale:

- BF 469 komplementär zu BF 470
- BF 471 komplementär zu BF 472

Features:

- BF 469 complementary to BF 470
- BF 471 complementary to BF 472

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kollektor mit metallischer
Montagefläche verbunden
Collector connected with
metallic surface

Normgehäuse
Case

12 A 3 DIN 41 869

JEDEC TO 126 (SOT 32)

Gewicht · Weight

max. 0,8 g

Zubehör Accessories

Isolierscheibe Best. Nr. 119880
Isolating washer

Unterlegscheibe 3,2 DIN 125A
Washer

BF 469 · BF 471

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BF 469	BF 471	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	250	300	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	250		V
$R_{BE} \leq 2,7 \text{ k}\Omega$	U_{CER}		300	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	100		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{case} \leq 110 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	2		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150		$^\circ\text{C}$
Anzugsdrehmoment Tightening torque	$M_A^{1)}$	70		N cm

¹⁾ mit Schraube und Unterlagscheibe
with screw M3 and washer 3,2 DIN 125A

Wärmewiderstände Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i> $l = 4 \text{ mm}$,			
Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ dick <i>Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ thickness</i>	R_{thJA}		100 K/W
Sperschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}		20 K/W

Kenngößen Characteristics

$t_{\text{amb}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current $U_{\text{CB}} = 200 \text{ V}$	BF 469	I_{CBO}	100	nA
$U_{\text{CE}} = 250 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$,	BF 471	I_{CER}	50	nA
$U_{\text{CE}} = 200 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$, $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		I_{CER}	10	μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current $U_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$		I_{EBO}	10	μA
--	--	------------------	----	---------------

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage $I_{\text{C}} = 10 \mu\text{A}$	BF 469	$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	250	V
	BF 471	$U_{(\text{BR})\text{CBO}}$	300	V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage $I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$	BF 469	$U_{(\text{BR})\text{CEO}}$	250	V
$I_{\text{C}} = 1 \mu\text{A}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$	BF 471	$U_{(\text{BR})\text{CER}}$	300	V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage $I_{\text{E}} = 10 \mu\text{A}$		$U_{(\text{BR})\text{EBO}}$	5	V
---	--	-----------------------------	---	---

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio $U_{\text{CE}} = 20 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$		h_{FE}	50	
--	--	-----------------	----	--

Transitfrequenz

Gain bandwidth product $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$		f_{T}	60	MHz
---	--	----------------	----	-----

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance $U_{\text{CB}} = 30 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 0$, $f = 0,5 \text{ MHz}$		$C_{\text{üre}}$	1,8	pF
---	--	------------------	-----	----

Rückwirkungszeitkonstante

Feedback time constant $U_{\text{CB}} = 20 \text{ V}$, $I_{\text{E}} = 10 \text{ mA}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$		$r_{\text{bb}}C_{\text{b'c}}$	90	ps
--	--	-------------------------------	----	----

Kollektor-HF-Sättigungsspannung

Collector saturation RF voltage $I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$, $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		$U_{\text{CEsat HF}}$	20	V
--	--	-----------------------	----	---



Silizium-PNP-Epitaxial-HF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar RF Transistors

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern

Applications: Video B-class power stages in TV-receivers

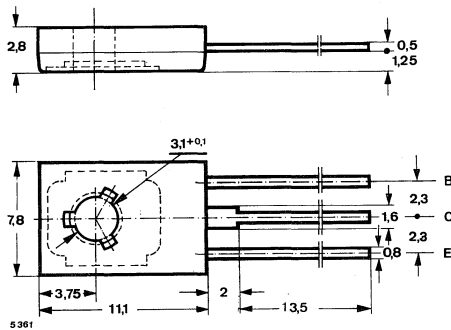
Besondere Merkmale:

- BF 470 komplementär zu BF 469
- BF 472 komplementär zu BF 471

Features:

- BF 470 complementary to BF 469
- BF 472 complementary to BF 471

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit metallischer
Montagefläche verbunden
Collector connected with
metallic surface

Normgehäuse
Case
12 A 3 DIN 41 869
JEDEC TO 126 (SOT 32)
Gewicht · Weight
max. 0,8 g

**Zubehör
Accessories**

Isolierscheibe Best. Nr. 119880
Isolating washer

Unterlegscheibe 3,2 DIN 125 A
Washer

BF 470 · BF 472

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BF 470	BF 472	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector base voltage	$-U_{CBO}$	250	300	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	250		V
$R_{BE} \leq 2,7 \text{ k}\Omega$	$-U_{CER}$		300	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	30		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	100		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{case} \leq 110 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	2		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150		$^\circ\text{C}$
Anzugsdrehmoment Tightening torque	$M_A^{1)}$	70		N cm

¹⁾ mit M3-Schraube und Unterlagscheibe
with screw M3 and washer 3,2 DIN 125 A

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l = 4 \text{ mm}$,

Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ dick R_{thJA}
Copper cooling area $\geq 10 \times 10 \text{ mm}$, $35 \mu\text{m}$ thickness

100 K/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

20 K/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{\text{amb}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$-U_{\text{CB}} = 200 \text{ V}$

BF 470

$-I_{\text{CBO}}$

100 nA

$-U_{\text{CE}} = 250 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$,

BF 472

$-I_{\text{CER}}$

50 nA

$-U_{\text{CE}} = 200 \text{ V}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$, $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

$-I_{\text{CER}}$

10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$-U_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$

$-I_{\text{EBO}}$

10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$-I_{\text{C}} = 10 \mu\text{A}$

BF 470

$-U_{(\text{BR})\text{CBO}}$

250

V

BF 472

$-U_{(\text{BR})\text{CBO}}$

300

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$-I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}$

BF 470

$-U_{(\text{BR})\text{CEO}}$

250

V

$-I_{\text{C}} = 1 \mu\text{A}$, $R_{\text{BE}} = 2,7 \text{ k}\Omega$

BF 472

$-U_{(\text{BR})\text{CER}}$

300

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$-I_{\text{E}} = 10 \mu\text{A}$

$-U_{(\text{BR})\text{EBO}}$

5

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$-U_{\text{CE}} = 20 \text{ V}$, $-I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$

h_{FE}

50

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$-U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$, $-I_{\text{C}} = 10 \text{ mA}$

f_{T}

60

MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$-U_{\text{CB}} = 30 \text{ V}$, $I_{\text{C}} = 0$, $f = 0,5 \text{ MHz}$

$C_{\text{üre}}$

1,8

pF

Rückwirkungszeitkonstante
Feedback time constant

$-U_{\text{CB}} = 20 \text{ V}$, $-I_{\text{E}} = 10 \text{ mA}$, $f = 10,7 \text{ MHz}$

$r_{\text{bb}} C_{\text{b'c}}$

90

ps

Kollektor-HF-Sättigungsspannung
Collector saturation RF voltage

$-I_{\text{C}} = 25 \text{ mA}$, $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

$-U_{\text{CEsat HF}}$

20

V

Silizium-PNP-HF-Transistor Silicon PNP RF Transistor

Anwendungen: UHF/VHF-Hochstrom-Eingangs- und Mischstufen

Applications: UHF/VHF high current input and mixer stages

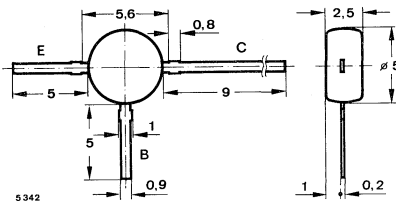
Besondere Merkmale:

- Hohe Kreuzmodulationsfestigkeit
- Hohe Verstärkung
- Kleines Rauschen
- Hohe Rückwärtsdämpfung

Features:

- High cross modulation performance
- High power gain
- Low noise
- High reverse attenuation

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	$-U_{CBO}$	20	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	$-U_{CEO}$	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	$-U_{EBO}$	3	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	$-I_C$	50	mA
Basisstrom <i>Base current</i>	$-I_B$	5	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	P_{tot}	160	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150	°C

BF 479 T

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient R_{thJA} 600 K/W

Statische Kenngrößen

DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current $U_{CB} = 16\text{ V}$	$-I_{CBO}$		100	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage $-I_C = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}$	20		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $-I_C = 2\ \text{mA}$	$-U_{(BR)CEO}^1)$	20		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $-I_E = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}$	3		V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 10\ \text{mA}$	h_{FE}	20		

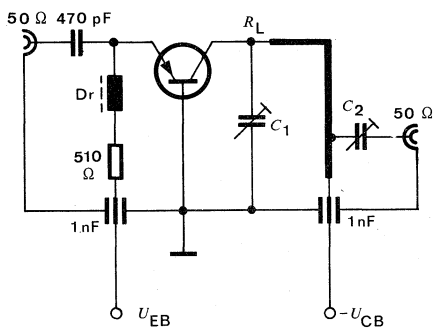
Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz Gain bandwidth product $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 8\ \text{mA}, f = 300\ \text{MHz}$	f_T		1850	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\ \text{MHz}$	C_{CBO}		0,5	pF
Rauschmaß Noise figure $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 10\ \text{mA}, R_G = 50\ \Omega,$ $f = 800\ \text{MHz}$	$F_b^2)$		4,5	6,0 dB
Leistungsverstärkung Power gain $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 10\ \text{mA}, f = 800\ \text{MHz},$ $R_G = 50\ \Omega, R_L = 500\ \Omega$	$G_{pb}^2)$	13	14,5	dB
Kollektorstrom für $G_{pb\ max}$ Collector current for $G_{pb\ max}$ $-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 800\ \text{MHz},$ $R_L = 500\ \Omega$	$I_C^2)$	8,0	10,5	mA

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p \leq 0,3\ \text{ms}$ ²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

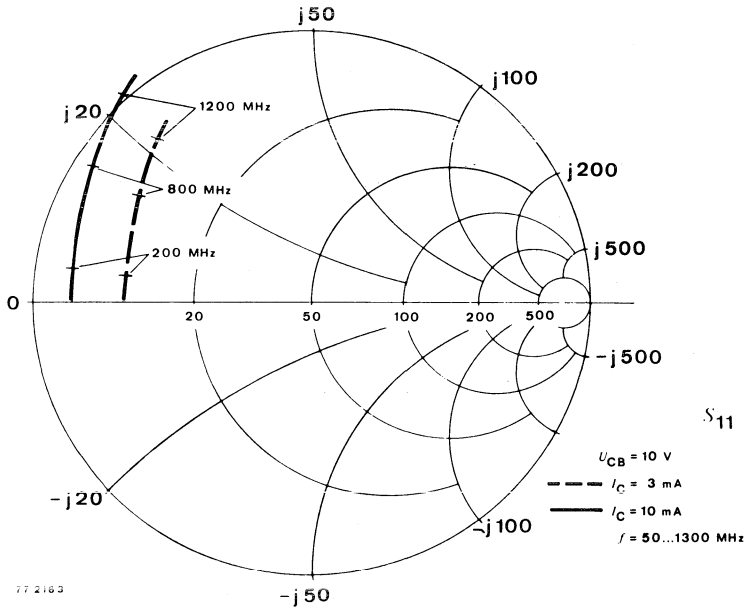


$C_1, C_2 = 0 \dots 2 \text{ pF}$

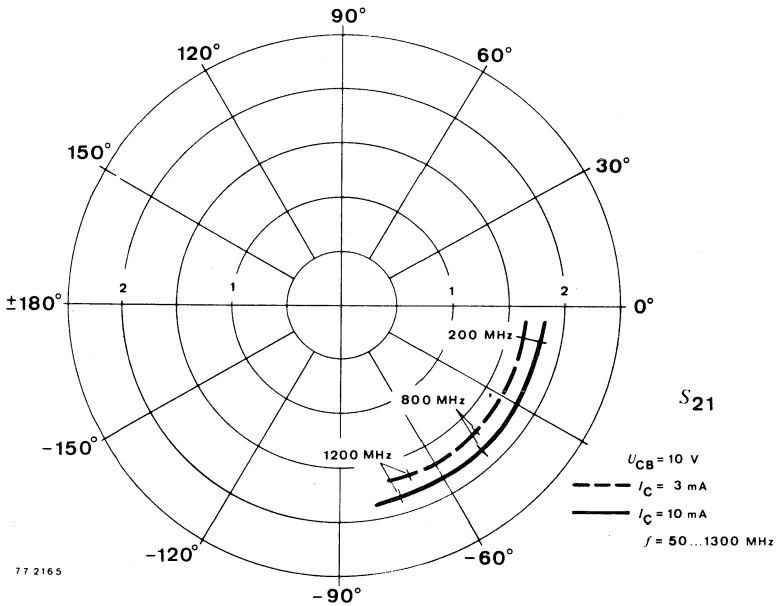
75 1782

Meßschaltung für: G_{pb}, F_b
 Test circuit for:

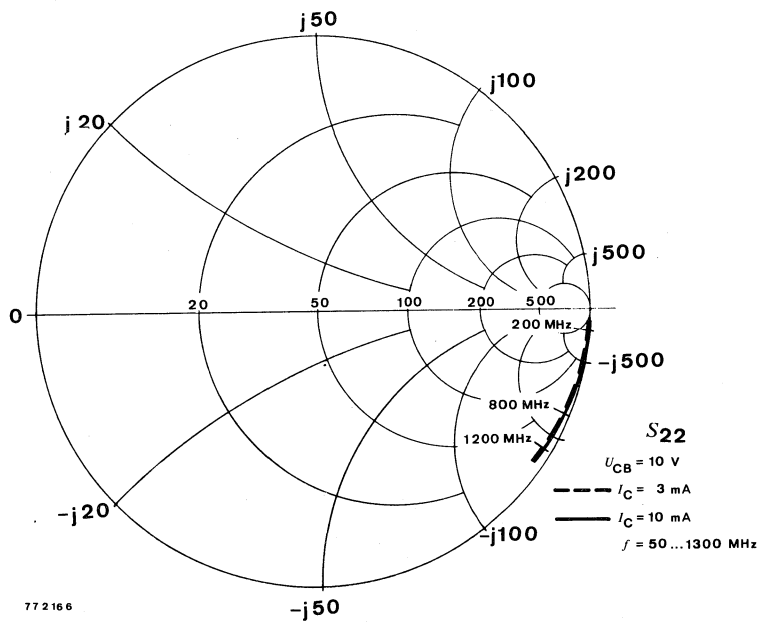
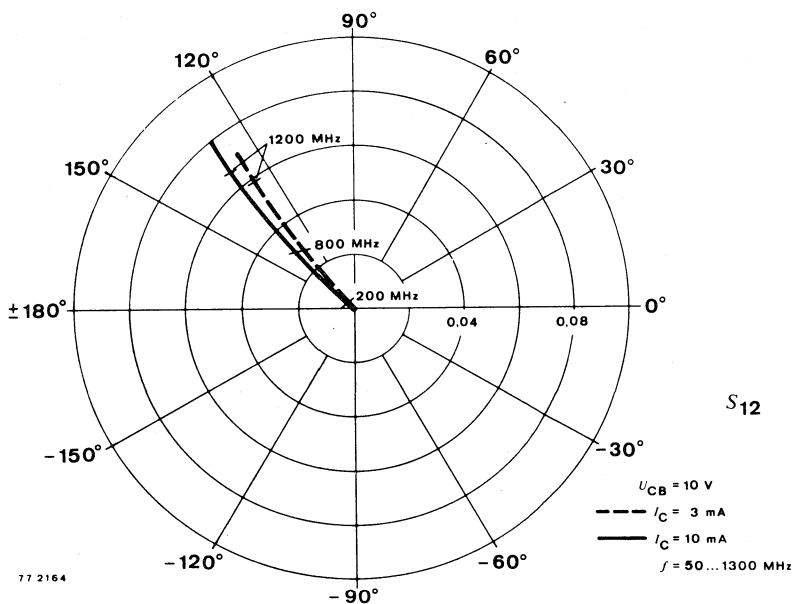
BF 479 T



77 2163



77 2165



Silizium-PNP-HF-Transistor Silicon PNP RF Transistor

Anwendungen: Oszillator-, Misch- und ungerichtete Vorstufen bis 300 MHz

Applications: Oscillator-, mixer and uncontrolled pre-amplifier stages up to 300 MHz

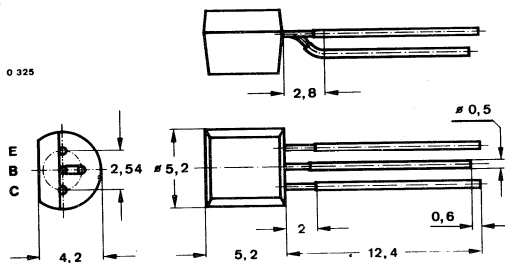
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Große Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen

Features:

- Small feedback capacitance
- High power gain
- Low noise figure

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	35	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	4	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	30	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	5	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 506

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient R_{thJA} 350 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current - $U_{CB} = 20\text{ V}$	$-I_{CBO}$		100	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage - $I_C = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}$	40		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage - $I_C = 2\text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}^1)$	35		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage - $I_E = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	4		V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio - $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$	h_{FE}	25		

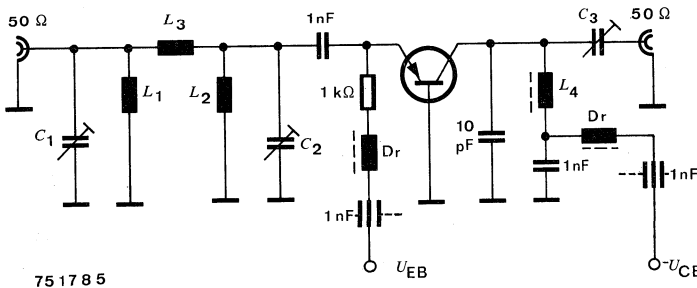
Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz Gain bandwidth product - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$	f_T	550		MHz
Kollektorstrom für: Collector current for: f_{Tmax} - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$	$-I_C$	4,5		mA
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$	$C_{\text{ürb}}$	0,12		pF
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$	C_{CBO}	0,60		pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

	Min.	Typ.	Max.	
Rauschmaß Noise figure - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 200\text{ MHz}$				
				F_{bmin}
		3,0	4,0	dB
Leistungsverstärkung Power gain - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$, $f = 200\text{ MHz}$, $R_L = 1\text{ k}\Omega$				
				$G_{pb}^2)$
		15	17	dB
Kollektorstrom für: Collector current for: $G_{pb\text{ max}}$ - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $R_L = 1\text{ k}\Omega$, $f = 200\text{ MHz}$				
				$-I_C^2)$
		6		mA



$C_1 = C_2 = 3 \dots 30\text{ pF}$
 $C_3 = 2 \dots 8\text{ pF}$
 $L_1 = L_2 = 3\text{ Wdg } \varnothing 0,3$
 $L_3 = 2,5\text{ Wdg } \varnothing 0,8$
 $L_4 = 3\text{ Wdg } \varnothing 0,8$

Meßschaltung für: G_{pb}
 Test circuit for: G_{pb}

²⁾ Siehe Meßschaltung
 see test circuit



Silizium-PNP-HF-Transistor Silicon PNP RF Transistor

Anwendungen: Regelbare VHF-Eingangsstufen
Applications: Gain controlled VHF input stages

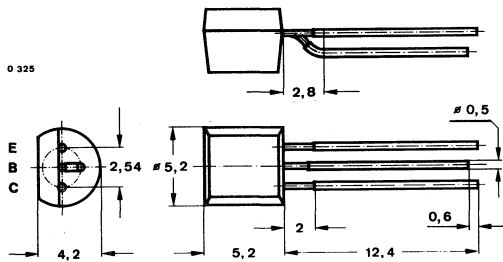
Besondere Merkmale:

- Hohe Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Rückwärtsdämpfung

Features:

- High power gain
- Low noise figure
- High reverse attenuation

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	35	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	4	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	30	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	5	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 509

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient R_{thJA} 350 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
- $U_{CB} = 20\text{ V}$ $-I_{CBO}$ 100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
- $I_C = 10\ \mu\text{A}$ $-U_{(BR)CBO}$ 40 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
- $I_C = 2\text{ mA}$ $-U_{(BR)CEO}^{1)}$ 35 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
- $I_E = 10\ \mu\text{A}$ $-U_{(BR)EBO}$ 4 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
- $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$ h_{FE} 25 70

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

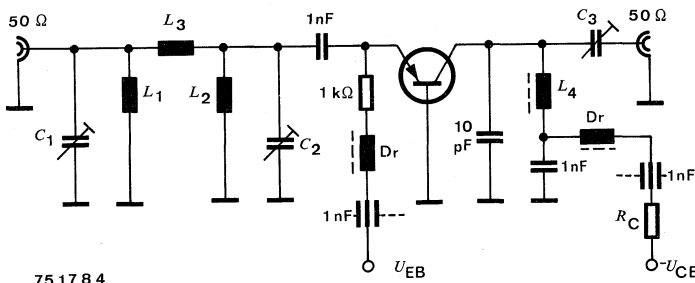
Transitfrequenz
Gain bandwidth product
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$ f_T 750 MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$ $C_{\text{ürb}}$ 0,12 pF

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$ C_{CBO} 0,55 pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

	Min.	Typ.	Max.
Rauschmaß Noise figure - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 200\text{ MHz}$, $R_C = 510\ \Omega$	$F_{b\text{min}}$	2,6	dB
Leistungsverstärkung Power gain - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$, $R_C = 510\ \Omega$, $R_L = 1\text{ k}\Omega$, $f = 200\text{ MHz}$	$G_{\text{pb}}^2)$	15	17
Kollektorstrom für: Collector current for: $G_{\text{pb}} \text{ max}$	$-I_C^2)$	4,5	mA
-20 dB $G_{\text{pb}} \text{ max}$	$-I_C^2)$	8,5	mA
-30 dB $G_{\text{pb}} \text{ max}$	$-I_C^2)$	10	mA

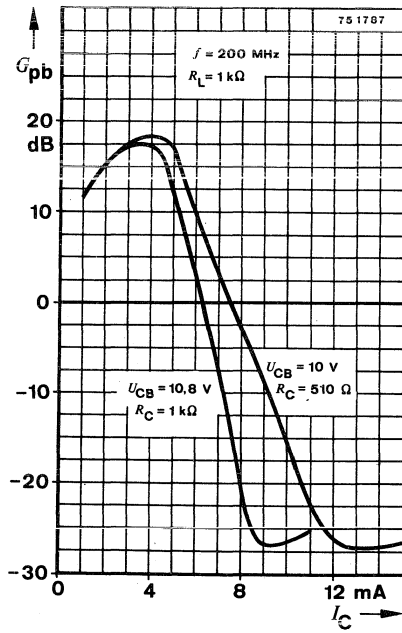


$C_1 = C_2 = 3 \dots 30\text{ pF}$
 $C_3 = 2 \dots 8\text{ pF}$
 $L_1 = L_2 = 3\text{ Wdg } \varnothing 0,3$
 $L_3 = 2,5\text{ Wdg } \varnothing 0,8$
 $L_4 = 3\text{ Wdg } \varnothing 0,8$

Meßschaltung für: G_{pb}
 Test circuit for:

²⁾ siehe Meßschaltung
 see test circuit

BF 509



Silizium-PNP-HF-Transistor Silicon PNP RF Transistor

Anwendungen: Regelbare VHF-Eingangsstufen

Applications: Gain controlled VHF input stages

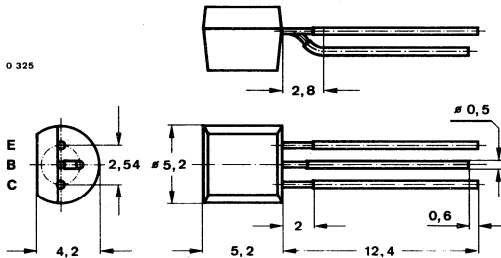
Besondere Merkmale:

- Hohe Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Rückwärtsdämpfung

Features:

- High power gain
- Low noise figure
- High reverse attenuation

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	35	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	4	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	30	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	5	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 509 S

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient R_{thJA} 350 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current - $U_{CB} = 20\text{ V}$	$-I_{CBO}$		100	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage - $I_C = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}$	40		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage - $I_C = 2\text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}^1)$	35		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage - $I_E = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}$	4		V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio - $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$	h_{FE}	35	70	

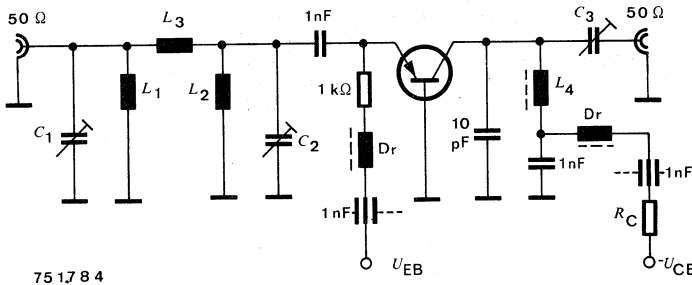
Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz Gain bandwidth product - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$	f_T	800		MHz
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$	$C_{\text{ürb}}$	0,12		pF
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$	C_{CBO}	0,55		pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

	Min.	Typ.	Max.
Rauschmaß Noise figure - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 200\text{ MHz}$, $R_C = 510\ \Omega$			
$F_{b\text{min}}^{2)}$		2,6	dB
Leistungsverstärkung Power gain - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$, $R_C = 510\ \Omega$, $R_L = 1\text{ k}\Omega$, $f = 200\text{ MHz}$			
$G_{pb}^{2)}$	15	17	dB
Kollektorstrom für: Collector current for: $G_{pb}\text{ max}$			
$-I_C^{2)}$		4	mA
-20 dB $G_{pb}\text{ max}$			
$-I_C^{2)}$		8	mA
-30 dB $G_{pb}\text{ max}$			
$-I_C^{2)}$		9	mA
Regelbereich der Leistungsverstärkung AGC-range - $U_{CB} = 10\text{ V}$, $R_C = 510\ \Omega$, $f = 200\text{ MHz}$			
$\Delta G_{pb}^{2)}$	35		dB

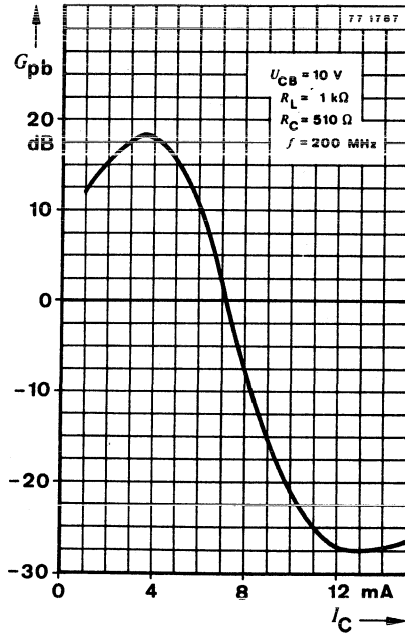


$C_1 = C_2 = 3 \dots 30\ \mu\text{F}$
 $C_3 = 2 \dots 8\ \mu\text{F}$
 $L_1 = L_2 = 3\text{ Wdg } \varnothing 0,3$
 $L_3 = 2,5\text{ Wdg } \varnothing 0,8$
 $L_4 = 3\text{ Wdg } \varnothing 0,8$

Meßschaltung für: G_{pb} , $F_{b\text{min}}$
 Test circuit for:

²⁾ siehe Meßschaltung
 see test circuit

BF 509 S



Silizium-PNP-HF-Transistoren Silicon PNP RF Transistors

Anwendungen: Regelbare UHF/VHF-Eingangsstufen

Applications: Gain controlled UHF/VHF input stages

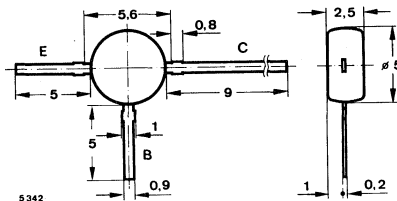
Besondere Merkmale:

- Hohe Verstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Rückwärtsdämpfung

Features:

- High power gain
- Low noise figures
- High reverse attenuation

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	35	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	30	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	5	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	P_{tot}	160	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 679 T

Wärmewiderstand Thermal resistance

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			600 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current $-U_{CB} = 20\text{ V}$	$-I_{CBO}$		100	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage $-I_C = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}$	35		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $-I_C = 2\text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}^1)$	30		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $-I_E = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}$	3		V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 3\text{ mA}$	h_{FE}	25		

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

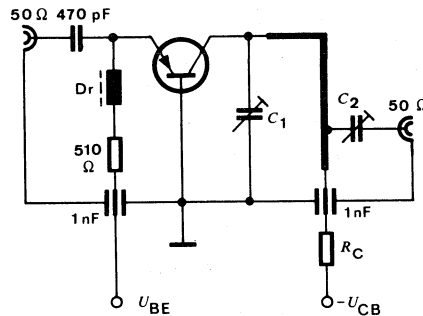
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz Gain bandwidth product $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 2\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T	930		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}$	C_{CBO}	0,45		pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BF 679 T

	Min.	Typ.	Max.	
Rauschmaß Noise figure				
$-U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 3 \text{ mA}, R_G = 50 \Omega,$ $f = 800 \text{ MHz}, R_L = 500 \Omega, R_C = 390 \Omega$				
		F_b	2,8	3,5
				dB
Leistungsverstärkung Power gain				
$-U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 3 \text{ mA}, f = 800 \text{ MHz},$ $R_G = 50 \Omega, R_L = 500 \Omega, R_C = 390 \Omega$				
		$G_{pb}^2)$	11	13
				dB
Kollektorstrom für: Collector current for:				
-30 dB $G_{pb} \text{ max}$		$-I_C$	9	mA



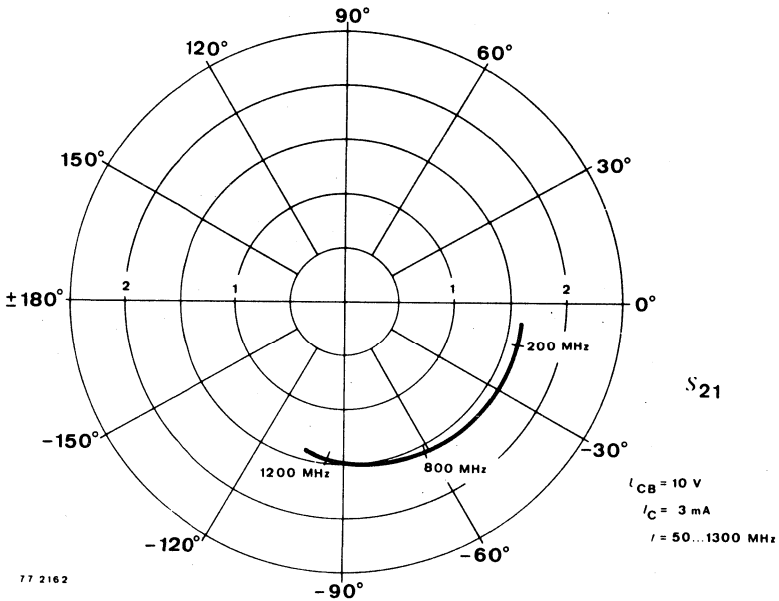
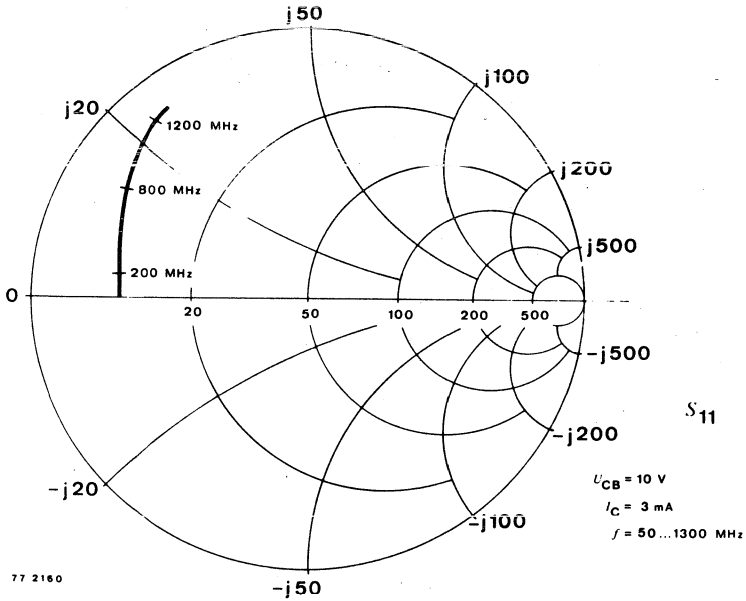
$C_1, C_2 = 0 \dots 2 \text{ pF}$

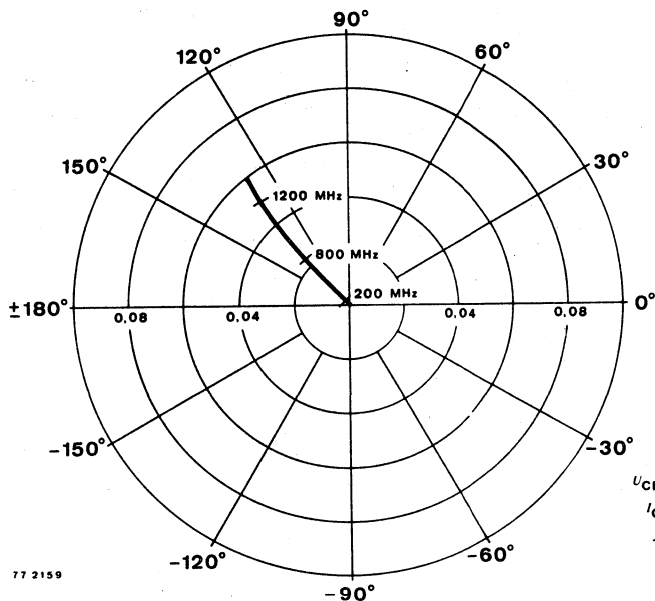
75 1783

Meßschaltung für: G_{pb}
Test circuit for:

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit

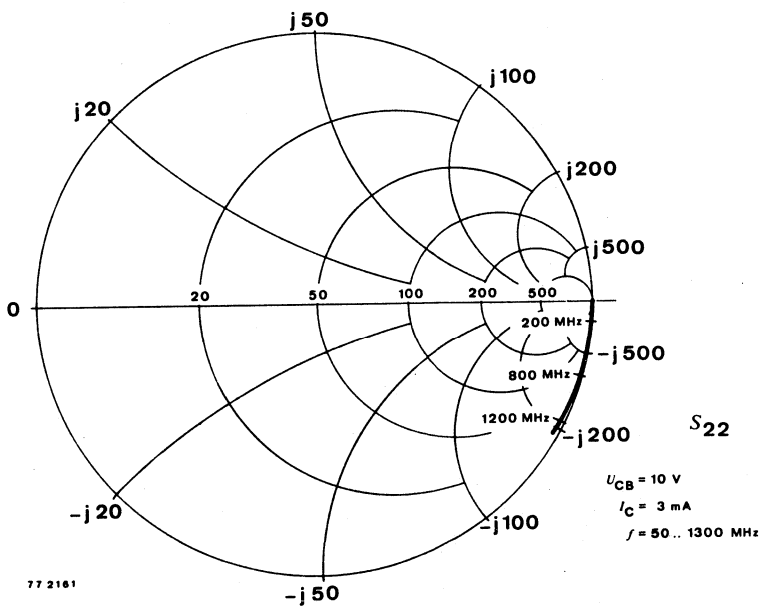
BF 679 T





S_{12}

$U_{CB} = 10 \text{ V}$
 $I_C = 3 \text{ mA}$
 $f = 50 \dots 1300 \text{ MHz}$



S_{22}

$U_{CB} = 10 \text{ V}$
 $I_C = 3 \text{ mA}$
 $f = 50 \dots 1300 \text{ MHz}$



Silizium-PNP-HF-Transistor Silicon PNP RF Transistor

Anwendungen: UHF/VHF-Oszillator und Mischerstufen

Applications: UHF/VHF oscillator and mixer stages

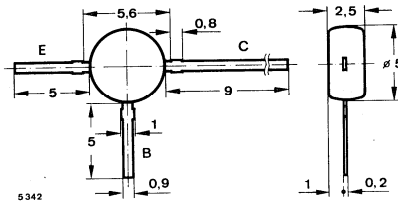
Besondere Merkmale:

- Hohe Verstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Rückwärtsdämpfung

Features:

- High power gain
- Low noise figures
- High reverse attenuation

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	35	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	30	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	5	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	P_{tot}	160	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 680

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient R_{thJA} 600 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
- $U_{CB} = 20\text{ V}$ $-I_{CBO}$ 100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
- $I_C = 10\ \mu\text{A}$ $-U_{(BR)CBO}$ 40 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
- $I_C = 2\text{ mA}$ $-U_{(BR)CEO}^1)$ 35 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
- $I_E = 10\ \mu\text{A}$ $-U_{(BR)EBO}$ 3 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
 $U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 3\text{ mA}$ h_{FE} 25

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

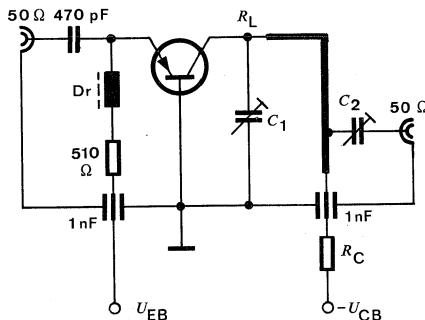
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $-I_C = 2\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$ f_T 750 MHz

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$ C_{CBO} 0,5 pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

	Min.	Typ.	Max.	
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 3\text{ mA}, R_G = 50\ \Omega,$ $f = 800\text{ MHz}, R_L = 500\ \Omega, R_C = 390\ \Omega$				F_b
		4,8	6,0	dB
Leistungsverstärkung <i>Power gain</i> $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 3\text{ mA}, f = 800\text{ MHz},$ $R_G = 50\ \Omega, R_L = 500\ \Omega, R_C = 390\ \Omega$				$G_{pb}^2)$
	10	12		dB
Kollektorstrom für: <i>Collector current for:</i> -30 dB G_{pb} max				$-I_C$
		10		mA
Leistungsverstärkung <i>Power gain</i> $-U_{CB} = 10,8\text{ V}, -I_C = 3\text{ mA}, R_L = 2\text{ k}\Omega,$ $R_C = 820\ \Omega$				$G_{pb}^2)$
	11	14		dB
Kollektorstrom für: <i>Collector current for:</i> -30 dB G_{pb} max				$-I_C$
		7		mA



$C_1, C_2 = 0 \dots 2\text{ pF}$

75 1783

Meßschaltung für:
Test circuit for: G_{pb}

²⁾ siehe Meßschaltung
 see test circuit

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistoren Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistors

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern

Applications: Video-B-class power stages in TV receivers

Besondere Merkmale:

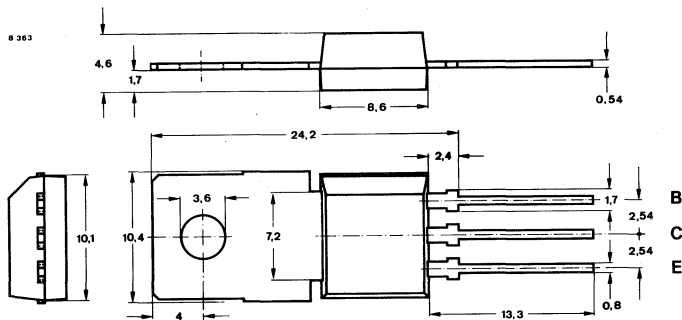
- Hohe Sperrspannung
- BF 869 komplementär zu BF 870
- BF 871 komplementär zu BF 872

Features:

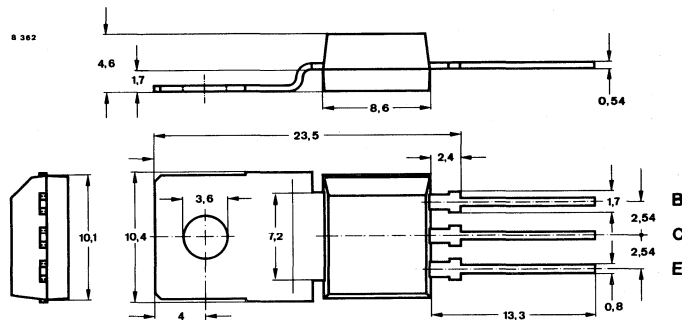
- High reverse voltage
- BF 869 complementary to BF 870
- BF 871 complementary to BF 872

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



BF 869 · BF 871



BF 869 A · BF 871 A

Normgehäuse
Case
34 A 3 DIN 41 869
JEDEC TO 202
Gewicht · Weight
max. 1,8 g

Kollektor mit metallischer Montagefläche verbunden
Collector connected with metallic surface

BF 869 · BF 871

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BF 869	BF 871	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	250	300	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	250		
$R_{BE} \leq 2,7 \text{ k}\Omega$	\bar{U}_{CER}		300	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	50		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	100		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{case} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}		5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-65 ... +150	$^\circ\text{C}$

Min. Typ. Max.

Wärmewiderstände

Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}		85	K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}		25	K/W

Kenngößen

Characteristics

$t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 200 \text{ V}$	BF 869	I_{CBO}	100	nA
$U_{CE} = 250 \text{ V}, R_{BE} = 2,7 \text{ k}\Omega,$	BF 871	I_{CER}	50	nA
$U_{CE} = 200 \text{ V}, R_{BE} = 2,7 \text{ k}\Omega, t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		I_{CER}	10	μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5 \text{ V}$		I_{EBO}	10	μA
------------------------	--	-----------	----	---------------

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

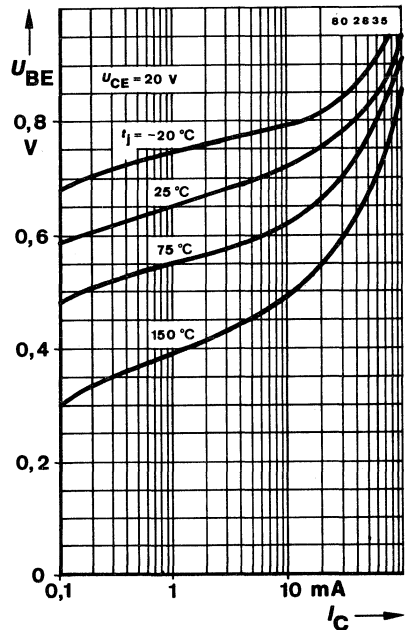
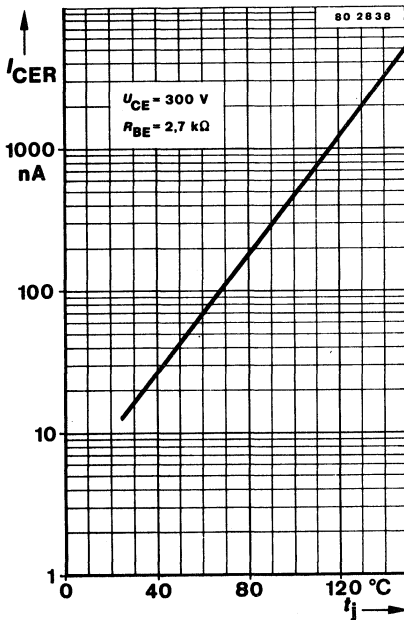
$I_C = 1 \text{ mA}$	BF 869	$U_{(BR)CEO}$	250	V
$I_C = 1 \text{ }\mu\text{A}, R_{BE} = 2,7 \text{ k}\Omega$	BF 871	$U_{(BR)CER}$	300	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

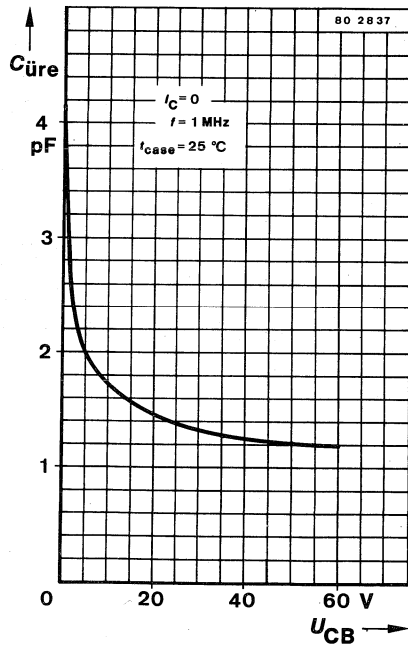
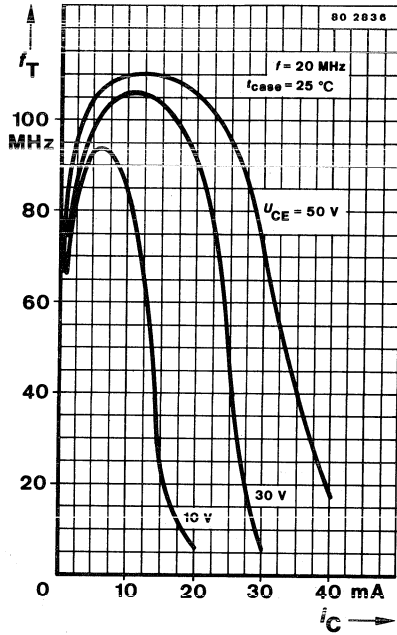
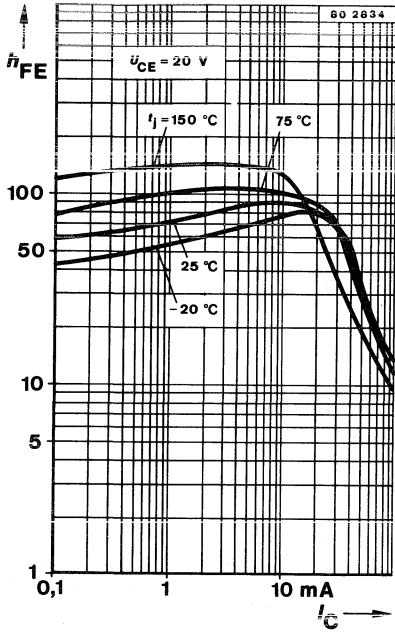
$U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 25 \text{ mA}$		h_{FE}	50	
--	--	----------	----	--

BF 869 · BF 871

	Min.	Typ.	Max.
Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$		60	MHz
f_T			
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance $U_{CB} = 30 \text{ V}, I_C = 0, f = 1 \text{ MHz}$		1,8	pF
$C_{\text{üre}}$			
Kollektor-HF-Sättigungsspannung Collector saturation RF voltage $I_C = 25 \text{ mA}, t_j = 150 \text{ °C}$		20	V
$U_{CEsat \text{ HF}}$			



BF 869 · BF 871





BF 870 · BF 872

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar RF Transistors

Anwendungen: Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern

Applications: Video B-class power stages in TV-receivers

Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- BF 870 komplementär zu BF 869
- BF 872 komplementär zu BF 871

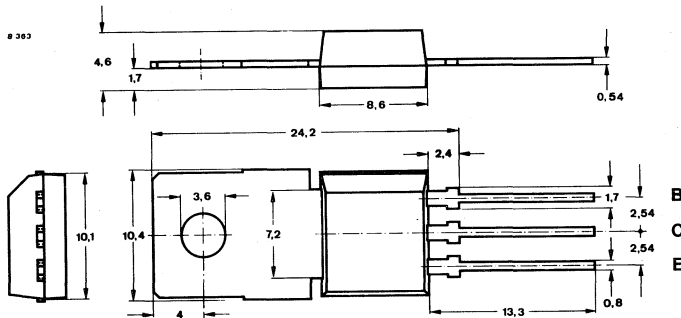
Features:

- High reverse voltage
- BF 870 complementary to BF 869
- BF 872 complementary to BF 871

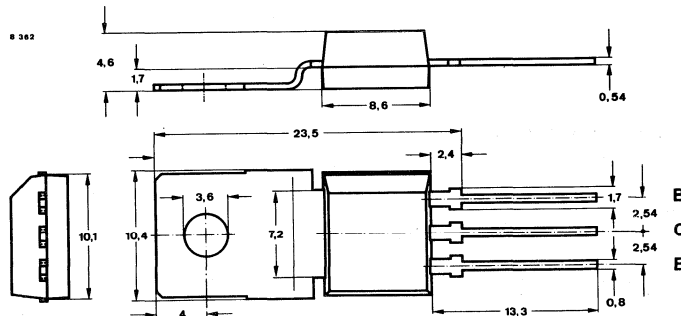
Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



BF 870 · BF 872



BF 870 A · BF 872 A

Kollektor mit metallischer Montagefläche verbunden
Collector connected with metallic surface

Normgehäuse
Case
34 A 3 DIN 41 869
JEDEC TO 202
Gewicht · Weight
max. 1,8 g

BF 870 · BF 872

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings		BF 870	BF 872	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector base voltage	$-U_{CBO}$	250	300	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	250		V
$R_{BE} \leq 2,7 \text{ k}\Omega$	$-U_{CER}$		300	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	50		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	100		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation	P_{tot}	5		W
$t_{case} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$				
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150		$^\circ\text{C}$
		Min.	Typ.	Max.
Wärmewiderstände Thermal resistance				
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}		85	K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}		25	K/W
Kenngrößen Characteristics				
$t_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben unless otherwise specified				
Kollektorreststrom Collector cut-off current				
$-U_{CB} = 200 \text{ V}$	BF 870	$-I_{CBO}$	100	nA
$-U_{CE} = 250 \text{ V}, R_{BE} = 2,7 \text{ k}\Omega$	BF 872	$-I_{CER}$	50	nA
$-U_{CE} = 200 \text{ V}, R_{BE} = 2,7 \text{ k}\Omega, t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		$-I_{CER}$	10	μA
Emitterreststrom Emitter cut-off current				
$-U_{EB} = 5 \text{ V}$		$-I_{EBO}$	10	μA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage				
$-I_C = 1 \text{ mA}$	BF 870	$-U_{(BR)CEO}$	250	V
$-I_C = 1 \text{ }\mu\text{A}, R_{BE} = 2,7 \text{ k}\Omega$	BF 872	$-U_{(BR)CER}$	300	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio				
$-U_{CE} = 20 \text{ V}, -I_C = 25 \text{ mA}$		h_{FE}	50	

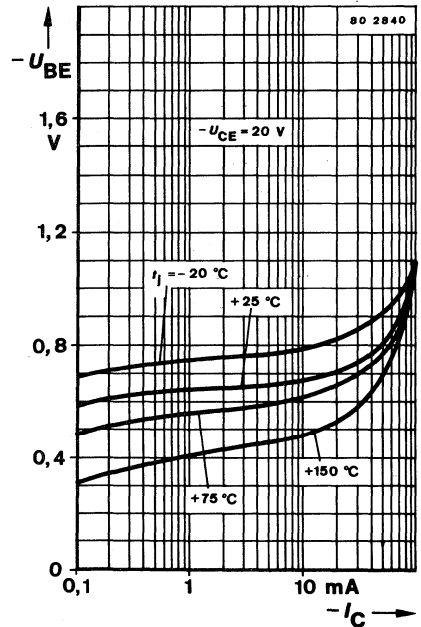
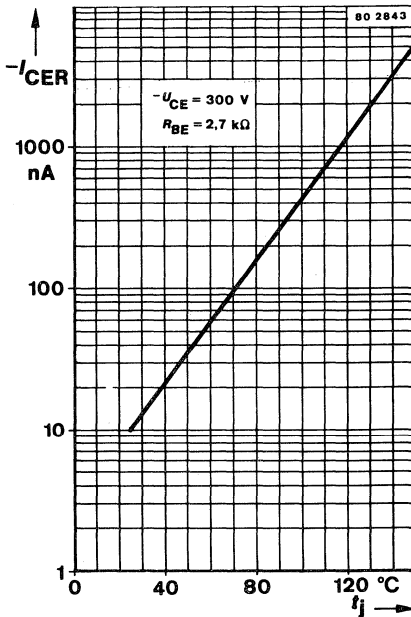
BF 870 · BF 872

Transitfrequenz
Gain bandwidth product
 $-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}$

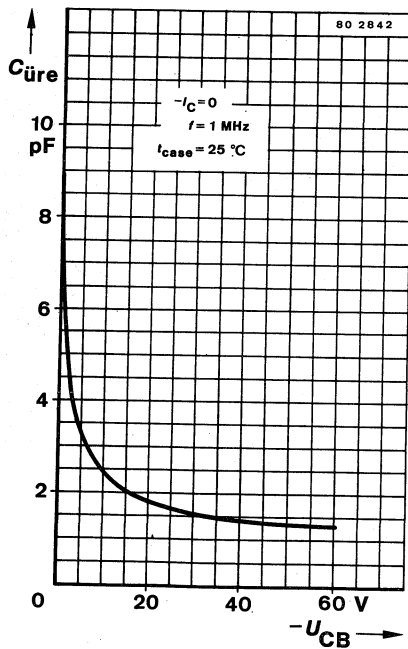
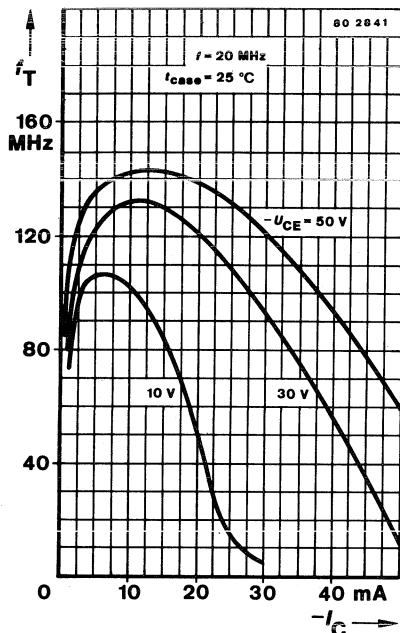
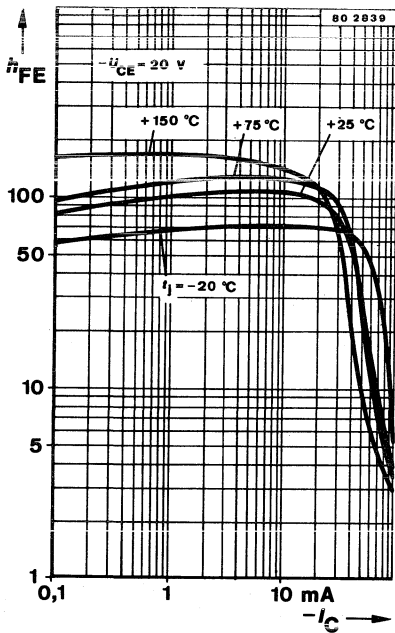
Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance
 $-U_{CB} = 30 \text{ V}, I_C = 0, f = 1 \text{ MHz}$

Kollektor-HF-Sättigungsspannung
Collector saturation RF voltage
 $-I_C = 25 \text{ mA}, t_j = 150^\circ \text{C}$

	Min.	Typ.	Max.
f_T		60	MHz
$C_{üre}$			1,8 pF
$-U_{CEsat} \text{ HF}$		20	V



BF 870 · BF 872



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: HF-Hochstrom-Eingangsstufen in Basisschaltung speziell für UKW und VHF-Tuner
Applications: RF high current stages in common base configuration especially for FM and VHF Tuners

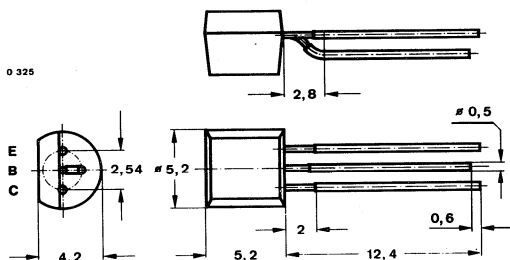
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Großer Intermodulationsabstand
- Rauschmaß 2,5 dB

Features:

- Small feedback capacitance
- Large signal to intermodulation ratio
- Noise figure 2.5 dB

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	35	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	4	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	25	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BF 914

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient R_{thJA} 350 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current $-U_{CB} = 20\text{ V}$	$-I_{CBO}$		100	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage $-I_C = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}$	40		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $-I_C = 2\ \text{mA}$	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	35		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $-I_E = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	4		V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 3\ \text{mA}$	h_{FE}	25		

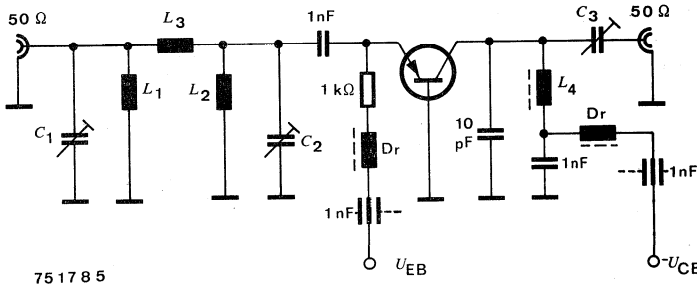
Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz Gain bandwidth product $-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 2\ \text{mA}, f = 100\ \text{MHz}$	f_T		850	MHz
Kollektorstrom für: Collector current for: f_{Tmax} $-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\ \text{MHz}$	$-I_C$		7,5	mA
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance $-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\ \text{MHz}$	$C_{\text{ürb}}$		0,12	pF
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\ \text{MHz}$	C_{CBO}		0,55	pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\ \text{ms}$

	Min.	Typ.	Max.	
Rauschmaß Noise figure				
$-U_{CB} = 8 \text{ V}, f = 200 \text{ MHz}, -I_C = 2 \text{ mA}$	$F_{b \text{ min}}$	2,5	3,5	dB
$f = 200 \text{ MHz}$	$F_{b \text{ min}}$		5,0	dB
$-I_C = 8 \text{ mA}$				
Leistungsverstärkung Power gain				
$-U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 3 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz},$ $R_L = 1 \text{ k}\Omega$	$G_{pb}^2)$	15	17	dB
Kollektorstrom für: Collector current for: $G_{pb \text{ max}}$				
$-U_{CB} = 10 \text{ V}, R_L = 1 \text{ k}\Omega, f = 200 \text{ MHz}$	$-I_C^2)$	10		mA



$C_1 = C_2 = 3 \dots 30 \text{ pF}$
 $C_3 = 2 \dots 8 \text{ pF}$
 $L_1 = L_2 = 3 \text{ Wdg } \varnothing 0,3$
 $L_3 = 2,5 \text{ Wdg } \varnothing 0,8$
 $L_4 = 3 \text{ Wdg } \varnothing 0,8$

Meßschaltung für: G_{pb}
 Test circuit for:

²⁾ Siehe Meßschaltung
 see test circuit

BF 960

Absolute Grenzwerten

Absolute maximum ratings

Drain Source Spannung <i>Drain Source Voltage</i>	U_{DS}	20	V
Drain Strom <i>Drain current</i>	I_D	30	mA
Gate 1/Gate 2-Source Spitzenstrom <i>Gate 1/Gate 2-Source peak current</i>	$\pm I_G \frac{1}{2} SM$	10	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>			
$t_{amb} \leq 25^\circ C$	P_{tot}	200	mW
Kanaltemperatur <i>Channel temperature</i>	t_C	150	$^\circ C$
Lagertemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ C$

Wärmewiderstand

Thermal resistance

		Min.	Typ.	Max.	
Kanal-Umgebung <i>Channel ambient</i>	R_{thCA}			600	K/W

Statische Kenngrößen

DC-Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ C$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Drain-Source Durchbruchspannung <i>Drain-Source breakdown voltage</i> $I_D = 10 \mu A, -U_{G1S} = -U_{G2S} = 4 V$	$U_{(BR)DS}$	20			V
Gate 1-Source Durchbruchspannung <i>Gate 1-Source breakdown voltage</i> $\pm I_{G1S} = 10 mA, U_{G2S} = U_{DS} = 0$	$\pm U_{(BR)G1SS}$	10		20	V
Gate 2-Source Durchbruchspannung <i>Gate 2-Source breakdown voltage</i> $\pm I_{G2S} = 10 mA, U_{G1S} = U_{DS} = 0$	$\pm U_{(BR)G2SS}$	10		20	V
Gate 1-Source Reststrom <i>Gate 1-Source cut-off current</i> $\pm U_{G1S} = 5 V, U_{G2S} = U_{DS} = 0$	I_{G1SS}			100	nA
Gate 2-Source Reststrom <i>Gate 2-Source cut-off current</i> $\pm U_{G2S} = 5 V, U_{G1S} = U_{DS} = 0$	I_{G2SS}			100	nA
Drainstrom <i>Drain current</i> $U_{DS} = 15 V, U_{G1S} = 0, U_{G2S} = 4 V$	I_{DSS}	2		25	mA

	Min.	Typ.	Max.	
Gate 1-Source-Abschnürspannung Gate 1-Source cut-off voltage				
$U_{DS} = 15 \text{ V}, U_{G2S} = 4 \text{ V}, I_D = 20 \text{ } \mu\text{A}$			4,0	V
				$-U_{G1S} \text{ (p)}$
Gate 2-Source-Abschnürspannung Gate 2-Source cut-off voltage				
$U_{DS} = 15 \text{ V}, U_{G1S} = 4 \text{ V}, I_D = 20 \text{ } \mu\text{A}$			4,0	V
				$-U_{G2S} \text{ (p)}$

Dynamische Kenngrößen AC-characteristics

$U_{DS} = 15 \text{ V}, I_D = 7 \text{ mA}, U_{G2S} = 4 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz},$
 $t_{\text{amb}} = 25 \text{ }^\circ\text{C},$ falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Vorwärts-Steilheit Forward transadmittance	$ y_{21S} $	11,5		mS
Gate 1-Source-Kapazität Gate 1-Source capacitance	C_{g1S}		1,7	pF
Gate 2-Source-Kapazität Gate 2-Source capacitance	C_{g2S}		0,8	pF
Gate 1-Drain-Kapazität Gate 1-Drain capacitance	$C_{dg1}^{1)}$		25	fF
Drain-Source-Kapazität Drain-Source capacitance	C_{dS}		0,7	pF
Leistungsverstärkung Power gain				
$U_D = 15 \text{ V}, U_{G1} = 0, U_{G2} = 4 \text{ V},$ $R_S = 68 \text{ } \Omega, B = 10 \text{ MHz}, f = 200 \text{ MHz}$	G_{ps}		21	dB
$B = 20 \text{ MHz}, f = 800 \text{ MHz}$	G_{ps}		18	dB
Rauschzahl Noise figure				
$U_D = 15 \text{ V}, U_{G1} = 0, U_{G2} = 4 \text{ V},$ $R_S = 68 \text{ } \Omega, B = 12 \text{ MHz}, f = 800 \text{ MHz}$	F		2,8	4
				dB

¹⁾ G_2 und S auf Massepotential
 G_2 and S grounded



Dual Gate MOS-Feldeffekttriode · Verarmungstyp Dual Gate MOS-Fieldeffect triode · Depletion Mode

Anwendungen: Eingangsstufen und Mischstufen speziell für UKW- und FS-Tuner bis 300 MHz

Applications: Input- and Mixerstages especially for FM- and TV-tuners up to 300 MHz

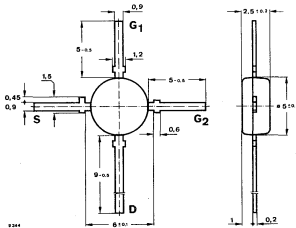
Besondere Merkmale:

- Integrierte Gate Schutzdioden
- Hohe Kreuzmodulationsfestigkeit
- Kleine Rauschzahl
- Großer Regelhub
- Geringe Rückwirkungskapazität

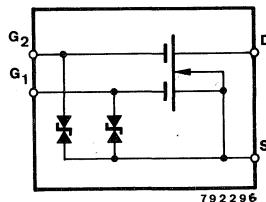
Features:

- Integrated Gate protection diodes
- High cross modulation performance
- Low noise figure
- High AGC-range
- Low feedback capacitance

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
50 B 4 DIN 41 867
JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,1 g



BF 961

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Drain Source Spannung <i>Drain Source Voltage</i>	U_{DS}	20	V
Drain Strom <i>Drain current</i>	I_D	30	mA
Gate 1/Gate 2-Source Spitzenstrom <i>Gate 1/Gate 2-Source peak current</i>	$\pm I_{G \frac{1}{2} SM}$	10	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i>	P_{tot}	200	mW
Kanaltemperatur <i>Channel temperature</i>	t_C	150	°C
Lagertemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +150	°C

Wärmewiderstand Thermal resistance

		Min.	Typ.	Max.	
Kanal-Umgebung <i>Channel ambient</i>	R_{thCA}			600	K/W

Statische Kenngrößen DC-Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Drain-source Durchbruchspannung <i>Drain-source breakdown voltage</i> $I_D = 10 \mu\text{A}, -U_{G1S} = -U_{G2S} = 4 \text{ V}$	$U_{(BR)DS}$	20		V
Gate 1-Source Durchbruchspannung <i>Gate 1-Source breakdown voltage</i> $\pm I_{G1S} = 10 \text{ mA}, U_{G2S} = U_{DS} = 0$	$\pm U_{(BR)G1SS}$	10	25	V
Gate 2-Source Durchbruchspannung <i>Gate 2-Source breakdown voltage</i> $\pm I_{G2S} = 10 \text{ mA}, U_{G1S} = U_{DS} = 0$	$\pm U_{(BR)G2SS}$	10	25	V
Gate 1-Source Reststrom <i>Gate 1-Source cutt-off current</i> $\pm U_{G1S} = 5 \text{ V}, U_{G2S} = U_{DS} = 0$	I_{G1SS}		100	nA
Gate 2-Source Reststrom <i>Gate 2-Source cutt-off current</i> $\pm U_{G2S} = 5 \text{ V}, U_{G1S} = U_{DS} = 0$	I_{G2SS}		100	nA
Drainstrom <i>Drain current</i> $U_{DS} = 15 \text{ V}, U_{G1S} = 0, U_{G2S} = 4 \text{ V}$	I_{DSS}	4	20	mA

	Min.	Typ.	Max.
Gate 1-Source-Abschnürspannung <i>Gate 1-Source cutt-off voltage</i>			
$U_{DS} = 15 \text{ V}, U_{G2S} = 4 \text{ V}, I_D = 20 \mu\text{A}$	$-U_{G1S} \text{ (p)}$		4 V
Gate 2-Source-Abschnürspannung <i>Gate 2-Source cut-off voltage</i>			
$U_{DS} = 15 \text{ V}, U_{G1S} = 4 \text{ V}, I_D = 20 \mu\text{A}$	$-U_{G2S} \text{ (p)}$		4 V

Dynamische Kenngrößen AC-characteristics

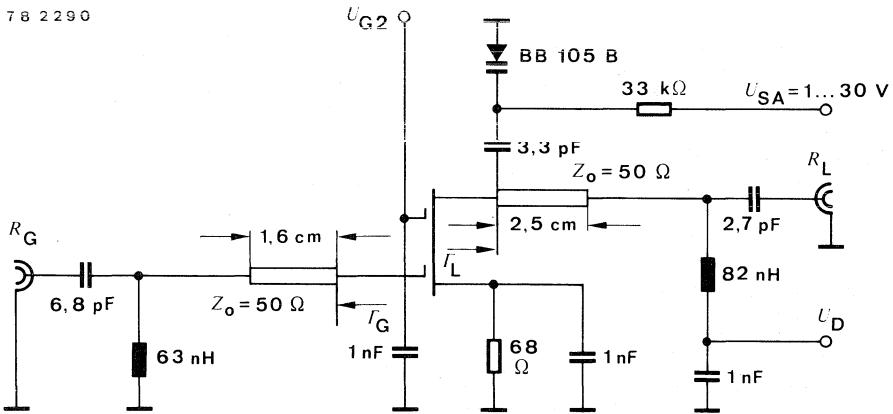
$U_{DS} = 15 \text{ V}, I_D = 10 \text{ mA}, U_{G2S} = 4 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz},$
 $t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C},$ falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Vorwärts-Steilheit <i>Forward transadmittance</i>	$ y_{21S} $	14	mS
Gate 1-Source-Kapazität <i>Gate 1-source capacitance</i>	C_{g1S}	3,7	pF
Gate 2-Source-Kapazität <i>Gate 2-source capacitance</i>			
$U_{G1S} = 4 \text{ V}, U_{G2S} = 0$	C_{g2S}	1,8	pF
Gate 1-Drain-Kapazität <i>Gate 1-drain capacitance</i>	$C_{dg1} \text{)}$	25	fF
Drain-Source-Kapazität <i>Drain-source capacitance</i>	C_{dS}	2	pF
Leistungsverstärkung <i>Power gain</i>			
$U_D = 15 \text{ V}, I_D = 10 \text{ mA}, U_{G1} = 0, U_{G2} = 4 \text{ V},$ $R_s = 68 \Omega, B = 12 \text{ MHz}, f = 200 \text{ MHz}$ Fig. 1	G_{ps}	20	dB
Rauschzahl <i>Noise figure</i>			
$U_D = 15 \text{ V}, I_D = 10 \text{ mA}, U_{G1} = 0, U_{G2} = 4 \text{ V},$ $R_s = 68 \Omega, B = 12 \text{ MHz}, f = 200 \text{ MHz}$ Fig. 1	F	2	dB

¹⁾ G_2 und S auf Massepotential
 G_2 and S grounded

BF 961

78 2290



$$R_G = R_L = 50 \Omega, T_G = -2,5 \text{ dB } 23^\circ, T_L = -0,47 \text{ dB } 5 \dots 15^\circ,$$

$$Y_G = 3 - j 4,1 \text{ mS}, Y_L = 0,53 - j (0,8 \dots 2,5) \text{ mS}$$

Meßschaltung für: G_{ps} und F
 Test circuit for: G_{ps} and F

**Dual Gate MOS-Feldeffektterode · Verarmungstyp
Dual Gate MOS-Fieldeffect tetrode · Depletion Mode**

Anwendungen: Eingangs- und Mischstufen speziell für UKW- und FS-Tuner bis 300 MHz

Applications: *Input- and Mixer stages especially for FM- and TV-tuners up to 300 MHz*

Besondere Merkmale:

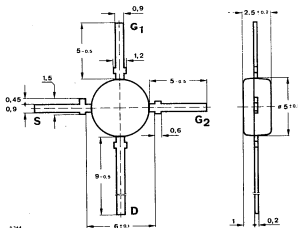
- Integrierte Gate Schutzdioden
- Hohe Kreuzmodulationsfestigkeit
- Kleine Rauschzahl
- Großer Regelhub
- Geringe Rückwirkungskapazität
- Hohe Steilheit

Features:

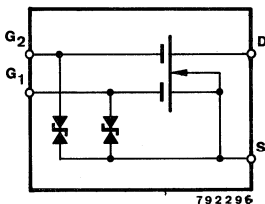
- *Integrated Gate protection diodes*
- *High cross modulation performance*
- *Low noise figure*
- *High AGC-range*
- *Low feedback capacitance*
- *High forward transfer admittance*

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
50 B 4 DIN 41 867
JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,1 g



Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Drain Source Spannung Drain Source Voltage	U_{DS}	20	V
Drain Strom Drain current	I_D	50	mA
Gate 1/Gate 2-Source Spitzenstrom Gate 1/Gate 2-Source peak current	$\pm I_{G \frac{1}{2} SM}$	10	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation	$t_{amb} \leq 25^\circ C$ P_{tot}	330	mW
Kanaltemperatur Channel temperature	t_C	150	$^\circ C$
Lagertemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ C$

Wärmewiderstand Thermal resistance

		Min.	Typ.	Max.	
Kanal-Umgebung Channel ambient	R_{thCA}			600	K/W

Statische Kenngrößen DC-Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ C$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Drain-Source Durchbruchspannung Drain-Source breakdown voltage $I_D = 10 \mu A, -U_{G1S} = -U_{G2S} = 4 V$	$U_{(BR) DS}$	20		V
Gate 1-Source Durchbruchspannung Gate 1-Source breakdown voltage $\pm I_{G1S} = 10 mA, U_{G2S} = U_{DS} = 0$	$\pm U_{(BR) G1SS}$	6		V
Gate 2-Source Durchbruchspannung Gate 2-Source breakdown voltage $\pm I_{G2S} = 10 mA, U_{G1S} = U_{DS} = 0$	$\pm U_{(BR) G2SS}$	6		V
Gate 1-Source Reststrom Gate 1-Source cut-off current $\pm U_{G1S} = 5 V, U_{G2S} = U_{DS} = 0$	I_{G1SS}		100	nA
Gate 2-Source Reststrom Gate 2-Source cut-off current $\pm U_{G2S} = 5 V, U_{G1S} = U_{DS} = 0$	I_{G2SS}		100	nA
Drainstrom Drain current $U_{DS} = 15 V, U_{G1S} = 0, U_{G2S} = 4 V$	I_{DSS}	6	40	mA

	Min.	Typ.	Max.
Gate 1-Source-Abschnürspannung Gate 1-Source cut-off voltage $U_{DS} = 15 \text{ V}, U_{G2S} = 4 \text{ V}, I_D = 200 \mu\text{A}$	$-U_{G1S} \text{ (p)}$		3,5
			V
Gate 2-Source-Abschnürspannung Gate 2-Source cut-off voltage $U_{DS} = 15 \text{ V}, U_{G1S} = 4 \text{ V}, I_D = 200 \mu\text{A}$	$-U_{G2S} \text{ (p)}$		3,0
			V

Dynamische Kenngrößen
AC-characteristics

$U_{DS} = 15 \text{ V}, I_D = 10 \text{ mA}, U_{G2S} = 4 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz},$
 $t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C},$ falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Vorwärts-Steilheit <i>Forward transadmittance</i>	$ y_{21S} $	16	25	mS
Gate 1-Source-Kapazität <i>Gate 1-Source capacitance</i>	C_{g1S}		6	pF
Gate 1-Drain-Kapazität <i>Gate 1-Drain capacitance</i>	$C_{dg1} \text{ } ^1)$		35	fF
Drain-Source-Kapazität <i>Drain-Source capacitance</i>	C_{dS}		2,5	pF
Leistungsverstärkung <i>Power gain</i>				
$U_D = 12 \text{ V}, U_{G1} = 0, U_{G2} = 4 \text{ V},$ $R_S = 68 \Omega, B = 12 \text{ MHz}, f = 200 \text{ MHz}$	G_{ps}		25	dB
Rauschzahl <i>Noise figure</i>				
$U_D = 12 \text{ V}, U_{G1} = 0, U_{G2} = 4 \text{ V},$ $R_S = 68 \Omega, B = 12 \text{ MHz}, f = 200 \text{ MHz}$	F		1,8	dB

¹⁾ G_2 und S auf Massepotential
 G_2 and S grounded



Silizium-NPN-Planar-HF-Transistor Silicon-NPN-Planar-HF-Transistor

Anwendungen: Hochfrequenzverstärker bis in den GHz-Bereich, insbesondere für Breitband-Antennen-Verstärker

Applications: RF amplifier up to GHz range specially for wide band antenna amplifier

Besondere Merkmale:

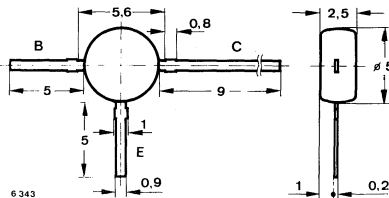
- Hohe Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahl
- Hohe Grenzfrequenz

Features:

- High power gain
- Low noise figure
- High transition frequency

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ 50 B 3 DIN 41 867
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	20	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	12	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	2	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 60^\circ\text{C}$	P_{tot}	180	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150	$^\circ\text{C}$

BFR 34 A

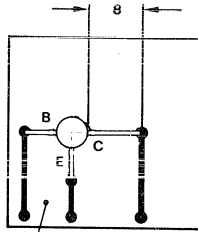


Fig. 1

Glasfaser - Leiterplatte
Glass fiber board

Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

Fig. 1

befestigt auf Glasfaser-Leiterplatte
mounted on a glass fiber board
30 x 30 x 1,5 mm

R_{thJA}

500 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_j = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $U_{CB} = 10\text{ V}$

I_{CBO}

50 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$

20

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 2\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^1)$

12

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$

2

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
 $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 14\text{ mA}$

h_{FE}

25

50

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25\text{ °C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{\text{CE}} = 10\text{ V}, I_{\text{C}} = 14\text{ mA}, f = 500\text{ MHz}$$

f_{T}

5

GHz

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$$U_{\text{CE}} = 10\text{ V}, I_{\text{C}} = 2\text{ mA}, f = 1\text{ MHz}$$

$C_{\text{üre}}$

0,4

pF

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{\text{CB}} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$$

C_{CBO}

0,5

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$U_{\text{EB}} = 0,5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$$

C_{EBO}

0,8

pF

Rauschmaß

Noise figure

$$U_{\text{CE}} = 10\text{ V}, I_{\text{C}} = 2\text{ mA}, R_{\text{G}} = R_{\text{Gopt}} \\ f = 500\text{ MHz}$$

F_{b}

1,9

3,2

dB

Leistungsverstärkung

Power gain

$$U_{\text{CE}} = 10\text{ V}, I_{\text{C}} = 14\text{ mA}, \\ f = 500\text{ MHz}$$

G_{pb}

19,5

dB



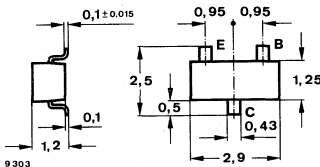
Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: In Dick- und Dünnschichtschaltungen für Breitbandverstärkerstufen bis in den GHz-Bereich

Applications: In thick and thin film circuits for wide band amplifier stages up to GHz range

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
23 A 3 DIN 41 869
(SOT 23)
Gewicht · Weight
max. 0,02 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_{BE} \leq 50 \Omega$	U_{CEO}	12	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{CER}	20	V
Kollektorstrom Collector current	U_{EBO}	2,5	V
Basisstrom Base current	I_C	30	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 900 \text{ K/W}$	I_B	4	mA
Sperrschichttemperatur Junction temperature	P_{tot}	200	mW
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_j	125	°C
	t_{stg}	- ... +125	°C

Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.	
auf Glassubstrat 5 x 5 x 1 mm on glass substrat			900	K/W
auf Glasfaser-Substrat 24 x 12 x 1,5 mm on glass fiber substrat			500	K/W

BFR 35 A

Kenngrößen Characteristics

	Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25\text{ °C}$			
Kollektorreststrom Collector cut-off current $U_{CB} = 10\text{ V}$	I_{CBO}		50 nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage $I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}$	20	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $I_C = 2\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	12	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	2,5	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{CE} = 6\text{ V}, I_C = 5 \dots 20\text{ mA}$	h_{FE}	25	50
Kurzschluß-Stromverstärkung Short circuit forward current transfer ratio $U_{CE} = 6\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$	h_{fe}		70
Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 20\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}$	f_T	5	GHz
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance $U_{CE} = 6\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ MHz}$	$C_{üre}$	0,38	pF
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}	0,7	pF
Rauschmaß Noise figure $U_{CE} = 6\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}, R_G = 100\text{ }\Omega F$		2	dB
$f = 800\text{ MHz}, R_G = 60\text{ }\Omega F$		2	dB
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 3\text{ mA}, f = 2\text{ GHz}, R_G = R_{Gopt}$	F	4	dB
Leistungsverstärkung Power gain $U_{CE} = 6\text{ V}, I_C = 15\text{ mA}, f = 800\text{ MHz}, R_G = 60\text{ }\Omega, Z_L = Z_{Lopt}$	G_{pe}	13	dB

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p \leq 0,3\text{ ms}$

Silizium-NPN-Planar-HF-Transistor Silicon-NPN-Planar-RF-Transistor

Anwendungen: Hochfrequenzverstärker bis in den GHz-Bereich, insbesondere für Breitband-Antennen-Verstärker

Applications: RF-amplifier up to GHz range specially for wide band antenna amplifier

Besondere Merkmale:

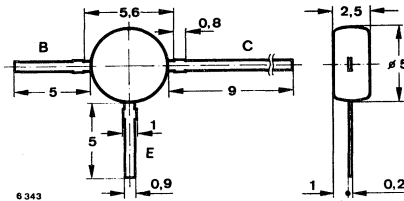
- Hohe Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Grenzfrequenz

Features:

- High power gain
- Low noise figure
- High transition frequency

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ 50 B 3 DIN 41867
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	20	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	12	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	2	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 60^\circ\text{C}$	P_{tot}	180	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65...+150	$^\circ\text{C}$

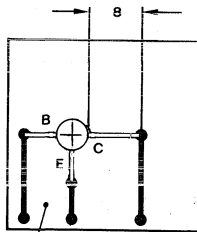


Fig. 1
Glasfaser - Leiterplatte
Glass fiber board

Wärmewiderstand
Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

Fig. 1

befestigt auf Glasfaser-Leiterplatte
mounted on a glass fiber board
30 x 30 x 1,5 mm

R_{thJA}

500

K/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_j = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 10\text{ V}$

I_{CBO}

50

nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$

20

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^1)$

12

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$

2

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 14\text{ mA}$

h_{FE}

25

50

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen
AC characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 14\text{ mA}, f = 500\text{ MHz}$

f_T

5

GHz

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, f = 1\text{ MHz}$

$C_{\ddot{u}re}$

0,4

pF

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

0,5

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$U_{EB} = 0,5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{EBO}

0,8

pF

Rauschmaß

Noise figure

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, R_G = R_{Gopt}$
 $f = 500\text{ MHz}$

F_b

2,4

dB

Leistungsverstärkung

Power gain

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 14\text{ mA},$
 $f = 500\text{ MHz}$

G_{pb}

19,5

dB

Silizium-NPN-Planar-HF-Transistor Silicon-NPN-Planar-RF-Transistor

Anwendungen: Hochfrequenzverstärker bis in den GHz-Bereich, insbesondere für Breitband-Antennen-Verstärker

Applications: RF-amplifier up to GHz range specially for wide band antenna amplifier

Besondere Merkmale:

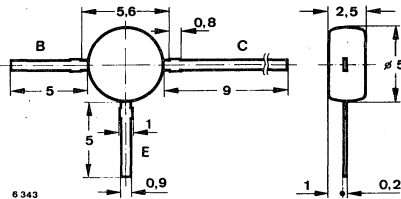
- Hohe Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Grenzfrequenz

Features:

- High power gain
- Low noise figure
- High transition frequency

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ 50 B 3 DIN 41 867
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	20	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	12	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	2	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	50	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 60^\circ\text{C}$	P_{tot}	180	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65...+150	°C

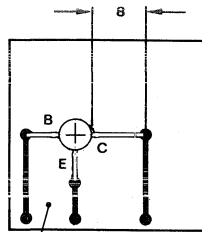


Fig. 1
Glasfaser - Leiterplatte
Glass fiber board

Wärmewiderstand
Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

befestigt auf Glasfaser-Leiterplatte
mounted on a glass fiber board
30 x 30 x 1,5 mm

R_{thJA}

500 K/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_j = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $U_{CB} = 10\text{ V}$

I_{CBO}

100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$ 20

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 2\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{1)}$ 12

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$ 2

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
 $U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 30\text{ mA}$

h_{FE} 25 50

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 30 \text{ mA}, f = 500 \text{ MHz}$$

f_T

5

GHz

Rückwirkungskapazität

Feedback capacitance

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ MHz}$$

$C_{\ddot{u}re}$

0,8

pF

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}

0,7

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{EBO}

1,8

pF

Rauschmaß

Noise figure

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, R_G = R_{Gopt}$$

$$f = 500 \text{ MHz}$$

F

1,9

dB

Leistungsverstärkung

Power gain

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 30 \text{ mA},$$

$$f = 500 \text{ MHz}$$

G_{pb}

16,5

dB

Silizium-NPN-Planar-HF-Transistor Silicon-NPN-Planar-RF-Transistor

Anwendungen: Hochfrequenzverstärker bis in den GHz-Bereich, insbesondere für Breitband-Antennen-Verstärker

Applications: RF-amplifier up to GHz range specially for wide band antenna amplifier

Besondere Merkmale:

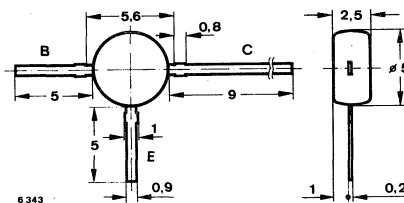
- Hohe Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Grenzfrequenz

Features:

- High power gain
- Low noise figure
- High transition frequency

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ 50 B 3 DIN 41 867
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	20	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	3	V
Kollektorstrom, Mittelwert Collector current, average	I_C	90	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current $f > 1 \text{ MHz}$	I_{CM}	150	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 60^\circ\text{C}$	P_{tot}	500	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65...+175	°C

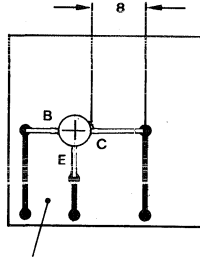


Fig. 1

Glasfaser - Leiterplatte
Glass fiber board

Wärmewiderstand
Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

befestigt auf Glasfaser-Leiterplatte
mounted on a glass fiber board
30 x 30 x 1,5 mm

Fig. 1

R_{thJA}

230

K/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_j = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorruhestrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 10\text{ V}$

I_{CBO}

100

nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$

20

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 5\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^1)$

15

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$

3

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}$

h_{FE}

25

50

$I_C = 75\text{ mA}$

h_{FE}

25

52

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

		Min.	Typ.	Max.	
$t_{amb} = 25^{\circ}C$					
Transitfrequenz Gain bandwidth product					
- $U_{CE} = 10 V, I_C = 50 mA, f = 500 MHz$	f_T	4	5		GHz
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance					
- $U_{CE} = 10 V, I_C = 10 mA, f = 1 MHz$	$C_{üre}$		1,0	1,4	pF
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance					
- $U_{CB} = 10 V, f = 1 MHz$	C_{CBO}		1,3		pF
Emitter-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance					
- $U_{EB} = 0,5 V, f = 1 MHz$	C_{EBO}		5,0		pF
Rauschmaß Noise figure					
- $U_{CE} = 10 V, I_C = 50 mA, R_G = R_{Gopt}$					
$f = 500 MHz$	F		3,3		dB
$f = 800 MHz$	F		3,8		dB
Leistungsverstärkung Power gain					
- $U_{CE} = 10 V, I_C = 50 mA,$ $f = 500 MHz$	G_{pb}		16		dB



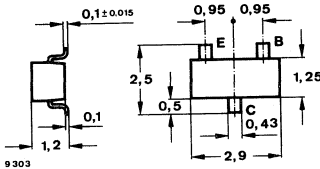
Gestempelt mit: E1
Marked with:

BFS 17

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor
Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein in Dick- und Dünnschichtschaltungen
Applications: General in thick and thin film circuits

Abmessungen in mm
Dimensions in mm

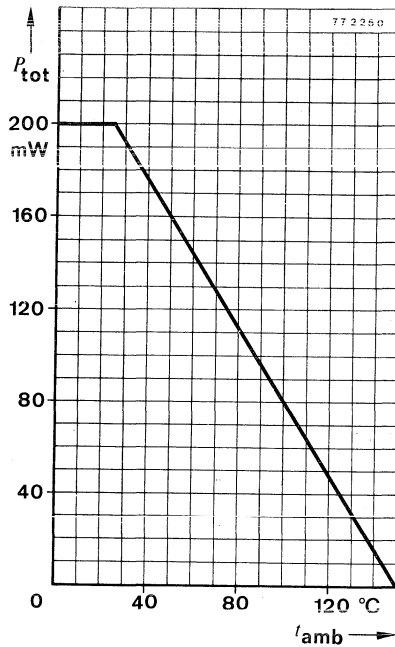


Normgehäuse
Case
23 A 3 DIN 41869
(SOT 23)
Gewicht · Weight
max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung <i>Collector-base voltage</i>	U_{CBO}	25	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung <i>Emitter-base voltage</i>	U_{EBO}	2,5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	25	mA
Kollektorspitzenstrom <i>Collector peak current</i>	I_{CM}	50	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-65 ... +150	$^\circ\text{C}$

BFS 17



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
auf Keramiksubstrat
on ceramic substrat
7 x 7 x 0,5 mm

R_{thJA}

620 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 10\text{ V}$

I_{CBO}

10 nA

$U_{CB} = 10\text{ V}, t_j = 100^\circ\text{C}$

I_{CBO}

10 μA

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}$

h_{FE}

20

150

$I_C = 25\text{ mA}$

h_{FE}

20

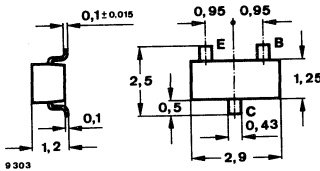
Dynamische Kenngrößen AC characteristics

		Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$				
Transitfrequenz Gain bandwidth product				
$U_{CB} = 5\text{ V}, f = 500\text{ MHz}, I_C = 2\text{ mA}$	f_T		1,0	GHz
$I_C = 50\text{ mA}$	f_T		1,3	GHz
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance				
$U_{CB} = 5\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, f = 1\text{ MHz}$	$C_{\ddot{u}re}$		0,65	pF
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance				
$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}		1,5	pF
Emitter-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance				
$U_{EB} = 0,5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{EBO}		2,0	pF
Rauschmaß Noise figure				
$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, R_G = 50\ \Omega,$ $f = 500\text{ MHz}$	F		4,5	dB

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor
Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein in Dick- und Dünnschichtschaltungen
Applications: General in thick and thin film circuits

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
23 A 3 DIN 41869
(SOT 23)
Gewicht · Weight
max. 0,02 g

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150	$^\circ\text{C}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

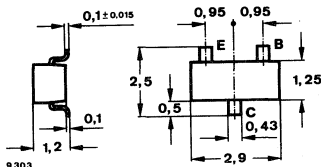
		Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$				
Transitfrequenz Gain bandwidth product	f_T		260	MHz
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$				
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance	$C_{üre}$		0,85	pF
$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ MHz}$				
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance	C_{CBO}		1	pF
$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$				
Rauschmaß Noise figure	F		4	dB
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, R_G = 100\ \Omega, f = 100\text{ MHz}$				

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein HF-Anwendung in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: General in RF range in thick and thin film circuits

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Normgehäuse
 Case
 23 A 3 DIN 41 869
 (SOT 23)
 Gewicht · Weight
 max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 900 \text{ K/W}$	P_{tot}	110	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65...+150	$^\circ\text{C}$

BFS 20

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Glassubstrat $5 \times 5 \times 1$ mm
on glass substrat

R_{thJA}

900 K/W

auf Glasfaser-Substrat $24 \times 12 \times 1,5$ mm
on glass fiber substrat

R_{thJA}

500 K/W

Kenngößen Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 20\text{ V}$

I_{CBO}

100 nA

$U_{CB} = 20\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$

I_{CBO}

10 μA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 2\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}$

20

V

Basis-Emitter-Spannung
Base-emitter voltage

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 7\text{ mA}$

U_{BE}

740

900 mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 7\text{ mA}$

h_{FE}

40

85

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$

f_T

275

450

MHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ MHz}$

$C_{üre}$

0,3

pF

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

0,8

pF

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein bis in den VHF-Bereich

Applications: General up to the VHF range

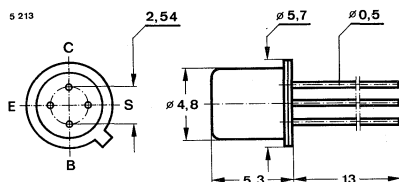
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Rauschmaß < 4 dB

Features:

- Small feedback capacitance
- Noise figure < 4 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Basisstrom Base current	I_B	2	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, R_{thJC} \leq 500 \text{ K/W}$	P_{tot}	260	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +175	$^\circ\text{C}$

BFS 62

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}		650	K/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i> mit Kühlfahne <i>with cooling fin</i>	R_{thJC}		500	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i> $U_{CB} = 20\text{ V}$ $U_{CB} = 20\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	$I_{CBO}^*)$ $I_{CBO}^{**})$		100 20	nA μA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}^*)$	40		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 2\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	25		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^*)$	4		V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 7\text{ mA}$	$U_{BE}^1)$		800	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 7\text{ mA}$ $U_{CE} = 2\text{ V}, I_C = 20\text{ mA}$	$h_{FE}^{*)1)}$ $h_{FE}^1)$	35 15	90	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	f_T	580		MHz
Rückwirkungskapazität <i>Feedback capacitance</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$	$C_{üre}$		0,33	pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}$	F		4	dB

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Vierpol Kenngrößen
Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Emitterschaltung
Common emitter configuration

$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_C = 5 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$

Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
Short circuit forward transfer admittance

$|y_{fe}|$

74

mS

Kollektorstrom für:
Collector current for: $|y_{fe}| \text{ max.}$

I_C

6,4

mA

Silizium-PNP-Planar-HF-Transistor Silicon-PNP-Planar-RF-Transistor

Anwendungen: Hochfrequenzverstärker bis in den GHz-Bereich, insbesondere für Breitband-Antennen-Verstärker

Applications: RF amplifier up to GHz range specially for wide band antenna amplifier

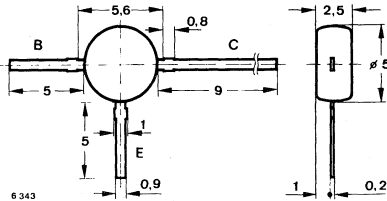
Besondere Merkmale:

- Hohe Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Grenzfrequenz

Features:

- High power gain
- Low noise figure
- High transition frequency

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ 50 B 3 DIN 41 867
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

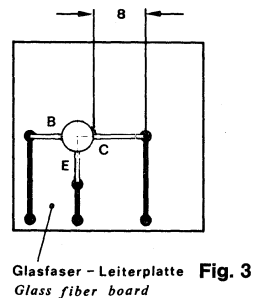
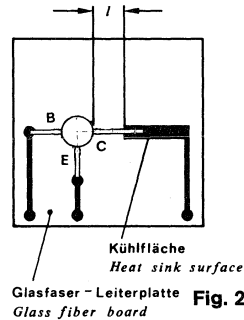
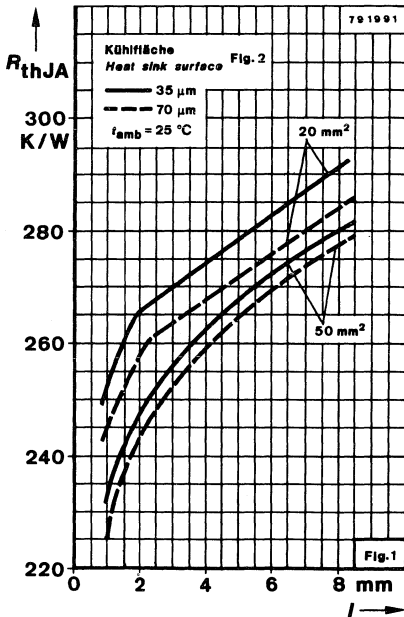
BFT 95

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	15	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	3	V
Kollektorstrom, Mittelwert Collector current, average	$-I_{CAV}$	25	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current $f \geq 1$ MHz	$-I_{CM}$	50	mA
Basisstrom Base current $f \geq 1$ MHz	$-I_B$	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation	P_{tot}	200	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	°C

Fig. 1



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l = 8 \text{ mm}, t_L = \text{konstant}$
constant
 befestigt auf Glasfaser-Leiterplatte
mounted on a glass fiber board
 30 x 30 x 1,5 mm, Fig. 3

R_{thJA} 300 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_j = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $-U_{CB} = 10 \text{ V}$

$-I_{CBO}$ 50 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $-I_C = 10 \mu\text{A}$

$-U_{(BR)CBO}$ 15 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $-I_C = 3 \text{ mA}$

$-U_{(BR)CEO}^1)$ 15 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $-I_E = 10 \mu\text{A}$

$-U_{(BR)EBO}$ 3 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
 $-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}$

h_{FE} 25 60

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product
 $-U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 15 \text{ mA}, f = 500 \text{ MHz}$

f_T 5 GHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance
 $-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$

$C_{üre}$ 0,5 pF

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance
 $-U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$

C_{CBO} 0,5 pF

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BFT 95

Min. Typ. Max.

Rauschmaß

Noise figure

$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 3\text{ mA}, R_G = R_{Gopt}$

$f = 500\text{ MHz}$

$f = 1\text{ GHz}$

F

1,7

dB

F

2

dB

Leistungsverstärkung

Power gain

$-U_{CB} = 10\text{ V}, -I_C = 15\text{ mA},$

$f = 1\text{ GHz}$

G_{pb}

12

dB

Vorwärtsübertragungsfaktor

Forward transmission factor

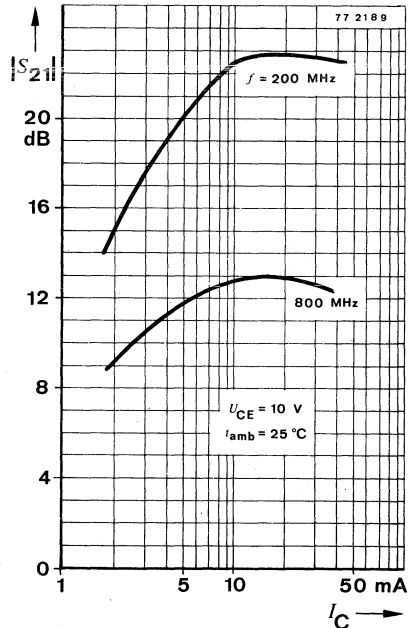
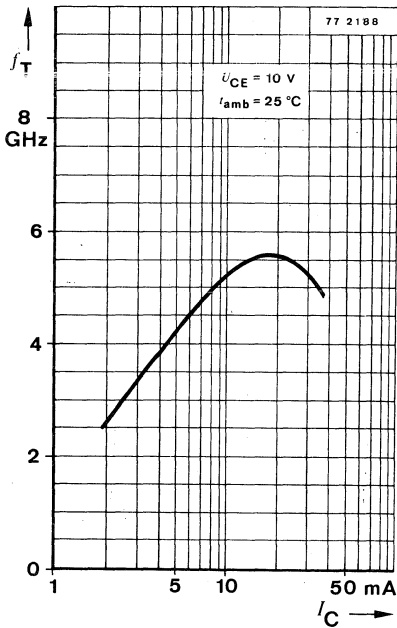
$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 15\text{ mA}, f = 1\text{ GHz},$

$R_g = R_l = 50\ \Omega$

$|S_{21e}|$

10

dB



Silizium-PNP-Planar-HF-Transistor Silicon-PNP-Planar-RF-Transistor

Anwendungen: Hochfrequenzverstärker bis in den GHz-Bereich, insbesondere für Breitband-Antennen-Verstärker

Applications: RF-amplifier up to GHz range specially for wide band antenna amplifier

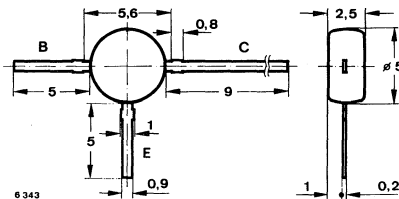
Besondere Merkmale:

- Hohe Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen
- Hohe Grenzfrequenz

Features:

- High power gain
- Low noise figure
- High transition frequency

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ 50 B 3 DIN 41 867
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	15	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	3	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	75	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	150	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 60^\circ\text{C}$	P_{tot}	500	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55...+150	$^\circ\text{C}$

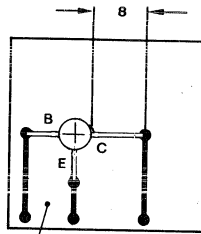


Fig. 1
Glasfaser - Leiterplatte
Glass fiber board

Wärmewiderstand
Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $l = 8 \text{ mm}$, $t_L = \text{konstant}$
constant

befestigt auf Glasfaser-Leiterplatte
mounted on a glass fiber board
30 x 30 x 1,5 mm

R_{thJA}

270 K/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_j = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $-U_{CB} = 10 \text{ V}$

$-I_{CBO}$

100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $-I_C = 100 \mu\text{A}$

$-U_{(BR)CBO}$

15

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $-I_C = 5 \text{ mA}$

$-U_{(BR)CEO}^{1)}$

15

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $-I_E = 10 \mu\text{A}$

$-U_{(BR)EBO}$

3

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
 $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$

h_{FE}

80

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

		Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$				
Transitfrequenz Gain bandwidth product				
$-U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}, f = 500\text{ MHz}$	f_T		5	GHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance				
$-U_{CB} = 1\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}		2,6	pF
$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 100\text{ MHz}$	C_{CBO}		1,2	pF
Rauschmaß Noise figure				
$-U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}, R_G = R_{Gopt}$				
$f = 500\text{ MHz}$	F		3,3	dB
$f = 1\text{ GHz}$	F		4	dB
Leistungsverstärkung Power gain				
$-U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA},$ $f = 1\text{ GHz}$	G_{pb}		10	dB
Vorwärtsübertragungsfaktor Forward transmission factor				
$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 50\text{ mA}, f = 1\text{ GHz}$	$ S_{21e} ^2$		9	dB

Silizium-NPN-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Planar RF Transistor

Anwendungen: Hochfrequenzverstärker bis in den GHz-Bereich

Applications: RF amplifier up to GHz range

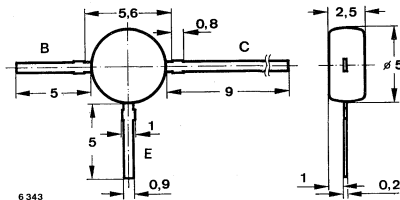
Besondere Merkmale:

- Hohe Leistungsverstärkung
- Kleine Rauschzahlen

Features:

- High power gain
- Low noise figure

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kunststoffgehäuse
Plastic case
≈ 50 B 3 DIN 41867
≈ JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,25 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung

Collector-base voltage

U_{CBO} 25 V

Kollektor-Emitter-Sperrspannung

Collector-emitter voltage

U_{CEO} 15 V

Emitter-Basis-Sperrspannung

Emitter-base voltage

U_{EBO} 2,5 V

Kollektorstrom, Mittelwert

Collector current, average

I_{CAV} 25 mA

Kollektorspitzenstrom

Collector peak current

$f \geq 1$ MHz

I_{CM} 50 mA

Basisstrom

Base current

$f \geq 1$ MHz

I_B 3 mA

Gesamtverlustleistung

Total power dissipation

$t_{amb} \leq 73^\circ\text{C}$

P_{tot} 130 mW

Sperrschichttemperatur

Junction temperature

t_j 125 $^\circ\text{C}$

Lagerungstemperaturbereich

Storage temperature range

t_{stg} -55 ... +125 $^\circ\text{C}$

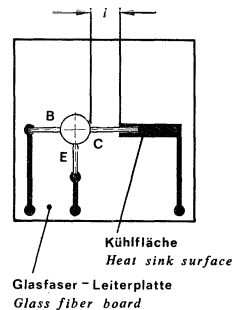
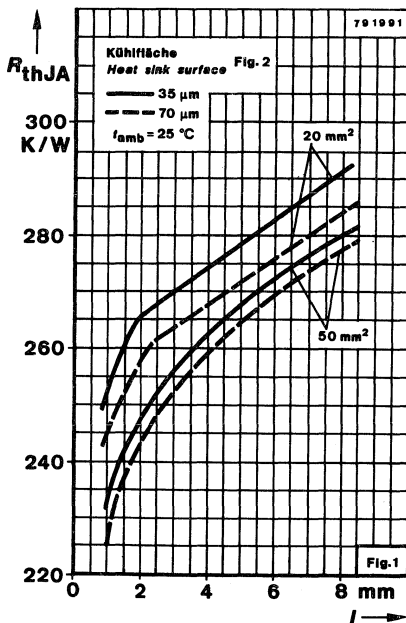


Fig. 2

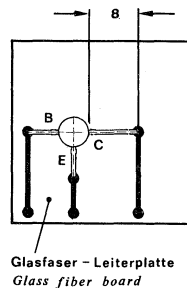


Fig. 3

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

$l = 8 \text{ mm}$, $t_L = \text{konstant}$
constant

befestigt auf Glasfaser-Leiterplatte
mounted on a glass fiber board
 $30 \times 30 \times 1,5 \text{ mm}$, Fig. 3

R_{thJA}

300 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_j = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $U_{CB} = 10 \text{ V}$

I_{CBO}

50 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}$ 25

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 3 \text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^1)$ 15

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $I_E = 10 \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$ 2,5

V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage
 $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 20 \text{ mA}$

U_{CEsat}

750 mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
 $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $I_C = 25 \text{ mA}$

h_{FE} 20

150

h_{FE} 20

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CB} = 5 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$, $f = 300 \text{ MHz}$

f_T

1

GHz

$U_{CB} = 5 \text{ V}$, $I_C = 25 \text{ mA}$, $f = 300 \text{ MHz}$

f_T

1,6

GHz

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

BFW 92

	Min.	Typ.	Max.
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ MHz}$		$C_{\text{üre}}$	0,6 pF
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$		C_{CBO}	0,7 pF
Emitter-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance $U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$		C_{EBO}	1,5 pF
Rauschmaß Noise figure $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, R_G = 50 \Omega,$ $f = 500 \text{ MHz},$		F_b	4 dB
Leistungsverstärkung Power gain $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$ $f = 800 \text{ MHz}$		$G_{\text{pb}}^{2)}$ $G_{\text{pb}}^{2)}$	23 dB 11 dB
Intermodulationsabstand, Fig. 4 Signal-to-intermodulation ratio $U_{CE} = 6 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, R_C = 37,5 \Omega,$ $U_{q1} = 100 \text{ mV}, f_1 = 183 \text{ MHz},$ $U_{q2} = 100 \text{ mV}, f_2 = 200 \text{ MHz},$ $f_{\text{DIM}} = 217 \text{ MHz}$		d_{IM}	-45 dB

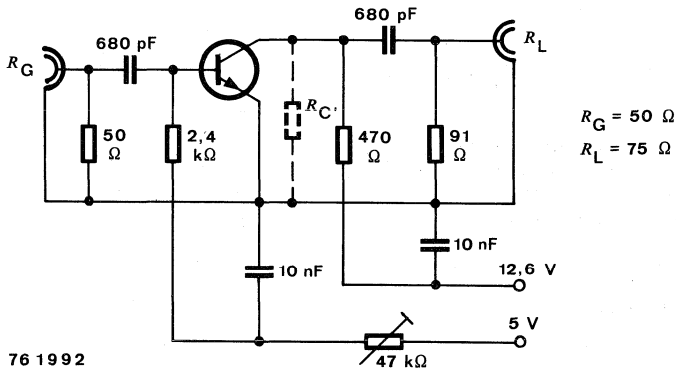
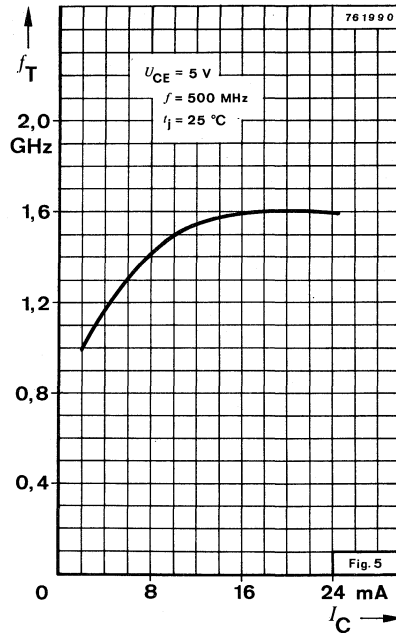
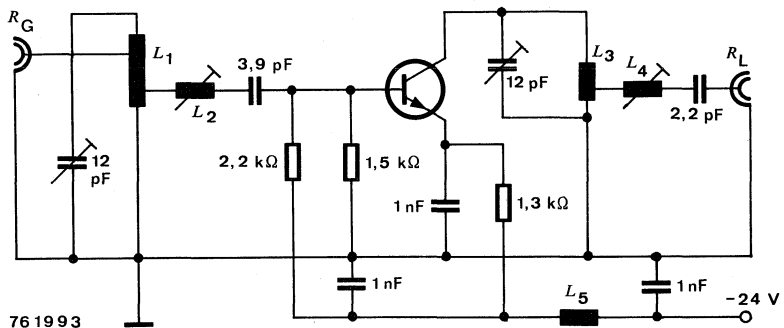


Fig. 4 Meßschaltung für Intermodulationsabstand
Test circuit for signal-to-intermodulation ratio

²⁾ nicht neutralisiert
non neutralized



Anwendungsbeispiele · Application notes



$$R_G = 50 \Omega$$

$$R_L = 30 \Omega$$

$$L_1 = 3 \text{ Wdg } \varnothing 1,4 \text{ CuAg Steigung / slope } 2,7 \varnothing 8$$

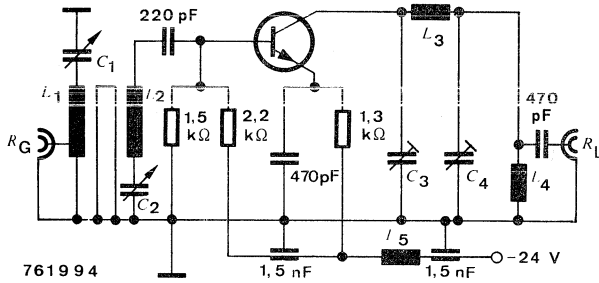
Anzapfungen 0,5 Wdg und 1,5 Wdg vom kalten Ende
Connections 0,5 Wdg and 1,5 Wdg from the cold end

$$L_2 = 5,5 \text{ Wdg } \varnothing 1,4 \text{ CuAg Steigung / slope } 2,2 \varnothing 8$$

$$L_3 = 3 \text{ Wdg } \varnothing 1,4 \text{ CuAg Steigung / slope } 3,3 \varnothing 8$$

$$L_4 = 5,5 \text{ Wdg } \varnothing 1,4 \text{ CuAg Steigung / slope } 2,2 \varnothing 11$$

Fig. 6 Schaltungsbeispiel für HF-Verstärkerstufe $f = 200 \text{ MHz}$
Example for RF-amplifier stage $f = 200 \text{ MHz}$



$$R_G = R_L = 50 \Omega$$

$$C_1 \dots C_4 = 12 \text{ pF}$$

$L_1 = 24 \times 6 \times 0,5 \text{ CuAg}$ Anzapfung / Connection 5
vom kalten Ende / from the cold end

$$L_2 = 15 \times 6 \times 0,5 \text{ CuAg}$$

$$L_3 = 20 \times 8 \times 0,5 \text{ CuAg}$$

$$L_4 = \text{Wdg } \varnothing 0,5 \text{ CuAg Steigung / slope } 1,5 \varnothing 4$$

$$L_5 = \text{Ferritperle / Ferrit bead}$$

Koppelschleife / Coupling loop $42 \text{ mm } \varnothing 1 \text{ CuAg}$

Fig. 7 Schaltungsbeispiel HF-Verstärkerstufe $f = 800 \text{ MHz}$
Example for RF-amplifier stage $f = 800 \text{ MHz}$



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Hochstromschalter, Relaisreiber, Leistungsverstärker, Strom bis 5 A

Applications: High current switches, relay drivers, and power amplifiers, current up to 5 A

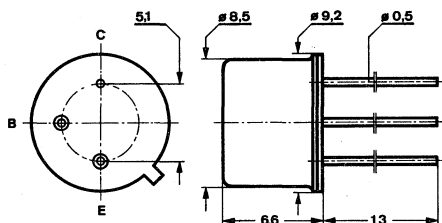
Besondere Merkmale:

- Hohe Stromverstärkung
- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 5 W
- ● Auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach: VG 95288 lieferbar

Features:

- High current gain
- High reverse voltage
- Power dissipation 5 W
- ● Also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95288

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

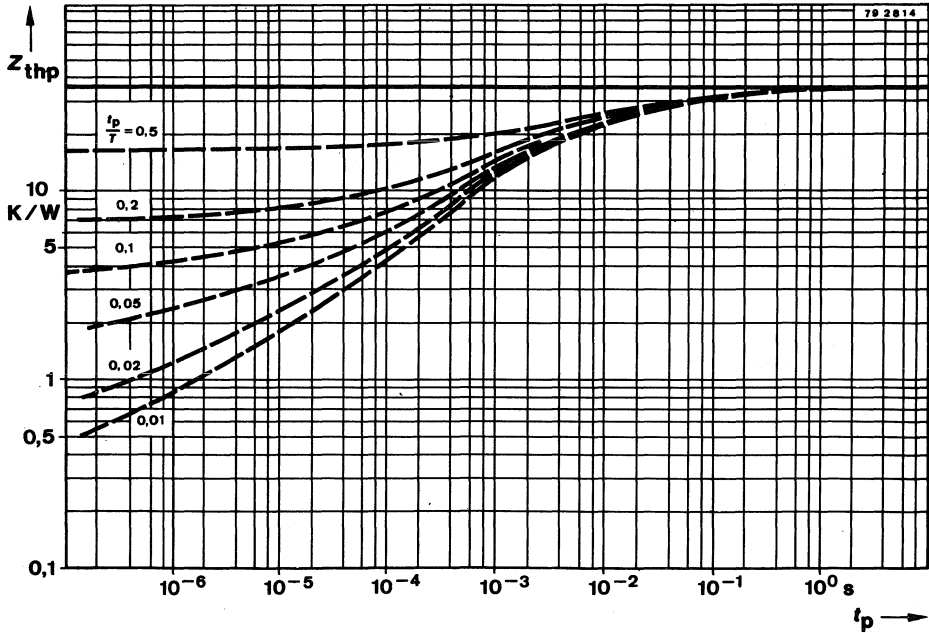
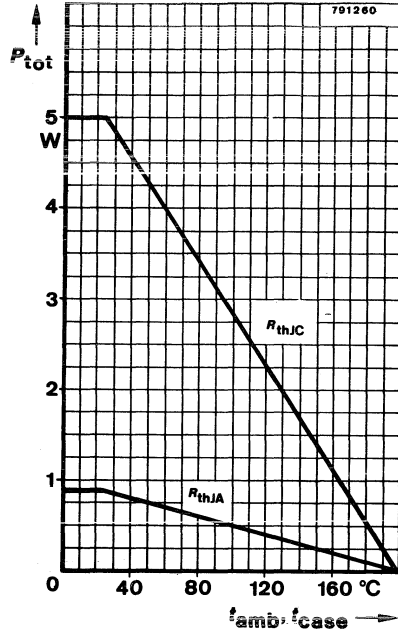
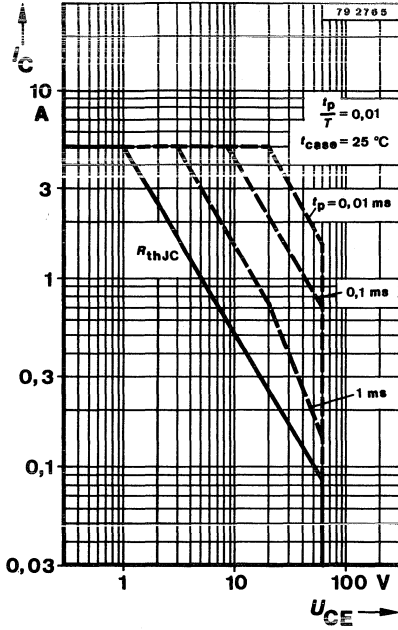
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	120	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	60	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	5	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	870	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +200	$^\circ\text{C}$

BFX 34



Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			200 K/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			35 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $U_{CE} = 60\text{ V}$

$I_{CES}^*)$ 10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current
 $U_{EB} = 4\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$ 10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 5\text{ mA}$

$U_{(BR)CBO}^1)$ 120 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 100\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^*)^1)$ 60 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $I_E = 1\text{ mA}$

$U_{(BR)EBO}$ 6 V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage
 $I_C = 5\text{ A}, I_B = 500\text{ mA}$

$U_{CEsat}^*)^1)$ 0,75 1 V

Basis-Sättigungsspannung
Base saturation voltage
 $I_C = 5\text{ A}, I_B = 500\text{ mA}$

$U_{BEsat}^*)^1)$ 1,3 1,6 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
 $U_{CE} = 2\text{ V}, I_C = 2\text{ A}$

$h_{FE}^1)$ 40 150

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product
 $U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 500\text{ mA}, f = 20\text{ MHz}$

f_T 70 MHz

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance
 $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO} 100 pF

*) AQL = 0,65, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BFX 34

Emitter-Basis-Kapazität
 Emitter-base capacitance
 $U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$

	Min.	Typ.	Max.
C_{EBO}			400 pF

Schaltzeiten Switching characteristics

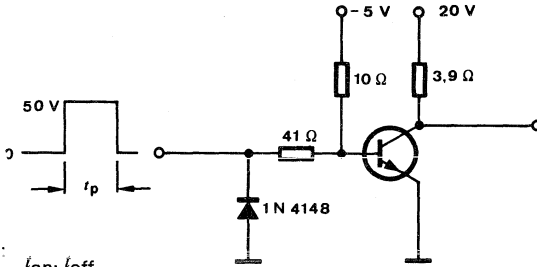
$I_C \approx 5 \text{ A}, I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 500 \text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Einschaltzeit
 Turn-on time t_{on} 0,6 μs

Ausschaltzeit
 Turn-off time t_{off} 1,2 μs

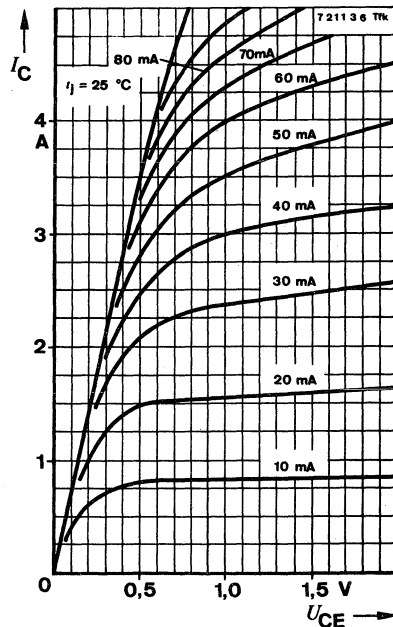
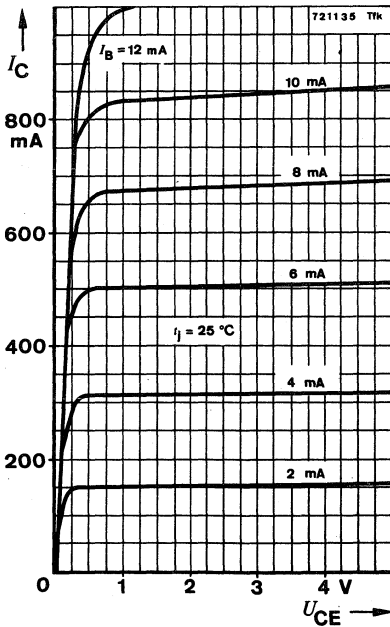
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 20 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 10 \mu\text{s}$

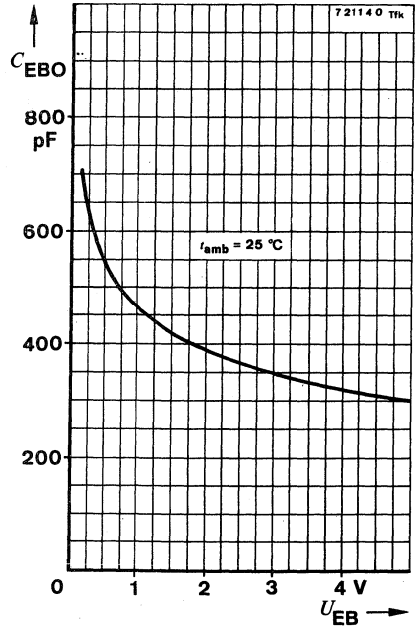
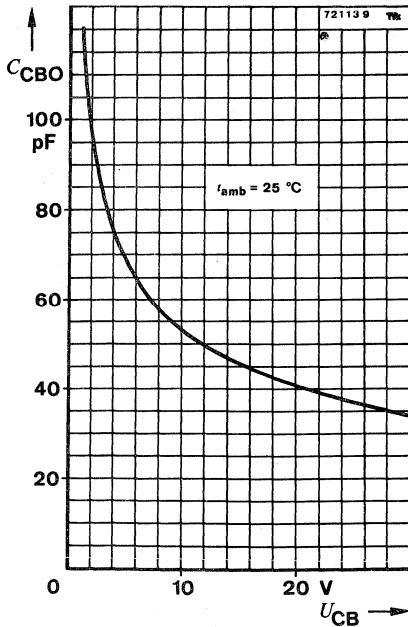
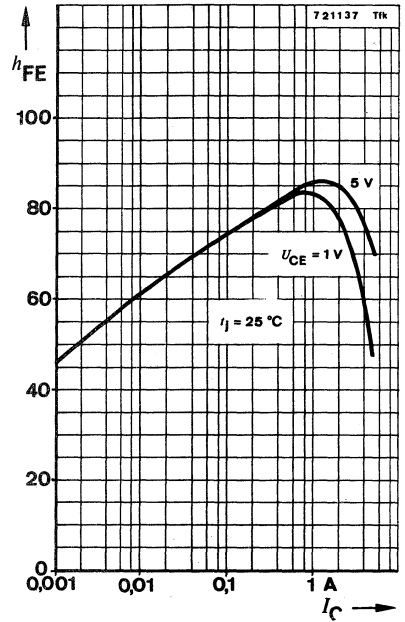
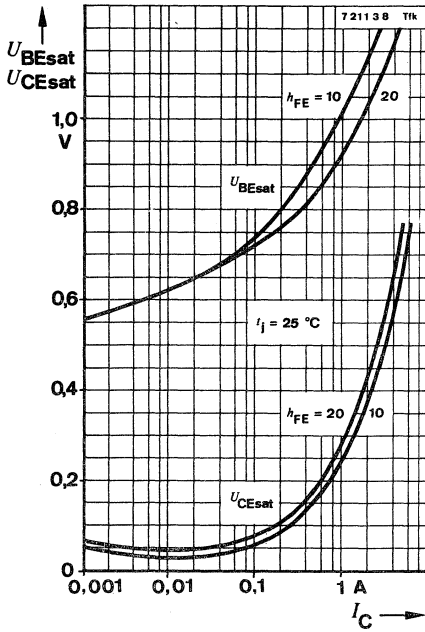
761253



Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

Meßschaltung für:
 Test circuit for: t_{on}, t_{off}







Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Rauscharme Vorstufen und Verstärker

Applications: Low noise pre-stages and amplifiers

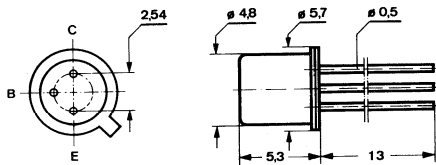
Besondere Merkmale:

- Besonders rauscharm bei kleinen Kollektorströmen

Features:

- Very low noise at small collector current

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41 876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	45	V				
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	45	V				
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	6	V				
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	50	mA				
Gesamtverlustleistung Total power dissipation							
				$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	360	mW
				$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	1,2	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$				
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +200	$^\circ\text{C}$				

BFX 65

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}		480	K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}		145	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current				
- $U_{CE} = 40\text{ V}$	$-I_{CES}^*)$	0,1	10	nA
- $U_{CE} = 40\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$	$-I_{CES}^{**})$		10	μA
Emitterreststrom Emitter cut-off current				
- $U_{EB} = 4\text{ V}$	$-I_{EBO}^*)$		10	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage				
- $I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}^*)$	45		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage				
- $I_C = 5\text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	45		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage				
- $I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}^*)$	6		V
Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage				
- $I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,5\text{ mA}$	$-U_{CEsat}^*)$		90	250 mV
Basis-Sättigungsspannung Base saturation voltage				
- $I_C = 10\text{ mA}$, $-I_B = 0,5\text{ mA}$	$-U_{BEsat}^*)$		730	900 mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio				
- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 1\text{ }\mu\text{A}$	h_{FE}		120	
- $I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$	h_{FE}		170	
- $I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$	$h_{FE}^*)$	100	200	
- $I_C = 1\text{ mA}$	h_{FE}	100	210	
- $I_C = 10\text{ mA}$	$h_{FE}^*)$	100	210	
- $I_C = 50\text{ mA}$	$h_{FE}^1)$		200	
- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$, $t_{amb} = -55\text{ °C}$	$h_{FE}^{**})$	40		

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

	Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$			
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance - $U_{CB} = 5\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$			6,5 pF
Emittor-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance - $U_{EB} = 0,5\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$			16 pF
Rauschmaß Noise figure - $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 20\text{ }\mu\text{A}$, $R_G = 10\text{ k}\Omega$, $f = 1\text{ kHz}$, $\Delta f = 200\text{ Hz}$			3 dB

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Emitterschaltung Common emitter configuration

- $U_{CE} = 5\text{ V}$, $-I_C = 1\text{ mA}$, $f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance	h_{ie}	7	k Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio	h_{re}	$3 \cdot 10^{-4}$	
Kurzschluß-Stromverstärkung Short circuit forward current transfer ratio	h_{fe}	200	
Leerlauf-Ausgangsleitwert Open circuit output conductance	h_{oe}	21	μS

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein bis in den GHz-Bereich

Applications: General, up to the GHz range

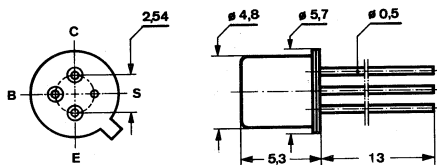
Besondere Merkmale:

- Leistungsverstärkung 7 dB

Features:

- Power gain 7 dB

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal „S“
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	2,5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	50	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	175	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BFX 89

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			880 K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			580 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$$I_C = 10 \mu\text{A}$$

$$U_{(BR)CBO}^*) \quad 30 \quad \text{V}$$

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$$I_C = 10 \text{ mA}$$

$$I_C = 10 \text{ mA}, R_{BE} = 100 \Omega$$

$$U_{(BR)CEO}^*)^1) \quad 15 \quad \text{V}$$

$$U_{(BR)CER}^1) \quad 24 \quad \text{V}$$

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$$I_E = 10 \mu\text{A}$$

$$U_{(BR)EBO}^*) \quad 2,5 \quad \text{V}$$

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}$$

$$I_C = 25 \text{ mA}$$

$$h_{FE}^*) \quad 20$$

$$h_{FE}^1) \quad 20$$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, f = 500 \text{ MHz}, I_C = 2 \text{ mA}$$

$$I_C = 25 \text{ mA}$$

$$f_T \quad 800 \quad \text{MHz}$$

$$f_T \quad 1 \quad \text{GHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{CBO} \quad 1,7 \quad \text{pF}$$

Rauschmaß

Noise figure

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, R_G = 50 \Omega,$$

$$f = 500 \text{ MHz}$$

$$F \quad 6,5 \quad \text{dB}$$

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

Min. Typ. Max.

Leistungsverstärkung

Power gain

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 8 \text{ mA}, f = 800 \text{ MHz}$$

G_{pe}

7

dB

Ausgangsleistung

Output power

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 8 \text{ mA}, s_1 = s_2 \leq 2, ^1)$$

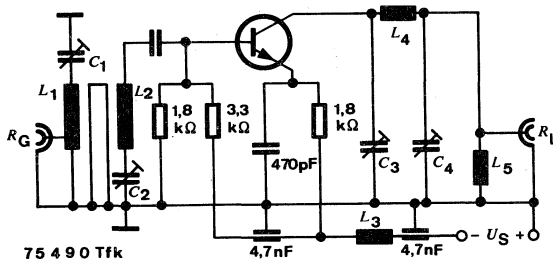
$$f_1 = 800 \text{ MHz}, f_2 = 802 \text{ MHz}, f_{IM} = 804 \text{ MHz},$$

$$d_{IM} = -30 \text{ dB}$$

P_q

6

mW



$C_1 \dots C_4 = 2 \dots 20 \text{ pF}$

$L_1 = \text{CuAg Steg } 25 \times 4 \times 0,5 \text{ mm}^3$

$L_2 = \text{CuAg Steg } 20 \times 4 \times 0,5 \text{ mm}^3$

$L_3 = \text{Ferritperle}$

$L_4 = \text{CuAg Steg } 30 \times 4 \times 0,5 \text{ mm}^3$

$L_5 = 4 \text{ Wdg} / \text{ø } 4,5 \text{ CuAg } \text{ø } 0,5$

$R_G = R_L = 50 \text{ } \Omega$

Anwendungsbeispiel: UHF-Verstärker:

Application note: UHF-amplifier:

$$f = 742 \dots 749 \text{ MHz}$$

¹⁾ s_1, s_2 Reflektionsfaktor
Reflection factor

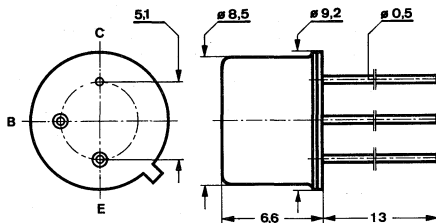


Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein, Verstärker und Schalter

Applications: General, amplifiers and switches

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



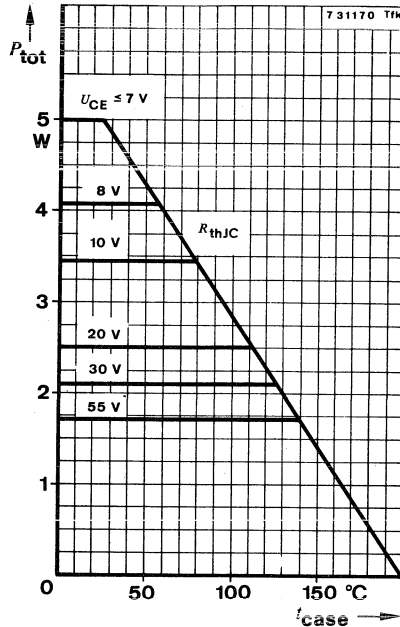
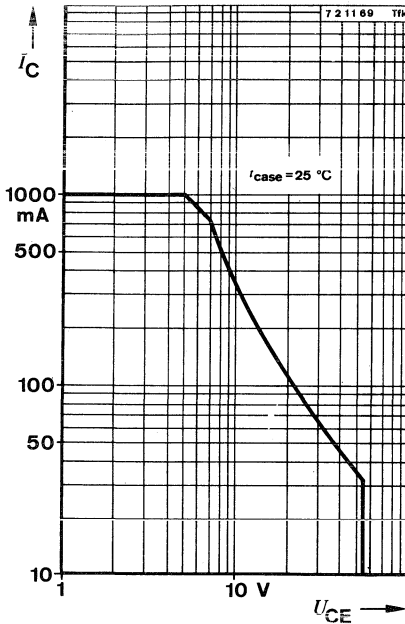
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	55	V
	U_{CES}	85	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	800	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 7\text{ V}$	P_{tot}	5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BFY 56 A



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA} 220 K/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 35 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 50\text{ V}$

$I_{CES}^*)$ 20 nA

$U_{CE} = 50\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CES}^{**})$ 20 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$ 20 nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
$I_C = 30 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	55		V
$I_C = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)CES}^{*)}$	85		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
$I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1 \text{ mA}$	U_{CEsat}	0,12		V
$I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$	0,11	0,25	V
$I_C = 1 \text{ A}, I_B = 100 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^1)$	0,35	1	V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i>				
$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1 \text{ mA}$	U_{BEsat}	0,65	0,8	V
$I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{*)1)}$	0,78	1	V
$I_C = 1 \text{ A}, I_B = 100 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^1)$	1,1	1,6	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \mu\text{A}$	h_{FE}	20	50	
$I_C = 5 \text{ mA}$	h_{FE}	50	75	120
$I_C = 150 \text{ mA}$	$h_{FE}^{*)1)}$	40	95	120
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	$h_{FE}^1)$	25	110	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$$

$$f_T \quad 60 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{CBO} \quad 12 \quad 25 \quad \text{pF}$$

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

$$C_{EBO} \quad 110 \quad \text{pF}$$

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BFY 56 A

Schaltzeiten Switching characteristics

Min. Typ. Max.

$$I_C \approx 150 \text{ mA}, I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 7,5 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit
Turn-on time t_{on} 225 ns

Ausschaltzeit
Turn-off time t_{off} 800 ns

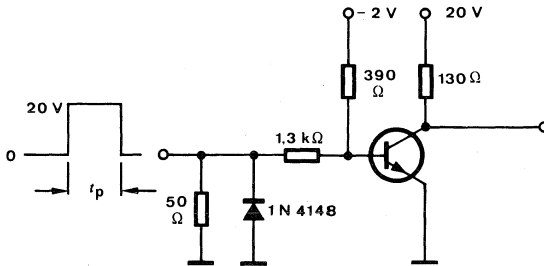
$$R_G = 50 \Omega$$

$$t_f = t_r < 15 \text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

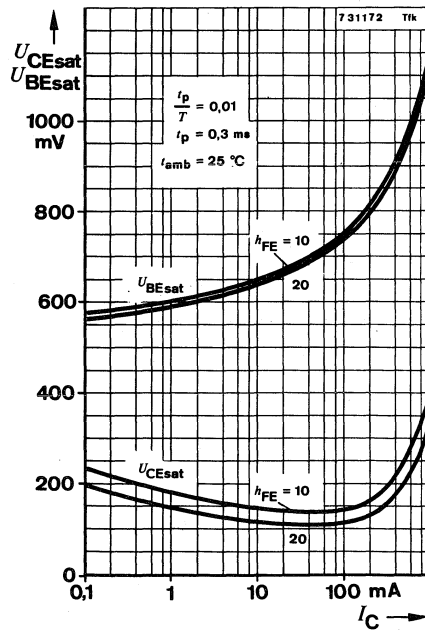
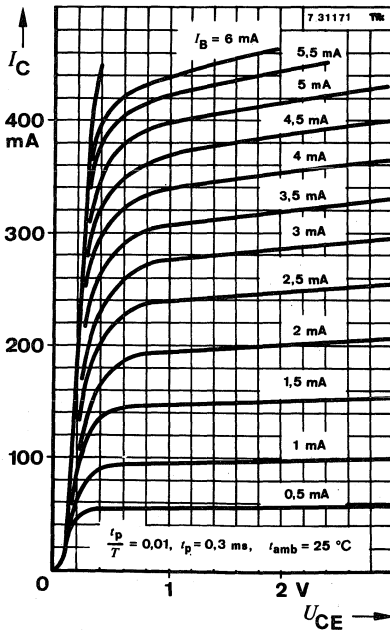
$$t_p = 10 \mu\text{s}$$

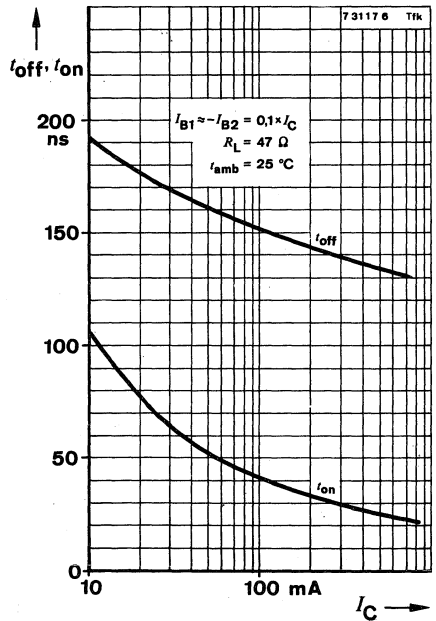
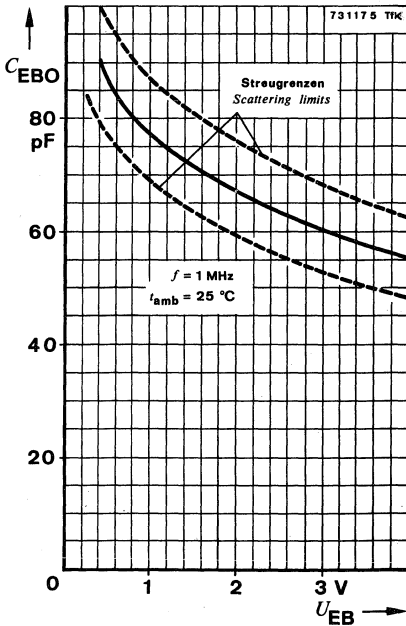
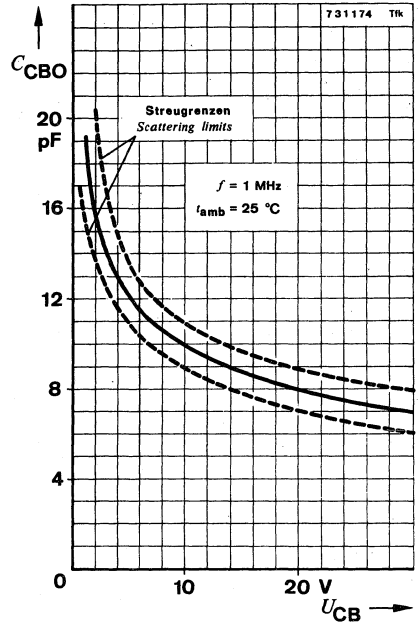
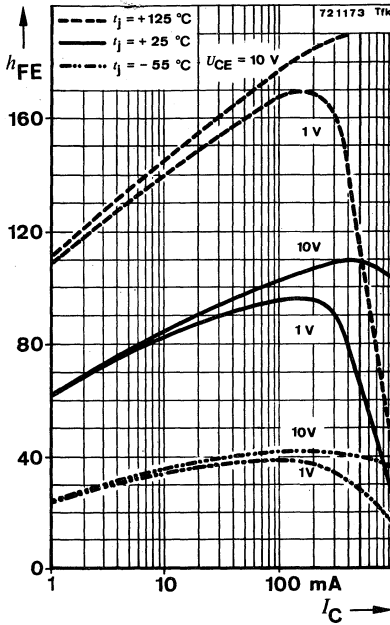
75 1254



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

Meßschaltung für:
Test circuit for: $t_{\text{on}}, t_{\text{off}}$







Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: UHF-Verstärker-, Vorstufen in Emitterschaltung
Selbstschwingende Mischstufen in Basisschaltung

Applications: UHF amplifier stages, pre-stages in common emitter configuration
Oscillating mixer stages in common base configuration

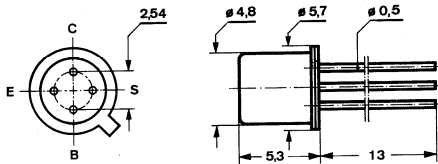
Besondere Merkmale:

- Kleine Rückwirkungskapazität
- Leistungsverstärkung > 12 dB
- Rauschmaß < 6,5 dB
- Auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach: VG 95 288 lieferbar

Features:

- Small feedback capacitance
- Power gain > 12 dB
- Noise figure < 6.5 dB
- Also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95 288

Abmessungen in mm Dimensions in mm



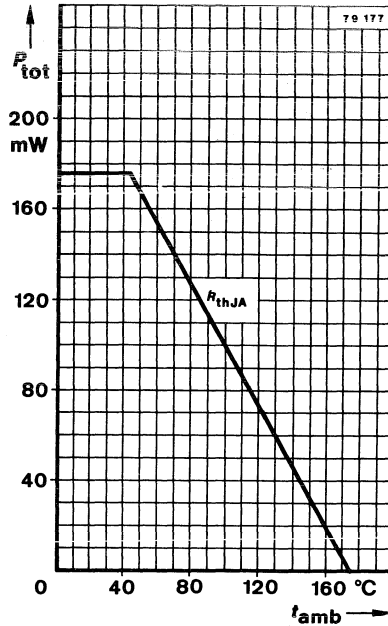
Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal "S"
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41 876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	3,5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	175	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	175	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +175	°C

BFY 88



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

Min. Typ. Max.

750 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25$ °C

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $U_{CB} = 20$ V

$I_{CBO}^*)$

45 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 10$ μ A

$U_{(BR)CBO}^*)$ 40

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 2$ mA

$U_{(BR)CEO}^*)^1)$ 25

V

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3$ ms

		Min.	Typ.	Max.	
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{EBO}^*)}$	3,5			V
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}$	$U_{\text{BE}^*)}$		720	780	mV
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{\text{CE}} = 1 \text{ V}, I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}$	$h_{\text{FE}^*)}$	40			

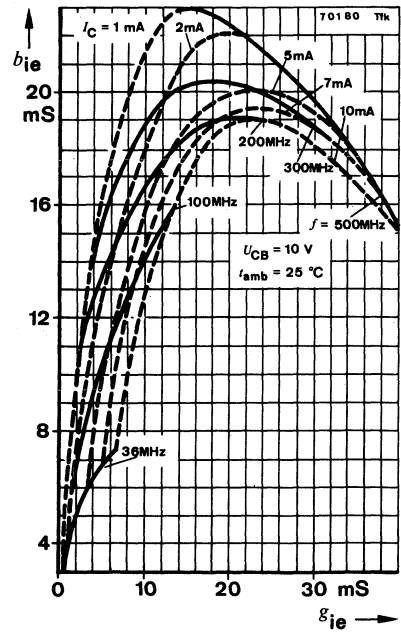
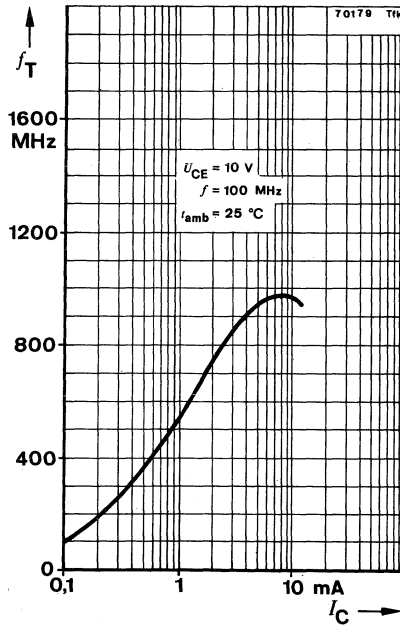
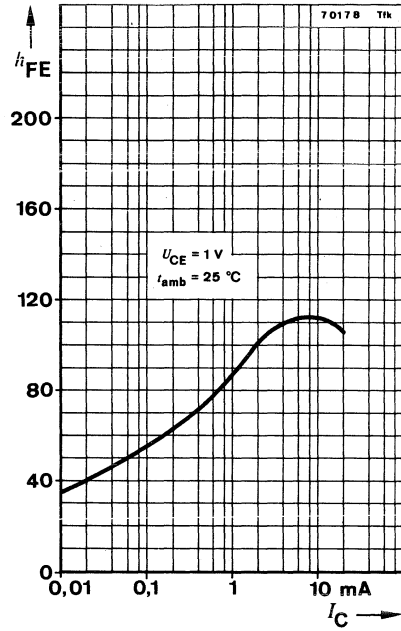
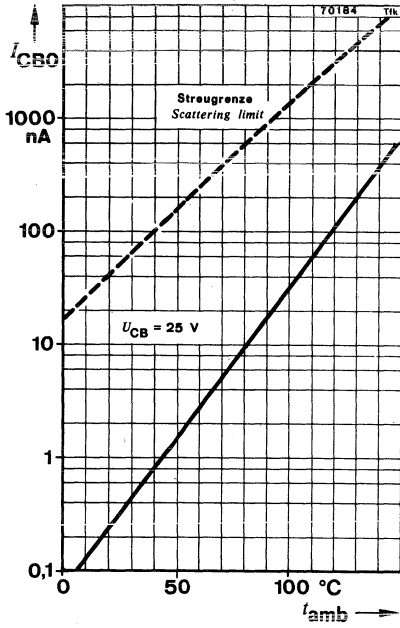
Dynamische Kenngrößen AC characteristics

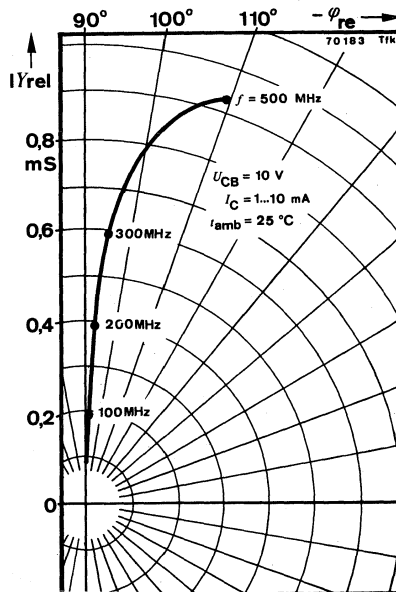
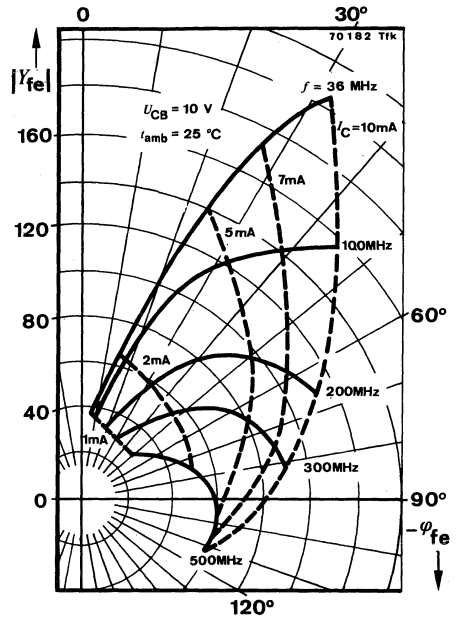
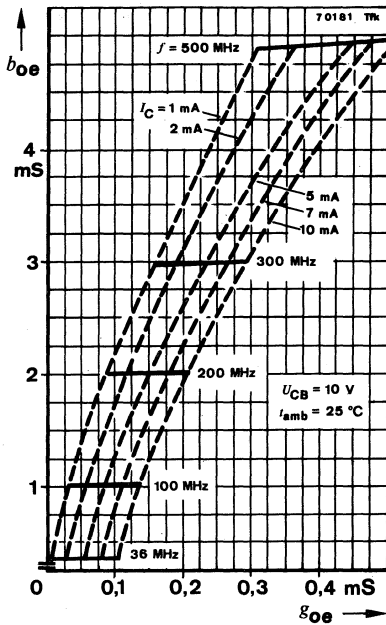
$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$	f_{T}	750	850		MHz
Rückwirkungskapazität <i>Feedback capacitance</i> $U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$	$C_{\text{üre}}$		0,2	0,28	pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $U_{\text{CE}} = 18 \text{ V}, I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$ $f = 500 \text{ MHz}, s_1 \leq 2^3) F^2)$	F		3,5	4	dB
			5,2	6,5	dB
Leistungsverstärkung <i>Power gain</i> $U_{\text{CE}} = 18 \text{ V}, I_{\text{C}} = 2 \text{ mA}, f = 500 \text{ MHz}, s_1 \leq 2^3) G_{\text{pe}}^2)$		12	15		dB
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i> $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 7 \text{ mA}, f = 36 \text{ MHz}$	$ y_{\text{fe}} $	160			mS

*) AQL = 0,65%, ²⁾ in nichtneutralisierter Schaltung ³⁾ s_1 Reflektionsfaktor
in no neutralized circuit Reflection faktor

BFY 88







Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-HF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar RF Transistor

Anwendungen: Allgemein bis in den GHz-Bereich

Applications: General up to the GHz range

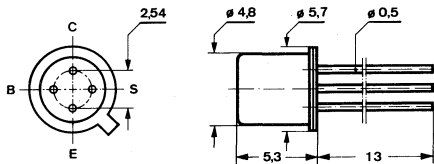
Besondere Merkmale:

- Leistungsverstärkung 8 dB (800 MHz)
- Rauschmaß < 5 dB
- Verlustleistung 200 mW
- Auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach: VG 95 288 oder CECC 50 000 lieferbar

Features:

- Power gain 8 dB (800 MHz)
- Noise figure < 5 dB
- Power dissipation 200 mW
- Also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95 288 or CECC 50 000

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal "S"
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	2,5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	25	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	50	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	°C

BFY 90

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}		880	K/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}		580	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $U_{CB} = 15\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$ 15 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 30 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $I_C = 10\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^*)^1)$ 15 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}^*)$ 2,5 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}$$

$$I_C = 25\text{ mA}$$

$h_{FE}^*)$ 25 150

$h_{FE}^*)$ 20 125

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 5\text{ V}, f = 500\text{ MHz}, I_C = 2\text{ mA}$$

$$I_C = 25\text{ mA}$$

f_T 1 GHz

f_T 1,3 GHz

Rückwirkungskapazität
Feedback capacitance

$$U_{CB} = 5\text{ V}, I_C = 2\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$$

$C_{üre}$ 0,6 0,8 pF

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

	Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$			1,5 pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 0,1 \text{ MHz}$			4 dB
			3,5 dB
			5 dB
Leistungsverstärkung <i>Power gain</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 14 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$		23	dB
		8	dB
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 500 \text{ MHz}$		22	dB
Ausgangsleistung <i>Output power</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 14 \text{ mA}, s_2 \leq 2,$ $f_1 = 202 \text{ MHz}, f_2 = 205 \text{ MHz}, f_{IM} = 208 \text{ MHz},$ $d_{IM} = -30 \text{ dB}$	10	12	mW
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 14 \text{ mA}, s_2 \leq 2,$ $f_1 = 798 \text{ MHz}, f_2 = 802 \text{ MHz}, f_{IM} = 806 \text{ MHz},$ $d_{IM} = -30 \text{ dB}$		12	mW

Vierpol Kenngrößen
Two port characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

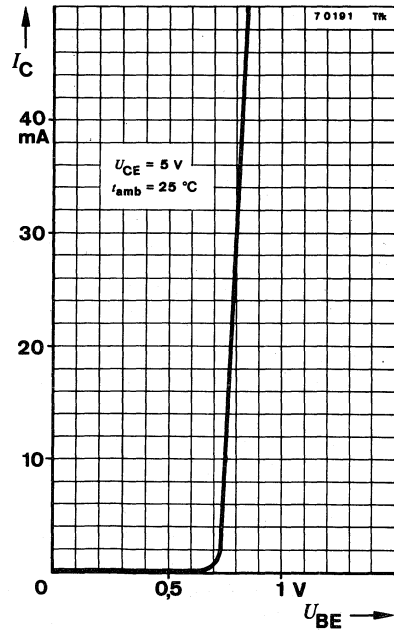
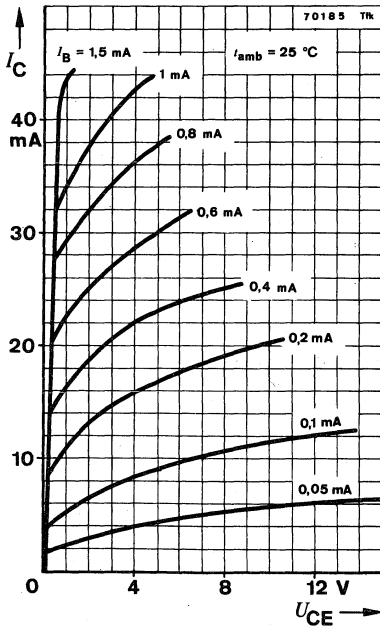
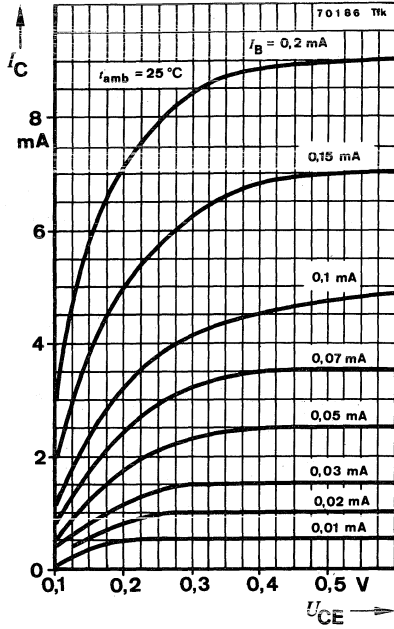
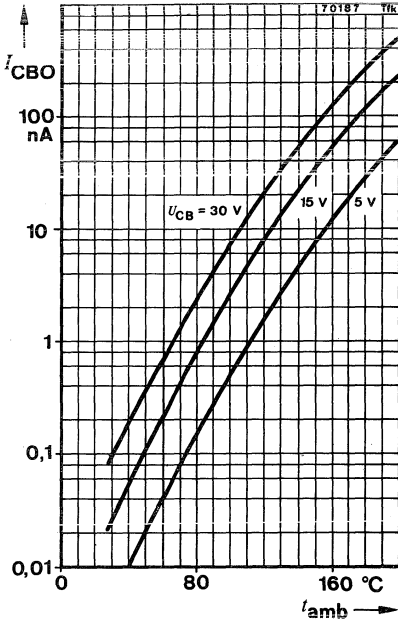
Emitterschaltung
Common emitter configuration

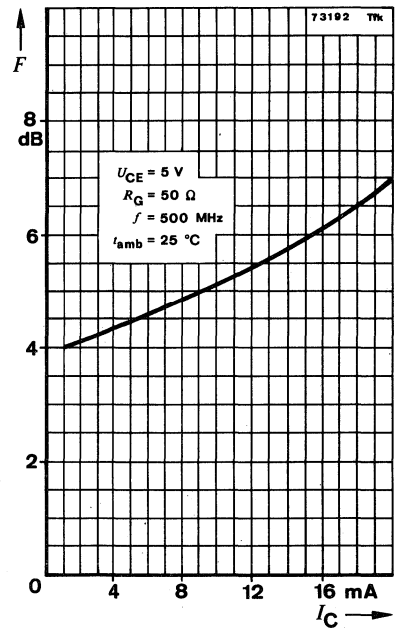
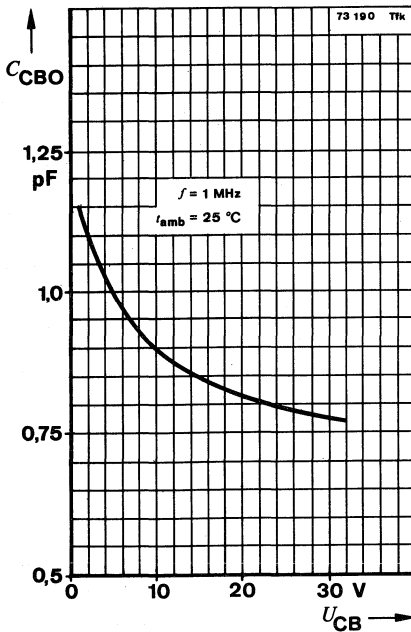
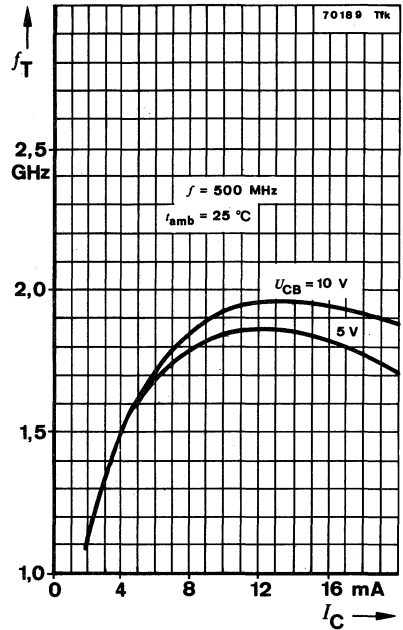
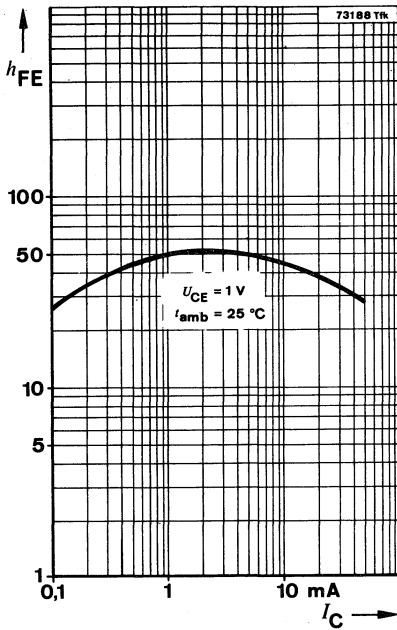
$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 2 \text{ mA}, f = 500 \text{ MHz}$

Kurzschluß-Eingangsadmittanz <i>Short circuit input admittance</i>	g_{ie}	16	mS
	b_{ie}	12	mS
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit <i>Short circuit reverse transfer admittance</i>	$ y_{re} $	1,55	mS
	$-\varphi_{re}$	102°	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit <i>Short circuit forward transfer admittance</i>	$ y_{fe} $	45	mS
	$-\varphi_{fe}$	75°	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz <i>Short circuit output admittance</i>	g_{oe}	190	µS
	b_{oe}	6	mS

³⁾ bei Rauschanpassung ⁴⁾ $R_G = R_L$ neutralisiert
noise matching *neutralised*

BFY 90





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: Schnelle Schalter, Kerntreiber, Strom bis 1 A

Applications: Fast switches, core drivers, current up to 1 A

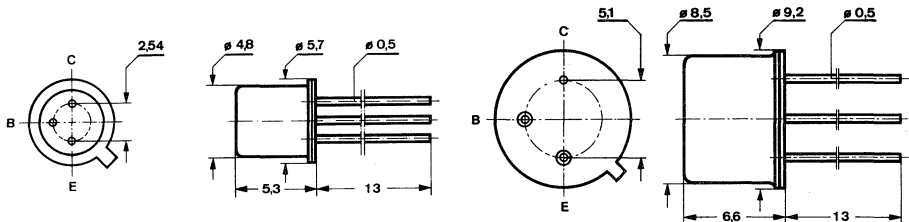
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung
BSS 23 1,5 W
BSV 69 3,0 W

Features:

- Power dissipation
BSS 23 1.5 W
BSV 69 3.0 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



BSS 23
Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

BSV 69
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

		BSS 23	BSV 69
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	45	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A

■ Nicht für Neuentwicklungen · Not for new developments

BSS 23 ■ · BSV 69

BSS 23 BSV 69

Gesamtverlustleistung
Total power dissipation

$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$

$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$

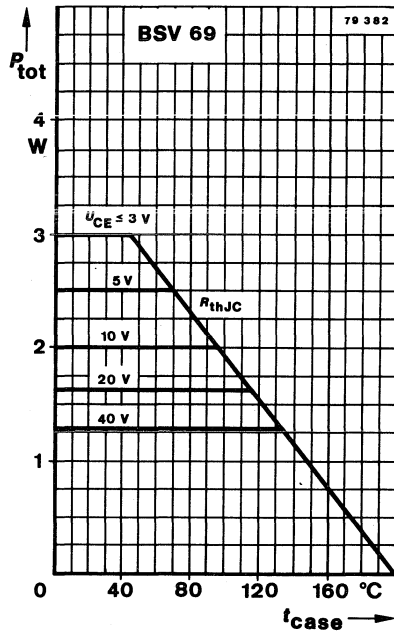
$U_{CE} \leq 3\text{ V}, t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$

$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$

Sperrschichttemperatur
Junction temperature

Lagerungstemperaturbereich
Storage temperature range

P_{tot}	500		mW
P_{tot}		800	mW
P_{tot}	1,5		W
P_{tot}		3	W
t_j	200		$^\circ\text{C}$
t_{stg}	-65 ... +200		$^\circ\text{C}$



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	BSS 23	R_{thJA}	100	K/W
	BSV 69	R_{thJA}	51	K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	BSS 23	R_{thJC}	350	K/W
	BSV 69	R_{thJC}	200	K/W

Kenngrößen Characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorruhestrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 40\text{ V}$

$U_{CB} = 40\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

$I_{CBO}^{*)}$

$I_{CBO}^{**)}$

500 nA

200 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^{*)}$ 45

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 10\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$ 40

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}^{*)}$ 6

V

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$I_C = 500\text{ mA}, I_B = 50\text{ mA}$

$I_C = 1\text{ A}, I_B = 100\text{ mA}$

$U_{CEsat}^{*)1)}$

$U_{CEsat}^{*)}$

300 500 mV

550 750 mV

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$I_C = 500\text{ mA}, I_B = 50\text{ mA}$

$I_C = 1\text{ A}, I_B = 100\text{ mA}$

$U_{BEsat}^{*)}$

$U_{BEsat}^{*)1)}$

0,95 1,25 V

1,25 1,7 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$

$I_C = 100\text{ mA}$

$I_C = 500\text{ mA}$

$U_{CE} = 2\text{ V}, I_C = 1\text{ A}$

h_{FE} 35 50

$h_{FE}^{*)1)}$ 40 75

$h_{FE}^{*)1)}$ 30 50

$h_{FE}^{*)}$ 20 35

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

10 pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$I_C = 500\text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 50\text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, siehe Meßschaltung
see test circuit

Einschaltzeit

Turn-on time

t_{on}

25 35 ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

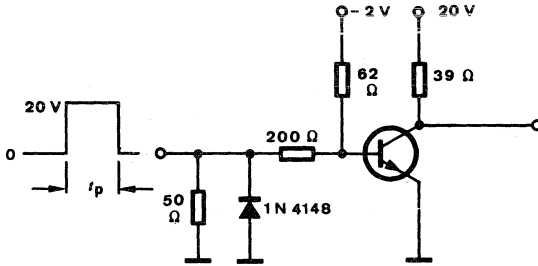
t_{off}

40 60 ns

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$,

BSS 23 ■ · BSV 69

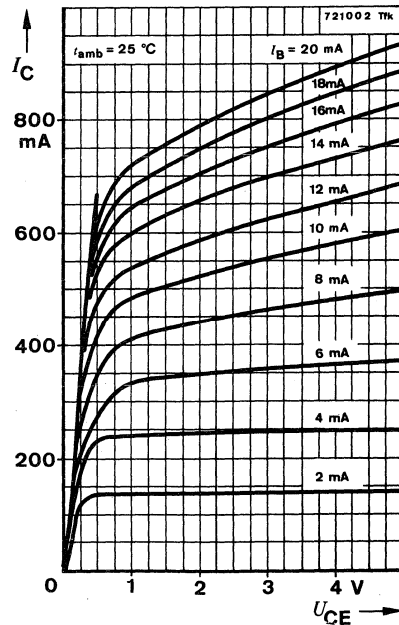
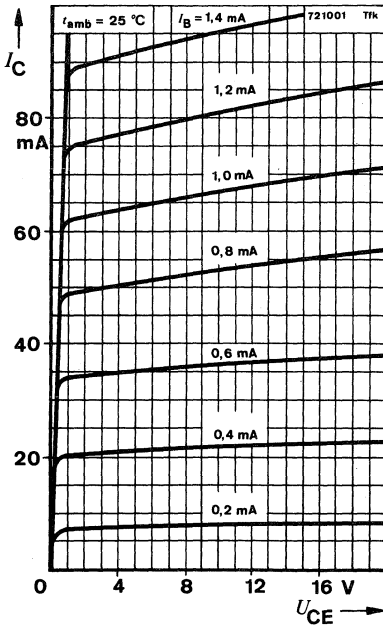
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f - t_r \approx 2 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 0,2 \mu\text{s}$

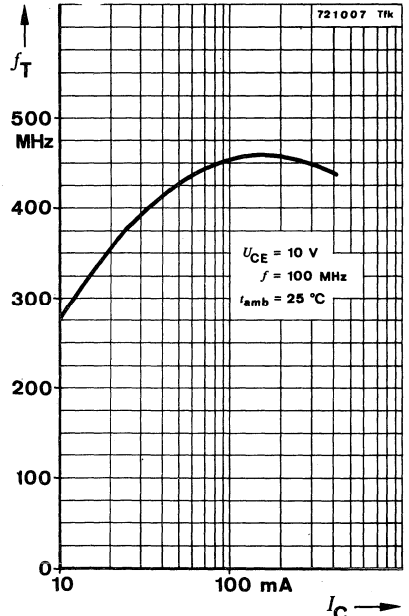
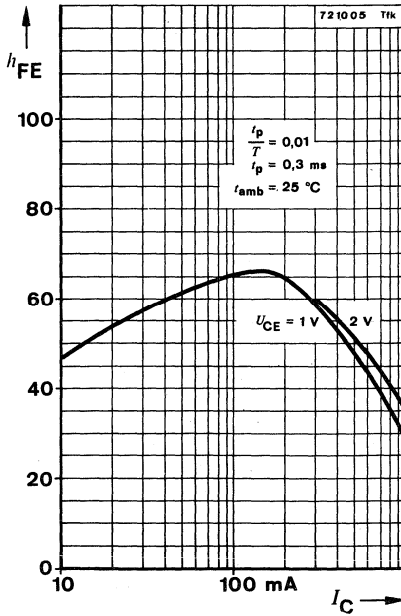
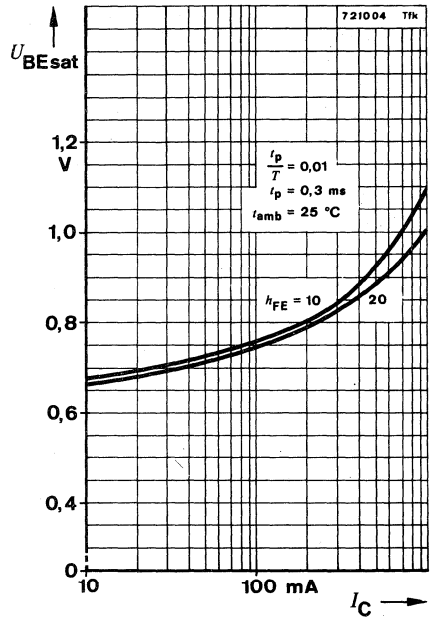
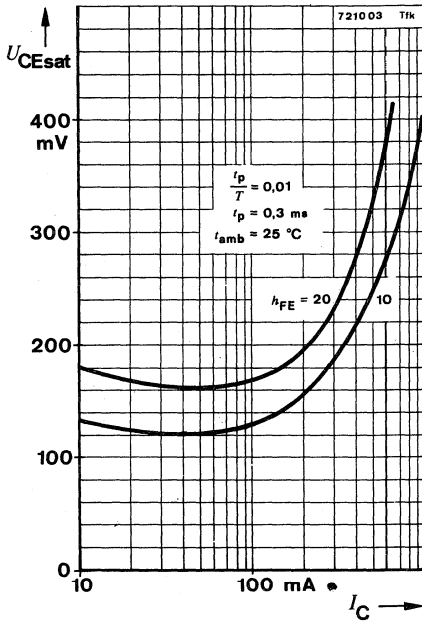


Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

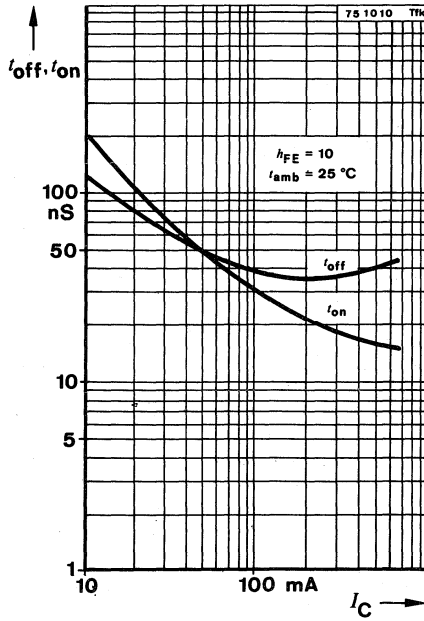
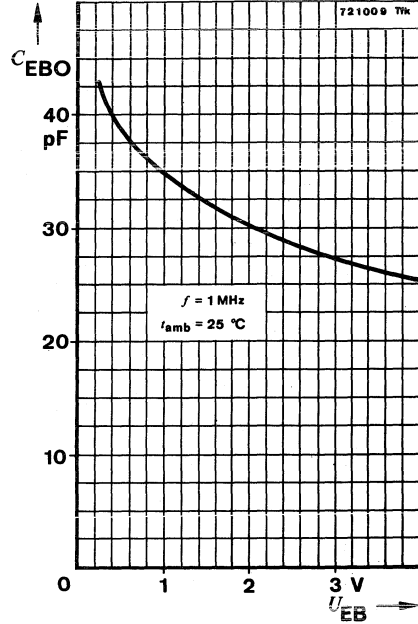
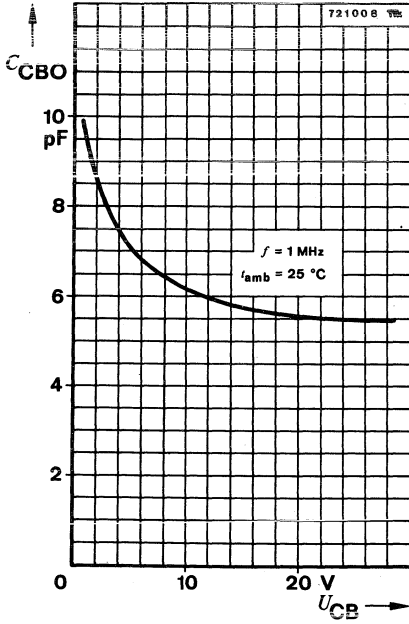
75 593

Meßschaltung für: t_{on}, t_{off}
 Test circuit for:





BSS 23 ■ · BSV 69





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: Schaltungen mit hoher Betriebsspannung

Applications: Circuits with high supply voltages

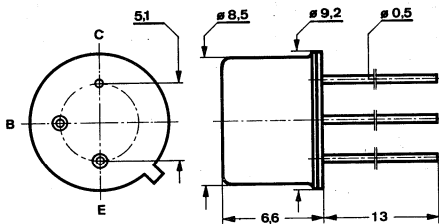
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 5 W

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

		BSS 42	BSS 43	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	120	150	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	120	150	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C		1,5	A
Basisstrom Base current	I_B		200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		1	W
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 5\text{ V}$	P_{tot}		5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BSS 42 · BSS 43

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			175 K/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			35 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$U_{CB} = 100\text{ V}$	BSS 42	I_{CBO}^*		100	nA
$U_{CB} = 120\text{ V}$	BSS 43	I_{CBO}^*		100	nA
$t_{amb} = 150^\circ\text{C}$, $U_{CB} = 100\text{ V}$	BSS 42	I_{CBO}^{**}		50	μA
$U_{CB} = 120\text{ V}$	BSS 43	I_{CBO}^{**}		50	μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\ \mu\text{A}$	BSS 42	$U_{(BR)CBO}^*$	120		V
	BSS 43	$U_{(BR)CBO}^*$	150		V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 100\text{ mA}$	BSS 42	$U_{(BR)CEO}^{*1)}$	120		V
	BSS 43	$U_{(BR)CEO}^{*1)}$	150		V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 100\ \mu\text{A}$		$U_{(BR)EBO}^*$	6		V
--------------------------	--	-----------------	---	--	---

Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage

$I_C = 100\text{ mA}$, $I_B = 10\text{ mA}$		$U_{CEsat}^{*1)}$		150	mV
$I_C = 1\text{ A}$, $I_B = 100\text{ mA}$		$U_{CEsat}^{*1)}$	550	800	mV

Basis-Sättigungsspannung Base saturation voltage

$I_C = 100\text{ mA}$, $I_B = 10\text{ mA}$		$U_{BEsat}^1)$	750	900	mV
$I_C = 1\text{ A}$, $I_B = 100\text{ mA}$		$U_{BEsat}^1)$	1	1,2	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$	BSS 42	h_{FE}	40	60	
	BSS 43	h_{FE}	35	45	
$I_C = 100\text{ mA}$	BSS 42	$h_{FE}^{*1)}$	50	70	
	BSS 43	$h_{FE}^{*1)}$	40	60	
$I_C = 1\text{ A}$	BSS 42	$h_{FE}^1)$	25	45	
	BSS 43	$h_{FE}^1)$	20	35	

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 100\text{ mA}, f = 20\text{ MHz}$

f_T

100

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

10

20

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$U_{EB} = 4\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{EBO}

85

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$I_C \approx 500\text{ mA}, I_{B1} \approx -I_{B2} 50\text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, siehe Meßschaltung
see test circuit

Einschaltzeit

Turn-on time

t_{on}

40

ns

Ausschaltzeit

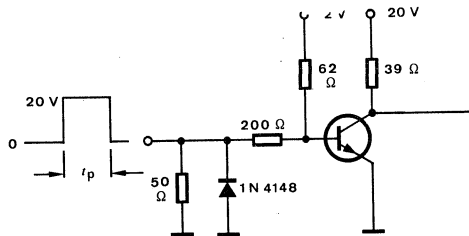
Turn-off time

t_{off}

700

ns

$R_G = 50\ \Omega$
 $t_f = t_r < 2\text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0.01$
 $t_p = 10\ \mu\text{s}$

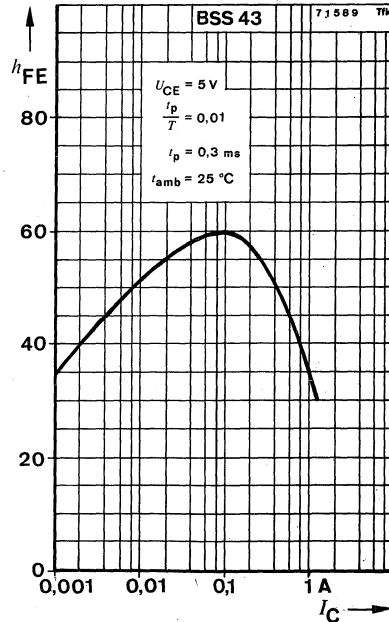
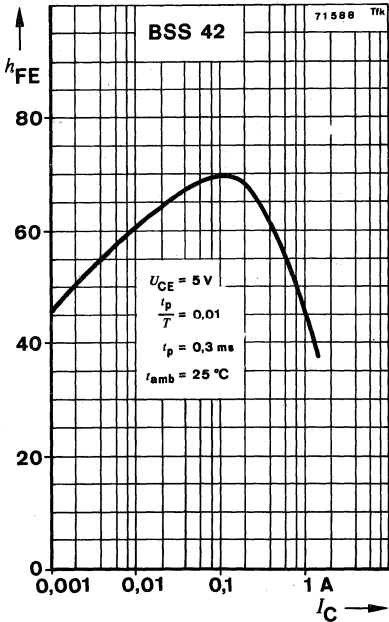
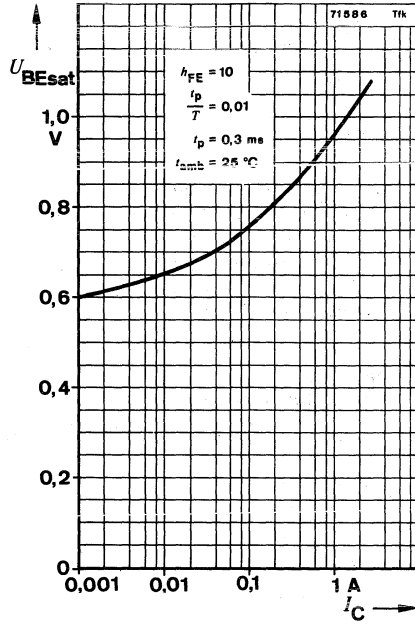
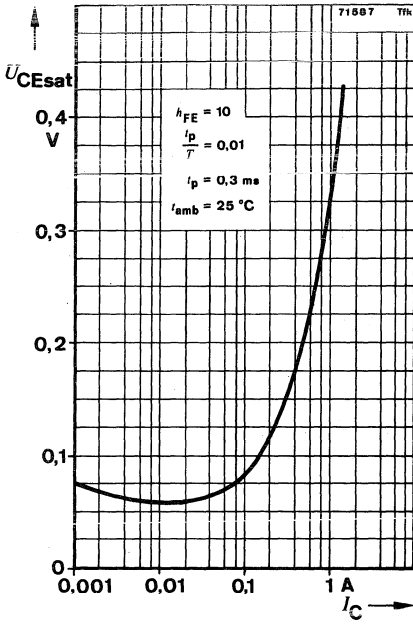


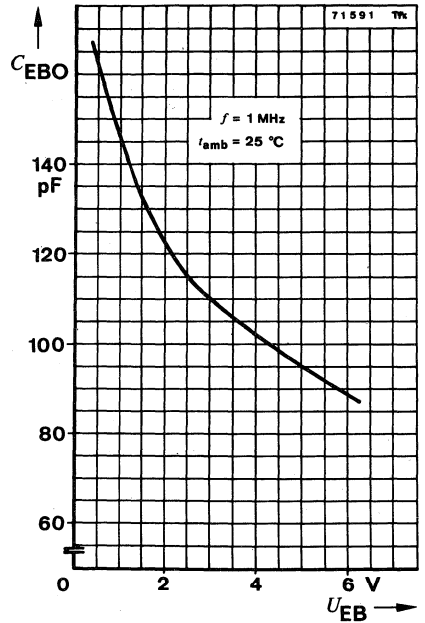
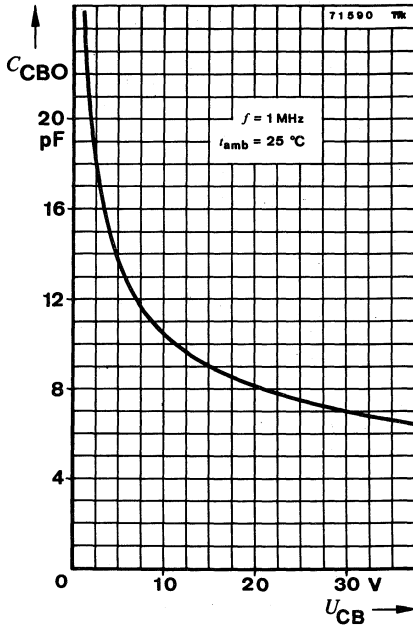
Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

76 5 6 0

Meßschaltung für:
Test circuit for: t_{on}, t_{off}

BSS 42 · BSS 43







BSS 44 · BSS 46

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: Hochstromschalter, Relaisreiber, Leistungsverstärker, Strom bis 5 A

Applications: High current switches, relay drivers, and power amplifiers, current up to 5 A

Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 5 W
- BSS 46 ist komplementär zu BSS 45
- BSS 46 auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach: GfW H 0000 als HIREL-Bauelement: TU 201 lieferbar

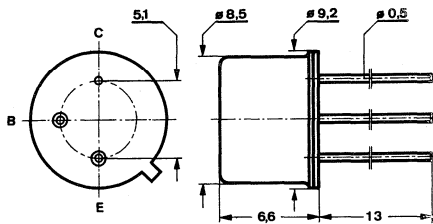
Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 5 W
- BSS 46 is complementary to BSS 45
- BSS 46 also available as "Qualified semiconductor device" according to: GfW H 0000 as HIREL-device TU 201

Die elektrischen Daten von BSS 46 entsprechen dem Transistor 2N 5153

Electrically data of BSS 46 resemble the transistor 2N 5153

Abmessungen in mm Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

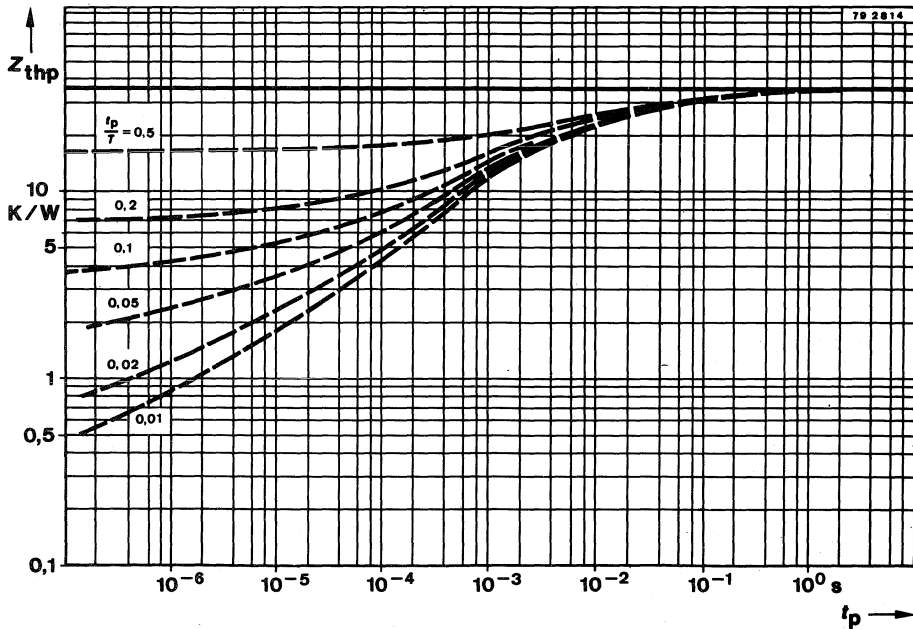
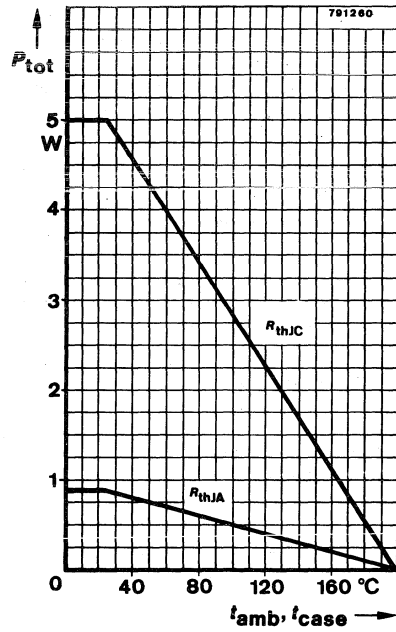
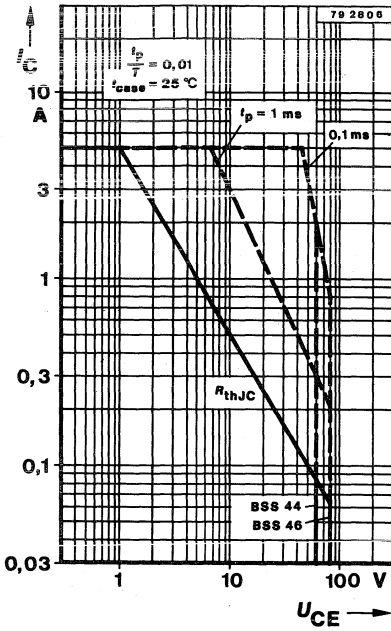
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BSS 44	BSS 46	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CB0}$	65	85	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	60	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	6		V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	5		A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation	$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	870	mW
	$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200		$^\circ\text{C}$

BSS 44 · BSS 46



Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			200 K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			35 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CB} = 60\text{ V}$	BSS 46	$-I_{CBO}^*)$		500	nA
$-U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	BSS 46	$-I_{CBO}^{**})$		200	μA
$-U_{CE} = 60\text{ V}$	BSS 44	$-I_{CES}^*)$		500	nA
$-U_{CE} = 60\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	BSS 44	$-I_{CES}^{**})$		200	μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 5\text{ V}$		$-I_{EBO}^*)$		100	nA
------------------------	--	---------------	--	-----	----

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung

Collector-base breakdown voltage

$-I_C = 5\text{ mA}$	BSS 44	$-U_{(BR)CBO}^*)^1)$	65		V
	BSS 46	$-U_{(BR)CBO}^*)^1)$	85		V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 100\text{ mA}$	BSS 44	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	60		V
	BSS 46	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	85		V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 100\ \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}^*)$	6		V
---------------------------	--	-------------------	---	--	---

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$-I_C = 500\text{ mA}, -I_B = 50\text{ mA}$	BSS 44	$U_{CEsat}^1)$	100		mV
$-I_C = 5\text{ A}, -I_B = 500\text{ mA}$	BSS 44	$U_{CEsat}^*)^1)$	0,5	1	V
	BSS 46	$U_{CEsat}^*)^1)$		1,4	V

Basis-Sättigungsspannung

Base saturation voltage

$-I_C = 500\text{ mA}, -I_B = 50\text{ mA}$	BSS 44	$U_{BEsat}^1)$	800		mV
$-I_C = 5\text{ A}, -I_B = 500\text{ mA}$	BSS 44	$U_{BEsat}^*)^1)$	1,25	1,6	V
	BSS 46	$U_{BEsat}^*)^1)$		1,6	V

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5% ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BSS 44 · BSS 46

Min. Typ. Max.

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis

DC forward current transfer ratio

- $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 500 \text{ mA}$

BSS 44 $h_{FE}^{1)}$

30

BSS 46 $h_{FE}^{1)}$

25

82

- $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 2 \text{ A}$

BSS 44 $h_{FE}^{*)1)}$

40

70

BSS 46 $h_{FE}^{*)1)}$

30

68

- $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 5 \text{ A}$

BSS 44 $h_{FE}^{1)}$

45

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 500 \text{ mA}$, $f = 200 \text{ MHz}$

f_T

70

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

- $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

C_{CBO}

90

150

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

- $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

C_{EBO}

700

pF

Schaltzeiten

BSS 44

Switching characteristics

- $I_C \approx 500 \text{ mA}$, $-I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50 \text{ mA}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Einschaltzeit

Turn-on time

$t_{on}^{2)}$

80

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

$t_{off}^{2)}$

450

ns

BSS 46

- $I_C = 1 \text{ A}$, $-I_{B1} = I_{B2} = 50 \text{ mA}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Einschaltzeit

Turn-on time

$t_{on}^{2)}$

0,3

μs

Ausschaltzeit

Turn-off time

$t_{off}^{2)}$

1

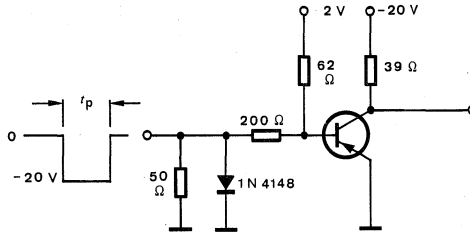
μs

*) AQL = 0,65%, $1) \frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

2) siehe Meßschaltung
see test circuit

BSS 44 · BSS 46

$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 20 \text{ ns}$
 $\frac{I_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 10 \mu\text{s}$

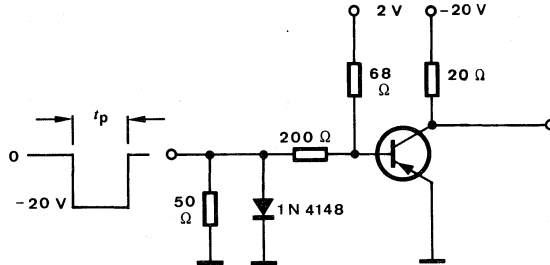


Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

75 498

BSS 44 Meßschaltung für: t_{on}, t_{off}
 Test circuit for: t_{on}, t_{off}

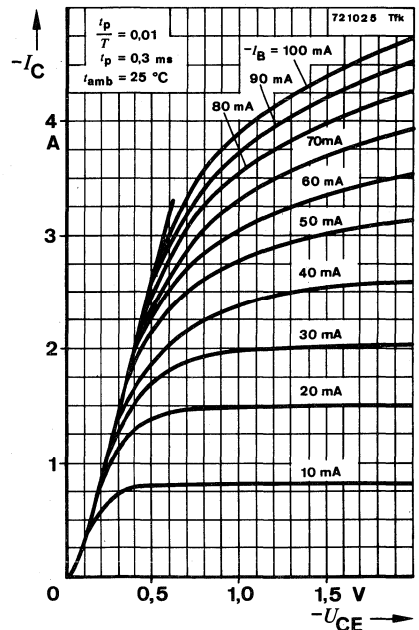
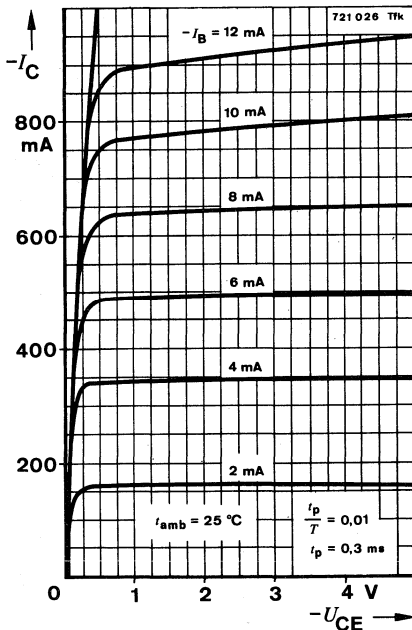
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 2 \text{ ns}$
 $\frac{I_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 10 \mu\text{s}$



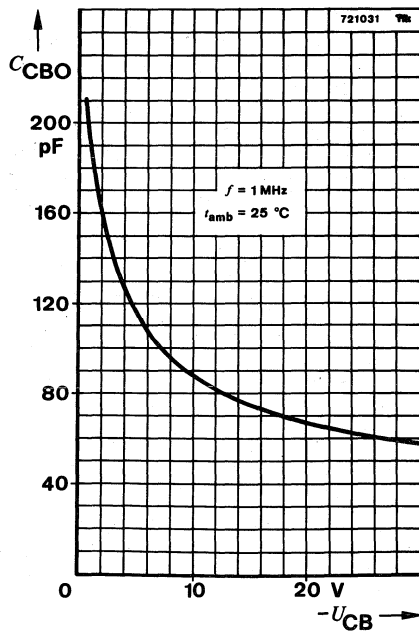
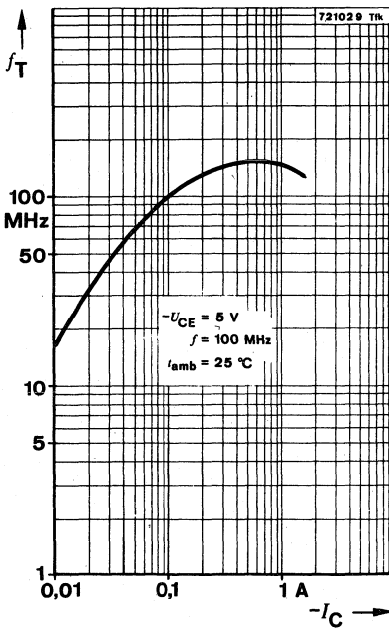
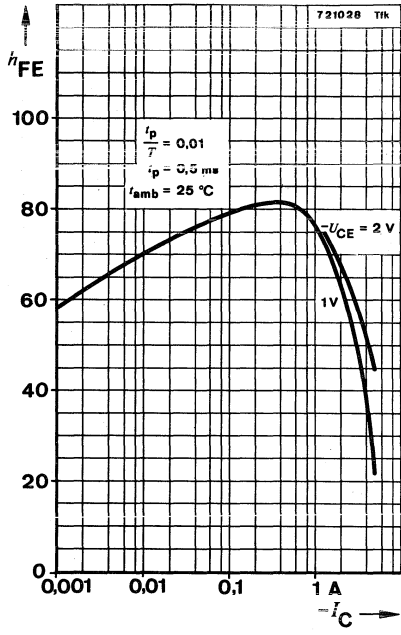
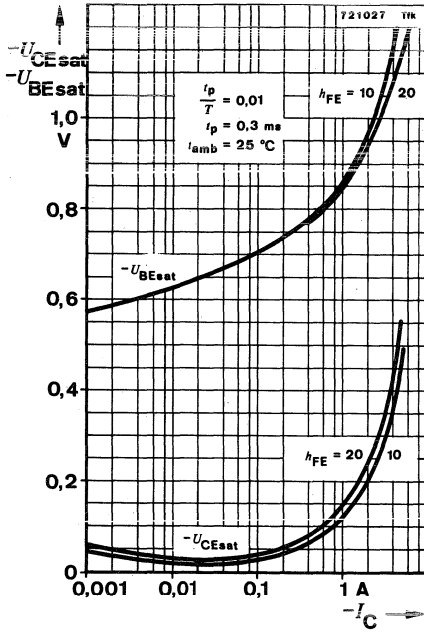
Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

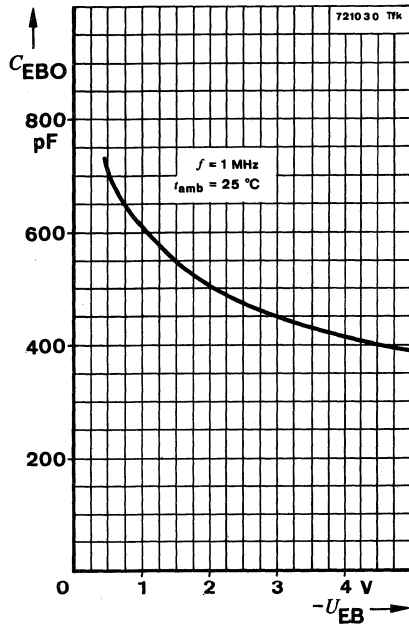
75 860

BSS 46 Meßschaltung für: t_{on}, t_{off}
 Test circuit for: t_{on}, t_{off}



BSS 44 · BSS 46





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: Hochstromschalter, Relaisstreiber, Leistungsverstärker, Strom bis 5 A

Applications: High current switches, relay drivers, and power amplifiers, current up to 5 A

Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 5 W
- Komplementär zu BSS 45
- Auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach: GfW H 0000 als HIREL-Bauelement: TU 201 lieferbar

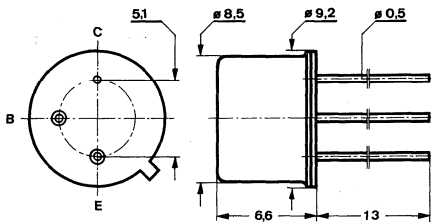
Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 5 W
- Complementary to BSS 45
- Also available as "Qualified semiconductor device" according to: GfW H 0000 as HIREL-device TU 201

Die elektrischen Daten von BSS 46 entsprechen dem Transistor 2 N 5154

Electrically data of BSS 46 resemble the transistor 2 N 5154

Abmessungen in mm Dimensions in mm



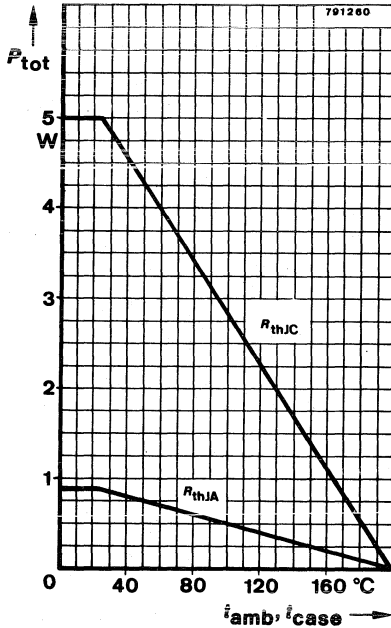
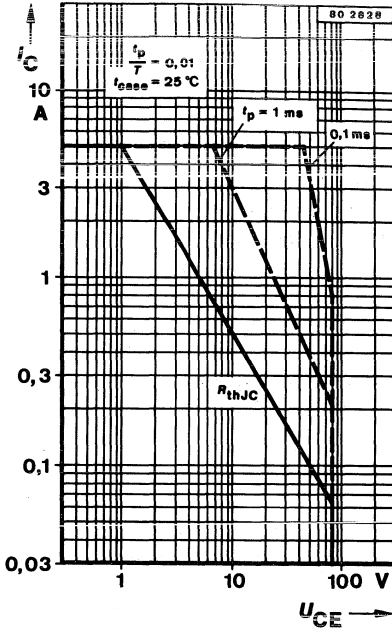
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	85	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	5	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	870	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +150	$^\circ\text{C}$

BSS 45



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

	Min.	Typ.	Max.	
R_{thJA}			200	K/W
R_{thJC}			35	K/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 60\text{ V}$

$U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CBO}^*)$		500	nA
$I_{CBO}^*)$		500	μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

I_{EBO}		100	nA
-----------	--	-----	----

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 5\text{ mA}$

$U_{(BR)CBO}^*)$	85		V
------------------	----	--	---

*) AQL = 0,65%

	Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $I_C = 100 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	80		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	6		V
Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage $I_C = 5 \text{ A}, I_B = 500 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$	0,65	1,4	V
Basis-Sättigungsspannung Base saturation voltage $I_C = 5 \text{ A}, I_B = 500 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{*)1)}$	1,3	1,6	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$ $I_C = 2 \text{ A}$	$h_{FE}^{1)}$ $h_{FE}^{*)1)}$	25 30	82 80	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance
 $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$

C_{CBO} 53 120 pF

Emitter-Basis-Kapazität
Emitter-base capacitance
 $U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$

C_{EBO} 550 pF

Schaltzeiten Switching characteristics

$I_C = 1 \text{ A}, I_{B1} = -I_{B2} = 50 \text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, siehe Meßschaltung
see test circuit

Einschaltzeit Turn-on time	t_{on}	0,3	μs
Ausschaltzeit Turn-off time	t_{off}	1	μs

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

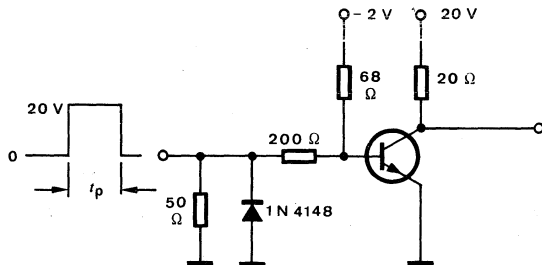
BSS 45

$$R_G = 50 \Omega$$

$$t_f = t_v < 15 \text{ ns}$$

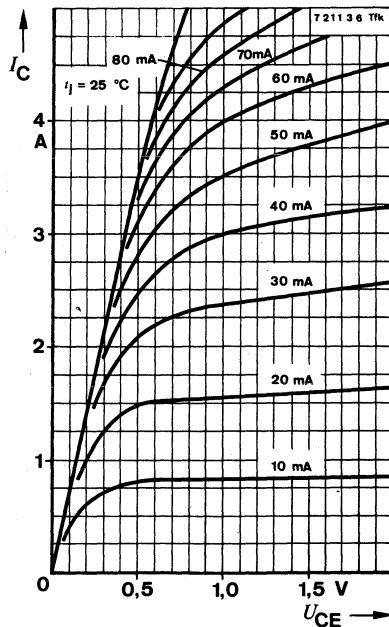
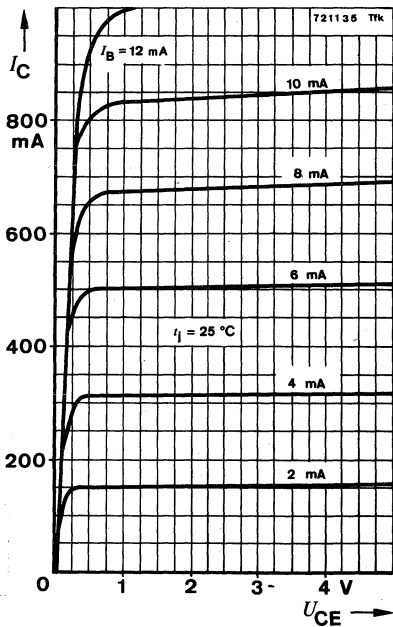
$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

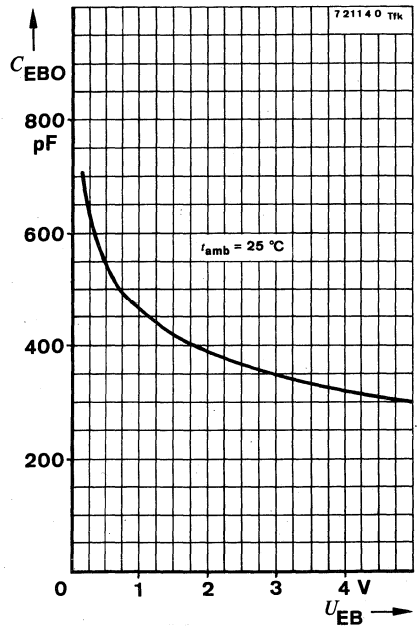
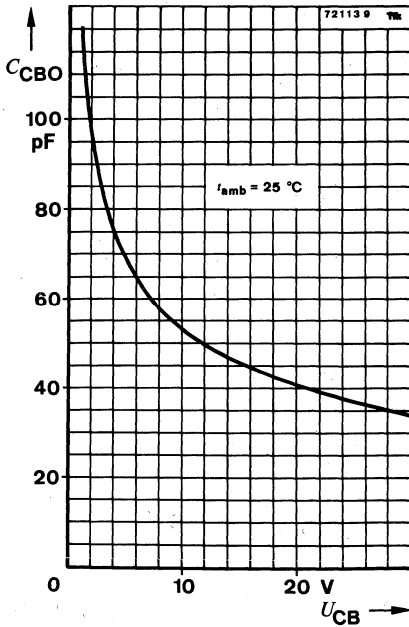
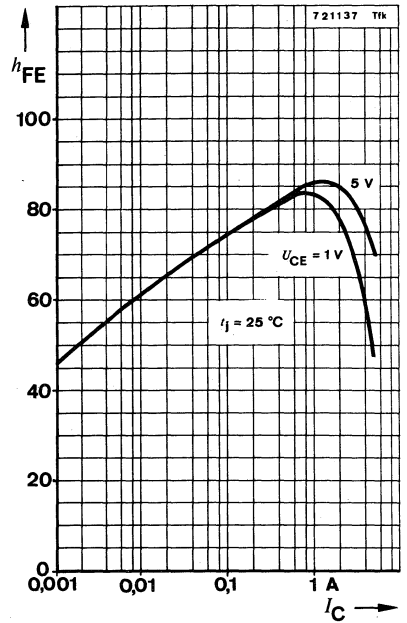
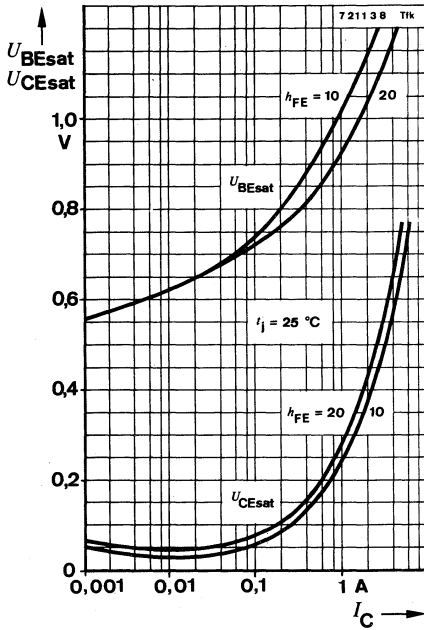
$$t_p = 10 \mu\text{s}$$



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

Meßschaltung für:
Test circuit for: t_{on}, t_{off}







Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor
Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Allgemein für mittlere Leistung in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: General purposes with medium power in thick and thin film circuits

Besondere Merkmale:

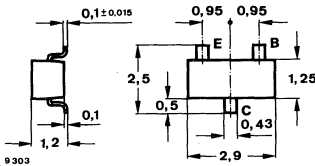
- Hohe Sperrspannung

Features:

- High reverse voltage

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
23 A 3 DIN 41 869/8
(SOT 23)
Gewicht · Weight
max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$ $-U_{CES}$	100 110	V V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	6	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	100	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	200	mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	50	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 520 \text{ K/W}$	P_{tot}	200	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	°C

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Keramik 30 x 12 x 1 mm
on ceramic

R_{thJA}

520 K/W

Kenngößen Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$-U_{CE} = 110\text{ V}$

$-I_{CES}$

20 nA

$-U_{CE} = 110\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$

$-I_{CES}$

10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 4\text{ V}$

$-I_{EBO}$

200 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 10\text{ mA}$

$-U_{(BR)CEO}^1)$

100

V

$-I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(BR)CES}$

120

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(BR)EBO}$

6

V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$-I_C = 25\text{ mA}, -I_B = 2,5\text{ mA}$

$-U_{CEsat}$

250 mV

$-I_C = 75\text{ mA}, -I_B = 7,5\text{ mA}$

$-U_{CEsat}$

900 mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 10\text{ mA}$

h_{FE}

30

$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 20\text{ mA}$

h_{FE}

30

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 25\text{ mA}, f = 35\text{ MHz}$

f_T

50

MHz

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Allgemein für mittlere Leistung in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: General purposes with medium power in thick and thin film circuits

Besondere Merkmale:

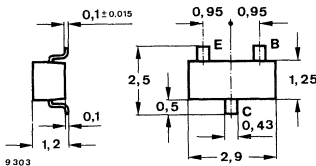
- Hohe Sperrspannung

Features:

- High reverse voltage

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
 Dimensions in mm**



Normgehäuse
 Case
 23 A 3 DIN 41869
 (SOT 23)
 Gewicht · Weight
 max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO} U_{CES}	80 120	V V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	100	mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	I_{CM}	200	mA
Basisstrom Base current	I_B	50	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 520 \text{ K/W}$	P_{tot}	200	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

BSS 64

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Keramik 30 x 12 x 1 mm
on ceramic

R_{thJA}

520 K/W

Kenngößen Characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 80\text{ V}$

I_{CES}

20 nA

$U_{CE} = 80\text{ V}, t_{amb} = 100\text{ °C}$

I_{CES}

10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 4\text{ V}$

I_{EBO}

200 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 10\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^1)$

80

V

$I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CES}$

120

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$

5

V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$I_C = 4\text{ mA}, I_B = 0,4\text{ mA}$

U_{CEsat}

700 mV

$I_C = 50\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$

U_{CEsat}

1000

mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}$

60

$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}$

h_{FE}

20

80

$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$

h_{FE}

80

$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 20\text{ mA}$

h_{FE}

60

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 35\text{ MHz}$

f_T

50

MHz

¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Allgemein für mittlere Leistung und schnelle Schaltanwendungen in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: General for medium power and fast switches in thick and thin film circuits

Besondere Merkmale:

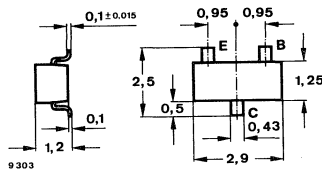
- Schnelle Schaltzeiten
- In Gruppen sortiert
- Komplementär zu BSS 80

Features:

- Fast switching times
- In groups selected
- Complementary to BSS 80

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
 Dimensions in mm**



Normgehäuse
 Case
 23 A 3 DIN 41 869
 (SOT 23)
 Gewicht · Weight
 max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CE0} U_{CES}	40 75	V V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800	mA
Basisstrom Base current	I_B	100	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 360\text{ K/W}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Keramik 30 x 12 x 1 mm
on ceramic

R_{thJA}

360 K/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 60\text{ V}$

I_{CES}

10 nA

$U_{CE} = 60\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

I_{CES}

10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 3\text{ V}$

I_{EBO}

10 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 10\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}$

40

V

$I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CES}$

75

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}$

6

V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$I_C = 150\text{ mA}$, $I_B = 15\text{ mA}$

U_{CEsat}

300 mV

$I_C = 500\text{ mA}$, $I_B = 50\text{ mA}$

U_{CEsat}

1000 mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 150\text{ mA}$

Gruppe/Group B

h_{FE}

40

120

C

h_{FE}

100

300

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 20\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$

f_T

250

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance

$U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

8

pF

Schaltzeiten Switching characteristics

$I_C = 150\text{ mA}$, $I_{B1} = -I_{B2} = 15\text{ mA}$, $t_{amb} = 25\text{ °C}$

Einschaltzeit
Turn-on time

t_{on}

20 ns

Ausschaltzeit
Turn-off time

t_{off}

285 ns



Gestempelt mit: BSS 80 B BSS 80 C BSS 82 B BSS 82 C
 Marked with: CH CJ CL CM

BSS 80
BSS 82

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistor
Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Allgemein für mittlere Leistung und schnelle Schaltanwendungen in Dick- und Dünnschichtschaltungen

Applications: General for medium power and fast switches in thick and thin film circuits

Besondere Merkmale:

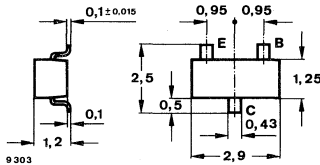
- Schnelle Schaltzeiten
- In Gruppen sortiert
- BSS 80 komplementär zu BSS 79

Features:

- Fast switching times
- In groups selected
- BSS 80 complementary to BSS 79

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Normgehäuse
 Case
 23 A 3 DIN 41 869/8
 (SOT 23)
 Gewicht · Weight
 max. 0,02 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		BSS 80	BSS 82	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$ $-U_{CES}$	40 60	60	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5		V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	800		mA
Basisstrom Base current	$-I_B$	100		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}, R_{thJA} \leq 360 \text{ K/W}$	P_{tot}	300		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150		$^\circ\text{C}$

BSS 80 · BSS 82

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

auf Keramik 30 x 12 x 1 mm
on ceramic

R_{thJA}

360 K/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$-U_{CE} = 50\text{ V}$
 $-U_{CE} = 50\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$

$-I_{CES}$

10 nA

$-I_{CES}$

10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 3\text{ V}$

$-I_{EBO}$

10 nA

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 10\text{ mA}$

BSS 80

$-U_{(BR)CEO}$

40

V

BSS 82

$-U_{(BR)CEO}$

60

V

$-I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(BR)CES}$

60

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(BR)EBO}$

5

V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$-I_C = 150\text{ mA}, -I_B = 15\text{ mA}$

$-U_{CEsat}$

400 mV

$-I_C = 500\text{ mA}, -I_B = 50\text{ mA}$

$-U_{CEsat}$

1600 mV

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 150\text{ mA}$

Gruppe/Goup: B

h_{FE}

40

120

C

h_{FE}

100

300

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$-U_{CE} = 20\text{ V}, -I_C = 50\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$

f_T

200

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

8

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$-I_C = 150\text{ mA}, -I_{B1} = I_{B2} = 15\text{ mA}, t_{amb} = 25\text{ °C}$

Einschaltzeit

Turn-on time

t_{on}

50

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

t_{off}

110

ns



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon PNP Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

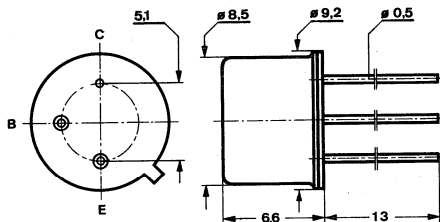
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 3,2 W
- In Gruppen sortiert

Features:

- Power dissipation 3.2 W
- In groups selected

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
Collector-emitter voltage

	BSV 15	BSV 16	
$-U_{CEO}$	40	60	V
$-U_{CES}$	40	60	V

Emitter-Basis-Sperrspannung
Emitter-base voltage

$-U_{EBO}$	5		V
------------	---	--	---

Kollektorstrom
Collector current

$-I_C$	1		A
--------	---	--	---

Basisstrom
Base current

$-I_B$	200		mA
--------	-----	--	----

Gesamtverlustleistung
Total power dissipation
 $t_{case} \leq 60^\circ C, -U_{CE} \leq 6 V$
 $-U_{CE} \leq 7 V$

P_{tot}	3,2		W
P_{tot}		3,2	W

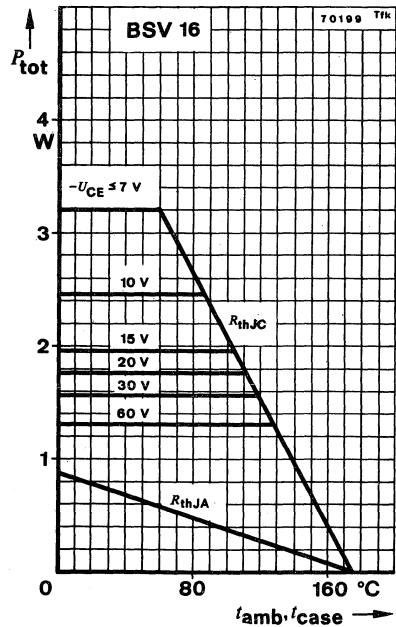
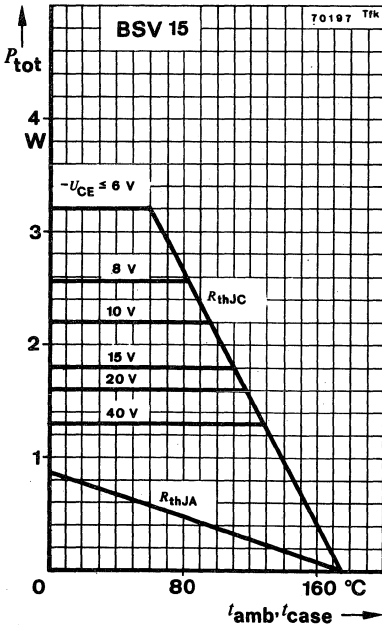
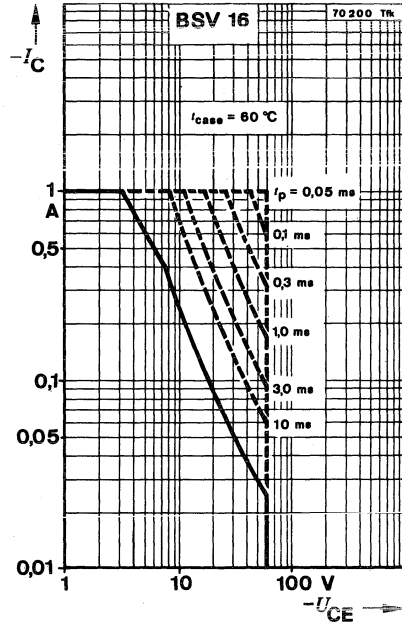
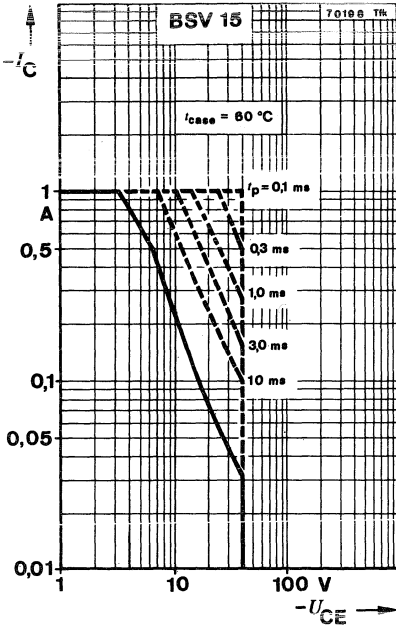
Sperrschichttemperatur
Junction temperature

t_j	175		$^\circ C$
-------	-----	--	------------

Lagerungstemperaturbereich
Storage temperature range

t_{stg}	-65 ... +175		$^\circ C$
-----------	--------------	--	------------

BSV 15 · BSV 16



Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.	
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			200	K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			35	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom

Collector cut-off current

$-U_{CE} = 40\text{ V}$	BSV 15	$-I_{CES}^*$	100	nA
$-U_{CE} = 40\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	BSV 15	$-I_{CES}^{**}$	50	μA
$-U_{CE} = 60\text{ V}$	BSV 16	$-I_{CES}^*$	100	nA
$-U_{CE} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	BSV 16	$-I_{CES}^{**}$	50	μA
$-U_{CE} = 40\text{ V}, -U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	BSV 15	$-I_{CEX}^{**}$	50	μA
$-U_{CE} = 40\text{ V}, -U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	BSV 16	$-I_{CEX}^{**}$	50	μA

Emitterreststrom

Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 4\text{ V}$		$-I_{EBO}$	50	nA
------------------------	--	------------	----	----

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung

Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 50\text{ mA}$	BSV 15	$-U_{(BR)CEO}^{*1)}$	40	V
	BSV 16	$-U_{(BR)CEO}^{*1)}$	60	V
$-I_C = 10\text{ }\mu\text{A}$	BSV 15	$-U_{(BR)CES}^{*})$	40	V
	BSV 16	$-U_{(BR)CES}^{*})$	60	V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung

Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}^{*})$	5	V
--------------------------------	--	---------------------	---	---

Kollektor-Sättigungsspannung

Collector saturation voltage

$-I_C = 500\text{ mA}, -I_B = 25\text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{*1)}$	0,25	1	V
---	--	--------------------	------	---	---

Basis-Emitter-Spannung

Base-emitter voltage

$-U_{CE} = 1\text{ V}, -I_C = 50\text{ mA}$		$-U_{BE}$	0,7	0,85	1,4	V
---	--	-----------	-----	------	-----	---

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BSV 15 · BSV 16

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

- $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 0,1 \text{ mA}$

Gruppe/Group:		Min.	Typ.	Max.
6	h_{FE}	15		
10	h_{FE}	20		
16	h_{FE}	30		

- $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$

Gruppe/Group:	6	$h_{FE}^{*)1)}$	40		100
	10	$h_{FE}^{*)1)}$	63		160
	16	$h_{FE}^{*)1)}$	100		250

- $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 500 \text{ mA}$

Gruppe/Group:	6	$h_{FE}^{1)}$	20		
	10	$h_{FE}^{1)}$	25		
	16	$h_{FE}^{1)}$	35		

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

- $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 20 \text{ MHz}$

f_T 50 MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

- $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

C_{CBO} 20 30 pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

- $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$

C_{EBO} 180 pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

- $I_C = 100 \text{ mA}$, $-I_{B1} \approx I_{B2} \approx 5 \text{ mA}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, siehe Meßschaltung
see test circuit

Einschaltzeit

Turn-on time

t_{on} 500 ns

Speicherzeit

Storage time

t_s 500 ns

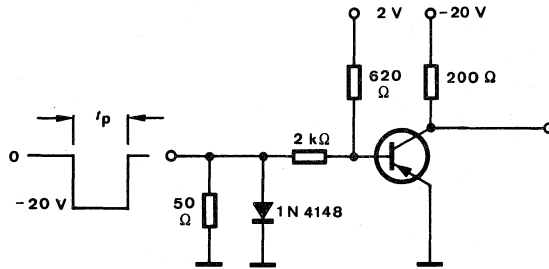
Abfallzeit

Fall time

t_f 150 ns

*) AQL = 0,65%, $^1) \frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

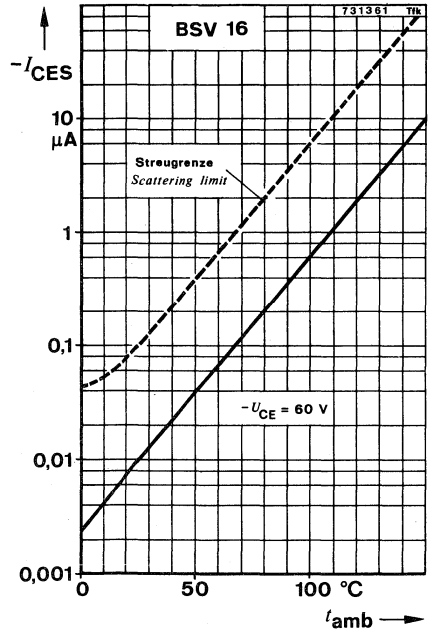
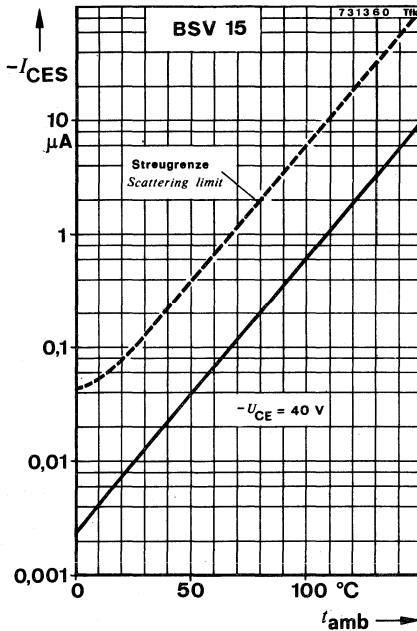
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 15 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 10 \mu\text{s}$



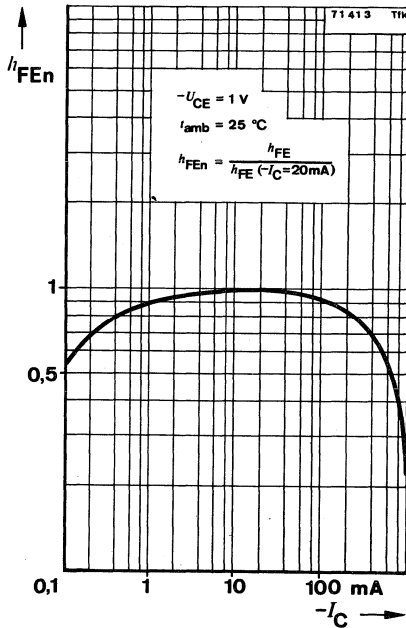
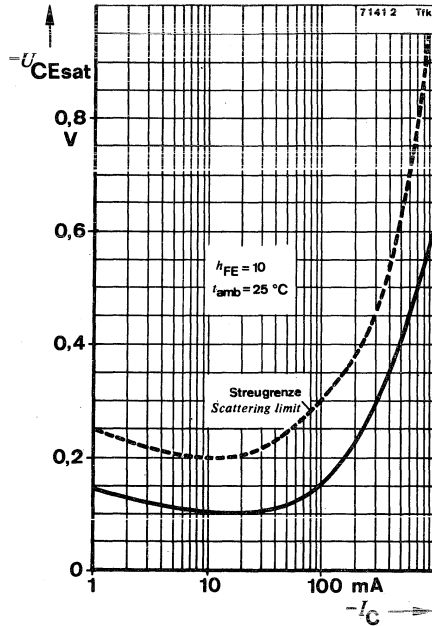
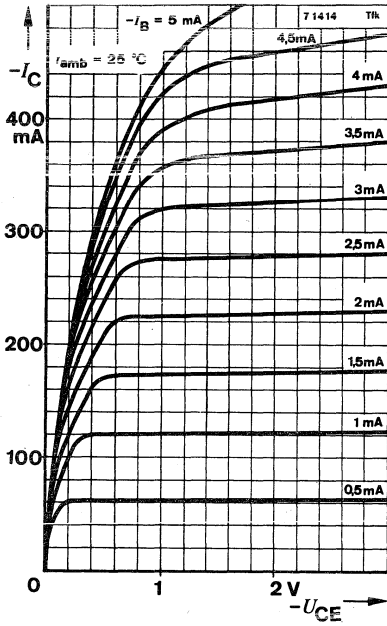
Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

751331

Meßschaltung für:
 Test circuit for: t_{on}, t_f, t_s



BSV 15 · BSV 16

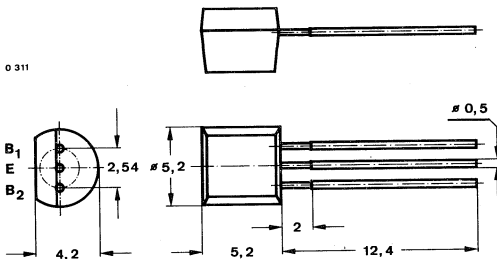


Silizium-Unijunction-Transistor Silicon Unijunction Transistor

Anwendungen: Ansteuerung von Thyristoren

Applications: Thyristor control

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
10 B 3 DIN 41868
JEDEC TO 92
Gewicht · Weight
max. 0,4 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Interbasisspannung <i>Interbase voltage</i>	$U_{B1B2}^{1)}$	35	V
Emitter-Basis-1-Sperrspannung <i>Emitter-base-one voltage</i>	$-U_{EB1}$	35	V
Emitterstoßstrom <i>Emitter-surge current</i>	I_{ESM}	1,5	A
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	125	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-55 ... +125	°C

$$^1) U_{B2B1} = \sqrt{r_{BB} \cdot P_{tot}}$$

BSV 57 B

Kenngrößen Characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Emittersperrstrom
Emitter cut-off current
 $U_{EB1} = 30\text{ V}$

$-\bar{I}_{EB10^*}$ 20 nA

Emitter-Sättigungsspannung
Emitter saturation voltage
 $U_{B2B1} = 10\text{ V}, I_E = 50\text{ mA}$

$U_{EB1\text{sat}}$ 2 3 V

Höckerstrom
Peak point current
 $U_{B2B1} = 25$

I_P 6 μA

Talstrom
Valley point current
 $U_{B2B1} = 20\text{ V}, R_{B2} = 100\ \Omega$

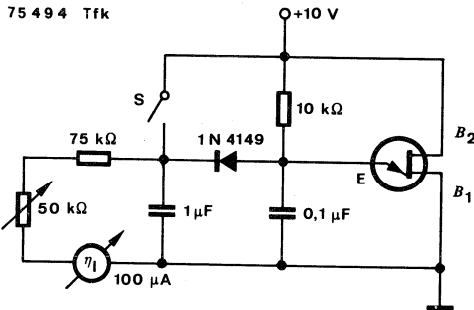
I_V 4 mA

Interbasiswiderstand
Interbase resistance
 $U_{B2B1} = 3\text{ V}, I_E = 0$

r_{BB^*} 4,7 9,1 k Ω

Inneres Spannungsverhältnis
Intrinsic stand-off ratio
 $U_{B2B1} = 10\text{ V}$

$\eta_i^{*)1)}$ 0,68 0,82



Eichen: S-gedrückt
Calibration with
S-pressed

Meßschaltung für: η_i
Test circuit for:

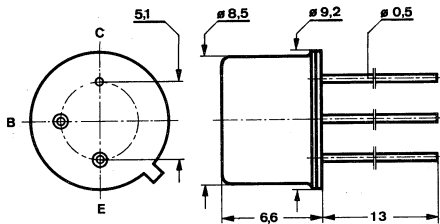
*) AQL = 0,65%, $1) \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Hochstromschalter, Relaisstreiber, Leistungsverstärker, Strom bis 3 A

Applications: High current switches, relay drivers, and power amplifiers, current up to 3 A

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



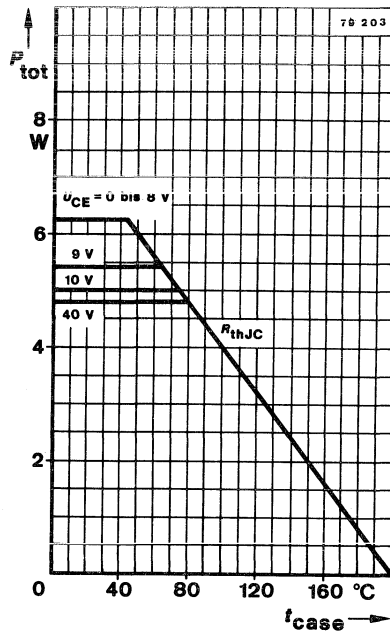
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	45	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	3	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	800	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 8\text{ V}$	P_{tot}	6,2	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +200	$^\circ\text{C}$

BSV 60



Wärmewiderstand Thermal resistance

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

Min. Typ. Max.

25 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 40\text{ V}$

$U_{CB} = 40\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

$I_{CBO}^*)$

$I_{CBO}^{**})$

100

50

nA

μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 3\text{ V}$

I_{EBO}

100

nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 45

V

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 300 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	40			V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 1 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	5			V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 2 \text{ A}, I_B = 200 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{1)}$		400	900	mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 2 \text{ A}, I_B = 200 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{1)}$			1,3	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}$	h_{FE}	25	40		
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}$	h_{FE}	40	70		
$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 2 \text{ A}$	$h_{FE}^{*)}$	50	80	150	

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$$

f_T

50

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}

75

pF

Schaltzeiten Switching characteristics

$$I_C = 1 \text{ A}, I_{B1} = -I_{B2} = 50 \text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}, \text{ siehe Me\ss}schaltung \text{ see test circuit}$$

Einschaltzeit
Turn-on time

t_{on}

500

ns

Ausschaltzeit
Turn-off time

t_{off}

1

μs

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

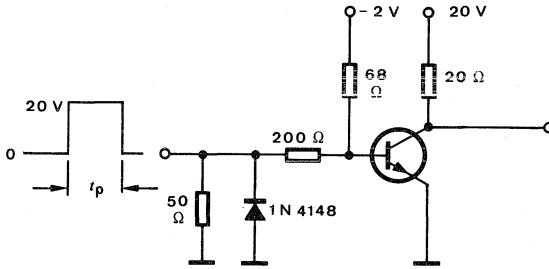
BSV 60

$$R_G = 50 \Omega$$

$$t_f = t_r < 15 \text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

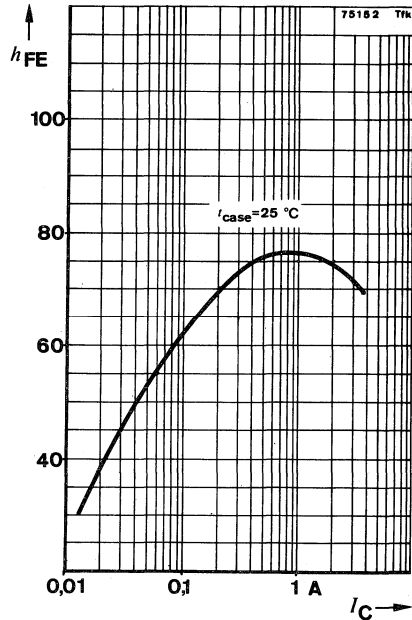
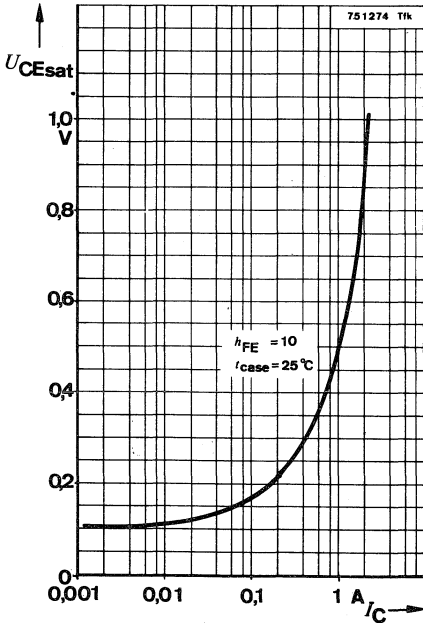
$$t_p = 10 \mu\text{s}$$



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

751255

Meßschaltung für: t_{on}, t_{off}
Test circuit for:





BSV 69

siehe Seite 383
see page 383

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

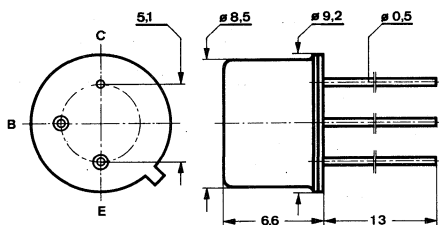
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Spezifiziertes h_{FE} im Bereich von $I_C = 1 \text{ mA}$ bis 1 A
- In Gruppen sortiert

Features:

- High reverse voltage
- Specified h_{FE} in the range of $I_C = 1 \text{ mA}$ up to 1 A
- In groups selected

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



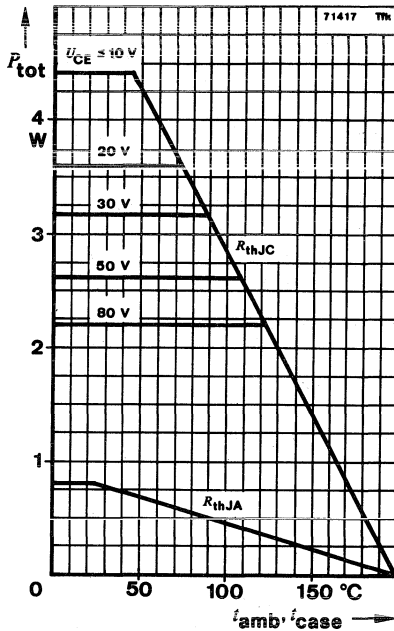
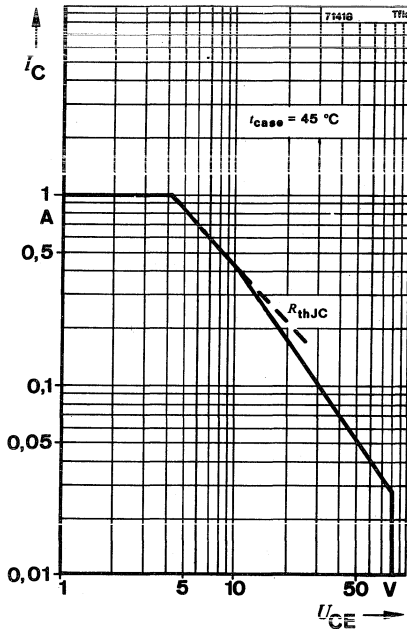
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	100	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	790	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, U_{CE} \leq 10 \text{ V}$	P_{tot}	4,4	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BSW 39



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

	Min.	Typ.	Max.	
R_{thJA}			220	K/W
R_{thJC}			35	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 60\text{ V}$

$U_{CB} = 60\text{ V}$, $t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CBO}^*)$			30	nA
$I_{CBO}^{**})$			30	μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\text{ μA}$

$U_{(BR)CBO}^*)$	100			V
------------------	-----	--	--	---

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 30 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	80			V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	7			V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$ $I_C = 1 \text{ A}, I_B = 100 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$ $U_{CEsat}^{1)}$		200 300	400 750	mV mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{*)1)}$			1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$					
	Gruppe/Group:	6	h_{FE}	20	
		10	h_{FE}	30	
		16	h_{FE}	40	
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	Gruppe/Group:	6	h_{FE}	30	
		10	h_{FE}	40	
		16	h_{FE}	50	
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe/Group:	6	$h_{FE}^{*)1)}$	40	100
		10	$h_{FE}^{*)1)}$	63	160
		16	$h_{FE}^{*)1)}$	100	250
$U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$	Gruppe/Group:	6	$h_{FE}^{1)}$	20	
		10	$h_{FE}^{1)}$	30	
		16	$h_{FE}^{1)}$	40	

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

BSW 39

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}, f = 20\text{ MHz}$$

 f_T

Min.

Typ.

Max.

50

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$$

 C_{CBO}

20

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$I_C \approx 500\text{ mA}$, $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 50\text{ mA}$, $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$, siehe Meßschaltung
see test circuit

Einschaltzeit

Turn-on time

 t_{on}

50

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

 t_{off}

300

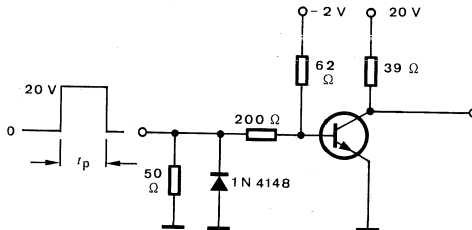
ns

$$R_G = 50\ \Omega$$

$$t_f = t_r < 2\text{ ns}$$

$$\frac{I_p}{T} = 0.01$$

$$I_p = 10\ \mu\text{s}$$

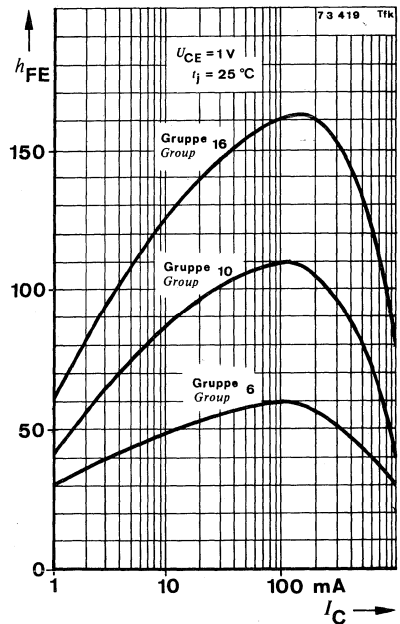
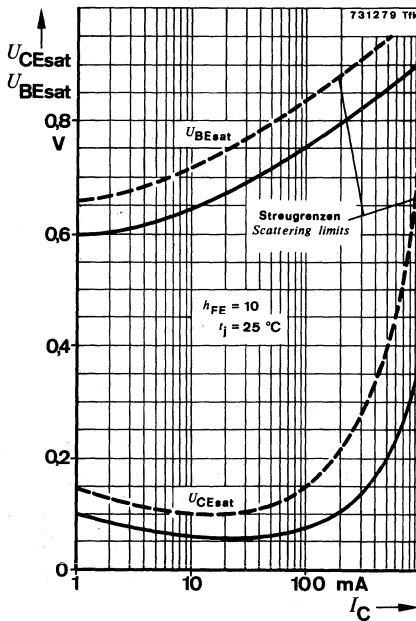
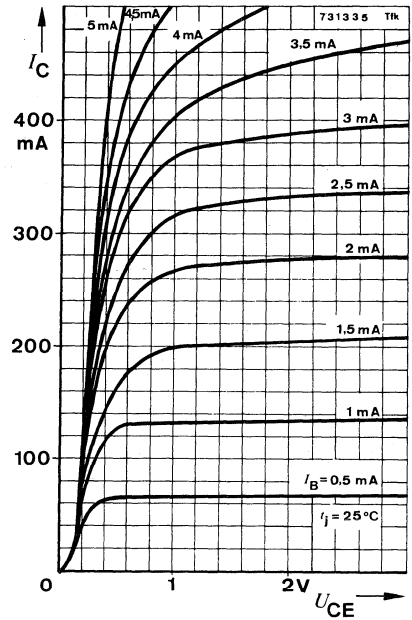
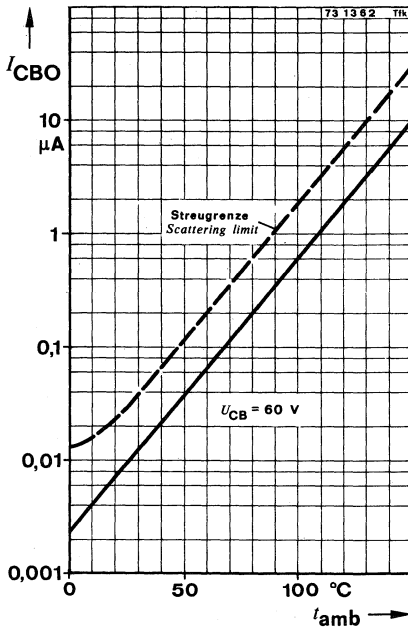


Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

76 5 60

Meßschaltung für:

Test circuit for: t_{on} , t_{off}



Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon PNP Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

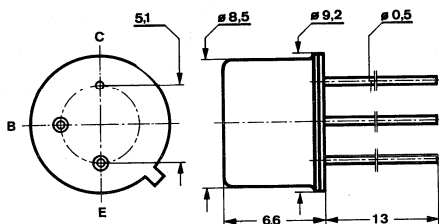
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Spezifiziertes h_{FE} im Bereich von $I_C = 1 \text{ mA}$ bis 1 A
- In Gruppen sortiert

Features:

- High reverse voltage
- Specified h_{FE} in the range of $I_C = 1 \text{ mA}$ up to 1 A
- In groups selected

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



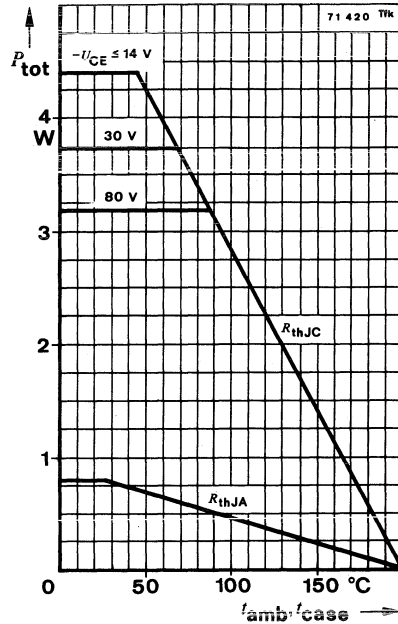
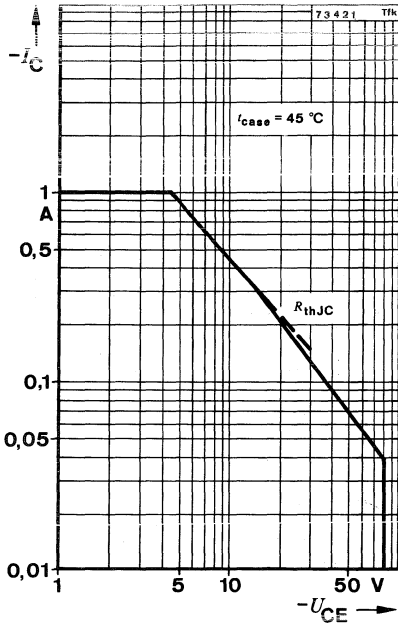
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	100	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	7	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation		$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	790 mW
		$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}, -U_{CE} \leq 14 \text{ V}$	4,4 W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BSW 40



Wärmewiderstände Thermal resistances

- Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
- Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			220 K/W
R_{thJC}			35 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

- $-U_{CB} = 60\text{ V}$
- $-U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$

$-I_{CBO}^*)$	30	nA
$-I_{CBO}^{**})$	30	μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

- $-I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$

$-U_{(BR)CBO}^*)$	100	V
-------------------	-----	---

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> - $I_C = 30 \text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	80		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> - $I_E = 100 \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}^*)$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> - $I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$ - $I_C = 1 \text{ A}$, $-I_B = 100 \text{ mA}$	$-U_{CEsat}^{*)1)}$ $-U_{CEsat}^1)$	200 300	400 750	mV mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> - $I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$	$-U_{BEsat}^{*)1)}$		1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> - $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ mA}$				
	Gruppe/Group:			
	6	h_{FE}	20	
	10	h_{FE}	30	
	16	h_{FE}	40	
	25	h_{FE}	50	
- $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 10 \text{ mA}$	Gruppe/Group:			
	6	h_{FE}	30	
	10	h_{FE}	40	
	16	h_{FE}	50	
	25	h_{FE}	60	
- $U_{CE} = 1 \text{ V}$, $-I_C = 100 \text{ mA}$	Gruppe/Group:			
	6	$h_{FE}^{*)1)}$	40	100
	10	$h_{FE}^{*)1)}$	63	160
	16	$h_{FE}^{*)1)}$	100	250
	25	$h_{FE}^{*)1)}$	160	400
- $U_{CE} = 2 \text{ V}$, $-I_C = 1 \text{ A}$	Gruppe/Group:			
	6	$h_{FE}^1)$	20	
	10	$h_{FE}^1)$	30	
	16	$h_{FE}^1)$	40	
	25	$h_{FE}^1)$	50	

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

BSW 40

Dynamische Kenngrößen

AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$-U_{\text{CE}} = 10\text{ V}, -I_{\text{C}} = 50\text{ mA}, f = 20\text{ MHz}$$

 f_{T}

Min.

Typ.

Max.

50

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$-U_{\text{CB}} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$$

 C_{CBO}

20

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$-I_{\text{C}} \approx 500\text{ mA}, -I_{\text{B1}} \approx I_{\text{B2}} 50\text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C} \quad \text{siehe Meßschaltung see test circuit}$$

Einschaltzeit

Turn-on time

 t_{on}

50

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

 t_{off}

300

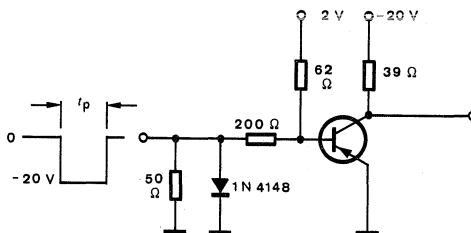
ns

$$R_{\text{C}} = 50\ \Omega$$

$$t_{\text{f}} = t_{\text{r}} < 20\text{ ns}$$

$$\frac{t_{\text{p}}}{T} = 0,01$$

$$t_{\text{p}} = 10\ \mu\text{s}$$



Oszilloskop:

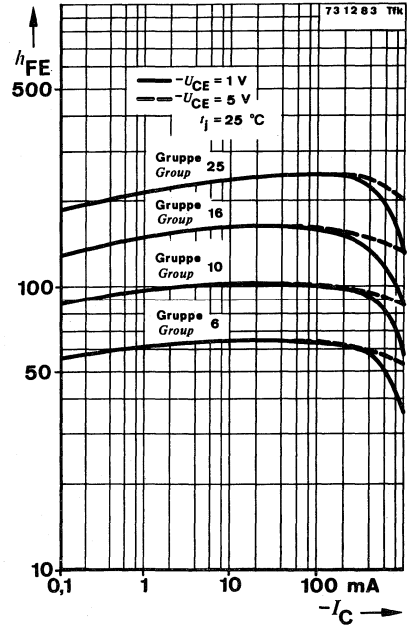
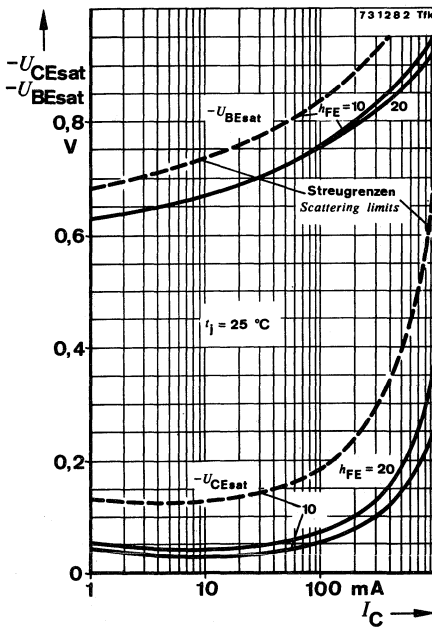
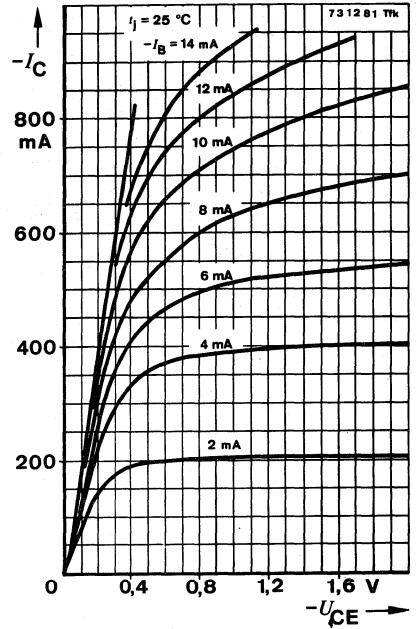
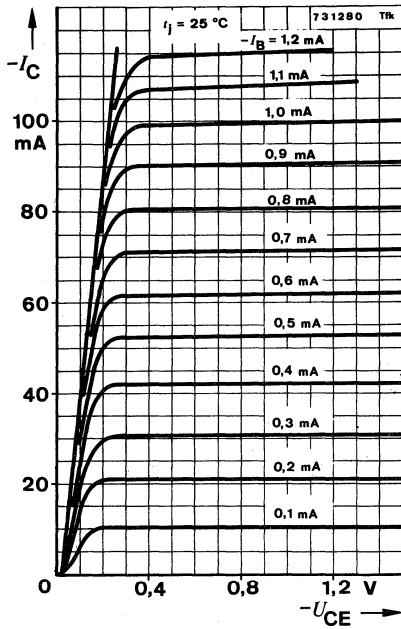
Oscilloscope:

$R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

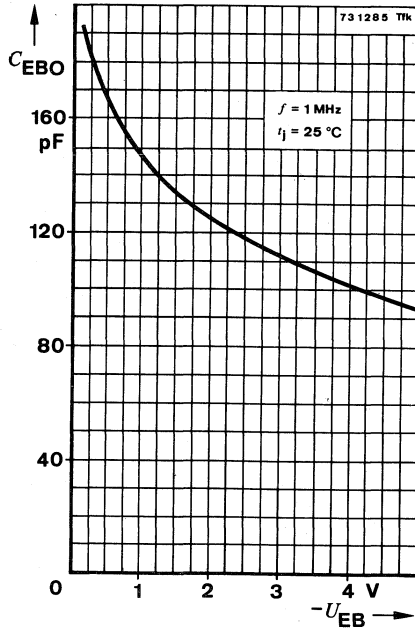
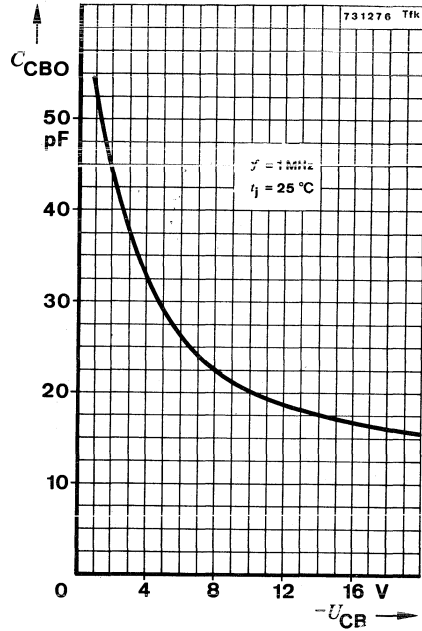
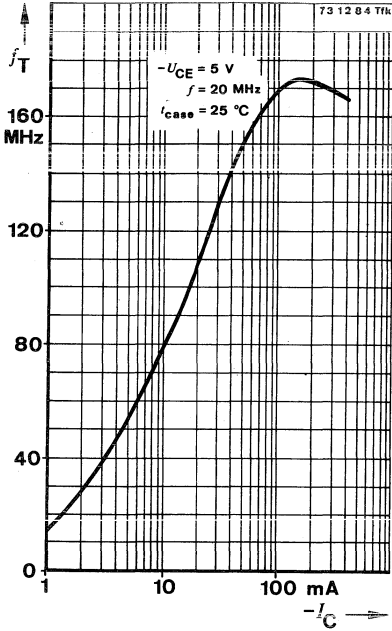
75 49 8

Meßschaltung für:

Test circuit for: $t_{\text{on}}, t_{\text{off}}$



BSW 40





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

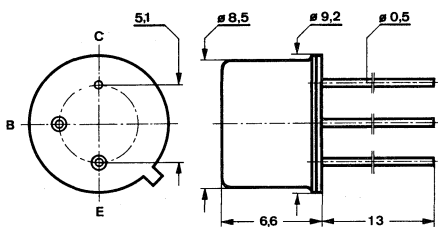
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 5 W
- In Gruppen sortiert

Features:

- Power dissipation 5 W
- In groups selected

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



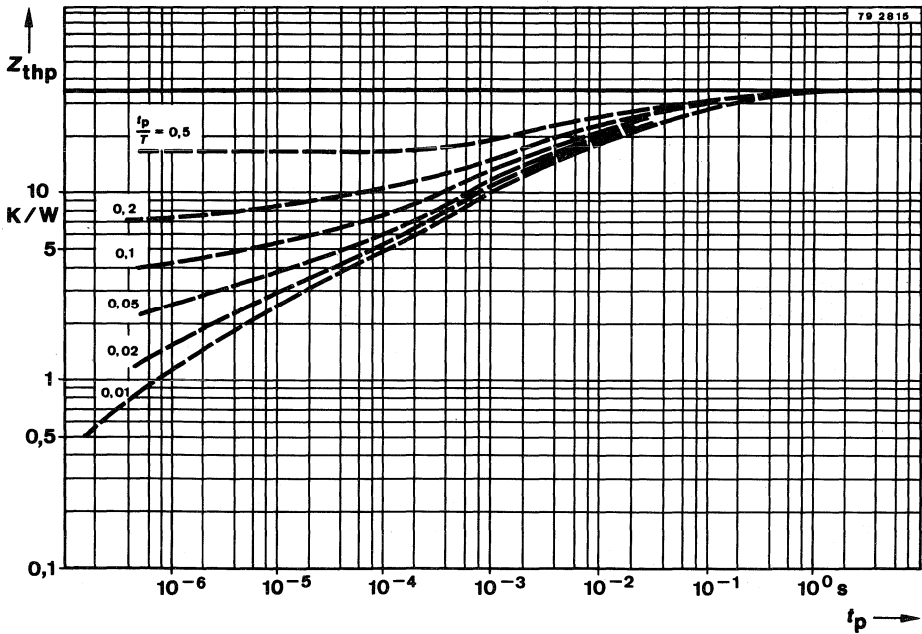
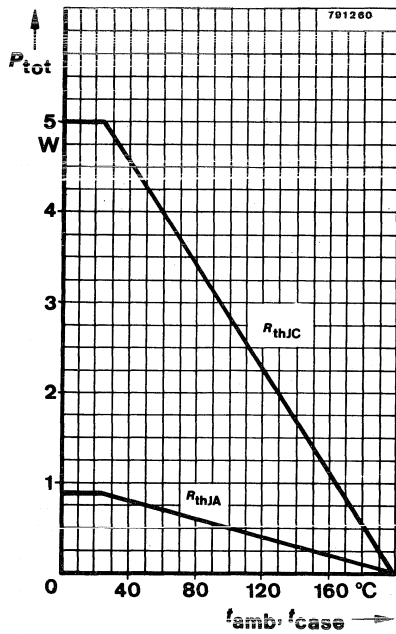
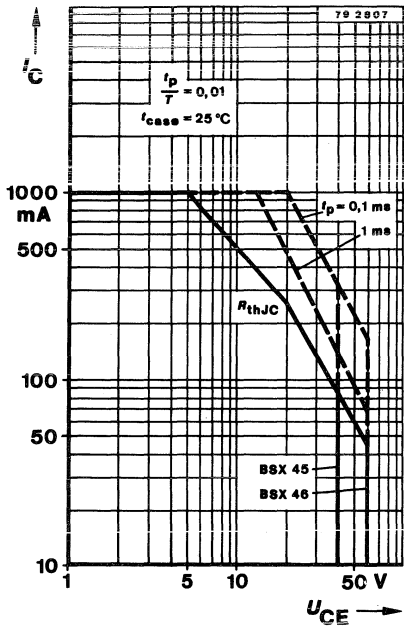
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

		BSX 45	BSX 46	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	40	60	V
	U_{CES}	80	100	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}		7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C		1	A
Basisstrom Base current	I_B		200	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation	$t_{case} \leq 25^\circ C, U_{CE} \leq 6 V$	P_{tot}	5	W
	$t_{case} \leq 25^\circ C, U_{CE} \leq 7 V$	P_{tot}		5 W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j		200	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}		-65 ... +200	°C

BSX 45 · BSX 46



BSX 45 · BSX 46

Wärmewiderstände Thermal resistances		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}		200	K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}		35	K/W
Statische Kenngrößen DC characteristics				
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben unless otherwise specified				
Kollektorreststrom Collector cut-off current				
$U_{CE} = 60\text{ V}$	I_{CES}^*		30	nA
$U_{CE} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	I_{CES}^{**}		10	μA
$U_{CE} = 60\text{ V}, U_{BE} = 0,2\text{ V}, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	I_{CEX}^{**}		50	μA
Emitterreststrom Emitter cut-off current				
$U_{EB} = 5\text{ V}$	I_{EBO}		10	nA
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage				
$I_C = 50\text{ mA}$	BSX 45 $U_{(BR)CEO}^*)^1)$	40		V
	BSX 46 $U_{(BR)CEO}^*)^1)$	60		V
$I_C = 100\ \mu\text{A}$	BSX 45 $U_{(BR)CES}^*)$	80		V
	BSX 46 $U_{(BR)CES}^*)$	100		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage				
$I_E = 100\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^*)$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage				
$I_C = 1\text{ A}, I_B = 100\text{ mA}$	$U_{CEsat}^1)$	0,7	1	V
Basis-Emitter-Spannung Base-emitter voltage				
$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 1\text{ A}$	$U_{BE}^1)$	1,3	2	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio				
$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 0,1\text{ mA}$				
	Gruppe/Group: 6	h_{FE}	28	
	10	h_{FE}	40	
	16	h_{FE}	90	
$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 100\text{ mA}$	Gruppe/Group: 6	$h_{FE}^*)^1)$	40	100
	10	$h_{FE}^*)^1)$	63	160
	16	$h_{FE}^*)^1)$	100	250
$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 500\text{ mA}$	Gruppe/Group: 6	$h_{FE}^1)$	25	
	10	$h_{FE}^1)$	35	
	16	$h_{FE}^1)$	60	

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5% $^1) \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

BSX 45 · BSX 46

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$$

	Min.	Typ.	Max.
Gruppe/Group: 6		$h_{FE} \uparrow$	15
10		$h_{FE} \uparrow$	20
16		$h_{FE} \uparrow$	30

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 10 \text{ MHz} \quad f_T \quad 50 \quad \text{MHz}$$

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \quad C_{CBO} \quad 25 \quad \text{pF}$$

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$$U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz} \quad C_{EBO} \quad 80 \quad \text{pF}$$

Rauschmaß

Noise figure

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 100 \mu\text{A}, R_G = 1 \text{ k}\Omega, f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 200 \text{ Hz} \quad F \quad 3,5 \quad \text{dB}$$

Schaltzeiten

Switching characteristics

$$I_C = 100 \text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 5 \text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Einschaltzeit} \quad t_{on} \quad 200 \quad \text{ns}$$

Turn-on time

$$\text{Ausschaltzeit} \quad t_{off} \quad 850 \quad \text{ns}$$

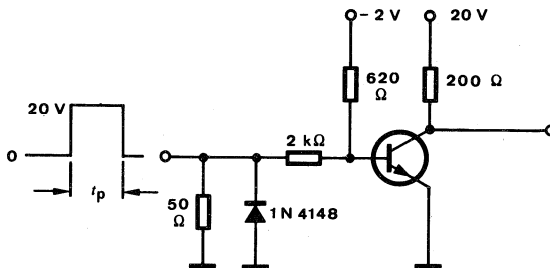
Turn-off time

$$R_G = 50 \Omega$$

$$t_f = t_r < 15 \text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

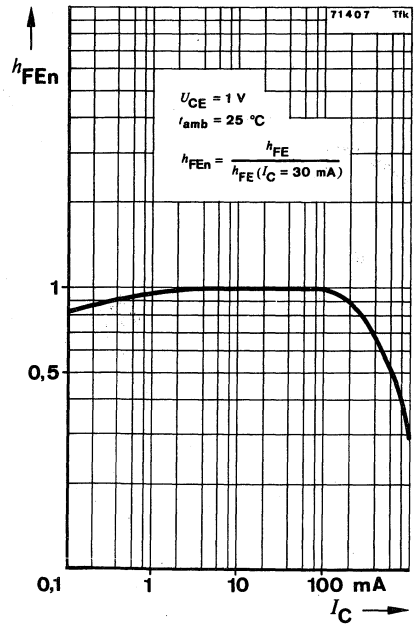
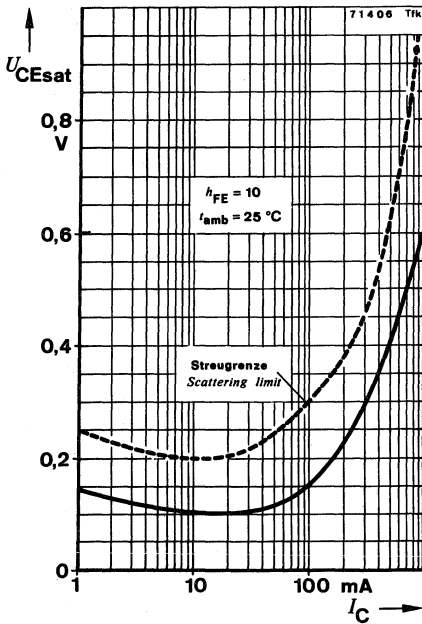
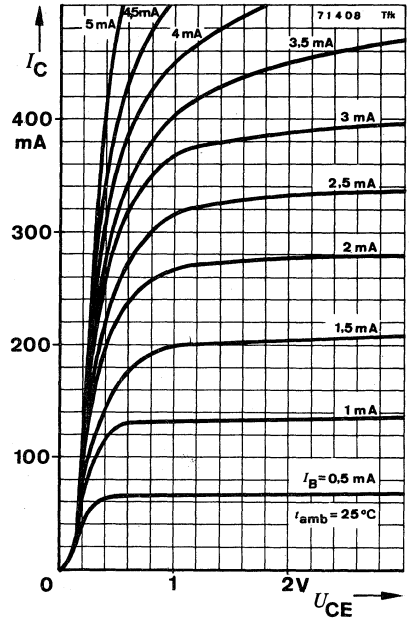
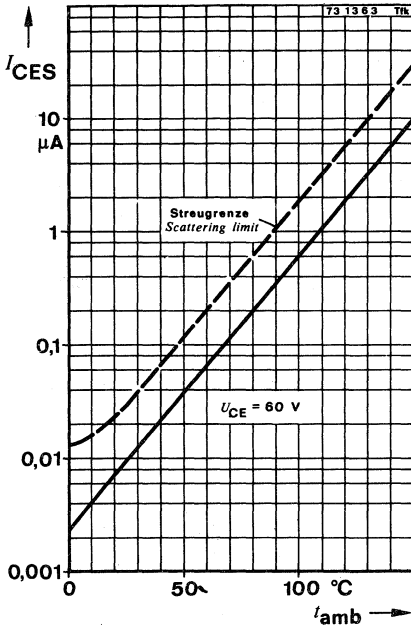
$$t_p = 10 \mu\text{s}$$



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

75556

BSX 45 · BSX 46



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: HF-Verstärker und schnelle Schalter

Applications: RF amplifiers and high speed switches

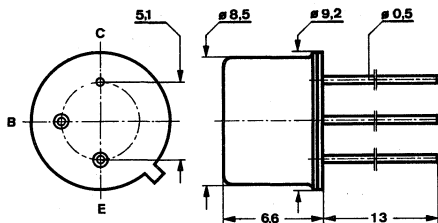
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 3 W

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 3 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	120	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	500	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	800	mW
$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	2,7	W
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	3	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

BSY 55 · BSY 56

Wärmewiderstände Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}		200 K/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}		58 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom <i>Collector cut-off current</i> $U_{CB} = 90\text{ V}$ $U_{CB} = 90\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	$I_{CBO}^*)$ $I_{CBO}^{**})$		10 10	nA μA
Emitterreststrom <i>Emitter cut-off current</i> $U_{EB} = 5\text{ V}$	$I_{EBO}^*)$		10	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 1\text{ mA}$	$U_{(BR)CBO}^*)$	120		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 30\text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	80		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^*)$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$	U_{CEsat}		600	mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$	U_{BEsat}		1,3	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 0,1\text{ mA}$	BSY 55 BSY 56	h_{FE} h_{FE}	20 35	
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}$	BSY 55 BSY 56	h_{FE} h_{FE}	60 120	
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 10\text{ mA}$	BSY 55 BSY 56	h_{FE} h_{FE}	35 75	
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 150\text{ mA}$	BSY 55 BSY 56	$h_{FE}^*)^1)$ $h_{FE}^*)^1)$	40 100	120 300
$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 500\text{ mA}$	BSY 55 BSY 56	$h_{FE}^1)$ $h_{FE}^1)$	20 35	

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}, f = 50\text{ MHz}$$

 f_T

100

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität
Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$$

 C_{CBO}

15

pF

Schaltzeiten Switching characteristics

$$I_C = 150\text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 15\text{ mA}, R_L = 40\ \Omega,$$

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Einschaltzeit
Turn-on time

 t_{on}

100

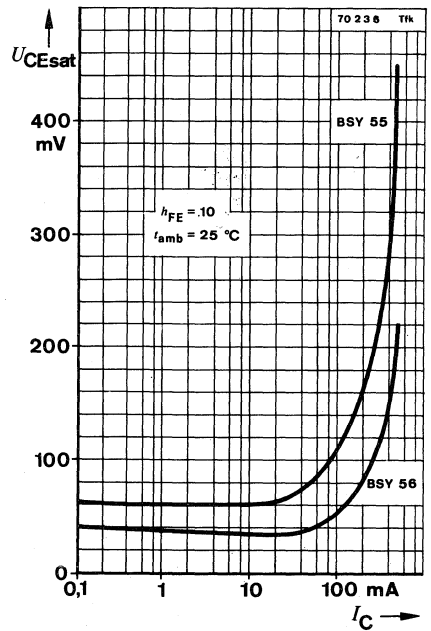
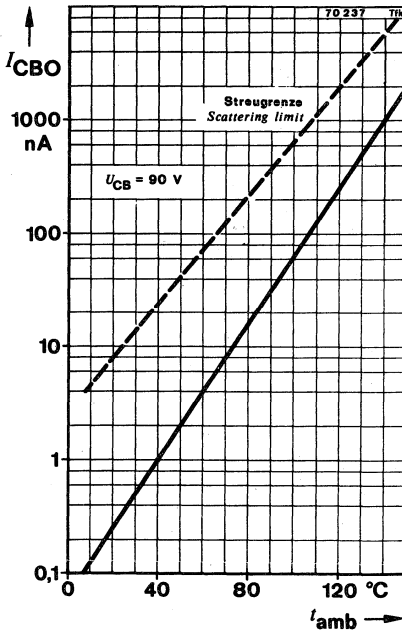
ns

Ausschaltzeit
Turn-off time

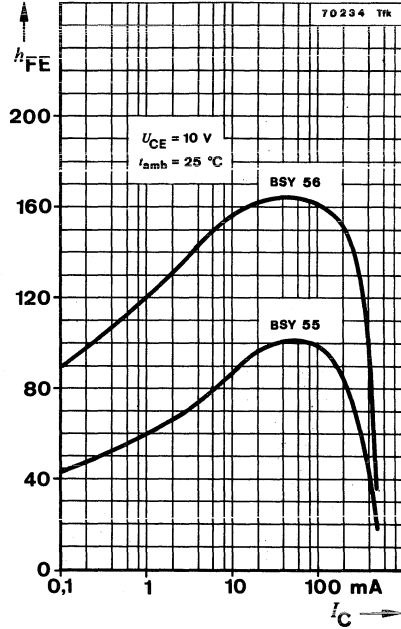
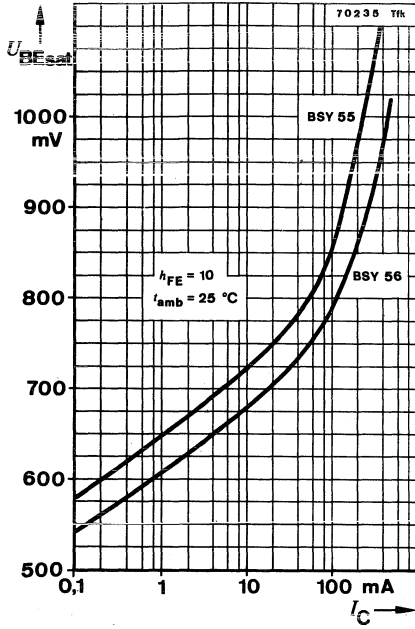
 t_{off}

350

ns



BSY 55 · BSY 56



Monolithisch Integrierte NPN-Doppeltransistoren Monolithic integrated NPN double transistors

Anwendung: Kaskaden Verstärkerstufe insbesondere für Mischstufen bis 250 MHz

Application: Cascode amplifier stage especially for mixer stages up to 250 MHz

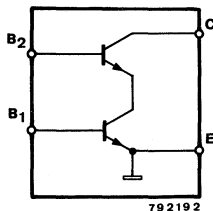
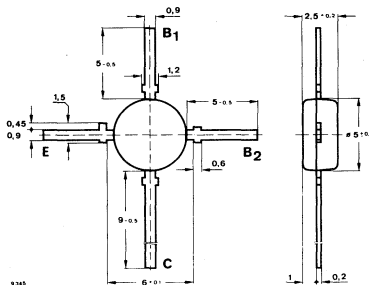
Besondere Merkmale:

- Hohe nutzbare Verstärkung
- Keine Rückmischprobleme
- Geringer Oszillatorleistungsbedarf
- Hohe Mischsteilheit
- Mit Emmittergegenkopplung
 $R_e \approx 15 \Omega$:
Hohe Kreuzmodulationsfestigkeit und
relativ kleiner Eingangsleitwert

Features:

- High usable amplification
- No reversion problems
- Low oscillator power
- High conversion transconductance
- With emitter negative feedback
 $R_e \approx 15 \Omega$:
Excellent large signal behaviour and
low input conductance

Abmessung in mm Dimensions in mm



Normgehäuse
Case
50 B 4 DIN 41867
JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,1 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis 2-Sperrspannung Collector-base 2 voltage	U_{CB20}	25	V
Kollektor-Basis 1-Sperrspannung Collector-base 1 voltage	U_{CB10}	25	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	25	V
Emitter-Basis 1-Sperrspannung Emitter-base 1 voltage	U_{EB10}	4	V
Emitter-Basis 2-Sperrspannung Emitter-base 2 voltage	U_{EB20}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	30	mA
Basisstrom Base current	I_{B1}, I_{B2}	3	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-25 ... +125	$^\circ\text{C}$

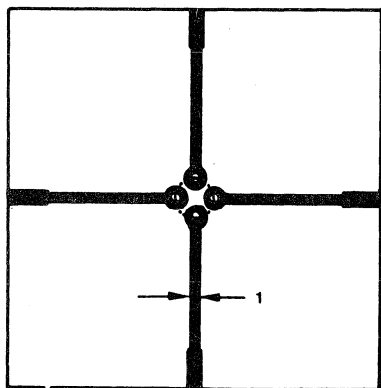
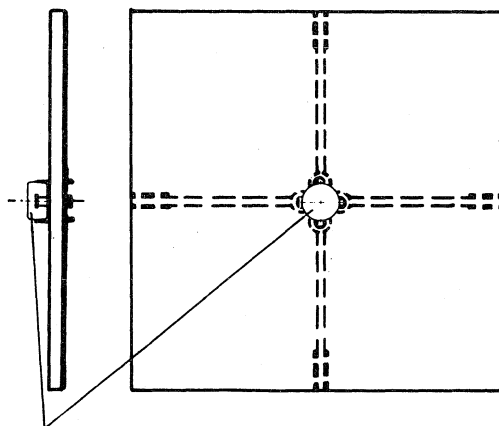


Fig 1 Glasfaser - Leiterplatte
Glass fiber board
50 x 50 x 1,5 mm



TDA 1086 eingelötet
soldered

77 2190

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

$t_L = \text{konstant}$
constant

befestigt auf Glasfaser-Leiterplatte
einseitig kaschiert Cu 35 μm
mounted on a glass fiber board
one side Cu 35 μm thickness
50 x 50 x 1,5 mm, Fig. 1

R_{thJA}

250 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CE} = 15\text{ V}$, $U_{B2E} = 6\text{ V}$

I_{CB10}

100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CB20}$

25

V

$U_{(BR)CB10}$

25

V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 100\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CEO}$

25

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EB10}$

4

V

$U_{(BR)EB20}$

5

V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $U_{B2E} = 6\text{ V}$, $I_C = 3\text{ mA}$

h_{FE}

30

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $U_{B2E} = 6\text{ V}$, $I_C = 3\text{ mA}$,

$f = 100\text{ MHz}$

f_T

600

MHz

TDA 1086

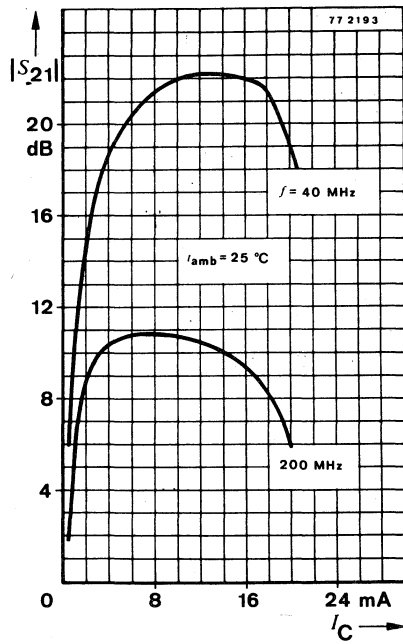
		Min.	Typ.	Max.
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, U_{B2E} = 6 \text{ V}, f = 200 \text{ MHz}$	C_{CB2}		0,35	pF
	C_{CB1}		38	fF
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, U_{B2E} = 6 \text{ V}, f = 200 \text{ MHz}$	C_{CB10}		1,55	pF
Rauschmaß Noise figure				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, U_{B2E} = 6 \text{ V}, I_C = 3 \text{ mA},$ $R_G = 50 \Omega, f = 200 \text{ MHz}$	F		7	dB
Unilateralverstärkung Unilateral gain				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, U_{B2E} = 6 \text{ V}, I_C = 3 \text{ mA},$ $R_E = 100 \Omega, f = 40 \text{ MHz}$	$G_U^{1)}$		53	dB
$f = 200 \text{ MHz}$	$G_U^{1)}$		26	dB

Vierpolparameter Two port characteristics

$$U_C = 10 \text{ V}, U_{B2} = 6 \text{ V}, R_E = 100 \Omega, I_C = 3 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

f MHz	Y_{11} mS		Y_{12} mS		Y_{21} mS		Y_{22} mS	
	Re	Im	Re	Im	Re	Im	Re	Im
25	1,40	4,00	0,000	-0,007	88,3	-18,8	0,00	0,21
50	2,90	7,5	0,000	-0,014	79,8	-35,8	0,00	0,43
75	4,93	10,3	0,000	-0,021	68,6	-48,5	0,00	0,72
100	7,00	12,2	0,002	-0,025	55,2	-56,8	0,01	0,95
125	9,30	13,9	0,004	-0,030	41,9	-61,7	0,02	1,19
150	11,45	15,1	0,009	-0,039	29,8	-63,1	0,03	1,29
175	13,56	16,1	0,013	-0,044	18,2	-63,2	0,04	1,67
200	15,49	16,8	0,02	-0,046	8,5	-61,0	0,05	1,92
225	17,29	17,23	0,03	-0,055	1,5	-58,5	0,05	2,18
250	19,01	17,64	0,04	-0,055	- 5,6	-55,4	0,06	2,43
275	20,68	17,99	0,05	-0,060	-11,7	-51,1	0,06	2,69
300	22,37	18,22	0,06	-0,063	-17,2	-47,5	0,07	2,92

$$1) G_U = \frac{|y_{21}|^2}{4 \cdot \text{Re} \cdot y_{11} \cdot \text{Re} \cdot y_{22}}$$



Monolithisch Integrierte NPN-Doppeltransistoren Monolithic integrated NPN double transistors

Anwendung: Hochstrom Kaskadenverstärkerstufe bis 300 MHz

Application: High current cascade amplifier stage up to 300 MHz

Besondere Merkmale:

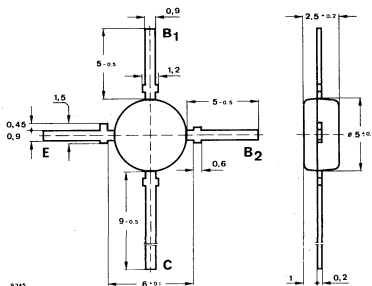
- Kleine Rückwirkung
- Hohe Aussteuerfähigkeit
- Hoher Innenwiderstand
- Hohe dynamische Stabilität

Features:

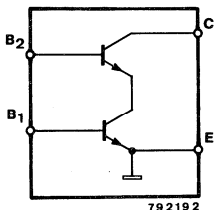
- Low feedback
- High input signal opportunity
- High internal resistance
- High dynamic stability

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
50 B 4 DIN 41 867
JEDEC TO 50
Gewicht · Weight
max. 0,1 g



TDA 1087

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis 2-Sperrspannung <i>Collector-base 2 voltage</i>	U_{CB20}	20	V
Kollektor-Basis 1-Sperrspannung <i>Collector-base 1 voltage</i>	U_{CB10}	20	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung <i>Collector-emitter voltage</i>	U_{CEO}	20	V
Emitter-Basis 1-Sperrspannung <i>Emitter-base 1 voltage</i>	U_{EB10}	4	V
Emitter-Basis 2-Sperrspannung <i>Emitter-base 2 voltage</i>	U_{EB20}	5	V
Kollektorstrom <i>Collector current</i>	I_C	50	mA
Basisstrom <i>Base current</i>	I_{B1}, I_{B2}	5	mA
Gesamtverlustleistung <i>Total power dissipation</i> $t_{amb} \leq 55^\circ\text{C}$	P_{tot}	280	mW
Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	t_j	125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	t_{stg}	-25 ... +125	$^\circ\text{C}$

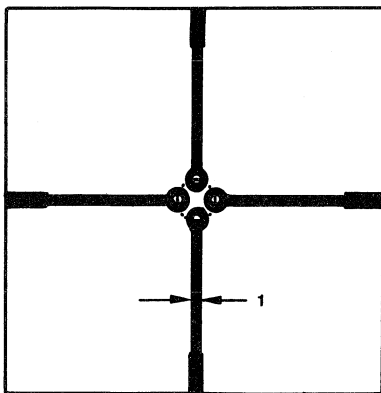
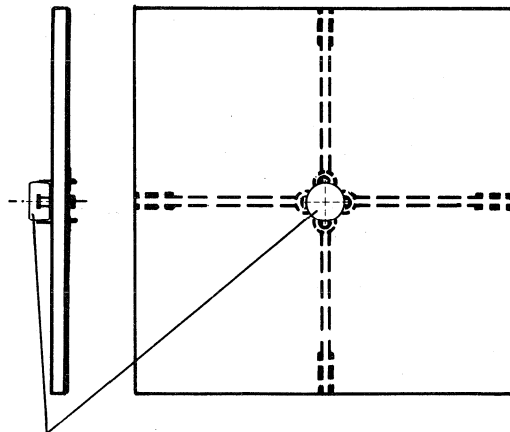


Fig 1 Glasfaser – Leiterplatte
Glass fiber board
50 × 50 × 1,5 mm



Bauelement eingelötet
Device soldered

78 2190

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient
 $t_L = \text{konstant}$
constant

befestigt auf Glasfaser-Leiterplatte
einseitig kaschiert Cu 35 μm
mounted on a glass fiber board
one side Cu 35 μm thickness
50 x 50 x 1,5 mm, Fig. 1

R_{thJA}

200 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $-U_{CE} = 15\text{ V}$, $-U_{B2E} = 6\text{ V}$

I_{CB1S}

100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $-I_C = 10\ \mu\text{A}$

$-U_{(BR)CB2O}$ 20
 $-U_{(BR)CB1O}$ 20

V
V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage
 $-I_C = 100\ \mu\text{A}$

$-U_{(BR)CEO}$ 20

V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage
 $-I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EB1O}$ 4
 $U_{(BR)EB2O}$ 5

V
V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio
 $-U_{CE} = 10\text{ V}$, $-U_{B2E} = 6\text{ V}$, $-I_C = 3\text{ mA}$
 $I_C = 20\text{ mA}$

h_{FE} 30
 h_{FE} 40

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz
Gain bandwidth product
 $-U_{CE} = 10\text{ V}$, $-U_{B2E} = 6\text{ V}$, $f = 100\text{ MHz}$,
 $I_C = 3\text{ mA}$
 $I_C = 10\text{ mA}$

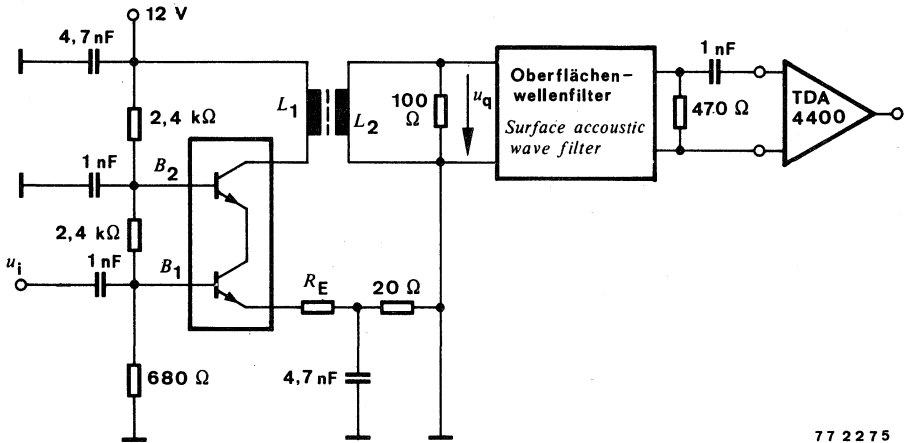
f_T 500
 f_T 680

MHz
MHz

TDA 1087

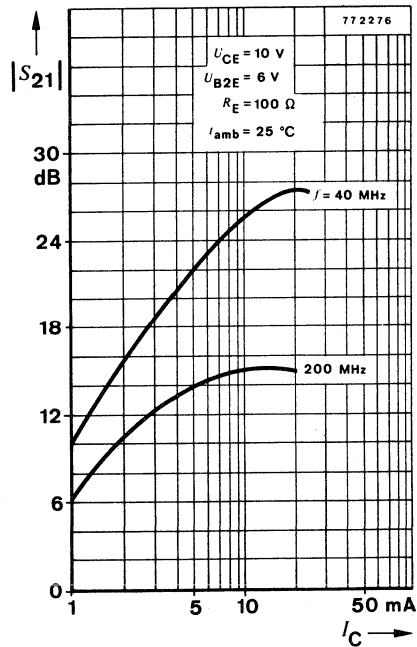
	Min.	Typ.	Max.	
Rückwirkungskapazität				
<i>Feedback capacitance</i>				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, U_{B2E} = 6 \text{ V}, f = 200 \text{ MHz}$				
C_{CB2}		0,7		pF
C_{CB1}		10		fF
Kollektor-Emitter-Kapazität				
<i>Collector-emitter capacitance</i>				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, U_{B2E} = 6 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA},$ $f = 200 \text{ MHz}$				
C_{CE10}		2,5		pF
Rauschmaß				
<i>Noise figure</i>				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, U_{B2E} = 6 \text{ V}, R_G = 50 \Omega,$ $f = 200 \text{ MHz}, I_C = 3 \text{ mA}$				
$I_C = 10 \text{ mA}$	F	3,8	5	dB
	F	5,8	7	dB
Unilateralverstärkung				
<i>Unilateral gain</i>				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, U_{B2E} = 6 \text{ V}, R_E = 100 \Omega,$ $I_C = 10 \text{ mA}, f = 40 \text{ MHz}$				
$f = 200 \text{ MHz}$	$G_u^{1)}$	48		dB
	$G_u^{1)}$	31		dB
$I_C = 20 \text{ mA}, f = 40 \text{ MHz}$	$G_u^{1)}$	49		dB

$$1) G_u = \frac{|S_{21}|^2}{(1 - |S_{11}|^2) \cdot (1 - |S_{22}|^2)}$$

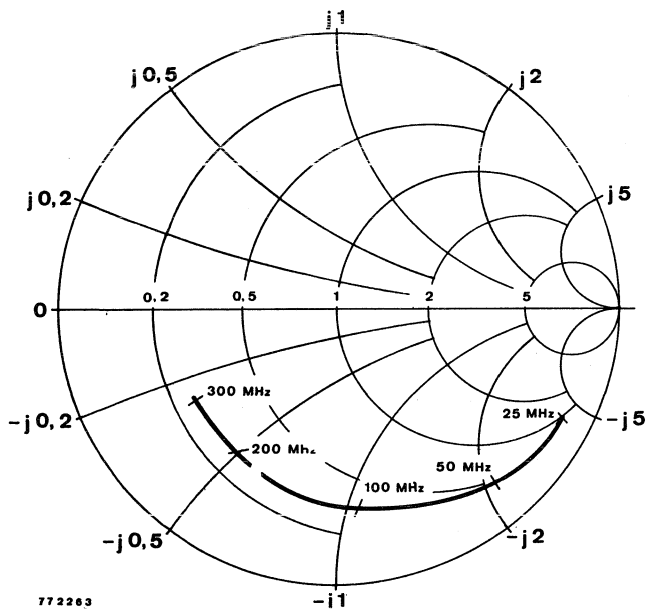


77 2275

Fig. 2 Anwendungsbeispiel: Vorverstärkerstufe für Oberflächenwellenfilter
Application: Pre-amplifier stage for surface accoustic wave filter



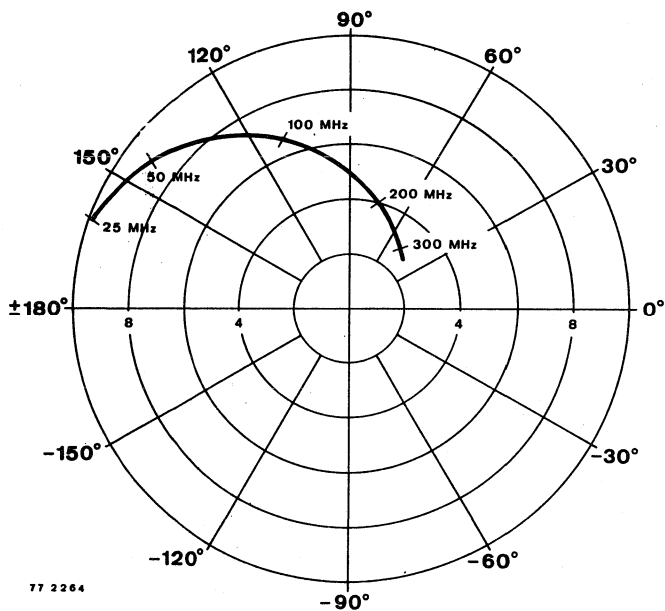
TDA 1087



77 2263

S_{11}

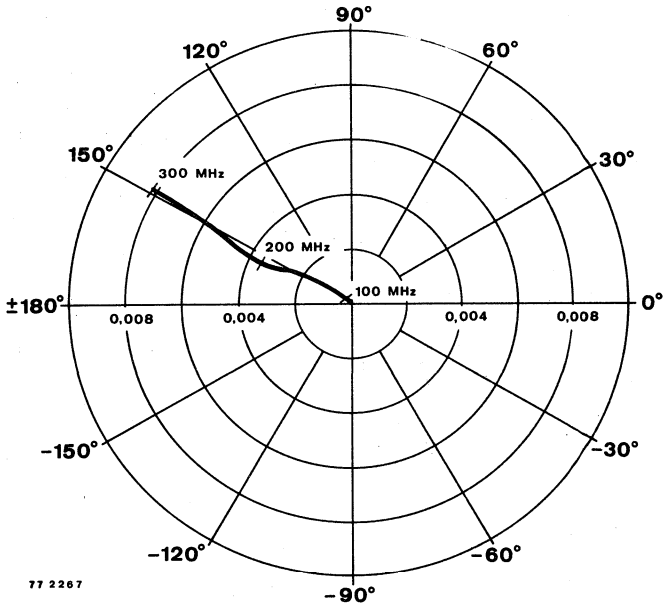
$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 3 \text{ mA}$
 $Z_0 = 50 \Omega$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$



77 2264

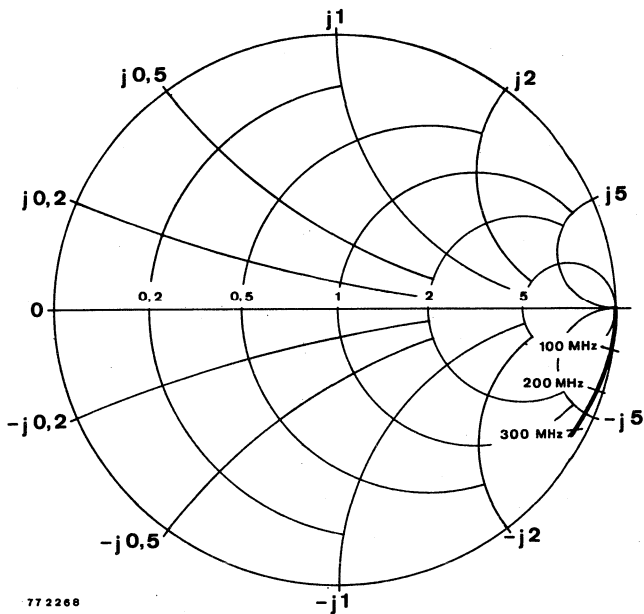
S_{21}

$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 3 \text{ mA}$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$



S_{12}

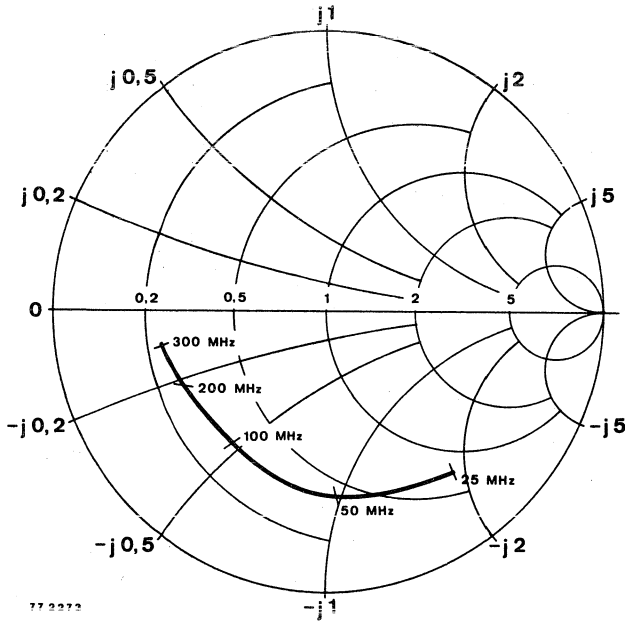
$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 3 \text{ mA}$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$



S_{22}

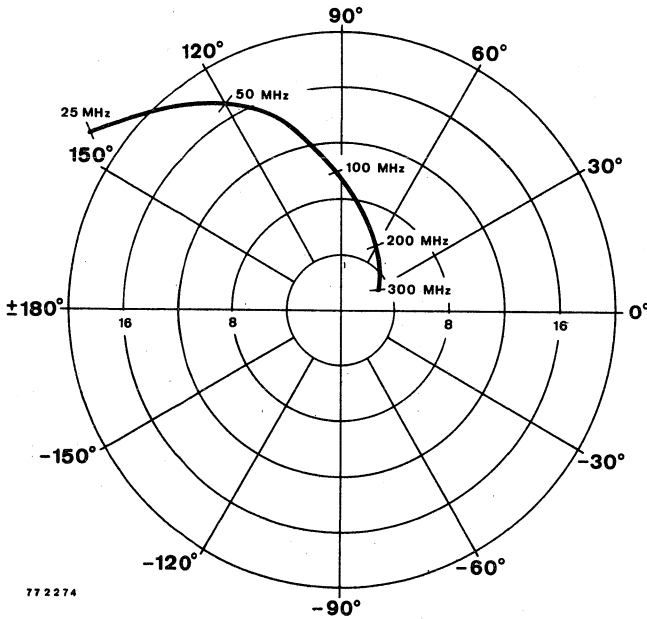
$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 3 \text{ mA}$
 $Z_o = 50 \Omega$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$

TDA 1087



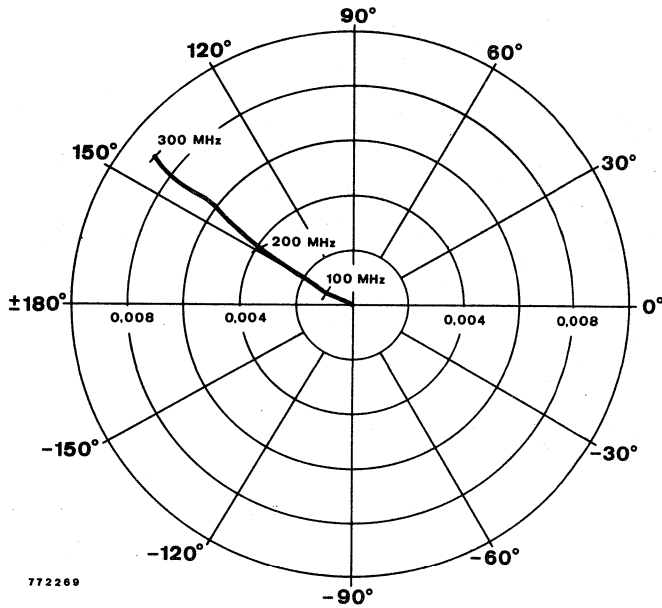
S_{11}

$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 10 \text{ mA}$
 $Z_0 = 50 \Omega$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$



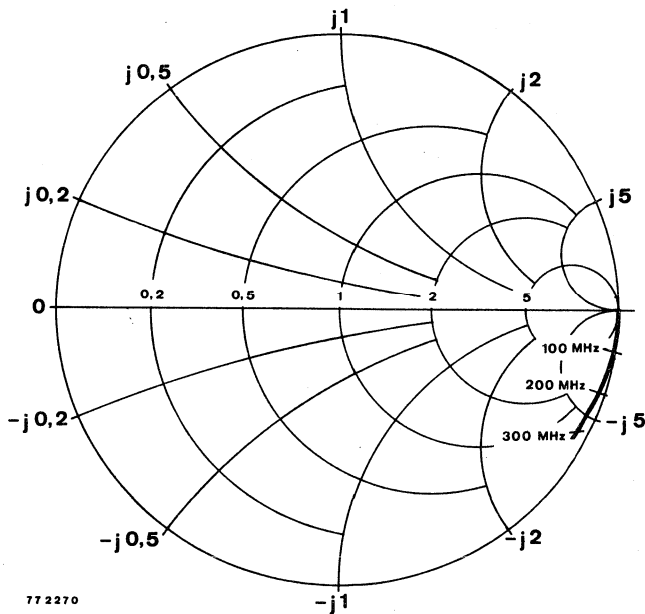
S_{21}

$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 10 \text{ mA}$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$



S_{12}

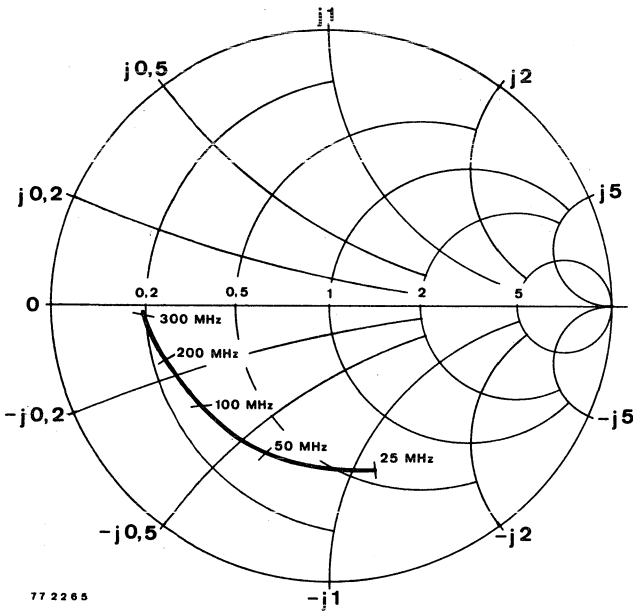
$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 10 \text{ mA}$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$



S_{22}

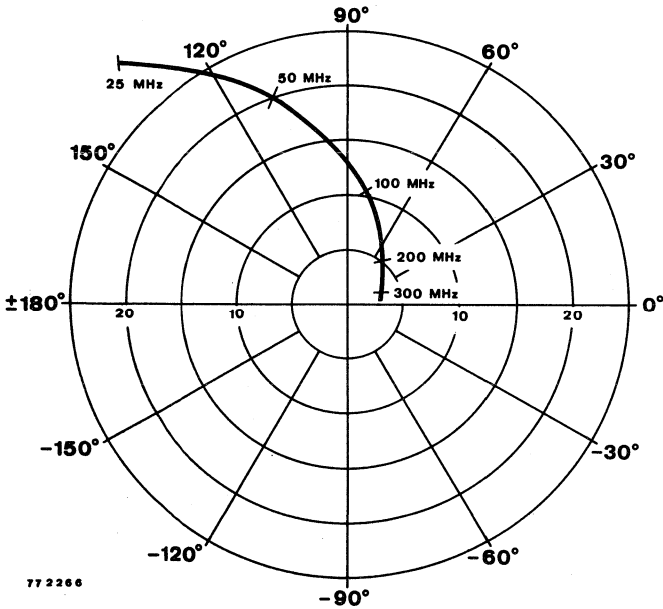
$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 10 \text{ mA}$
 $Z_0 = 50 \ \Omega$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$

TDA 1087



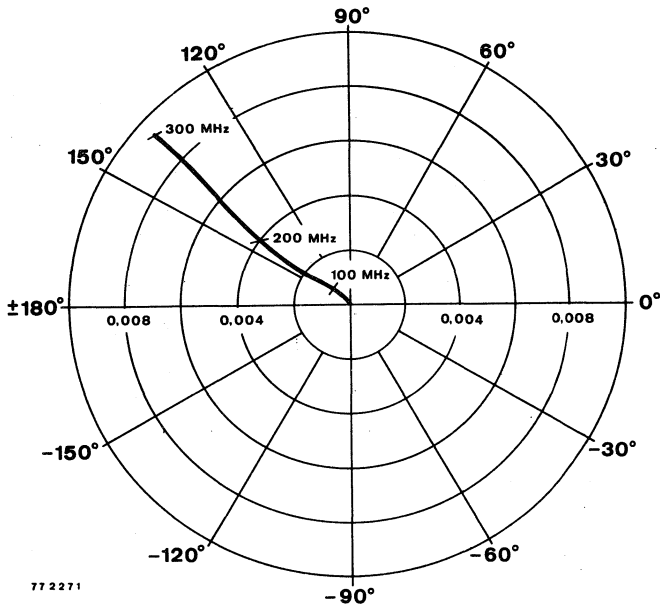
S_{11}

$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 20 \text{ mA}$
 $Z_o = 50 \Omega$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$



S_{21}

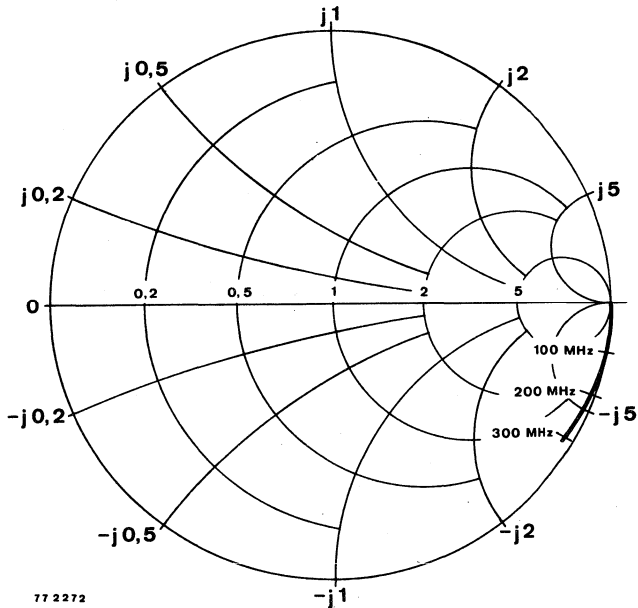
$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 20 \text{ mA}$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$



77 2271

S_{12}

$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 20 \text{ mA}$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$



77 2272

S_{22}

$U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $U_{B2E} = 6 \text{ V}$
 $I_C = 20 \text{ mA}$
 $Z_0 = 50 \Omega$
 $f = 25 \dots 300 \text{ MHz}$

Monolithisch Integrierte NPN-Doppeltransistoren Monolithic integrated NPN double transistors

Anwendung: Hochstrom Kaskadenverstärkerstufe bis 300 MHz
ZF-Treiberstufe für Oberflächenwellenfilter

Application: High current cascade amplifier stage up to 300 MHz
IF-preamplifier for surface wave filters

Besondere Merkmale:

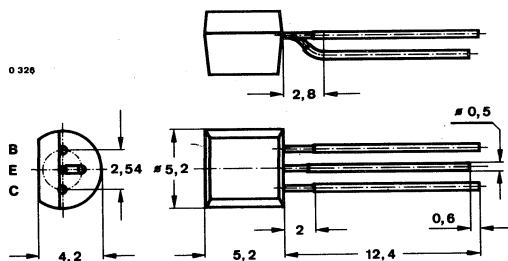
- Hohe Verstärkung
- Kleine Rückwirkung
- Hohe Aussteuerfähigkeit
- Hoher Innenwiderstand
- Hohe dynamische Stabilität

Features:

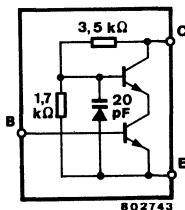
- High gain
- Low feedback
- High input signal opportunity
- High internal resistance
- High dynamic stability

Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41 868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g



**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Versorgungsspannung Supply voltage	U_S	18	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	4,5	V

TEA 1087

Kollektorstrom Collector current	I_C	80	mA		
Basisstrom Base current	I_B	5	mA		
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	750	mW		
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$		
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-40...+150	$^\circ\text{C}$		
Wärmewiderstände Thermal resistances		Min.	Typ.	Max.	
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}		180	K/W	
Kupferkühlfläche $\geq 10 \times 10$ mm, 35 μm dick Copper cooling area $\geq 10 \times 10$ mm, 35 μm thickness	R_{thJA}		125	K/W	
Statische Kenngrößen DC characteristics					
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben unless otherwise specified					
Kollektorreststrom Collector cut-off current $U_{CE} = 12$ V	$I_{CEO}^*)$	2,3		mA	
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage $I_C = 10$ μA	$U_{(BR)CBO}^*)$	5,5	6,7	V	
Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage $I_C = 40$ mA, $I_B = 0,6$ mA	U_{CEsat}		5,0	7,0	V
Basisstrom Base current $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 30$ mA	I_B	200	450	μA	
Dynamische Kenngrößen AC characteristics					
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$					
Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CE} = 12$ V, $I_C = 20$ mA, $f = 100$ MHz	f_T	680		GHz	

*) AQL = 0,65 %

		Min.	Typ.	Max.
Rückwirkungskapazität Feedback capacitance				
$U_{CE} = 12\text{ V}, I_C = 20\text{ mA}, f = 50\text{ MHz}$	$C_{\text{ürb}}$		60	fF
Ausgangskapazität Output capacitance				
$U_{CB} = 12\text{ V}, I_C = 20\text{ mA}, f = 50\text{ MHz}$	C_O		2,5	pF
Rauschmaß Noise figure				
$U_{CB} = 12\text{ V}, R_G = 50\ \Omega,$				
$I_C = 30\text{ mA}, f = 36\text{ MHz}$	F		2,8	dB
$I_C = 10\text{ mA}, f = 200\text{ GHz}$	F		4,8	dB
Unilateralverstärkung Unilateral gain				
$U_{CE} = 12\text{ V}, I_C = 20\text{ mA}$ $f = 50\text{ MHz}$	$G_u^{1)}$		36	dB

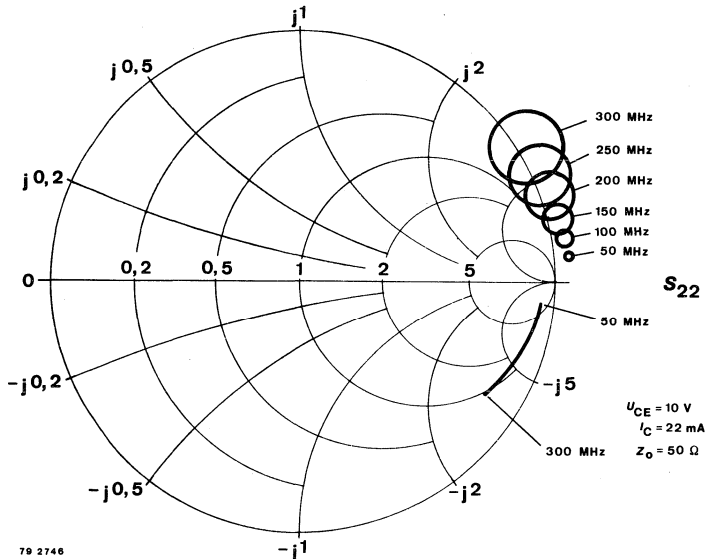
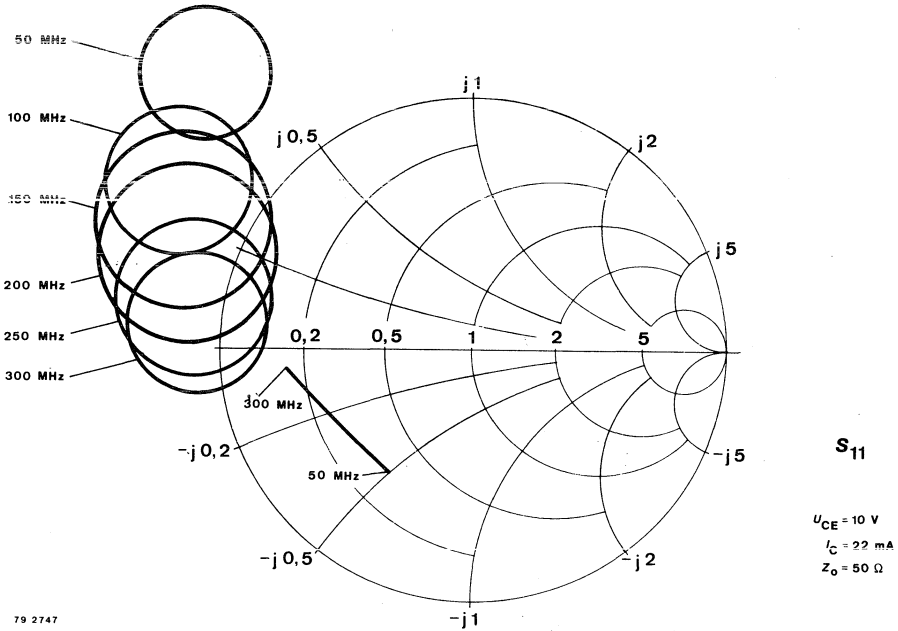
Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 22\text{ mA}$$

f MHz	S_{11}		S_{21}		S_{12}		S_{22}	
	dB		dB		dB		dB	
50	-4,99	-117,0°	24,69	104,8°	-61,55	68,1°	-0,52	- 4,8°
100	-4,91	-144,6°	19,38	79,6°	-51,62	130,4°	-0,57	- 9,9°
150	-4,47	-153,7°	15,92	63,2°	-44,01	142,1°	-0,64	-14,9°
200	-3,93	-160,2°	13,28	48,3°	-38,76	144,1°	-0,75	-20,1°
250	-3,35	-165,8°	11,21	34,1°	-34,77	142,4°	-0,92	-25,4°
300	-2,81	-171,1°	9,25	20,1°	-31,59	139,5°	-1,13	-30,4°

f MHz	Y_{11}		Y_{12}		Y_{21}		Y_{22}	
	Re mS	Im mS	Re mS	Im mS	Re mS	Im mS	Re mS	Im mS
50	16,78	24,55	0,005	-0,018	303,24	-246,90	0,453	0,754
100	34,26	31,95	0,083	-0,021	127,57	-275,72	0,516	1,336
150	45,03	34,24	0,242	-0,013	34,15	-237,76	0,442	1,875
200	56,14	36,43	0,516	-0,007	- 23,23	-205,04	0,207	2,483
250	69,73	38,66	0,963	-0,038	- 67,44	-179,37	-0,249	3,185
300	88,44	38,61	1,661	-0,195	-108,58	-148,87	-0,983	4,178

$$1) G_u = \frac{|S_{21}|^2}{(1 - |S_{11}|^2)(1 - |S_{22}|^2)}$$



TEA 1087

Anwendungsbeispiele: Application note:

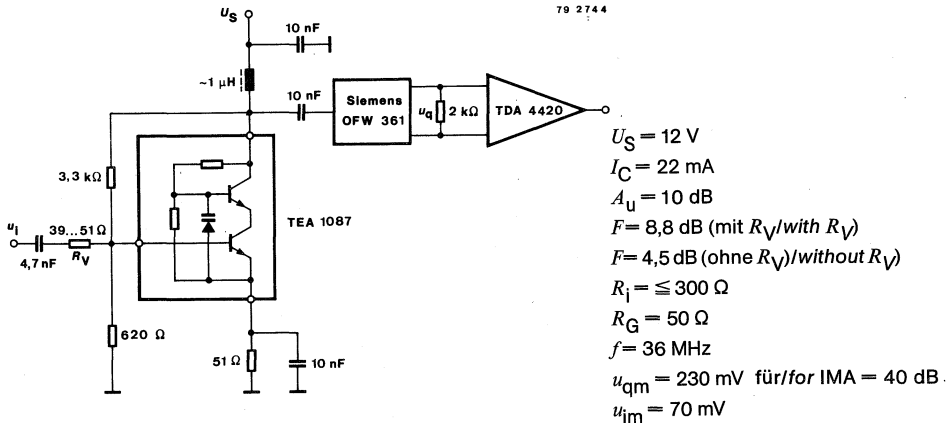


Fig. 3 ZF-Treiberstufe für Oberflächenwellenfilter
IF-preamplifier stage for surface accoustic wave filter

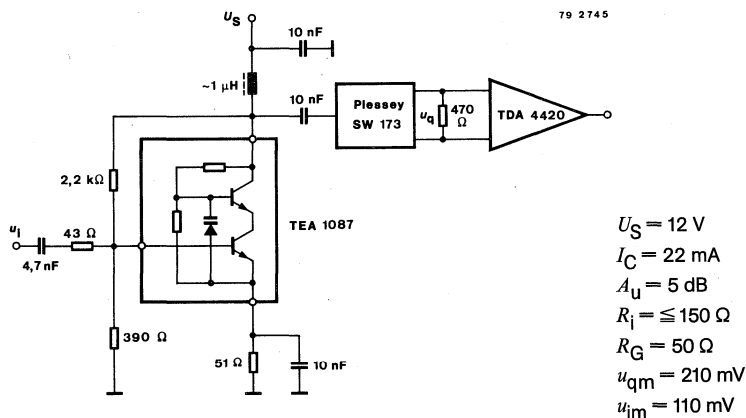


Fig. 4 ZF-Treiberstufe für Oberflächenwellenfilter
IF-preamplifier stage for surface accoustic wave filter



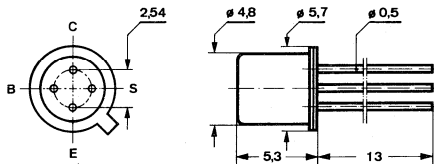
2 N 918

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: Verstärker und Oszillatoren im UHF-Bereich

Applications: Amplifiers and oscillators in the UHF range

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Anschluß „S“
mit Gehäuse verbunden
Terminal "S"
connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 4 DIN 41876
JEDEC TO 72
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	30	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	15	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	3	V
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	200	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	300	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 918

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			880 K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			585 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current

$U_{CB} = 15\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$ 10 nA

$U_{CB} = 15\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

$I_{CBO}^{**})$ 1 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage

$I_C = 1\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 30 V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 3\text{ mA}$

$U_{(BR)CEO}^*)^1)$ 15 V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)EBO}^*)$ 3 V

Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}, I_B = 1\text{ mA}$

U_{CEsat} 400 mV

Basis-Sättigungsspannung Base saturation voltage

$I_C = 10\text{ mA}, I_B = 1\text{ mA}$

U_{BEsat} 1 V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio

$U_{CE} = 1\text{ V}, I_C = 3\text{ mA}$

h_{FE} 20

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

		Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$				
	f_T	600		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$				
	C_{CBO}		1,7	pF
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 0\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$				
	C_{CBO}		3,0	pF
Emitter-Basis-Kapazität <i>Emitter-base capacitance</i> $U_{EB} = 0,5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$				
	C_{EBO}		2,0	pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $U_{CE} = 6\text{ V}, I_C = 1\text{ mA},$ $R_G = 400\ \Omega, f = 60\text{ MHz}$				
	$F^{**})$		6	dB
Leistungsverstärkung in Emitterschaltung, neutralisiert <i>Power gain in common emitter configuration, neutralized</i> $U_{CE} = 12\text{ V}, I_C = 6\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}$				
	G_{pe}	15		dB
Ausgangsleistung in Basisschaltung <i>Output power in common base configuration</i> $U_{CB} = 15\text{ V}, I_C = 8\text{ mA}, f = 500\text{ MHz}$				
	P_q	30		mW

**) AQL = 2,5%



2 N 1613

Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

Silizium-NPN-Planar-Transistor Silicon NPN Planar Transistor

Anwendungen: HF-Verstärker und schnelle Schalter
Applications: RF amplifiers and high speed switches

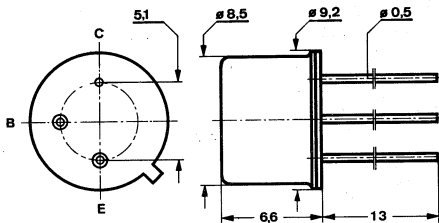
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung

Features:

- High reverse voltage

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



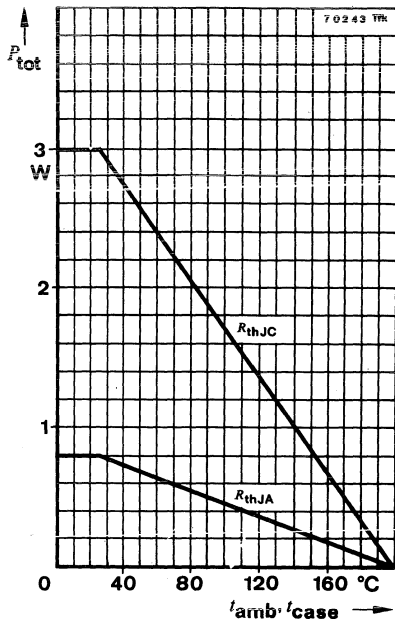
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	75	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_{BE} \leq 10 \Omega$	U_{CER}	50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ C$	P_{tot}	700	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ C$

2 N 1613



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

220 K/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

59 K/W

Min. Typ. Max.

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 60\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

0,9 10 nA

$U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

$I_{CBO}^{**})$

0,3 10 μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\ \mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 75

V

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 100 \text{ mA}, R_{BE} = 10 \Omega$	$U_{(BR)CER}^{*)1)}$	50		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$	0,7	1,5	V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^1)$	0,95	1,3	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$	h_{FE}	20	50	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	$h_{FE}^{*)}$	35	105	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$	$h_{FE}^{**)}$	20	45	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$	$h_{FE}^{*)1)}$	40	85	120
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	$h_{FE}^1)$	20		

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$	f_T	60		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}	14	25	pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 300 \mu\text{A}, R_G = 510 \Omega,$ $f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 100 \text{ Hz}$	$F^{**)}$		12	dB

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 1613

Vierpol Kenngößen Two port characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Min. Typ. Max.

Basisschaltung Common base configuration

$$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand
Short circuit input resistance

h_{ib} 4 6 8 Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung
Open circuit reverse voltage transfer ratio

h_{rb} 3

Leerlauf-Ausgangsleitwert
Open circuit output conductance

h_{ob} 0,1 0,23 1 μS

Emitterschaltung Common emitter configuration

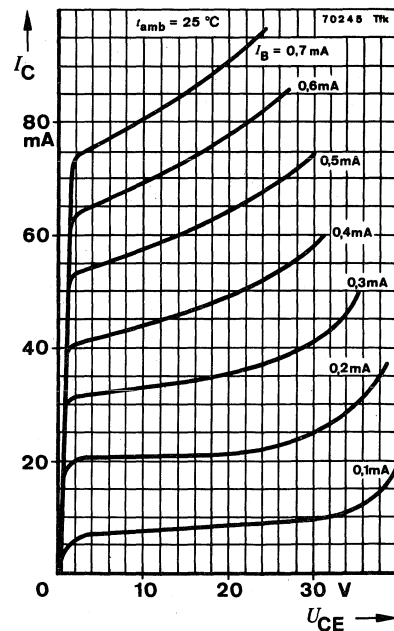
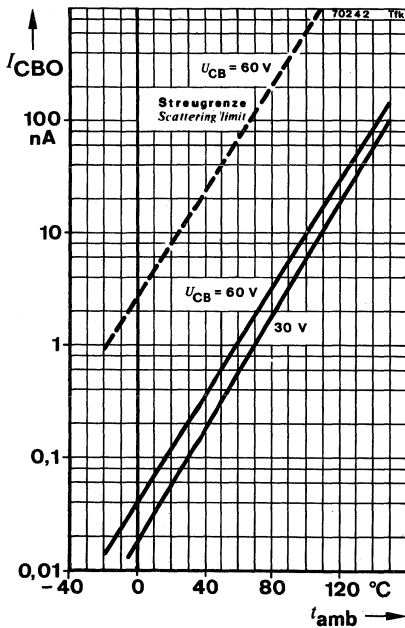
Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

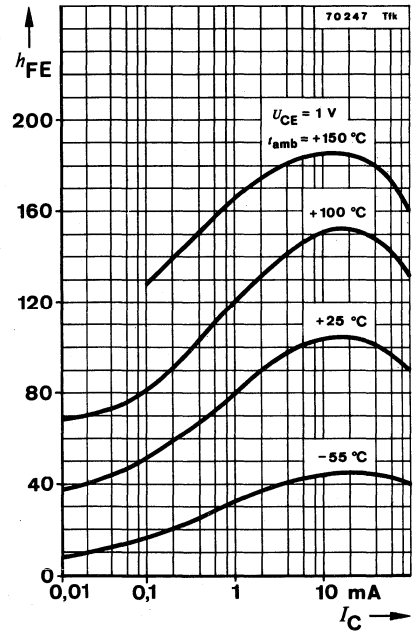
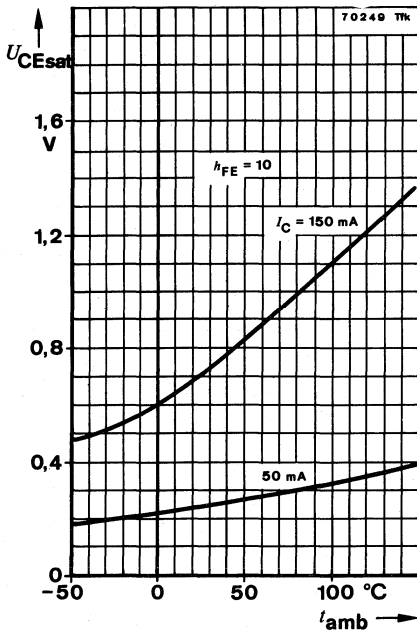
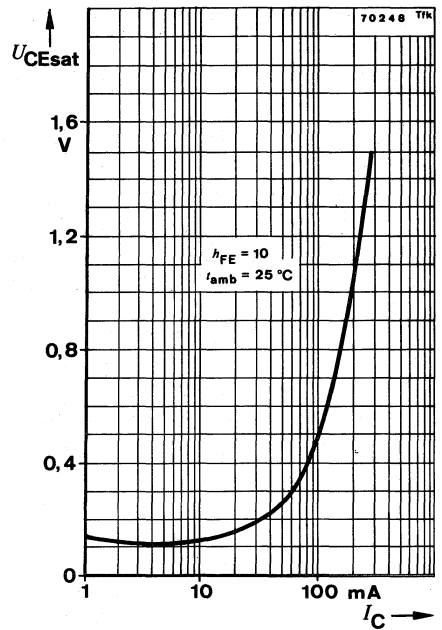
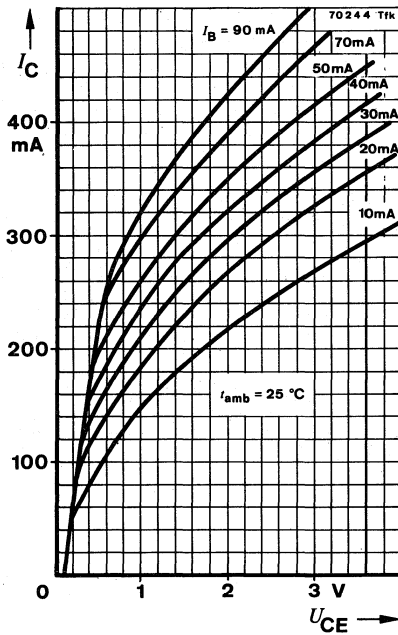
$$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$$

h_{fe} 30 100

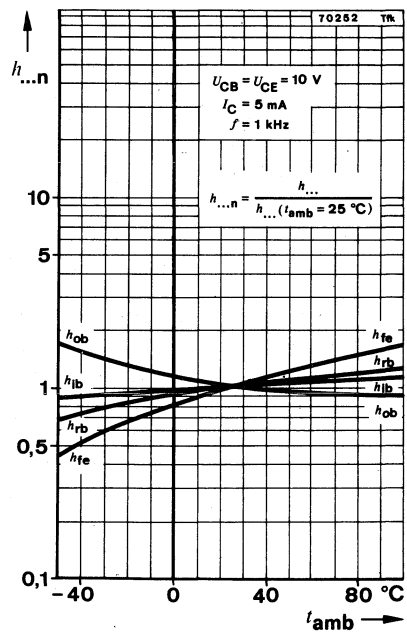
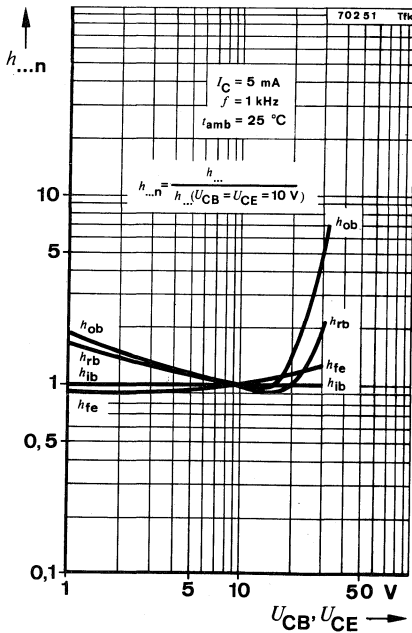
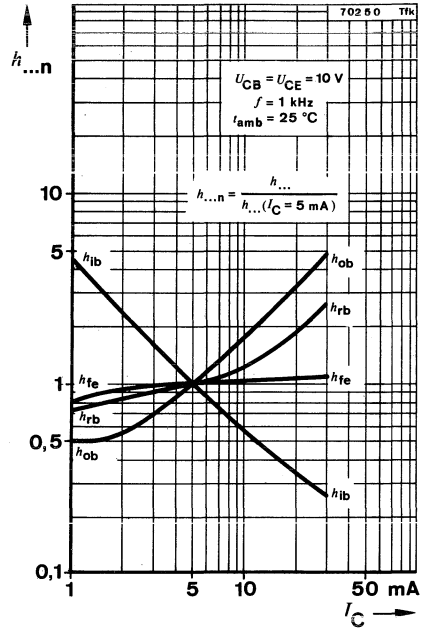
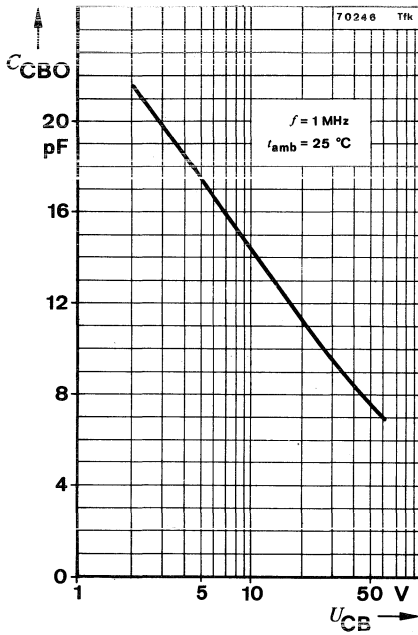
$$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$$

h_{fe} 35 112 150





2 N 1613





2 N 1711

Nicht für Neuentwicklungen
Not for new developments

Silizium-NPN-Planar-Transistor Silicon NPN Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein und NF-Verstärker
Applications: General and AF amplifiers

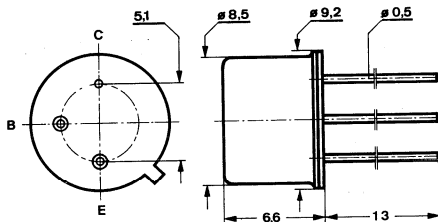
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung

Features:

- High reverse voltage
- High current gain

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



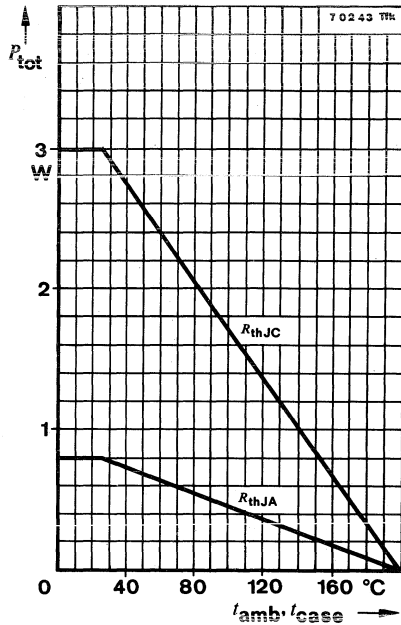
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	75	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_{BE} \leq 10 \Omega$	U_{CER}	50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ C$	P_{tot}	700	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ C$

2 N 1711



Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

220 K/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC}

59 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 60\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

0,9 10 nA

$U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150\text{ °C}$

$I_{CBO}^{**})$

0,3 10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$

5 nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

		Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 100 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{CBO}}^{*)}$	75			V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 100 \text{ mA}, R_{\text{BE}} = 10 \Omega$	$U_{(\text{BR})\text{CER}}^{1)}$	50			V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{EBO}}^{*)}$	7			V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{\text{CESat}}^{*)1)}$		0,7	1,5	V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{\text{BESat}}^{1)}$		0,95	1,3	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>					
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 0,01 \text{ mA}$	h_{FE}	20			
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$	h_{FE}	35			
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$	$h_{\text{FE}}^{*)1)}$	75			
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = -55^\circ\text{C}$	$h_{\text{FE}}^{**)1)}$	35	80		
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$	$h_{\text{FE}}^{*)1)}$	100	130	300	
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$	$h_{\text{FE}}^{1)}$	40			

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$	f_T	70			MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}		14	25	pF
Emitter-Basis-Kapazität <i>Emitter-base capacitance</i> $U_{\text{EB}} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{EBO}			80	pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 300 \mu\text{A}, R_G = 510 \Omega,$ $f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 100 \text{ Hz}$	$F^{**)}$			8	dB

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 1711

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Basisschaltung Common base configuration

$U_{CB} = 5\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

		Min.	Typ.	Max.	
Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance	h_{ib}	24		34	Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio	h_{rb}			5	$\cdot 10^{-4}$
Leerlauf-Ausgangsleitwert Open circuit output conductance	h_{ob}	0,1		0,5	μS

Basisschaltung Common base configuration

$U_{CB} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance	h_{ib}	4	6	8	Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio	h_{rb}		2,3	5	$\cdot 10^{-4}$
Leerlauf-Ausgangsleitwert Open circuit output conductance	h_{ob}	0,1	0,32	1,0	μS

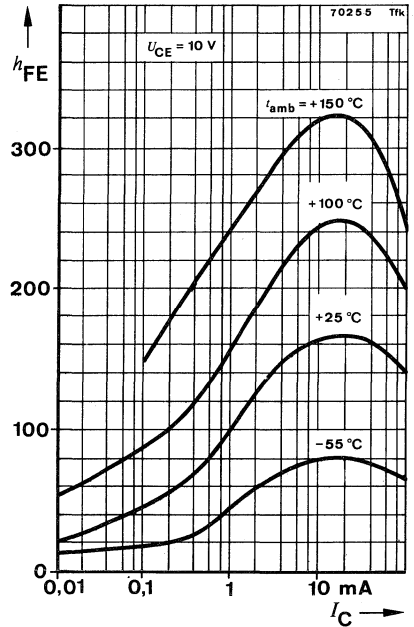
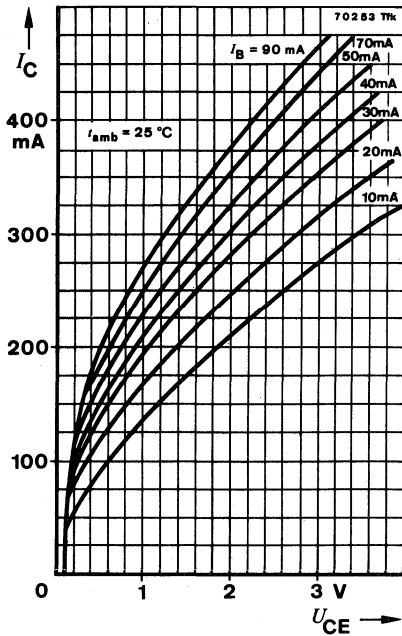
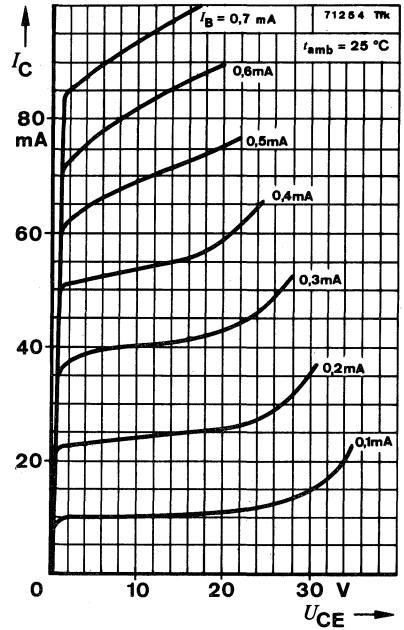
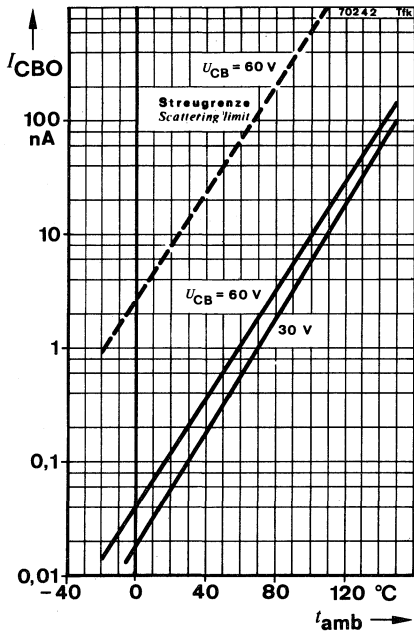
Emitterschaltung Common emitter configuration

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

$U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 5\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

h_{fe}	50		200
h_{fe}	70	150	300



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistor Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistor

Anwendungen: NF-Verstärker und Schalter

Applications: AF amplifiers and switches

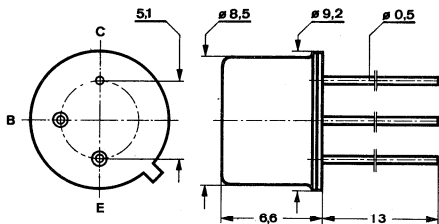
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung

Features:

- High reverse voltage

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

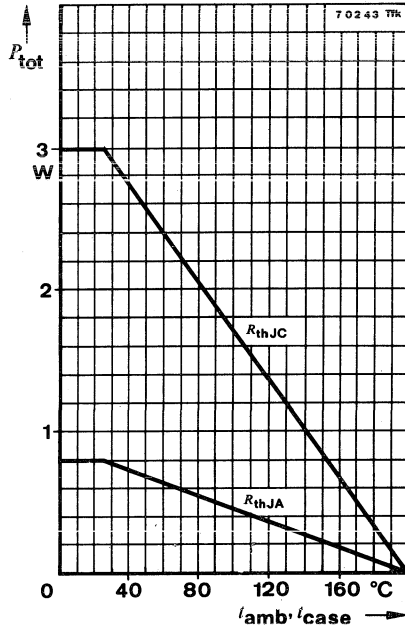
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	120	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_{BE} \leq 10 \Omega$	U_{CEO} U_{CER}	80 100	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 45^\circ\text{C}$	P_{tot}	700	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 1893



Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			220 K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			59 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorruhestrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 90\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

10 nA

$U_{CB} = 90\text{ V}, t_{amb} = 150^{\circ}\text{C}$

$I_{CBO}^{**})$

15 μA

Emitterruhestrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$

10 nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 100 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{CBO}}^*)$	120	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 30 \text{ mA}$	$U_{(\text{BR})\text{CEO}}^{*)1)}$	80	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(\text{BR})\text{EBO}}^*)$	7	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 50 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$ $I_C = 50 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	U_{CEsat} $U_{\text{CESat}}^*)$		1,2 V 5 V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 50 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$ $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	U_{BEsat} U_{BEsat}		900 mV 1,3 V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$ $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$ $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{\text{amb}} = -55^\circ\text{C}$ $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$	h_{FE} $h_{\text{FE}}^{*)1)}$ $h_{\text{FE}}^{***)1)}$ $h_{\text{FE}}^{*)1)}$	20 35 20 40	120

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$	f_T	50	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}	15	pF

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 1893

Vierpol Kenngrößen Two port characteristics

$$t_{\text{amb}} = 25^{\circ}\text{C}$$

Basisschaltung Common base configuration

$$U_{\text{CB}} = 5 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

		Min.	Typ.	Max.
Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance	h_{ib}	20		30 k Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio	h_{rb}		$1,25 \cdot 10^{-4}$	
Leerlauf-Ausgangsleitwert Open circuit output conductance	h_{ob}		0,5	μS

Basisschaltung Common base configuration

$$U_{\text{CB}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

Kurzschluß-Eingangswiderstand Short circuit input resistance	h_{ib}	4		8 k Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung Open circuit reverse voltage transfer ratio	h_{rb}		$1,5 \cdot 10^{-4}$	
Leerlauf-Ausgangsleitwert Open circuit output conductance	h_{ob}		0,5	μS

Emitterschaltung Common emitter configuration

Kurzschluß-Stromverstärkung
Short circuit forward current transfer ratio

$U_{\text{CE}} = 5 \text{ V}, I_{\text{C}} = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$	h_{fe}	30		100
$U_{\text{CE}} = 10 \text{ V}, I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$	h_{fe}	45		



2 N 2218 · 2 N 2218 A
2 N 2219 · 2 N 2219 A

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren
Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: HF-Verstärker und Schalter

Applications: RF amplifiers and switches

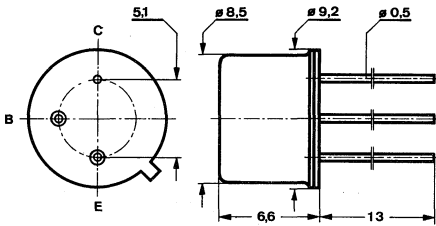
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 3 W
- 2 N 2218 A auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach: VG 95 288 lieferbar
- 2 N 2219 A auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach VG 95 288 oder GfW H 0000 als HIREL-Bauelement: TC 112 lieferbar

Features:

- High reverse voltage
- High current gain
- Power dissipation 3 W
- 2 N 2218 A also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95 288
- 2 N 2219 A also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95 288 or GfW H 0000 as HIREL-device: TC 112

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



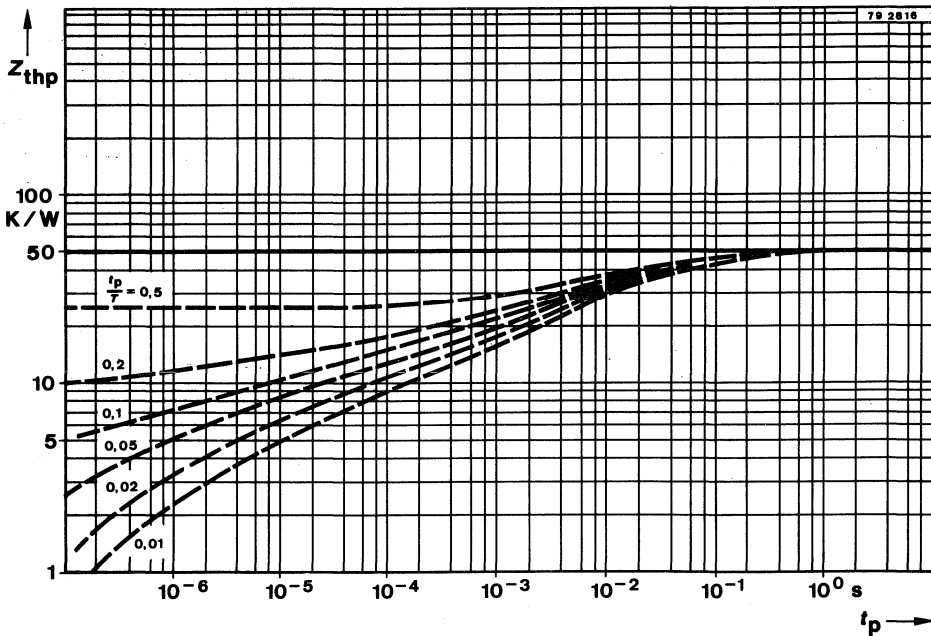
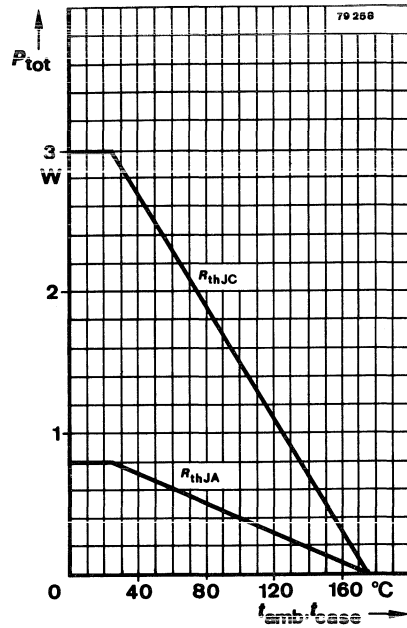
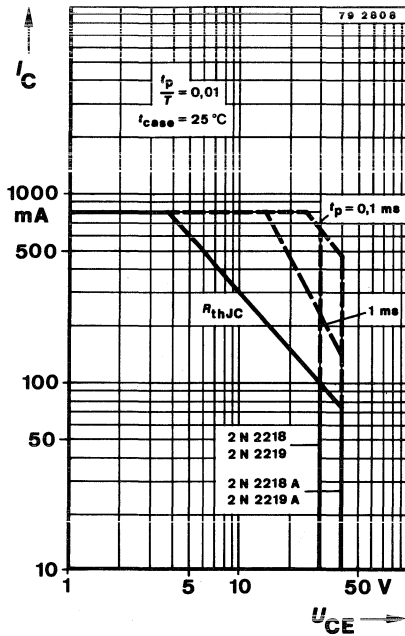
Kollektor mit Gehäuse verbunden
 Collector connected with case

Normgehäuse
 Case
 5 C 3 DIN 41873
 JEDEC TO 39
 Gewicht · Weight
 max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings

	2 N 2218 2 N 2219	2 N 2218 A 2 N 2219 A	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO} 60	75	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO} 30	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO} 5	6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C 800		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ C$	P_{tot} 800		mW
$t_{amb} \leq 45^\circ C$	P_{tot} 700		mW
$t_{case} \leq 25^\circ C$	P_{tot} 3		W
$t_{case} \leq 45^\circ C$	P_{tot} 2,6		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j 175		$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg} -65 ... +200		$^\circ C$

2 N 2218 · 2 N 2218 A
 2 N 2219 · 2 N 2219 A



Wärmewiderstände
Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			188 K/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			50 K/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

2 N 2218, 2 N 2219		$U_{CB} = 50\text{ V}$	$I_{CBO}^*)$	10 nA
		$U_{CB} = 50\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	$I_{CBO}^{**})$	10 μA
2 N 2218 A, 2 N 2219 A		$U_{CB} = 60\text{ V}$	$I_{CBO}^*)$	10 nA
		$U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	$I_{CBO}^{**})$	10 μA
		$U_{CE} = 60\text{ V}, U_{EB} = 3\text{ V}$	I_{CEV}	10 nA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 3\text{ V}$	I_{EBO}	10	nA
-----------------------	-----------	----	----

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 10\ \mu\text{A}$	2 N 2218, 2 N 2219	$U_{(BR)CBO}^*)$	60	V
	2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{(BR)CBO}^*)$	75	V

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$I_C = 10\text{ mA}$	2 N 2218, 2 N 2219	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	30	V
	2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	40	V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$I_E = 10\ \mu\text{A}$	2 N 2218, 2 N 2219	$U_{(BR)EBO}^*)$	5	V
	2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{(BR)EBO}^*)$	6	V

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$I_C = 150\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$	2 N 2218, 2 N 2219	$U_{CEsat}^1)$	400	mV
	2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{CEsat}^1)$	300	mV
$I_C = 500\text{ mA}, I_B = 50\text{ mA}$	2 N 2218, 2 N 2219	$U_{CEsat}^*)^1)$	1,6	V
	2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{CEsat}^*)^1)$	1,0	V

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

2 N 2218 · 2 N 2218 A

2 N 2219 · 2 N 2219 A

		Min.	Typ.	Max.
Basis-Sättigungsspannung				
Base saturation voltage				
$I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$				
2 N 2218, 2 N 2219	$U_{BEsat}^1)$		1,3	V
2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{BEsat}^1)$		1,2	V
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$				
2 N 2218, 2 N 2219	$U_{BEsat}^{*)1)}$		2,6	V
2 N 2218 A, 2 N 2219 A	$U_{BEsat}^{*)1)}$		2,0	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
DC forward current transfer ratio				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$				
2 N 2218, 2 N 2218 A	h_{FE}	20		
2 N 2219, 2 N 2219 A	h_{FE}	35		
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$				
2 N 2218, 2 N 2218 A	h_{FE}	25		
2 N 2219, 2 N 2219 A	h_{FE}	50		
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$				
2 N 2218, 2 N 2218 A	h_{FE}	35		
2 N 2219, 2 N 2219 A	h_{FE}	75		
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$				
2 N 2218 A	$h_{FE}^{**)}$	15		
2 N 2219 A	$h_{FE}^{**)}$	35		
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$				
2 N 2218, 2 N 2218 A	$h_{FE}^{*)1)}$	40	120	
2 N 2219, 2 N 2219 A	$h_{FE}^{*)1)}$	100	300	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$				
2 N 2218	$h_{FE}^1)$	20		
2 N 2218 A	$h_{FE}^1)$	25		
2 N 2219	$h_{FE}^1)$	30		
2 N 2219 A	$h_{FE}^1)$	40		
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$				
2 N 2218, 2 N 2218 A	$h_{FE}^1)$	20		
2 N 2219, 2 N 2219 A	$h_{FE}^1)$	50		
Dynamische Kenngrößen				
AC characteristics				
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Transitfrequenz				
Gain bandwidth product				
$U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$				
2 N 2218, 2 N 2218 A, 2 N 2219	f_T	250		MHz
2 N 2219 A	f_T	300		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität				
Collector-base capacitance				
$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$				
	C_{CBO}		8	pF

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5% ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.
Emitter-Basis-Kapazität <i>Emitter-base capacitance</i> $U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$				
	2 N 2218, 2 N 2219			30 pF
	2 N 2218 A, 2 N 2219 A			25 pF
Rauschmaß <i>Noise figure</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 100 \mu\text{A}, R_G = 1 \text{ k}\Omega,$ $f = 1 \text{ kHz}$	2 N 2219 A			4 dB

Vierpol Kenngrößen
Two port characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Emitterschaltung **2 N 2218 A, 2 N 2219 A**
Common emitter configuration

$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand <i>Short circuit input resistance</i>	h_{ie}		2,2	k Ω
Leerlauf-Spannungsrückwirkung <i>Open circuit reverse voltage transfer ratio</i>	h_{re}		$3 \cdot 10^{-4}$	
Leerlauf-Ausgangsleitwert <i>Open circuit output conductance</i>	h_{oe}		9	μS
Kurzschluß-Stromverstärkung <i>Short circuit forward current transfer ratio</i>				
	2 N 2218 A	h_{fe}	30	150
	2 N 2219 A	h_{fe}	50	300
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA},$	2 N 2218 A	h_{fe}	50	300
	2 N 2219 A	h_{fe}	75	375

Schaltzeiten
Switching characteristics

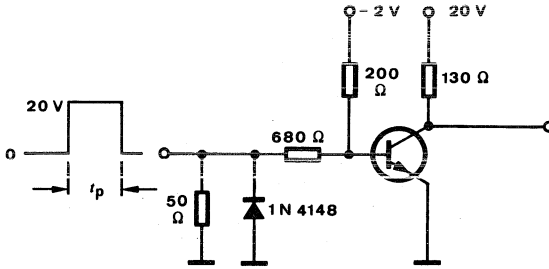
$I_C = 150 \text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 15 \text{ mA}, R_L = 40 \Omega, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

siehe Meßschaltung
see test circuit

Einschaltzeit <i>Turn-on time</i>	t_{on}		25	ns
Ausschaltzeit <i>Turn-off time</i>	t_{off}		150	ns

2 N 2218 · 2 N 2218 A
2 N 2219 · 2 N 2219 A

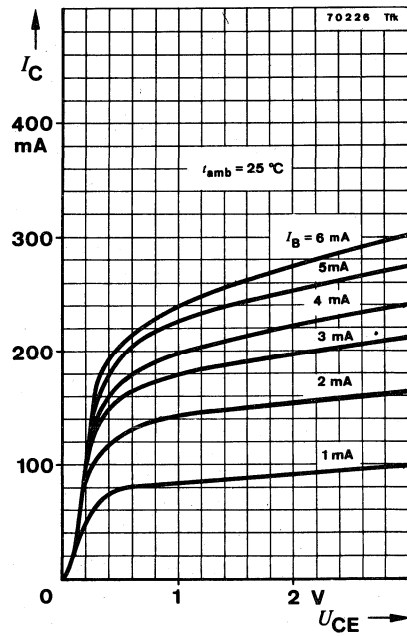
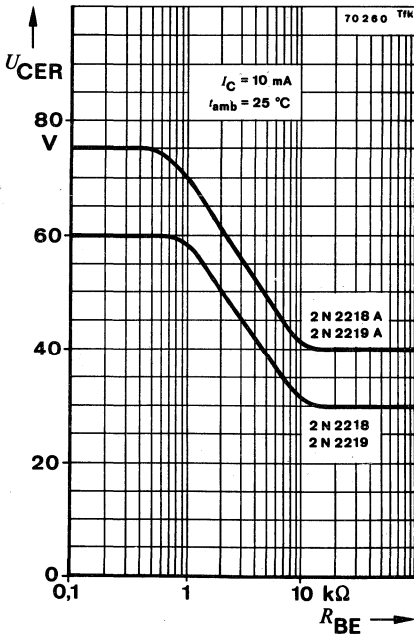
$R_C = 50 \Omega$
 $i_f = i_r \sim 15 \text{ ns}$
 $\frac{i_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 0,2 \mu\text{s}$



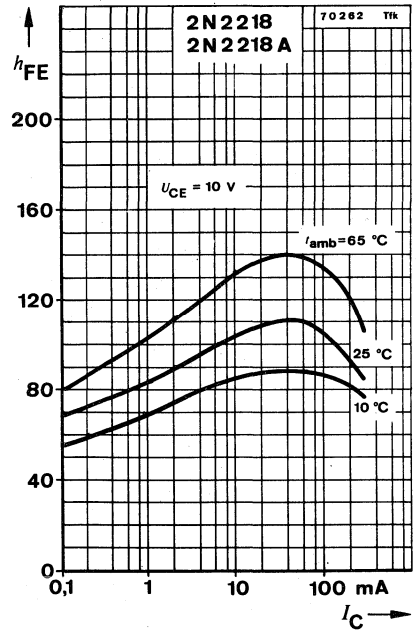
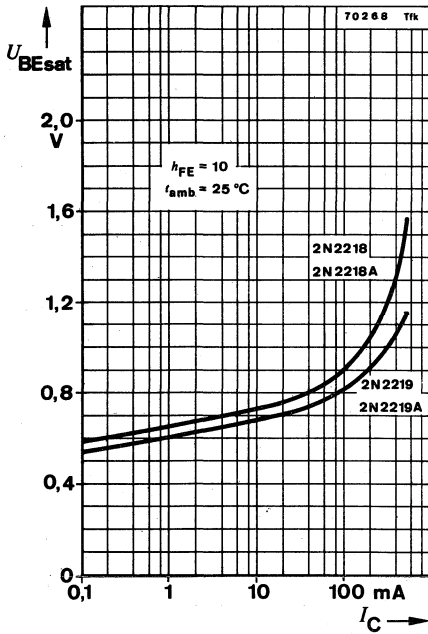
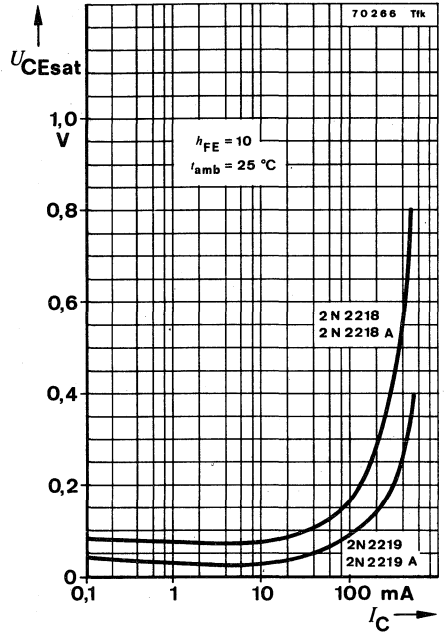
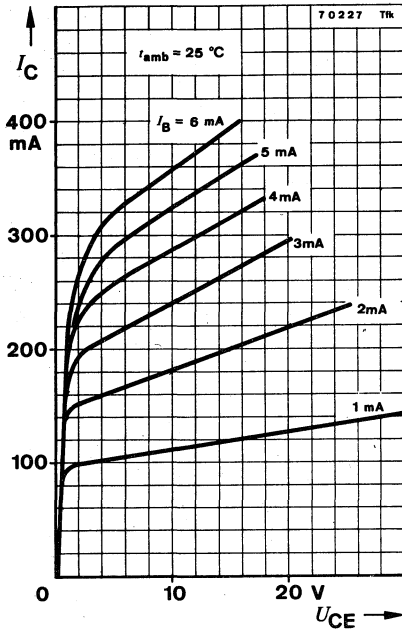
Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \approx 100 \text{ k}\Omega$

75 125 6

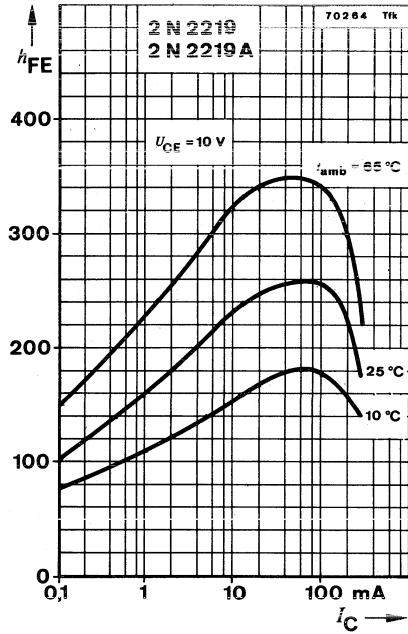
Meßschaltung für: t_{on}, t_{off}
 Test circuit for:



2 N 2218 · 2 N 2218 A
2 N 2219 · 2 N 2219 A



2 N 2218 · 2 N 2218 A
2 N 2219 · 2 N 2219 A





2 N 2221 · 2 N 2221 A
2 N 2222 · 2 N 2222 A

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren
Silicon NPN Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: HF-Verstärker und Schalter

Applications: RF amplifiers and switches

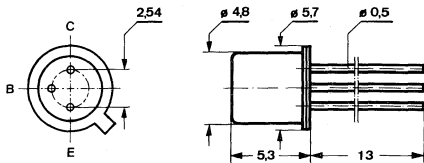
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 1,8 W
- 2 N 2221 A auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach: VG 95 288 lieferbar
- 2 N 2222 A auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach: VG 95 288 oder GfW H 0000 als HIREL-Bauelement: TC 103 lieferbar

Features:

- High reverse current
- High current gain
- Power dissipation 1.8 W
- 2 N 2221 A also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 288
- 2 N 2222 A also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95 288 or GfW H 0000 as HIREL-device: TC 103

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



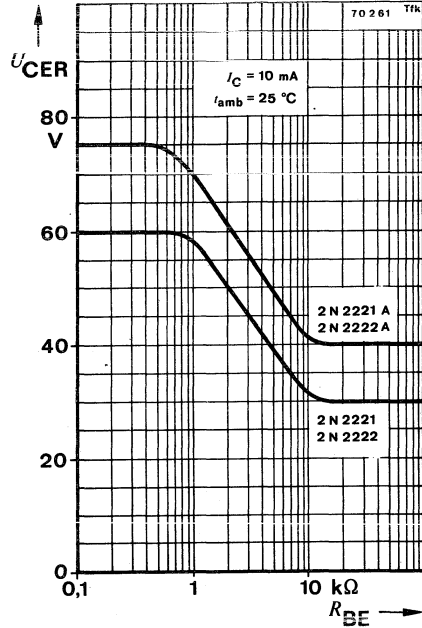
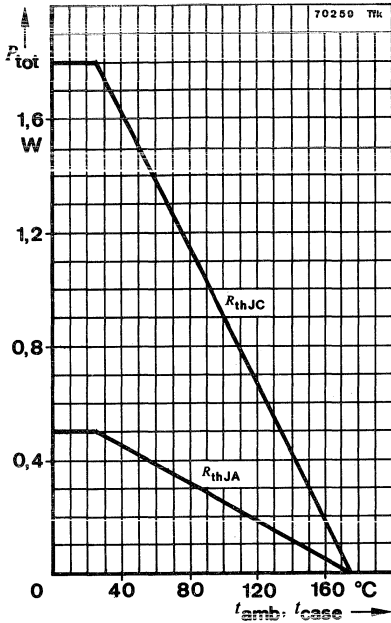
Kollektor mit Gehäuse verbunden
 Collector connected with case

Normgehäuse
 Case
 18 A 3 DIN 41876
 JEDEC TO 18
 Gewicht · Weight
 max. 0,5 g

Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings

	2 N 2221	2 N 2222	2 N 2221 A	2 N 2222 A
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	60	75	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	40	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	6	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} \leq 25^\circ C$	P_{tot}	500		mW
$t_{amb} \leq 45^\circ C$	P_{tot}	430		mW
$t_{case} \leq 25^\circ C$	P_{tot}	1,8		W
$t_{case} \leq 45^\circ C$	P_{tot}	1,55		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	1 75		$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200		$^\circ C$

2 N 2221 · 2 N 2221 A
2 N 2222 · 2 N 2222 A



Wärmewiderstände
Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			300 K/W
R_{thJC}			84 K/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25 \text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

2 N 2221, 2 N 2222

$U_{CB} = 50 \text{ V}$
 $U_{CB} = 50 \text{ V}, t_{amb} = 150 \text{ °C}$

$I_{CBO}^*)$	10	nA
$I_{CBO}^{**})$	10	μA

2 N 2221 A, 2 N 2222 A

$U_{CB} = 60 \text{ V}$
 $U_{CB} = 60 \text{ V}, t_{amb} = 150 \text{ °C}$
 $U_{CE} = 60 \text{ V}, U_{EB} = 3 \text{ V}$

$I_{CBO}^*)$	10	nA
$I_{CBO}^{**})$	10	μA
I_{CEV}	10	nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

		Min.	Typ.	Max.
Emitterreststrom <i>Emitter cut-off current</i> $U_{EB} = 3 \text{ V}$	I_{EBO}		10	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 10 \mu\text{A}$				
	2 N 2221, 2 N 2222 2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{(BR)CBO}^{*)}$	60 75	V V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 10 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2222 2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$ $U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	30 40	V V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 10 \mu\text{A}$				
	2 N 2221, 2 N 2222 2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{(BR)EBO}^{*)}$ $U_{(BR)EBO}^{*)}$	5 6	V V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2222 2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{CEsat}^{1)}$ $U_{CEsat}^{1)}$	400 300	mV mV
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2222 2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{CEsat}^{*)1)}$ $U_{CEsat}^{*)1)}$	1,6 1,0	V V
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2222 2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{BEsat}^{1)}$ $U_{BEsat}^{1)}$	1,3 1,2	V V
$I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2222 2 N 2221 A, 2 N 2222 A	$U_{BEsat}^{*)1)}$ $U_{BEsat}^{*)1)}$	2,6 2,0	V V

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 2221 · 2 N 2221 A

2 N 2222 · 2 N 2222 A

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis				
<i>DC forward current transfer ratio</i>				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A	h_{FE}	20	
	2 N 2222, 2 N 2222 A	h_{FE}	35	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A	h_{FE}	25	
	2 N 2222, 2 N 2222 A	h_{FE}	50	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A	h_{FE}	35	
	2 N 2222, 2 N 2222 A	h_{FE}	75	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$				
	2 N 2221 A	$h_{FE}^{**})$	15	
	2 N 2222 A	$h_{FE}^{**})$	35	
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A	$h_{FE}^{*1)})$	40	120
	2 N 2222, 2 N 2222 A	$h_{FE}^{*1)})$	100	300
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$				
	2 N 2221	$h_{FE}^{1)})$	20	
	2 N 2221 A	$h_{FE}^{1)})$	25	
	2 N 2222	$h_{FE}^{1)})$	30	
	2 N 2222 A	$h_{FE}^{1)})$	40	
$U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A	$h_{FE}^{1)})$	20	
	2 N 2222, 2 N 2222 A	$h_{FE}^{1)})$	50	
Dynamische Kenngrößen				
AC characteristics				
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Transitfrequenz				
Gain bandwidth product				
$U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 20 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz}$				
	2 N 2221, 2 N 2221 A, 2 N 2222	f_T	250	MHz
	2 N 2222 A	f_T	300	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität				
Collector-base capacitance				
$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$				
		C_{CBO}	8	pF
Emitter-Basis-Kapazität				
Emitter-base capacitance				
$U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$				
	2 N 2221, 2 N 2222	C_{EBO}	30	pF
	2 N 2221 A, 2 N 2222 A	C_{EBO}	25	pF
Rauschmaß				
Noise figure				
$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 100 \mu\text{A}, R_G = 1 \text{ k}\Omega,$				
	$f = 1 \text{ kHz}$	2 N 2222 A	F	4 dB

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

Vierpol Kenngrößen
Two port characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Emitterschaltung 2 N 2221 A, 2 N 2222 A
Common emitter configuration

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 1\text{ mA}, f = 1\text{ kHz}$

Kurzschluß-Eingangswiderstand
 Short circuit input resistance h_{ie} 2,2 k Ω

Leerlauf-Spannungsrückwirkung
 Open circuit reverse voltage transfer ratio h_{re} $3 \cdot 10^{-4}$

Leerlauf-Ausgangsleitwert
 Open circuit output conductance h_{oe} 9 μS

Kurzschluß-Stromverstärkung
 Short circuit forward current transfer ratio

2 N 2221 A	h_{fe}	30	150
2 N 2222 A	h_{fe}	50	300
2 N 2221 A	h_{fe}	50	300
2 N 2222 A	h_{fe}	75	375

$U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 10\text{ mA},$

Schaltzeiten
Switching characteristics

$I_C = 150\text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 15\text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ siehe Meßschaltung
 see test circuit

Einschaltzeit
 Turn-on time
 $R_L = 200\ \Omega$

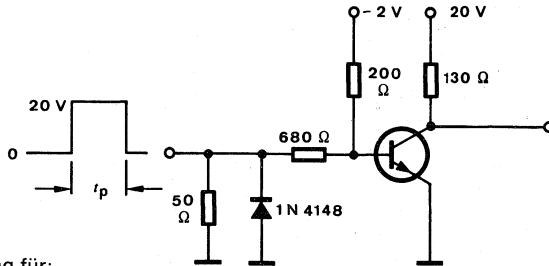
t_{on} 25 ns

Ausschaltzeit
 Turn-off time
 $R_L = 40\ \Omega$

t_{off} 150 ns

$R_G = 50\ \Omega$
 $t_f = t_r < 15\text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 0,2\ \mu\text{s}$

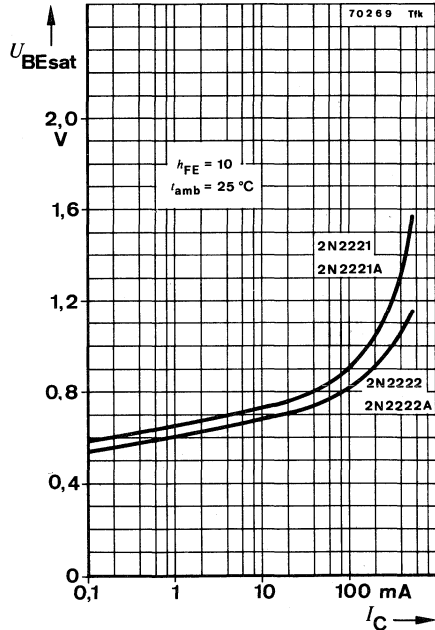
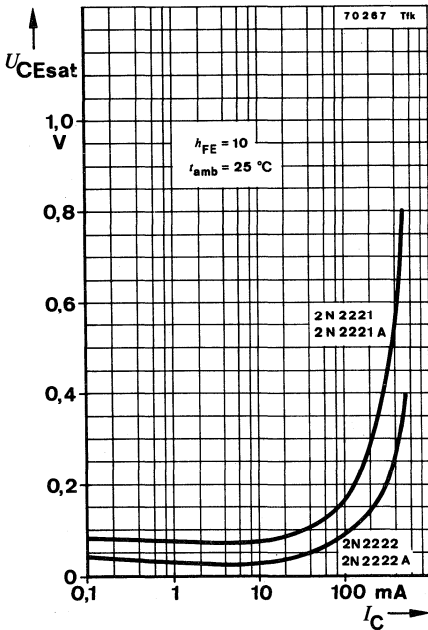
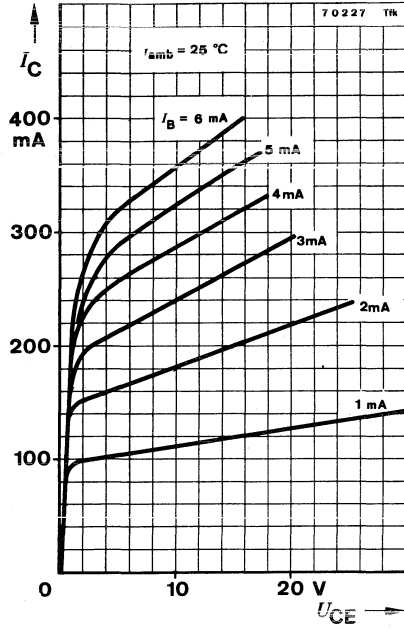
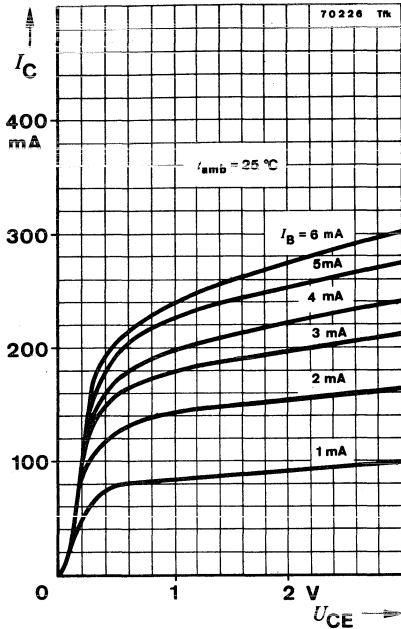
75 12 5 6



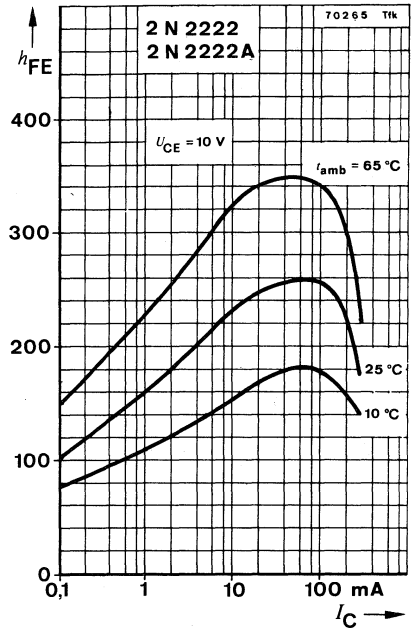
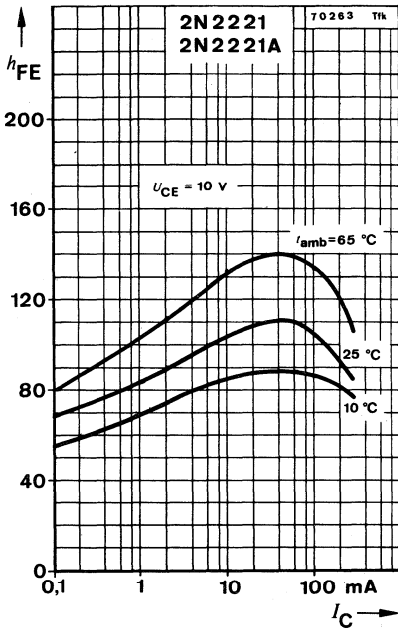
Osilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

Meßschaltung für:
 Test circuit for: t_{on}, t_{off}

2 N 2221 · 2 N 2221 A
 2 N 2222 · 2 N 2222 A



2 N 2221 · 2 N 2221 A
2 N 2222 · 2 N 2222 A





2 N 2904 · 2 N 2904 A
2 N 2905 · 2 N 2905 A

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren
Silicon PNP Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: Verstärker und Schalter

Applications: Amplifiers and switches

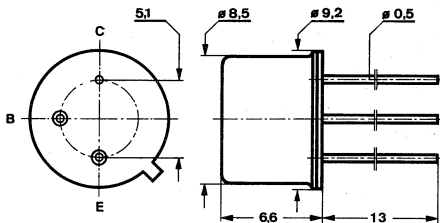
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 3 W
- 2 N 2905 auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach VG 95 288 lieferbar
- 2 N 2905 A auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach VG 95 288 oder GfW H 0000 als HIREL-Bauelement: TC 205 lieferbar

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 3 W
- 2 N 2905 also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95 288
- 2 N 2905 A also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95 288 or GfW H 0000 as HIREL-device: TC 205

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
 Collector connected with case

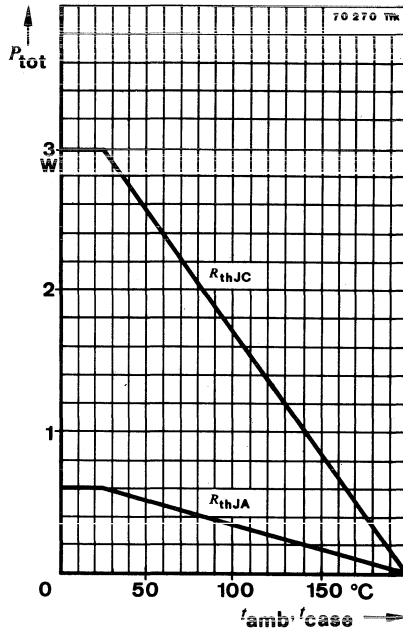
Normgehäuse
 Case
 5 C 3 DIN 41873
 JEDEC TO 39
 Gewicht · Weight
 max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		2 N 2904 2 N 2905	2 N 2904 A 2 N 2905 A
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	60	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	40	60 V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	600	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	600	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	3	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	°C
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	°C

2 N 2904 · 2 N 2904 A
2 N 2905 · 2 N 2905 A



Wärmewiderstände
Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			290 K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			58 K/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
 Collector cut-off current

$-U_{CB} = 50\text{ V}$	2 N 2904, 2 N 2905	$-I_{CBO}^*)$	20	nA
	2 N 2904 A, 2 N 2905 A	$-I_{CBO}^*)$	10	nA
$-U_{CB} = 50\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	2 N 2904, 2 N 2905	$-I_{CBO}^{**})$	20	μA
	2 N 2904 A, 2 N 2905 A	$-I_{CBO}^{**})$	10	μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
 Collector-base breakdown voltage

$-I_C = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}^*)$	60		V
--------------------------	-------------------	----	--	---

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage				
$-I_C = 10 \text{ mA}$				
	2 N 2904, 2 N 2905	$-U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	40	V
	2 N 2904 A, 2 N 2905 A	$-U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	60	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage				
$-I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}^{*)}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage				
$-I_C = 150 \text{ mA}, -I_B = 15 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{*)1)}$		400 mV
$-I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{*)1)}$		1,6 V
Basis-Sättigungsspannung Base saturation voltage				
$-I_C = 150 \text{ mA}, -I_B = 15 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}^{*)1)}$		1,3 V
$-I_C = 500 \text{ mA}, -I_B = 50 \text{ mA}$		$-U_{BEsat}^{*)1)}$		2,6 V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio				
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 0,1 \text{ mA}$				
	2 N 2904	h_{FE}	20	
	2 N 2904 A	h_{FE}	40	
	2 N 2905	h_{FE}	35	
	2 N 2905 A	h_{FE}	75	
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ mA}$				
	2 N 2904	h_{FE}	25	
	2 N 2904 A	h_{FE}	40	
	2 N 2905	h_{FE}	50	
	2 N 2905 A	h_{FE}	100	
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}$				
	2 N 2904	h_{FE}	35	
	2 N 2904 A	h_{FE}	40	
	2 N 2905	h_{FE}	75	
	2 N 2905 A	h_{FE}	100	
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 150 \text{ mA}$				
	2 N 2904, 2 N 2904 A	$h_{FE}^{*)1)}$	40	120
	2 N 2905, 2 N 2905 A	$h_{FE}^{*)1)}$	100	300
$-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 500 \text{ mA}$				
	2 N 2904	$h_{FE}^{)1)}$	20	
	2 N 2904 A	$h_{FE}^{)1)}$	40	
	2 N 2905	$h_{FE}^{)1)}$	30	
	2 N 2905 A	$h_{FE}^{)1)}$	50	

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 2904 · 2 N 2904 A 2 N 2905 · 2 N 2905 A

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$-U_{CE} = 20\text{ V}, -I_C = 50\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$

f_T

200

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

4

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$-U_{EB} = 2\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{EBO}

30

pF

Schaltzeiten

Switching characteristics

$-I_C = 150\text{ mA}, -I_{B1} = I_{B2} = 15\text{ mA}, t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, siehe Meßschaltung
see test circuit

Verzögerungszeit

Delay time

t_d

10

ns

Anstiegszeit

Rise time

t_r

40

ns

Einschaltzeit

Turn-on time

t_{on}

45

ns

Speicherzeit

Storage time

t_s

80

ns

Abfallzeit

Fall time

t_f

30

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

t_{off}

100

ns

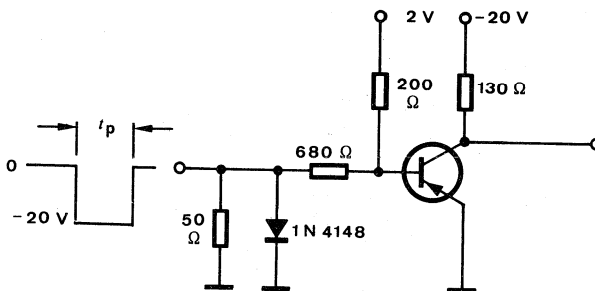
$R_G = 50\ \Omega$

$t_f = t_r < 2\text{ ns}$

$\frac{t_p}{T} = 0,01$

$t_p = 0,2\ \mu\text{s}$

75 592

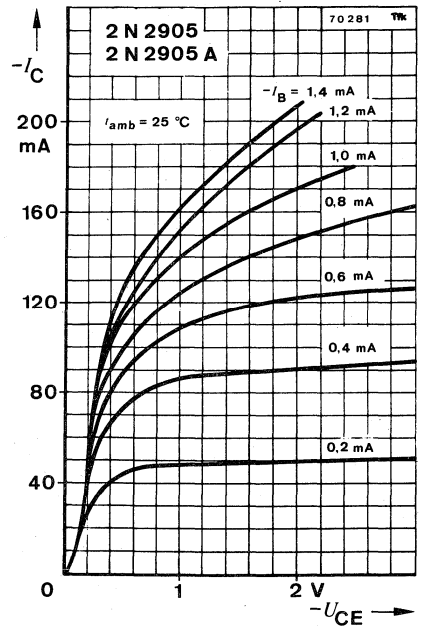
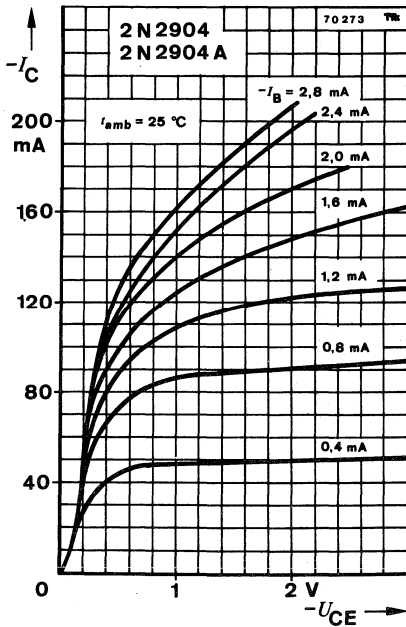
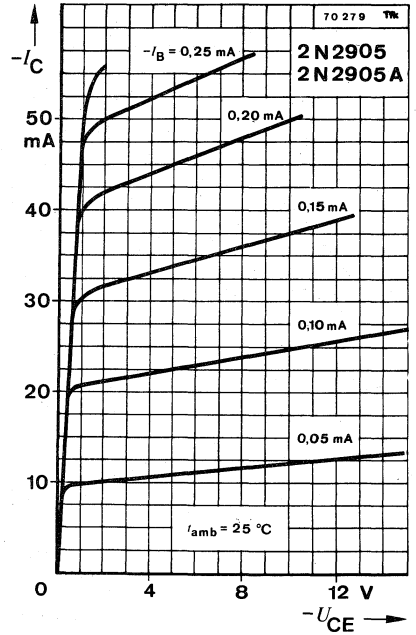
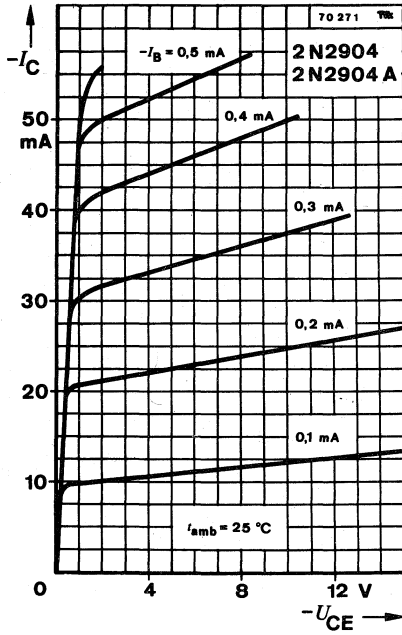


Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

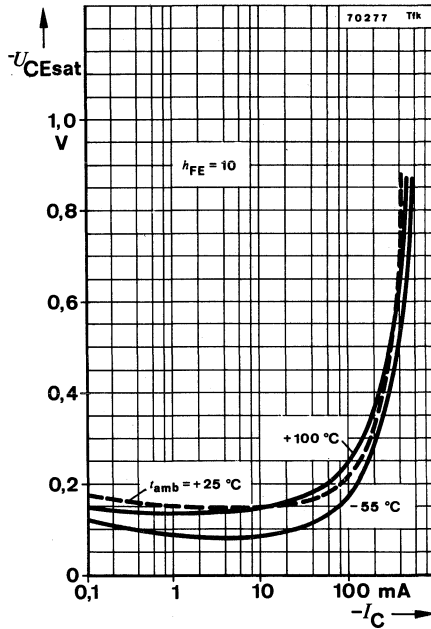
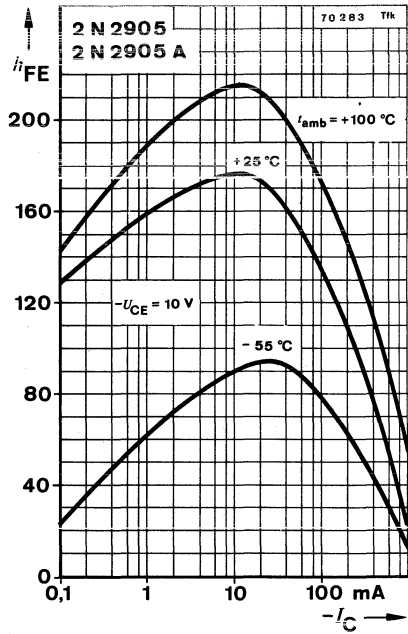
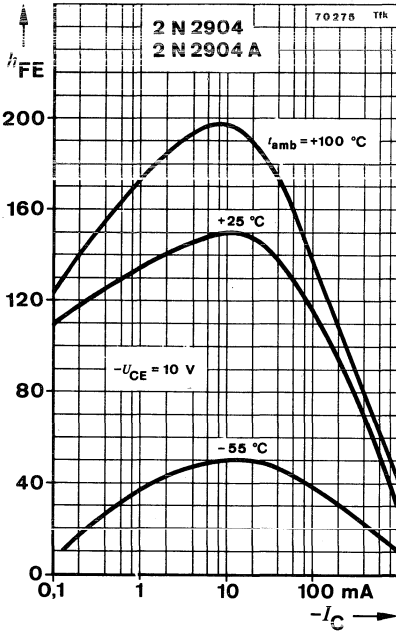
Meßschaltung für:

Test circuit for: $t_d, t_r, t_{on}, t_s, t_f, t_{off}$

2 N 2904 · 2 N 2904 A
2 N 2905 · 2 N 2905 A



2 N 2904 · 2 N 2904 A
 2 N 2905 · 2 N 2905 A





2 N 2906 · 2 N 2906 A
2 N 2907 · 2 N 2907 A

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Schalttransistoren
Silicon PNP Epitaxial Planar Switching Transistors

Anwendungen: Verstärker und Schalter

Applications: Amplifiers and switches

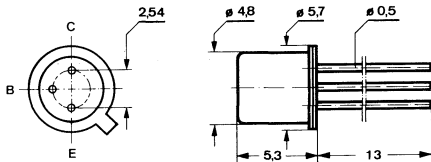
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 1,8 W
- 2 N 2907 auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach VG 95 288 lieferbar
- 2 N 2907 A auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach VG 95 288 oder GfW H 0000 als HIREL-Bauelement: TC 201 lieferbar

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 1.8 W
- 2 N 2907 also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95 288
- 2 N 2907 A also available as "Qualified semiconductor device" according to: VG 95 288 or GfW H 0000 as HIREL-device: TC 201

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



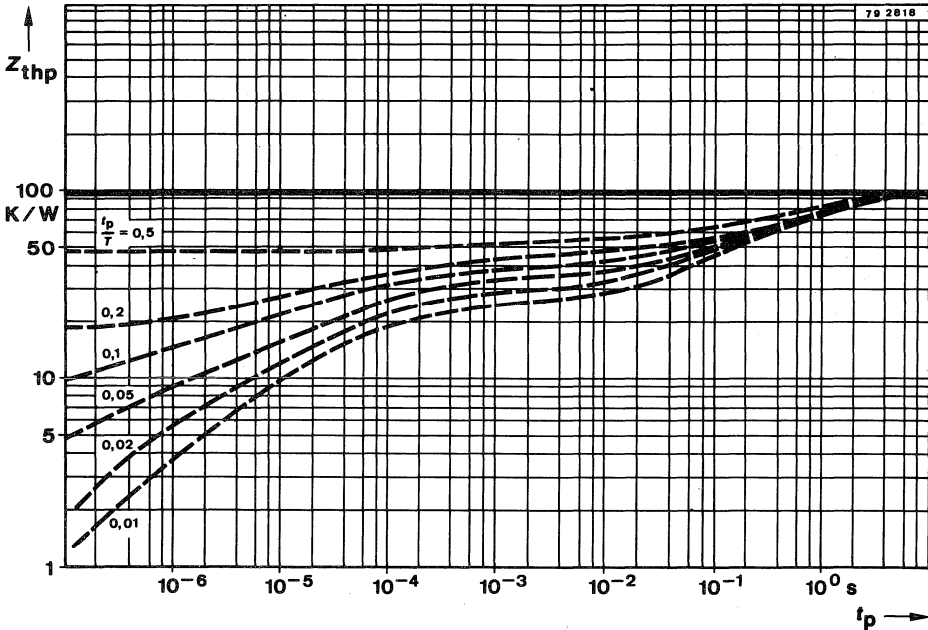
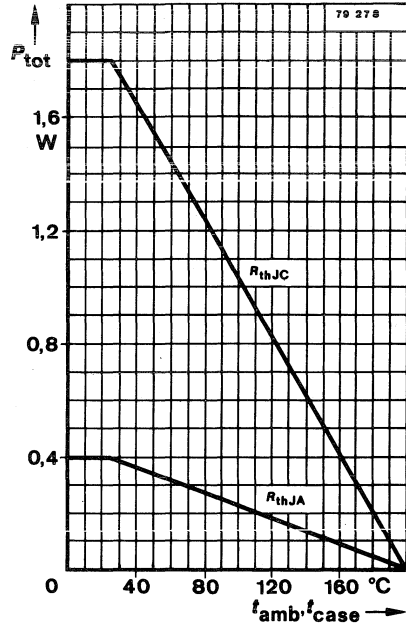
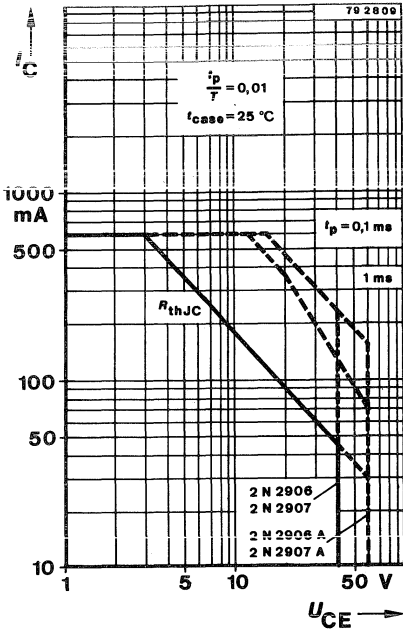
Kollektor mit Gehäuse verbunden
 Collector connected with case

Normgehäuse
 Case
 18 A 3 DIN 41876
 JEDEC TO 18
 Gewicht · Weight
 max. 0,5 g

Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings

		2 N 2906 2 N 2907	2 N 2906 A 2 N 2907 A	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	60		V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	40	60	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5		V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	600		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation				
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	400		mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	1,8		W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200		$^\circ\text{C}$

2 N 2906 · 2 N 2906 A
2 N 2907 · 2 N 2907 A



Wärmewiderstände
Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}			440 K/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}			97 K/W

Statische Kenngrößen
DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$-U_{CB} = 50\text{ V}$	2 N 2906, 2 N 2907	$-I_{CBO}^*)$	20	nA
	2 N 2906 A, 2 N 2907 A	$-I_{CBO}^*)$	10	nA
$-U_{CB} = 50\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	2 N 2906, 2 N 2907	$-I_{CBO}^{**})$	20	μA
	2 N 2906 A, 2 N 2907 A	$-I_{CBO}^{**})$	10	μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$-I_C = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}^*)$	60	V
--------------------------	-------------------	----	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 10\text{ mA}$	2 N 2906, 2 N 2907	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	40	V
	2 N 2906 A, 2 N 2907 A	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	60	V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}^*)$	5	V
--------------------------	-------------------	---	---

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$-I_C = 150\text{ mA}, -I_B = 15\text{ mA}$	$-U_{CEsat}^*)^1)$	400	mV
$-I_C = 500\text{ mA}, -I_B = 50\text{ mA}$	$-U_{CEsat}^*)^1)$	1,6	V

Basis-Sättigungsspannung
Base saturation voltage

$-I_C = 150\text{ mA}, -I_B = 15\text{ mA}$	$-U_{BEsat}^*)^1)$	1,3	V
$-I_C = 500\text{ mA}, -I_B = 50\text{ mA}$	$-U_{BEsat}^*)^1)$	2,6	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 0,1\text{ mA}$	2 N 2906	h_{FE}	20
	2 N 2906 A	h_{FE}	40
	2 N 2907	h_{FE}	35
	2 N 2907 A	h_{FE}	75
$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 1\text{ mA}$	2 N 2906	h_{FE}	25
	2 N 2906 A	h_{FE}	40
	2 N 2907	h_{FE}	50
	2 N 2907 A	h_{FE}	100

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

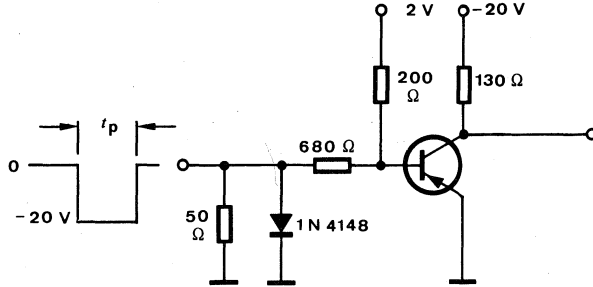
2 N 2906 · 2 N 2906 A 2 N 2907 · 2 N 2907 A

			Min.	Typ.	Max.
- $U_{CE} = 10\text{ V}$, - $I_C = 10\text{ mA}$	2 N 2906	h_{FE}	35		
	2 N 2906 A	h_{FE}	40		
	2 N 2907	h_{FE}	75		
	2 N 2907 A	h_{FE}	100		
- $U_{CE} = 10\text{ V}$, - $I_C = 150\text{ mA}$	2 N 2906, 2 N 2906 A	$h_{FE}^{*)1)}$	40		120
	2 N 2907, 2 N 2907 A	$h_{FE}^{*)1)}$	100		300
- $U_{CE} = 10\text{ V}$, - $I_C = 500\text{ mA}$	2 N 2906	$h_{FE}^{1)}$	20		
	2 N 2906 A	$h_{FE}^{1)}$	40		
	2 N 2907	$h_{FE}^{1)}$	30		
	2 N 2907 A	$h_{FE}^{1)}$	50		
Dynamische Kenngrößen			Min.	Typ.	Max.
AC characteristics					
$t_{amb} = 25\text{ °C}$					
Transitfrequenz Gain bandwidth product					
- $U_{CE} = 20\text{ V}$, - $I_C = 50\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$	f_T		200		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance					
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}			4	pF
Emitter-Basis-Kapazität Emitter-base capacitance					
- $U_{EB} = 2\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$	C_{EBO}			30	pF
Schaltzeiten					
Switching characteristics					
- $I_C = 150\text{ mA}$, - $I_{B1} = I_{B2} = 15\text{ mA}$, $t_{amb} = 25\text{ °C}$	siehe Meßschaltung see test circuit				
$R_L = 130\ \Omega$					
Verzögerungszeit Delay time	t_d			10	ns
Anstiegszeit Rise time	t_r			40	ns
Einschaltzeit Turn-on time	t_{on}			45	ns
Speicherzeit Storage time	t_s			80	ns
Abfallzeit Fall time	t_f			30	ns
Ausschaltzeit Turn-off time	t_{off}			100	ns

*) AQL = 0,65%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3\text{ ms}$

2 N 2906 · 2 N 2906 A
2 N 2907 · 2 N 2907 A

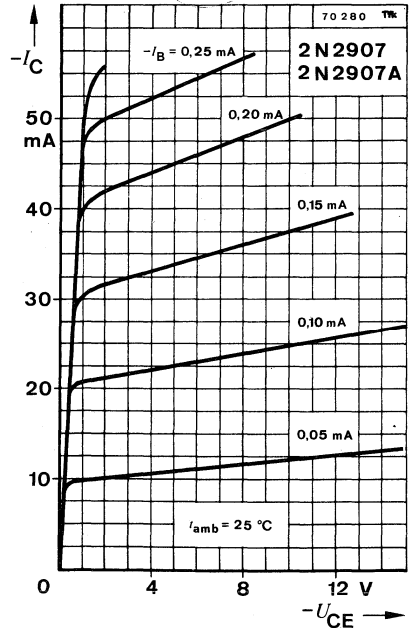
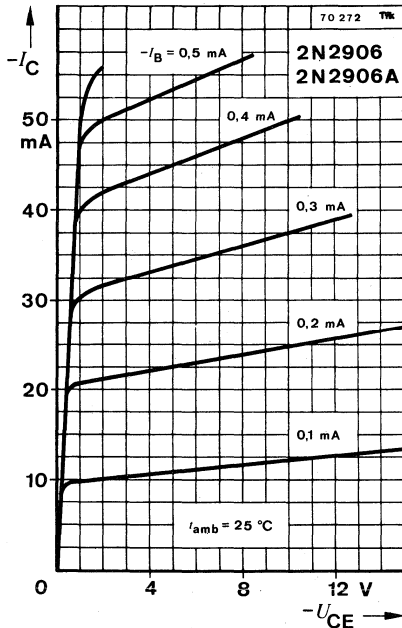
$R_G = 50 \Omega$
 $t_f = t_r < 2 \text{ ns}$
 $\frac{t_p}{T} = 0,01$
 $t_p = 0,2 \mu\text{s}$



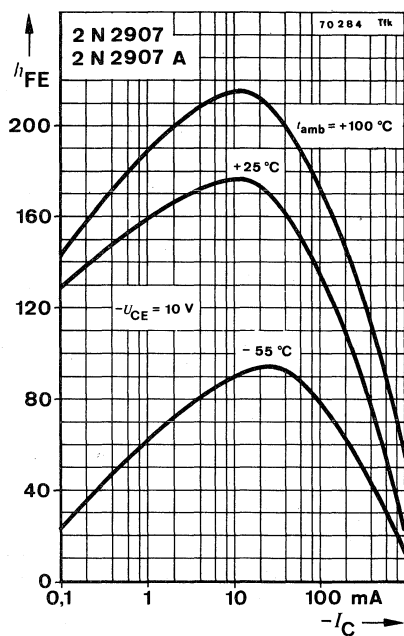
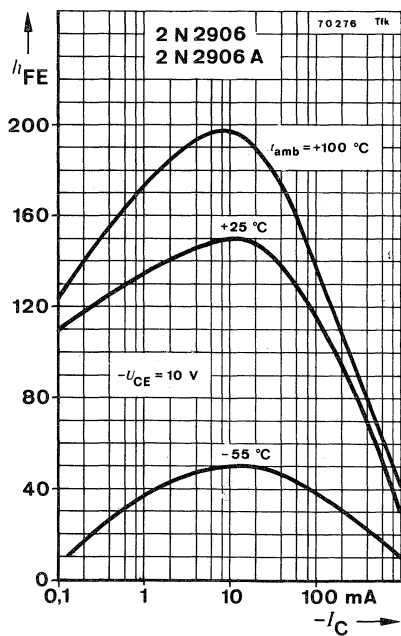
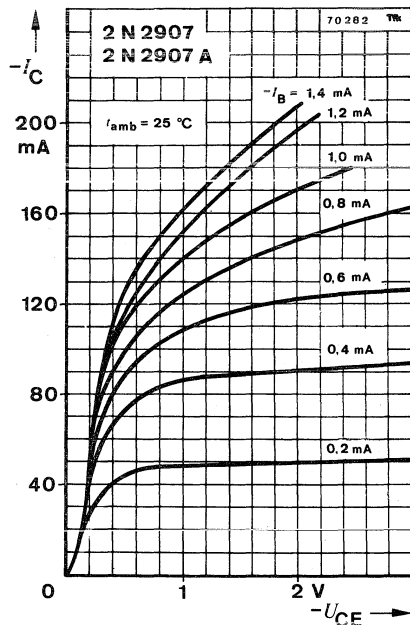
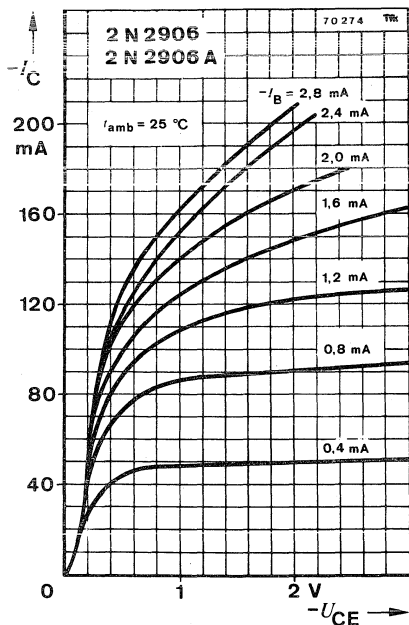
Oszilloskop:
 Oscilloscope:
 $R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$

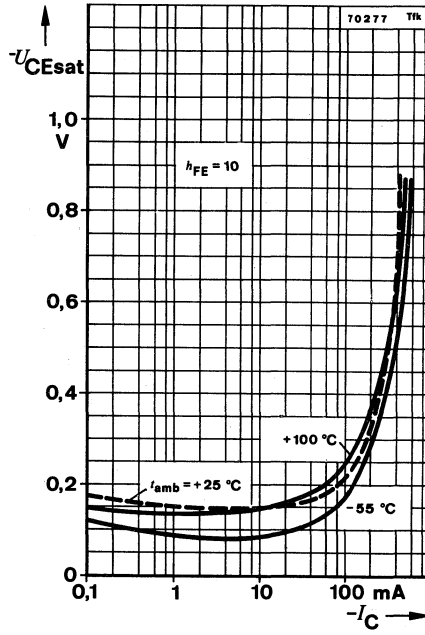
75 592

Meßschaltung für: $t_d, t_r, t_{on}, t_s, t_f, t_{off}$
 Test circuit for:



2 N 2906 · 2 N 2906 A
2 N 2907 · 2 N 2907 A





Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein und Verstärker

Applications: General and amplifier

Besondere Merkmale:

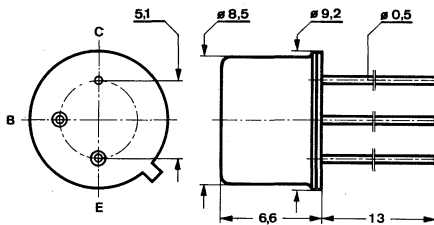
- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 5 W

Features:

- High reverse voltage
- High current gain
- Power dissipation 5 W

Abmessungen in mm

Dimensions in mm



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

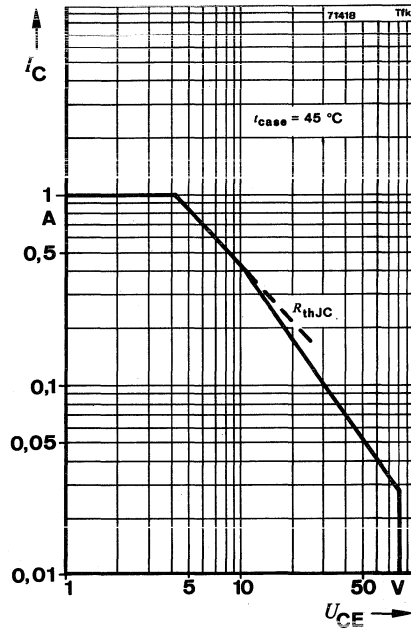
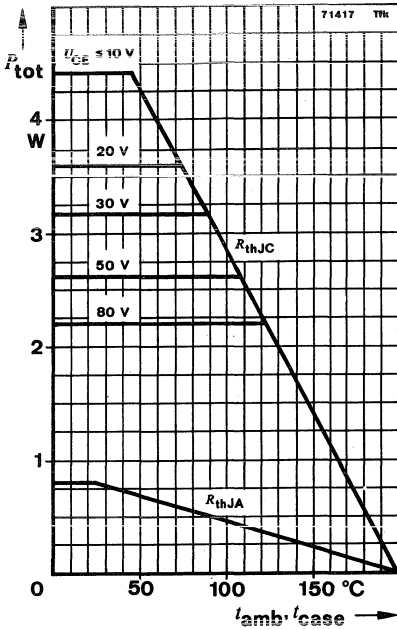
Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	140	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	800	mW
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 3019



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA} 218 K/W

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

R_{thJC} 35 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 90\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$ 10 nA

$U_{CB} = 90\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

$I_{CBO}^{**})$ 10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$ 10 nA

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%

	Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung <i>Collector-base breakdown voltage</i> $I_C = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}^*)$	140		V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 30 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^*)^1)$	80		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^*)$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$ $I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^*)^1)$ $U_{CEsat}^*)^1)$		200 500	mV mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^*)^1)$		1,1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$	$h_{FE}^1)$ $h_{FE}^1)$ $h_{FE}^*)^1)$ $h_{FE}^{**})^1)$ $h_{FE}^1)$ $h_{FE}^1)$	50 90 100 40 50 15		300

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

$$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$$U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$$

f_T

100

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$$U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$$

C_{CBO}

12

pF

Kurzschluß-Stromverstärkung

Short circuit forward current transfer ratio

$$U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$$

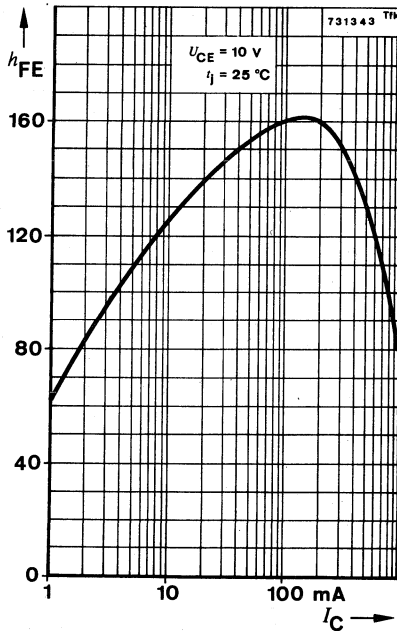
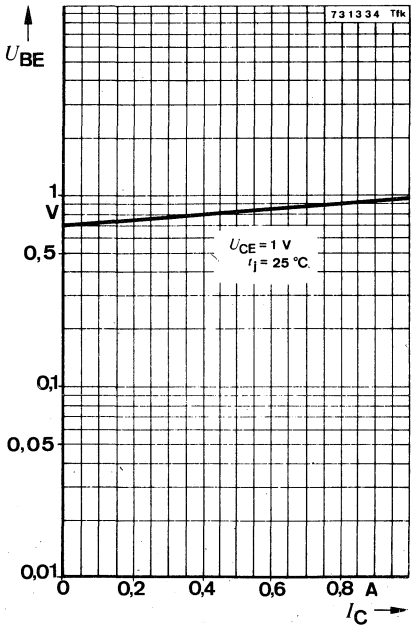
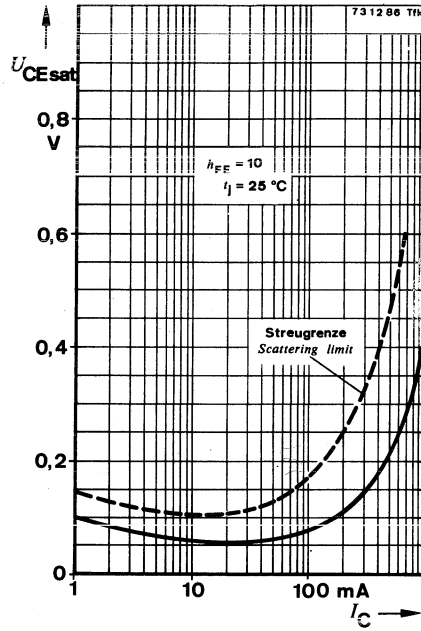
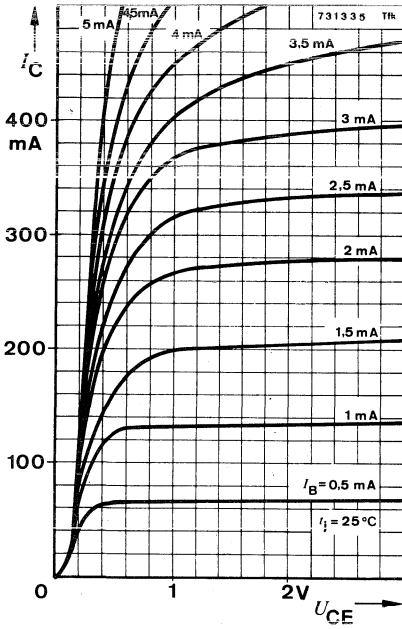
h_{fe}

80

140

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, $^1) \frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 3019



Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein

Applications: General

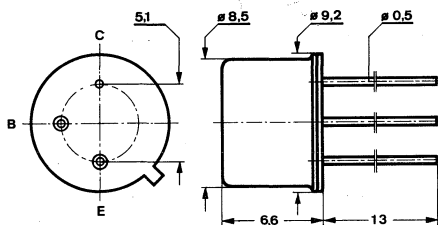
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 5 W

Features:

- High reverse voltage
- High current gain
- Power dissipation 5 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	60	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage $R_{BE} \leq 10 \Omega$	U_{CEO} U_{CER}	40 50	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ C$ $t_{case} \leq 25^\circ C, U_{CE} \leq 5 V$	P_{tot} P_{tot}	1 5	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ C$

2 N 3053

Wärmewiderstände Thermal resistances

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	R_{thJA}	175	K/W
Sperrschicht-Gehäuse <i>Junction case</i>	R_{thJC}	35	K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current $U_{CB} = 30\text{ V}$	$I_{CBO}^{*)}$	250	nA
Emitterreststrom Emitter cut-off current $U_{EB} = 4\text{ V}$	$I_{EBO}^{*)}$	250	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage $I_C = 100\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)CBO}$	60	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage $I_C = 100\text{ mA}$ $I_C = 100\text{ mA}, R_{BE} = 10\ \Omega$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	40	V
	$U_{(BR)CER}^{*)1)}$	50	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage $I_E = 100\ \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage $I_C = 150\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$	1,4	V
Basis-Sättigungsspannung Base saturation voltage $I_C = 150\text{ mA}, I_B = 15\text{ mA}$	$U_{BEsat}^1)$	1,7	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 150\text{ mA}$	$h_{FE}^{*)1)}$	50	250
Transitfrequenz Gain bandwidth product $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 50\text{ mA}, f = 20\text{ MHz}$	f_T	100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance $U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}	15	pF

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5% 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein

Applications: General

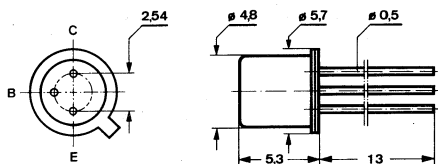
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 1,8 W
- Auch als „Gütebestätigtes Bauelement“ nach Gfw H 0000 als HIREL-Bauelement: TC 106 lieferbar

Features:

- High reverse voltage
- High current gain
- Power dissipation 1.8 W
- Also available as „Qualified semiconductor device“ according to: Gfw H 0000 as HIREL-device: TC 106

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



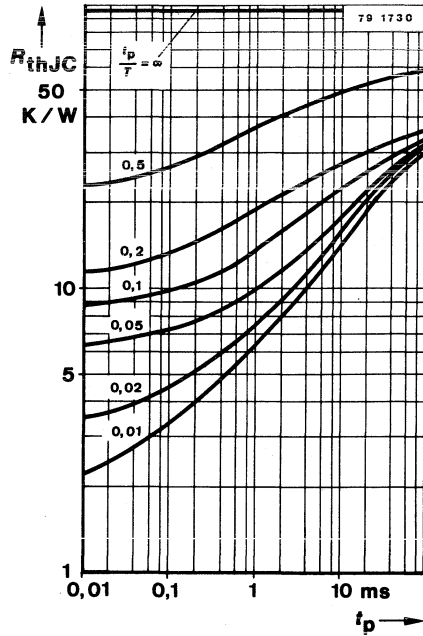
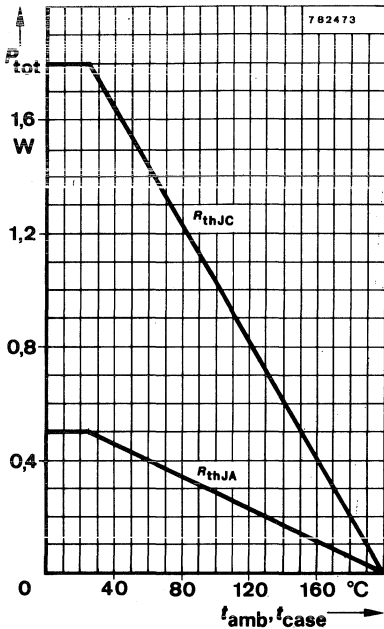
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse
Case
18 A 3 DIN 41 876
JEDEC TO 18
Gewicht · Weight
max. 0,5 g

**Absolute Grenzdaten
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	140	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	7	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ C$	P_{tot}	500	mW
$t_{case} \leq 25^\circ C$	P_{tot}	1,8	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ C$

2 N 3700



Wärmewiderstände Thermal resistances

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

Sperrschicht-Gehäuse
Junction case

	Min.	Typ.	Max.
R_{thJA}			350 K/W
R_{thJC}			97 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$U_{CB} = 90\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$ 10 nA

$U_{CB} = 90\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$

$I_{CBO}^{**})$ 10 μA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current

$U_{EB} = 5\text{ V}$

$I_{EBO}^*)$ 10 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$I_C = 100\ \mu\text{A}$

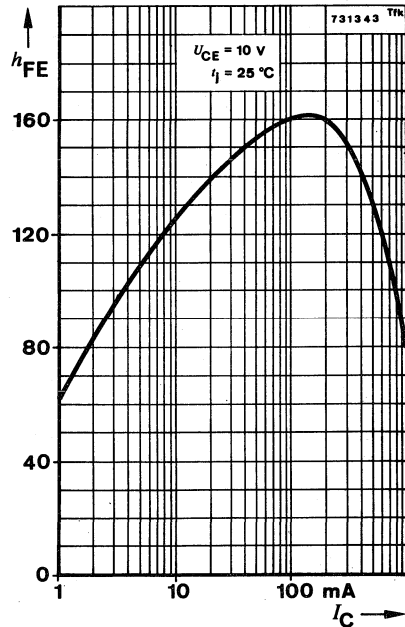
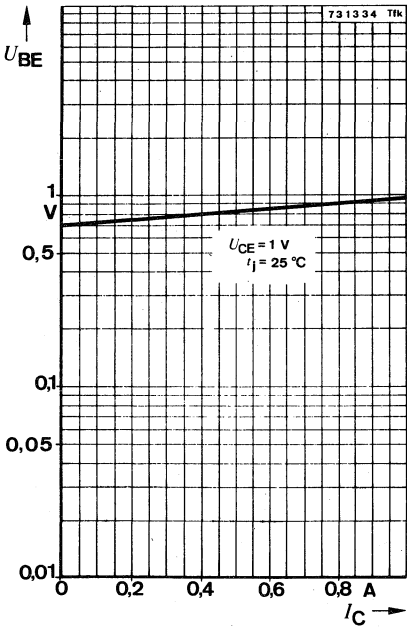
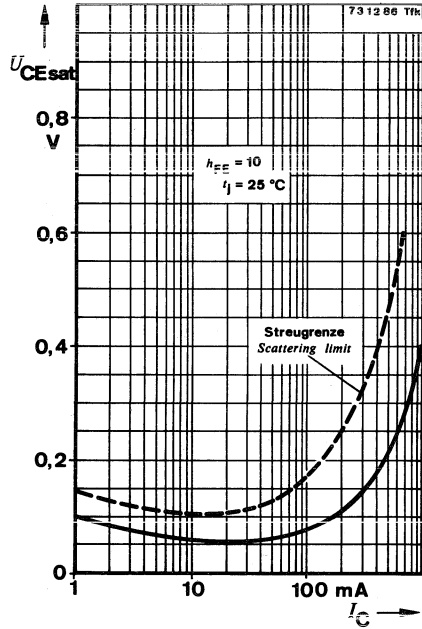
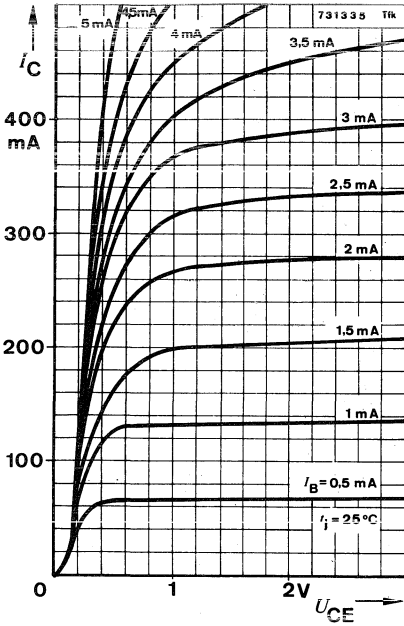
$U_{(BR)CBO}^*)$ 140 V

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 30 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	80		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	7		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$ $I_C = 500 \text{ mA}, I_B = 50 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*)1)}$ $U_{CEsat}^{*)1)}$			200 mV 500 mV
Basis-Sättigungsspannung <i>Base saturation voltage</i> $I_C = 150 \text{ mA}, I_B = 15 \text{ mA}$	$U_{BEsat}^{*)1)}$		1,1	V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 0,1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}, t_{case} = -55^\circ\text{C}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 500 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 1 \text{ A}$	$h_{FE}^{1)}$ $h_{FE}^{1)}$ $h_{FE}^{*)1)}$ $h_{FE}^{*)1)}$ $h_{FE}^{1)}$ $h_{FE}^{1)}$	50 90 100 40 50 15		300
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 10 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 20 \text{ MHz}$	f_T	100		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}			12 pF
Kurzschluß-Stromverstärkung <i>Short circuit forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$	h_{fe}	80		400

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, 1) $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 3700





Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar Transistor

Anwendung: Kleinsignal und allgemein
Application: Small signal and general purposes

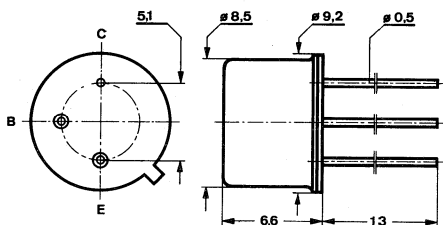
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Hohe Stromverstärkung
- Verlustleistung 4 W

Features:

- High reverse voltage
- High current gain
- Power dissipation 4 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



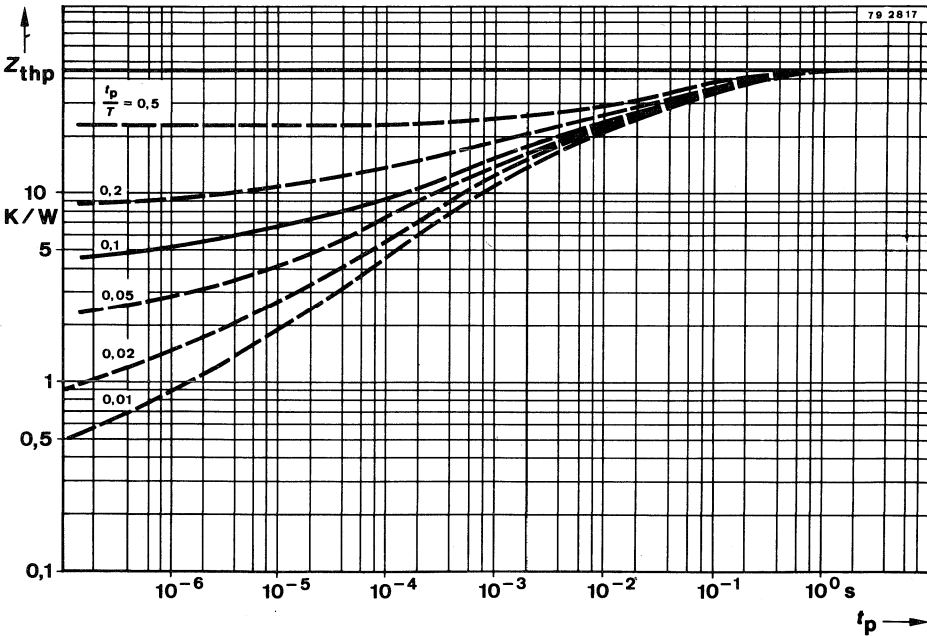
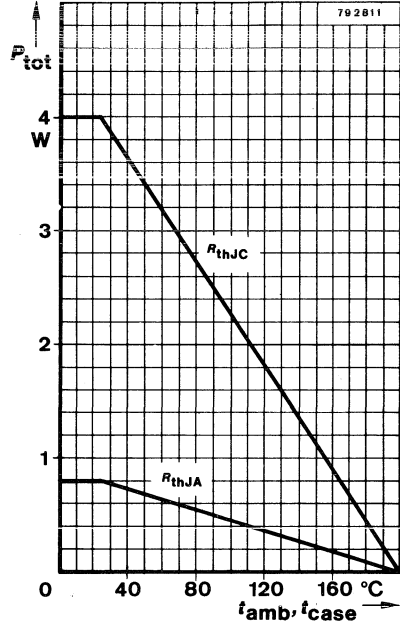
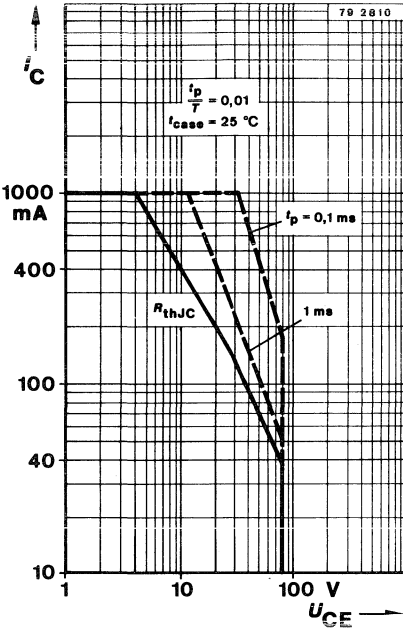
Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector is connected with case

Normgehäuse
Case
5 C 3 DIN 41873
JEDEC TO 39
Gewicht · Weight
max. 1,5 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	80	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	80	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	1	A
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	0,8	W
$t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	4	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ\text{C}$

2 N 4033



Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			220 K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			44 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current

$-U_{CB} = 60\text{ V}$	$-I_{CBO}^*)$		50	nA
$-U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	$-I_{CBO}^{**})$		50	μA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage

$-I_C = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}^*)$	80		V
--------------------------	-------------------	----	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung
Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 10\text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}^*)^1)$	80		V
-----------------------	----------------------	----	--	---

Emitter-Basis-Durchbruchspannung
Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 10\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}^*)$	5		V
--------------------------	-------------------	---	--	---

Kollektor-Sättigungsspannung
Collector saturation voltage

$-I_C = 150\text{ mA}, -I_B = 15\text{ mA}$	$-U_{CEsat}^1)$		150	mV
$-I_C = 500\text{ mA}, -I_B = 50\text{ mA}$	$-U_{CEsat}^*)^1)$		500	mV

Basis-Sättigungsspannung
Base saturation voltage

$-I_C = 150\text{ mA}, -I_B = 15\text{ mA}$	$-U_{BEsat}^1)$		900	mV
$-I_C = 500\text{ mA}, -I_B = 50\text{ mA}$	$-U_{BEsat}^*)^1)$		1,1	V

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis
DC forward current transfer ratio

$-U_{CE} = 5\text{ V}, -I_C = 100\ \mu\text{A}$	h_{FE}	75		
$-I_C = 100\text{ mA}$	$h_{FE}^*)^1)$	100	300	
$-I_C = 100\text{ mA}, t_{amb} = -55^\circ\text{C}$	$h_{FE}^1)$	40		
$-I_C = 500\text{ mA}$	$h_{FE}^1)$	70		
$-I_C = 1\text{ A}$	$h_{FE}^1)$	25		

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

2 N 4033

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

Min. Typ. Max.

$t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Transitfrequenz

Gain bandwidth product

$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 50\text{ mA}, f = 100\text{ MHz}$

f_T

150

MHz

Kollektor-Basis-Kapazität

Collector-base capacitance

$-U_{CB} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{CBO}

20

pF

Emitter-Basis-Kapazität

Emitter-base capacitance

$-U_{EB} = 0,5\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$

C_{EBO}

110

pF

Schaltzeiten

Switching times

$-I_C \approx 500\text{ mA}, -I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50\text{ mA}$ $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ siehe Meßschaltung
see test circuit

Einschaltzeit

Turn-on time

t_{on}

100

ns

Ausschaltzeit

Turn-off time

t_{off}

400

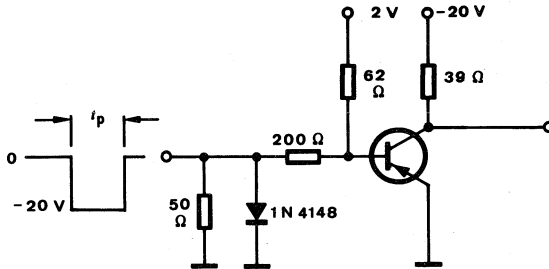
ns

$R_G = 50\ \Omega$

$t_f = t_r < 20\text{ ns}$

$\frac{t_p}{T} = 0,01$

$t_p = 10\ \mu\text{s}$



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

75 498

Meßschaltung für:
Test circuit for: t_{on}, t_{off}



2 N 4036

Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-Transistor Silicon PNP Epitaxial Planar Transistor

Anwendungen: Allgemein

Applications: General

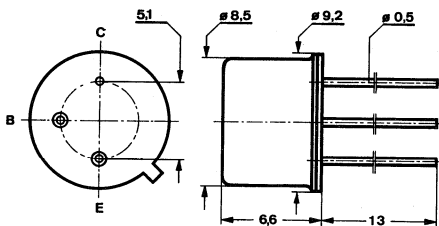
Besondere Merkmale:

- Hohe Sperrspannung
- Verlustleistung 7 W

Features:

- High reverse voltage
- Power dissipation 7 W

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**



Kollektor mit Gehäuse verbunden
Collector connected with case

Normgehäuse

Case

5 C 3 DIN 41873

JEDEC TO 39

Gewicht · Weight

max. 1,5 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	90	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	65	V
$R_{BE} \leq 200 \Omega$	$-U_{CER}$	85	V
$-U_{EB} = 1,5 V$	$-U_{CEV}$	85	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$	7	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	1	A
Basisstrom Base current	$-I_B$	500	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation			
$t_{amb} \leq 25^\circ C$	P_{tot}	1	W
$t_{case} \leq 25^\circ C, U_{CE} \leq 10 V$	P_{tot}	7	W
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	200	$^\circ C$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-65 ... +200	$^\circ C$

2 N 4036

Wärmewiderstände Thermal resistances

		Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient	R_{thJA}			165 K/W
Sperrschicht-Gehäuse Junction case	R_{thJC}			25 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current

$-U_{CB} = 60\text{ V}$	$-I_{CBO}$		20	nA
$-U_{CB} = 60\text{ V}, t_{amb} = 150^\circ\text{C}$	$-I_{CBO}^{**})$		20	μA
$-U_{CE} = 30\text{ V}$	I_{CEO}		50	nA

Emitterreststrom Emitter cut-off current

$-U_{EB} = 5\text{ V}$	$-I_{EBO}$		20	nA
------------------------	------------	--	----	----

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage

$-I_C = 100\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)CBO}$	90		V
---------------------------	----------------	----	--	---

Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung Collector-emitter breakdown voltage

$-I_C = 100\text{ mA}$	$-U_{(BR)CEO}^{*})^1)$	65		V
$-I_C = 100\text{ mA}, R_{BE} = 200\ \Omega$	$-U_{(BR)CER}^{*})^1)$	85		V
	$-U_{(BR)CEV}^{*})^1)$	85		V

Emitter-Basis-Durchbruchspannung Emitter-base breakdown voltage

$-I_E = 100\ \mu\text{A}$	$-U_{(BR)EBO}$	7		V
---------------------------	----------------	---	--	---

Kollektor-Sättigungsspannung Collector saturation voltage

$-I_C = 150\text{ mA}, -I_B = 15\text{ mA}$	$U_{CEsat}^{*})^1)$		650	mV
---	---------------------	--	-----	----

Basis-Emitter-Spannung Base-emitter voltage

$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 150\text{ mA}$	$-U_{BE}^{*})^1)$		1,1	V
---	-------------------	--	-----	---

Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis DC forward current transfer ratio

$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 0,1\text{ mA}$	h_{FE}	20		
$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 150\text{ mA}$	h_{FE}	40	140	
$-U_{CE} = 10\text{ V}, -I_C = 500\text{ mA}$	h_{FE}	20		

*) AQL = 0,65%, **) AQL = 2,5%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3\text{ ms}$

Dynamische Kenngrößen AC characteristics

		Min.	Typ.	Max.
$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$				
Transitfrequenz Gain bandwidth product				
- $U_{CE} = 10\text{ V}$, $-I_C = 50\text{ mA}$, $f = 20\text{ MHz}$	f_T	60		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität Collector-base capacitance				
- $U_{CB} = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$	C_{CBO}		30	pF

Schaltzeiten Switching characteristics

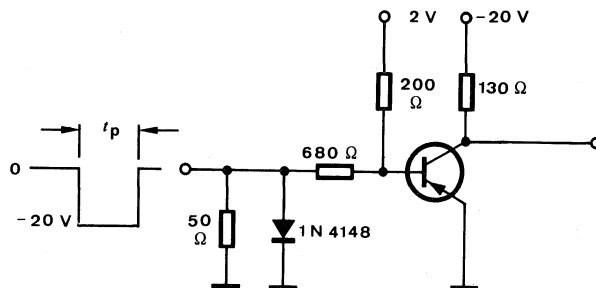
$-I_C \approx 150\text{ mA}$, $-I_{B1} \approx I_{B2} 15\text{ mA}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$			
Einschaltzeit Turn-on time	$t_{on}^{2)}$	110	ns
Ausschaltzeit Turn-off time	$t_{off}^{2)}$	700	ns

$$R_G = 50\ \Omega$$

$$t_f = t_r < 2\text{ ns}$$

$$\frac{t_p}{T} = 0,01$$

$$t_p = 0,2\ \mu\text{s}$$



Oszilloskop:
Oscilloscope:
 $R_i \geq 100\text{ k}\Omega$

75 592

Meßschaltung für:
Test circuit for: t_{on} , t_{off}

²⁾ siehe Meßschaltung
see test circuit



2 N 5447 · 2 N 5448

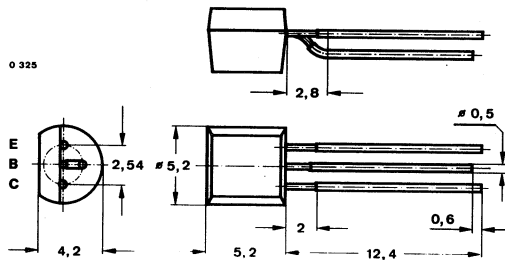
Silizium-PNP-Epitaxial-Planar-NF-Transistoren Silicon PNP Epitaxial Planar AF Transistors

Anwendungen: Treiber und Endstufen
Applications: Driver and power stages

Besondere Merkmale:
● Verlustleistung 300 mW

Features:
● Power dissipation 300 mW

Abmessungen in mm
Dimensions in mm



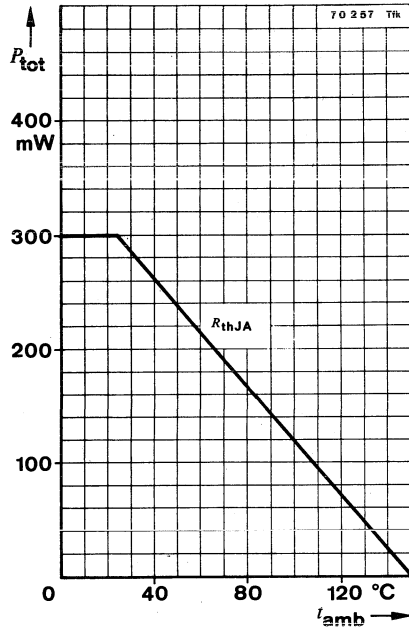
Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

Absolute Grenzdaten

Absolute maximum ratings

		2 N 5447	2 N 5448	
Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	$-U_{CBO}$	40	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	$-U_{CEO}$	25	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	$-U_{EBO}$		5	V
Kollektorstrom Collector current	$-I_C$	200		mA
Kollektorspitzenstrom Collector peak current	$-I_{CM}$	600		mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	300		mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150		$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150		$^\circ\text{C}$

2 N 5447 · 2 N 5448



Wärmewiderstände Thermal resistances

	Min.	Typ.	Max.
Sperrschicht-Umgebung Junction ambient		R_{thJA}	420 K/W

Kenngrößen Characteristics

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom Collector cut-off current - $U_{CB} = 20\text{ V}$		$-I_{CBO}^*)$	100	nA
Emitterreststrom Emitter cut-off current - $U_{EB} = 3\text{ V}$		$-I_{EBO}$	100	nA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung Collector-base breakdown voltage - $I_C = 100\ \mu\text{A}$				
	2 N 5447	$-U_{(BR)CBO}^*)$	40	V
	2 N 5448	$-U_{(BR)CBO}^*)$	50	V

*) AQL = 0,65%

2 N 5447 · 2 N 5448

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i>				
- $I_C = 10 \text{ mA}$	2 N 5447	$-U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	25	V
	2 N 5448	$-U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	30	V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i>				
- $I_E = 100 \mu\text{A}$		$-U_{(BR)EBO}^{*)}$	5	V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i>				
- $I_C = 50 \text{ mA}$, $-I_B = 5 \text{ mA}$		$-U_{CEsat}^{1)}$	250	mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i>				
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$		$-U_{BE}^{1)}$	0,6	1 V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i>				
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$	2 N 5447	$h_{FE}^{*)1)}$	60	300
	2 N 5448	$h_{FE}^{*)1)}$	30	150
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i>				
- $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $-I_C = 50 \text{ mA}$, $f = 50 \text{ MHz}$		f_T	100	MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-base capacitance</i>				
- $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$		C_{CBO}	12	pF

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01$, $t_p = 0,3 \text{ ms}$

Silizium-NPN-Epitaxial-Planar-NF-Transistor Silicon NPN Epitaxial Planar AF Transistor

Anwendungen: Treiber und Endstufen
Applications: Driver and power stages

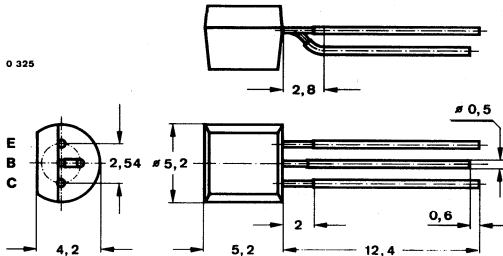
Besondere Merkmale:

- Verlustleistung 360 mW

Features:

- Power dissipation 360 mW

**Abmessungen in mm
Dimensions in mm**

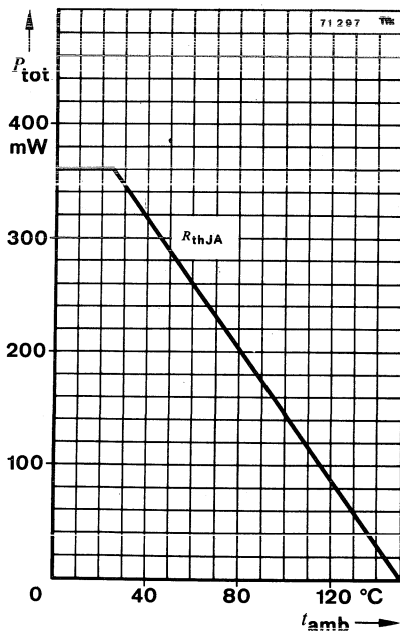


Normgehäuse
Case
10 A 3 DIN 41868
JEDEC TO 92 Z
Gewicht · Weight
max. 0,2 g

**Absolute Grenzwerte
Absolute maximum ratings**

Kollektor-Basis-Sperrspannung Collector-base voltage	U_{CBO}	50	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung Collector-emitter voltage	U_{CEO}	30	V
Emitter-Basis-Sperrspannung Emitter-base voltage	U_{EBO}	5	V
Kollektorstrom Collector current	I_C	800	mA
Gesamtverlustleistung Total power dissipation $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	360	mW
Sperrschichttemperatur Junction temperature	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich Storage temperature range	t_{stg}	-55 ... +150	$^\circ\text{C}$

2 N 5449 · 2 N 5450



Wärmewiderstand Thermal resistance

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung
Junction ambient

R_{thJA}

350 K/W

Statische Kenngrößen DC characteristics

$t_{amb} = 25\text{ °C}$, falls nicht anders angegeben
unless otherwise specified

Kollektorreststrom
Collector cut-off current
 $U_{CB} = 20\text{ V}$

$I_{CBO}^*)$

100 nA

Emitterreststrom
Emitter cut-off current
 $U_{EB} = 3\text{ V}$

I_{EBO}

100 nA

Kollektor-Basis-Durchbruchspannung
Collector-base breakdown voltage
 $I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$

$U_{(BR)CBO}^*)$ 50

V

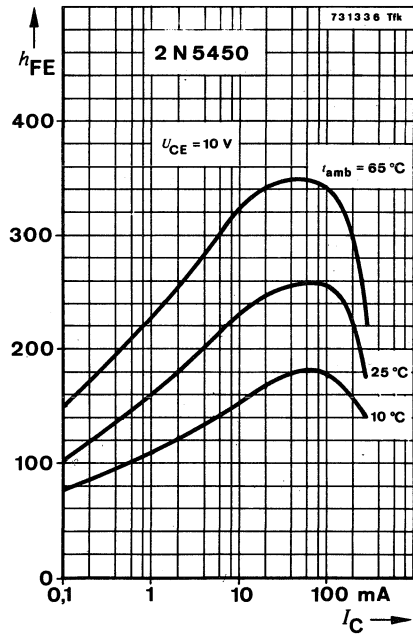
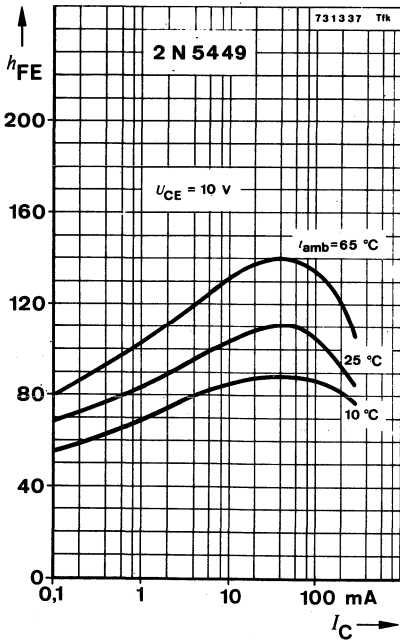
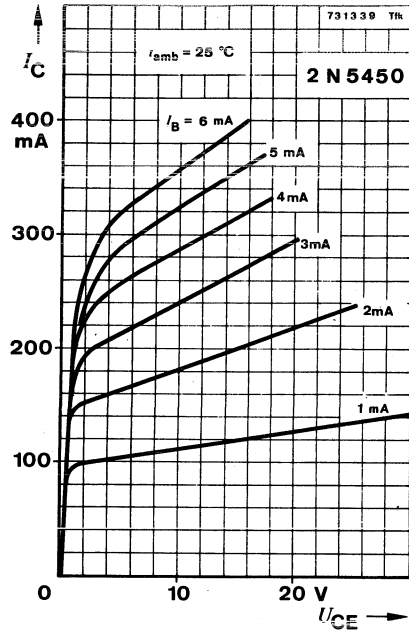
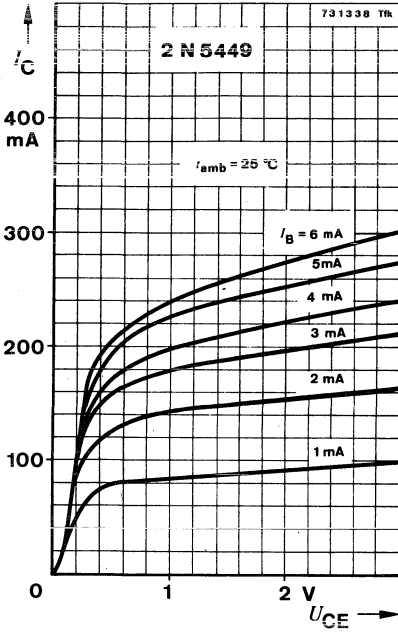
*) AQL = 0,65%

2 N 5449 · 2 N 5450

		Min.	Typ.	Max.
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung <i>Collector-emitter breakdown voltage</i> $I_C = 10 \text{ mA}$	$U_{(BR)CEO}^{*)1)}$	30		V
Emitter-Basis-Durchbruchspannung <i>Emitter-base breakdown voltage</i> $I_E = 100 \text{ } \mu\text{A}$	$U_{(BR)EBO}^{*)}$	5		V
Kollektor-Sättigungsspannung <i>Collector saturation voltage</i> $I_C = 100 \text{ mA}, I_B = 5 \text{ mA}$	$U_{CEsat}^{1)}$ $U_{CEsat}^{1)}$			600 mV 800 mV
Basis-Emitter-Spannung <i>Base-emitter voltage</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	$U_{BE}^{1)}$	0,5		1 V
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis <i>DC forward current transfer ratio</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$	$h_{FE}^{*)1)}$ $h_{FE}^{*)1)}$	100 50		300 150
Transitfrequenz <i>Gain bandwidth product</i> $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}, f = 50 \text{ MHz}$	f_T	100		MHz
Kollektor-Basis-Kapazität <i>Collector-Base capacitance</i> $U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	C_{CBO}			12 pF

*) AQL = 0,65%, ¹⁾ $\frac{t_p}{T} = 0,01, t_p = 0,3 \text{ ms}$

2 N 5449 · 2 N 5450



Stichwortverzeichnis

Subject index



8. Stichwortverzeichnis

A

AQL A 44 ff
Ausräumfaktor A 33 f

B

Basisspannungen A 23 ff

D

Durchbruchspannung A 24

E

Emitterreststrom A 19

G

Gehäusetemperatur A 22
Gesamtverlustleistung A 20

H

h-Parameter A 14 ff

K

Kapazitäten A 10
Kenngrößen A 50
Kollektorspannungen A 24 ff
Kollektorströme A 17 f
Kühlung A 38 ff
Kurzzeichen, Aufbau A 5 ff

L

Löten, Löttemperaturen A 37

8. Subject Index

A

Ambient temperature A 21 f
AQL A 44 ff

B

Base voltages A 23 ff
Breakdown voltage A 24

C

Capacitances A 10
Case temperature A 22
Characteristics A 50
Collector cut-off currents A 17 f
Collector voltages A 24 ff
Cooling plates A 38 ff

E

Emitter cut-off current A 19

G

Gain bandwidth product A 13

H

h-parameters A 14 ff
Heat removal A 38 ff

J

Junction temperature A 22

N

Noise figure A 12

O

On-off base current ratio A 33 f

P

Polarity conventions A 3

R

Rauschmaß A 12

S

Schaltzeiten A 32

Sperrschichttemperatur A 22

T

Transistor-Ersatzschaltbild A 4 f

Transitfrequenz A 13

U

Übersteuerungsfaktor A 33 f

Umgebungstemperatur A 21 f

Unijunction-Transistoren A 34 ff

W

Wärmeableitung A 38 ff

Y

y-Parameter A 27 ff

Z

Zählrichtung A 3

S

Saturation factor A 33 f

Soldering temperatures A 37

Switching characteristics A 23 ff

Symbols, arrangement A 5 ff

T

Transistor equivalent circuit A 4 f

Total power dissipation A 20

U

Unijunction transistors A 34 ff

Y

y-parameters A 27 ff

Anschriften

Addresses



AEG-TELEFUNKEN Serienprodukte
Geschäftsbereich Halbleiter
Vertrieb
Postfach 1109
7100 Heilbronn
Tel.: (0 71 31) 88 21 · Telex 07-28 746

Auskünfte über unser Produktionsprogramm erteilen:

AEG-TELEFUNKEN Serienprodukte
Vertriebsniederlassungen und -Stützpunkte
Vertrieb Bauelemente

Berlin
Hohenzollerndamm 152
1000 Berlin 33
Tel. (0 30) 82 92-1 · Telex 183 697

Hamburg
Stadthausbrücke 9
2000 Hamburg 36
Tel. (0 40) 34 98-1 · Telex 211 609

Hannover
Nordfelder Reihe 23
3000 Hannover 1
Tel. (05 11) 16 78-1 · Telex 921 318

Köln
Oskar-Jäger-Straße 125-143
5000 Köln 30
Tel. (02 21) 54 91-1 · Telex 88 82 928

Frankfurt
Mainzer Landstraße 23
6000 Frankfurt 1
Tel. (06 11) 2 67-1 · Telex 411 164

Böblingen-Hulb
Dornierstraße 7
7030 Böblingen-Hulb
Tel. (0 70 31) 66 68-1 · Telex 72 65 565

Villingen
Luisenstraße 9
7730 VS-Villingen
Tel. (0 77 21) 2 30 65 · Telex 79 21 512

München
Arnulfstraße 205
8000 München 19
Tel. (0 89) 13 05-1 · Telex 523 168

Nürnberg
Zollhausstraße 95
8500 Nürnberg 1
Tel. (09 11) 8 94-1 · Telex 622 571

Distributoren und Fachhändler
Geschäftsbereich
Halbleiter

Dietrich SCHURICHT
Richtweg 30
2800 Bremen 1
Tel. (04 21) 32 14 44 · Telex 244 365

RETRON GmbH
Rodeweg 20
3400 Göttingen
Tel. (05 51) 9 20 07 · Telex 9 6733

BERGER-ELEKTRONIK GmbH
Am Tiergarten 14
6000 Frankfurt 1
Tel. (06 11) 49 03 11 · Telex 412 649

elecdis
Ruggaber GmbH
Hertichstraße 41
7250 Leonberg-Eltingen
Tel. (0 71 52) 4 70 81 · Telex 724 192

POSITRON
Bauelemente-Vertriebs GmbH
Benzstraße 1
7016 Gerlingen
Tel. (0 71 56) 2 30 51 · Telex 7-245 266

ELECTRONIC 2000 Vertriebs GmbH
Neumarkter Straße 75
8000 München 80
Tel. (0 89) 43 40 61 · Telex 522 561

Fachhändler für optoelektronische Bauelemente

REINHOLD
Optoelektronische Bauelemente
Weseler Straße 70
4174 Issum 1
Tel. (0 28 35) 20 38 · Telex 812 272

AEG-TELEFUNKEN Serienprodukte
Geschäftsbereich Halbleiter
Export
P.O.B. 1109
D-7100 Heilbronn
Tel.: 88 21 · Telex: 07-28 746

Europa

Belgien

Société Anonyme belge
AEG-TELEFUNKEN
Rue Souveraine 40
B-1050 Bruxelles
Tel.: 5 12 79 40
5 13 39 70
Telex: 21359

Bulgarien

E, van Hazebrouck KG
Savigny-Str. 37
6000 Frankfurt/Main 1
Tel.: 06 111/74 90 41
Telex: 04-11 071

Dänemark

AEG-TELEFUNKEN Dansk
Electricitets Aktieselskab
Roskildevej 8-10
DK-2620 Albertslund
(København)
Tel.: 64 85 22
Telex: 33122

Finnland

Sähköliikkeiden OY
P.O.B. 88
SF-01301 Vantaa 30
Tel.: 83 81
Telex: 12431

Frankreich

AEG-TELEFUNKEN
FRANCE SA
Department Composants
Electroniques
6, Blvd. du Général Leclerc
Bureau 612
F-92115 Clichy
Tel.: 7 39 33 10
Telex: 620827

Griechenland

TELEFEX S.A.
Thessalonikis Street 101
Athens Moschaton (58)
Tel.: 4 81 93 46
4 81 79 46...8
Telex: 2 13 487

Großbritannien

AEG-TELEFUNKEN (UK) Ltd.
217 Bath Road
Slough SL 1 4AW
Berkshire
Tel.: 872101, 8721 76
Telex: 847541

Italien

AEG-TELEFUNKEN
Societa Italiana per Azioni
Viale Brianza, 20
Casella Postale 47
I-20092 Cinisello Balsamo/
Milano
Tel.: 6 17 98
Telex: 310 473

Jugoslawien

INTEREXPORT
Abteilung 4/15-3-27
P.P. 789
YU-11001 Beograd
Tel.: 62 00 55
Telex: 11240

Luxemburg

AEG-TELEFUNKEN
Luxembourg S.A.R.L.
2, Rue Albert Borschette
Luxembourg-Kirchberg
Tel.: 433051
Telex: 2513

Niederlande

AEG-TELEFUNKEN
Nederland N.V.
Postbus 1816
Aletta Jacobslaan 1-7
Amsterdam C
NL-1000 BV Amsterdam
Tel.: 5 11 63 33
Telex: 11 234

Norwegen

AEG-TELEFUNKEN Norge A-S
Dag Hammerskjølds vei 47
Postboks 187,
Økern, N-Oslo 5
Tel.: 15 65 90
Telex: 19961

Österreich

Österreichische
AEG-TELEFUNKEN G.m.b.H.
Brünner Str. 52
A-1210 Wien
Tel.: 380 10
Telex: 135 589

Polen

THM EXIMPOL S.A.
ul. Stawki 2/Etage 28
P.O.B. 810
PL-00-950 Warszawa
Tel.: 39 8654, 39 9089
Telex: 814 640

Portugal

AEG-TELEFUNKEN
Portuguesa S.A.R.L.
Rua Joao Saraiva, 4-6
Apartado 5149
P-1799 Lisboa CODEX
Tel.: 89 11 71
Telex: 12173

Schweden

SATTCO AB
Dalvägen 10
S-17136 Solna
Tel.: 83 02 80
Telex: 11588

Schweiz

Elektron AG
Riedhofstrasse 11
CH-8804 Au ZH
Tel.: 7 83 01 11
Telex: 87 57 55

Spanien

AEG Ibérica de
Electricidad, S.A.
General Mola 112-114
Apartado 235
Madrid 2
Tel.: 2 62 76 00
Telex: 27635

Ungarn

MERCATOR S.A.R.L.
Thököly ut 156
P.O.B. 77
H-1441 Budapest XIV
Tel.: 83 31 77, 83 31 63
Telex: 225046

Afrika:

Angola

SOCIEDADE
LUSO-ALEMA Lda.
Caixa Postal 1222
Luanda
Tel.: 7 39 60...62
Telex: 3137

Marokko

ElectRa S.A.
4, Rue Canizares
Casablanca
Tel.: 26 28 61/62
Telex: 22933

Südafrika

International Components
(Pty) Ltd.
P.O.Box 32423
Braamfontein, 2017
Tel.: 7 25 46 21
Telex: 424 159 S.A.

Mittel- u. Südamerika

Brasilien

Industria Electronica
STEVENSON S.A.
Caixa Postal 4061
Rua Dom Constantino
Baradas 88
CEP 04 134
ZP 1-Sao Paulo SP
Tel.: 2751322
Telex: 1125651

Mexiko

TELEFUNKEN Mexicana
S.A. de C.V.
Poniente 146, No. 730
Aptdto. Postal 75-158
Mexico 16, D.F.
Tel.: 5 67 92 33
Telex: 1775681

Venezuela

AEG-TELEFUNKEN
VENEZOLANA S.A.
Boleita Norte
Calle Vargas
Apartado de Altamira 68912
Caracas 106
Tel.: 36 14 11
Telex: 25342

Nordamerika

Kanada

Bayly Engineering Ltd.
167, Hunt Street
Ajax Ontario, L1 S1 P6
Tel.: 683 82 00
Telex: 6981293

USA

AEG-TELEFUNKEN
Corporation
P.O.B. 3800
Route 22-Orr drive
**Sommerville,
New Jersey 08876**
Tel.: 7 22 98 00
Telex: 833409

Asien

Hongkong

AUDIO MECHANICAL CORP.
LTD.
1104 Hang Seng Bank Building
18 Carnavon Road, Tsimshatsui,
Kowloon, Hong Kong
Tel.: 3-68 84 13
Telex: 84524

Indien

NGEF Ltd.
Bank of Baroda
Building
16, Parliament Street
P.O.Box 633
New Delhi 110001
Tel.: 31 08 93
Telex: 2577

Iran

Sherkate Sahami Khass
AEG-TELEFUNKEN IRAN
Ave. Karim-Khan Zand
AEG-Building
Teheran
Tel.: 82 71 43-7/83 03 41-5
Telex: 212679

Israel

ELOTAS
Electro-Vista Industries Ltd.
P.O.Box 7039
10, Shefa Tal Street
Montefiore Quarter
Tel Aviv
Tel.: 269 930
Telex: 3 2387

Japan

AEG-TELEFUNKEN
Liaison Office
Room 608, Sanno Grand Bldg.
14-2, Nagata-cho, 2-chome
Chiyoda-ku
Tokio 100
Tel.: 5 81 77 74/75
Telex: 26 181

Singapore

Seow Kuan Co. (Pte.) Ltd.
369, Serangoon Rd.
Singapore 8
Tel.: 293 1091

Türkei

Server Ataman
Istiklal Caddesi 378/4
P.K. Beyoglu 366
Istanbul-Beyoglu
Tel.: 44 21 68
Telex: 24102

Australien und Ozeanien

Australien

Amalgamated Wireless
(Australasia) Ltd.
G.P.O.Box 2516
47, York Street
AUS-2001 Sydney/N.S.W.
Tel.: 2 02 33
Telex: 21515

Neuseeland

AWA
New Zealand Ltd.
P.O.B. 830
Wineera Drive
Porirua, Wellington
Tel.: 75 069
Telex: 31001

AEG-TELEFUNKEN
Serienprodukte
Geschäftsbereich Halbleiter
Postfach 1109
D-7100 Heilbronn