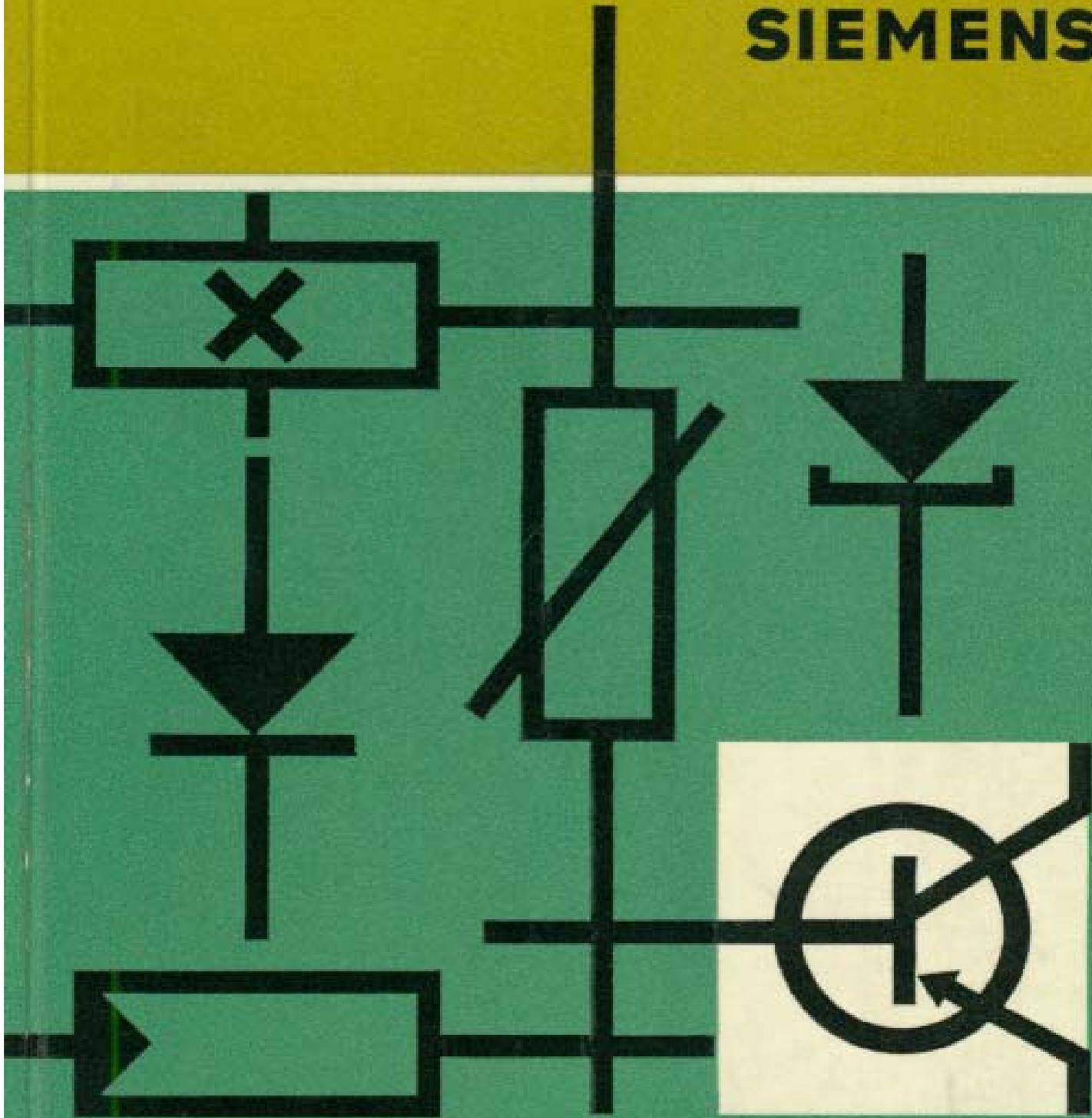




SIEMENS



Halbleiter-Datenbuch 1967/68

STANDARD-Typen

Inhalt
Typenübersicht
Typenverzeichnis
(alphabetisch)
Vorwort

Transistoren

Integrierte
Halbleiterschaltungen

Germaniumdioden

Siliziumdioden

Heißeiter

INDUSTRIE-Typen
Übersicht



Halbleiter-Datenbuch 1967/68

STANDARD-Typen

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Herausgegeben vom Werk für Halbleiter
8000 München 8 · Balanstraße 73

Inhalt

1. TYPENVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| 1.1. Typenübersicht STANDARD-Typen | 9 |
| 1.2. Alphabetisches Typenverzeichnis (STANDARD-Typen) | 10 |

2. VORWORT

| | |
|---|----|
| 2.1. Bezeichnungsschema für Halbleiter | 18 |
| 2.1.1. Bezeichnungsschema für Halbleiter-Schaltungen | 19 |
| 2.1.2. Erläuterung der Begriffe Grenzdaten und Kenndaten | 21 |
| 2.2. Transistoren | 22 |
| 2.2.1. Grundsaltungen von Transistoren | 22 |
| 2.2.2. Der Transistor als linearer Vierpol | 23 |
| 2.2.3. Berechnungshinweise bei Verwendung der h - bzw. y -Parameter | 26 |
| 2.2.4. Physikalische Ersatzschaltbilder von Transistoren | 29 |
| 2.2.5. Zulässige Verlustleistung P_{tot} bei Transistoren | 32 |
| 2.2.6. Impulsverlustleistung | 32 |
| 2.2.7. Wärmeableitung bei Transistoren | 36 |
| 2.2.8. Schaltzeiten von Transistoren | 37 |
| 2.2.9. Erläuterung zu den verwendeten Symbolen und Begriffen | 41 |
| 2.2.10. Prinzipieller Verlauf der Spannungsfestigkeit bei Transistoren | 43 |
| 2.2.11. Erlaubter Arbeitsbereich im Kennlinienfeld | 44 |
| 2.3. Integrierte Halbleiterschaltungen | 44 |
| 2.4. Germanium-Dioden | 45 |
| 2.4.1. Grenzdaten | 46 |
| 2.4.2. Statische Kenndaten | 47 |
| 2.4.3. Dynamische Kenndaten | 47 |
| 2.5. Silizium-Dioden | 48 |
| 2.5.1. Strom-Spannungs-Charakteristik | 48 |
| 2.5.2. Temperaturabhängigkeit | 48 |
| 2.5.3. Belastbarkeit | 48 |
| 2.5.4. Gleichrichter- und Schaltdioden | 49 |
| 2.5.5. Kapazitätsdioden | 49 |
| 2.6. Heißeiter | 50 |
| 2.6.1. Temperaturabhängigkeit des Widerstandes | 50 |
| 2.6.2. Elektrische Belastung | 51 |
| 2.6.3. Zeitkonstante | 54 |
| 2.6.4. Programm der Thernewid-Typen | 54 |

| | |
|--|-----|
| 2.7. Einbau und Lötvorschriften | 56 |
| 2.8. Schreibweise und Zusammenstellung der verwendeten Symbole und Begriffe | 60 |
| 2.8.1. Schreibweise der verwendeten Symbole und Begriffe | 60 |
| 2.8.2. Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Symbole | 66 |
| 2.8.3. Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Begriffe | 72 |
| | |
| 3. STANDARD-Typen | |
| 3.1. Transistoren | 83 |
| 3.2. Integrierte Halbleiterschaltungen | 381 |
| 3.3. Germanium-Dioden | 395 |
| 3.4. Silizium-Dioden | 415 |
| 3.5. Halbleiter | 447 |
| | |
| 4. INDUSTRIE-Typen | |
| 4.1. Typenübersicht INDUSTRIE-Typen | 463 |
| 4.2. Alphabetisches Typenverzeichnis (INDUSTRIE-Typen) | 465 |
| | |
| 5. Daten-Zusammenstellung der INDUSTRIE-Typen | |
| 5.1. Transistoren | 480 |
| 5.2. Thyristor | 482 |
| 5.3. Germanium-Dioden Germanium-Tunneldioden | 483 |
| 5.4. Silizium-Dioden Silizium-Zenerdioden | 485 |
| 5.5. Fotodioden Fotoelemente | 489 |
| 5.6. Halbleiter | 491 |
| 5.7. Kaltleiter | 492 |
| 5.8. Hallgeneratoren | 493 |
| 5.9. Feldplatten | 495 |

1. Typenverzeichnis

1.1. Typenübersicht STANDARD-Typen

Transistoren

| | |
|------------------------------------|--|
| Germanium-HF-Transistoren | AF 106, AF 109 R, AF 118, AF 124, AF 125, AF 126, AF 127, AF 139, AF 200, AF 201, AF 202, AF 202 S, AF 239, AF 240 |
| Germanium-NF-Transistoren | AC 121, AC 127, AC 151, AC 152, AC 153, AC 153 K, AC 162, AC 163, AC 176, AC 176 K, AC 187 K, AC 188 K |
| Germanium-NF-Leistungstransistoren | AD 130, AD 131, AD 132, AD 133, AD 136, AD 148, AD 149, AD 150, AD 161, AD 162, AD 163 |
| Transistor-Quartett | Q 610 |
| Silizium-HF-Transistoren | BF 110, BF 115, BF 167, BF 173, BF 177, BF 178, BF 179, BF 184, BF 185, BF 194, BF 195 |
| Silizium-NF-Transistoren | BC 107, BC 108, BC 109, BC 121, BC 122, BC 123, BC 140, BC 141, BC 147, BC 148, BC 149, BC 157, BC 158, BC 159, BC 167, BC 168, BC 169, BC 177, BC 178, BC 179 |
| Silizium-Leistungstransistor | BD 109 |

Integrierte Halbleiterschaltungen

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Dreistufige lineare Verstärker | TAA 111, TAA 121, TAA 131, TAA 141 |
|--------------------------------|------------------------------------|

Dioden

| | |
|--|---|
| Germanium-Spitzendioden in Miniaturbauform | AA 113, AA 113 gepaart AA 116, AA 116 gepaart AA 117, AA 118, AA 118 gepaart AA 119, AA 119 gepaart |
| Silizium-Kleinflächendioden | BA 103, BA 104, BA 105, BA 108 |
| Silizium-Kleinflächendiode in Miniaturbauform | BA 127 |
| Silizium-Kapazitätsdioden in Miniaturbauform | BA 119, BA 120, BA 138, BA 139, BA 140 |
| Silizium-Dioden in Kunststoffgehäuse | BA 133 |
| Silizium-Schaltdiode | BA 136 |
| Silizium-Planardiode für hohe Spannung | BA 137 |

| | |
|-------------|---------------------------------|
| Heißeleiter | K 25, K 26, K 151, K 154, K 156 |
|-------------|---------------------------------|

1.2 Alphabetisches Typenverzeichnis (STANDARD-Typen)

| Typ | Bemerkungen | Seite |
|-----------------------|--|-------|
| AA 113 | Germanium-Spitzendiode in Miniaturausführung, besonders geeignet als HF-Diode für hochohmige Gleichrichterschaltungen | 398 |
| AA 113 gepaart | Germanium-HF-Spitzendiodenpaar in Miniaturausführung für hochohmige Ratiodetektor- und Diskriminatorschaltungen | 398 |
| AA 116 | Germanium-HF-Spitzendiode in Miniaturausführung, besonders geeignet für niederohmige Gleichrichterschaltungen, insbesondere für Video-Demodulatorstufen in Fernsehempfängern | 400 |
| AA 116 gepaart | Germanium-Spitzendiodenpaar in Miniaturausführung, besonders geeignet als Ratiopaar in Transistorgeräten | 400 |
| AA 117 | Germanium-Spitzendiode in Miniaturausführung, Universaldiode für hohe Sperrspannungen | 404 |
| AA 118 | Germanium-Spitzendiode in Miniaturausführung, Universaldiode für hohe Sperrspannungen, Schwarzpegeldiode | 406 |
| AA 118 gepaart | Germanium-Spitzendiodenpaar in Miniaturausführung, besonders geeignet als Phasendiskriminatorpaar in Fernsehgeräten | 406 |
| AA 119 | Germanium-Spitzendiode in Miniaturausführung, besonders geeignet als HF-Diode für hochohmige Gleichrichterschaltungen | 410 |
| AA 119 gepaart | Germanium-Spitzendiodenpaar, in Miniaturausführung, besonders geeignet als HF-Diode für Ratiodetektor- und Diskriminatorschaltungen | 410 |
| AC 121 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für NF-Endstufen mittlerer Leistung. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden | 88 |
| AC 127 | NPN-Germanium-Transistor, für Endstufen mit AC 152 als komplementäres Paar lieferbar | 92 |
| AC 151 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Vor- und Treiberstufen | 96 |
| AC 152 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Treiberstufen und NF-Endstufen mittlerer Leistung. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden. Mit AC 127 auch als komplementäres Paar lieferbar | 104 |

| Typ | Bemerkungen | Seite |
|----------------------------------|--|-------|
| AC 153 AC 153 K | PNP-Germanium-NF-Transistoren für Endstufen mittlerer Leistung. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden. | 110 |
| AC 162 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Vor- und Treiberstufen | 116 |
| AC 163 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Vor- und Treiberstufen | 122 |
| AC 176 AC 176 K | NPN-Germanium-NF-Transistoren, geeignet für Endstufen bis 3,5 W | 128 |
| AC 187 K | NPN-Germanium-NF-Transistor, besonders mit AC 188 K für komplementäre Endstufen geeignet | 130 |
| AC 188 K | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders mit AC 187 K für komplementäre Endstufen geeignet | 134 |
| AD 130 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für NF-Endstufen. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden | 138 |
| AD 131 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für NF-Endstufen. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden | 142 |
| AD 132 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für NF-Endstufen | 146 |
| AD 133 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für NF-Endstufen, sowie für Schalteranwendungen | 150 |
| AD 136 | PNP-Germanium-NF-Transistor | 154 |
| AD 148 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für hochwertige Endstufen. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden | 158 |
| AD 149 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für hochwertige Eintakt-A-Endstufen | 162 |
| AD 150 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für hochwertige Endstufen bis 20 W Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden | 166 |
| AD 161 | NPN-Germanium-NF-Transistor. Besonders mit AD 162 für komplementäre Gegentakt-Endstufen geeignet | 170 |

| Typ | Bemerkungen | Seite |
|-------------------|--|-------|
| AD 162 | PNP-Germanium-NF-Transistor besonders geeignet für NF-Endstufen. Der Transistor kann gepaart und zusammen mit AD 161 komplementär gepaart geliefert werden | 176 |
| AD 163 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Schalteranwendungen bei hohen Spannungen z. B. Vertikalablenkung bei Fernsehgeräten | 182 |
| AF 106 | PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 260 MHz | 186 |
| ▼ AF 109 R | PNP-Germanium-Mesa-Transistor, besonders geeignet für regelbare Vorstufen bis 260 MHz | 192 |
| AF 118 | PNP-Germanium-HF-Transistor, besonders geeignet für HF-Anwendungen bei mittleren Leistungen | 198 |
| AF 124 | PNP-Germanium-HF-Transistor, besonders geeignet für UKW-Vorstufen | 202 |
| AF 125 | PNP-Germanium-HF-Transistor, besonders geeignet für UKW-Mischstufen, sowie für Vor- und Mischstufen im KW-, MW- und LW-Bereich | 208 |
| AF 126 | PNP-Germanium-HF-Transistor, besonders geeignet für ZF-Verstärker in AM/FM-Empfängern, sowie für Vor- und Mischstufen im KW-, MW- und LW-Bereich | 214 |
| AF 127 | PNP-Germanium-HF-Transistor, besonders geeignet für Vor- und Mischstufen im MW- und LW-Bereich, sowie für ZF-Verstärker in AM-Empfängern | 220 |
| AF 139 | PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz | 224 |
| AF 200 | PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für regelbare Fernseh-ZF-Stufen | 232 |
| AF 201 | PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für Fernseh-ZF-Stufen | 238 |
| AF 202 | PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für Fernseh-ZF-Endstufen | 244 |
| AF 202 S | PNP-Germanium-HF-Mesatransistor, besonders geeignet für Fernseh-ZF-Endstufen | 248 |
| ▼ AF 239 | PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor, besonders rauscharm, für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz | 252 |

| Typ | Bemerkungen | Seite |
|-----------|--|-------|
| ▼ AF 240 | PNP-Germanium-HF-Mesatransistor für Misch- und Oszillatorstufen sowie zur Verwendung in diodenabgestimmten Tunern bis 900 MHz | 258 |
| BA 103 | Silizium-Kleinflächendiode zur Erzeugung von Emittervorspannungen | 418 |
| BA 104 | Silizium-Kleinflächendiode, besonders geeignet für Gleichrichterschaltungen bis zu einigen MHz, insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen | 420 |
| BA 105 | Silizium-Kleinflächendiode, besonders geeignet für Gleichrichterschaltungen bis zu einigen MHz, insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen | 422 |
| BA 108 | Silizium-Kleinflächendiode, besonders geeignet für Gleichrichterschaltungen bis zu einigen MHz, insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen | 424 |
| ■ BA 119 | Silizium-Kapazitätsdiode in Miniaturausführung | 428 |
| ■ BA 120 | Silizium-Kapazitätsdiode in Miniaturausführung | 428 |
| BA 127 | Silizium-Kleinflächendiode in Miniaturausführung, geeignet für Gleichrichterschaltungen bis zu einigen MHz, insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen | 430 |
| BA 133 | Siliziumdiode für Blitzlichtgeräte in Plastik-Gehäuse | 432 |
| ●▼ BA 136 | Silizium-Planar-Schaltdiode für Anwendungen im VHF-Bereich | 434 |
| ●▼ BA 137 | Silizium-Planar-Diode zum Einsatz im Phasendiskriminator (Farbfernsehen) | 436 |
| ●▼ BA 138 | Epitaktische Silizium-Planar-Kapazitäts-Diode zum Einsatz als Abstimm-diode im UKW- und VHF-Bereich | 438 |
| ▼ BA 139 | Epitaktische Silizium-Kapazitätsdiode zum Einsatz als Abstimm-diode im UHF-Bereich, mit besonders großer Kapazitätsvariation | 440 |
| ●▼ BA 140 | Epitaktische Silizium-Kapazitätsdiode zum Einsatz als Abstimm-diode im UKW-, UHF- und VHF-Bereich, mit besonders großer Kapazitätsvariation | 444 |
| BC 107 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für rauscharme Vor- und Treiberstufen | 260 |
| BC 108 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für rauscharme Vor- und Treiberstufen | 268 |
| BC 109 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für rauscharme Vor- und Treiberstufen | 276 |
| BC 121 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor in Miniaturausführung mit Plastikumhüllung, besonders geeignet für rauscharme Verstärkerstufen | 284 |

| Typ | Bemerkungen | Seite |
|-----------|---|-------|
| BC 122 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, in Miniaturausführung mit Plastikummhüllung, besonders geeignet für rauscharme Verstärkerstufen | 290 |
| BC 123 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, in Miniaturausführung mit Plastikummhüllung, besonders geeignet für rauscharme Verstärkerstufen | 296 |
| ●▼ BC 140 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Verstärker und Schaltanwendungen bis 1 A | 302 |
| BC 141 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Verstärker und NF-Schalteranwendungen bis 1 A | 308 |
| ●▼ BC 147 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen (TO-5-ähnl. Trapezform) | 314 |
| ●▼ BC 148 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen (TO-5-ähnl. Trapezform) | 314 |
| ●▼ BC 149 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen (TO-5-ähnl. Trapezform) | 314 |
| ●▼ BC 157 | Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse (Trapezform) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 147 für NF-, Vor- und Treiberstufen | 322 |
| ●▼ BC 158 | Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse (Trapezform) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 148 für NF-, Vor- und Treiberstufen | 322 |
| ●▼ BC 159 | Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse (Trapezform) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 149 für NF-, Vor- und Treiberstufen | 322 |
| ●▼ BC 167 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse (TO-92) zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen | 328 |
| ●▼ BC 168 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse (TO-92) zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen | 328 |
| ●▼ BC 169 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit Plastik-Gehäuse (TO-92) zum Einsatz in NF-, Vor- und Treiberstufen | 328 |

| Typ | Bemerkungen | Seite |
|-------------------------------------|---|-------|
| ▼ BC 177 | Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Metallgehäuse (TO-18) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 107 für NF-, Vor- und Treiberstufen | 333 |
| ▼ BC 178 | Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Metallgehäuse (TO-18) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 108 für NF-, Vor- und Treiberstufen | 333 |
| ▼ BC 179 | Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor mit Metallgehäuse (TO-18) zum Einsatz als Komplementär-Transistor zu BC 109 für NF-, Vor- und Treiberstufen | 333 |
| BD 109 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für hochwertige NF-Endstufen | 342 |
| BF 110 | NPN-Silizium-HF-Planar-Transistor, geeignet zur Verwendung in Video-Endstufen | 343 |
| BF 115 | NPN-Silizium-Planar-Transistor, universell anwendbar | 350 |
| ▼ BF 167 | NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz in regelbaren Fernseh-ZF-Verstärkerstufen | 353 |
| ▼ BF 173 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz in nicht geregelten Fernseh-ZF-Verstärkerstufen besonders geeignet für Video-ZF-Endstufen | 360 |
| ●▼ BF 177 | NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz in Video-Fernseh-Endstufen (bei Geräten mit kleiner Bildröhre), sowie im Referenzoszillator von Farbfernsehempfängern | 364 |
| ●▼ BF 178 | NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz in der Video-Endstufe von Schwarzweiß-Fernsehempfängern | 364 |
| ●▼ BF 179 A BF 179 B BF 179 C | Kanal (G-Y) NPN-Silizium-Planar-HF-Transistoren Kanal (R-Y) zum Einsatz für Farbdifferenzsignal- Kanal (B-Y) Endstufen in Farbfernsehempfängern | 363 |
| ▼ BF 184 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz im K-M- und LW-Bereich für Vor- und Mischstufen; im AM-FM-ZF-Verstärker im Rundfunkbereich, sowie im Ton-ZF-Verstärker in Fernsehempfängern | 363 |
| ▼ BF 185 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz im Rundfunkbereich für Vor- und Mischstufen bis in den UKW-Bereich | 363 |
| ▼ BF 194 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz in AM-FM-ZF-Verstärker sowie in Eingangsstufen im Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich (Plastikgehäuse, Trapezform) | 374 |
| ▼ BF 195 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor zum Einsatz im Rundfunkbereich für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis in den UKW-Bereich (Plastikgehäuse, Trapezform) | 374 |

| Typ | Bemerkungen | Seite |
|------------|---|-------|
| K 25 | Kompensations- und Meßheißleiter für Chassismontage, geeignet zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistorschaltungen und in elektronischen Kompensations- und Regelschaltungen | 450 |
| K 26 | Kompensationsheißleiter, besonders geeignet zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistorverstärkern, vorwiegend in Rundfunkempfängern | 452 |
| K 151 | Kompensationsheißleiter, besonders geeignet zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistorschaltungen | 454 |
| ▼ K 154 | Kompensationsheißleiter, besonders geeignet zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistorverstärkern | 454 |
| ▼ K 156 | Kompensationsheißleiter zur Stabilisierung des Arbeitspunktes von Transistor-Enstufen, mit Wärmeleitblech zur Befestigung am Transistor | 455 |
| Q 610 | Transistor-Quartett für eisenlose NF-Verstärker | 378 |
| ▼ TAA 111 | Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger linearer Verstärker in Si-Planar-Technik (3 Transistoren und 5 Widerstände), besonders geeignet für Batteriegeräte mit kleinem räumlichem Aufbau (DIN-Gehäuse 5 C 8 (TO-76)) | 384 |
| ●▼ TAA 121 | Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger linearer Verstärker in Si-Planar-Technik (3 Transistoren und 4 Widerstände) ohne Abschlußwiderstand für Batteriegeräte (DIN-Gehäuse 5 C 8 (TO-76)) | 388 |
| ▼ TAA 131 | Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger linearer Verstärker in Si-Planartechnik (3 Transistoren und 2 Widerstände) ohne Abschlußwiderstand, besonders geeignet für Hörhilfegeräte mit kleinstem räumlichem Aufbau, mit Plastik-Miniaturgehäuse 2,7 × 2,7 × 1,1 mm | 390 |
| ●▼ TAA 141 | Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger linearer Verstärker (3 Transistoren, 2 Widerstände) ohne Abschlußwiderstand (DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72)) | 392 |

2. Vorwort

2.1. Bezeichnungsschema für Halbleiter

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

2 Buchstaben und 3 Ziffern

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

3 Buchstaben und 2 Ziffern

Darin bedeuten

als erster Buchstabe

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

als zweiter Buchstabe

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

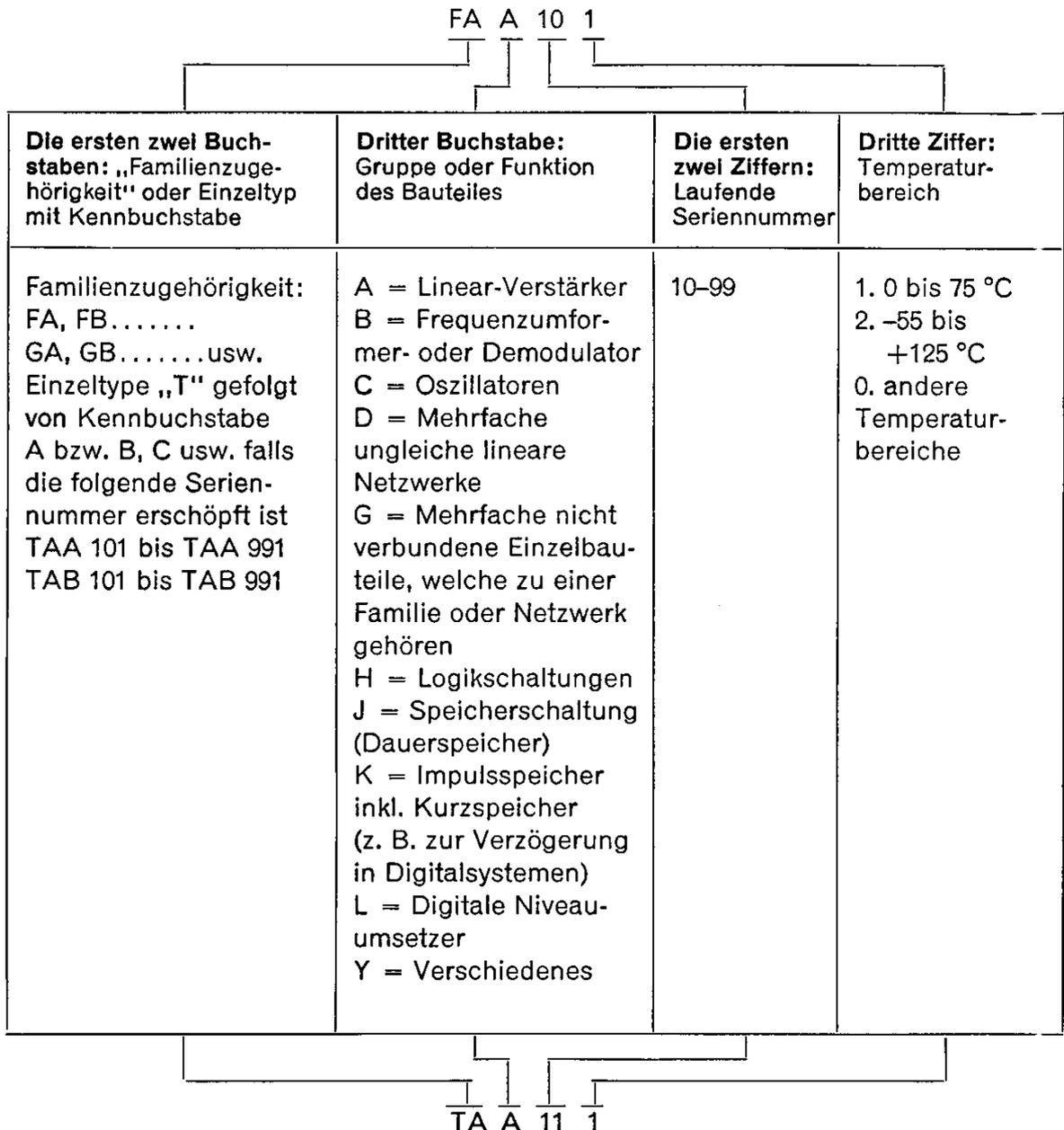
an dritter Stelle wird für Typen gemäß 2. der Buchstabe Z oder Y oder X usw. verwendet.

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

2.1.1. Bezeichnungsschema für Halbleiter-Schaltungen

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

Beispiel eines Bezeichnungsschemas



* Zur Bezeichnungsweise von Zenerdioden

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

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

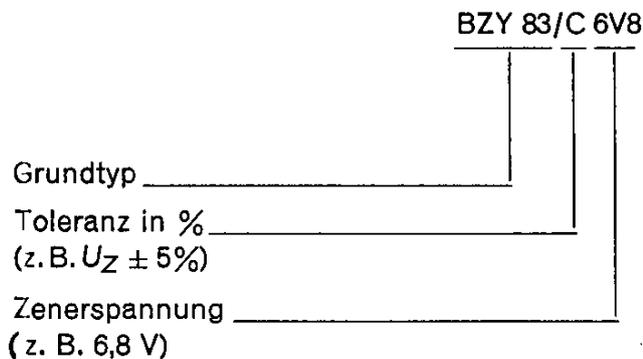
Die verschiedenen Buchstaben haben folgende Bedeutung:

C \pm 5%

D \pm 10%

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

Als Beispiel ist im folgenden die komplette Bezeichnung einer Zenerdiode angegeben.



2.1.2. Erläuterung der Begriffe Grenzdaten und Kenndaten

Grenzdaten:

Die in den Datenblättern angegebenen Grenzdaten sind absolute Grenzwerte. Wird einer dieser Grenzwerte überschritten, so kann dies zur Zerstörung des Halbleiter-Bauelementes führen, auch wenn die anderen Grenzdaten nicht ganz ausgenutzt werden.

Kenndaten:

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

2.2. Transistoren

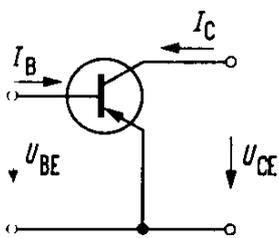
Transistoren sind Halbleiter-Bauelemente, die zur Verstärkung, Schwingungserzeugung und für Regel- und Schaltzwecke verwendet werden können.

2.2.1. Grundschaltungen von Transistoren, ihre Besonderheiten und ihre Bezeichnungswiese

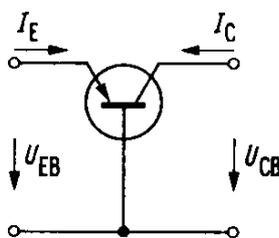
Die Transistoren können in drei Grundschaltungen betrieben werden. Dabei ergeben sich erhebliche Unterschiede in den elektrischen Eigenschaften, daher muß bei der Angabe der Parameter die dazugehörige Grundschaltung mit angegeben werden.

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

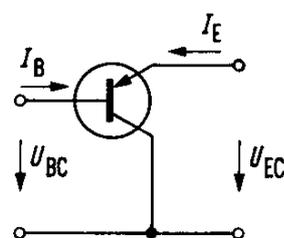
Emitterschaltung



Basisschaltung



Kollektorschaltung



Charakteristische Eigenschaften der Grundschaltungen

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

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

Bezeichnungsweise der Parameter für die Grundschaltungen

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

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

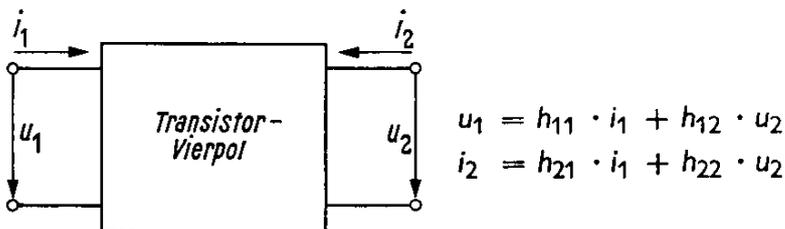
Beispiel:

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

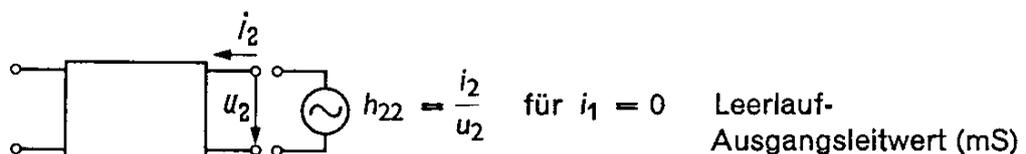
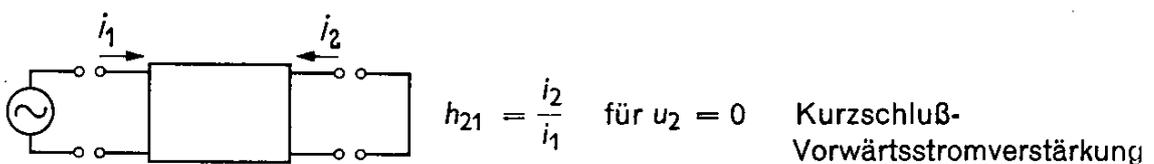
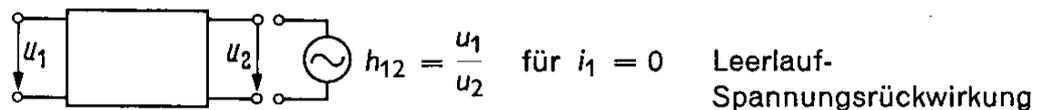
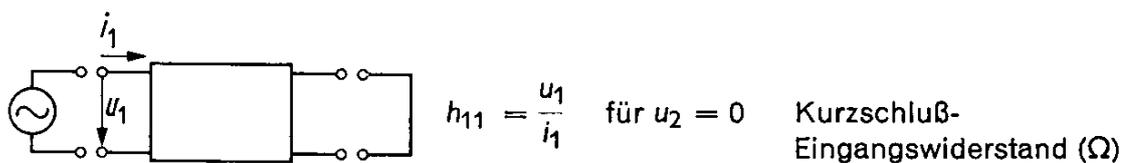
2.2.2. Der Transistor als linearer Vierpol

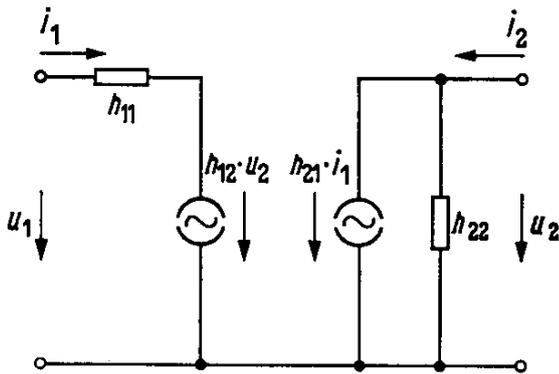
Bei kleinen Aussteuerungen um einen festen Arbeitspunkt wird das Verhalten zweckmäßigerweise durch geeignete Wechselstrom-Vierpolparameter beschrieben. Hierzu eignen sich beispielsweise die nachfolgenden *h*- und *y*-Parameter.

Beschreibung des Transistors mit *h*-Parametern



Die Parameter haben folgende Bedeutung:





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

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

Zusammenhang zwischen den h -Parametern in Basis- und Emitterschaltung

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

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

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

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

Für die Determinante Δh gilt:

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

Beschreibung des Transistors mit y -Parametern

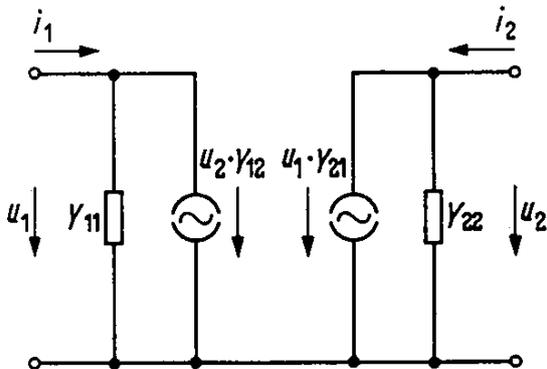
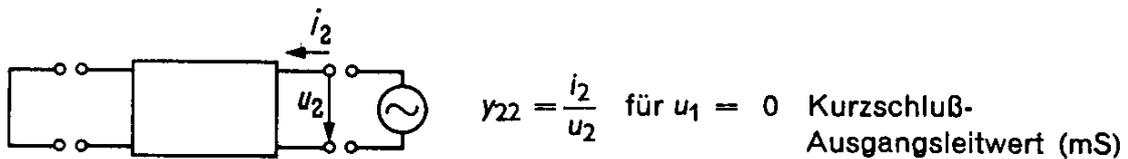
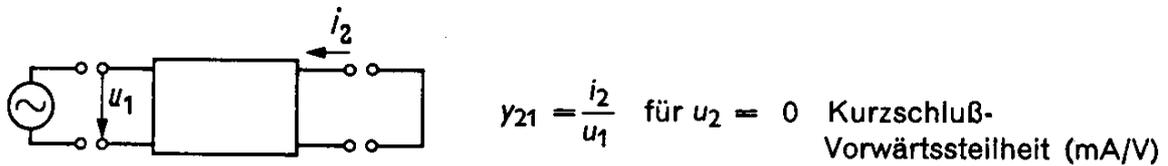
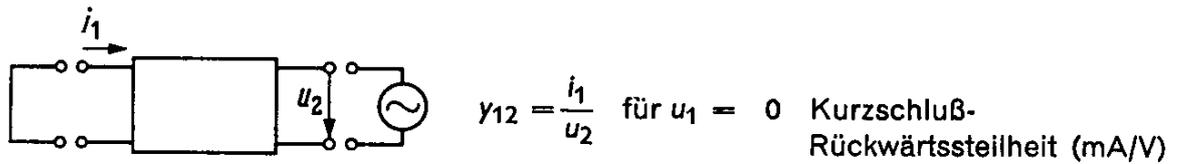
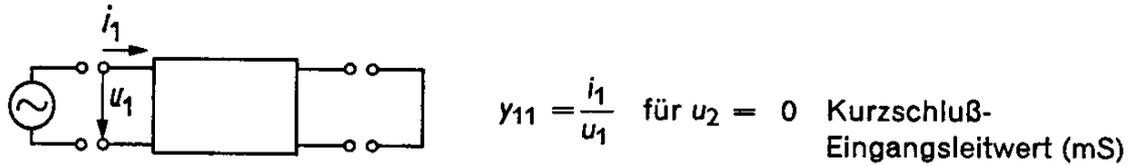


$$\begin{aligned} y_{11} &= g_{11} + jb_{11} \\ y_{12} &= g_{12} + jb_{12} \\ y_{21} &= g_{21} + jb_{21} \\ y_{22} &= g_{22} + jb_{22} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_{11} &= \omega \cdot C_{11} \\ b_{12} &= \omega \cdot C_{12} \\ b_{21} &= \omega \cdot C_{21} \\ b_{22} &= \omega \cdot C_{22} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i_1 &= y_{11} \cdot u_1 + y_{12} \cdot u_2 \\ i_2 &= y_{21} \cdot u_1 + y_{22} \cdot u_2 \end{aligned}$$

Die Parameter haben folgende Bedeutung:



Die Parameter werden also bei Kurzschluß am Ein- bzw. Ausgang gemessen. Die formalen Zusammenhänge der Vierpolgleichungen lassen sich in einem Ersatzschaltbild veranschaulichen.

Zusammenhang zwischen den y -Parametern in Basis- und Emitterschaltung

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

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

Zusammenhang zwischen den h - und y -Parametern

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

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

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

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

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

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

Für die Determinanten Δh und Δy gilt:

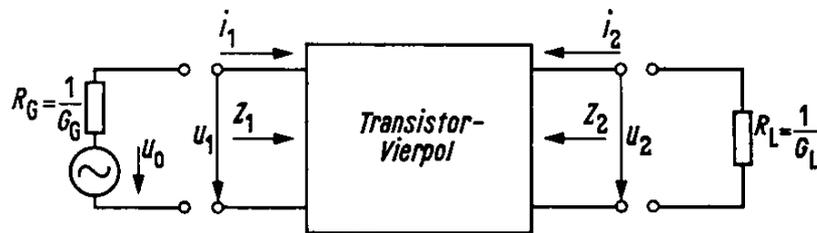
$$\Delta h = h_{11} \cdot h_{22} - h_{12} \cdot h_{21} \quad \Delta y = y_{11} \cdot y_{22} - y_{12} \cdot y_{21}$$

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

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

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

Berechnungshinweise bei Verwendung der h -Parameter



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Berechnungshinweise bei Verwendung der y-Parameter



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

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

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

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

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

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

$$\text{Optimaler Übertragungsfaktor}^1) \quad V_{p \text{opt}} = \left(\frac{y_{21}}{\sqrt{\Delta y} + \sqrt{y_{11} \cdot y_{22}}} \right)^2$$

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

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

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

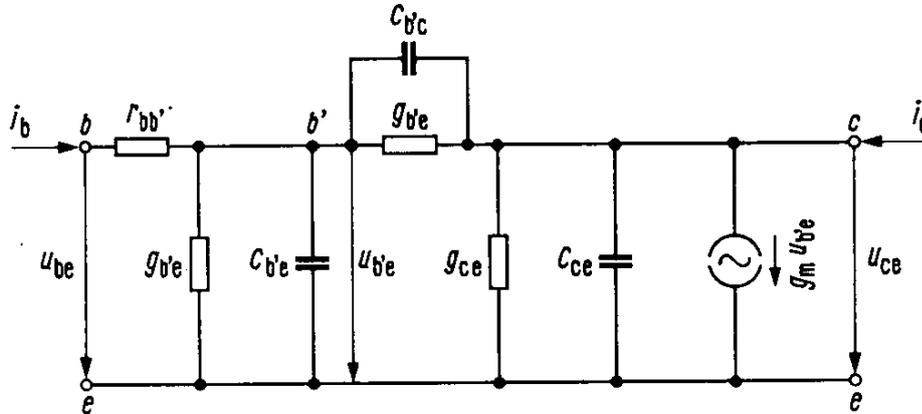
$$\text{mit } \Delta y = y_{11} \cdot y_{22} - y_{12} \cdot y_{21}$$

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

2.2.4. Physikalische Ersatzschaltbilder von Transistoren

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

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

π -Ersatzschaltbild eines Transistors (nach Giacoletto; Emitterschaltung)

In dem obigen
Ersatzschaltbild bedeuten:

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

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

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

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

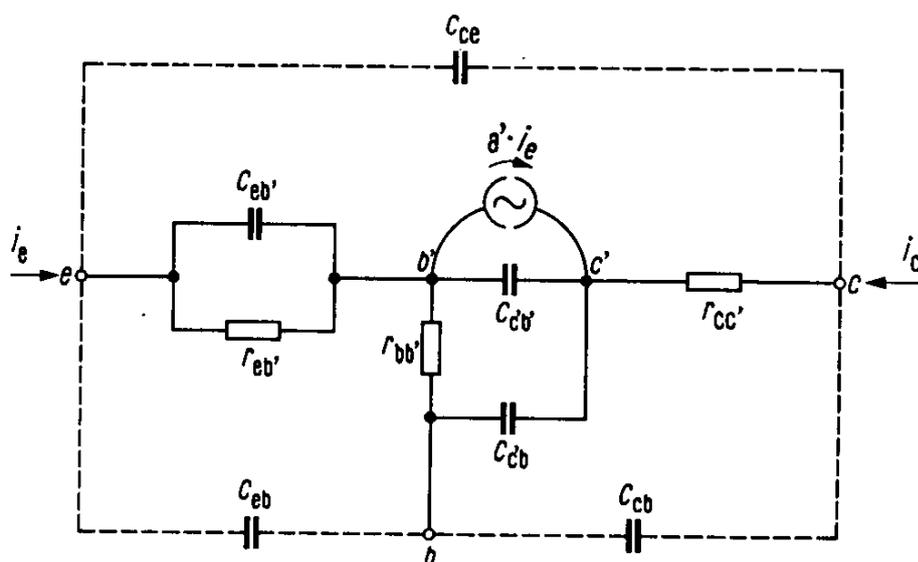
$$Y_{b'e} = g_{b'e} + j\omega C_{b'e}$$

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

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

Hochfrequenz-T-Ersatzschaltbild eines Transistors (Basisschaltung)

Dieses Ersatzschaltbild ist nicht für die Anwendung im Niederfrequenzbereich geeignet.



In dem obigen
Ersatzschaltbild bedeuten:

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

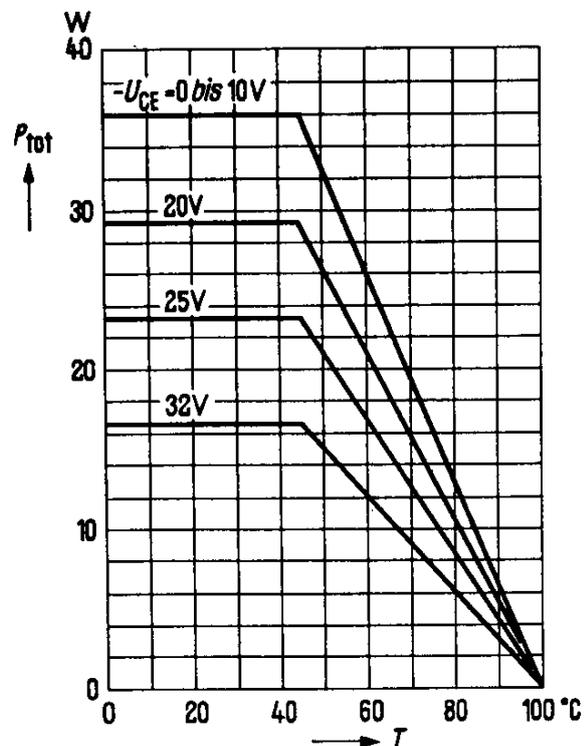
2.2.5. Zulässige Gesamtverlustleistung P_{tot} bei Transistoren

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

Diese Kurven gelten unter dem Gesichtspunkt gleicher Zuverlässigkeit.

Dabei nimmt die zulässige Verlustleistung mit steigender Kollektorspannung ab.

Bei Nichtbeachten dieser Kurven kann es zum sogenannten sekundären Durchbruch kommen, wobei der Transistor zerstört wird.

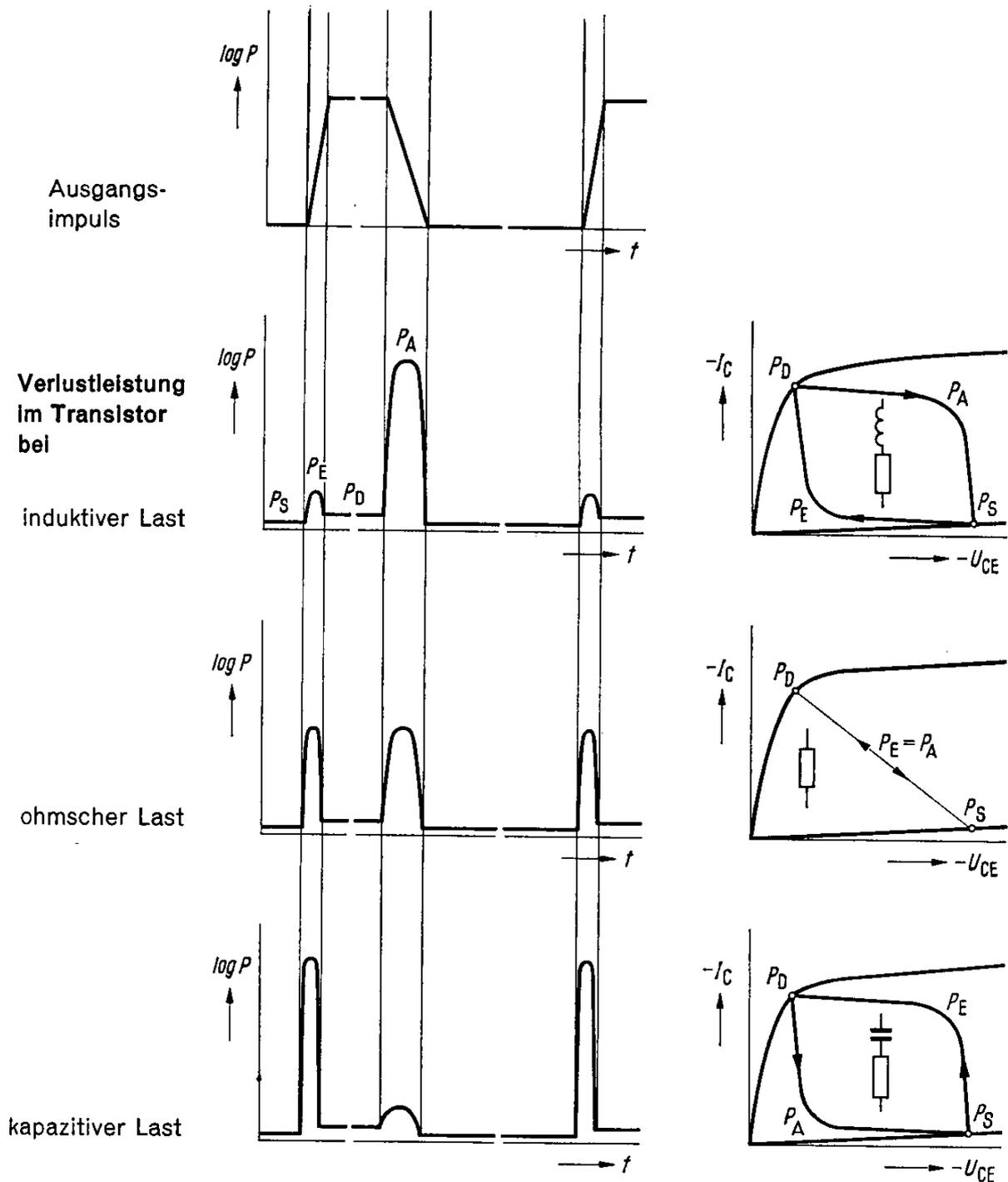


Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung (U_{CE} = Parameter)

2.2.6. Impulsverlustleistung

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

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



Für viele Anwendungen ist ein vereinfachter Ansatz zur Bestimmung der auftretenden Impulsverlustleistungen erlaubt.

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

| Last | Impulsdauer t | P_I | \bar{P}_B |
|------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| L | t_{aus} | P_A | $\bar{P}_S + \bar{P}_E + \bar{P}_D$ |
| R | $t_{\text{ein}} + t_{\text{aus}}$ | $P_E = P_A$ | $\bar{P}_S + \bar{P}_D$ |
| C | t_{ein} | P_E | $\bar{P}_S + \bar{P}_D + \bar{P}_A$ |

P_I Scheitelwert der Verlustleistung (Impulsverlustleistung)

P_S Sperrverlustleistung

P_E Scheitelwert der Einschaltverlustleistung

P_D Durchlaßverlustleistung

P_A Scheitelwert der Ausschaltverlustleistung

\bar{P} über die Dauer einer Periode gemittelte Verlustleistung

t Dauer der Impulsverlustleistung

ν Tastverhältnis $\frac{t}{\tau}$

τ Periode

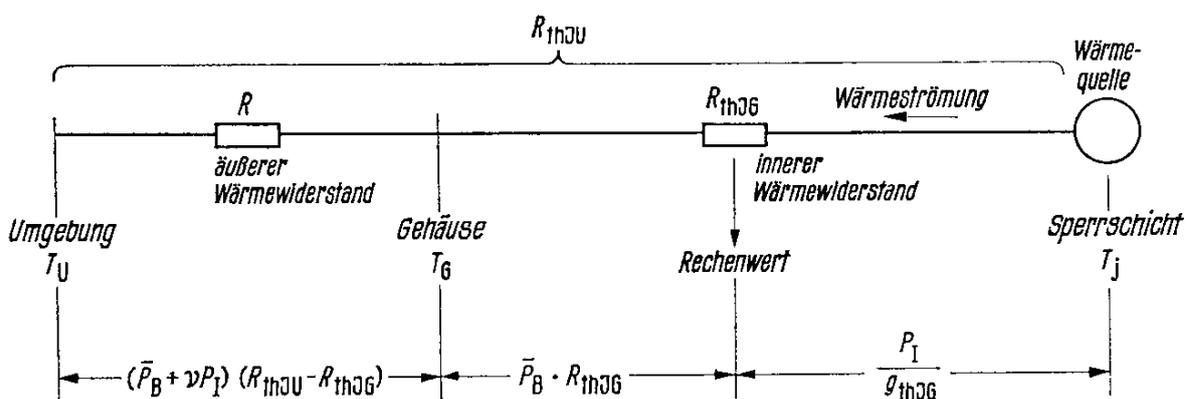
νP_I über die Dauer einer Periode gemittelte Impulsverlustleistung

g_{thJG} maximaler thermischer Impulsleitwert

Die beim Schaltvorgang auftretende Erhöhung der Sperrschichttemperatur beträgt:

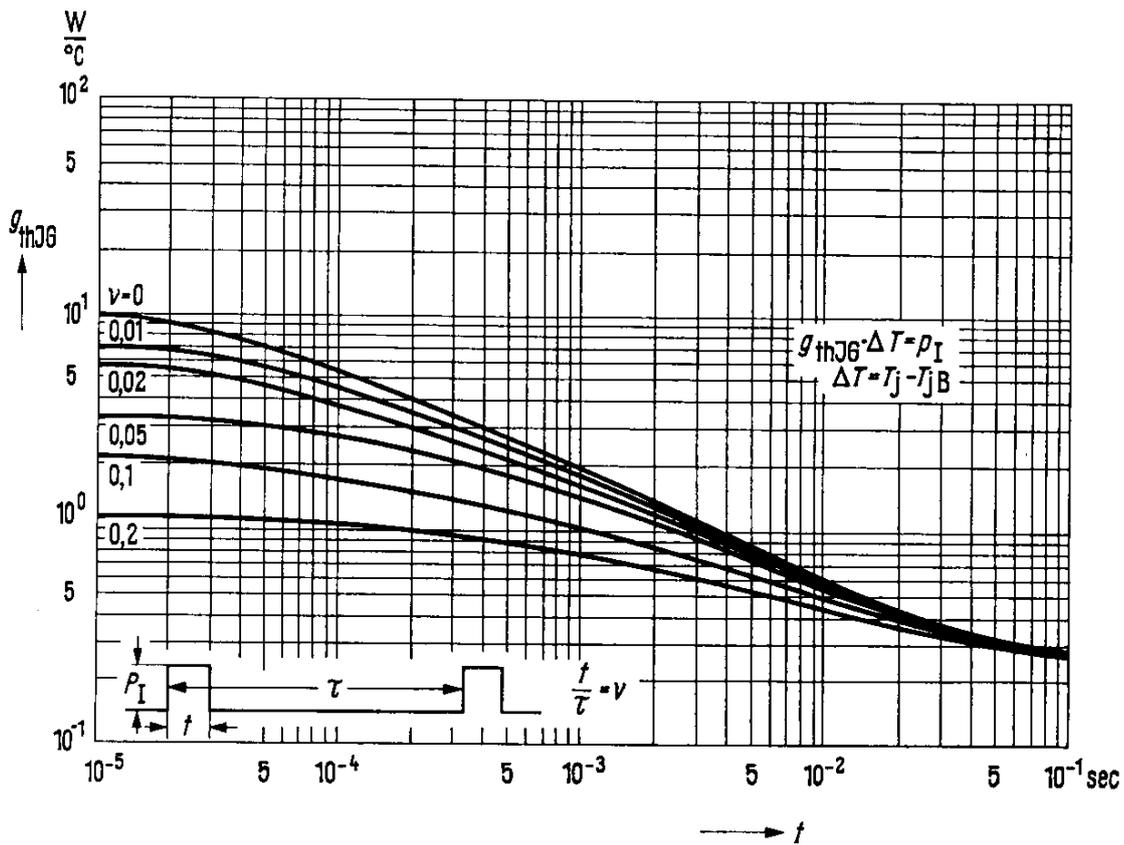
$$T_j - T_U = (\bar{P}_B + \nu P_I) (R_{thJU} - R_{thJG}) + \bar{P}_B R_{thJG} + \frac{P_I}{g_{thJG}}$$

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



Durch Messung und Berechnung wurden Kurven ermittelt, die den maximalen thermischen Impulsleitwert g_{thJG} in Abhängigkeit von der Dauer der Impulsverlustleistung t und dem Tastverhältnis ν zeigen.

Folgendes Bild zeigt eine entsprechende Kurvenschar



2.2.7. Wärmeableitung bei Transistoren

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

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

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

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

λ Wärmeleitwert des Chassisbleches in W/grd cm

| Material | λ [W/grd cm] |
|-----------|----------------------|
| Aluminium | 2,1 |
| Kupfer | 3,8 |
| Messing | 1,1 |
| Stahl | 0,46 |

d Dicke des Chassisbleches in mm

A Fläche des Chassisbleches in cm^2

C Korrekturfaktor für die Lage und die Oberflächenbeschaffenheit des Chassisbleches

| Oberfläche \ Lage | blank | geschwärzt |
|-------------------|-----------|------------|
| | senkrecht | 0,85 |
| waagrecht | 1 | 0,5 |

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

Der Wärmeübergangswiderstand einer Glimmerscheibe:

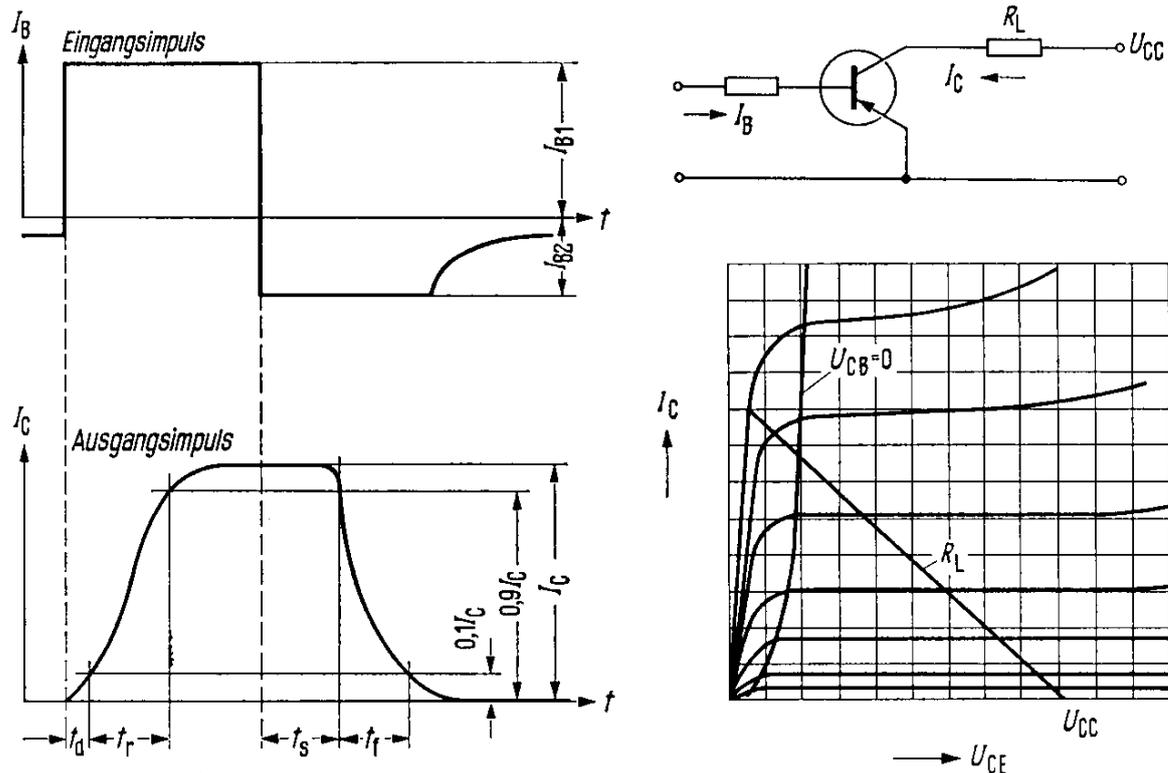
| Dicke der Scheibe (μm) | R_{th} (grd/W) |
|-------------------------------------|------------------|
| 50 | 1,25 |
| 100 | 1,5 |

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

2.2.8. Schaltzeiten von Transistoren

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

Folgendes Bild zeigt das Schaltverhalten eines Transistors in Emitterschaltung:



Anhand des obigen Bildes definiert man folgende Zeiten:

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

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

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

Die Ausschaltzeit ist die Zeit, in der nach abschalten des Steuerimpulses der Ausgangsstrom auf 10% seines Maximalwertes absinkt. Sie setzt sich zusammen aus der Speicherzeit t_s (storage-time) und der Abfallzeit t_f (fall-time).

Die Speicherzeit ist die Zeit, in der nach Abschalten des Steuerstromes (Basisstrom) der Ausgangsstrom (Kollektorstrom) auf 90% seines Maximalwertes absinkt. Die Abfallzeit ist die Zeit, in der der Ausgangsstrom (Kollektorstrom) von 90% auf 10% seines Maximalwertes absinkt.

Übersteuerungsfaktor \ddot{u}

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

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

Ausräumfaktor a

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

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

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

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

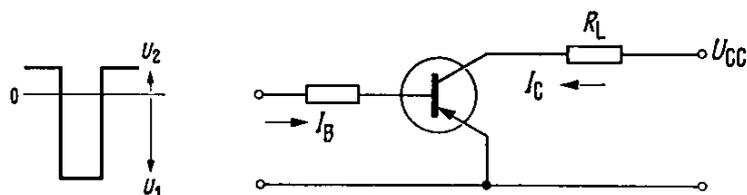
$$t_d = R_B \left[\bar{C}_{EBO} + \bar{C}_{CBO} \left(1 + \frac{R_L}{R_B} \right) \right] \ln \left(1 + \frac{|U_2|}{|U_1|} \right) + \tau \ln \left(\frac{\ddot{u}}{\ddot{u} - 0,1} \right)$$

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

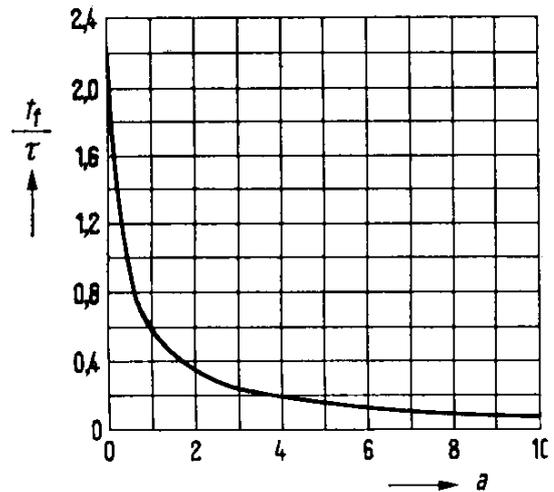
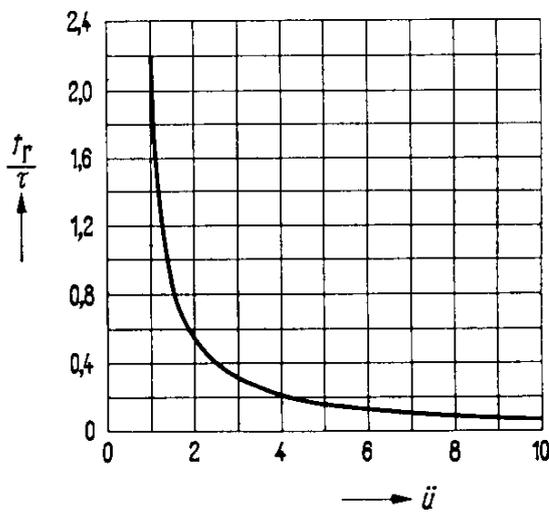
$$t_s = \tau_s \ln \left(\frac{|a| + \ddot{u}}{|a| + 1} \right) + \tau \ln \left(\frac{|a| + 1}{|a| + 0,9} \right)$$

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

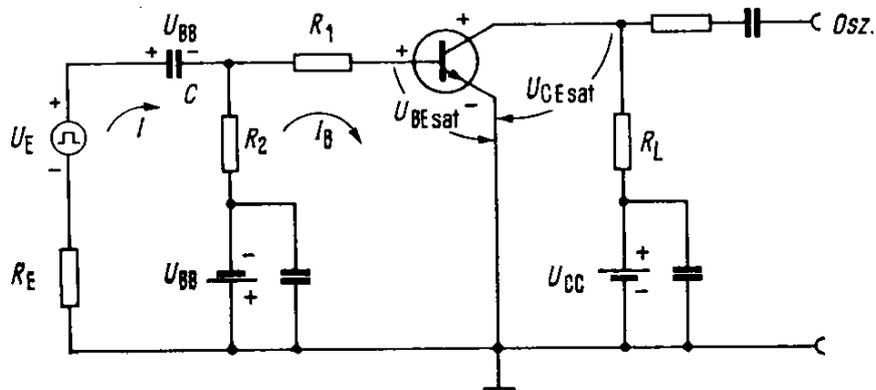
$$\tau = \left(\frac{1}{2\pi f_T} + R_L \bar{C}_{CBO} \right) B_0$$



- τ Einschaltzeitkonstante
- \bar{f}_T mittlere Transitfrequenz f_T entlang der Lastgeraden
- R_L Lastwiderstand
- R_B Widerstand in der Basiszuleitung
- B_0 Stromverstärkung bei $U_{CB} = 0$
- \bar{C}_{CBO} mittlere Kollektor-Basis-Kapazität entlang der Lastgeraden (R_L)
- \bar{C}_{EBO} mittlere Emitter-Kapazität
- τ_s Speicherzeitkonstante (bei einzelnen Typen angegeben)



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



Schleifengleichungen:

$$\begin{aligned} I_B R_2 - I (R_2 + R_E) &= -U_E \\ I_B (R_1 + R_2) - I R_2 &= -U_{BB} - U_{BEsat} \end{aligned}$$

Dafür folgt allgemein für:

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

Für $U_E = 0$ wird:

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

Bei $R_E \ll R_2$:

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

Die angegebenen Gleichungen gelten nur, wenn die Zeitkonstante $\left(R_E + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \right) \cdot C$

wesentlich größer ist, als die Zeit während der I_{B1} bzw. I_{B2} fließt.

Für den Kollektorstrom gilt:

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

2.2.9. Erläuterungen zu den verwendeten Symbolen und Begriffen

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

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

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

Die drei Transistoranschlüsse werden wie folgt bezeichnet:

| | |
|-----------|------|
| Emitter | E |
| Basis | B |
| Kollektor | C, K |

Beispiel:

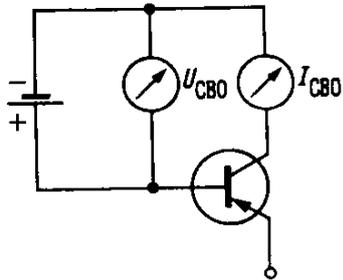
- $-U_{CE}$ Kollektor-Emitter-Spannung, wobei der Kollektor negativ gegenüber dem Emitter ist.
- U_{BE} Basis-Emitter-Spannung, wobei die Basis positiv gegenüber dem Emitter ist.
- $-U_{BE}$ Basis-Emitter-Spannung, wobei die Basis negativ gegenüber dem Emitter ist.

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

Es werden folgende Abkürzungen verwendet:

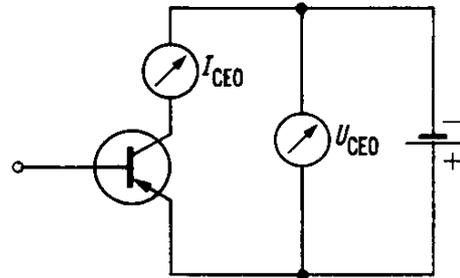
- O** Der dritte, nicht genannte Anschluß ist offen.
- R** Ohmscher Widerstand zwischen dem an zweiter Stelle und dem nicht genannten Anschluß.
- S** Kurzschluß zwischen dem an zweiter Stelle und dem nicht genannten Anschluß.
- V** Vorspannung in Sperrichtung zwischen dem an zweiter Stelle und dem nicht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

Beispiele: (beim pnp-Transistor)



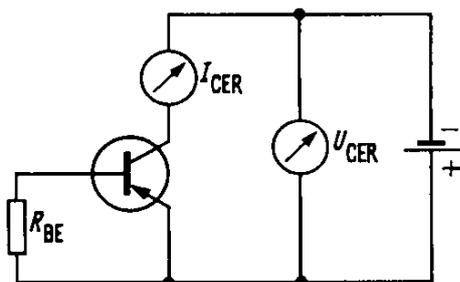
$$-U_{CBO} \quad (-I_{CBO})$$

Kollektor-Basis-Sperrspannung
(Kollektor-Basis-Reststrom)
bei offenem Emitter; $I_E = 0$



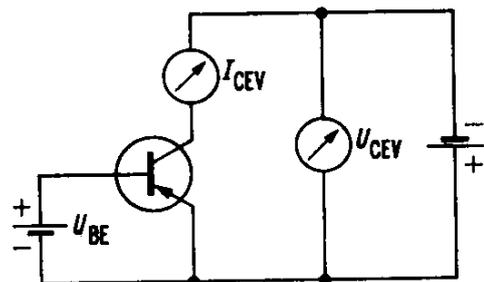
$$-U_{CEO} \quad (-I_{CEO})$$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
(Kollektor-Emitter-Reststrom)
bei offener Basis; $I_B = 0$



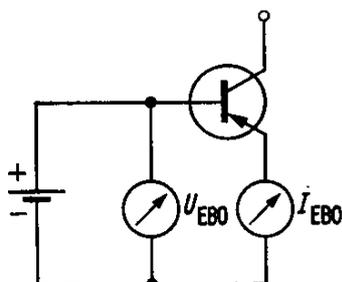
$$-U_{CER} \quad (-I_{CER})$$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
(Kollektor-Emitter-Reststrom)
mit einem Widerstand zwischen
Basis und Emitter



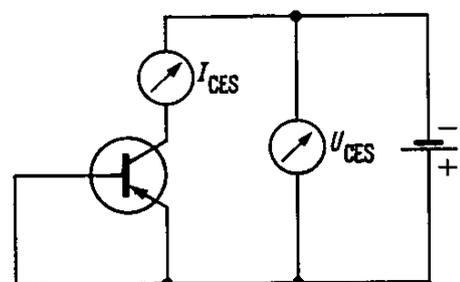
$$-U_{CEV} \quad (-I_{CEV})$$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
(Kollektor-Emitter-Reststrom)
bei gesperrter Emitterdiode, d. h.,
Vorspannung in Sperrichtung
zwischen Basis und Emitter



$$-U_{EBO} \quad (-I_{EBO})$$

Emitter-Basis-Sperrspannung
(Emitter Basis-Reststrom)
bei offenem Kollektor; $I_C = 0$

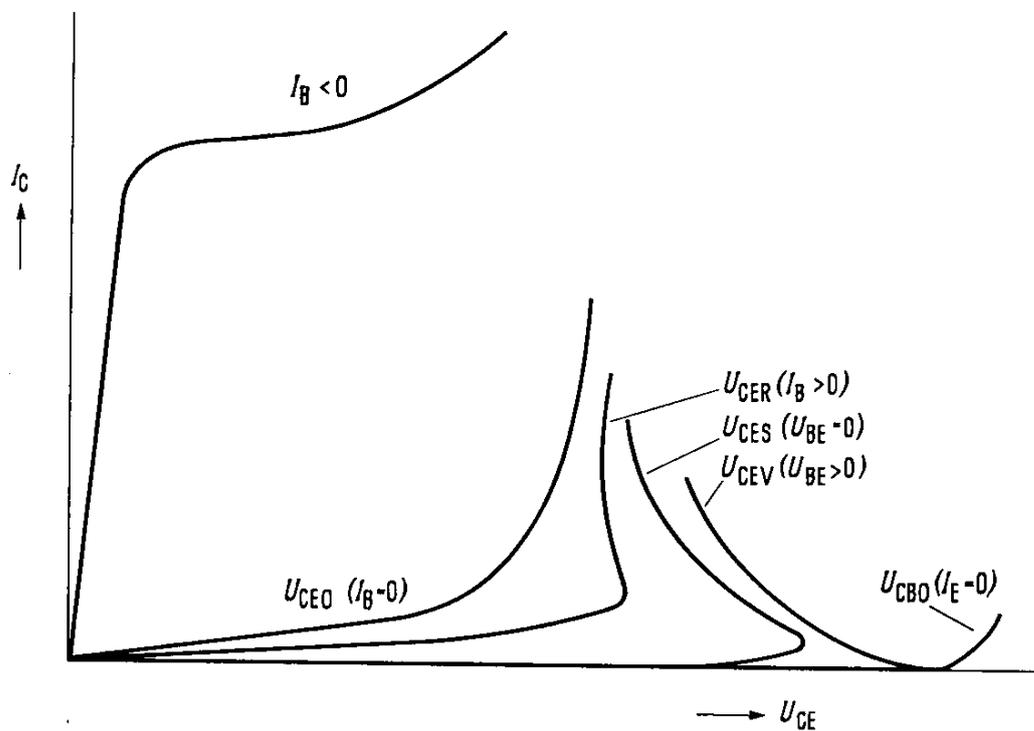


$$-U_{CES} \quad (-I_{CES})$$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung
(Kollektor-Emitter-Reststrom)
bei kurzgeschlossener Emitterdiode;
 $U_{BE} = 0$

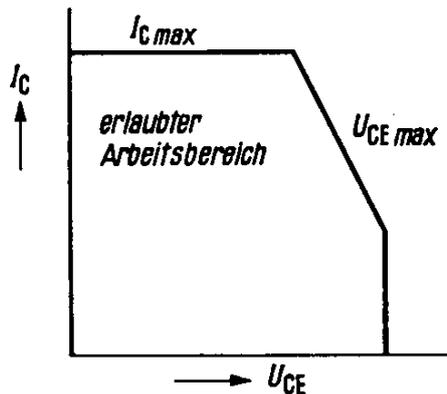
2.2.10. Prinzipieller Verlauf der Spannungsfestigkeit bei Transistoren (pnp-Typ)

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



2.2.11. Erlaubter Arbeitsbereich im Kennlinienfeld

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



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

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

einen bestimmten Wert nicht überschreitet.

2.3. Integrierte Halbleiterschaltung

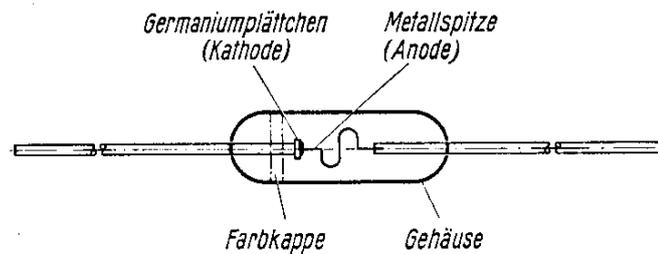
Integrierte Halbleiterschaltungen sind Schaltungen, deren aktive und passive Einzel-elemente in einem mehrstufigen Planar-Prozeß gleichzeitig in ein monolithisches Siliziumplättchen eindiffundiert werden. Die elektrischen Verbindungen der einzelnen Elemente dazu, werden gleichzeitig durch Aufdampfen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

2.4. Germanium-Dioden

Germanium-Dioden sind Spitzen-Kontakt-Dioden und bestehen aus einem Germaniumplättchen, auf das federnd eine Metallspitze aufgestellt ist. Diese Anordnung hat ein Glasgehäuse, mit dem sie dicht gegen äußere Einflüsse abgeschlossen ist. Das wesentliche Element einer Diode ist die Sperrschicht, der pn-Übergang. Dieser wird durch einen Formierungs-Stromstoß in der Umgebung des Spitzenkontaktes erzeugt und hat wegen seiner nahezu punktförmigen Ausdehnung eine sehr geringe Eigenkapazität. Germanium-Dioden können bis zu hohen Betriebsfrequenzen eingesetzt werden.

Allgemein verwendet man zum Aufbau dieser Dioden n-leitendes Germanium. Der Kristallträger bildet den kathodenseitigen und eine Metallfeder den anodenseitigen Anschluß. Bei den Dioden in Glasbauform kennzeichnen ein weißer Farbring oder eine Farbkappe die Kathode.

Die Diode wird in Durchlaßrichtung betrieben, wenn an der Kathode der negative Pol der Batteriespannung liegt.



Die verschiedenen Diodentypen haben entsprechend ihrem Anwendungszweck unterschiedliche Kenndaten. Man unterscheidet z. B.:

Hochfrequenzdioden für hochohmige Gleichrichterschaltungen, Einzeldiode (AA 119) und Ratiopaar (AA 113 gepaart, AA 119 gepaart)

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

Universaldioden für hohe Sperrspannungen (AA 117, AA 118)

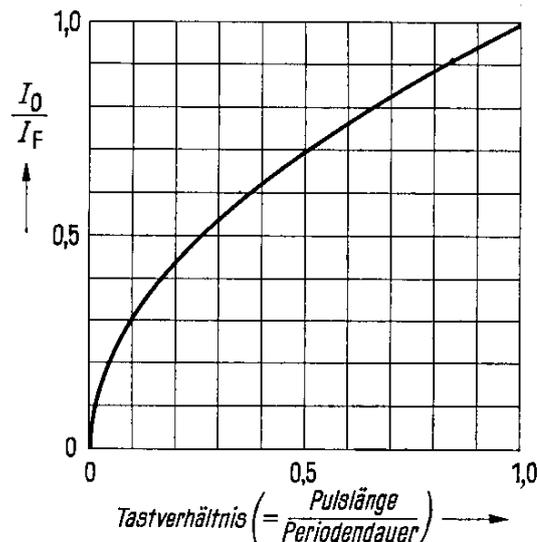
Phasendiskriminatorpaar (AA 118 gepaart)

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

2.4.1. Grenzdaten

Die Grenzdaten zeigen, wie weit die Dioden belastet werden dürfen. Es werden die jeweils max. zulässigen Werte der elektrischen und thermischen Größen angegeben. Diese Werte dürfen in keinem Falle überschritten werden. Dies gilt einzeln für jede der angegebenen Größen. Bei sinus- oder rechteckförmiger Belastung gelten die max. zulässigen Scheitelwerte (Spitzensperrspannung und Spitzenwert des Durchlaßstromes) im Zusammenhang mit Angaben über Betriebsfrequenz bzw. Tastverhältnis. Bei Gleichrichterbetrieb ist der zulässige Wert des Richtstromes von der in den Stromflußpausen anliegenden Sperrspannung abhängig. Bei Aussteuerung der Dioden mit einer Spannung beliebiger Kurvenform ist die Integrationszeit t_{av} zu beachten. Die Grenzwerte sind im einzelnen:

- U_R maximale Gleichspannung in Sperrichtung
- u_{RM} maximale Spitzensperrspannung, Scheitelwert der Wechselspannung in Sperrichtung für eine Betriebsfrequenz > 20 Hz sowohl bei sinusförmiger Aussteuerung als auch einem Tastverhältnis $< 0,5$ bei rechteckförmiger Aussteuerung.
- I_0 Richtstrom = arithmetischer Mittelwert des Diodenstromes. Für Gleichrichterschaltungen mit ohmscher und kapazitiver Last und sinusförmiger Eingangswchselspannung kann I_0 den jeweiligen Grenzkurven $I_0 = f(u_{RM})$ entnommen werden.
- Mit abnehmendem Tastverhältnis (= Pulslänge/Periodendauer) wird bei konstantem Richtstrom der die Diode durchfließende Effektivstrom und damit die Diodenbelastung größer.
- Grundsätzlicher Verlauf der Richtstrom-Grenzbelastung in Abhängigkeit vom Tastverhältnis:



Für höhere Umgebungstemperaturen T_U gilt für I_0 die Regel

$$\frac{I_0(T_U)}{I_0(25^\circ\text{C})} = \frac{T_j - T_U}{T_j - 25}$$

- i_{FM} maximaler Spitzenstrom in Durchlaßrichtung für eine Betriebsfrequenz > 20 Hz sowohl bei sinusförmiger Aussteuerung als auch einem Tastverhältnis $< 0,5$ bei rechteckförmiger Aussteuerung.
- i_{FS} Höchstwert des Durchlaßstromes, der für maximal 1 sec fließen darf (nicht als Betriebswert zulässig, bei Wiederholungen können die Lebensdauereigenschaften beeinträchtigt werden).
- t_{av} Integrationszeit, = Zeit, innerhalb welcher der arithmetische Mittelwert von Strom bzw. Spannung die in den Grenzdaten angegebenen Gleichwerte nicht überschreiten darf. Gleichzeitig dürfen die Augenblickswerte die max. zulässigen Scheitelwerte laut Datenblatt **nicht** überschreiten.

2.4.2. Die statischen Kenndaten geben das Gleichstromverhalten wieder. Dabei unterscheidet man Angaben für den Durchlaß- und für den Sperrbereich. Die beiden Bereiche zeigen ein unterschiedliches Temperaturverhalten. Die Durchlaßspannungsänderung beträgt etwa -2 mV/grd. Der Temperaturkoeffizient des Sperrstromes ist bei kleinen Spannungen etwa $7\%/$ grad, er sinkt auf etwa $2\%/$ grad in Durchbruchnähe.

2.4.3. Die dynamischen Kenndaten beschreiben das HF-Verhalten einer Diode. Hierzu werden das Spannungsrichtverhältnis η_U und der Dämpfungswiderstand R_d angegeben. Diese Angaben gelten für die jeweilige Meßschaltung und Betriebsfrequenz. Unter dem Spannungsrichtverhältnis η_U versteht man den Quotienten aus der Richtspannung und dem Scheitelwert der HF-Eingangsspannung (als Maß für den Wirkungsgrad bei der Gleichrichtung von Wechselspannungen). Der Dämpfungswiderstand ist der HF-Eingangswiderstand einer belasteten Gleichrichterschaltung, also der durch die Diode am Schwingkreis bewirkte Parallelwiderstand, der bei Spannungen von einigen Volt bis auf den Minimalwert $R_L/2$ absinken kann.

Bei Schaltdioden wird die Sperrverzögerungszeit t_{rr} angegeben. Sie kennzeichnet jene Zeit, die zur Ausräumung der Ladungsträger im pn-Übergang nach vorhergehender Durchlaßbelastung benötigt wird. Zur eindeutigen Definition von t_{rr} wird eine bestimmte Meßschaltung angegeben, die dem charakteristischen Verhalten des jeweiligen Diodentyps am besten entspricht.

2.5. Silizium-Dioden

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

2.5.1. Strom-Spannungs-Charakteristik

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

2.5.2. Temperaturabhängigkeit

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

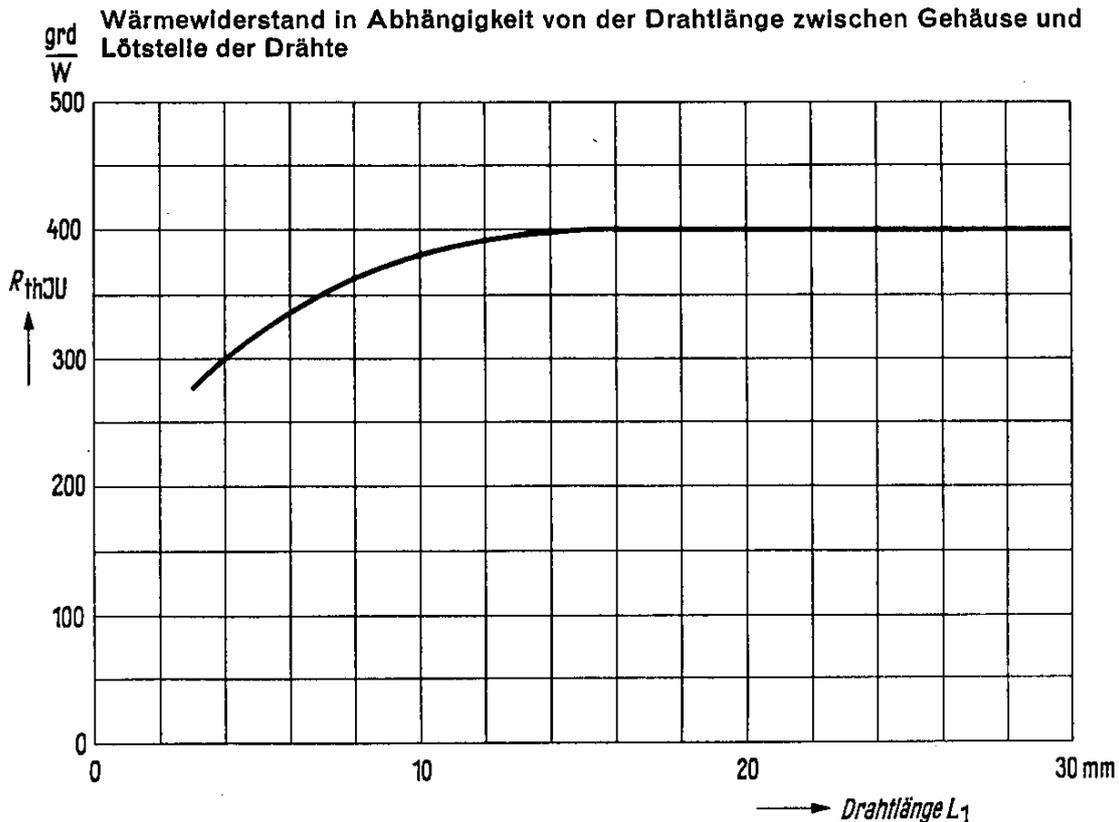
Die Temperaturabhängigkeit der Durchbruchspannung ist eine Funktion des Wertes der jeweiligen Durchbruchspannung selbst.

2.5.3. Belastbarkeit

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

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

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



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

2.5.4 Gleichrichter- und Schaltdioden

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

2.5.5. Kapazitätsdioden

Die Sperrschichtkapazität von Dioden ist abhängig von der angelegten Sperrspannung. Diese Tatsache wird bei den Kapazitätsdioden hervorgehoben und besonders toleriert. Bei den in Diffusionstechnik hergestellten Silizium-Kapazitätsdioden gilt der Zusammenhang:

C ist etwa proportional $\frac{1}{\sqrt{U_R}}$

Die mit Kapazitätsdioden durchgeführten Anwendungen wie z. B. automatische Nachstimmung im UKW- und Fernseh-tuner, Modulation, Mischung, kapazitive Kopplung für Bandbreitenregelung usw. erfordern einen hohen Gütefaktor Q:

$$Q = \frac{1}{\omega C \cdot R_S}$$

Der Serienwiderstand R_S wird im Interesse einer hohen Güte klein gehalten. Das Fertigungsspektrum enthält die Kapazitätsdioden BA 119, BA 120 und BA 138 im Miniatur-Glasgehäuse.

2.6. Heißleiter

Siemens-„Thernewid“¹⁾ (**Thernewid** = thermisch negativer **Widerstand**) sind elektrische Widerstände mit hohen, negativen Temperaturbeiwerten. Während der Widerstand reiner Metalle mit steigender Temperatur um etwa 0,4% je °C zunimmt, nimmt der des Thernewid stark ab (der Heißleiter leitet in heißem Zustand besser). Der (negative) Temperaturbeiwert der verschiedenen Thernewid-Typen beträgt bei Zimmertemperatur 3 bis 5,5% je °C. Er ist damit fünf- bis vierzehnmal so groß wie der (positive) von Kupfer und von den meisten anderen Metallen. Infolge dieser Eigenschaft finden Siemens-Heißleiter zahlreiche technische Anwendungen.

Für die verschiedenen Anwendungen sind besondere Bauformen von Heißleitern entwickelt worden, deren Gewicht je nach Typ zwischen Bruchteilen eines Milligramms bis zu einigen Gramm beträgt.

Die Heißleiter bestehen aus homogenen Oxydkörpern, die bei hohen Temperaturen gesintert werden. Bei dem Sinterprozeß tritt, wie bei anderen keramischen Körpern, ein mechanischer Schwund auf; dadurch streuen die Abmessungen stärker als bei Metallteilen, die durch Drehen oder Stanzen hergestellt werden. Da die Sintertemperaturen sehr viel höher als die maximale Betriebstemperatur liegen, treten im Betrieb keine wesentlichen mechanischen und elektrischen Veränderungen auf.

2.6.1. Temperaturabhängigkeit des Widerstandes

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

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

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

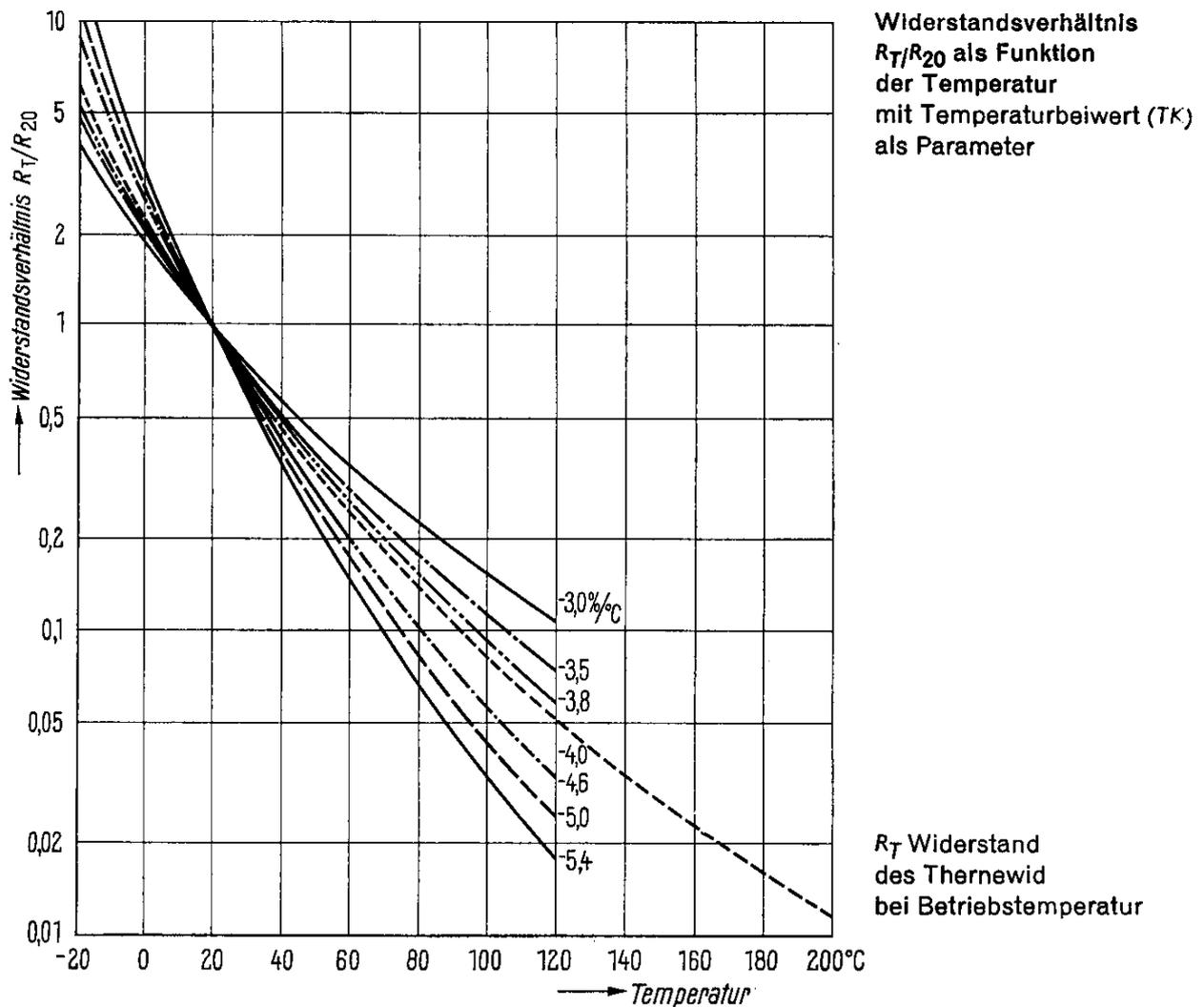
$$(2) R_T = R_{T_0} \cdot \exp \left[B \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right) \right]; \quad \text{dabei ist}$$

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

Die Bezeichnungen werden auf Seite 66 erläutert.

¹⁾ Eingetragenes Warenzeichen

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



Widerstandsverhältnis R_T/R_{20}

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

2.6.2. Elektrische Belastung

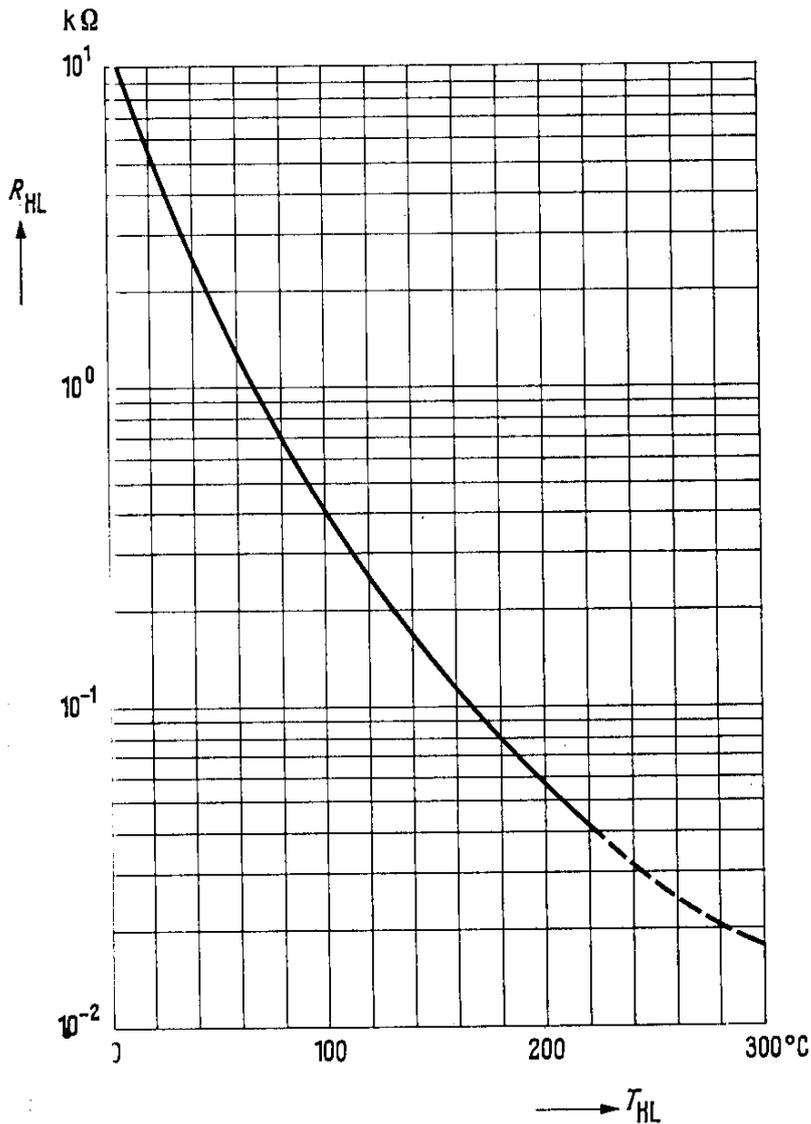
Soll bei der Anwendung des Heißleiters die Umgebungstemperatur bestimmend für den Widerstandswert sein, z. B. bei Kompensation des Temperaturganges anderer Bauelemente oder bei Temperaturmessung und -regelung, so ist darauf zu achten, daß keine wesentliche Eigenerwärmung auftritt. Läßt man eine Übertemperatur ΔT durch Eigenerwärmung des Heißleiters zu, so ist

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

Die Bezeichnungen werden auf Seite 66 erläutert.

Verhalten bei Eigenerwärmung, stationäre Strom-Spannungskennlinien

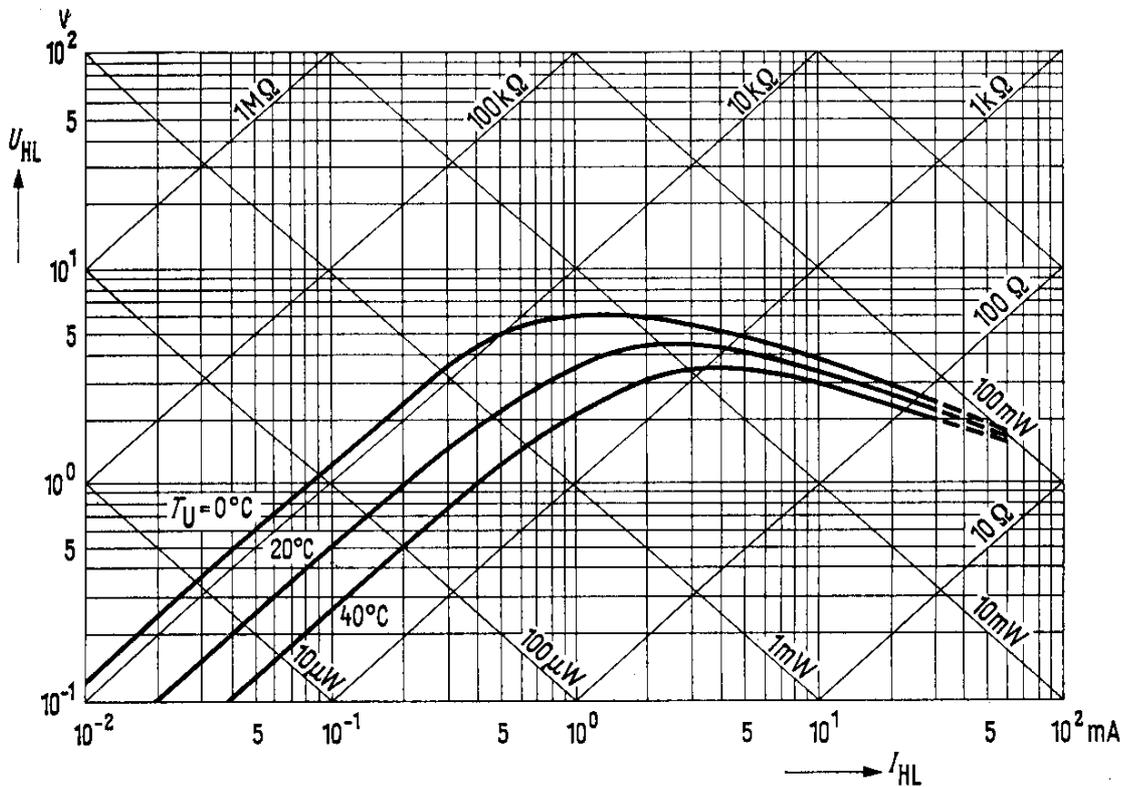
Solange ein Heißleiter elektrisch schwach belastet wird, ist seine Temperatur im allgemeinen gleich der Umgebungstemperatur. Man kann also bei Kenntnis dieser Temperatur anhand der Kurve $R_{HL} = f(T_{HL})$ den Widerstandswert bestimmen.



Heißleiterwiderstand
als Funktion der Temperatur,
 $R_{HL} = f(T_{HL})$

Erhöht man plötzlich die elektrische Leistung durch Erhöhung des Heißleiterstromes, so steigt die Spannung momentan proportional zum Strom an und der Heißleiter erwärmt sich allmählich. Damit sinkt sein Widerstand und die an ihm liegende Spannung ab, bis die zugeführte elektrische Leistung nach einiger Zeit gleich der an die Umgebung abgegebenen Wärmeleistung ist („stationärer Zustand“).

Stationäre Strom-Spannungskennlinie,
Umgebungstemperatur als Parameter (als Beispiel: A 34-2/30)



Trägt man die bei konstanter Umgebungstemperatur gewonnenen stationären Endwerte der Spannung als Funktion des Stromes auf, so erhält man die stationäre Stromspannungskennlinie (siehe Bild oben). Diese hat verschiedene Bereiche. Den geradlinigen Anstiegsteil (hier ist die zugeführte Leistung so klein, daß keine merkliche Eigen erwärmung erfolgen kann, damit ist der Heißleiter-Widerstand nur von der Umgebungstemperatur bestimmt), den verzögerten Anstieg bis zum Spannungsmaximum U_1 (an dieser Stelle ist die relative Widerstandsabnahme gleich der relativen Stromzunahme) und den fallenden Teil. Am Ende der Kennlinie wird der Widerstandswert des Heißleiters überwiegend vom Strom und nur zum kleinen Teil von der Umgebungstemperatur bestimmt.

Maßgebend für die Lage des Maximums der Stromspannungskennlinie ist neben dem Kaltwiderstand und der Umgebungstemperatur auch die Größe der Oberfläche des Heißleiters. Ein Heißleiter mit großer Oberfläche und damit großem Wärmeleitwert führt mehr Leistung bei gleicher Übertemperatur an die Umgebung ab als ein kleiner. Strom und Spannung beim Maximum verschieben sich zu größeren Werten hin.

Die Stromspannungskennlinien gelten für Betrieb in ruhender, umgebender Luft. In strömender Luft oder auch in einer Flüssigkeit erhöht sich der Wärmeleitwert wesentlich und damit wird auch die Kennlinie zu größeren Strömen und Spannungen verschoben. Das Umgekehrte gilt im Vakuum.

2.6.3. Zeitkonstante (τ_{th})

Heizt man einen Heißleiter durch elektrische Belastung auf eine Übertemperatur auf und verringert plötzlich die Belastung auf einen kleinen Bruchteil, so nimmt die Übertemperatur nach einer Exponentialfunktion ab. Nach der Zeit $t = \tau_{th}$ beträgt die Übertemperatur nur noch $1/e$ vom Anfangswert. Der Widerstand ist nach dieser Zeit wieder etwa auf das geometrische Mittel zwischen Warmwiderstand und dem Wert bei Umgebungstemperatur angestiegen.

Die Werte für die Zeitkonstante τ_{th} gelten für Betrieb in ruhender, umgebender Luft. In einer Umgebung mit großer Wärmeleitfähigkeit (strömende Luft, Flüssigkeit) nimmt die Zeitkonstante um den gleichen Faktor ab, wie der Wärmeleitwert zunimmt. Im Vakuum ist die Zeitkonstante größer als in Luft.

Eine Aufheizzeitkonstante läßt sich nicht allgemein angeben, da die Aufheizgeschwindigkeit stark von Spannung und Vorwiderstand des Stromkreises abhängt.

2.6.4. Programm der Thernewid-Typen

Die verschiedenen Thernewid-Typen sind in bestimmte Gruppen, je nach ihrem Hauptanwendungszweck unterteilt und werden auch danach benannt. Es kann aber auch ein Heißleiter für eine andere Anwendung als die besonders vorgeschlagene, eingesetzt werden. So ist es durchaus möglich, z. B. einen Anlaß-Heißleiter zur Temperaturmessung zu verwenden, jedoch muß dann voraussichtlich mit größeren Toleranzen der einzelnen elektrischen und thermischen Kennwerte gerechnet werden. Im Interesse einer möglichst wirtschaftlichen Fertigung können nicht sämtliche elektrischen und thermischen Daten aller Heißleiter gemessen werden, deshalb werden in den einzelnen Gruppen nur die für diese Anwendungsgruppe charakteristischen Daten geprüft. Allgemein kennzeichnet der erste Buchstabe der Typenbezeichnung das Hauptanwendungsgebiet, und die folgenden Nummern die Bauform. Nach einem Bindestrich folgen (teils verschlüsselt) die für die Anwendungsgruppe charakteristischen elektrischen Daten.

Z. B. K 11 c 10 k 3,8 = Kompensations- und Meßheißleiter

Kompensations- und Meßheißleiter

Kompensations- und Meßheißleiter sollen elektrisch so schwach belastet werden, daß keine wesentliche eigene Erwärmung eintritt. Damit wird ihr Widerstand nur von der Umgebungstemperatur bestimmt. Sie dienen zur Kompensation der Temperaturabhängigkeit von Widerständen mit positiven, wie auch mit negativen Temperaturkoeffizienten und zur Temperaturstabilisierung von Transistorschaltungen. Ein weiteres wesentliches Anwendungsgebiet dieser Gruppe ist die Temperaturmessung und -regelung.

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

Zur Temperaturkompensation von Halbleiterbauteilen mit negativem TK (Richtleiter, Meßgleichrichter, Varistoren) wird der Thernewid meist in einer Widerstandsbrücke, gelegentlich auch in einer Potentiometerschaltung (z. B. bei Transistoren) eingesetzt. Für allgemeine Temperatur-Meß- und -Regelzwecke bei Betrieb in freier Luft bzw. in einer Flüssigkeit sind die Typen K 22 u. K 17 entwickelt worden, während die Typen K 13, K 252 und K 25 besonders zur Temperaturmessung und -regelung bei Chassismontage geeignet sind. Bei der Temperaturmessung wirkt sich die Kleinheit des Heißleiter-Körpers und der gegenüber einem Platin-Widerstandsthermometer etwa zehnmal so große TK besonders günstig aus. Der ebenfalls größere Widerstand der Heißleiter macht besondere Schaltungen zum Eineichen des Widerstandswertes selbst bei langen Zuleitungsdrähten überflüssig. Der Thernewid wird meist in einer Wheatstoneschen Brücke eingesetzt. Die vorhandenen Streuungen des Kaltwiderstandes und des TK können, soweit erforderlich, durch temperaturunabhängige Reihen- und Parallelwiderstände ausgeglichen werden.

Bezeichnungsschema der K-Typen

| | | | | | |
|---|-------|----|---|-----|-----|
| Bestellbezeichnung: | K | 11 | c | 10k | 3,8 |
| Kompensations-Meßheißleiter | _____ | | | | |
| Bauform | _____ | | | | |
| Auslieferungstoleranz von R_{20}^* | _____ | | | | |
| Kaltwiderstand R_{20} | _____ | | | | |
| Temperaturbeiwert TK in $\%/^{\circ}\text{C}$ | _____ | | | | |

* b $\pm 20\%$
 c $\pm 10\%$
 d $\pm 5\%$

2.7. Einbau- und Lötvorschriften

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

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

Man unterscheidet zwischen Kolbenlötung und Tauchlötung.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

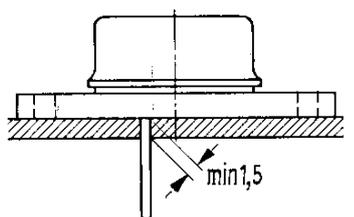
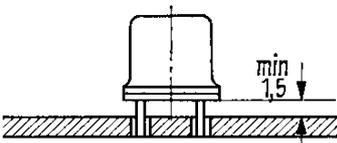
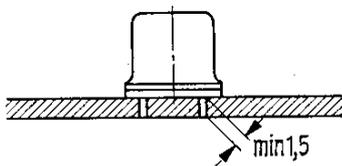
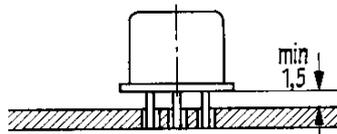
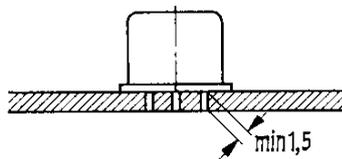
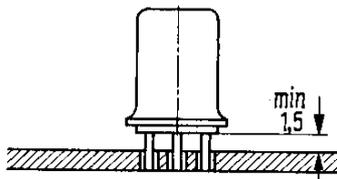
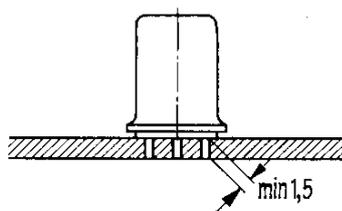
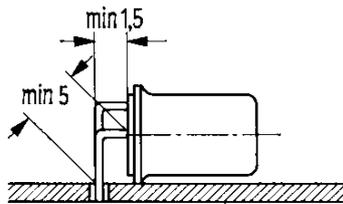
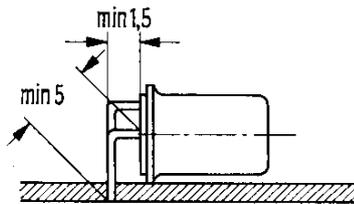
Es wird die kürzeste in der Gruppe der aufgeführten Gehäuse auftretende Lötzeit t_{\max} angegeben. Dem Transistorgehäuse darf dabei keine nennenswerte Wärme zugeführt werden. Falls genauere Angaben erforderlich sind, sollen die auf Seite 56 aufgeführten Formeln verwendet werden.

Einbauhinweise für Tauchlötung bei Typen mit einendig herausgeführten Anschlußdrähten:

Lötung nur auf der dem Halbleiter-Bauelement abgewandten Plattenseite

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

Bemerkungen



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

Metallgehäuse

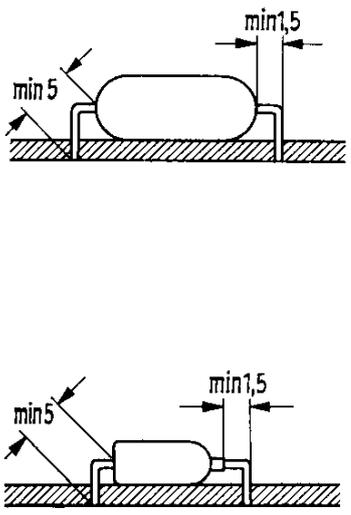
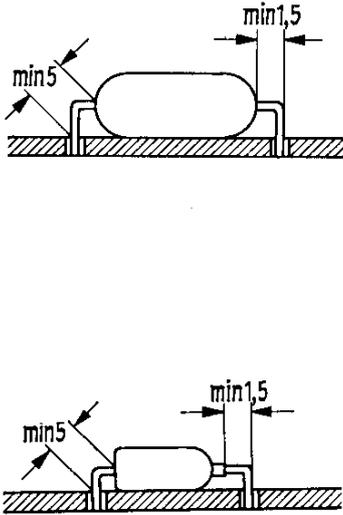
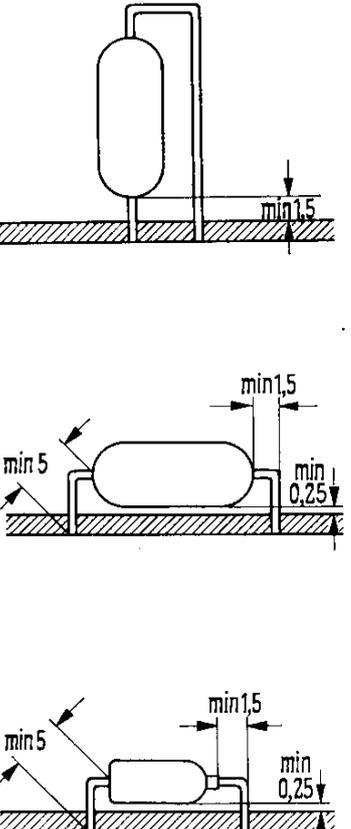
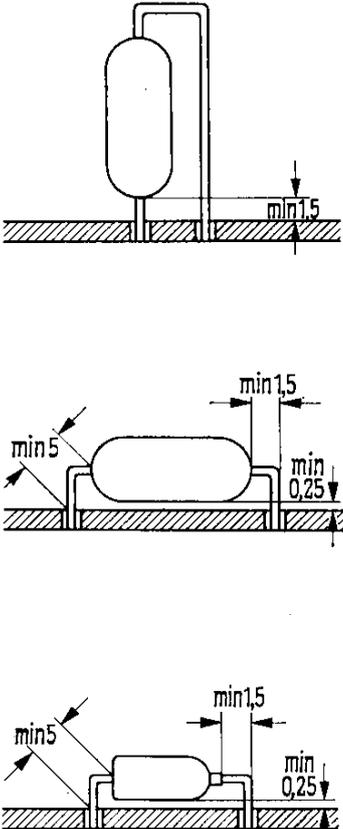
- TO-1
- TO-3
- TO-5
- TO-7
- TO-8
- TO-8 ähnlich
- TO-41
- SOT-9

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

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

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

Einbauhinweise für Tauchlötung bei Typen mit beidseitig herausgeführten Anschlußdrähten:

| Lötung nur auf der dem Halbleiter-Bauelement abgewandten Plattenseite | Lötung nur auf der dem Halbleiter-Bauelement abgewandten Plattenseite mit durchmetallisierter Bohrung | Bemerkungen |
|---|---|---|
|  |  | <p>Löttemperatur $T_L = 245\text{ °C}$ Lötzeit $t_{\max} < 5\text{ s}$ Das Glasgehäuse darf eine Temperatur von 115 °C (max. 2 Min.) nicht überschreiten</p> |
|  |  | <p>Löttemperatur $T_L = 245\text{ °C}$ Lötzeit $t_{\max} < 5\text{ s}$</p> |

2.8. Schreibweise und Zusammenstellung der verwendeten Symbole und Begriffe

2.8.1. Schreibweise der verwendeten Symbole und Begriffe

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

Kurzzelchen für Größen (Quantity symbols)

Für Augenblickswerte zeitlich veränderlicher Größen werden kleine Buchstaben verwendet.

Beispiele: i , u , p

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

Beispiele: I , U , P

Indizes für Kurzzelchen von Größen (Subscripts for quantity symbols)

Es werden folgende Indizes verwendet.

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

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

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

Beispiele: I_C , I_C , U_{BE} , U_{BE} , P_C , P_C .

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

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

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

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

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

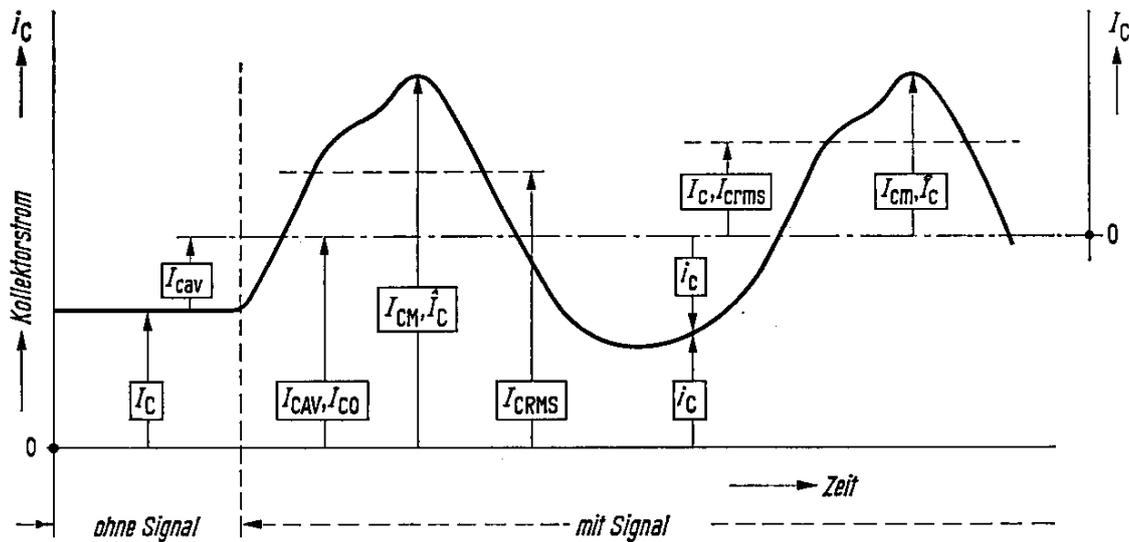
Bei Scheitelwerten kann auch ein „ ^ “ über dem Buchstaben verwendet werden.

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

Grundtabelle der Kurzzeichen
 (Basic symbols chart)

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

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



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

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

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

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

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

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

Anordnung der Indizes (Conventions for subscripts sequence)

Spannungen (Voltages)

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

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

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

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

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

Ströme (Currents)

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

Indizes für Anschlüsse

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

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

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

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

Leitwerte, Widerstände, Vierpolkoeffizienten usw. (Electrical parameters)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

11 (oder *i*) – Eingang (input)

22 (oder *o*) – Ausgang (output)

21 (oder *f*) – Übertragung in Vorwärtsrichtung (forward transfer)

12 (oder *r*) – Übertragung in Rückwärtsrichtung (reverse transfer)

Beispiel:
$$U_1 = h_{11} \cdot I_1 + h_{12} \cdot U_2$$
$$I_2 = h_{21} \cdot I_1 + h_{22} \cdot U_2$$

Anmerkung

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

Index 1 = Eingang (input)

Index 2 = Ausgang (output)

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

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

e = Emitterschaltung (common emitter)

b = Basisschaltung (common base)

c = Kollektorschaltung (common collector)

Beispiel: (Basisschaltung)

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

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

Bei der Anwendung von Vierpolschreibweisen für den Transistor wird empfohlen, die Zählpfeile für den Eingangsstrom und den Ausgangsstrom in Richtung auf den Vierpol festzulegen, damit die nach 2.2.1. bezeichneten Ströme das gleiche Vorzeichen haben wie bei Anwendung der Vierpolschreibweise.

2.8.2. Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Symbole

| | |
|------------|---|
| a | Ausräumfaktor |
| A | Statische Stromverstärkung in Basisschaltung |
| A | Anode |
| α | Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Basisschaltung ($\alpha = -h_{21b}$) |
| α' | Innerer Stromgenerator |
| α_0 | Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Basisschaltung bei $f = 1 \text{ kHz}$ |
| α_T | Temperaturkoeffizient des Halbleiters (temperaturabhängig) |
| b | Imaginärteil der y -Parameter |
| b_{11} | Imaginärteil des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11}) |
| b_{12} | Imaginärteil der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12}) |
| b_{21} | Imaginärteil der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21}) |
| b_{22} | Imaginärteil des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22}) |
| B | Basisanschluß |
| B | Statische Stromverstärkung in Emitterschaltung |
| B | Materialkonstante zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit von Halbleitern |
| B_n | Normierte Stromverstärkung |
| β | Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Emitterschaltung ($\beta = h_{21e}$) |
| β_0 | Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Emitterschaltung bei $f = 1 \text{ kHz}$ |
| C, c | Kollektoranschluß |
| C | Kapazität |
| $C_{b'c}$ | Kollektor-Sperrschichtkapazität |
| $C_{b'e}$ | Emitter-Diffusionskapazität |
| C_C | Kollektor-Sperrschichtkapazität (allgemein) |
| C_{cb} | Kollektor-Basis-Gehäusekapazität |
| C_{CBO} | Kollektor-Basis-Kapazität (einschließlich der Gehäusekapazität) bei offenem Emitter ($I_E = 0$) |
| $C_{c'b}$ | Kollektor-Sperrschichtkapazität |
| $C_{c'b'}$ | Kollektor-Sperrschichtkapazität |
| C_{ce} | Kollektor-Emitter-Gehäusekapazität |
| C_D | Gesamtkapazität der Diode |
| C_{eb} | Emitter-Basis-Gehäusekapazität |
| C_{EBO} | Emitter-Basis-Kapazität (einschließlich der Gehäusekapazität) bei offenem Kollektor ($I_C = 0$) |
| $C_{eb'}$ | Emitter-Diffusionskapazität |
| C_G | Gehäusekapazität (allgemein) |
| C_j | Sperrschichtkapazität bei Dioden |
| C_L | Belastungskapazität |
| C_N | Neutralisationskapazität |

| | |
|---------------|---|
| C_n | Normierte Kapazität |
| C_p | Parallelkapazität |
| C_{th} | Wärmekapazität (ohne Berücksichtigung der Wärmeabgabe an die Umgebung) |
| C_{11} | Kapazität des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11}) |
| C_{12} | Kapazität der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12}) |
| C_{21} | Kapazität der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21}) |
| C_{22} | Kapazität des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22}) |
| Di | Abkürzung für Diode |
| E | Emitteranschluß |
| Δf | Frequenzdifferenz |
| f | Frequenz |
| f_g | Grenzfrequenz |
| f_α | Grenzfrequenz der Kurzschluß-Stromverstärkung in Basisschaltung |
| f_β | Grenzfrequenz der Kurzschluß-Stromverstärkung in Emitterschaltung |
| $f_{\beta 1}$ | Frequenz für $\beta = 1$ |
| f_{max} | Höchste Schwingfrequenz |
| f_T | Transit-Frequenz (extrapolierte Grenzfrequenz für $\beta = 1$; $f_T \approx f_{\beta 1}$) |
| F | Rauschzahl |
| F_C | Misch-Rauschzahl (Tr) |
| g | Realteil der y-Parameter |
| g | Leitwert (Augenblickswert) |
| $g_{b'c}$ | Kollektor-Leitwert |
| $g_{b'e}$ | Emitter-Leitwert |
| g_{ce} | Kollektor-Emitter-Leitwert |
| g_{th} | Wärmeleitwert (Augenblicksgesamtwert) |
| g_{thJG} | Wärmeleitwert (Augenblicksgesamtwert) zwischen Wärmequelle und Gehäuse bei unendlich guter Wärmeableitung vom Gehäuse ($T_G = T_U$) |
| g_{11} | Realteil des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11}) |
| g_{12} | Realteil der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12}) |
| g_{21} | Realteil der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21}) |
| g_{22} | Realteil des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters) |
| G | Leitwert (Gleich- bzw. Mittelwert) |
| G_A | Anodengitter (Anodentor) = Steuerelektrode |
| G_G | Generator-Innenleitwert |
| G_K | Kathodengitter (Kathodentor) = Steuerelektrode |
| G_L | Lastleitwert |
| G_{th} | Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) |
| G_{thJG} | Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Wärmequelle und Gehäuse bei unendlich guter Wärmeableitung vom Gehäuse ($T_G = T_U$) |
| G_{thL} | Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Wärmequelle und ruhender umgebender Luft bei Verwendung eines Kühlbleches bestimmter Größe |
| G_{thJU} | Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Wärmequelle und ruhender umgebender Luft |

| | |
|-----------|---|
| γ | Dynamische Kurzschluß-Stromverstärkung in Kollektorschaltung |
| h | Parameter der Hybrid-Matrix; (h -Matrix) |
| h_{11} | Kurzschluß-Eingangswiderstand |
| h_{12} | Leerlauf-Spannungsrückwirkung |
| h_{21} | Kurzschluß-Stromverstärkung |
| h_{22} | Leerlauf-Ausgangsleitwert |
| H_L | Abkürzung für Heißeiter |
| i_{BM} | Basis-Spitzenstrom (Scheitelwert) |
| i_{CM} | Kollektor-Spitzenstrom (Scheitelwert) |
| i_{EM} | Emitter-Spitzenstrom (Scheitelwert) |
| i_{FM} | Durchlaß-Spitzenstrom (Scheitelwert; D_i) |
| i_{FS} | Stoßstrom, maximal 1 s (D_i) |
| i_1 | Eingangswechselstrom |
| i_2 | Ausgangswechselstrom (allgemein) |
| I_B | Basisstrom (Gleich- bzw. Mittelwert) |
| I_{B1} | Steuerstrom |
| I_{B2} | Ausräumstrom |
| I_C | Kollektorstrom (Gleich- bzw. Mittelwert) |
| I_{CBO} | Kollektor-Basis-Reststrom bei offenem Emitter ($I_E = 0$) |
| I_{CEO} | Kollektor-Emitter-Reststrom bei offener Basis ($I_B = 0$) |
| I_{CER} | Kollektor-Emitter-Reststrom mit einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter |
| I_{CES} | Kollektor-Emitter-Reststrom bei kurzgeschlossener Emitterdiode ($U_{BE} = 0$) |
| I_{CEV} | Kollektor-Emitter-Reststrom bei gesperrter Emitterdiode |
| I_E | Emitterstrom (Gleich- bzw. Mittelwert) |
| I_{EBO} | Emitter-Basis-Reststrom bei offenem Kollektor ($I_C = 0$) |
| I_F | Durchlaßstrom (Gleich- bzw. Mittelwert) |
| I_{HL} | Heißeiterstrom (Gleich- bzw. Mittelwert) |
| I_0 | Richtstrom |
| I_R | Sperrstrom |
| k | Klirrfaktor |
| L | Induktivität |
| L_S | Serien-Induktivität |
| m | Im Index, maximal (Scheitelwert) |
| m | Modulationsgrad |
| max | Im Index, maximal (z. B. obere Streugrenze) |
| min | Im Index, minimal (z. B. untere Streugrenze) |
| M | Im Index, maximal (Scheitelwert) |
| $P; p$ | Verlustleistung |
| P_I | Impulsverlustleistung |
| P_I | Heißeiter-Spitzenbelastung (Kurzzeitig zulässige Verlustleistung, solange der Heißeiter-Widerstand R_{HL} einen bestimmten minimalen Wert nicht unterschreitet) |

| | |
|-------------------------|--|
| P_{tot} | Gesamtverlustleistung |
| φ | Phasenwinkel der y-Parameter |
| φ_{11} | Phasenwinkel des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11}) |
| φ_{12} | Phasenwinkel der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12}) |
| φ_{21} | Phasenwinkel der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21}) |
| φ_{22} | Phasenwinkel des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22}) |
| Q | Gütefaktor |
| r | Widerstand (Augenblickswert) |
| $r_{bb'}$ | Basis-Bahnwiderstand |
| $r_{bb'} \cdot c_{b'c}$ | Rückwirkungszeitkonstante |
| $r_{cc'}$ | Kollektor-Bahnwiderstand |
| $r_{eb'}$ | Emitter-Bahnwiderstand |
| R | Widerstand (Gleich- bzw. Mittelwert) |
| R_{BB} | Basis-Vorwiderstand |
| R_{BE} | Widerstand zwischen Basis und Emitter |
| R_{CC} | Kollektor-Vorwiderstand |
| R_d | Dämpfungswiderstand (DI) |
| R_{EE} | Emitter-Vorwiderstand |
| R_G | Generator-Innenwiderstand |
| R_{HL} | Heißeiter-Widerstand bei der Heißeitertemperatur T_{HL} |
| R_{is} | Isolationswiderstand |
| R_L | Lastwiderstand |
| R_S | Serienwiderstand |
| R_T | Heißeiter-Widerstand bei der Temperatur T |
| R_{th} | Wärmewiderstand |
| $R_{th JG}$ | Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und Gehäuse bei unendlich guter Wärmeableitung vom Gehäuse ($T_G = T_U$) |
| $R_{th L}$ | Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft bei Verwendung eines Kühlbleches bestimmter Größe |
| $R_{th JU}$ | Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft |
| R_{TO} | Heißeiterwiderstand bei einer bestimmten Bezugstemperatur |
| R_V | Vorwiderstand |
| R_W | Heißeiter-Warmwiderstand |
| R_{20} | Heißeiter-Kaltwiderstand bei einer Temperatur von $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| R_∞ | Heißeiterwiderstand bei einer unendlich hohen Temperatur |
| s | Abschirmung |
| t | Zeit |
| t | Impulsdauer |
| t_{aus} | Ausschaltzeit ($t_{\text{aus}} = t_s + t_f$) |
| t_{av} | Integrationszeit |
| t_d | Verzögerungszeit (delay-time) |
| t_{ein} | Einschaltzeit ($t_{\text{ein}} = t_d + t_r$) |
| t_f | Abfallzeit (fall-time) |

| | |
|------------------|---|
| t_{fr} | Vorwärtserholungszeit; Durchlaßverzögerungszeit (Di) |
| t_h | Im Index, thermisch |
| t_r | Anstiegszeit (rise-time) |
| t_{rr} | Rückwärtserholungszeit; Sperrverzögerungszeit |
| t_s | Speicherzeit (storage-time) |
| T | Temperatur |
| T_G | Gehäusetemperatur |
| T_{HL} | Heißeleitertemperatur |
| T_j | Sperrschichttemperatur |
| T_K | Temperaturkoeffizient |
| TK_A | Temperaturkoeffizient, absoluter |
| TK_R | Relativer Temperaturkoeffizient (bei Heißeleitern temperaturabhängig und in den entsprechenden Formeln wird α_T benutzt) |
| TK-Tol. | Toleranz des Temperaturkoeffizienten |
| TK_A -Tol. | Toleranz des absoluten Temperaturkoeffizienten |
| TK_R -Tol. | Toleranz der relativen Temperaturkoeffizienten |
| T_0 | Bezugstemperatur |
| Tr | Abkürzung für Transistor |
| T_S | Lagertemperatur |
| T_U | Umgebungstemperatur |
| ΔT | Temperaturdifferenz |
| τ | Periodendauer |
| τ | Zeitkonstante |
| τ_s | Speicherzeitkonstante |
| τ_{th} | Thermische Zeitkonstante (Zeit, in der eine Temperaturdifferenz ΔT sich um $\Delta T/e$ ändert) |
| u | Spannung (Augenblickswert) |
| \ddot{u} | Übersteuerungsfaktor (s. S. 31) |
| u_{FM} | Durchlaß-Spitzenspannung |
| u_{HF} | Eingangs-Hochfrequenzspannung |
| u_{RM} | Spitzen-Sperrspannung (Scheitelwert; Di) |
| u_{RS} | Stoßspannung, maximal 1 s (Di) |
| u_1 | Eingangswechselspannung |
| u_2 | Ausgangswechselspannung |
| U | Spannung (gleich- bzw. Mittelwert) |
| $U_a (U_A)$ | Ausgangsspannung (gemessen Spitze-Spitze) |
| U_{Batt} | Batteriespannung |
| U_{BB} | Basis-Betriebsspannung |
| U_{BE} | Basis-Emitter-Spannung |
| $U_{(BR)} \dots$ | Durchbruchspannung |
| U_{CB} | Kollektor-Basis-Spannung |
| U_{CBO} | Kollektor-Basis-Sperrspannung bei offenem Emitter ($I_E = 0$) |
| U_{CC} | Kollektor-Betriebs-Spannung |
| U_{CE} | Kollektor-Emitter-Spannung |
| U_{CEO} | Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei offener Basis ($I_B = 0$) |
| U_{CER} | Kollektor-Emitter-Sperrspannung mit einem Widerstand zwischen Basis und Emitter |

| | |
|---------------|--|
| U_{CEs} | Kollektor-Emitter-Spannung bei kurzgeschlossener Emitterdiode ($U_{BE} = 0$) |
| $U_{CE\ sat}$ | Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung |
| U_{CEV} | Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei gesperrter Emitterdiode |
| U_E | Eingangsspannung |
| U_{EBO} | Emitter-Basis-Sperrspannung bei offenem Kollektor ($I_C = 0$) |
| U_F | Durchlaßspannung |
| U_{HL} | Spannungsabfall am Heißeiter |
| U_0 | Richtspannung (Di) |
| U_R | Sperrspannung (Di) |
| U_1 | Spannungsmaximum der stationären Strom-Spannungs-Kennlinie bei einer Umgebungstemperatur von $T_U = 20\text{ °C}$ (HL) |
| V_i | Betriebsstromverstärkung |
| V_p | Leistungsverstärkung |
| V_{pb} | Leistungsverstärkung in Basisschaltung |
| V_{pe} | Leistungsverstärkung in Emitterschaltung |
| $V_{p\ opt}$ | Optimale Leistungsverstärkung |
| $V_{pb\ inv}$ | Rückwärtsdämpfung |
| $V_{pb\ opt}$ | Optimale Leistungsverstärkung in Basisschaltung |
| $V_{pe\ opt}$ | Optimale Leistungsverstärkung in Emitterschaltung |
| y | Parameter der Leitwert-Matrix (y-Matrix) |
| y_{11} | Kurzschluß-Eingangsleitwert |
| y_{12} | Kurzschluß-Rückwärtssteilheit |
| y_{21} | Kurzschluß-Vorwärtssteilheit |
| y_{22} | Kurzschluß-Ausgangsleitwert |
| z_{12} | Rückwirkungsimpedanz bei offenem Eingang |
| Z_1 | Eingangswiderstand (allgemein) |
| Z_2 | Ausgangswiderstand (allgemein) |
| η_U | Spannungsrichtverhältnis (Di) |
| ν | Tastverhältnis |
| ω | Kreisfrequenz $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ |

2.8.3. Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Begriffe

| | |
|---|----------------|
| Abfallzeit (fall-time) | t_f |
| Abschirmung | s |
| Anode | A |
| Anodengitter (Anodentor) = Steuerelektrode | G_A |
| Anstiegszeit (rise-time) | t_r |
| Ausgangsleitwert bei kurzgeschlossenem Eingang | y_{22} |
| Ausgangsleitwert bei offenem Eingang | h_{22} |
| Ausgangsleitwert, Imaginärteil des (des Parameters y_{22}) | b_{22} |
| Ausgangsleitwert, Kapazität des (des Parameters y_{22}) | C_{22} |
| Ausgangsleitwert, Phasenwinkel des (des Parameters y_{22}) | φ_{22} |
| Ausgangsleitwert, Realteil des (des Parameters y_{22}) | g_{22} |
| Ausgangsspannung (gemessen Spitze-Spitze = U_A) | U_a |
| Ausgangs-Wechselspannung (allgemein) | u_2 |
| Ausgangs-Wechselstrom (allgemein) | i_2 |
| Ausgangs-Widerstand (allgemein) | Z_2 |
| Ausräumfaktor | a |
| Ausräumstrom | I_{B2} |
| Ausschaltzeit ($t_{aus} = t_s + t_f$) | t_{aus} |
| Basisanschluß | B |
| Basis-Bahnwiderstand | $r_{bb'}$ |
| Basis Betriebsspannung | U_{BB} |
| Basis-Emitterspannung | U_{BE} |
| Basisstrom | I_B |
| Basis-Spitzenstrom | i_{BM} |
| Basis-Vorwiderstand | R_{BB} |
| Batteriespannung | U_{Batt} |
| Belastungskapazität | C_L |
| Belastungswiderstand | R_L |
| Betriebsfrequenz | f |
| Betriebsstromverstärkung | V_i |
| Bezugstemperatur | T_0 |
| Dämpfungswiderstand | R_d |
| Determinante der Hybrid-(h-)Matrix | Δh |
| Determinante der Leitwert-(y-)Matrix | Δy |
| Durchbruchspannung | $U_{(BR)}$ |
| Durchlaßspannung | U_F |
| Durchlaß-Spitzenstrom (Scheitelwert) | i_{FM} |
| Durchlaß-Spitzenspannung (Scheitelwert) | u_{FM} |
| Durchlaßstrom (Gleich- bzw. Mittelwert) | I_F |
| Durchlaßverzögerungszeit | t_{fr} |

| | |
|---|---------------------|
| Eingangsleitwert bei kurzgeschlossenem Ausgang | y_{11} |
| Eingangsleitwert, Imaginärteil des (des Parameters y_{11}) | b_{11} |
| Eingangsleitwert, Kapazität des (des Parameters y_{11}) | C_{11} |
| Eingangsleitwert, Phasenwinkel des (des Parameters y_{11}) | φ_{11} |
| Eingangsleitwert, Realteil des (des Parameters y_{11}) | g_{11} |
| Eingangsspannung | U_E |
| Eingangs-Wechselspannung (allgemein) | u_1 |
| Eingangs-Hochfrequenz-Wechselspannung | u_{HF} |
| Eingangs-Wechselstrom (allgemein) | i_1 |
| Eingangs-Widerstand (allgemein) | Z_1 |
| Eingangs-Widerstand bei kurzgeschlossenem Ausgang | h_{11} |
| Einschaltzeit ($t_d + t_r$) | t_{ein} |
| Emitteranschluß | E, e |
| Emitter-Bahnwiderstand | $r_{eb'}$ |
| Emitter-Basis-Gehäusekapazität | C_{eb} |
| Emitter-Basis-Reststrom bei offenem Kollektor ($I_C = 0$) | I_{EBO} |
| Emitter-Basis-Sperrspannung bei offenem Kollektor ($I_C = 0$) | U_{EBO} |
| Emitter-Diffusionskapazität | $C_{b'e'}, C_{eb'}$ |
| Emitter-Leitwert | $g_{b'e}$ |
| Emitter-Spitzenstrom (Scheitelwert) | i_{EM} |
| Emitterstrom (Gleich- bzw. Mittelwert) | I_E |
| Emitter-Vorwiderstand | R_{EE} |
| Empfindlichkeitsgrenze, infrarote | E_g |
| fall-time (Abfallzeit) | t_f |
| Frequenz | f |
| Frequenz für $\beta = 1$ | $f_{\beta 1}$ |
| Frequenzdifferenz | Δf |
| Gehäusekapazität (allgemein) | C_G |
| Gehäusekapazität, Emitter-Basis- | C_{eb} |
| Gehäusekapazität, Kollektor-Basis- | C_{cb} |
| Gehäusekapazität, Kollektor-Emitter- | C_{ce} |
| Gehäusetemperatur | T_G |
| Generator-Innenwiderstand | R_G |
| Generator-Innenleitwert | G_G |
| Gesamtkapazität der Diode | C_D |
| Gesamtverlustleistung | P_{tot} |
| Grenzfrequenz | f_g |
| Grenzfrequenz der Kurzschluß-Stromverstärkung in Basisschaltung | f_α |
| Grenzfrequenz der Kurzschluß-Stromverstärkung in Emitterschaltung | f_β |
| Gütefaktor | Q |
| Heißeiter-Kaltwiderstand bei $T_{HL} = 20^\circ\text{C}$ | R_{20} |
| Heißeiterspannung | U_{HL} |
| Heißeiterstrom | I_{HL} |

| | |
|---|--------------|
| Heißeitertemperatur | T_{HL} |
| Heißeiter-Warmwiderstand | R_W |
| Heißeiter-Widerstand bei der Heißeitertemperatur T_{HL} | R_{HL} |
| Heißeiter-Widerstand bei der Temperatur T | R_T |
| Heißeiter-Widerstand bei einer unendlich hohen Temperatur | R_{∞} |
| Heißeiter-Widerstand bei einer bestimmten Bezugstemperatur T_0 | R_{T_0} |
| Hybrid-Matrix, Parameter der | h |
| Imaginärteil der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12}) | b_{12} |
| Imaginärteil der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21}) | b_{21} |
| Imaginärteil der y -Parameter | b |
| Imaginärteil des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22}) | b_{22} |
| Imaginärteil des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11}) | b_{11} |
| Impulsdauer | t |
| Induktivität | L |
| Integrationszeit | t_{av} |
| Kapazität | C |
| Kapazität der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12}) | C_{12} |
| Kapazität der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21}) | C_{21} |
| Kapazität des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22}) | C_{22} |
| Kapazität des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11}) | C_{11} |
| Kapazität, gesamte der Diode | C_D |
| Kapazität zur Neutralisation | C_N |
| Kapazität normierte | C_n |
| Kathodengitter (Kathodentor) = Steuerelektrode | G_K |
| Klirrfaktor | k |
| Kollektoranschluß | C, c |
| Kollektor-Bahnwiderstand | r_{cc}' |
| Kollektor-Basis-Gehäusekapazität | C_{cb} |
| Kollektor-Basis-Reststrom bei offenem Emitter ($I_E = 0$) | I_{CBO} |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CB} |
| Kollektor-Basis-Sperrspannung bei offenem Emitter ($I_E = 0$) | U_{CBO} |
| Kollektor-Betriebsspannung | U_{CC} |
| Kollektor-Emitter-Gehäusekapazität | C_{ce} |
| Kollektor-Emitter-Leitwert | g_{ce} |
| Kollektor-Emitter-Reststrom bei gesperrter Emitterdiode | I_{CEV} |
| Kollektor-Emitter-Reststrom bei offener Basis ($I_B = 0$) | I_{CEO} |
| Kollektor-Emitter-Reststrom mit einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter | I_{CER} |

| | |
|--|-----------------------|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CE} |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei kurzgeschlossener Emitterdiode ($U_{BE} = 0$) | U_{CES} |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei offener Basis ($I_B = 0$) | U_{CEO} |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung mit einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter | U_{CER} |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung | $U_{CE sat}$ |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei gesperrter Emitter-Diode | U_{CEV} |
| Kollektor-Sperrschichtkapazität | $C_{c'b}$ |
| Kollektor-Sperrschichtkapazität (allgemein) | C_C |
| Kollektor-Leitwert | $g_{b'c}$ |
| Kollektor-Sperrschichtkapazität | $C_{b'ci}$ $C_{b'c'}$ |
| Kollektor-Basis-Kapazität (einschließlich Gehäusekapazität) | C_{CBO} |
| Kollektorstrom (Gleich- bzw. Mittelwert) | I_C |
| Kollektor-Spitzenstrom (Scheitelwert) | i_{CM} |
| Kollektor-Vorwiderstand | R_{CC} |
| Kreisfrequenz ($2 \cdot \pi \cdot f$) | ω |
| Kurzschluß-Ausgangsleitwert | Y_{22} |
| Kurzschluß-Ausgangsleitwert, Phasenwinkel des (des Parameters y_{22}) | φ_{22} |
| Kurzschluß-Eingangsleitwert | Y_{11} |
| Kurzschluß-Eingangsleitwert, Phasenwinkel des (des Parameters y_{11}) | φ_{11} |
| Kurzschluß-Eingangswiderstand | h_{11} |
| Kurzschluß-Rückwärtssteilheit | Y_{12} |
| Kurzschluß-Rückwärtssteilheit, Phasenwinkel der (des Parameters y_{12}) | φ_{12} |
| Kurzschluß-Stromverstärkung | h_{21} |
| Kurzschluß-Stromverstärkung, dynamische, in Basisschaltung | α |
| Kurzschluß-Stromverstärkung, dynamische, in Basisschaltung bei $f = 1$ kHz | α_0 |
| Kurzschluß-Stromverstärkung, dynamische, in Emitterschaltung | β |
| Kurzschluß-Stromverstärkung, dynamische, in Emitterschaltung bei $f = 1$ kHz | β_0 |
| Kurzschluß-Stromverstärkung, dynamische, in Kollektorschaltung | γ |
| Kurzschluß-Vorwärtssteilheit | Y_{21} |
| Kurzschluß-Vorwärtssteilheit, Phasenwinkel der (des Parameters y_{21}) | φ_{21} |
| Lagertemperatur | T_S |
| Lastleitwert | G_L |
| Lastwiderstand | R_L |
| Leerlauf-Ausgangsleitwert | h_2 |
| Leerlaufspannung | U_{L2} |
| Leerlauf-Spannungsrückwirkung | h_{12} |
| Leistungsverstärkung | V_p |
| Leistungsverstärkung in Basisschaltung | V_{pb} |
| Leistungsverstärkung in Basisschaltung, optimale | $V_{pb opt}$ |
| Leistungsverstärkung in Emitterschaltung | V_{pe} |
| Leistungsverstärkung in Emitterschaltung, optimale | $V_{pe opt}$ |

| | |
|---|-------------------------|
| Leitwert (Augenblickswert) | g |
| Leitwert (Gleichwert) | G |
| Leitwert-Matrix, Parameter der | y |
| Lichtempfindliche Fläche, Größe der | A |
| Materialkonstante zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit des Halbleiterwiderstandes | B |
| Maximal, im Index (Scheitelwert) | M, m |
| Maximal, im Index (z. B. obere Streugrenze) | \max |
| Maximal zulässiger Strom in Durchlaßrichtung (Scheitelwert) (Di) | i_{FM} |
| Meßspannung, zulässige, für eine Eigenerwärmung von 1 grad, gegenüber ruhender umgebender Luft | $U_{Meß}$ |
| Meßstrom, zulässiger, für eine Eigenerwärmung von 1 grad, gegenüber ruhender umgebender Luft | $I_{Meß}$ |
| Minimal, im Index (z. B. untere Streugrenze) | \min |
| Mischrauschzahl | F_C |
| Modulationsgrad | m |
| Parallelkapazität | C_p |
| Periodendauer | τ |
| Phasenwinkel der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12}) | φ_{12} |
| Phasenwinkel der Kurzschluß-Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21}) | φ_{21} |
| Phasenwinkel der y -Parameter | φ |
| Phasenwinkel des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22}) | φ_{22} |
| Phasenwinkel des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11}) | φ_{11} |
| Rauschzahl | F |
| Rauschzahl, Misch- | F_C |
| Realteil der Kurzschluß-Rückwärtssteilheit (des Parameters y_{12}) | g_{12} |
| Realteil der Vorwärtssteilheit (des Parameters y_{21}) | g_{21} |
| Realteil der y -Parameter | g |
| Realteil des Kurzschluß-Ausgangsleitwertes (des Parameters y_{22}) | g_{22} |
| Realteil des Kurzschluß-Eingangsleitwertes (des Parameters y_{11}) | g_{11} |
| Richtspannung | U_0 |
| Richtstrom | I_0 |
| rise-time (Anstiegszeit) | t_r |
| Rückwirkungsimpedanz bei offenem Eingang | Z_{12} |
| Rückwirkungszeitkonstante | $r_{bb'} \cdot c_{b'c}$ |
| Rückwärtsdämpfung | $V_{Pb\ inv}$ |
| Rückwärtserholungszeit | t_{rr} |
| Rückwärtssteilheit bei kurzgeschlossenem Eingang | y_{12} |

| | |
|---|----------------|
| Rückwärtssteilheit, Imaginärteil der (des Parameters y_{12}) | b_{12} |
| Rückwärtssteilheit, Kapazität der (des Parameters y_{12}) | C_{12} |
| Rückwärtssteilheit, Phasenwinkel der (des Parameters y_{12}) | φ_{12} |
| Rückwärtssteilheit, Realteil der (des Parameters y_{12}) | g_{12} |
| Schaltzeitkonstante | τ |
| Schwing-Grenzfrequenz | f_{\max} |
| Serieninduktivität | L_S |
| Serienwiderstand | R_S |
| Spannung | U, u |
| Spannungsmaximum der stationären Strom-Spannungskennlinie bei einer Umgebungstemperatur von $T_U = 20^\circ\text{C}$ | U_1 |
| Spannungsrichtverhältnis | η_u |
| Spannungsrückwirkung bei offenem Eingang | h_{12} |
| Speicherzeit (storage-time) | t_s |
| Speicherzeitkonstante | τ_s |
| Sperrschichtkapazität bei Dioden (Di) | C_j |
| Sperrschichttemperatur | T_j |
| Sperrspannung (Di) | U_R |
| Sperrspannung, maximal zulässige (Scheitelwert) (Di) | U_{RM} |
| Sperrstrom (Di) | I_R |
| Sperrverzögerungszeit | t_{rr} |
| Spezifischer Widerstand, Temperaturabhängigkeit des | α |
| Spitzen-Durchlaßstrom (Scheitelwert) (Di) | i_{FM} |
| Spitzen-Sperrspannung (Scheitelwert) (Di) | U_{RM} |
| Steilheit, innere | g_m |
| Steuerstrom | I_{B1} |
| storage-time (Speicherzeit) | t_s |
| Stoßspannung (Di) | U_{RS} |
| Stoßstrom, maximal 1 s (Di) | i_{FS} |
| Stromgenerator, innerer | α' |
| Stromverstärkung bei kurzgeschlossenem Ausgang | h_{21} |
| Stromverstärkung, dynamischer Kurzschluß-, in Basisschaltung | α |
| Stromverstärkung, dynamischer Kurzschluß-, in Basisschaltung bei $f = 1\text{ kHz}$ | α_o |
| Stromverstärkung, dynamischer Kurzschluß-, in Emitterschaltung | β |
| Stromverstärkung, dynamischer Kurzschluß-, in Emitterschaltung bei $f = 1\text{ kHz}$ | β_o |
| Stromverstärkung, dynamischer Kurzschluß-, in Kollektorschaltung | γ |
| Stromverstärkung, statische, in Basisschaltung | A |
| Stromverstärkung, statische, in Emitterschaltung | B |
| Stromverstärkung, statische, in Emitterschaltung normiert | B_n |
| Tastverhältnis | ν |
| Temperatur | T |
| Temperaturdifferenz | ΔT |
| Temperaturkoeffizient absoluter | TK_A |
| Temperaturkoeffizient, relativer | TK_R |
| Temperaturkoeffizient (temperaturabhängig) | $TK; \alpha_i$ |

| | |
|---|------------------------|
| Temperaturkoeffizient, Toleranz | TK-Tol. |
| Temperaturkoeffizient, Toleranz des absoluten | TK _A -Tol. |
| Temperaturkoeffizient, Toleranz des relativen | TK _R -Tol. |
| Thermische Abkühlkonstante (Zeit, in der eine Übertemperatur auf $\Delta T/e$ absinkt) | τ_{th} |
| Thermisch (im Index) | th |
| Transit-Frequenz (extrapolierte Grenzfrequenz) für $\beta = 1$; $f_T \approx f_{\beta 1}$ | f_T |
| Übersteuerungsfaktor | \ddot{u} |
| Umgebungstemperatur | T_U |
| Verlustleistung | P, p |
| Verlustleistung, Gesamt- | P_{tot} |
| Verlustleistung, Impuls- | P_I |
| Verzögerungszeit (delay-time) | t_d |
| Vorwärtserholungszeit | t_{fr} |
| Vorwärtssteilheit bei kurzgeschlossenem Ausgang | γ_{21} |
| Vorwärtssteilheit, Imaginärteil der (des Parameters γ_{21}) | b_{21} |
| Vorwärtssteilheit, Kapazität der (des Parameters γ_{21}) | C_{21} |
| Vorwärtssteilheit, Phasenwinkel der (des Parameters γ_{21}) | φ_{21} |
| Vorwärtssteilheit, Realteil der (des Parameters γ_{21}) | g_{21} |
| Vorwiderstand | R_V |
| Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) | $G_{th}; g_{th}$ |
| Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und Gehäuse bei unendlich guter Wärmeableitung vom Gehäuse ($T_G = T_U$) | $G_{th JG}; g_{th JG}$ |
| Wärmeleitwert (Ableitungskonstante) zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft, bei Verwendung eines Kühlbleches bestimmter Größe | $G_{th L}$ |
| Wärmeleitwert zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft | $G_{th JU}$ |
| Wärmewiderstand | R_{th} |
| Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft | $R_{th JU}$ |
| Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und ruhender umgebender Luft bei Verwendung eines Kühlbleches bestimmter Größe | $R_{th L}$ |
| Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht (Wärmequelle) und Gehäuse bei unendlich guter Wärmeableitung vom Gehäuse ($T_G = T_U$) | $R_{th JG}$ |
| Wärmewiderstand, Nennwert im Betriebszustand | R_W |
| Wärmekapazität. Das ist die Energie, die z. B. einem Heißeiter zugeführt werden muß, um ihn um 1 grad zu erwärmen (ohne Berücksichtigung der Wärmeabgabe an die Umgebung) | C_{th} |
| Wert des Vorwiderstandes | R_V |
| Widerstand (Augenblickswert) | r |
| Widerstand bei der Temperatur T | R_T |

| | |
|---|--------------|
| Widerstand (Gleichwert) | R |
| Widerstand bei der Bezugstemperatur, $T_0 = 20\text{ °C} = 293\text{ °K}$ | R_{T0} |
| Widerstandswert bei unendlich hoher Temperatur | R_{∞} |
| γ -Parameter, Imaginärteil des | b |
| γ -Parameter, Kapazität der | C |
| γ -Parameter, Phasenwinkel des | φ |
| γ -Parameter, Realteil des | g |
| Zeit | t |
| Zeitkonstante | τ |
| Zeitkonstante, thermische Zeit, in der eine Temperatur ΔT sich um $\Delta T/e$ ändert | τ_{th} |

3. STANDARD-Typen

3.1. Transistoren

3.1. Typenübersicht: Transistoren

| Typ (P = PNP) (N = NPN) | | Kollektor- Basis- Sperr- spannung U_{CB0} ; V | Kollektor- strom I_C ; mA | Grenz- frequenz f_T ; MHz (f_β ; kHz) | Wärme- widerstand R_{thJU} ; grd/W (R_{thJG}); grd/W | Gehäuse PI = Plastik K = Kühl- klotz | Seite |
|-------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|---|---|-------|
| AC 121 | P | — 20 | — 300 | 1,5 | ≤ 50 | TO-1 ähnl. | 88 |
| AC 127 | N | 32 | 500 | 2,5 | ≤ 110 | TO-1 ähnl. | 92 |
| AC 151 | P | — 32 | — 200 | 1,5 | ≤ 50 | TO-1 ähnl. | 96 |
| AC 152 | P | — 32 | — 500 | 1,5 | ≤ 50 | TO-1 ähnl. | 104 |
| AC 153 | P | — 32 | — 1000 | 1,5 | ≤ 40 | TO-1 ähnl. | 110 |
| AC 153 K | P | — 32 | — 1000 | 1,5 | $\leq 45^1)$ | K | 110 |
| AC 162 | P | — 32 | — 200 | 1,7 | ≤ 50 | TO-1 ähnl. | 116 |
| AC 163 | P | — 32 | — 200 | 2,3 | ≤ 300 | TO-1 ähnl. | 122 |
| AC 176 | N | 32 | 1000 | 3 | ≤ 40 | TO-1 ähnl. | 128 |
| AC 176 K | N | 32 | 1000 | 3 | $\leq 45^1)$ | K | 128 |
| AC 187 K | N | 25 | 1000 | 3 | $\leq 45^1)$ | K | 130 |
| AC 188 K | P | — 25 | — 1000 | 1,5 | $\leq 45^1)$ | K | 134 |
| AD 130 | P | — 32 | — 3000 | 0,35 | $\leq 1,5$ | TO-3 | 138 |
| AD 131 | P | — 64 | — 3000 | 0,35 | $\leq 1,5$ | TO-3 | 142 |
| AD 132 | P | — 80 | — 3000 | 0,35 | $\leq 1,5$ | TO-3 | 146 |
| AD 133 | P | — 50 | — 15000 | 0,3 | $\leq 1,5$ | TO-41 ähnl. | 150 |
| AD 136 | P | — 40 | — 10000 | 0,3 | ≤ 5 | TO-8 | 154 |
| AD 148 | P | — 32 | — 2000 | 0,45 | ≤ 4 | SOT-9 | 158 |
| AD 149 | P | — 50 ²⁾ | — 3500 | 0,5 | ≤ 2 | TO-3 | 162 |
| AD 150 | P | — 32 | — 3500 | 0,45 | (≤ 2) | TO-3 | 166 |
| AD 161 | N | 32 | 1000 | 3 | ($\leq 4,5$) | SOT-9 | 170 |
| AD 162 | P | — 32 | — 1000 | 1,5 | ($\leq 4,5$) | SOT-9 | 176 |
| AD 163 | P | — 100 | — 3000 | 0,35 | ($\leq 1,5$) | TO-3 | 182 |
| AF 106 | P | — 25 | — 10 | 220 | ≤ 750 | TO-72 | 186 |
| ▼ AF 109 R | P | — 25 | — 12 | 280 | ≤ 750 | TO-72 | 192 |
| AF 118 | P | — 70 | — 30 | 175 | ≤ 250 | TO-7 | 198 |

¹⁾ Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Kühlblech unter der Befestigungsschraube

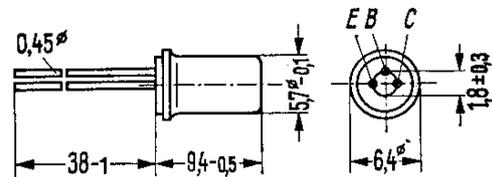
²⁾ $-U_{CEV}$ bei $U_{BE} \geq 2$ V

▼ Neuer Typ

85

| Typ (P = PNP) (N = NPN) | | Kollektor- Basis- Sperr- spannung | Kollektor- strom | Grenz- frequenz | Wärme- widerstand | Gehäuse PI = Plastik | Seite |
|-------------------------------|---|--|--------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------|-------|
| | | U_{CB0} ; V (U_{CES}); V | I_C ; mA (I_{CM}); mA | f_T ; MHz (f_β ; kHz) | R_{thJU} ; grd/W (R_{thJG}); grd/W | | |
| AF 124 | P | — 32 | — 10 | 75 | ≤ 750 | TO-72 | 202 |
| AF 125 | P | — 32 | — 10 | 75 | ≤ 750 | TO-72 | 208 |
| AF 126 | P | — 32 | — 10 | 75 | ≤ 750 | TO-72 | 214 |
| AF 127 | P | — 32 | — 10 | 75 | ≤ 750 | TO-72 | 220 |
| AF 139 | P | — 20 | — 10 | 550 | ≤ 750 | TO-72 | 224 |
| AF 200 | P | — 25 | — 10 | 210 | ≤ 450 | TO-72 ähnl. | 232 |
| AF 201 | P | — 25 | — 10 | 210 | ≤ 450 | TO-72 ähnl. | 238 |
| AF 202 | P | — 25 | — 30 | 210 | ≤ 450 | TO-72 ähnl. | 244 |
| AF 202 S | P | — 32 | — 30 | 210 | ≤ 450 | TO-72 ähnl. | 248 |
| ▼ AF 239 | P | (— 20) | — 10 | 650 | ≤ 750 | TO-72 | 252 |
| ▼ AF 240 | P | (— 20) | — 10 | 650 | ≤ 750 | TO-72 | 258 |
| BC 107 | N | 45 | (200) | 300 | ≤ 500 | TO-18 | 260 |
| BC 108 | N | 20 | (200) | 300 | ≤ 500 | TO-18 | 268 |
| BC 109 | N | 20 | (200) | 300 | ≤ 500 | TO-18 | 276 |
| BC 121 | N | 5 | 50 | 250 | ≤ 850 | miniatur PI | 284 |
| BC 122 | N | 30 | 50 | 250 | ≤ 850 | miniatur PI | 290 |
| BC 123 | N | 45 | 50 | 250 | ≤ 850 | miniatur PI | 296 |
| ▼ BC 140 | N | 80 | 1000 | 60 | ≤ 220 | TO-39 | 302 |
| ●▼ BC 141 | N | 100 | 1000 | 60 | ≤ 220 | TO-39 | 308 |
| ●▼ BC 147 | N | (50) | (200) | 300 | ≤ 450 | SOT-25; PI | 314 |
| ●▼ BC 148 | N | (30) | (200) | 300 | ≤ 450 | SOT-25; PI | 314 |
| ●▼ BC 149 | N | (30) | (200) | 300 | ≤ 450 | SOT-25; PI | 314 |
| ●▼ BC 157 | P | (— 50) | (200) | 200 | ≤ 450 | SOT-25; PI | 322 |
| ●▼ BC 158 | P | (— 30) | (200) | 200 | ≤ 450 | SOT-25; PI | 322 |
| ●▼ BC 159 | P | (— 30) | (200) | 200 | ≤ 450 | SOT-25; PI | 322 |
| ●▼ BC 167 | N | (50) | (200) | 300 | ≤ 450 | TO-92; PI | 328 |
| ●▼ BC 168 | N | (30) | (200) | 300 | ≤ 450 | TO-92; PI | 328 |
| ●▼ BC 169 | N | (30) | (200) | 300 | ≤ 450 | TO-92; PI | 328 |

| Typ (P = PNP) (N = NPN) | | Kollektor-Basis-Sperrspannung U_{CBO} ; V (U_{CES}); V | Kollektorstrom I_C ; mA (I_{CM}); mA | Grenzfrequenz f_T ; MHz (f_β ; kHz) | Wärme-widerstand R_{thJU} ; grd/W (R_{thJG}); grd/W | Gehäuse PI = Plastik | Seite | |
|-------------------------------|----------|--|--|--|---|-------------------------|-------|-----|
| ●▼ | BC 177 | P | 45 | (200) | 200 | ≤ 500 | TO-18 | 336 |
| ●▼ | BC 178 | P | 20 | (200) | 200 | ≤ 500 | TO-18 | 336 |
| ●▼ | BC 179 | P | 20 | (200) | 200 | ≤ 500 | TO-18 | 336 |
| | BD 109 | N | 60 | 3000 | 30 | (≤ 7) | SOT-9 | 342 |
| | BF 110 | N | (160) | 40 | 150 | ≤ 250 | TO-39 | 346 |
| | BF 115 | N | 50 | 30 | 230 | ≤ 900 | TO-72 | 350 |
| ▼ | BF 167 | N | 40 | 25 | 350 | ≤ 1000 | TO-72 | 356 |
| ▼ | BF 173 | N | 40 | 25 | 550 | ≤ 650 | TO-72 | 360 |
| ●▼ | BF 177 | N | (100) | 40 | 120 | ≤ 220 | TO-39 | 364 |
| ●▼ | BF 178 | N | (160) | 50 | 120 | ≤ 220 | TO-39 | 364 |
| ●▼ | BF 179 A | N | (160) | 50 | 120 | ≤ 220 | TO-39 | 366 |
| ●▼ | BF 179 B | N | (220) | 50 | 120 | ≤ 220 | TO-39 | 366 |
| ●▼ | BF 179 C | N | (250) | 50 | 120 | ≤ 220 | TO-39 | 366 |
| ▼ | BF 184 | N | 30 | 30 | 300 | ≤ 900 | TO-72 | 368 |
| ▼ | BF 185 | N | 30 | 30 | 220 | ≤ 900 | TO-72 | 368 |
| ●▼ | BF 194 | N | 30 | 30 | 300 | ≤ 500 | PI | 374 |
| ●▼ | BF 195 | N | 30 | 30 | 220 | ≤ 500 | PI | 374 |
| | Q 610 | | Transistor-Quartett für eisenlose Endstufen bis zu 1,2 W | | | | | 378 |

AC 121

Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Treiber- und Endstufen

AC 121 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 1 A 3 (TO-1). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektoranschluß wird mit einem roten Punkt am Gehäuserand gekennzeichnet.

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

Der Transistor AC 121 ist besonders für die Verwendung in NF-Treiber- und Endstufen mittlerer Leistung geeignet. Für Gegentakt-Endstufen können Transistoren AC 121 gepaart geliefert werden.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|-------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 20 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 0,2$ V) | $-U_{CEV}$ | 20 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 300 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 60 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55... + 75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45$ °C) | P_{tot} | 900 | mW |

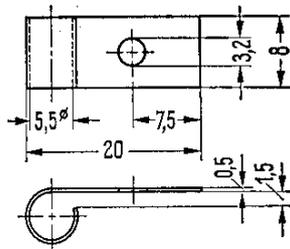
Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|------------|--------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | R_{thJU} | ≤ 300 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | R_{thJG} | ≤ 50 | grad/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

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

| | IV | V | VI | VII | |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| $-I_C$ mA | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ V |
| 3 | 48 | 80 | 115 | 200 | 0,13 (<0,22) |
| 100 | 45 (30...60) | 75 (50...100) | 110 (75...150) | 190 (125...250) | 0,32 (<0,55) |
| 300 | 35 | 58 | 86 | 148 | 0,44 (<0,8) |



Bei sorgfältiger Montage Wärme-widerstand zwischen Transistorgehäuse und Kühlblech unter der Befestigungsschraube $R_{th} \leq 10 \text{ grad/W}$

Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

AC 121

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
($-I_C = 100 \text{ mA}$; $B = 20$)

| | | |
|----------------------------|-------------|---|
| $-U_{CE \text{ sat}}^{1)}$ | 0,11 (<0,3) | V |
|----------------------------|-------------|---|

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
($-I_C = 300 \text{ mA}$; $B = 20$)

| | | |
|----------------------------|--------------|---|
| $-U_{CE \text{ sat}}^{1)}$ | 0,15 (<0,35) | V |
|----------------------------|--------------|---|

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

| | | |
|-----------------------|--------------|---|
| $-U_{CE \text{ sat}}$ | 0,28 (<0,45) | V |
|-----------------------|--------------|---|

Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 20 \text{ V}$)

| | | |
|------------|----------|---------------|
| $-I_{CBO}$ | 5 (< 25) | μA |
|------------|----------|---------------|

Kollektor-Emitter-Reststrom

| | | |
|------------|----------|---------------|
| $-I_{CEV}$ | 5 (< 25) | μA |
|------------|----------|---------------|

($-U_{CEV} = 20 \text{ V}$; $U_{BE} \geq 0,2 \text{ V}$)

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

| | | |
|------------|----------|---------------|
| $-I_{EBO}$ | 4 (< 25) | μA |
|------------|----------|---------------|

Paarungsbedingungen:

Arbeitspunkt: $-I_C = 300 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$

| | | |
|-------------------|--------|----|
| $\frac{B_1}{B_2}$ | < 1,25 | |
| ΔU_{BE} | < 35 | mV |

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

Arbeitspunkt: $-I_C = 20 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 5 \text{ V}$

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

| | | |
|-----------|----|-----|
| f_β | 17 | kHz |
|-----------|----|-----|

Transitfrequenz

| | | |
|-------|-----|-----|
| f_T | 1,5 | MHz |
|-------|-----|-----|

Basis-Bahnwiderstand

| | | |
|-----------|----|----------|
| $r_{bb'}$ | 60 | Ω |
|-----------|----|----------|

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

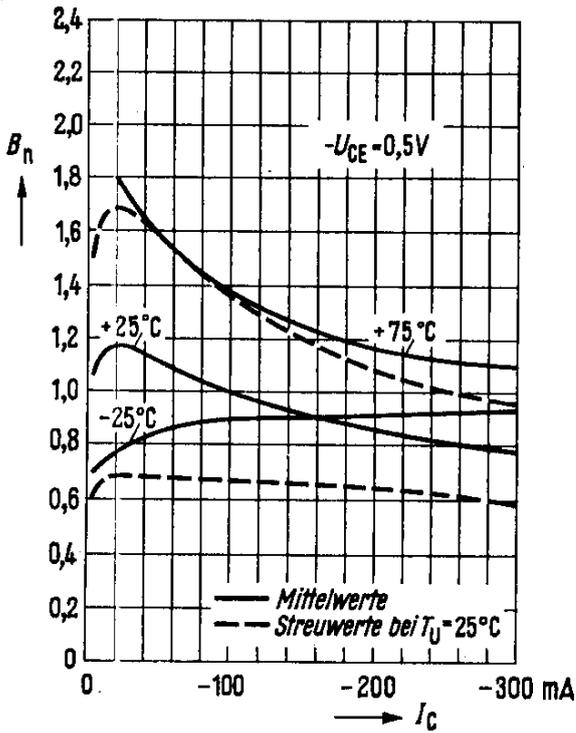
Kollektor-Basis-Kapazität

| | | |
|-----------|-----------|----|
| C_{CBO} | 25 (< 40) | pF |
|-----------|-----------|----|

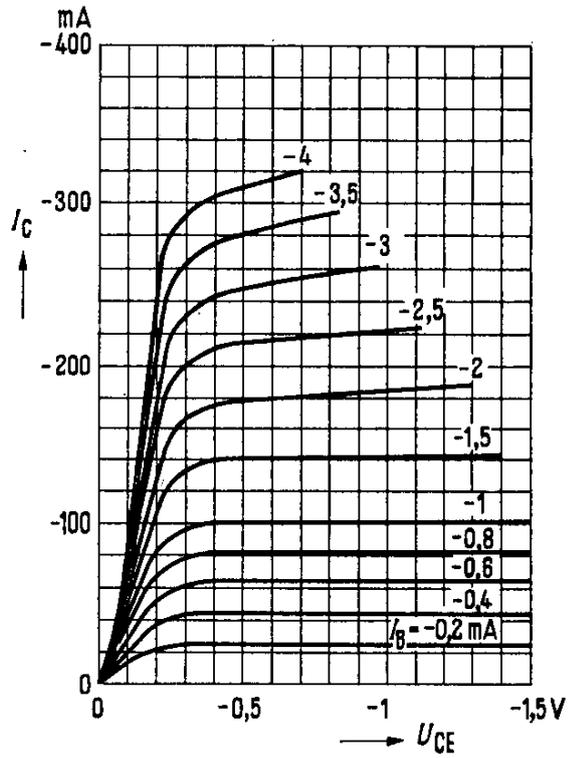
¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 20$ abgesunken ist.

AC 121

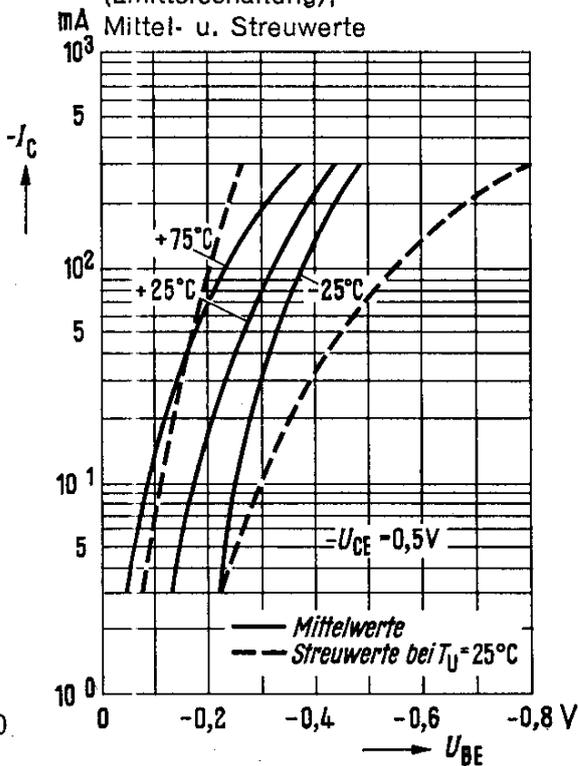
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 V$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung);
 Mittel- u. Streuwerte



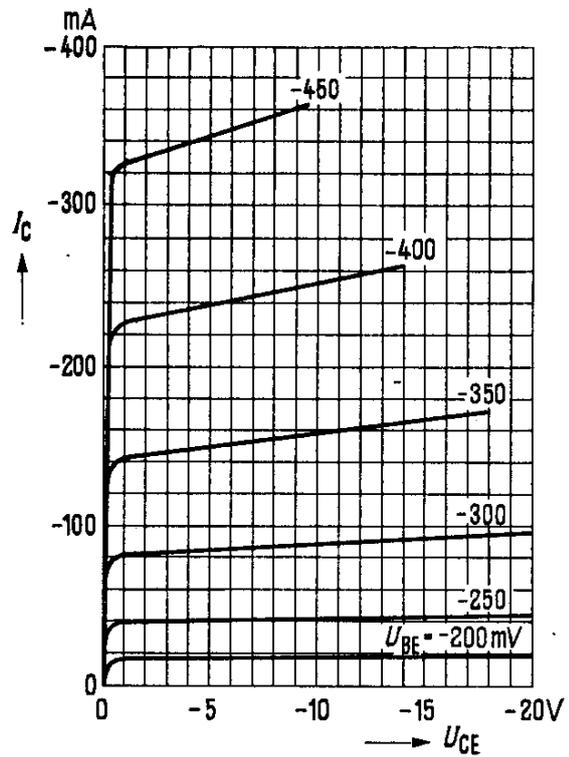
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

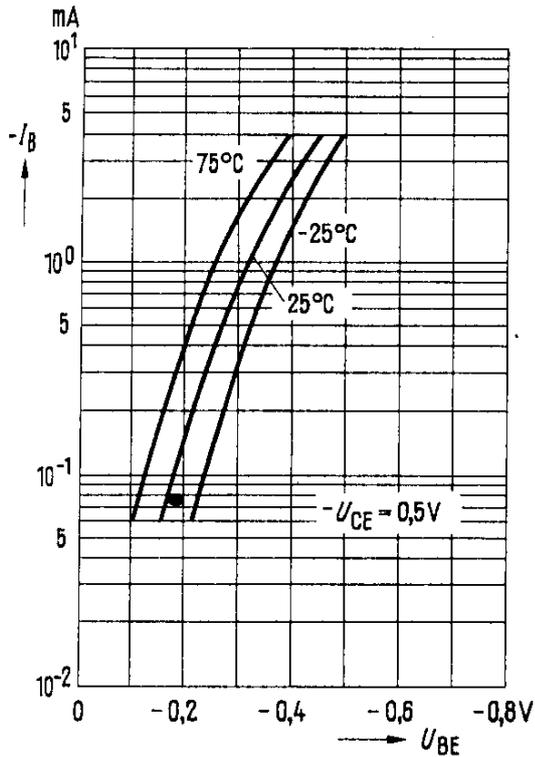


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

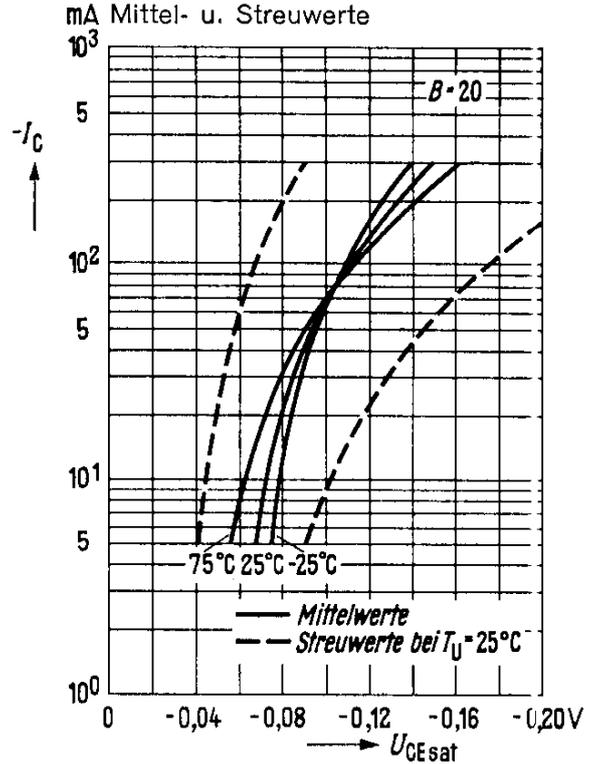


AC 121

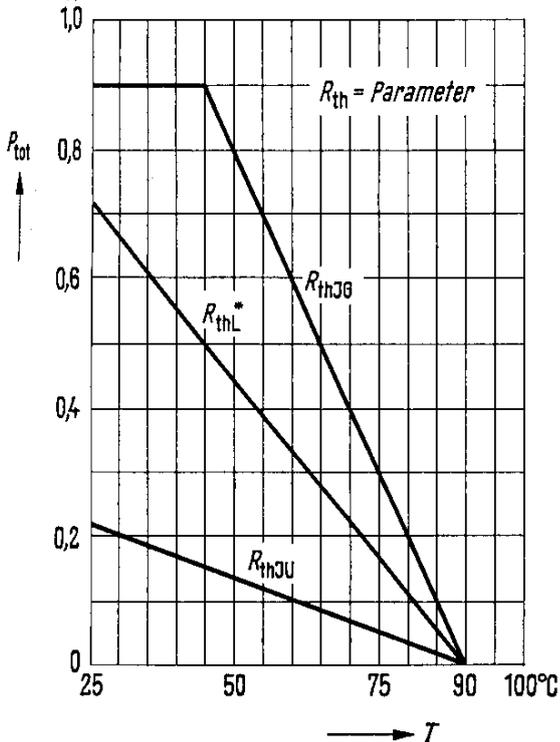
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Sättigungsspannung
 $U_{CEsat} = f(I_C)$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung);
 Mittel- u. Streuwerte

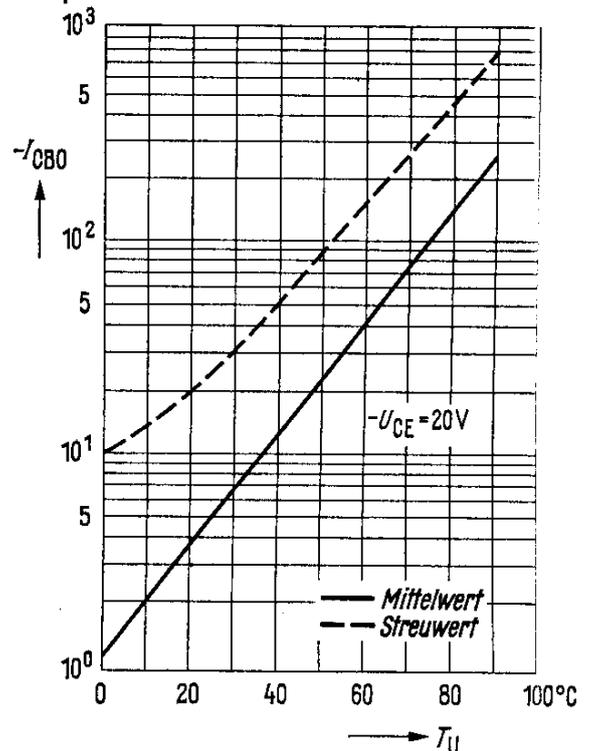


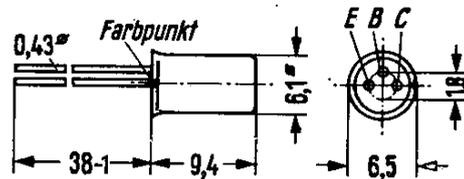
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T)$; $R_{th} = \text{Parameter}$



* Kühlblech: Aluminium 12,5 cm² × 2 mm

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



AC 127Gepaart AC 127/AC 152
NPN/PNP

Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

NPN-Transistor für NF-Vor- und Endstufen

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

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

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

Grenzdaten

| | | | |
|--|-----------|-------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 50 \Omega$) | U_{CER} | 32 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 10 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 500 | mA |
| Basisstrom | I_B | 25 | mA |
| Sperrschichttemperatur | $T_i^1)$ | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55 ... +90 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 52 \text{ °C}$) | P_{tot} | 340 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|--------|
| Kollektorsperrschicht - Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 370 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 110 | grad/W |

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

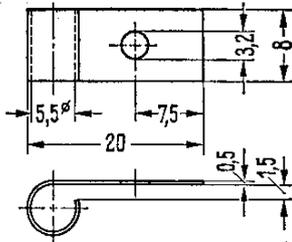
Für nachstehende Arbeitspunkte gilt:

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

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 500 \text{ mA}$) $U_{CE sat}^2)$ | < 1 | V

¹⁾ Kurzzeitige Überschreitung bis $T_j = 100 \text{ °C}$, jedoch nicht als Betriebswert, zugelassen.

²⁾ Für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 550 \text{ mA}$, $U_{CE} = 1 \text{ V}$ geht.



Bei sorgfältiger Montage Wärme-widerstand zwischen Transistorgehäuse und Kühlblech unter der Befestigungsschraube $R_{th} \leq 10 \text{ grad/W}$

Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

AC 127

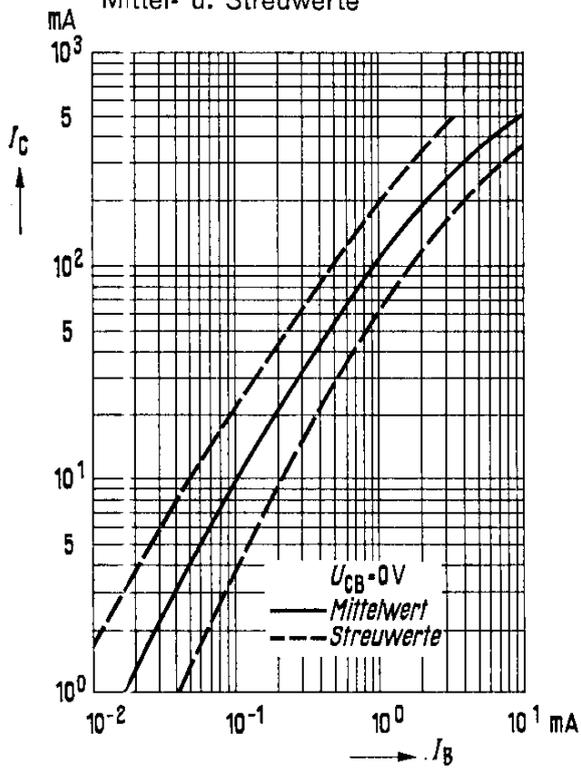
Gepaart AC 127/AC 152
NPN/PNP

| | $T_U = 75 \text{ }^\circ\text{C}$ | $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 0,5 \text{ V}$) | I_{CBO} | — | < 10 μA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$) | I_{CBO} | < 630 | — μA |
| Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 5 \text{ V}$) | I_{EBO} | < 550 | — μA |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CES} = 500 \mu\text{A}$) | $U_{(BR) CES}$ | > 32 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 200 \mu\text{A}$) | $U_{(BR) EBO}$ | > 10 | V |
| Paarungsbedingung: AC 127/AC 152 ($\pm I_C = 300 \text{ mA}$; $U_{CB} = 0$) | B_1/B_2 | < 1,25 | — |
| Dynamische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$) | | | |
| Grenzfrequenz in Emitterschaltung ($I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 2 \text{ V}$) | f_β | 20 (> 10) | kHz |
| Transitfrequenz ($I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 2 \text{ V}$) | f_T | 2,5 (> 1,5) | MHz |
| Rückwirkungsimpedanz ($I_C = 1 \text{ mA}$; $U_{CB} = 5 \text{ V}$; $f = 450 \text{ kHz}$) | $ z_{12b} $ | 70 | Ω |
| Rauschfaktor ($I_C = 0,5 \text{ mA}$; $U_{CB} = 5 \text{ V}$; $R_G = 500 \Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$; $\Delta f = 200 \text{ Hz}$) | F | 4 (< 10) | dB |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($f = 450 \text{ kHz}$, $U_{CBO} = 5 \text{ V}$) | C_{CBO} | 70 | pF |

AC 127

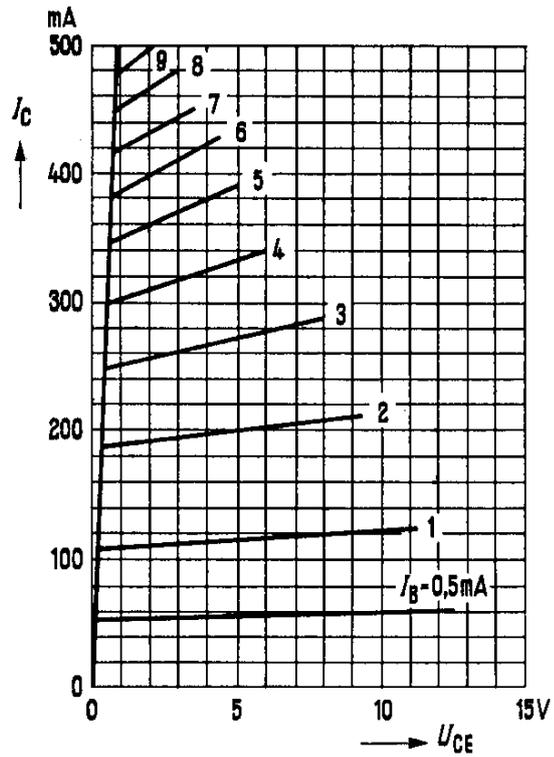
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$

$U_{CB} = 0\text{ V}$
(Emitterschaltung);
Mittel- u. Streuwerte



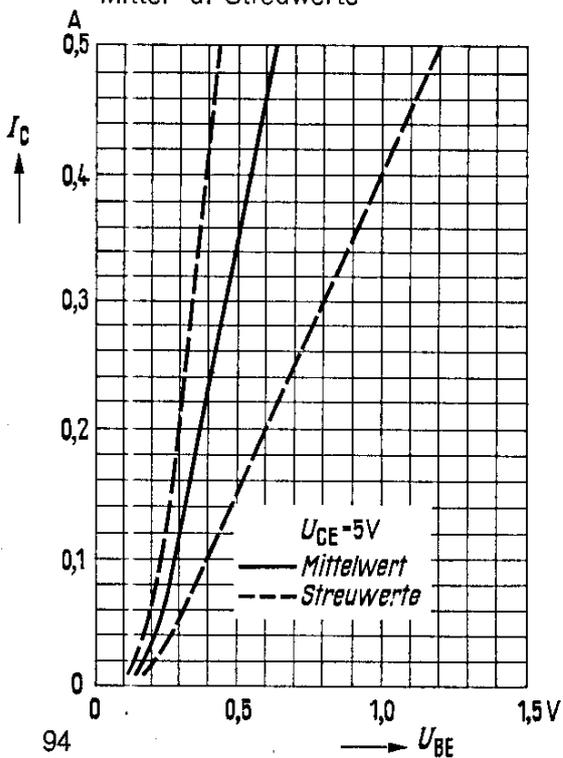
Ausgangskennlinien

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



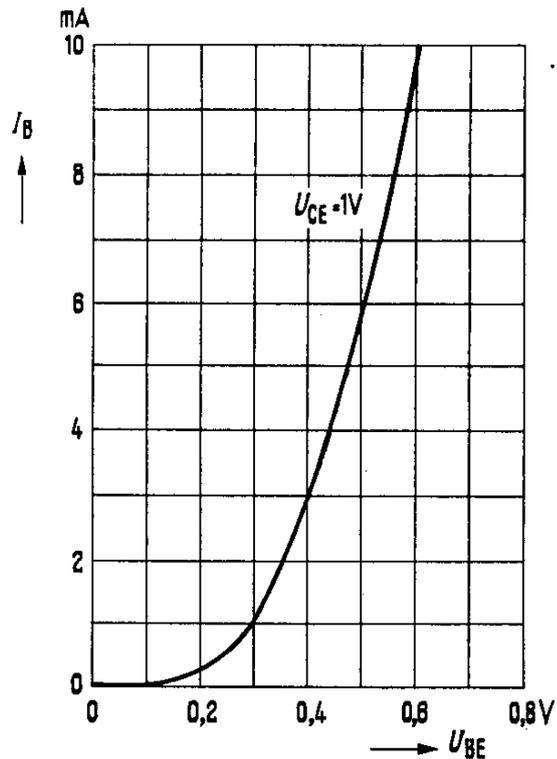
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$U_{CE} = 5\text{ V}$
(Emitterschaltung);
Mittel- u. Streuwerte



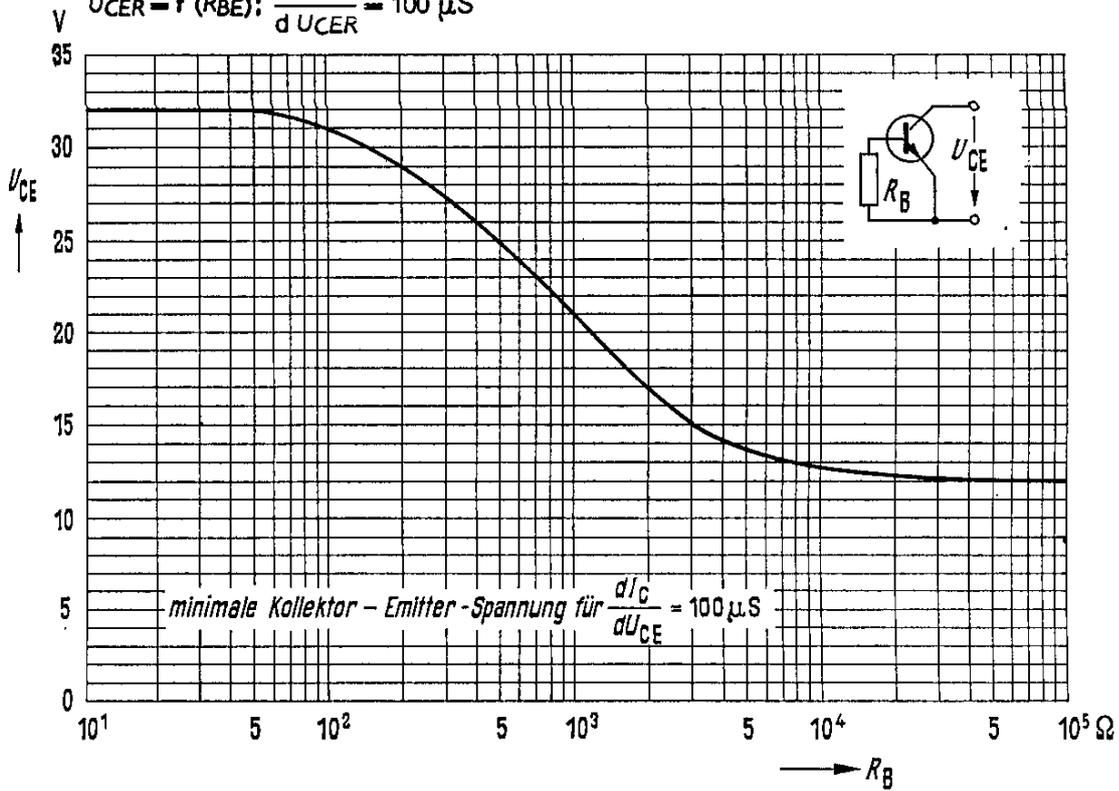
Eingangskennlinie

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



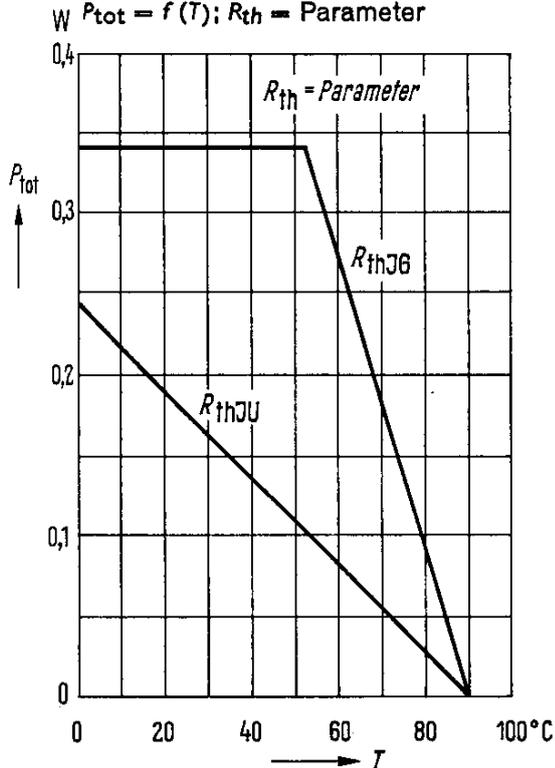
Sperrspannung $U_{CER} = f(R_B)$

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



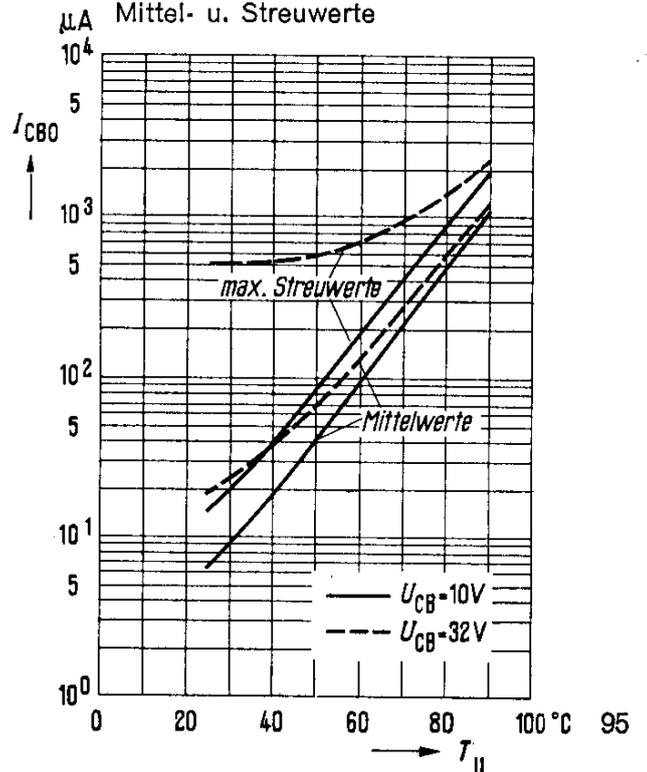
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

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



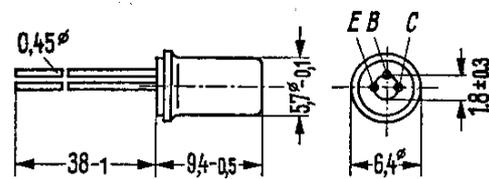
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$

Mittel- u. Streuwerte



AC 151

AC 151r



Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Vor- und Treiberstufen

AC 151 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 1 A3 (TO-1). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Der Kollektoranschluß wird mit einem roten Punkt am Gehäuserand gekennzeichnet. Der Transistor AC 151 ist besonders zur Verwendung in NF-Vor- und Treiberstufen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|-------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 24 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 0,2$ V) | $-U_{CEV}$ | 32 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 200 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 40 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55 ... +75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45$ °C) | P_{tot} | 900 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 300 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 50 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 0,5$ V und den nachstehenden Kollektorströmen gilt:

| $-I_C$ mA | $-I_B$ mA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ V |
|--------------|--------------|----------------|----------------|
| 2 | 0,043 | 47 | 0,125 (< 0,2) |
| 10 | 0,2 | 50 | 0,18 (< 0,3) |
| 100 | 2,222 | 45 | 0,32 (< 0,55) |
| 200 | 5 | 40 | 0,39 (< 0,7) |

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($-I_C = 200$ mA; $B = 20$)

$$-U_{CE sat}^1) \quad 0,13 (< 0,22) \quad V$$

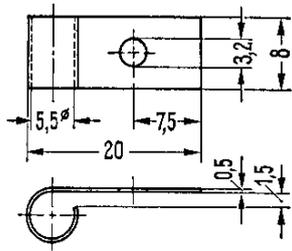
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 200$ mA für die Kennlinie die bei konstantem Basisstrom durch den

$$-U_{CE sat} \quad 0,25 (< 0,4) \quad V$$

Kennlinienpunkt $I_C = 220$ mA; $U_{CE} = 0,5$ V geht)

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



Bei sorgfältiger Montage Wärme-
widerstand zwischen Transistorgehäuse
und Kühlblech unter der Befestigungs-
schraube $R_{th} \leq 10 \text{ grad/W}$

Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

AC 151
AC 151r

| | | | | |
|-----------------------------|---|------------|----------|---------------|
| Kollektor-Basis-Reststrom | $(-U_{CBO} = 10 \text{ V})$ | $-I_{CBO}$ | < 10 | μA |
| Kollektor-Basis-Reststrom | $(-U_{CBO} = 32 \text{ V})$ | $-I_{CBO}$ | 6 (< 25) | μA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom | $(-U_{CEV} = 32 \text{ V};$ $U_{BE} \geq 0,2 \text{ V})$ | $-I_{CEV}$ | 6 (< 25) | μA |
| Emitter-Basis-Reststrom | $(-U_{EBO} = 10 \text{ V})$ | $-I_{EBO}$ | 4 (< 25) | μA |

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

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

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

Transitfrequenz

Basis-Bahnwiderstand

Kollektor-Sperrschichtkapazität

| | | |
|-----------|-----|----------|
| f_β | 15 | kHz |
| f_T | 1,5 | MHz |
| $r_{bb'}$ | 75 | Ω |
| $C_{b'c}$ | 27 | pF |

Arbeitspunkt: $-I_C = 0,5 \text{ mA}; -U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz};$
 $\Delta f = 200 \text{ Hz}; R_G = 500 \Omega$

Rauschfaktor

| | | |
|-----|----------|----|
| F | 4 (< 10) | dB |
|-----|----------|----|

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

Arbeitspunkt:

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

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

AC 151 r

Auf Wunsch können auch rauscharme Transistoren (AC 151 r) mit folgendem Rauschfaktor geliefert werden:

Arbeitspunkt: $-I_C = 0,5 \text{ mA}; -U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}, \Delta f = 200 \text{ Hz}; R_G = 500 \Omega$

Rauschfaktor

| | | |
|-----|---------|----|
| F | 3 (< 6) | dB |
|-----|---------|----|

Kollektor-Basis-Reststrom

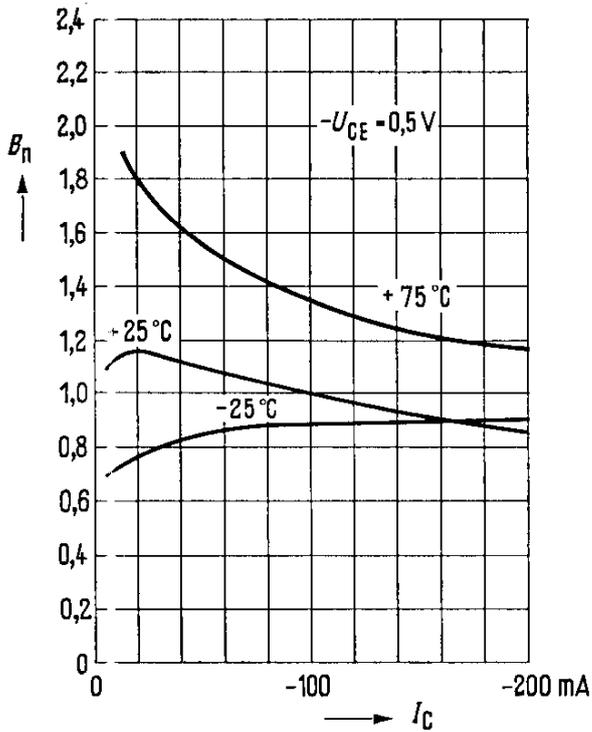
bei $-U_{CBO} = 10 \text{ V}; T_U = 60^\circ\text{C}$

| | | |
|------------|-------|---------------|
| $-I_{CBO}$ | < 100 | μA |
|------------|-------|---------------|

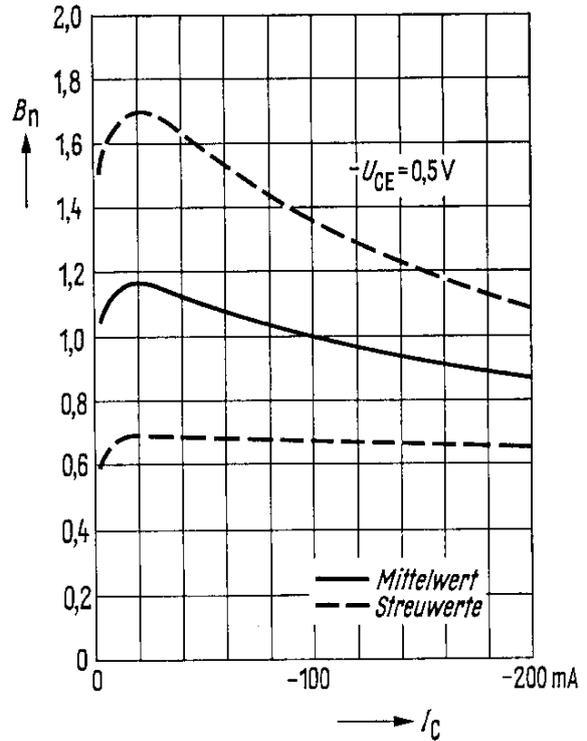
¹⁾ ausgenommen AC 151 r

AC 151 AC 151r

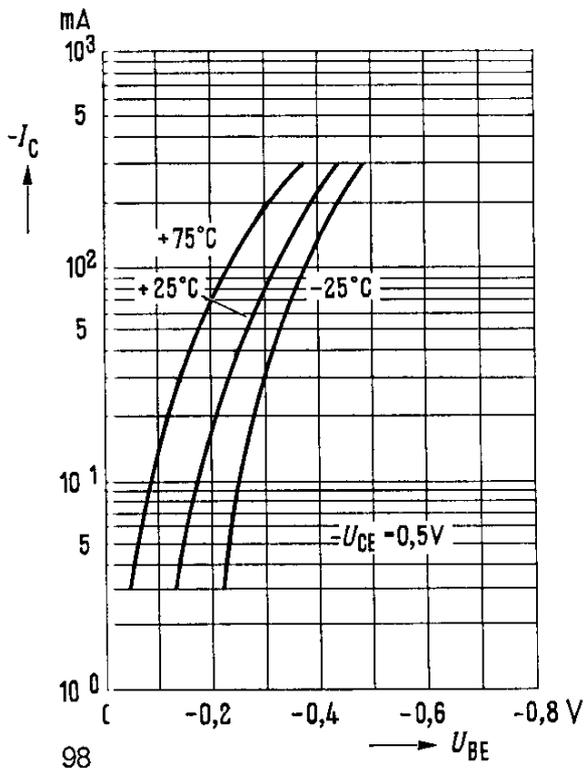
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



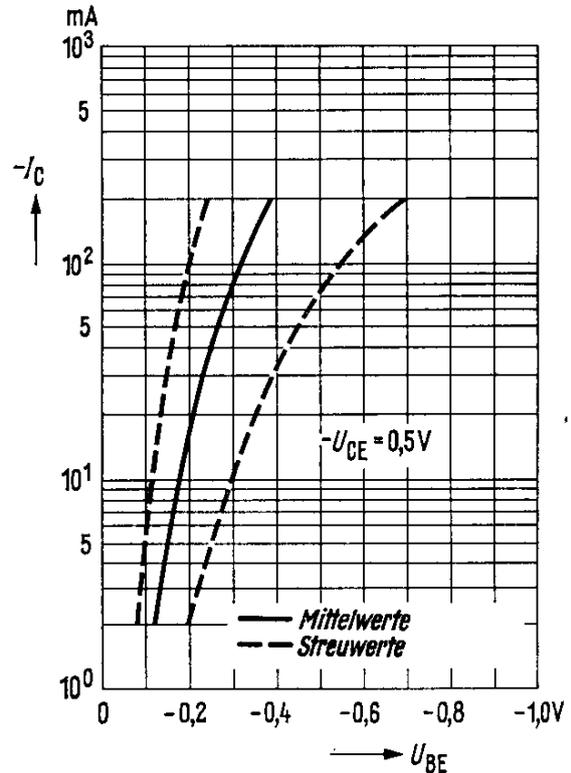
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 Streuwerte bei $T_U = 25^\circ\text{C}$; $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$
 (Emitterschaltung)



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

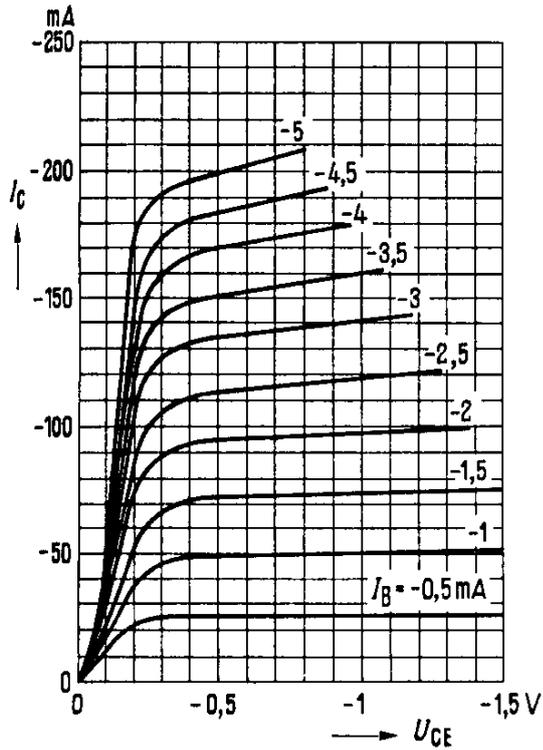


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 Streuwerte bei $T_U = 25^\circ\text{C}$; $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$
 (Emitterschaltung)

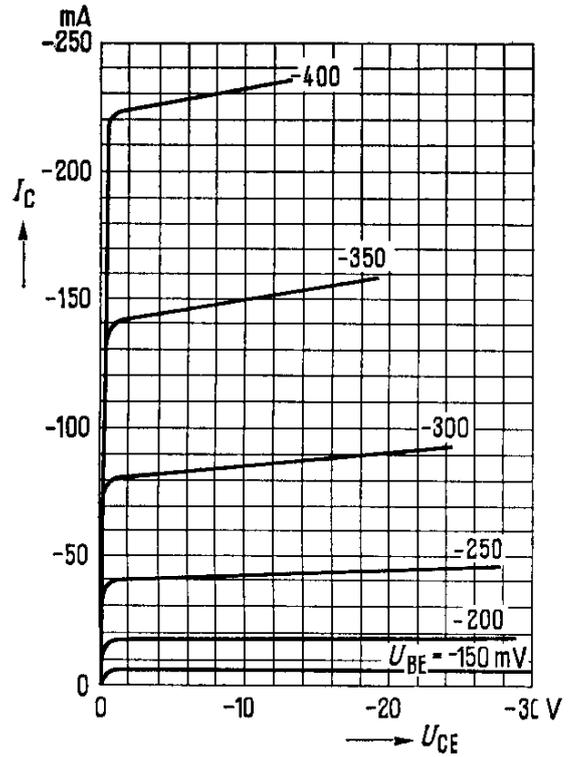


AC 151 AC 151r

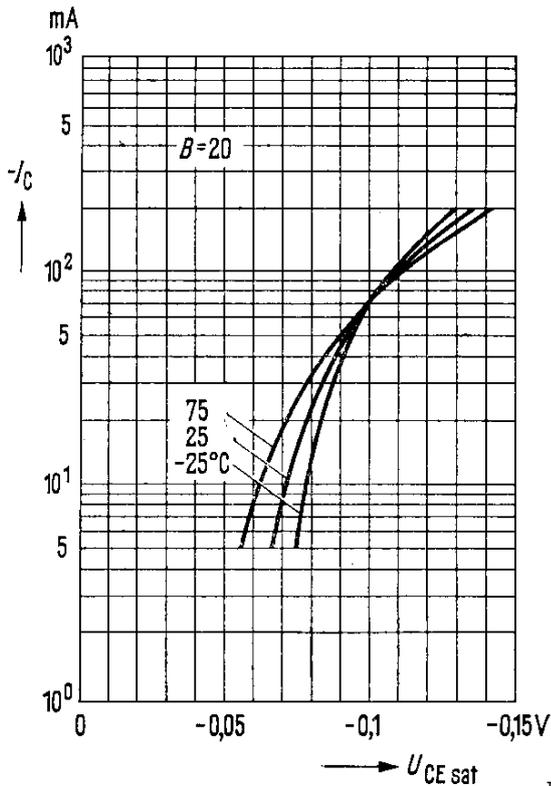
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



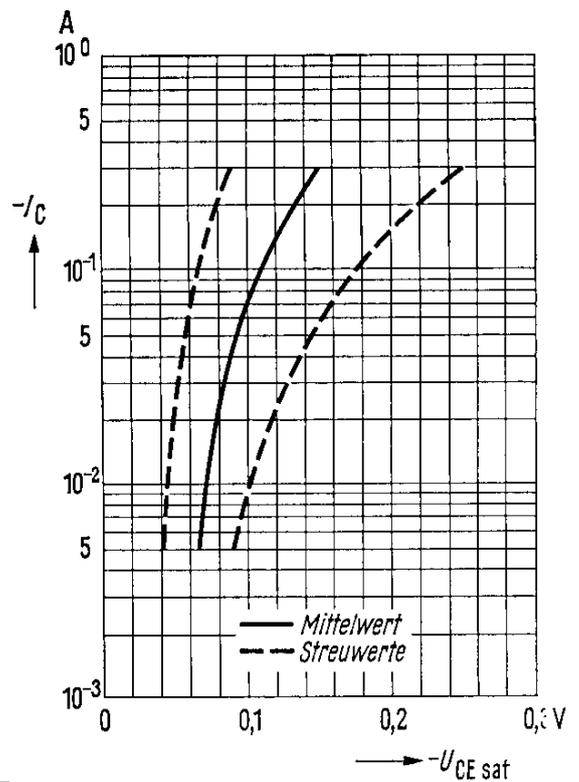
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



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

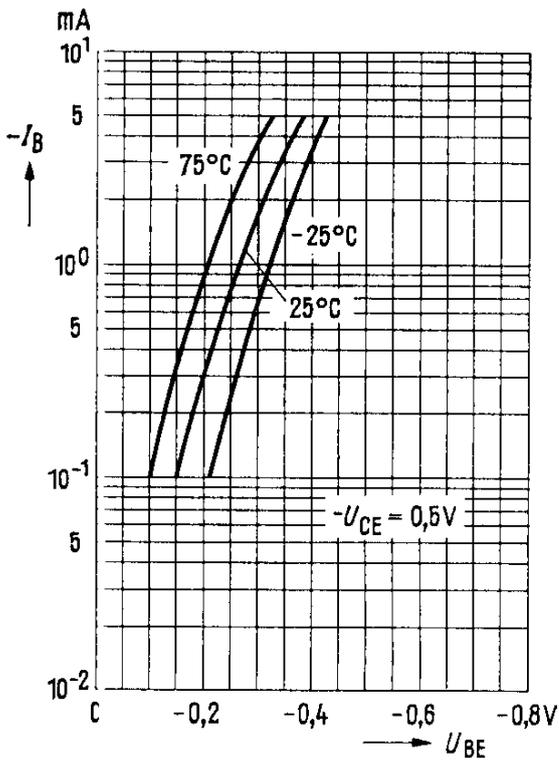


Sättigungsspannung $U_{CE\text{ sat}} = f(I_C)$
Streuwerte für $T_U = 25^\circ\text{C}$
(Emitterschaltung)

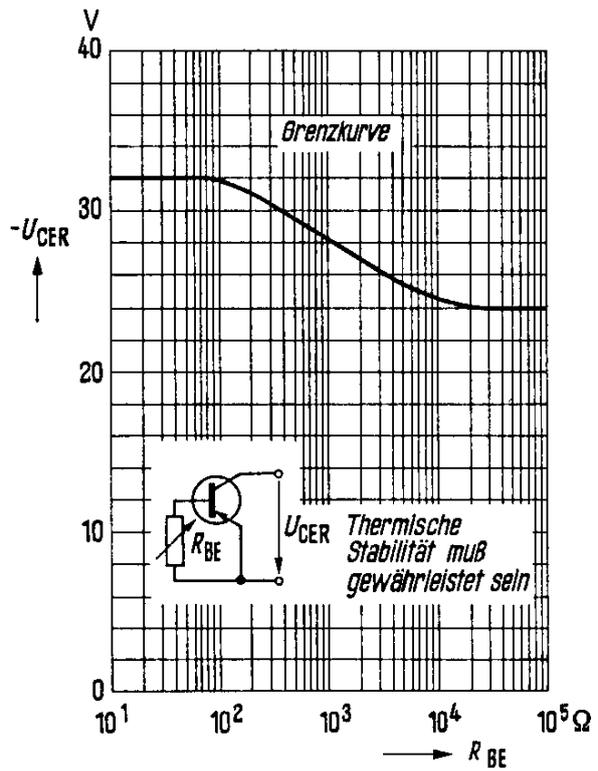


AC 151 AC 151r

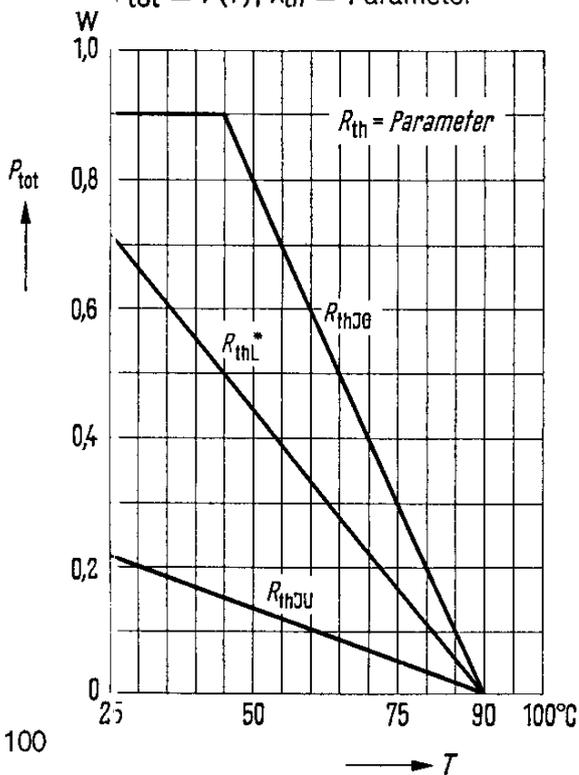
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



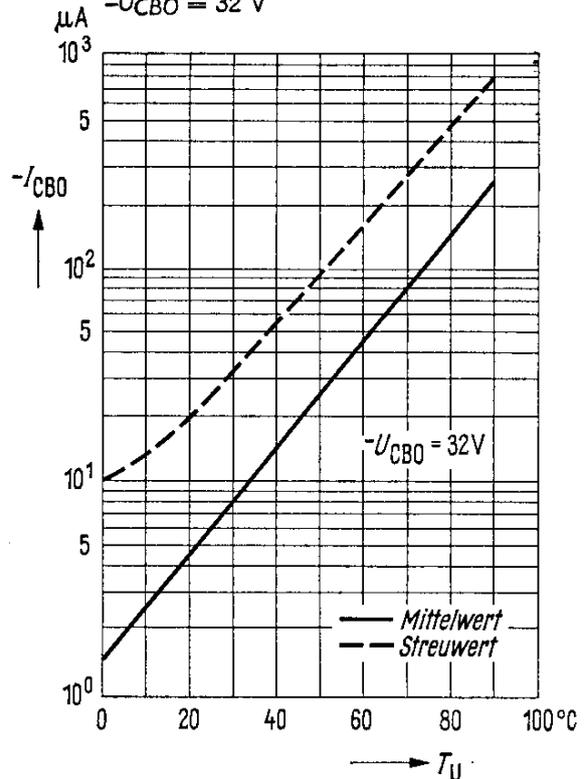
Sperrspannung $U_{CER} = f(R_{BE})$



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



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

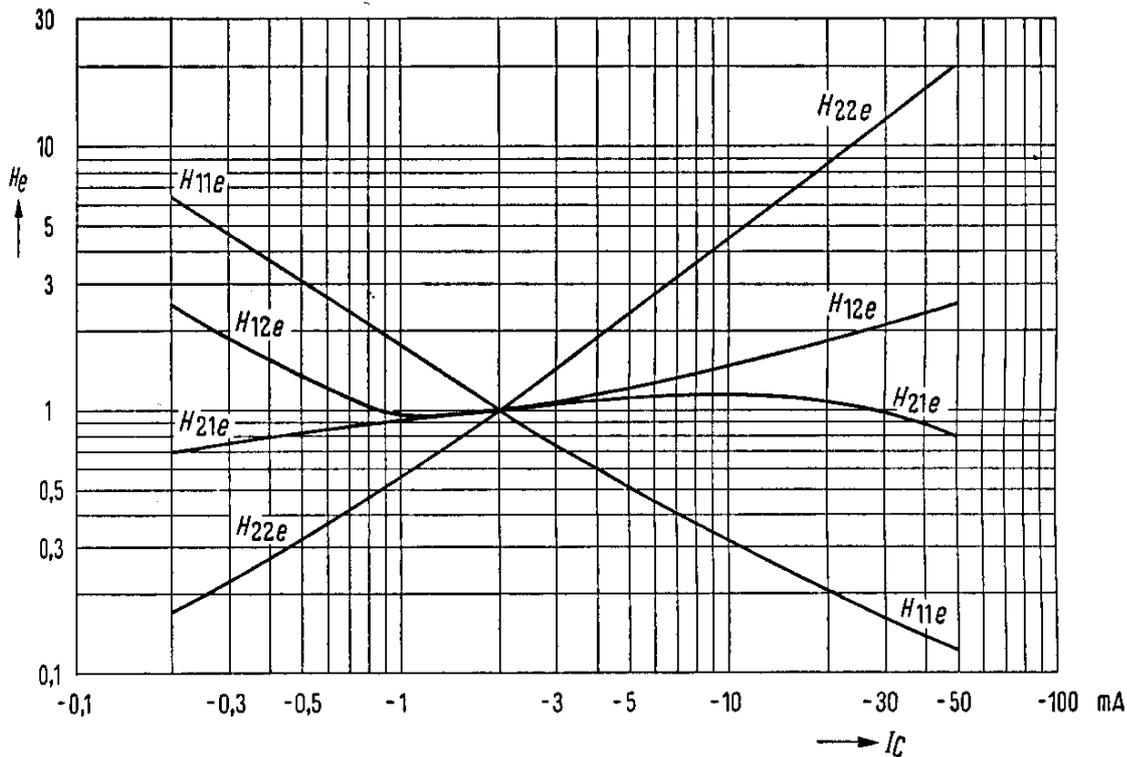


* Kühlblech: Aluminium 12,5 cm² × 2 mm

AC 151 AC 151r

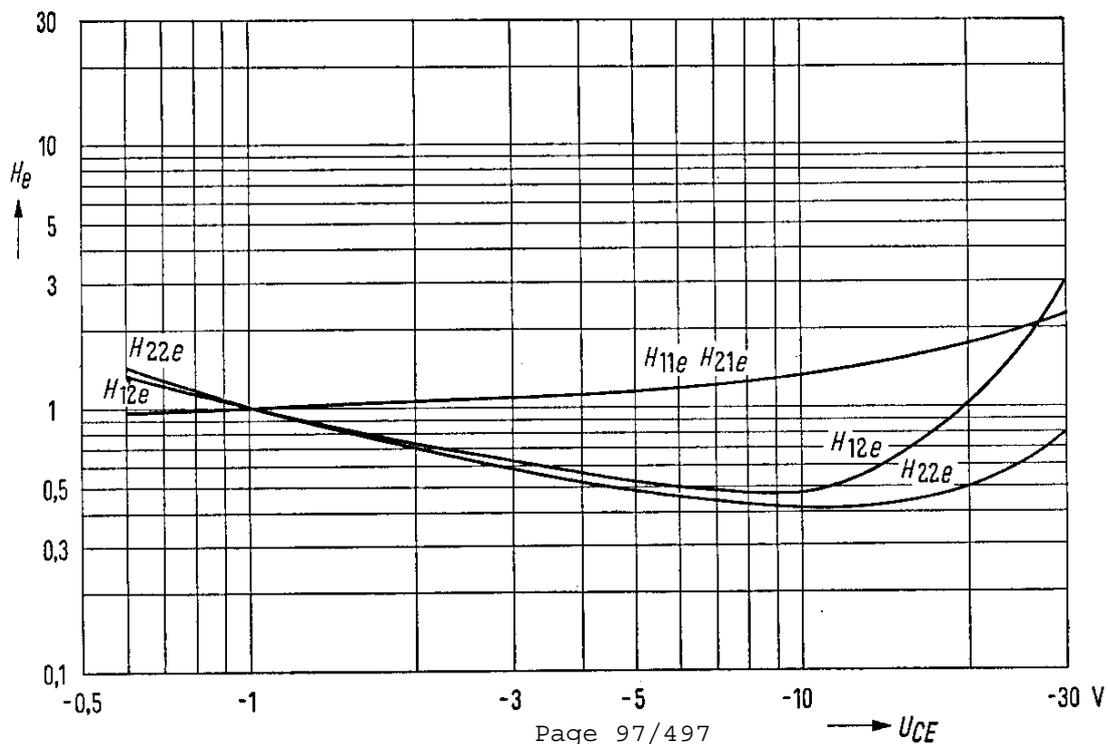
Stromabhängigkeit der h-Parameter $H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = -2 \text{ mA})} = f(I_C)$

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



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

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

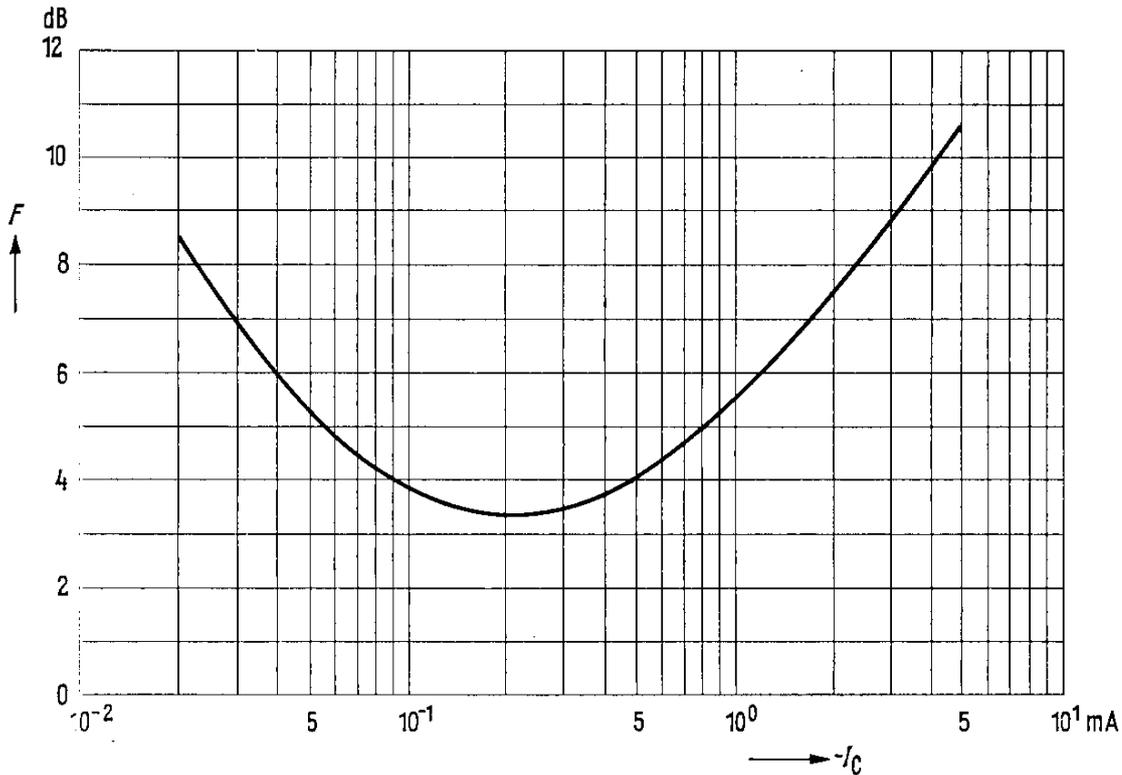


AC 151

AC 151r

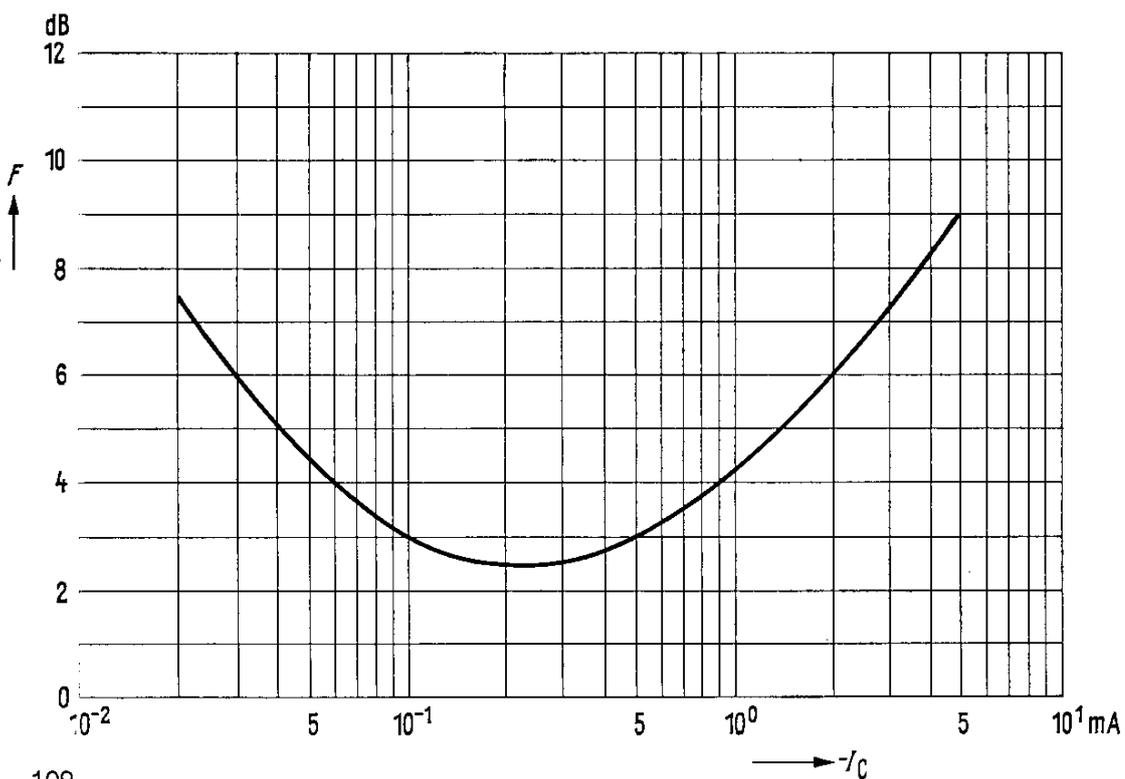
Stromabhängigkeit des Rauschens (AC 151)

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



Stromabhängigkeit des Rauschens (AC 151 r)

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

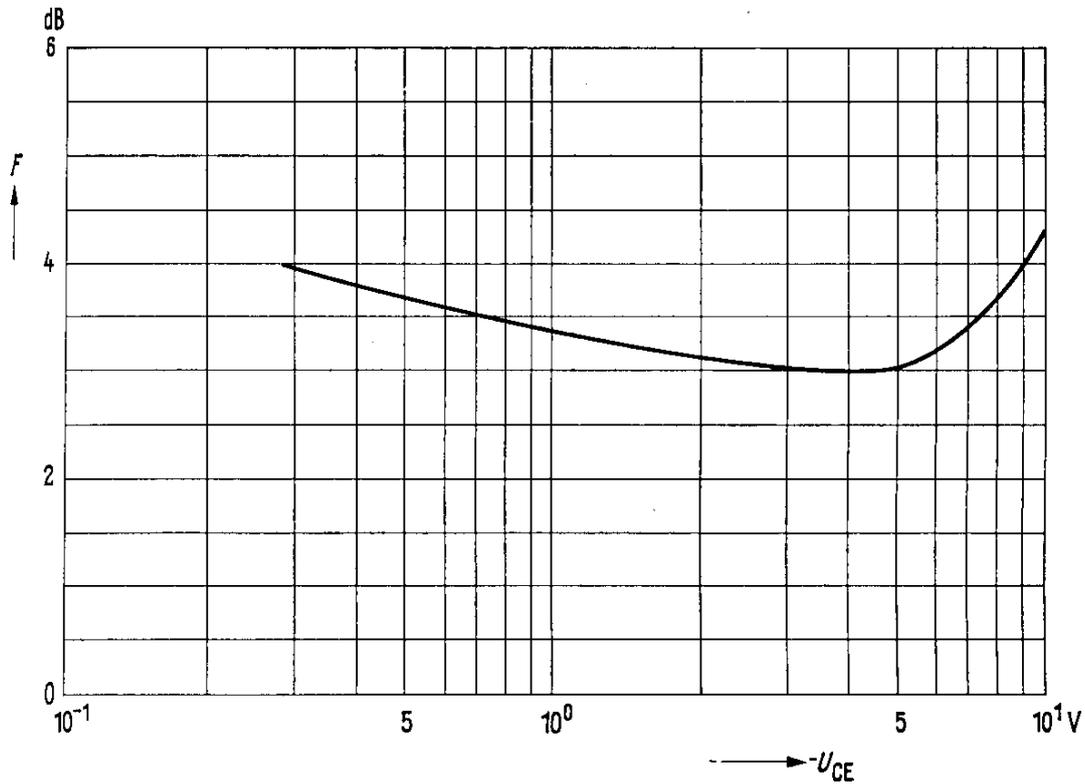


AC 151

AC 151r

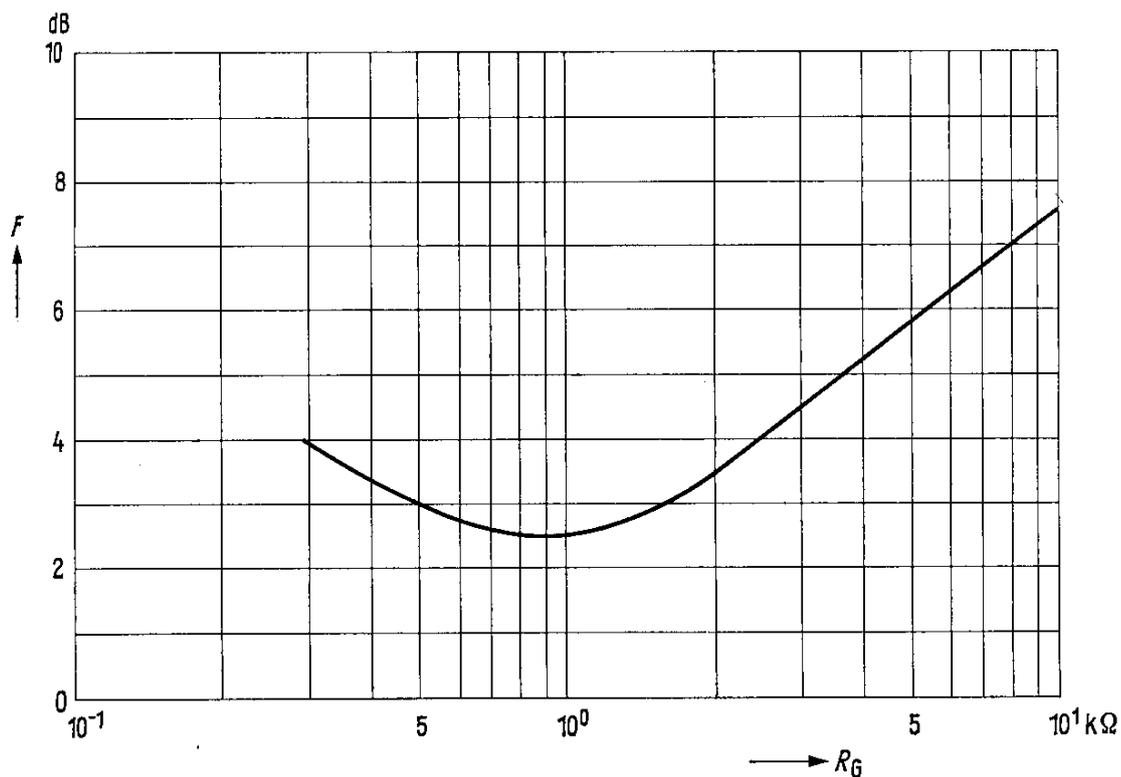
Spannungsabhängigkeit des Rauschens (AC 151 r)

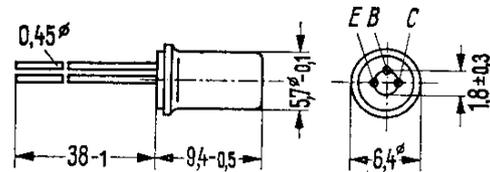
$F = f(U_{CE}); R_G = 500 \Omega; f = 1 \text{ kHz}; -I_C = 0,5 \text{ mA}$



Rauschfaktor in Abhängigkeit vom Generatorinnenwiderstand (AC 151 r)

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



AC 152Gepaart AC 152/AC 127
PNP/NPN

Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Treiber und Endstufen

AC 152 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 1 A 3 (T0-1). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektoranschluß wird mit einem roten Punkt am Gehäuserand gekennzeichnet.

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

Der Transistor AC 152 ist für die Verwendung in NF-Treiber- und Endstufen mittlerer Leistung geeignet. Für Gegentakt-Endstufen können die Transistoren gepaart geliefert werden. Mit AC 127 sind die Transistoren AC 152 auch als komplementäres Paar lieferbar.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|-------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 24 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 0,2$ V) | $-U_{CEV}$ | 32 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 500 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 100 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55 ... +75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45$ °C) | P_{tot} | 900 | mW |

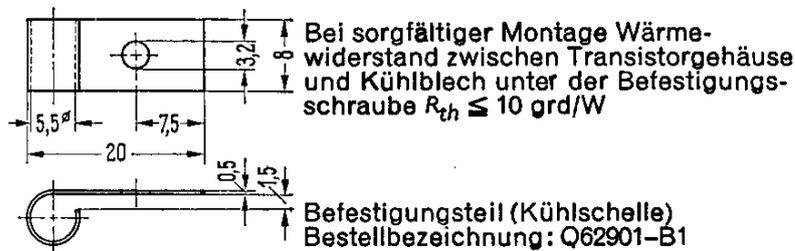
Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|--------|
| Kollektorsperrschicht - Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 300 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 50 | grad/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

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

| | IV | V | VI | |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $-I_C$ mA | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ V |
| 2 | 47 | 78 | 114 | 0,13 (< 0,2) |
| 100 | 45 (30...60) | 75 (50...100) | 110 (75...150) | 0,32 (< 0,55) |
| 500 | 28 | 47 | 68 | 0,52 (< 1,0) |

**AC 152**Gepaart AC 152/AC 127
PNP/NPN

| | | | |
|---|-------------------|--------------|---------------|
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 100 \text{ mA}$; $B = 20$) | $-U_{CEsat}^{1)}$ | 0,11 (<0,18) | V |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 300 \text{ mA}$; $B = 20$) | $-U_{CEsat}^{1)}$ | 0,15 (<0,25) | V |
| Kollektor-Emitter-Restspannung ($-I_C = 500 \text{ mA}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $-I_C = 550 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$ geht.) | $-U_{CEsat}$ | 0,32 (<0,5) | V |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 32 \text{ V}$) | $-I_{CBO}$ | 6 (< 25) | μA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 32 \text{ V}$; $U_{BE} \geq 0,2 \text{ V}$) | $-I_{CEV}$ | 6 (< 25) | μA |
| Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 10 \text{ V}$) | $-I_{EBO}$ | 4 (< 25) | μA |

Paarungsbedingungen: AC 152/AC 152
($-I_C = 100 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$)

| | | |
|-------------------|------|----|
| $\frac{B_1}{B_2}$ | 1,22 | — |
| ΔU_{BE} | < 35 | mV |

Paarungsbedingung: AC 127 /AC 152
($\pm I_C = 300 \text{ mA}$; $U_{CB} = 0$)

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

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

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

| | | | |
|-----------------------------------|-----------|------------|----------|
| Grenzfrequenz in Emitterschaltung | f_β | 15 | kHz |
| Transit-Frequenz | f_T | 1,5 | MHz |
| Basis-Bahnwiderstand | $r_{bb'}$ | 75 (< 200) | Ω |

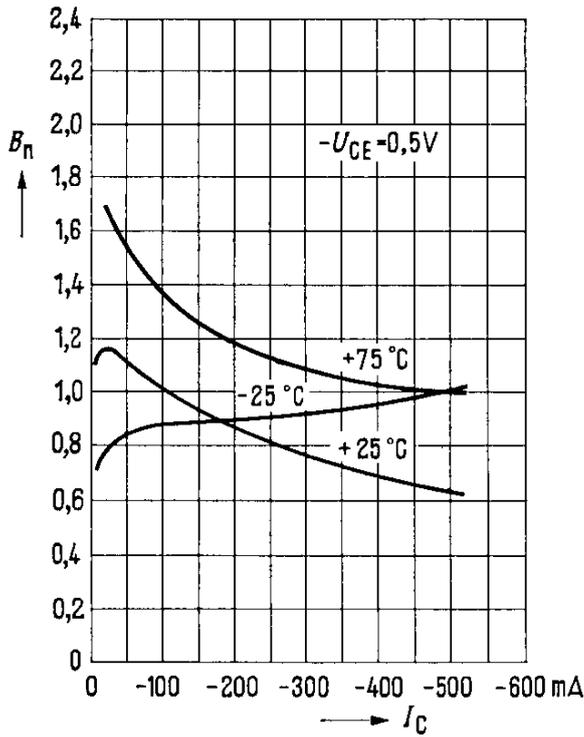
Arbeitspunkt: $-U_{CBO} = 5 \text{ V}$

| | | | |
|---------------------------|-----------|-----------|----|
| Kollektor-Basis-Kapazität | C_{CBO} | 25 (< 40) | pF |
|---------------------------|-----------|-----------|----|

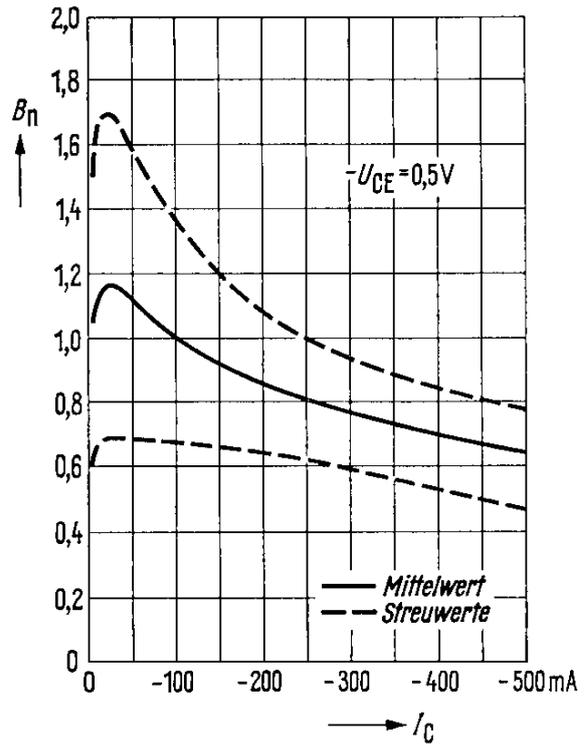
¹⁾ Der Transistor ist soweit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 20$ abgesunken ist.

AC 152

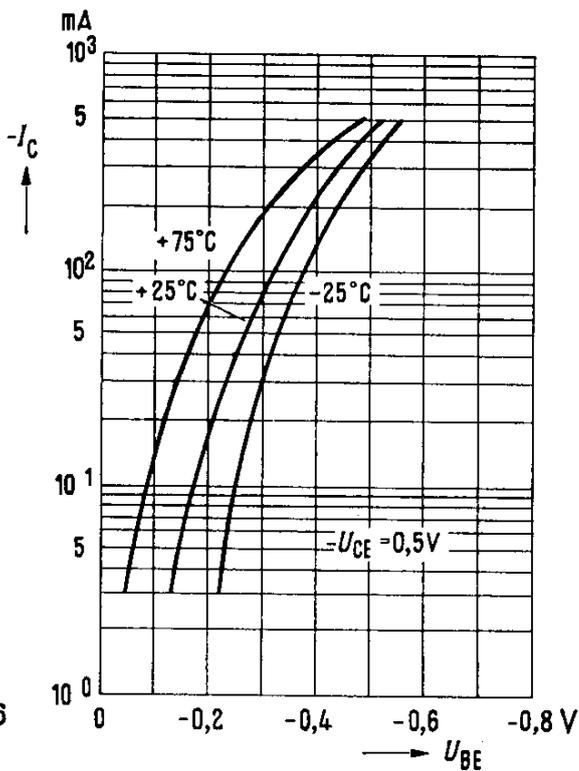
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



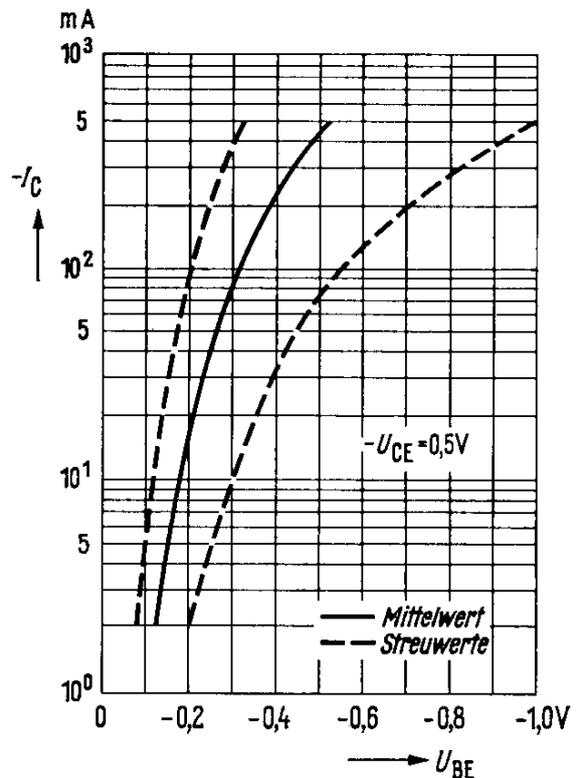
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 Streuwerte für $T_U = 25 \text{ °C}$; $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$
 (Emitterschaltung)



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

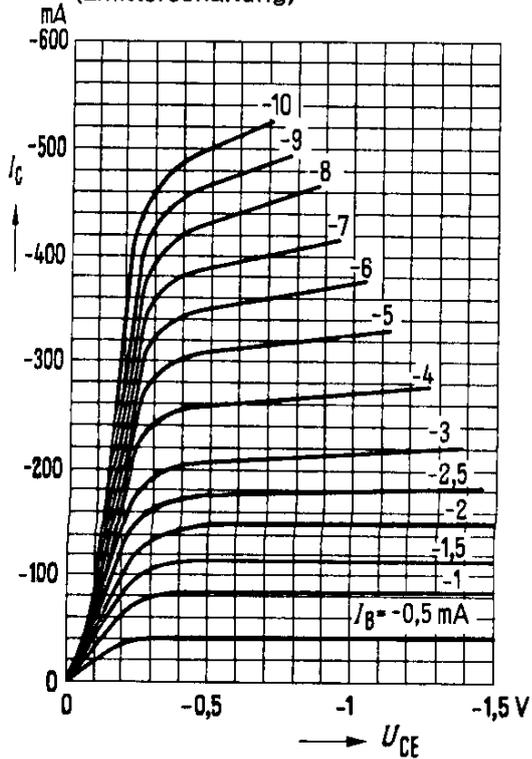


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 Streuwerte für $T_U = 25 \text{ °C}$; $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$
 (Emitterschaltung)

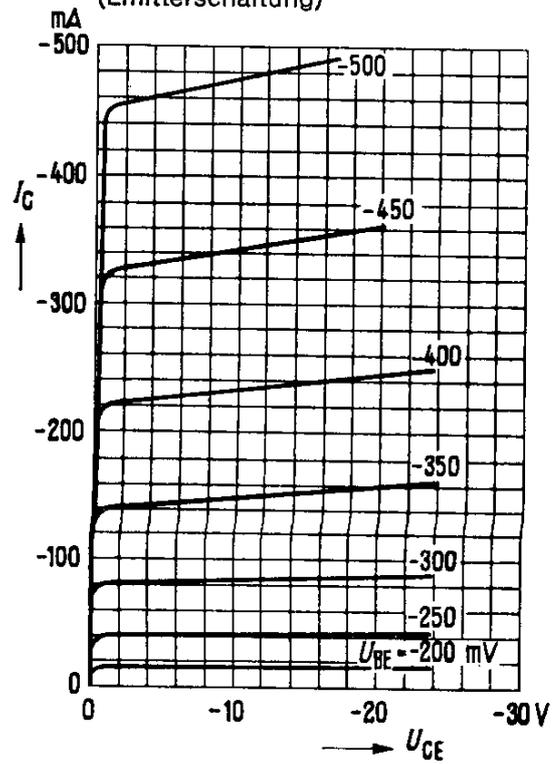


AC 152

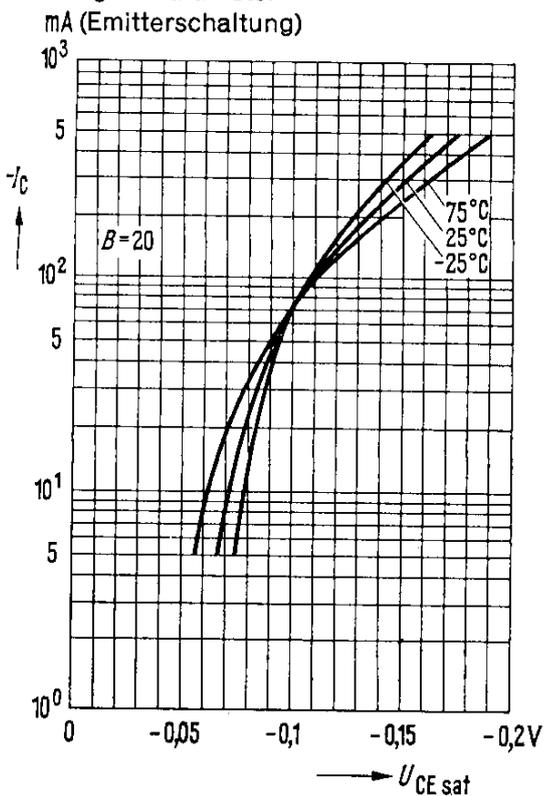
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



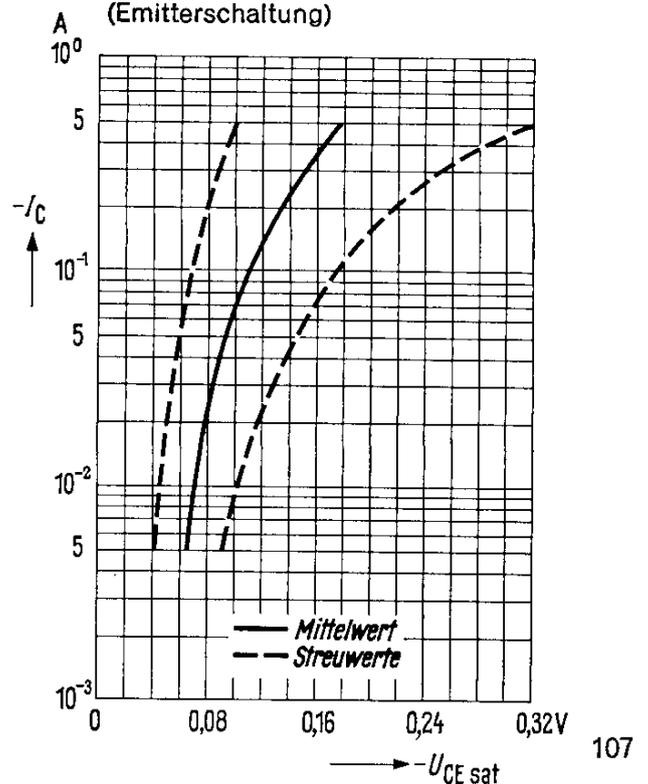
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

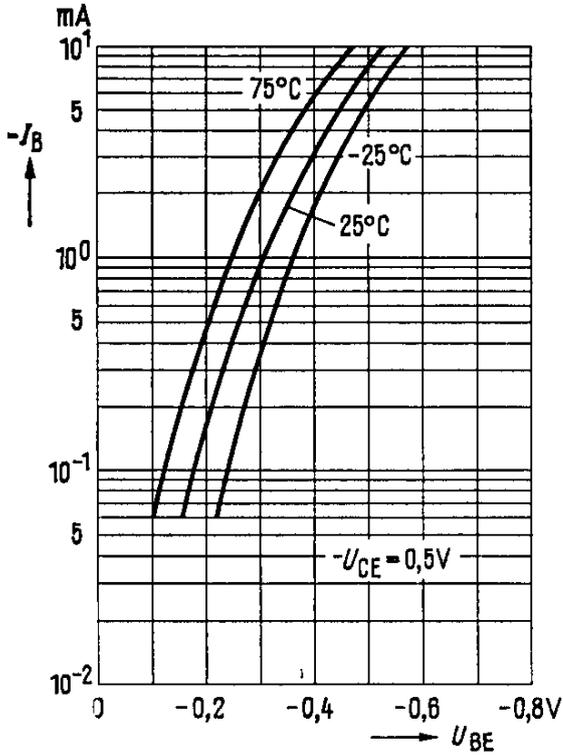


Sättigungsspannung $U_{CE \text{ sat}} = f(I_C)$
 Streuwerte bei $T_U = 25^\circ\text{C}$; $B = 20$
 (Emitterschaltung)

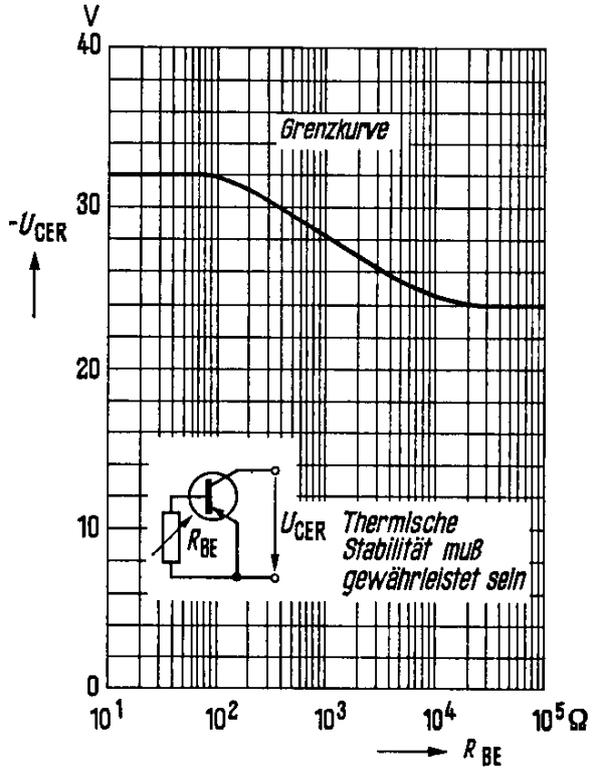


AC 152

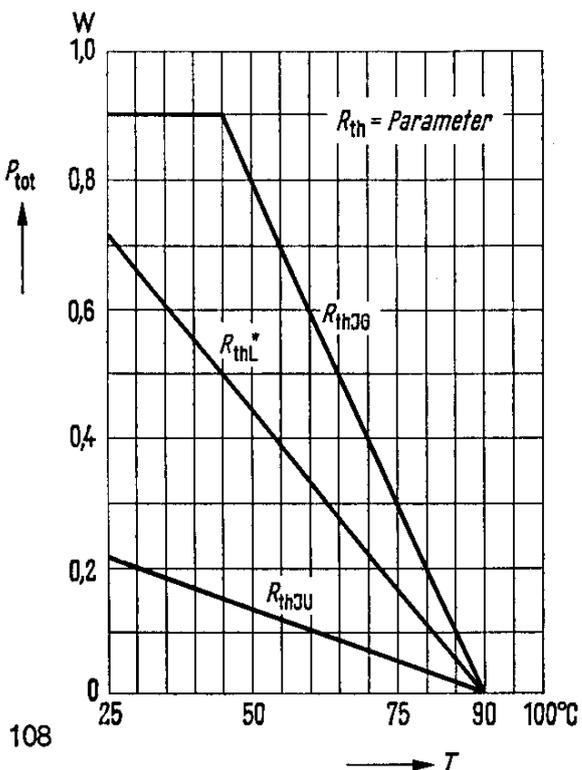
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$, $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



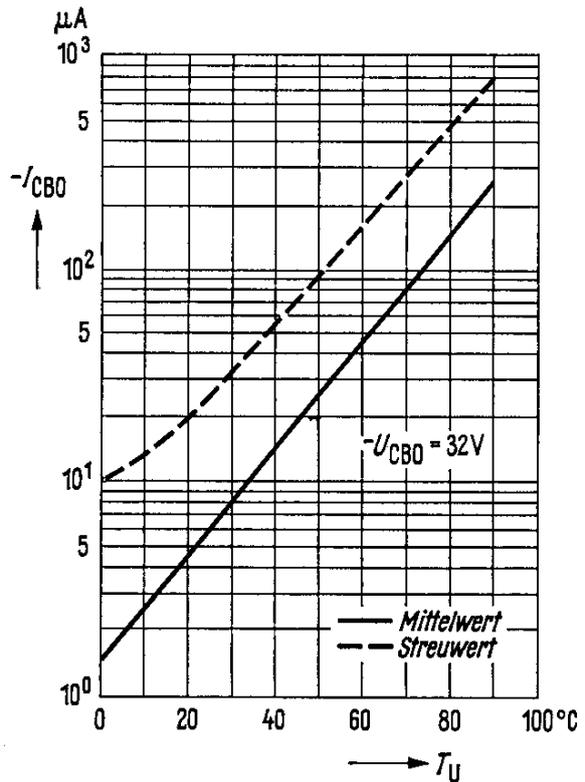
Sperrspannung
 $-U_{CER} = f(R_{BE})$



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



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

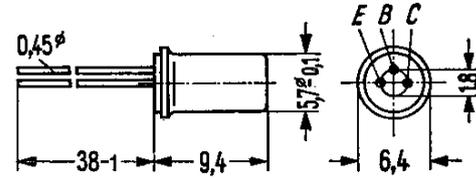


* Kühlblech: Aluminium 12,5 cm² × 2 mm



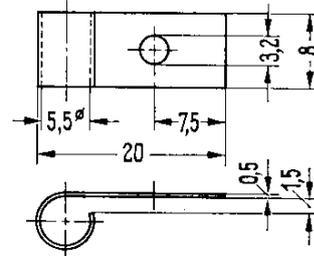
Bei sorgfältiger Montage Wärmewiderstand zwischen Transistorgehäuse und Kühlblech unter der Befestigungsschraube $R_{th} \leq 10 \text{ grd/W}$

AC 153
AC 153 K



Gewicht etwa 1 g

Maße in mm



Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

PNP-Transistor für NF-Treiber und Endstufen

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

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

Die Transistoren AC 153 und AC 153 K sind besonders für die Verwendung in hochwertigen NF-Treiberstufen und NF-Endstufen mittlerer Leistung geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|--------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 500 \Omega$) | $-U_{CER}$ | 32 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEV}$ | 32 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 1 | A |
| Kollektor Spitzenstrom (siehe Diagramm S. 115) | $-I_{CM}$ | 2 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 300 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55 ... + 75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45 \text{ °C}$) | P_{tot} | 1,0 | W |

Wärmewiderstand

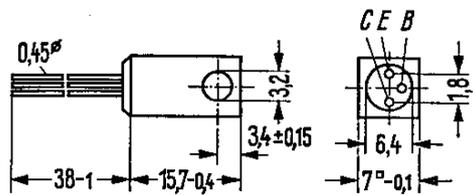
| | | | |
|---|------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht - Luft (AC 153) | R_{thJU} | ≤ 300 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse (AC 153) | R_{thJG} | ≤ 40 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht - Kühlblech unter der Befestigungsschraube; bei sorgfältiger Montage (AC 153 K) | R_{th} | ≤ 45 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ$)

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

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

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



Gewicht etwa 4,8 g

Maße in mm

AC 153

AC 153 K

| | | | | |
|---|--|----------------------------|--------------|---------------|
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 1 \text{ A}$, $B = 20$) | | $-U_{CE \text{ sat}}^{1)}$ | 0,16 (< 0,5) | V |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 1 \text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $-I_C = 1,1 \text{ A}$; $-U_{CE} = 1 \text{ V}$ geht.) | | $-U_{CE \text{ sat}}$ | 0,35 (< 0,6) | V |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 10 \text{ V}$) | | $-I_{CBO}$ | < 10 | μA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 32 \text{ V}$) | | $-I_{CBO}$ | 0,03 (< 0,2) | mA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 32 \text{ V}$; $U_{BE} \geq 1 \text{ V}$) | | $-I_{CEV}$ | < 200 | μA |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($-I_{EBO} = 200 \mu\text{A}$) | | $-U_{(BR)EBO}$ | > 10 | V |

Paarungsbedingungen: AC 153 (K) / AC 153 (K)

| | | |
|--|-------------------|--------------|
| Arbeitspunkt: $-I_C = 50 \text{ mA}$; $U_{CB} = 0$ | $\frac{B_1}{B_2}$ | 1,1 (< 1,25) |
| Arbeitspunkt: $-I_C = 300 \text{ mA}$; $U_{CB} = 0$ | $\frac{B_1}{B_2}$ | 1,1 (< 1,25) |

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

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

Linearität der Stromverstärkung

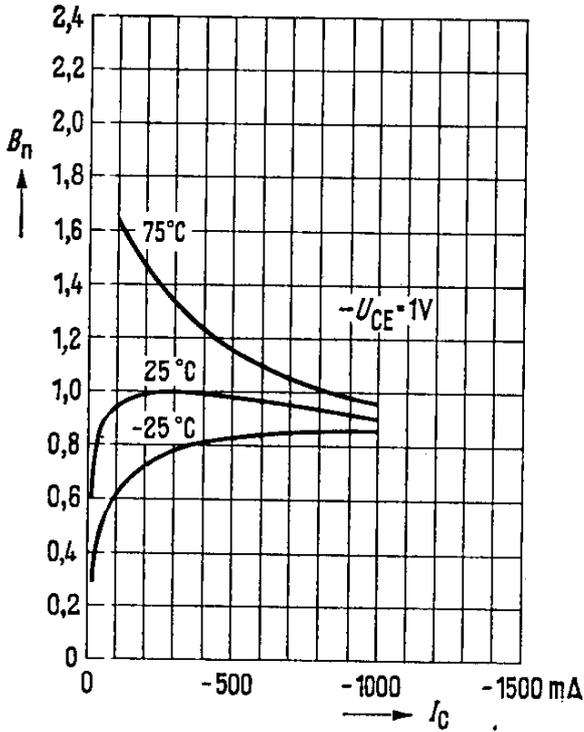
Arbeitspunkt: $U_{\text{Batt}} = 10 \text{ V}$; $R_{CC} = 16 \Omega$ Quotient aus der dynamischen Betriebsstromverstärkung (v_i)
bei $-I_C = 500 \text{ mA}$ ($v_i 500$) zum

| | | |
|--|-------------------------------------|-------------|
| Betriebsstromverstärkungsmaximum ($v_{i \text{ max}}$) | $\frac{v_i 500}{v_{i \text{ max}}}$ | 0,6 (> 0,5) |
|--|-------------------------------------|-------------|

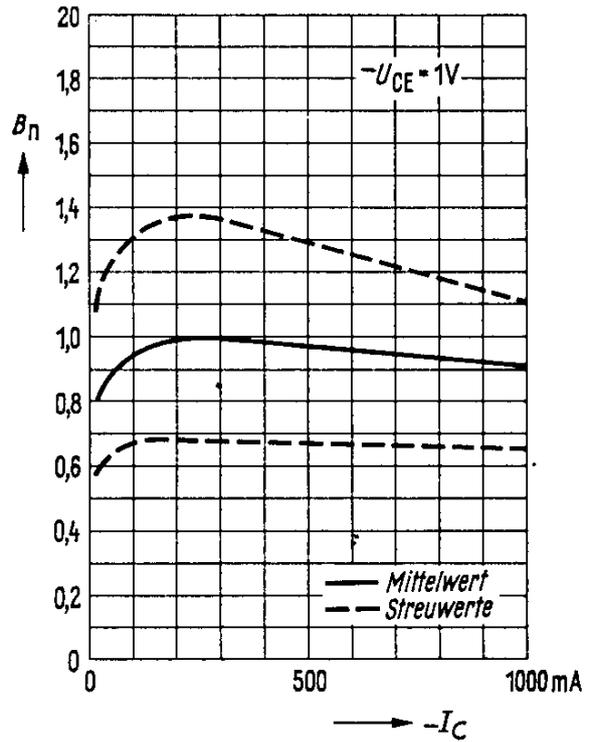
¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 20$ abgesunken ist.

AC 153 AC 153 K

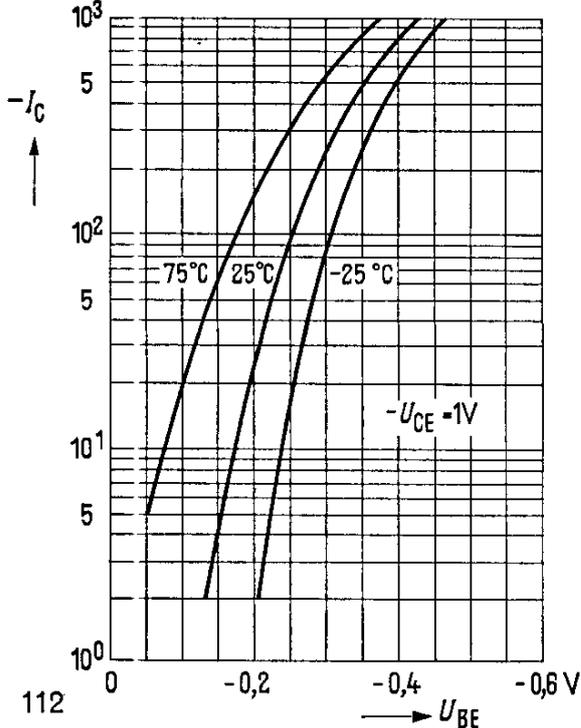
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}$; $B = 20$; $T_U =$ Parameter
 (Emitterschaltung)



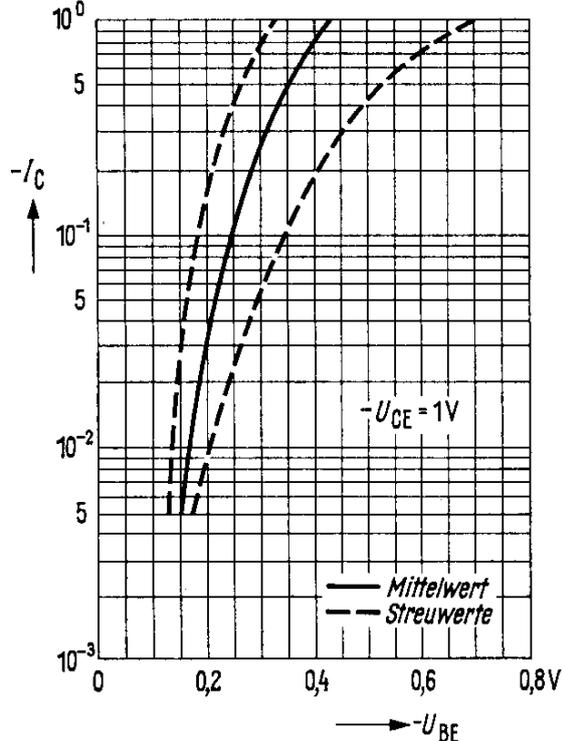
Stromverstärkung $B_{normiert}$
 Streuwerte bei $T_U = 25\text{ °C}$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}$; $B = 20$



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

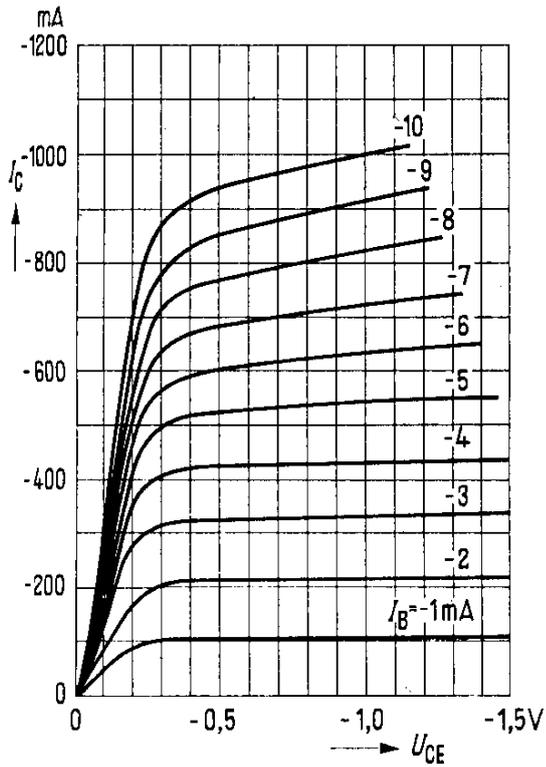


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 Streuwerte bei $T_U = 25\text{ °C}$; $-U_{CE} = 1\text{ V}$
 (Emitterschaltung)

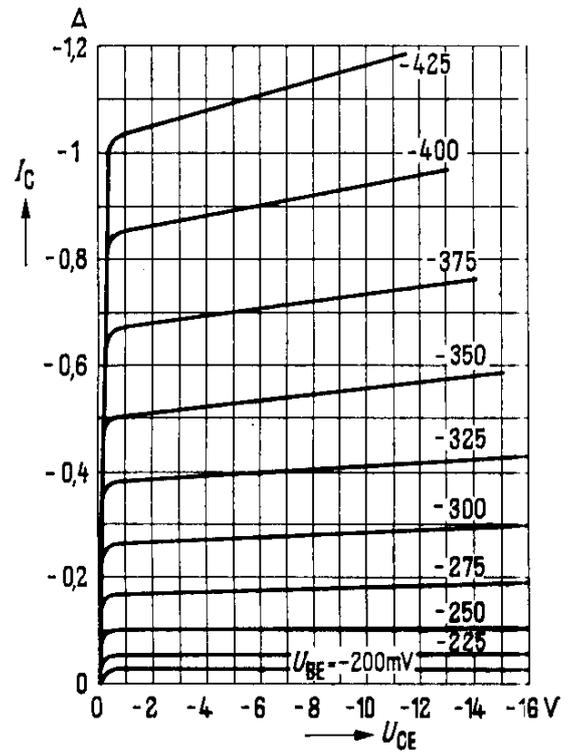


AC 153 AC 153 K

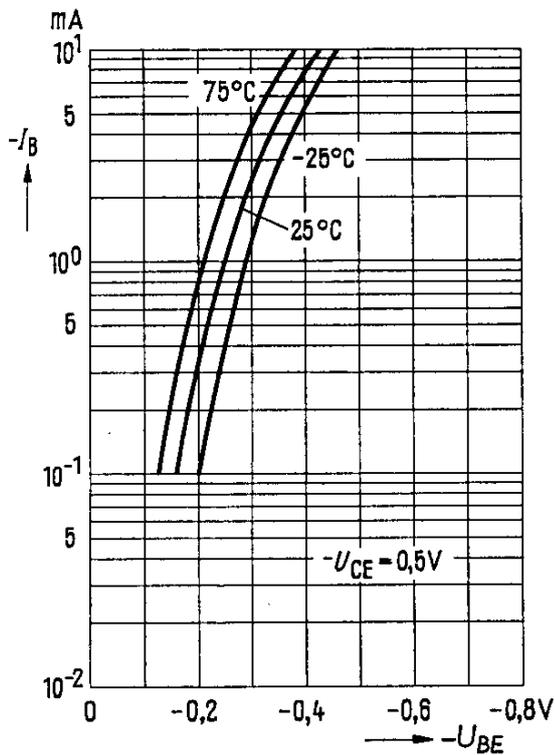
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



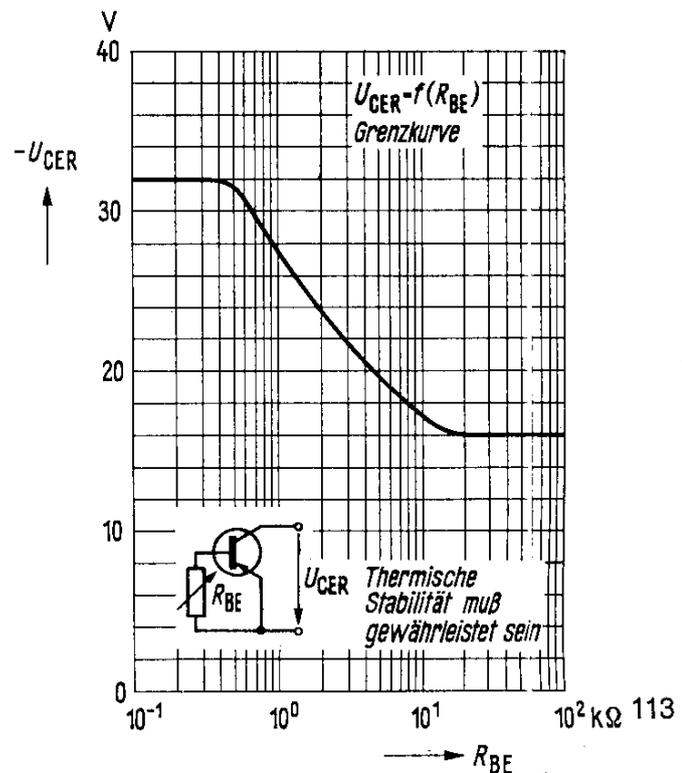
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



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



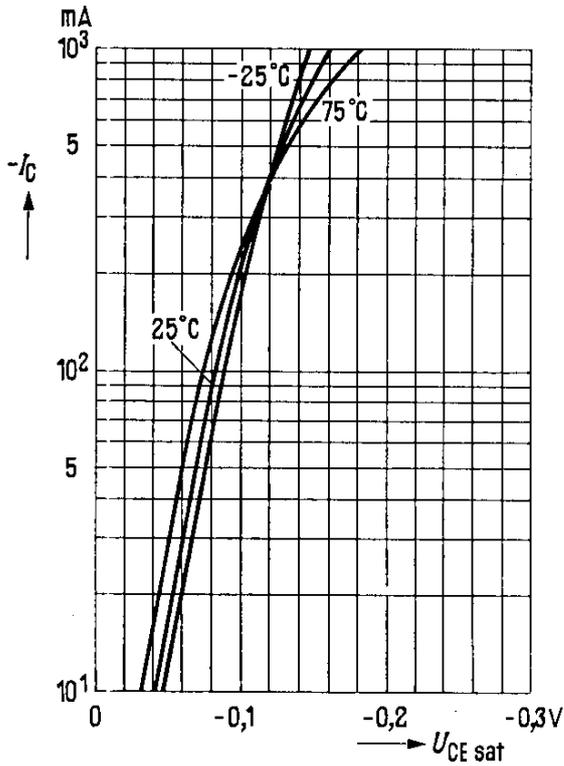
Sperrspannung $U_{CER} = f(R_{BE})$
(Grenzkurve)



AC 153 AC 153 K

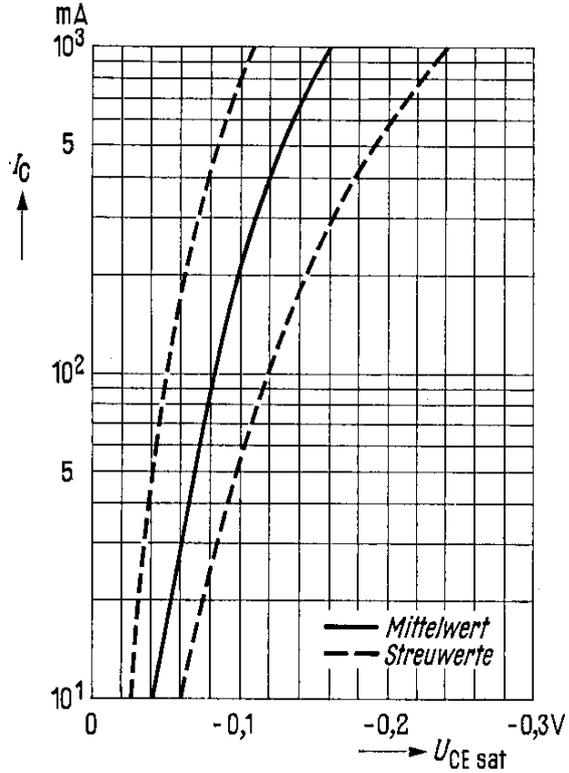
Sättigungsspannung

$U_{CE\ sat} = f(I_C)$; $B = 20$; $T_U =$ Parameter
(Emitterschaltung)



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

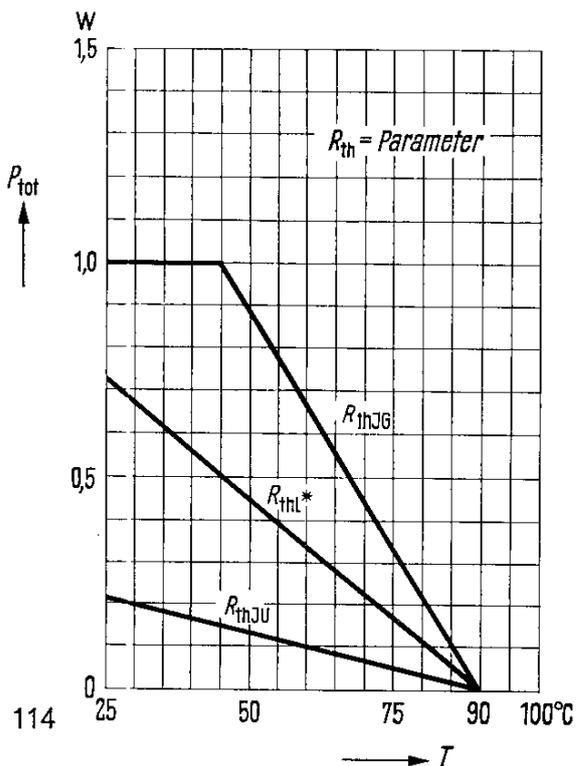
Streuwerte für $T_U = 25^\circ\text{C}$
(Emitterschaltung)



Temperaturabhängigkeit

der zulässigen Gesamtverlustleistung (AC 153K)

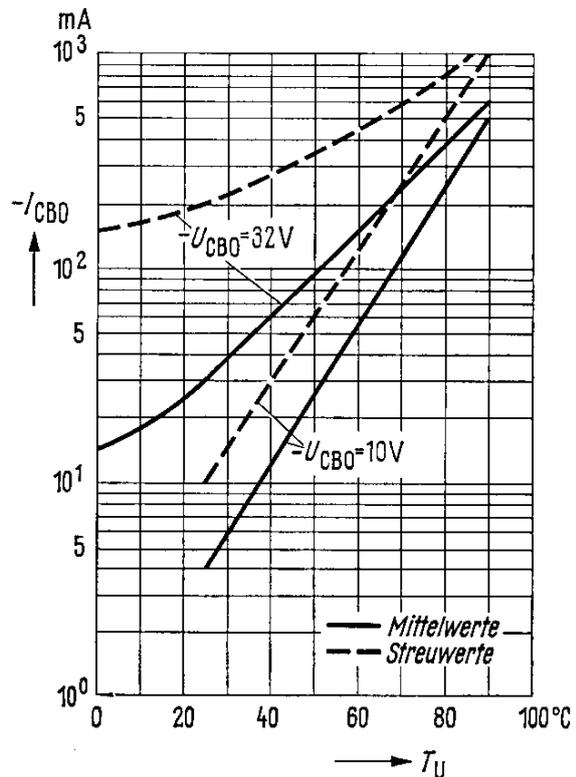
$P_{tot} = f(T)$; $R_{th} =$ Parameter



Temperaturabhängigkeit

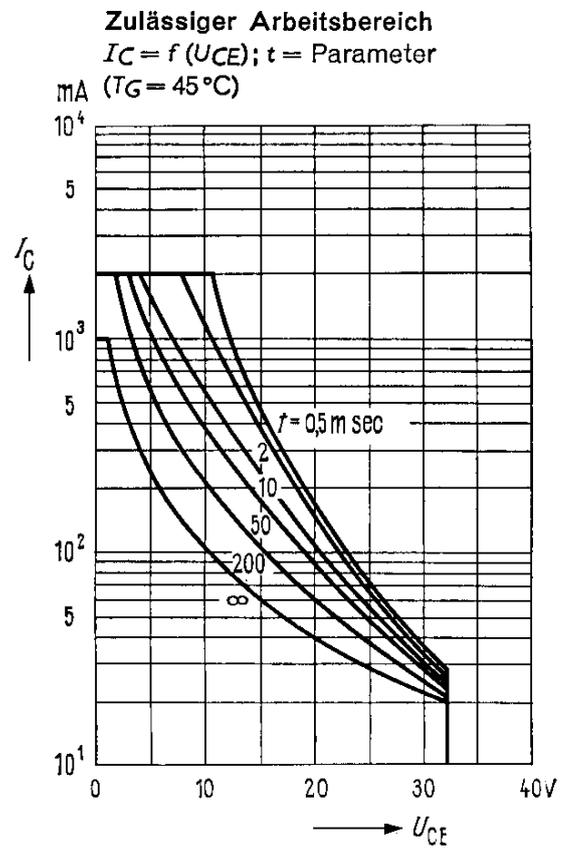
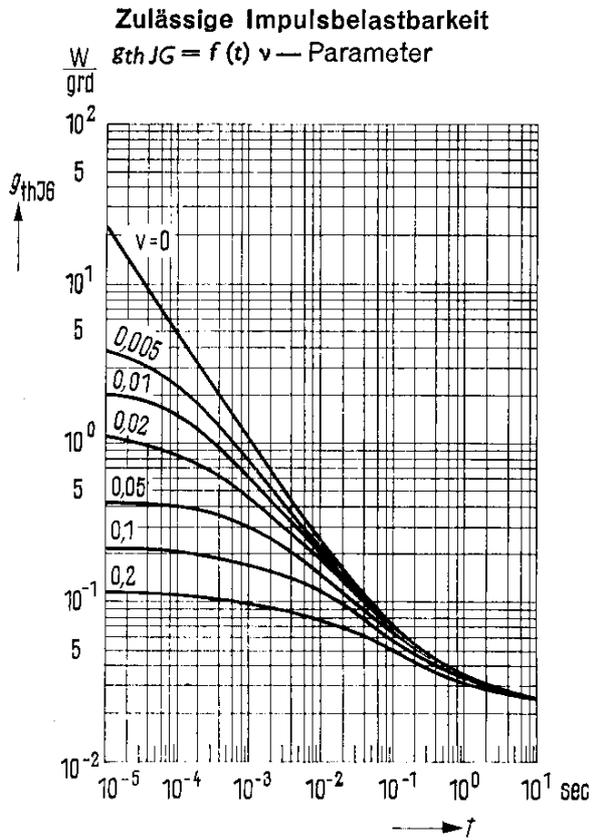
des Reststromes $-I_{CBO} = f(T_U)$

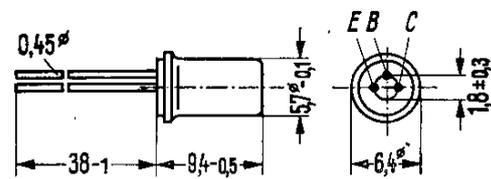
$-U_{CBO} =$ Parameter



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

AC 153 AC 153K



AC 162

Gewichte etwa 1 g

Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Vor- und Treiberstufen

AC 162 ist ein legierter PNP-Germanium-NF-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 1 A 3 (TO-1). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektoranschluß wird mit einem roten Punkt am Gehäuserand gekennzeichnet.

Der Transistor AC 162 ist besonders für NF-Vor- und Treiberstufen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|--|------------|-------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 24 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 0,2$ V) | $-U_{CEV}$ | 32 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 1000 \Omega$) | $-U_{CER}$ | 32 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 200 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 40 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55 ... +75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45$ °C) | P_{tot} | 900 | mW |

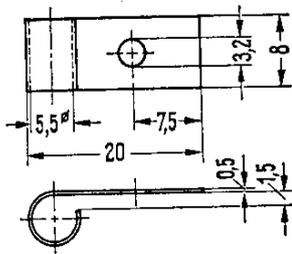
Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht = Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 300 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht = Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 50 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

| $-U_{CB}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ mA | B I_C/I_B | U_{BE} V |
|----------------|--------------|----------------|------------------|---------------|
| 5 | 2 | 0,021 (< 0,04) | 93 (> 50) | 0,105 |
| 0 | 50 | 0,5 | 100 | - |
| 0 | 100 | 1,11 | 90 | < 0,4 |



Bei sorgfältiger Montage Wärme-widerstand zwischen Transistorgehäuse und Kühlblech unter der Befestigungs-schraube $R_{th} \leq 10 \text{ grad/W}$

Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

AC 162

| | | $T_U = 75^\circ\text{C}$ | $T_U = 25^\circ\text{C}$ | |
|--|------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Kollektor-Basis-Reststrom bei $-U_{CBO} = 10 \text{ V}$ | $-I_{CBO}$ | < 550 | < 10 | μA |
| Emitter-Basis-Reststrom bei $-U_{EBO} = 5 \text{ V}$ | $-I_{EBO}$ | < 550 | - | μA |
| Kollektor-Basis-Reststrom bei $-U_{CBO} = 32 \text{ V}$ | $-I_{CBO}$ | - | 6 (< 25) | μA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom bei $-U_{CEV} = 32 \text{ V}$ ($U_{BE} \geq 0,2 \text{ V}$) | $-I_{CEV}$ | - | 6 (< 25) | μA |

| | | | |
|---|----------------|------|---|
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($-I_{CES} = 0,5 \text{ mA}$) | $-U_{(BR)CES}$ | > 32 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($-I_{EBO} = 25 \mu\text{A}$) | $-U_{(BR)EBO}$ | > 10 | V |

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

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

| | | | |
|-----------------------------------|-----------|-------------|-----|
| Transit-Frequenz | f_T | 1,7 (> 1,3) | MHz |
| Grenzfrequenz in Emitterschaltung | f_β | 17 (> 10) | kHz |

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

| | | | |
|--|-------------|----|----------|
| Rückwirkungsimpedanz ($f = 450 \text{ kHz}$) | $ Z_{12b} $ | 90 | Ω |
|--|-------------|----|----------|

Kollektor-Basis-Kapazität $-U_{CBO} = 5 \text{ V}$ ($f = 100 \text{ kHz}$)

| | | | |
|--|-----------|-----------|----|
| | C_{CBO} | 25 (< 40) | pF |
|--|-----------|-----------|----|

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

$f = 1 \text{ kHz}$; $\Delta f = 200 \text{ Hz}$; $R_G = 500 \Omega$

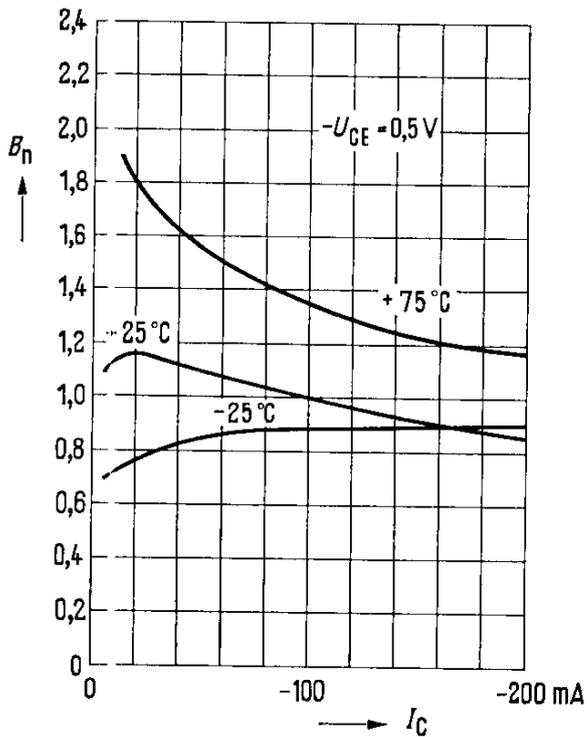
| | | | |
|---------------|-----|----------|----|
| Rauschfaktor: | F | 4 (< 10) | dB |
|---------------|-----|----------|----|

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

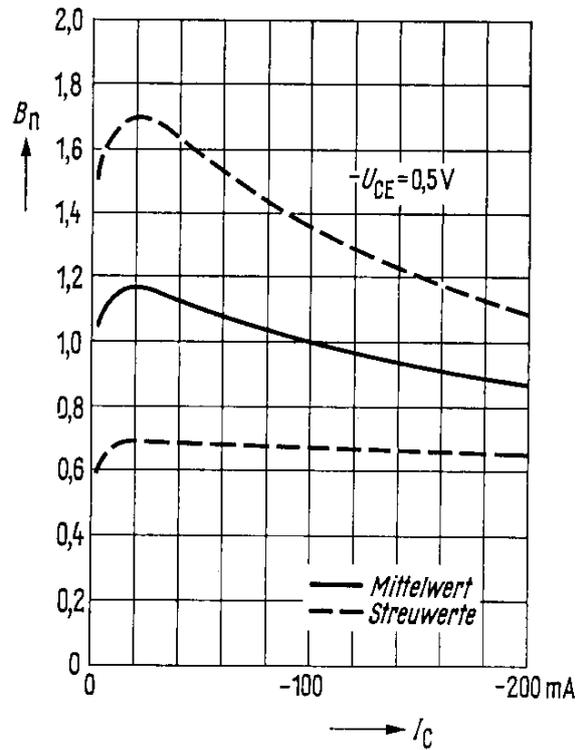
| | | | |
|--|-----------|---|---------------|
| | h_{11e} | 2 (1,1...3,4) | k Ω |
| | h_{12e} | $8 \cdot 10^{-4}$ ($< 13 \cdot 10^{-4}$) | - |
| | h_{21e} | 125 (80...170) | - |
| | h_{22e} | 80 (< 130) | μS |

AC 162

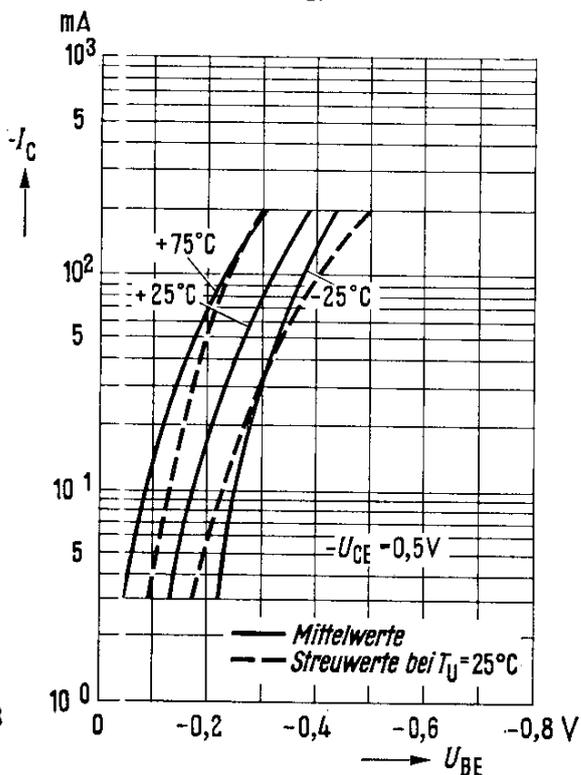
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 V$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



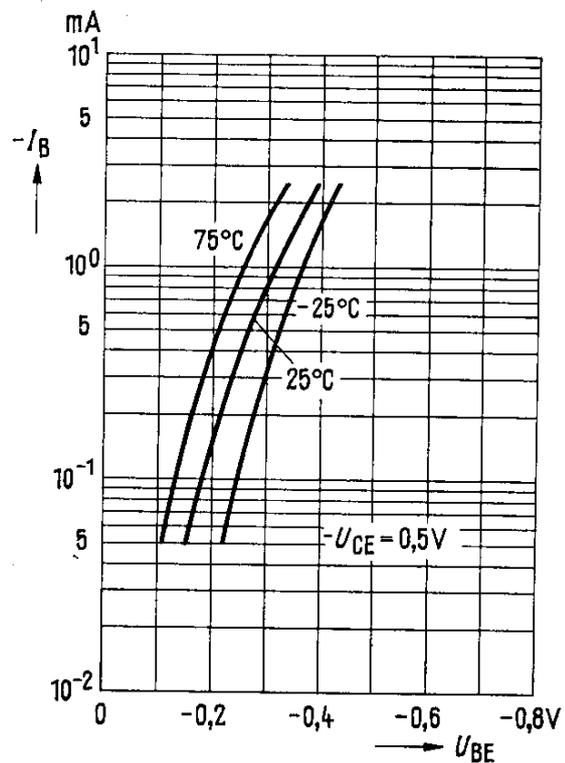
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 Streuwerte für $T_U = 25^\circ C$; $-U_{CE} = 0,5 V$
 (Emitterschaltung)



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

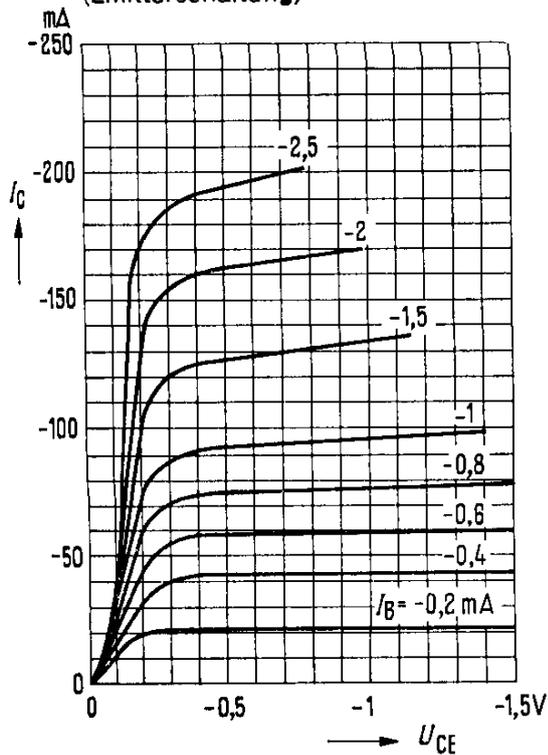


Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 V$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

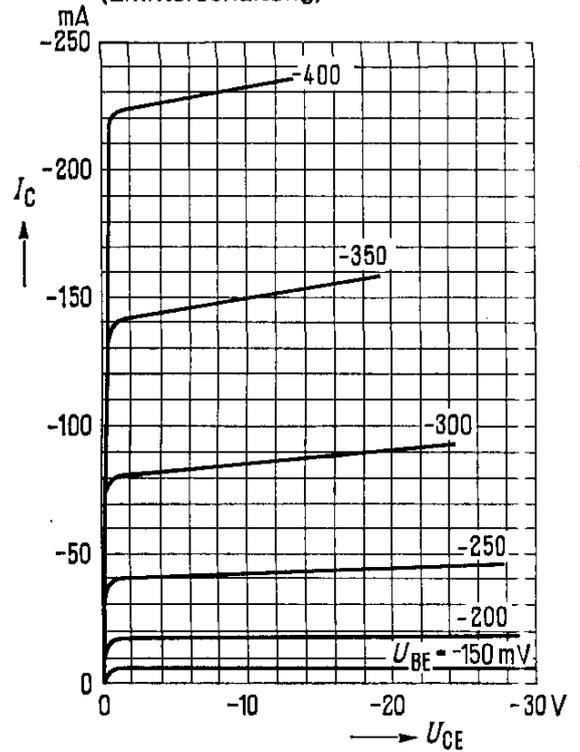


AC 162

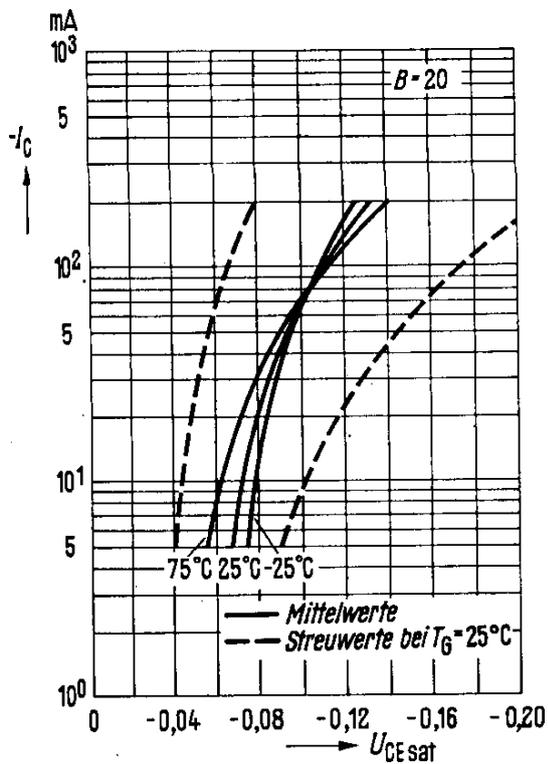
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



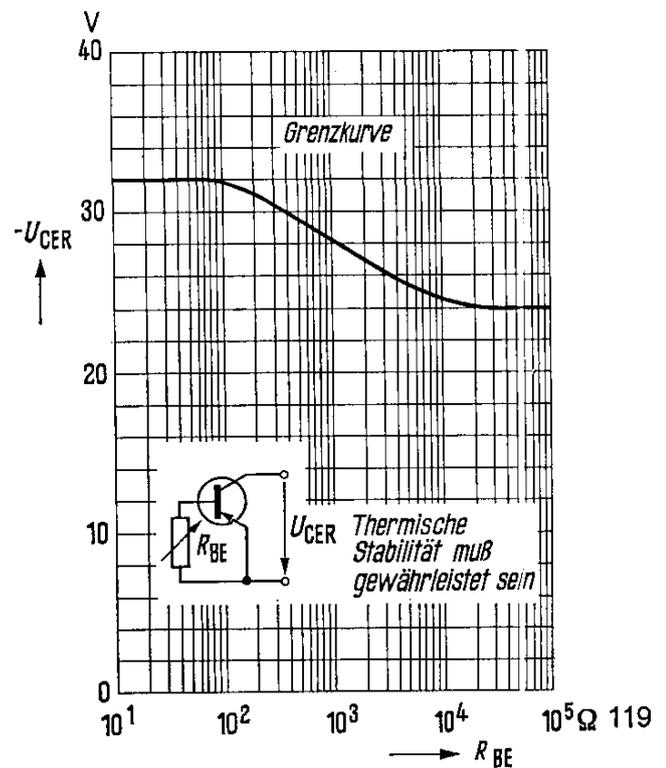
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

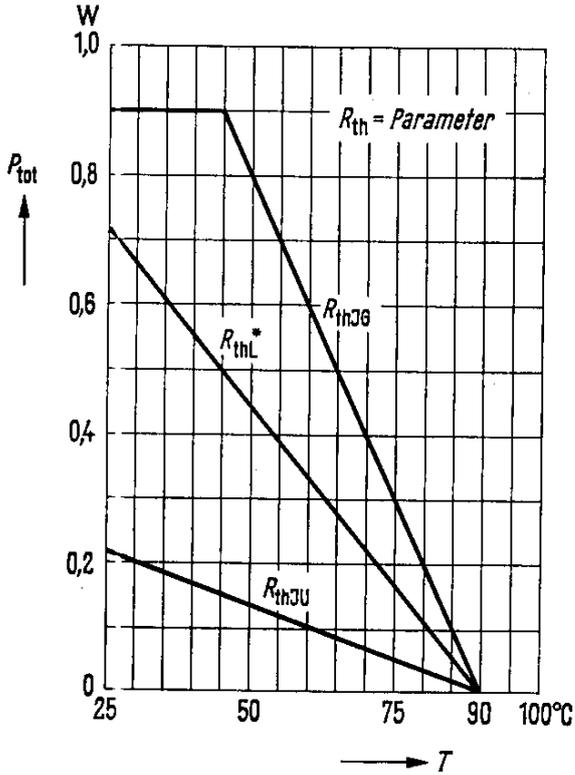


Sperrspannung $U_{CER} = (R_{BE})$
 Grenzkurve

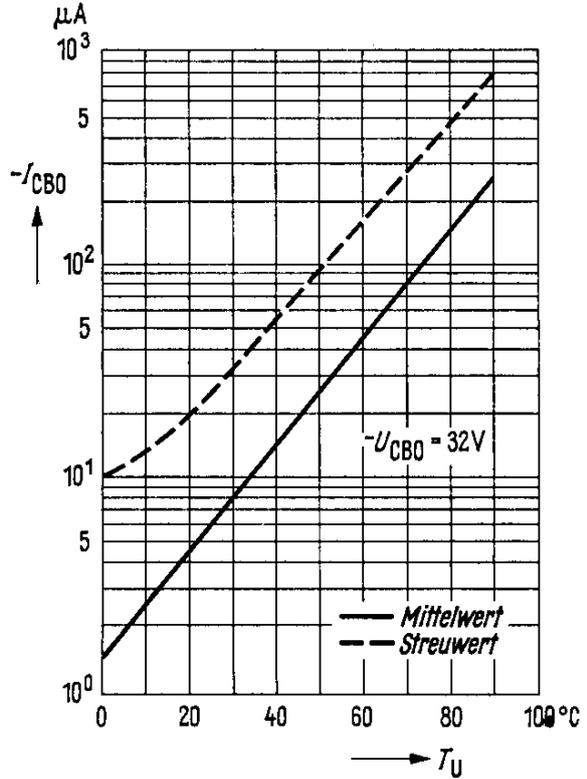


AC 162

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

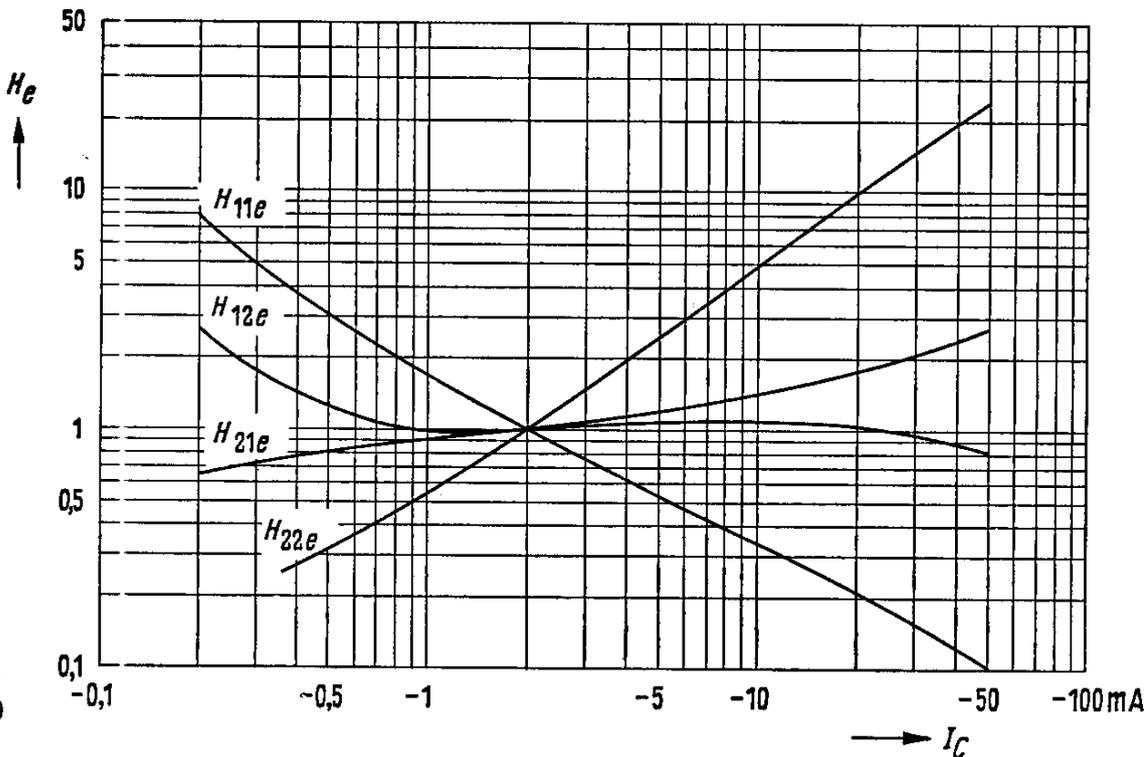


Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $-U_{CBO} = 32 \text{ V}$



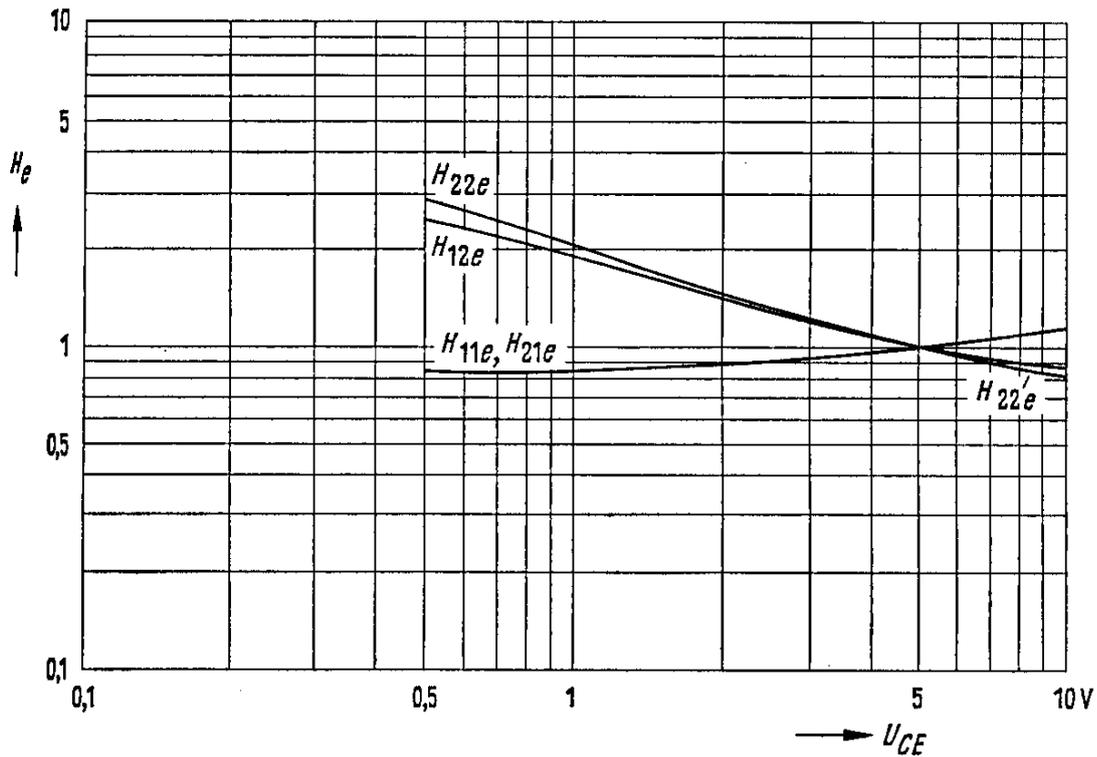
Stromabhängigkeit der h-Parameter $H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = -2 \text{ mA})} = f(I_C)$

$-U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}$



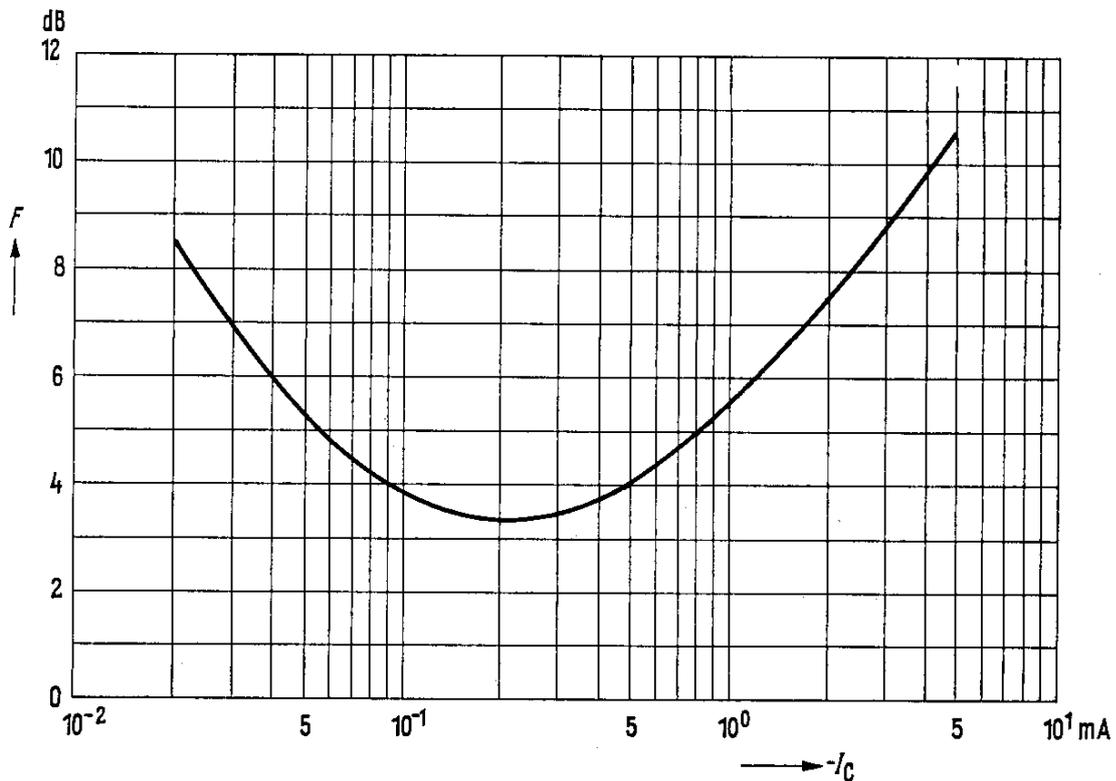
Spannungsabhängigkeit der h-Parameter $H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = -5\text{ V})} = f(U_{CE})$

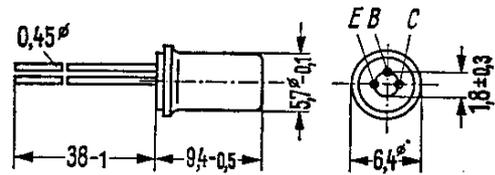
$-I_C = 2\text{ mA}; f = 1\text{ kHz}$



Stromabhängigkeit des Rauschfaktors

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



AC 163

Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Vor- und Treiberstufen

AC 163 ist ein legierter PNP-Germanium-NF-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 1 A 3 (TO-1). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Kollektoranschluß wird mit einem roten Punkt am Gehäuserand gekennzeichnet. Der Transistor AC 163 ist besonders für NF-Vor- und Treiberstufen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|--|------------|-------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 24 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 0,2$ V) | $-U_{CEV}$ | 32 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 1000 \Omega$) | $-U_{CER}$ | 32 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 200 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 40 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55 ... +75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45$ °C) | P_{tot} | 900 | mW |

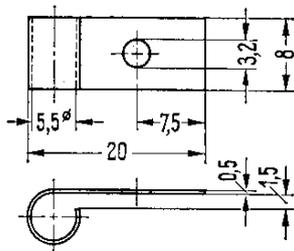
Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht - Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 300 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 50 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

| $-U_{CB}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ mA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ V |
|----------------|--------------|-----------------|------------------|----------------|
| 5 | 2 | 0,016 (< 0,031) | 125 (> 65) | 0,105 |
| 0 | 50 | 0,38 | 132 | - |
| 0 | 100 | 0,83 | 120 | < 0,4 |



Bei sorgfältiger Montage Wärme-
widerstand zwischen Transistorgehäuse
und Kühlblech unter der Befestigungs-
schraube $R_{th} \leq 10 \text{ grd/W}$

Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

AC 163

| | | $T_U = 75^\circ\text{C}$ | $T_U = 25^\circ\text{C}$ | |
|---|----------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 10 \text{ V}$) | $-I_{CBO}$ | < 550 | < 10 | μA |
| Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 5 \text{ V}$) | $-I_{EBO}$ | < 550 | - | μA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 32 \text{ V}$) | $-I_{CBO}$ | - | 6 (< 25) | μA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 32 \text{ V}; U_{BE} \geq 0,2 \text{ V}$) | $-I_{CEV}$ | - | 6 (< 25) | μA |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($-I_{CES} = 0,5 \text{ mA}$) | $-U_{(BR)CES}$ | | > 32 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($-I_{EBO} = 25 \mu\text{A}$) | $-U_{(BR)EBO}$ | | > 10 | V |

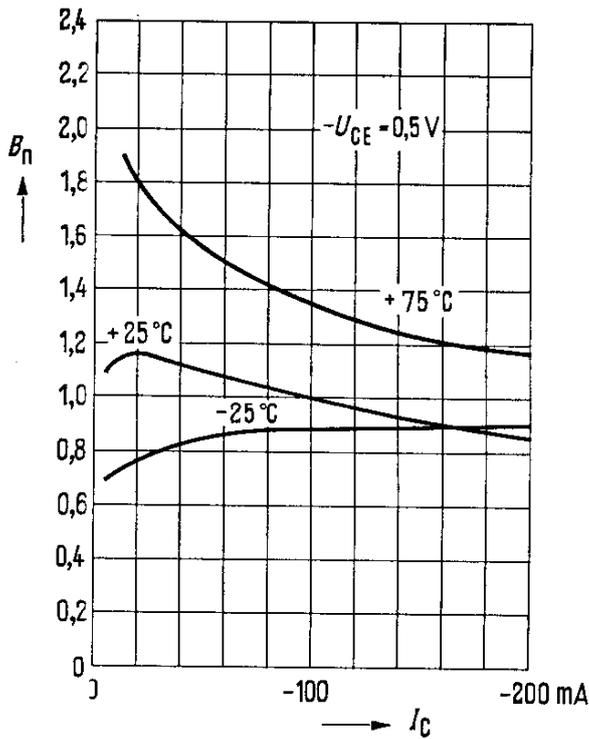
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

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

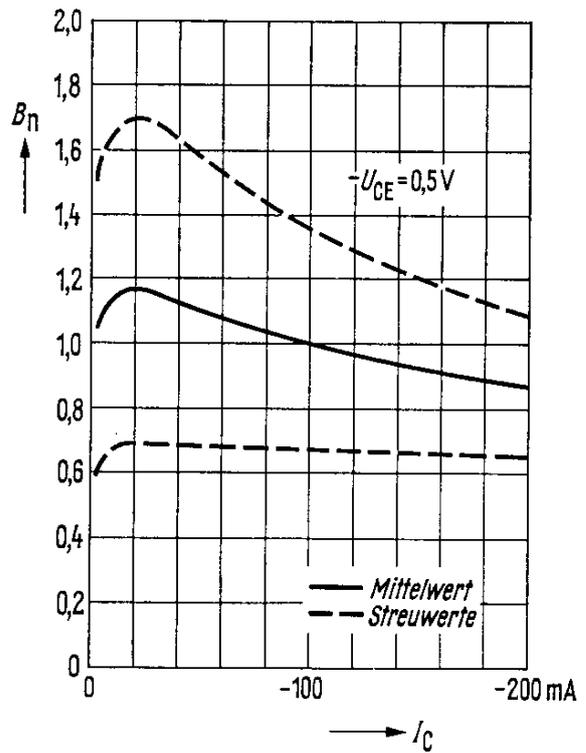
| | | | |
|---|-------------|---|---------------|
| Transit-Frequenz | f_T | 2,3 (> 1,7) | MHz |
| Grenzfrequenz in Emitterschaltung | f_β | 17 (> 10) | kHz |
| Arbeitspunkt: $-I_C = 1 \text{ mA}; -U_{CE} = 5 \text{ V}$ | | | |
| Rückwirkungsimpedanz ($f = 450 \text{ kHz}$) | $ Z_{12b} $ | 90 | Ω |
| Arbeitspunkt: $-U_{CBO} = 5 \text{ V}$ | | | |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($f = 100 \text{ kHz}$) | C_{CBO} | 25 (< 40) | pF |
| Arbeitspunkt: $-I_C = 0,5 \text{ mA}; -U_{CE} = 5 \text{ V};$ $f = 1 \text{ kHz}; \Delta f = 200 \text{ Hz}; R_G = 500 \Omega$ | | | |
| Rauschfaktor: | F | 4 (< 10) | dB |
| Arbeitspunkt: $-I_C = 2 \text{ mA}; -U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}$ | | | |
| | h_{11e} | 2,8 (1,7...5) | k Ω |
| | h_{12e} | $10 \cdot 10^{-4}$ (< $13 \cdot 10^{-4}$) | |
| | h_{21e} | 180 (130...300) | |
| | h_{22e} | 90 (< 150) | μS |

AC 163

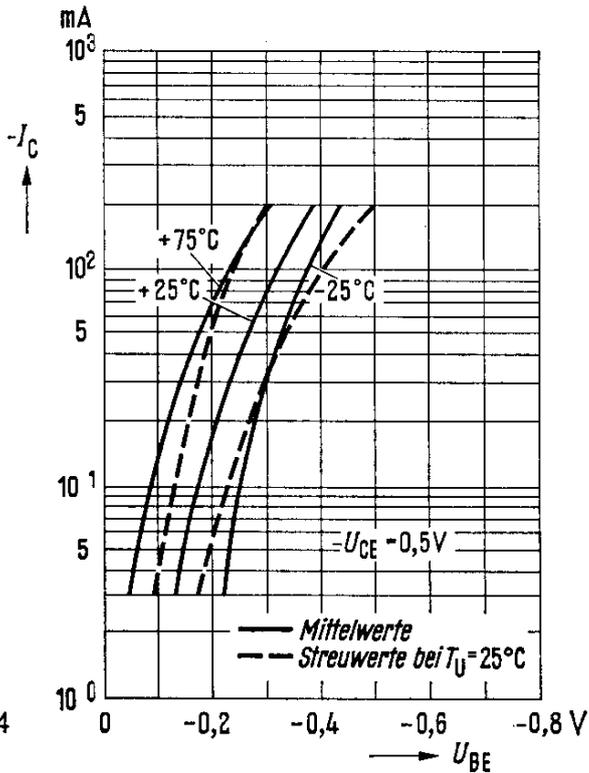
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



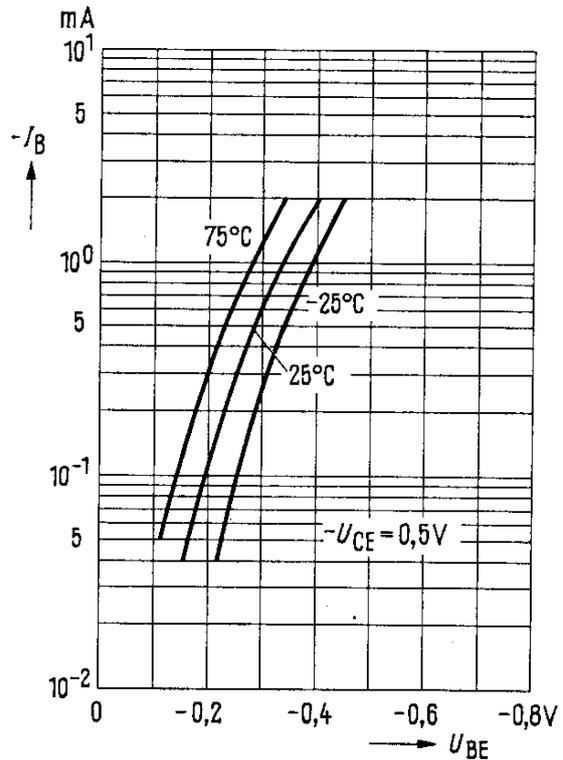
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 Streuwerte für $T_U = 25 \text{ °C}$; $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$
 (Emitterschaltung)



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

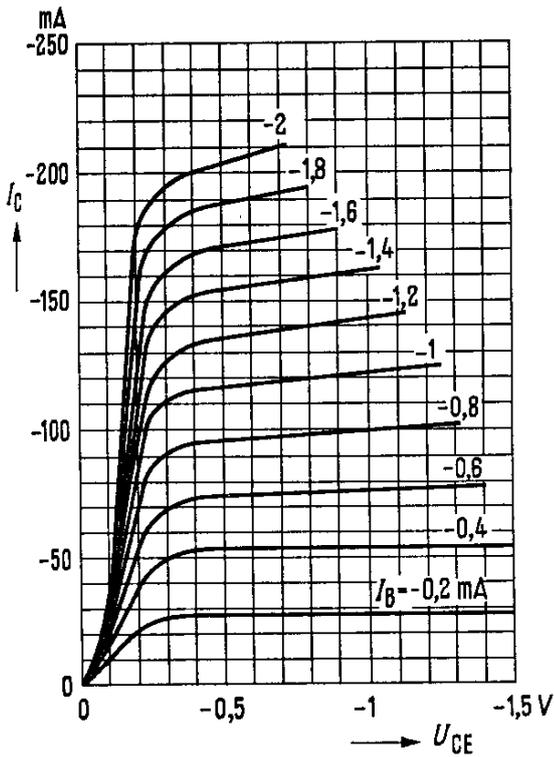


Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

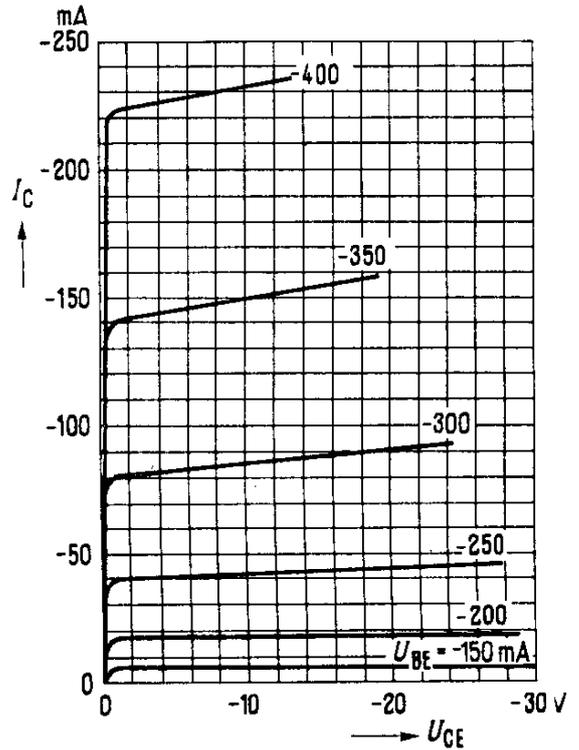


AC 163

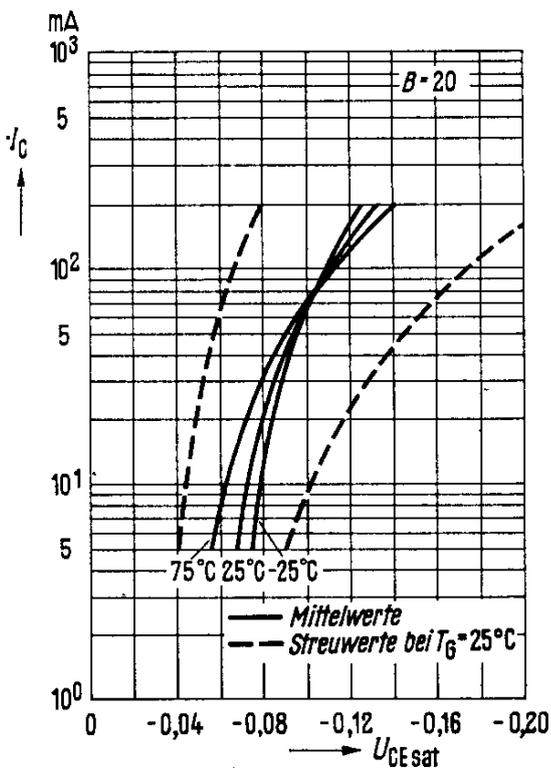
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



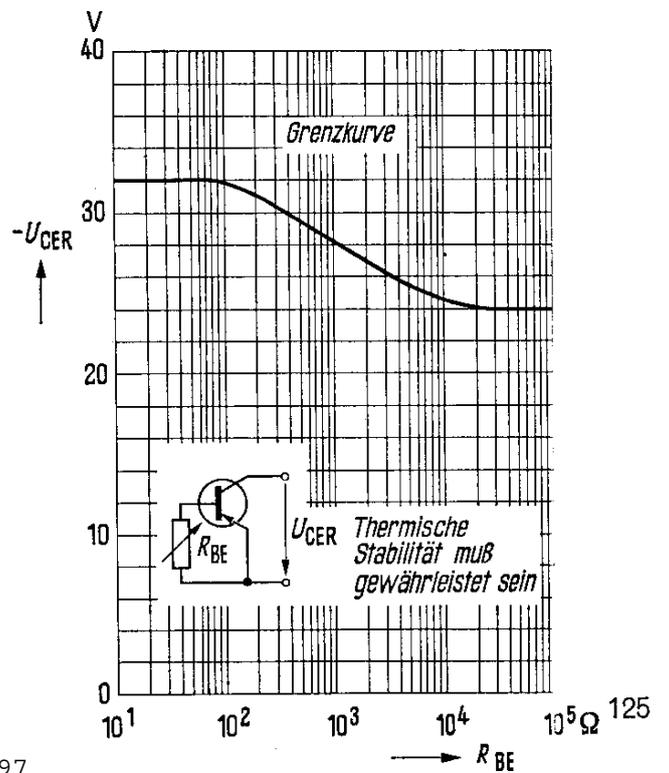
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



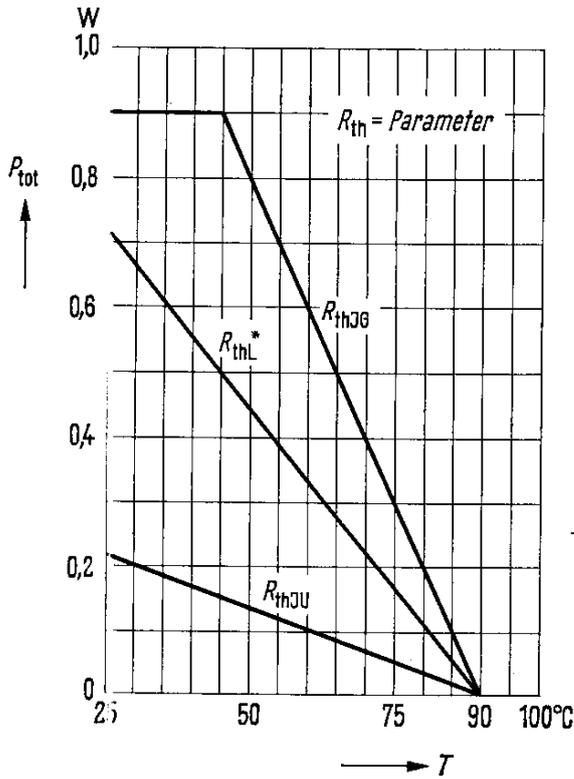
Sperrspannung $U_{CER} = f(R_{BE})$
 Grenzkurve



AC 163

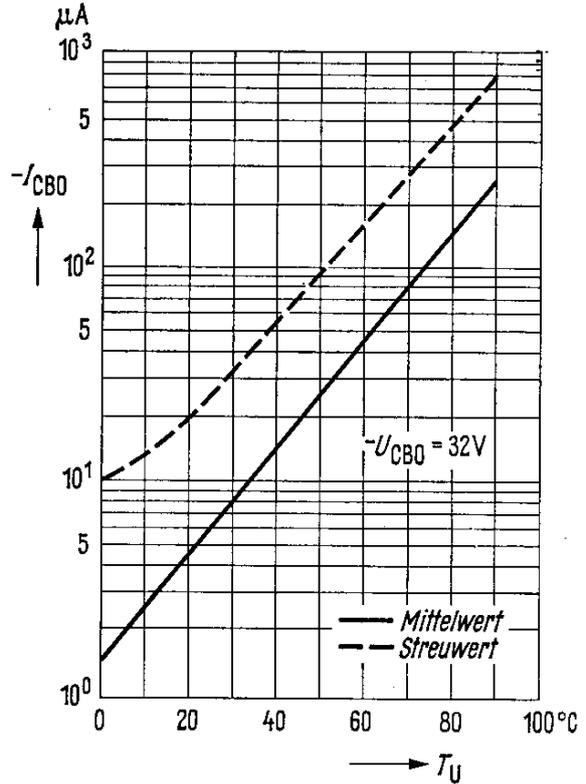
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

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



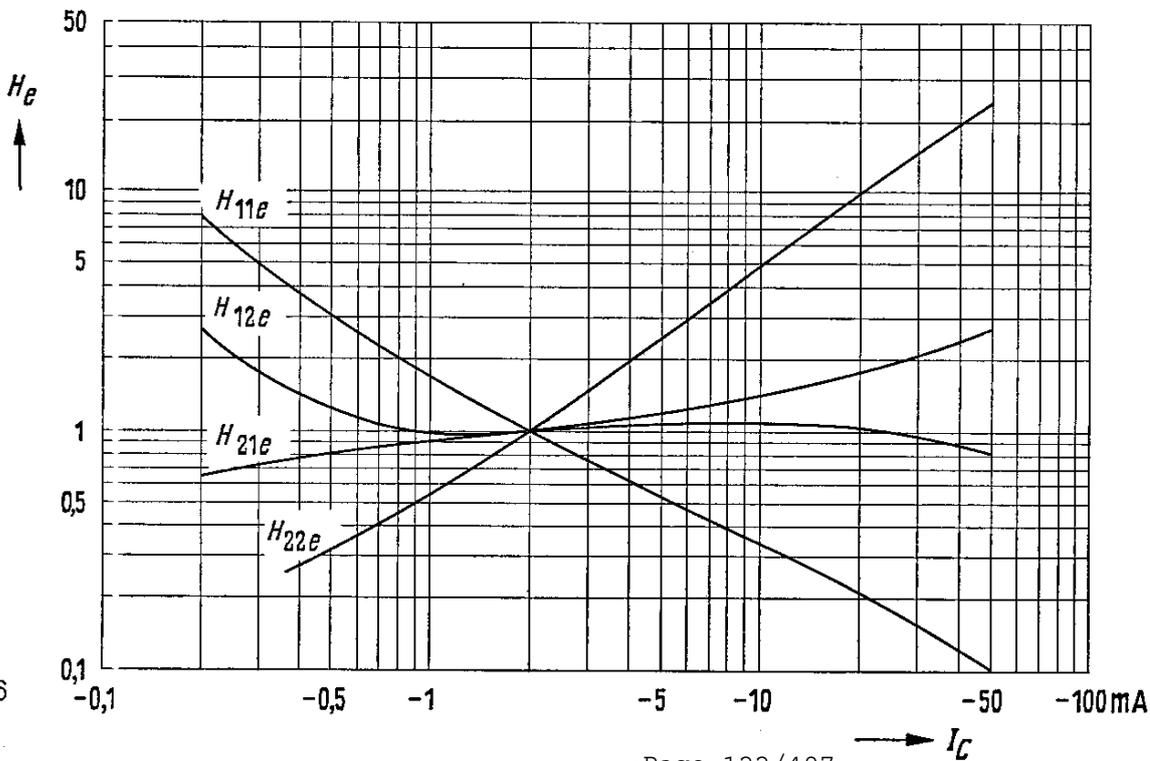
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$

$-U_{CBO} = 32 \text{ V}$



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

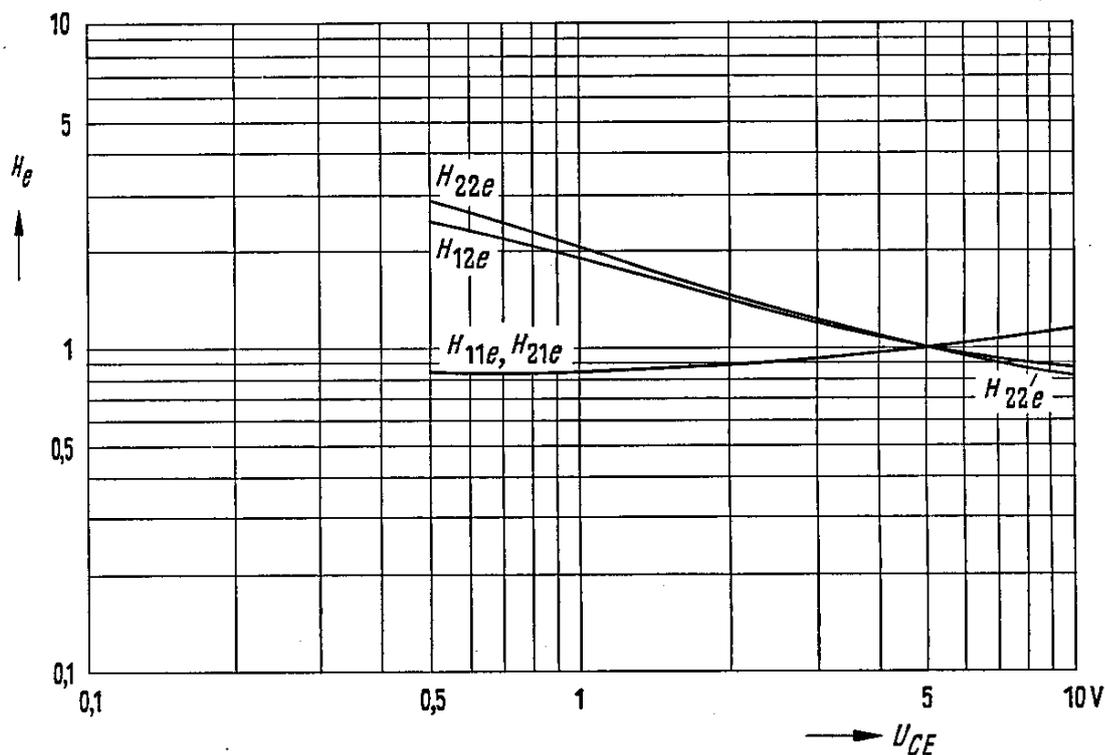
$-U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}$



AC 163

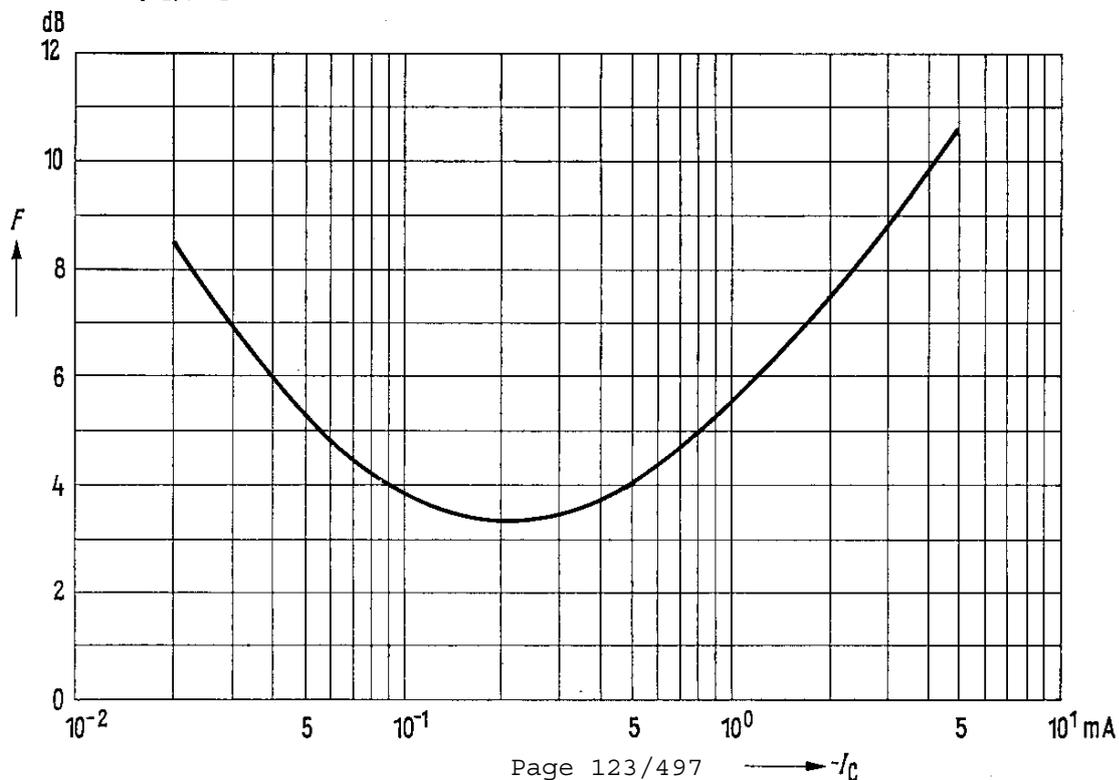
Spannungsabhängigkeit der h -Parameter $H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = -5 \text{ V})} = f(U_{CE})$

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



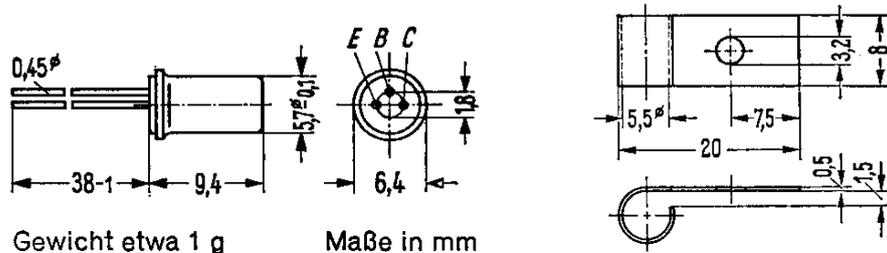
Stromabhängigkeit des Rauschfaktors

$F = f(I_C); R_C = 500 \Omega; f = 1 \text{ kHz}; -U_{CE} = 5 \text{ V}$



■ AC 176 AC 176 K

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



Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

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

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

Für die Befestigung auf einem Chassis ist das Befestigungsteil (Kühlschelle) Q62901-B1 vorgesehen. Dieses ist zusätzlich zu bestellen. Der Transistor AC 176 K hat ein Vierkantgehäuse und kann direkt mit gutem Wärmekontakt auf das Chassis montiert werden. Der Kollektoranschluß des AC 176 K ist durch eine kleine Vertiefung im Kühlblock gekennzeichnet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|-----------|-----------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 18 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 10 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 1 | A |
| Easisstrom | I_B | 100 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55...+75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G = 45 \text{ °C}$) | P_{tot} | 1,0 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|--------|
| Kollektorsperrschicht – Luft (AC 176) | $R_{th JU}$ | ≤ 300 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse (AC 176) | $R_{th JG}$ | ≤ 40 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht – Kühlblech unter der Befestigungsschraube; bei sorgfältiger Montage (AC 176 K) | R_{th} | ≤ 45 | grad/W |

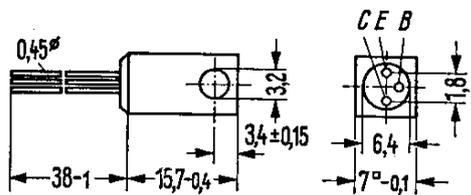
Statische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ °C}$)

Für folgende Arbeitsgruppe gilt:

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

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

| | | |
|--------------|-------|---|
| $U_{CE sat}$ | < 0,6 | V |
|--------------|-------|---|



Gewicht etwa 4,8 g

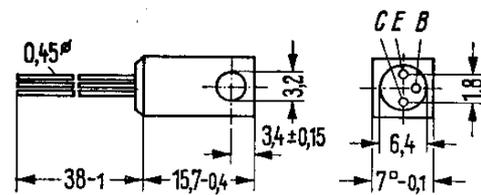
Maße in mm

AC 176

AC 176 K

| | $T_U = 90\text{ °C}$ | $T_U = 25\text{ °C}$ | |
|---|----------------------|----------------------|--------------------------|
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CEV} = 32\text{ V}$; $-U_{BE} = 0,6\text{ V}$) | I_{CEV} | 1 (< 3) | — mA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 10\text{ V}$) | I_{CBO} | — | 7 (< 35) μA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 32\text{ V}$) | I_{CBO} | 1000 (< 3000) | 25 (< 500) μA |
| Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 10\text{ V}$) | I_{EBO} | — | 20 (< 200) μA |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 300\text{ mA}$) | $U_{(BR)CEO}$ | > 18 | V |
| Kollektor-Basis-Sperrspannung ($I_{CBO} = 500\text{ }\mu\text{A}$) | $U_{(BR)CBO}$ | > 32 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 200\text{ }\mu\text{A}$) | $U_{(BR)EBO}$ | > 10 | V |
| Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$) | | | |
| Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 2\text{ V}$) | f_T | 3 (> 1) | MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 5\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$) | C_{CBO} | 100 | pF |

AC 187 K

Gepaart AC 187 K/AC 188 K
NPN/PNP

Gewicht etwa 4,8 g

Maße in mm

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

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

Grenzdaten

| | | | |
|--|-----------|-----------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 15 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 25 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 10 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 1 | A |
| Kollektor-Spitzenstrom | I_{CM} | 2 | A |
| Basisstrom | I_B | 300 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G = 45\text{ °C}$) | P_{tot} | 1,0 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|----------|-----------|-------|
| Kollektorsperrschicht-Kühlblech unter der Befestigungsschraube bei sorgfältiger Montage | R_{th} | ≤ 45 | grd/W |
|---|----------|-----------|-------|

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

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

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

| | | | |
|--|-------------|-----------|----|
| Basis-Emitter-Spannung ($I_C = 5\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$) | U_{BE} | 115...145 | mV |
| Kollektor-Emitter-Restspannung ($I_C = 1\text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 1,1\text{ A}$; $U_{CE} = 1\text{ V}$ geht) | U_{CEsat} | < 0,6 | V |

AC 187 K

Gepaart AC 187 K/AC 188 K
NPN/PNP

| | $T_U = 90\text{ }^\circ\text{C}$ | $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
|---|----------------------------------|----------------------------------|------------|---------------|
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CEV} = 25\text{ V}$; $-U_{BE} = 1\text{ V}$) | I_{CEV} | - | < 200 | μA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 10\text{ V}$) | I_{CBO} | 600 (< 2000) | 7 (< 35) | μA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 25\text{ V}$) | I_{CBO} | 800 (< 2500) | 25 (< 200) | μA |
| Emitter-Basis-Reststrom ($U_{EBO} = 10\text{ V}$) | I_{EBO} | - | 20 (< 200) | μA |

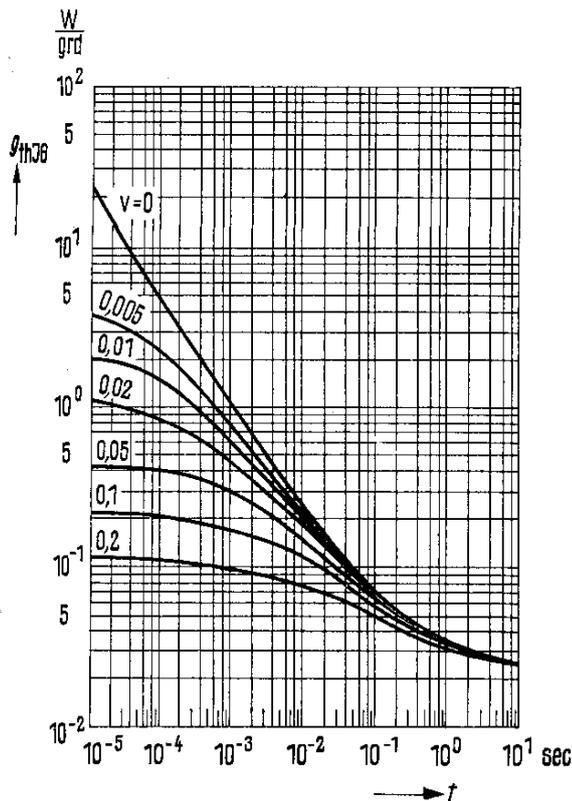
| | | | |
|--|----------------|------|---|
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 300\text{ mA}$) | $U_{(BR) CEO}$ | > 15 | V |
| Kollektor-Basis-Sperrspannung ($I_{CBO} = 200\text{ }\mu\text{A}$) | $U_{(BR) CBO}$ | > 25 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 200\text{ }\mu\text{A}$) | $U_{(BR) EBO}$ | > 10 | V |

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

| | | | |
|---|-----------|---------|-----|
| Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 2\text{ V}$) | f_T | 5 (> 1) | MHz |
| Grenzfrequenz in Emitterschaltung ($I_C = 10\text{ mA}$; $U_{CE} = 2\text{ V}$) | f_β | 20 | kHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 5\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$) | C_{CBO} | 100 | pF |

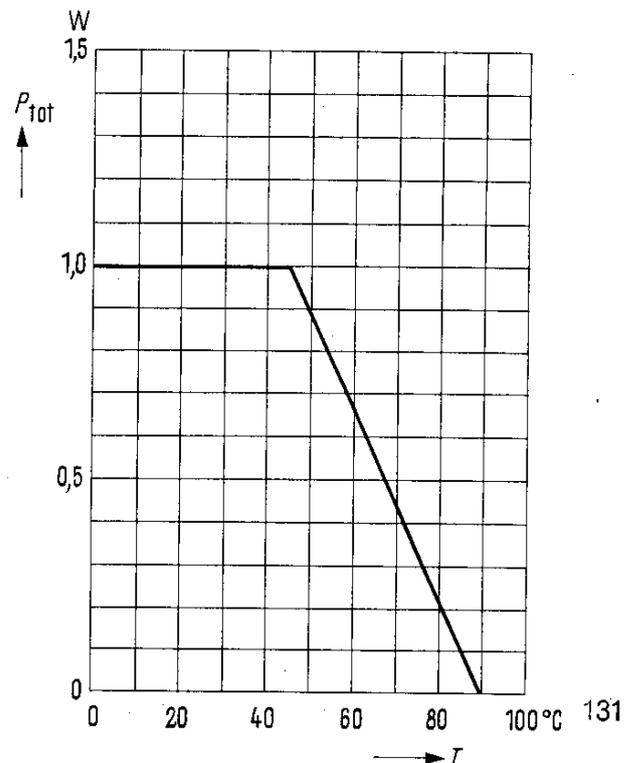
Zulässige Impulsbelastbarkeit

$g_{th} JG = f(t)$; $v = \text{Parameter}$



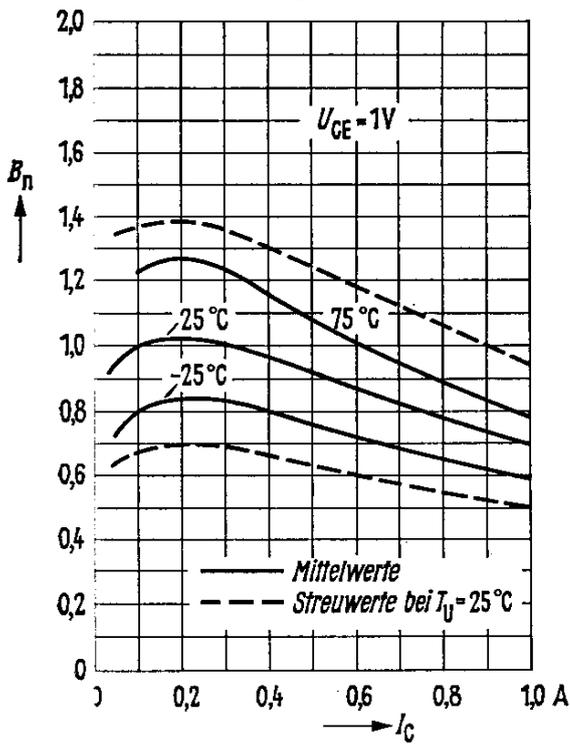
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T)$

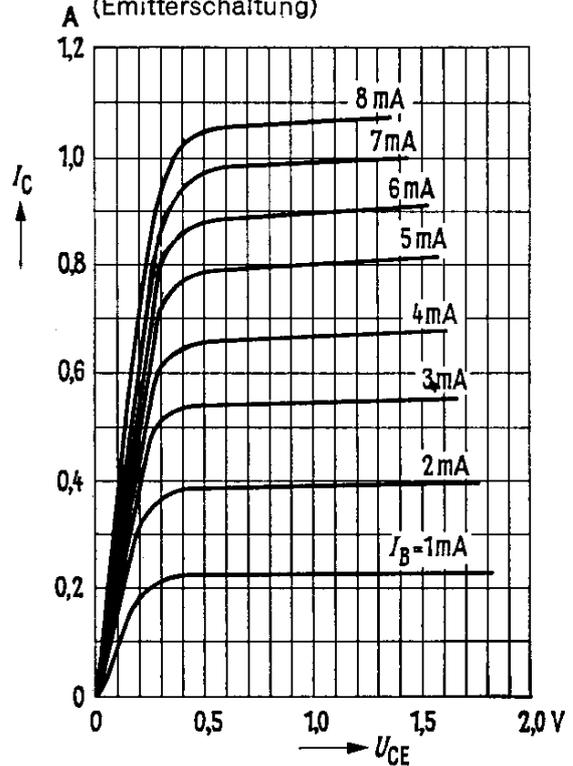


AC 187 K

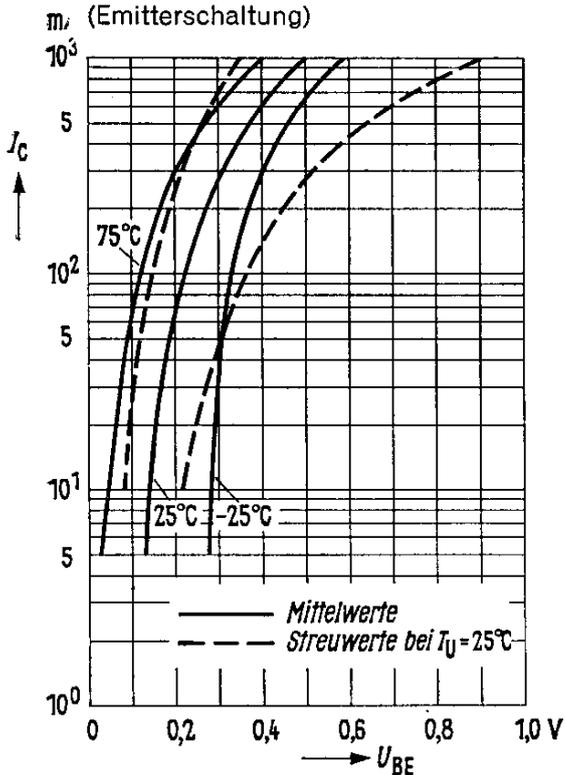
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 V$; $T_U =$ Parameter
 (Emitterschaltung)



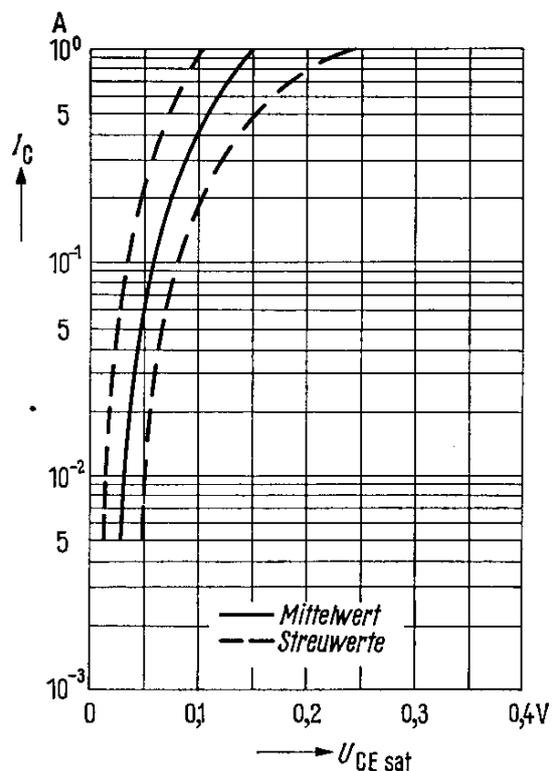
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B =$ Parameter
 (Emitterschaltung)



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

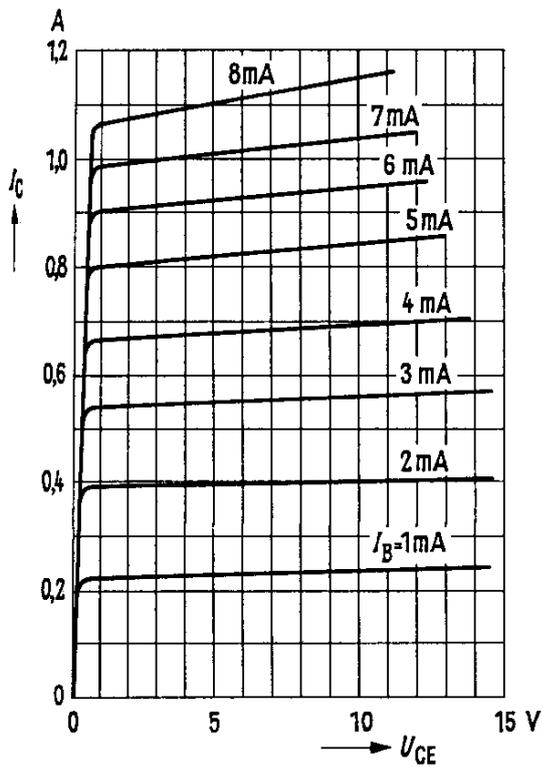


Sättigungsspannung $U_{CE sat} = f(I_C)$

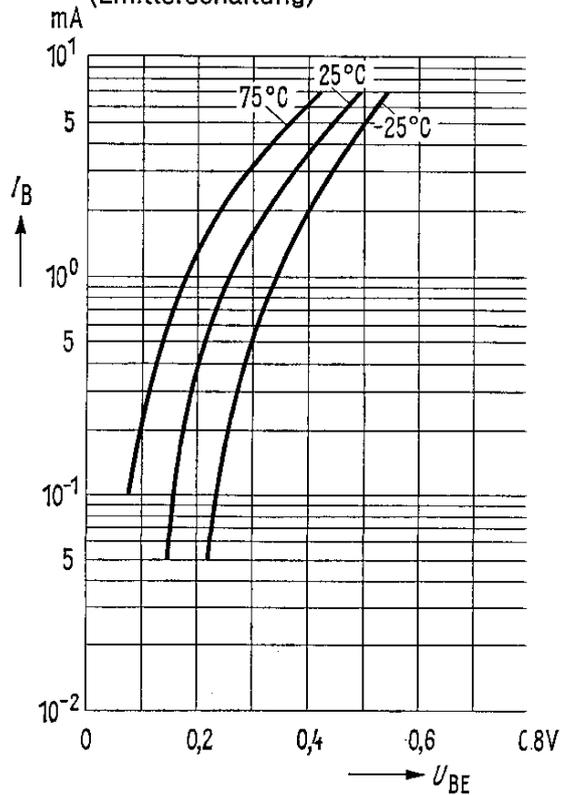


AC 187 K

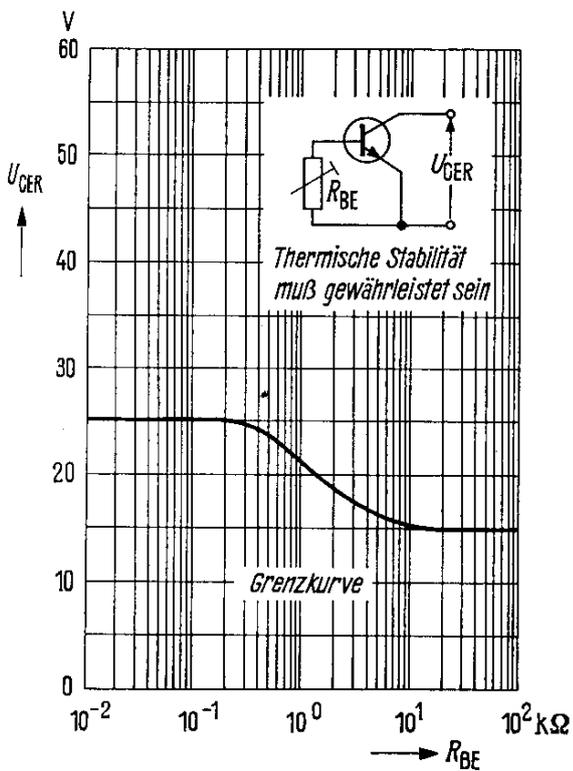
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



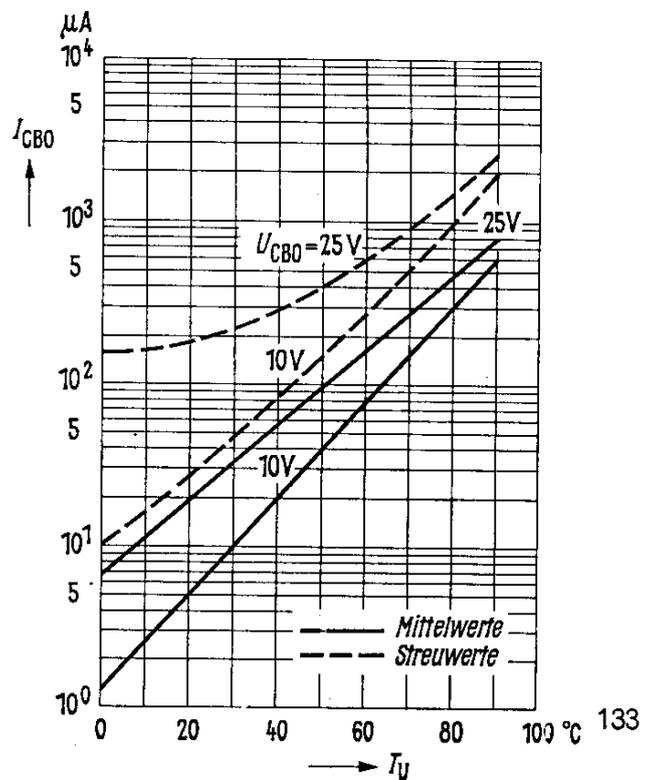
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

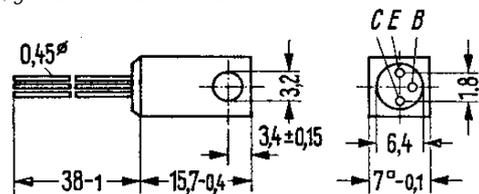


Sperrspannung
 $U_{CER} = f(R_{BE})$



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



AC 188 KGepaart AC 188 K / AC 187 K
PNP/NPN

Gewicht etwa 4,8 g

Maße in mm

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

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

Grenzdaten

| | | | |
|--|------------|-----------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 15 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 25 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 1 | A |
| Kollektor-Spitzenstrom | $-I_{CM}$ | 2 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 300 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G = 45\text{ °C}$) | P_{tot} | 1,0 | W |

Wärmewiderstand

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

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

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

| | | | |
|--|--------------|-----------|----|
| Basis-Emitter-Spannung ($I_C = 5\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$) | $-U_{BE}$ | 115...145 | mV |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 1\text{ A}$ für die Kennlinie die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 1,1\text{ A}$; $U_{CE} = 1\text{ V}$ geht) | $-U_{CEsat}$ | < 0,6 | V |

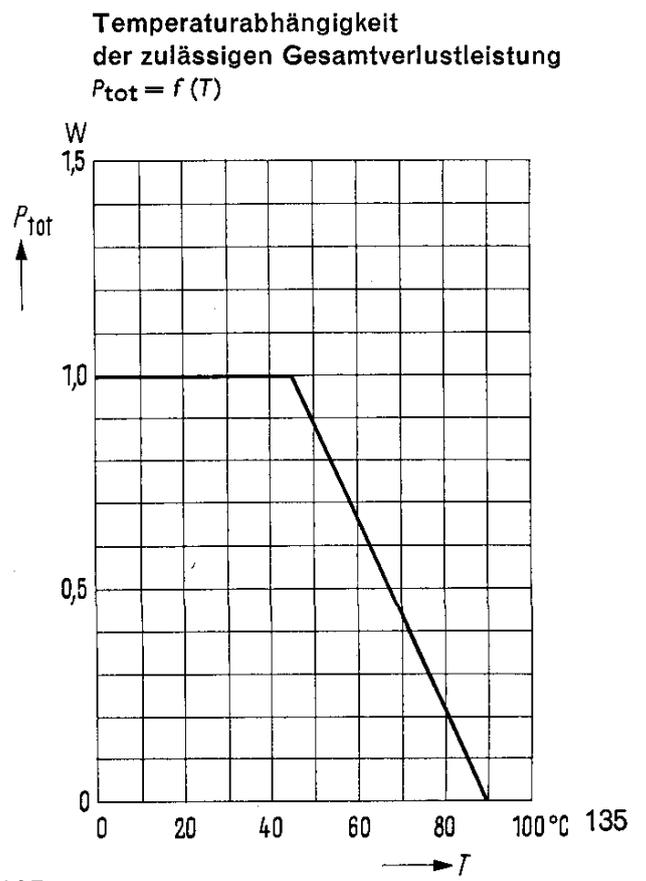
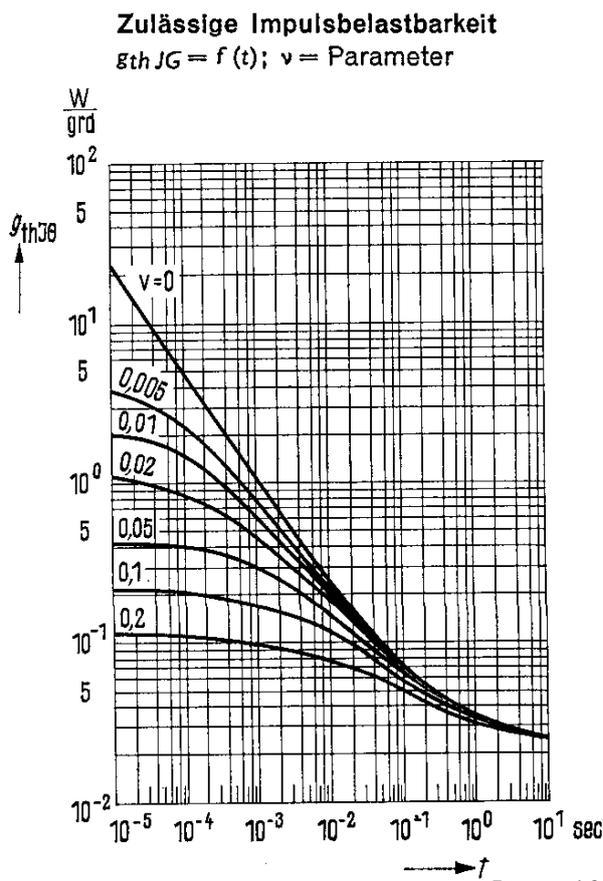
AC 188 K

Gepaart AC 188 K / AC 187 K
PNP/NPN

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

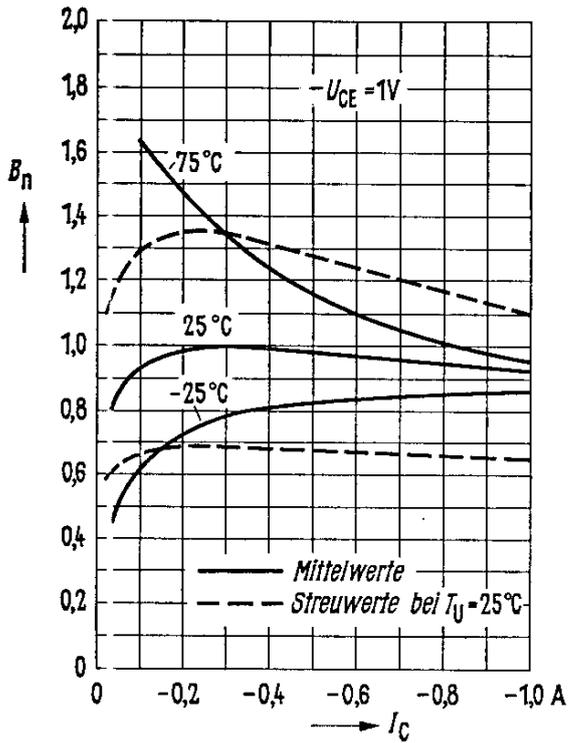
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

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

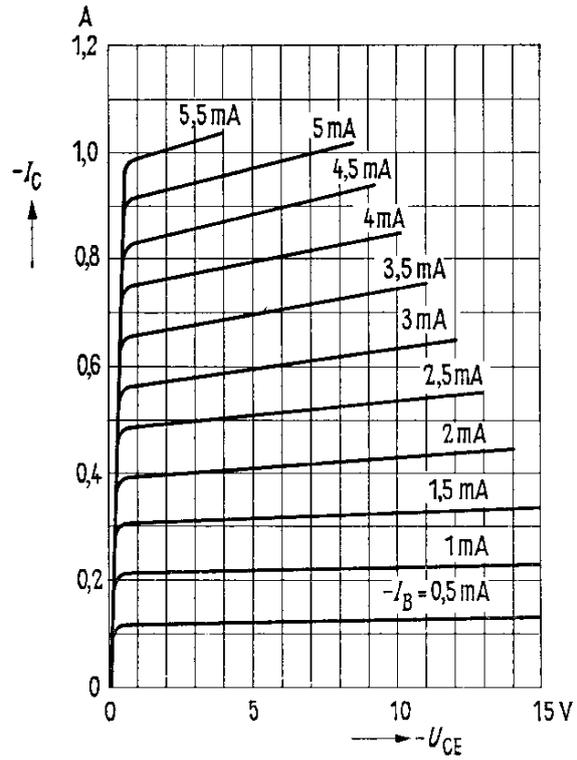


AC 188 K

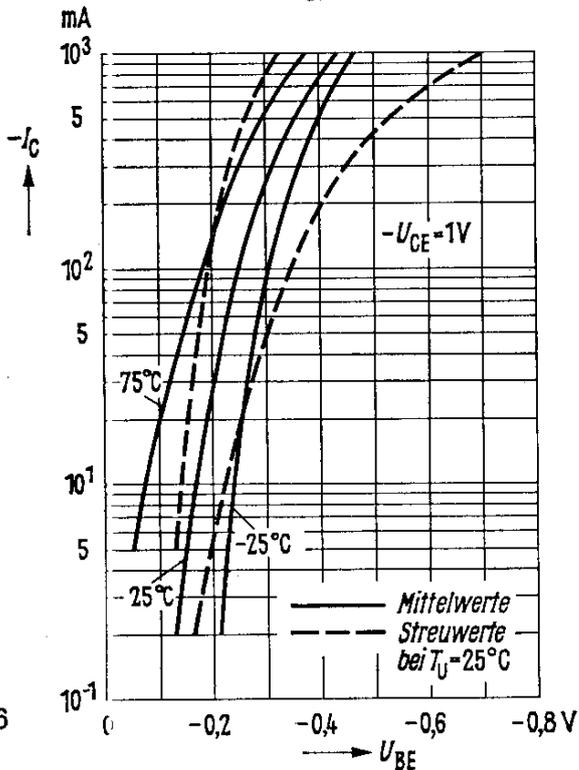
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1V$; $T_U =$ Parameter
 (Emitterschaltung)



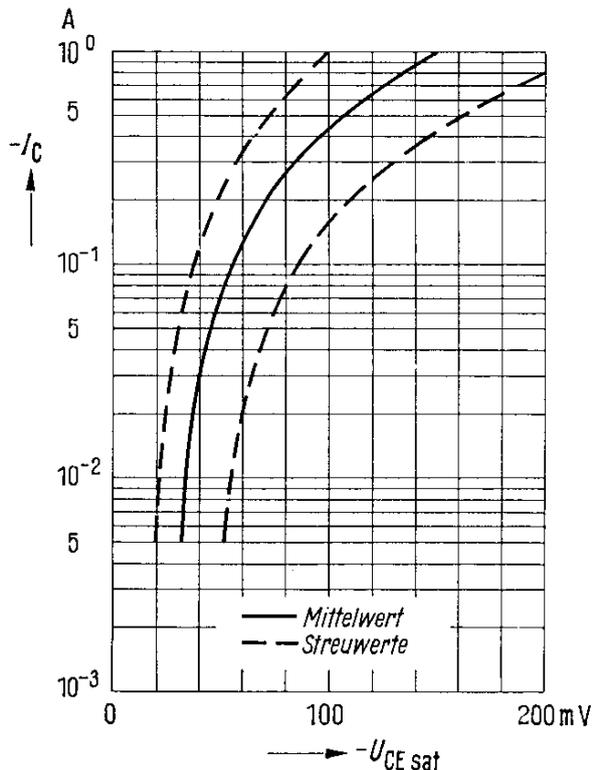
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B =$ Parameter
 (Emitterschaltung)



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

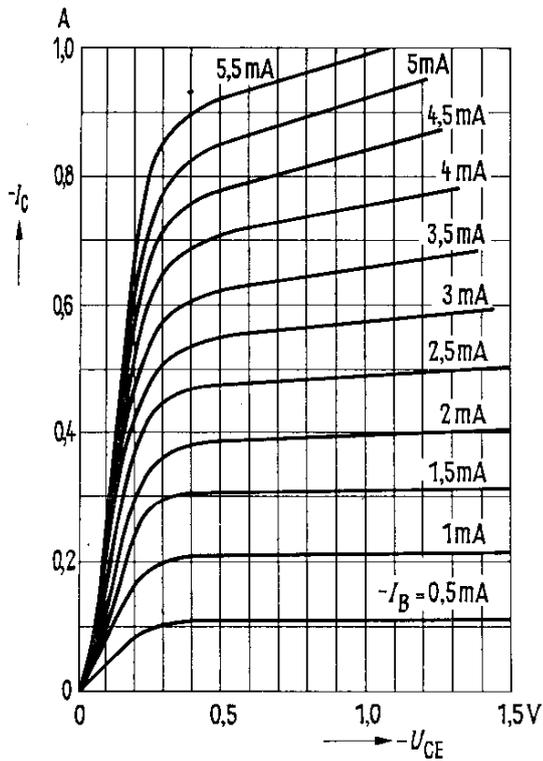


Sättigungsspannung $-U_{CE sat} = f(-I_C)$
 Streuwerte für $T_U = 25^\circ C$
 (Emitterschaltung)

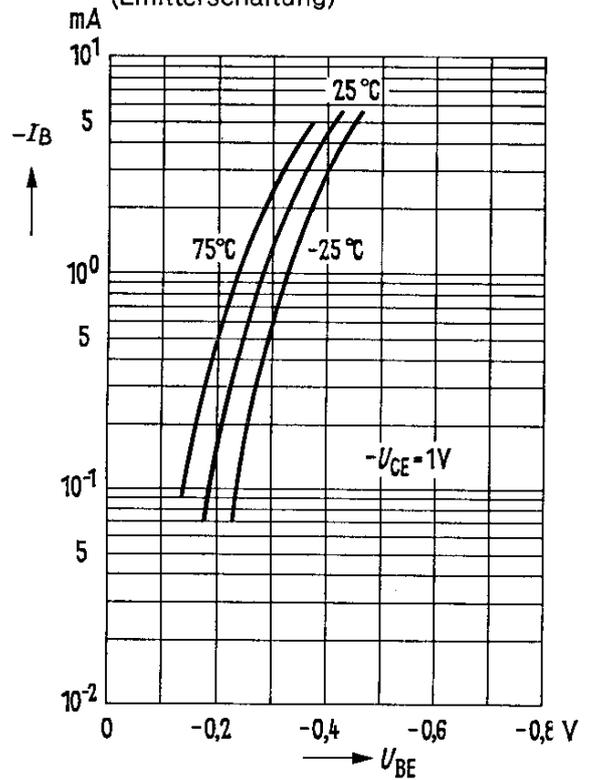


AC 188 K

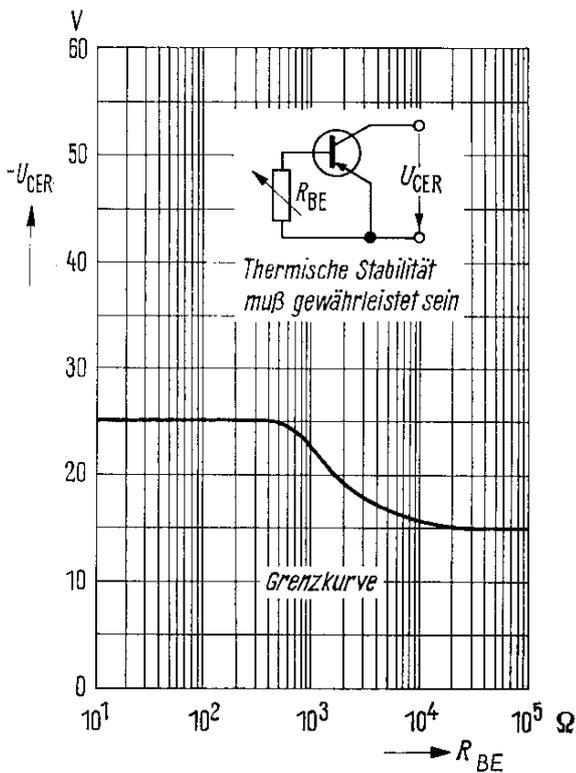
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 Emitterschaltung)



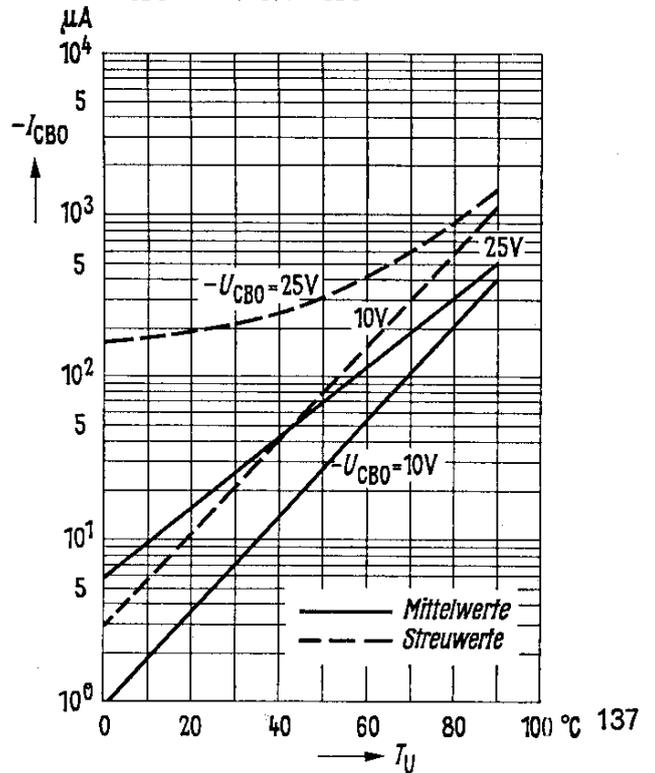
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 1 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

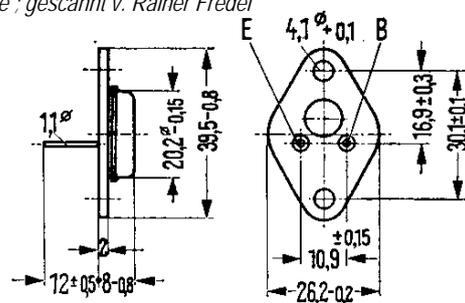


Sperrspannung
 $-U_{CER} = f(R)$



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



AD 130

Gewicht etwa 16,5 g Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Endstufen und Schaltanwendungen

AD 130 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 3 A 2 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Für die isolierte Befestigung dieser Transistoren auf einem Chassis sind die Isolier-
teile Q62901-B11-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.
Der Transistor AD 130 ist besonders für die Verwendung in NF-Endstufen und als
Leistungsschalter geeignet. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren auch
gepaart geliefert werden.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------------|-----------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung für $I_C = I_{C\max}$ | $-U_{CEO}$ | 30 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 1$ V) | $-U_{CEV}$ | 32 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 3 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 500 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55...+90 | °C |
| Gesamtverlustleistung; siehe Diagramm $P_{\text{tot}} = f(T_G)$ | P_{tot} | 30 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht-Transistorgehäuse | R_{thJG} | $\leq 1,5$ | grd/W |
|---|-------------------|------------|-------|

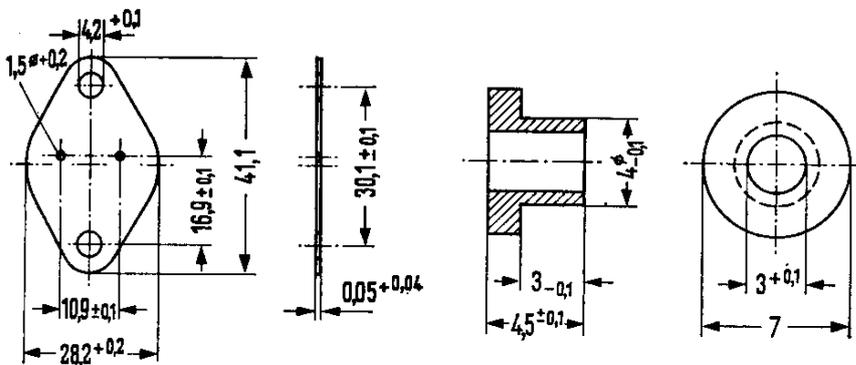
Statische Kenndaten ($T_G = 25$ °C)

Die Transistoren AD 130 werden bei $-I_C = 1$ A nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 1$ V und nachstehenden Kollektorströmen.

| $-I_C$ A | III | IV | V | $-U_{BE}$ V |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | |
| 0,05 | 49 | 74 | 124 | 0,25 (< 0,32) |
| 1 | 30 (20...40) | 45 (30...60) | 75 (50...100) | 0,6 (< 0,8) |
| 3 | 17 | 25 | 42 | 1,0 (< 1,5) |

| | | | |
|---|--------------------------|--------------|---|
| Kollektor-Emitter Sättigungsspannung ($-I_C = 3$ A; $B = 10$) | $-U_{CE\text{sat}}^{1)}$ | 0,5 (< 1,0) | V |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 3$ A für die Kennlinie die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $-I_C = 3,3$ A; $-U_{CE} = 1$ V geht.) | $-U_{CE\text{sat}}$ | 0,55 (< 1,0) | V |

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



AD 130

Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B11-A

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

Kollektor-Emitter-Reststrom
($-U_{CEV} = 32 \text{ V}$; $U_{BE} \geq 1 \text{ V}$)
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 10 \text{ V}$)
Kollektor-Emitter-Sperrspannung
($-I_C = 3 \text{ A}$)

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

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

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

Grenzfrequenz in Emitterschaltung
Transitfrequenz

| | | |
|-----------|-----|-----|
| f_β | 10 | kHz |
| f_T | 350 | kHz |

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

Kollektor-Basis-Kapazität
Emitter-Basis-Kapazität

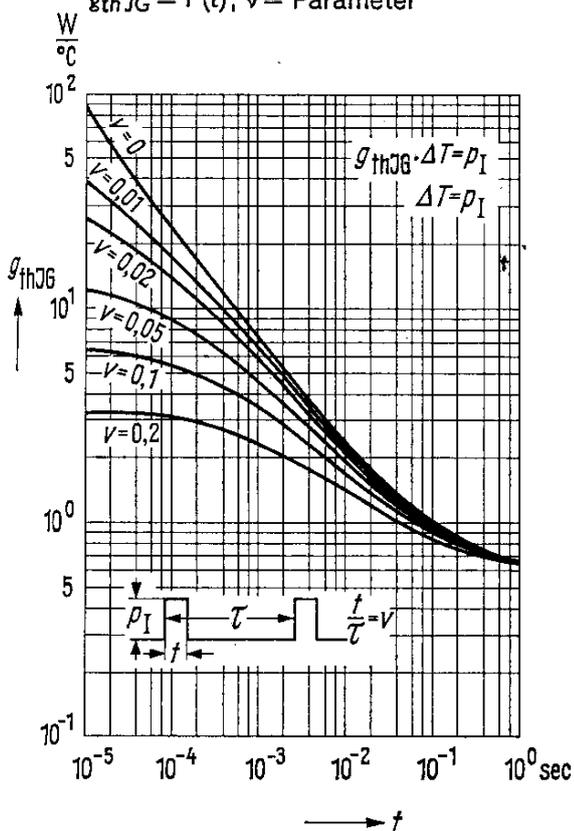
| | | |
|-----------|-----|----|
| C_{CBO} | 200 | pF |
| C_{EBO} | 90 | pF |

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

| | | |
|------------------|-----------|---------------|
| t_{ein} | 10 (< 20) | μs |
| t_s | 8 (< 15) | μs |
| t_f | 15 (< 30) | μs |

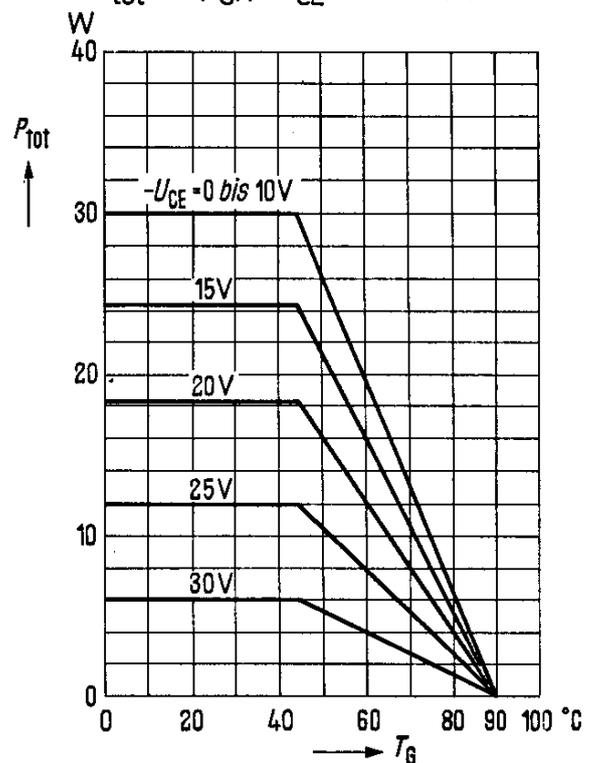
Zulässige Impulsbelastbarkeit

$g_{thJG} = f(t)$; $v = \text{Parameter}$



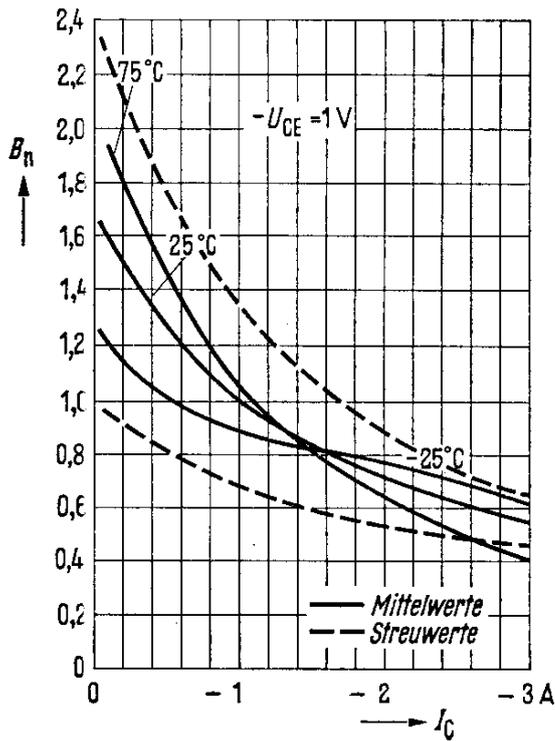
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

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

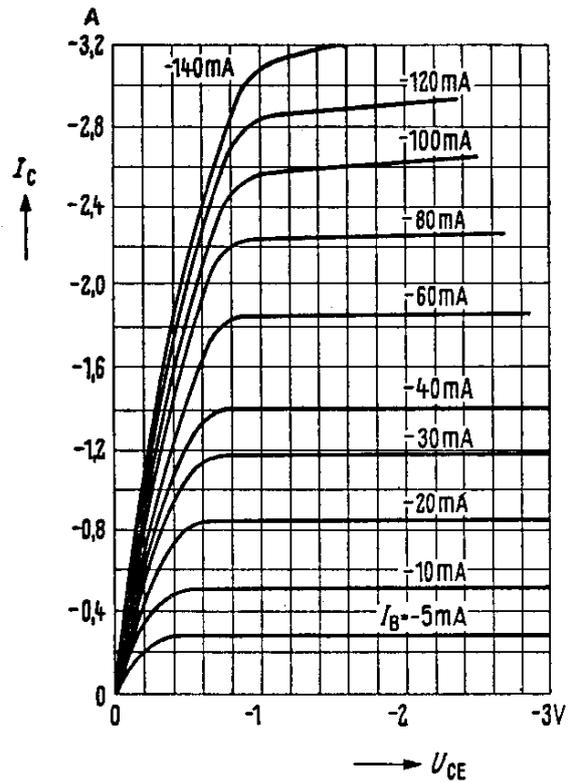


AD 130

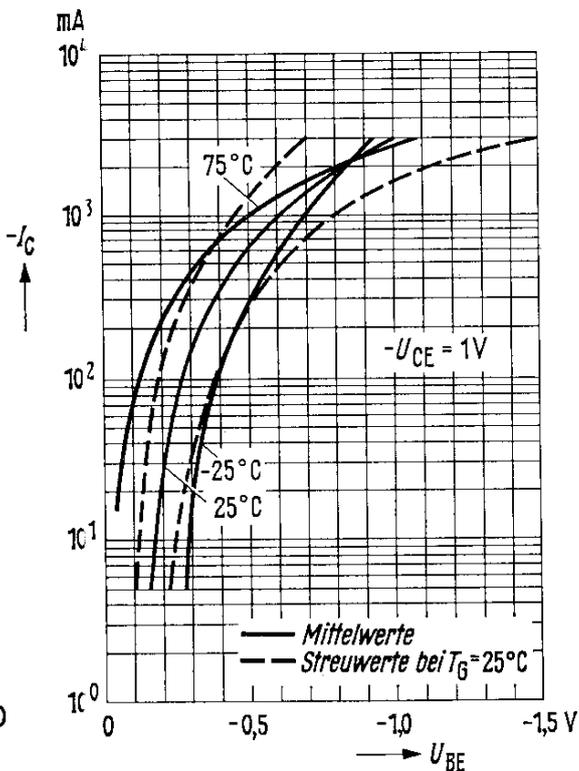
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1 V$; $T_U =$ Parameter
 (Emitterschaltung)



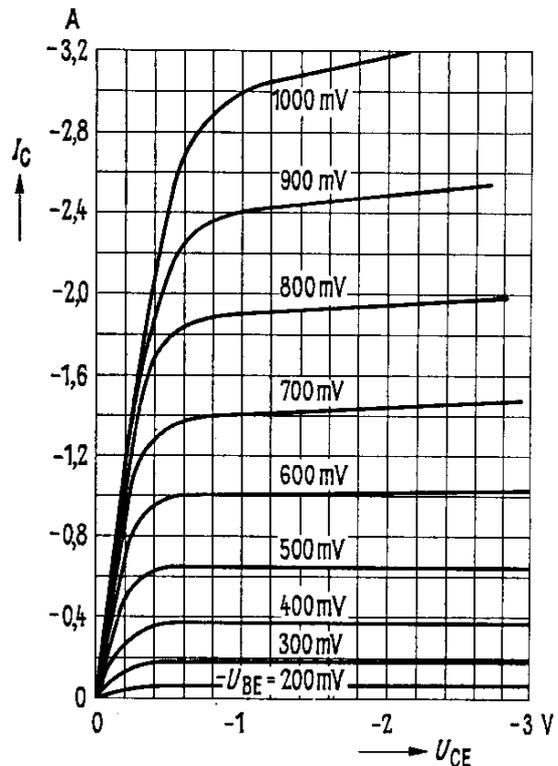
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B =$ Parameter
 (Emitterschaltung)



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

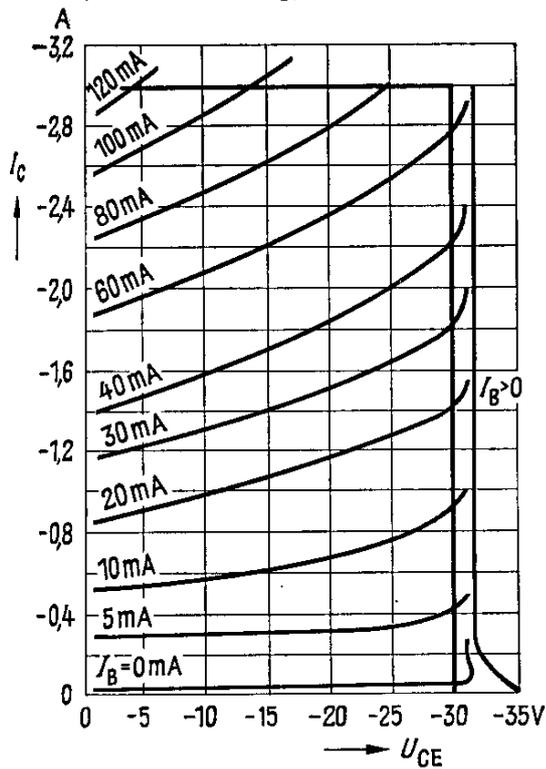


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} =$ Parameter
 (Emitterschaltung)

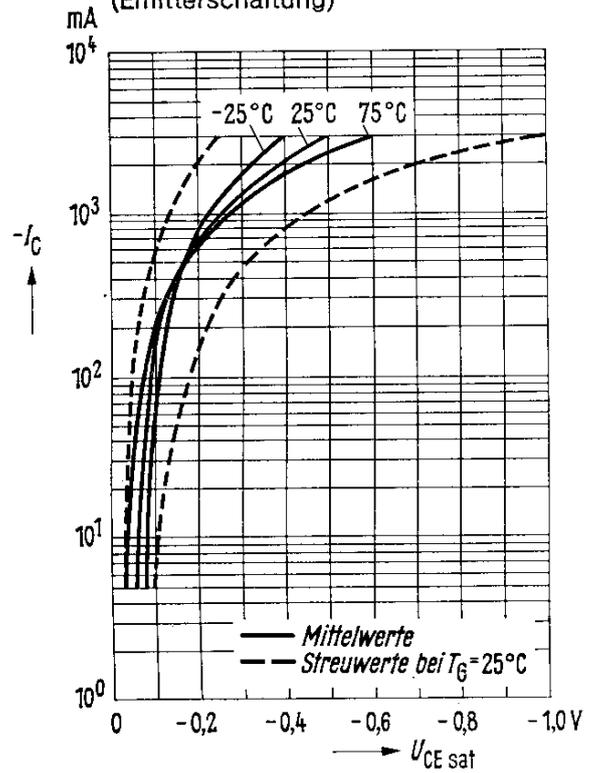


AD 130

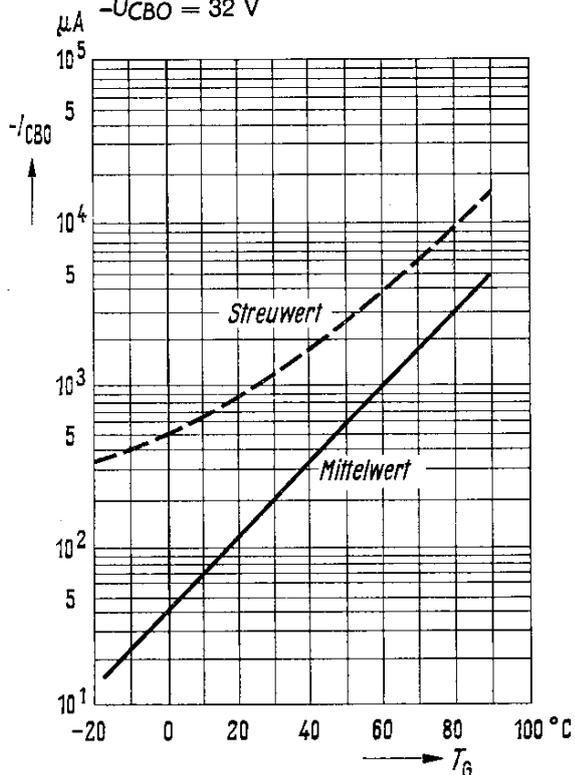
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



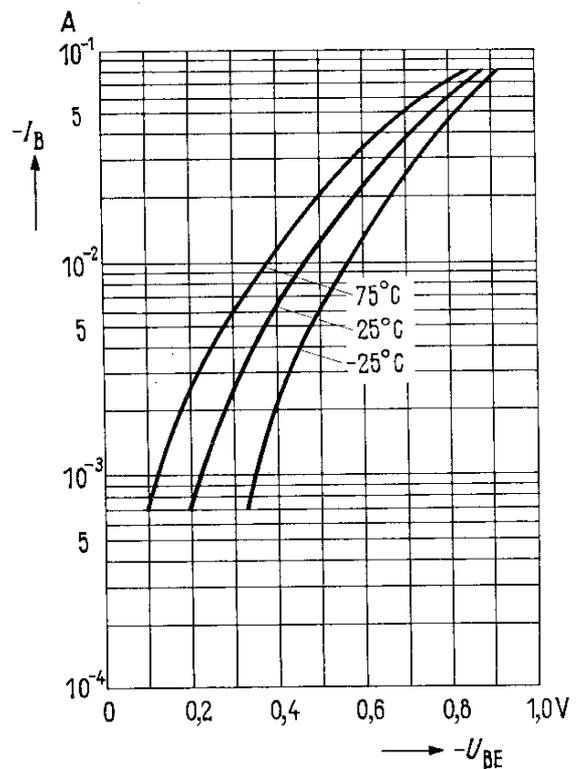
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 10$; $T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



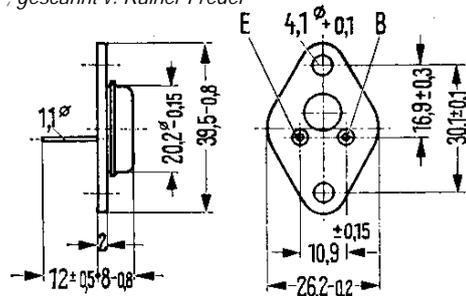
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$
 $-U_{CBO} = 32 \text{ V}$



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



AD 131



Gewicht etwa 16,5 g Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Endstufen und Schaltanwendungen

AD 131 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 3 A 2 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Für die isolierte Befestigung dieser Transistoren auf einem Chassis sind die Isolier-
teile Q62901-B11-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.
Der Transistor AD 131 ist besonders für die Verwendung in NF-Endstufen und als
Leistungsschalter geeignet. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren auch
gepaart geliefert werden.

Grenzdaten

| | | | |
|--|------------|-----------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung für $I_C = I_{C\max}$ | $-U_{CEO}$ | 45 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 1$ V) | $-U_{CEV}$ | 64 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 64 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 20 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 3 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 500 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55...+90 | °C |
| Gesamtverlustleistung; siehe Diagramm $P_{tot} = f(T_G)$ | P_{tot} | 30 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht-Transistorgehäuse | R_{thJG} | $\leq 1,5$ | grd/W |
|---|------------|------------|-------|

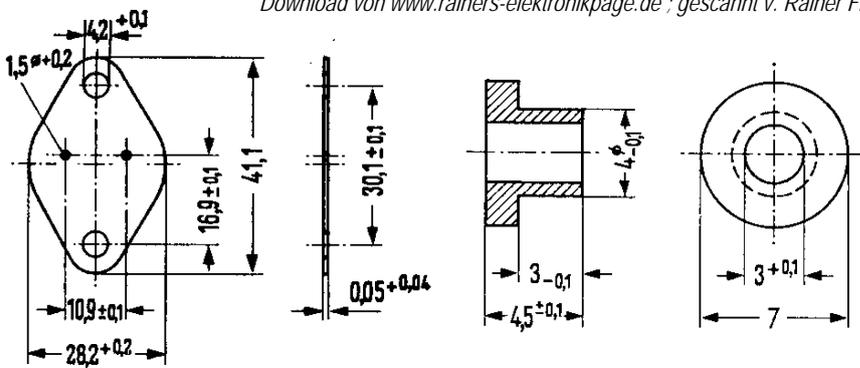
Statische Kenndaten ($T_G = 25$ °C)

Die Transistoren AD 131 werden bei $-I_C = 1$ A nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 1$ V und nachstehenden Kollektorströmen.

| $-I_C$ A | III | IV | V | $-U_{BE}$ V |
|-------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | |
| 0,05 | 49 | 74 | 124 | 0,25 (< 0,32) |
| 1 | 30 (20...40) | 45 (30...60) | 75 (50...100) | 0,6 (< 0,8) |
| 3 | 17 | 25 | 42 | 1,0 (< 1,5) |

| | | | |
|---|-------------------|--------------|---|
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 3$ A; $B = 10$) | $-U_{CEsat}^{1)}$ | 0,5 (< 1,0) | V |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 3$ A für die Kennlinie die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $-I_C = 3,3$ A; $-U_{CE} = 1$ V geht.) | $-U_{CEsat}$ | 0,55 (< 1,0) | V |

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



AD 131

Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B11-A

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

Kollektor-Emitter-Reststrom

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

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

Kollektor-Emitter-Sperrspannung

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

| | $T_G = 90^\circ \text{C}$ | $T_G = 25^\circ \text{C}$ | |
|----------------|---------------------------|---------------------------|----|
| $-I_{CEV}$ | 5 (< 15) | 0.15 (< 1) | mA |
| $-I_{EBO}$ | 4,5 (< 15) | 0,07 (< 1) | mA |
| $-U_{(BR)CEO}$ | > 45 | > 45 | V |

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

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

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

Transitfrequenz

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

Kollektor-Basis-Kapazität

Emitter-Basis-Kapazität

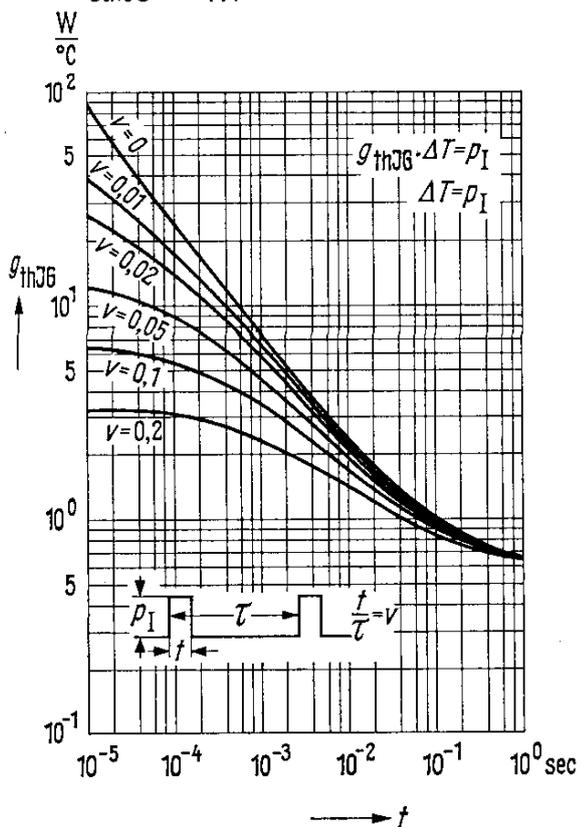
| | | |
|-----------|-----|-----|
| f_β | 10 | kHz |
| f_T | 350 | kHz |
| C_{CBO} | 200 | pF |
| C_{EBO} | 90 | pF |

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

| | | |
|-----------|-----------|---------------|
| t_{ein} | 10 (< 20) | μs |
| t_s | 8 (< 15) | μs |
| t_f | 15 (< 30) | μs |

Zulässige Impulsbelastbarkeit

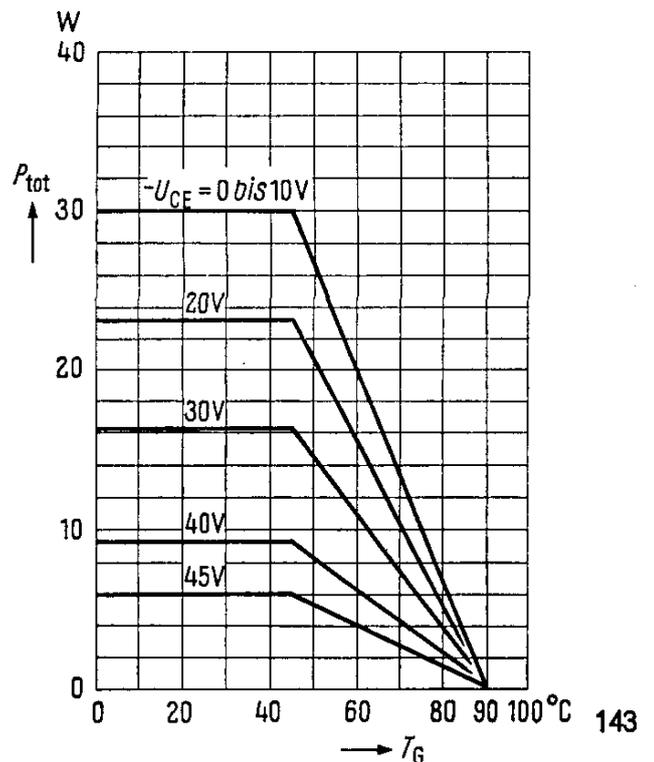
$g_{thJG} = f(t)$; $v = \text{Parameter}$



Temperaturabhängigkeit

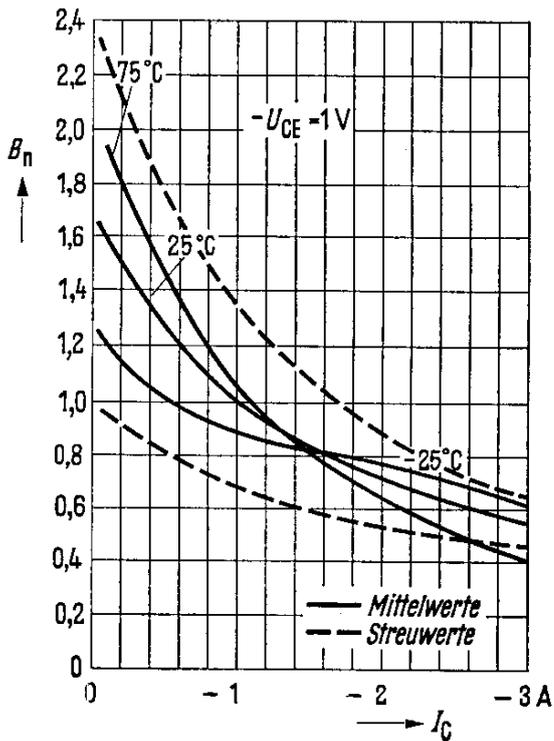
der zulässigen Gesamtverlustleistung

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

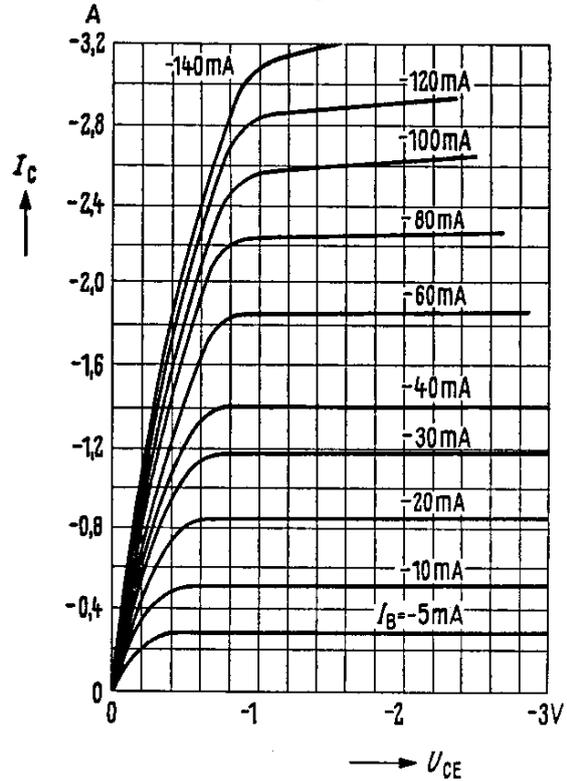


AD 131

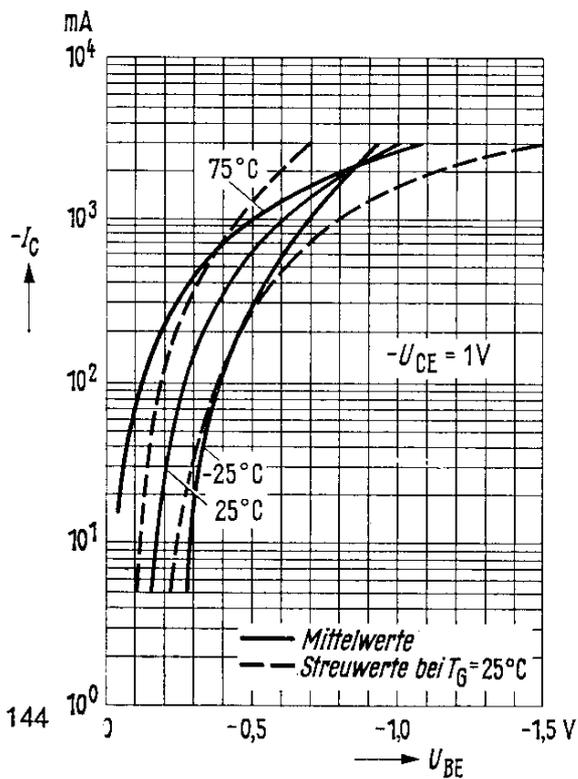
Stromverstärkung $\beta_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



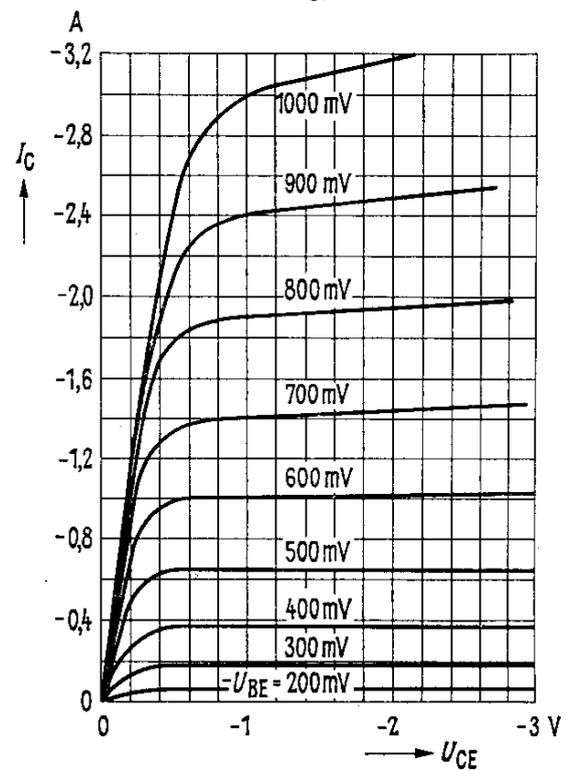
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

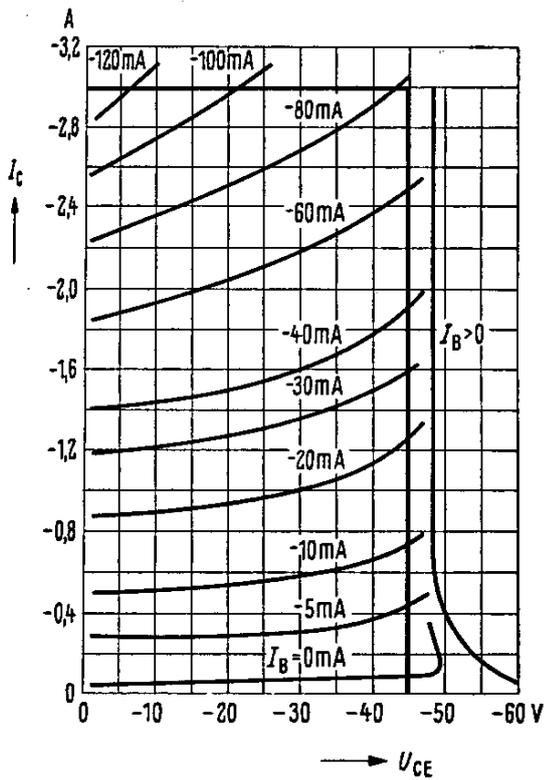


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $-U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

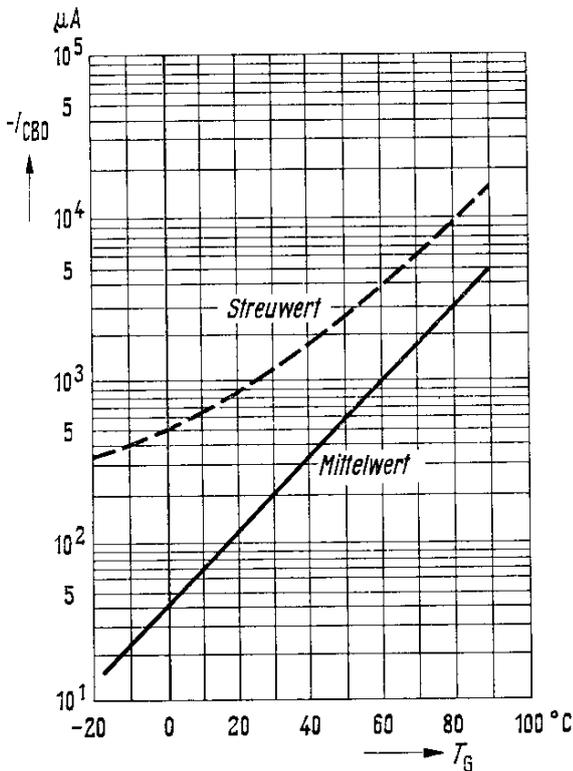


AD 131

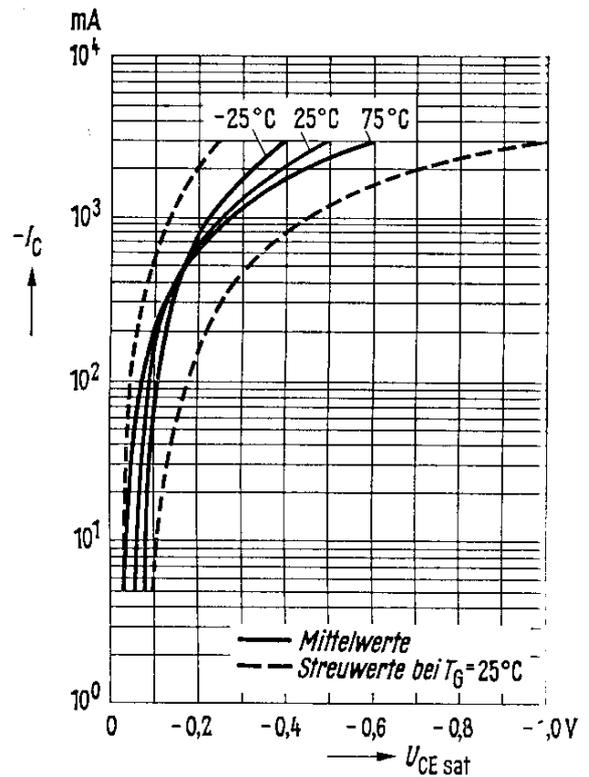
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



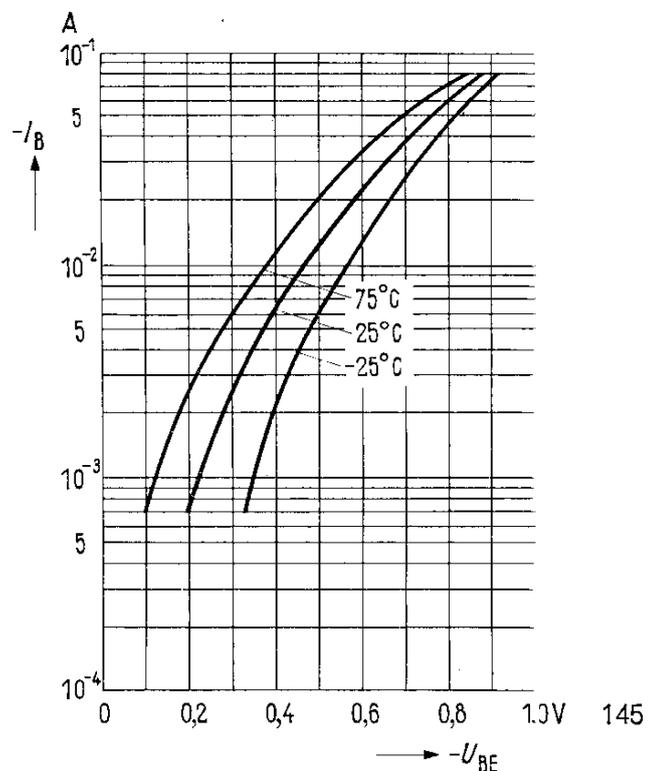
Temperaturabhängigkeit des Reststromes
 $I_{CBO} = f(T_G)$
 $-U_{CBO} = 64 \text{ V}$

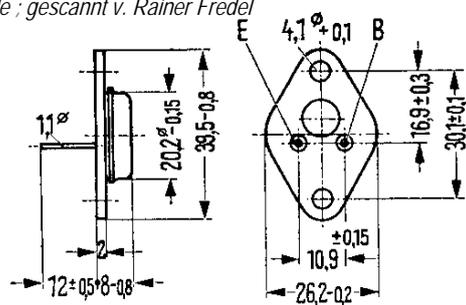


Sättigungsspannung
 $U_{CE \text{ sat}} = f(I_C); B = 10; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



AD 132

Gewicht etwa 16,5 g Maße in mm

PNP-Transistor für Schalteranwendungen bei höherer Betriebsspannung

AD 132 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 3A2 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Für die isolierte Befestigung dieser Transistoren auf einem Chassis sind die Isolier-
teile Q62901-B11-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.
Der Transistor AD 132 ist besonders für die Verwendung in NF-Endstufen und für
Schalteranwendungen bei hohen Betriebsspannungen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------------|-----------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung für $I_C = I_{C \max}$ | $-U_{CEO}$ | 60 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 1 \text{ V}$) | $-U_{CEV}$ | 80 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 80 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 20 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 3 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 500 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55...+90 | °C |
| Gesamtverlustleistung; siehe Diagramm $P_{\text{tot}} = f(T_G)$ | P_{tot} | 30 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse | R_{thJG} | $\leq 1,5$ | grd/W |
|---|------------|------------|-------|

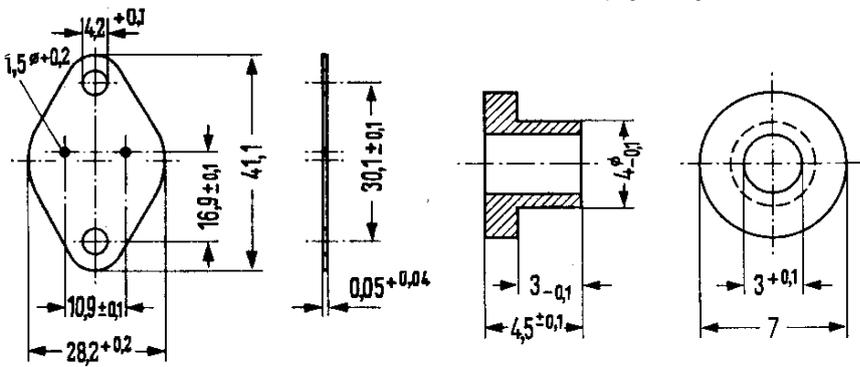
Statische Kenndaten ($T_G = 25 \text{ °C}$)

Die Transistoren AD 132 werden bei $-I_C = 1 \text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 1 \text{ V}$ und nachstehenden Kollektorströmen.

| $-I_C$ A | III | IV | V | $-U_{BE}$ V |
|-------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | |
| 0,05 | 49 | 74 | 124 | 0,25 (< 0,32) |
| 1 | 30 (20...40) | 45 (30...60) | 75 (50...100) | 0,6 (< 0,8) |
| 3 | 17 | 25 | 42 | 1,0 (< 1,5) |

| | | | |
|---|--------------------------|--------------|---|
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 3 \text{ A}$; $B = 10$) | $-U_{CE \text{ sat}}^1)$ | 0,5 (< 1,0) | V |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 3 \text{ A}$ für die Kennlinie die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 3,3 \text{ A}$; $U_{CE} = 1 \text{ V}$ geht.) | $-U_{CE \text{ sat}}$ | 0,55 (< 1,0) | V |

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



Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B11-A

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

AD 132

Kollektor-Emitter-Reststrom
($-U_{CEV} = 80 \text{ V}; U_{BE} \geq 1 \text{ V}$)
Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 20 \text{ V}$)
Kollektor-Emitter-Sperrspannung
($-I_{CEO} = 3 \text{ A}$)

| | $T_G = 90 \text{ }^\circ\text{C}$ | $T_G = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ | |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----|
| $-I_{CEV}$ | 5 (< 15) | 0,15 (< 1) | mA |
| $-I_{EBO}$ | 4,5 (< 15) | 0,07 (< 1) | mA |
| $-U_{(BR)CEO}$ | > 60 | > 60 | V |

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

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

Grenzfrequenz in Emitterschaltung
Transitfrequenz

| | | |
|-----------|-----|-----|
| f_β | 10 | kHz |
| f_T | 350 | kHz |

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

Kollektor-Basis-Kapazität
Emitter-Basis-Kapazität

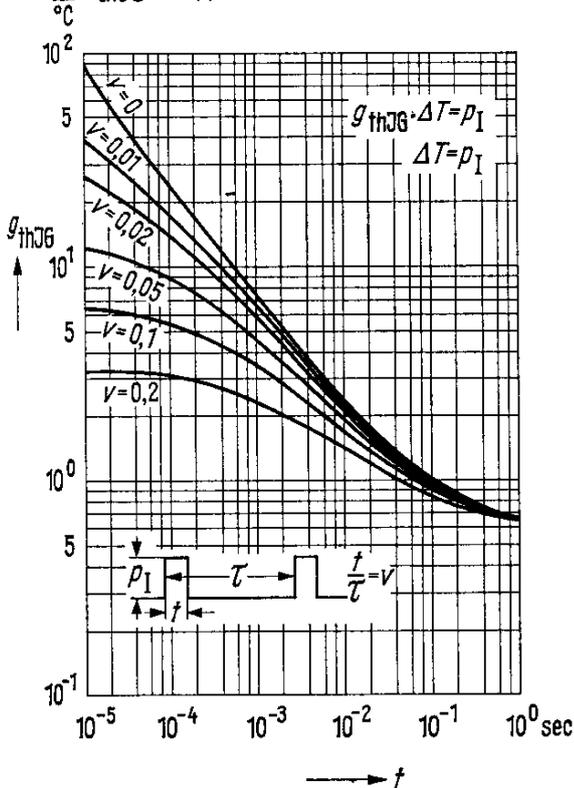
| | | |
|-----------|-----|----|
| C_{CBO} | 200 | pF |
| C_{EBO} | 90 | pF |

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

| | | |
|------------------|-----------|---------------|
| t_{ein} | 10 (< 20) | μs |
| t_s | 8 (< 15) | μs |
| t_f | 15 (< 30) | μs |

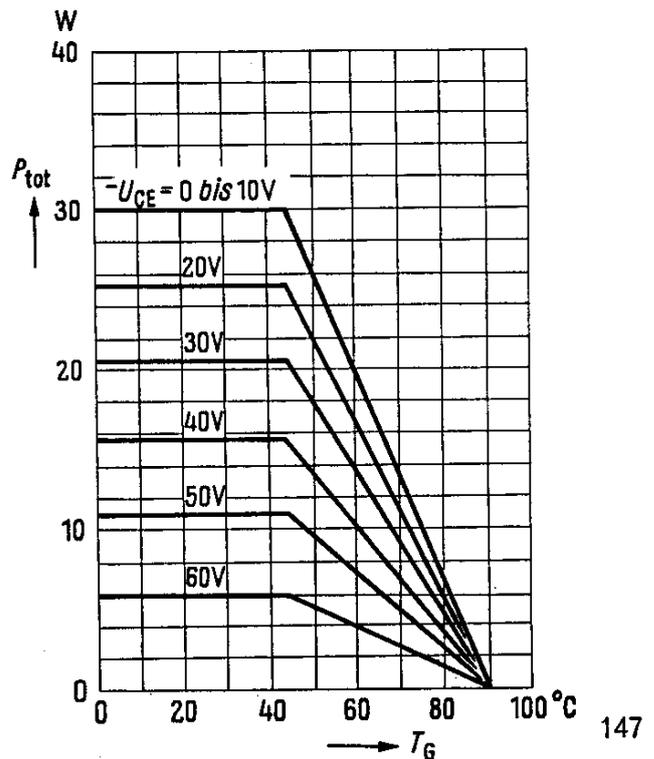
Zulässige Impulsbelastbarkeit

$\frac{W}{^\circ\text{C}} g_{thJG} = f(t) \quad v = \text{Parameter}$



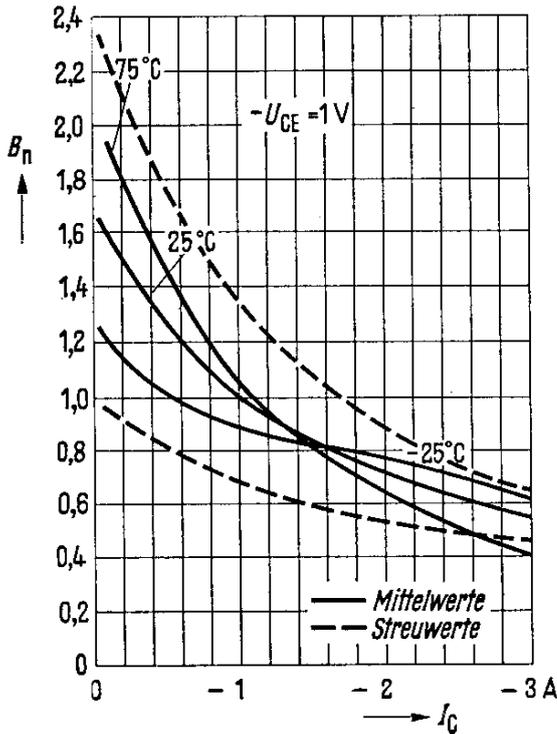
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

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

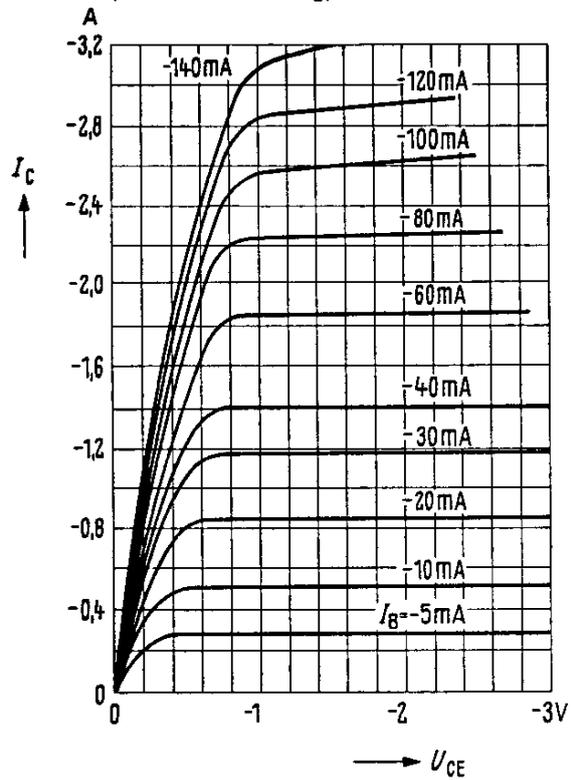


AD 132

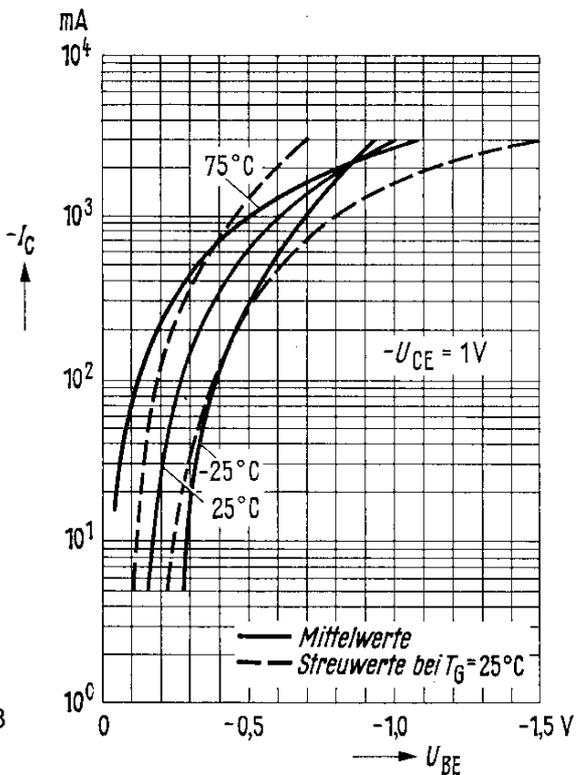
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1V$; $T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



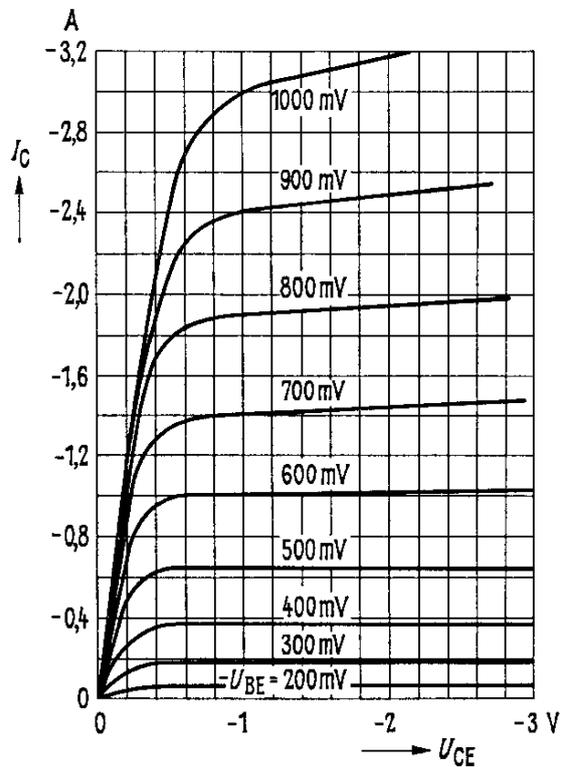
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

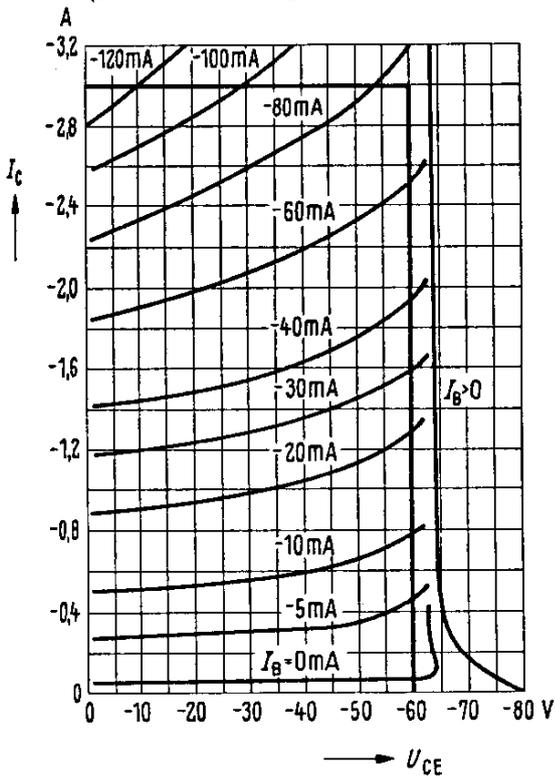


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

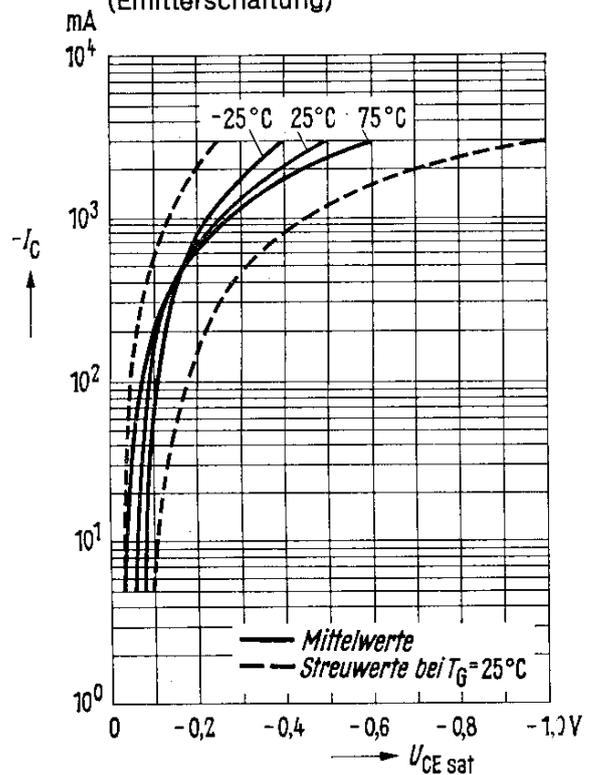


AD 132

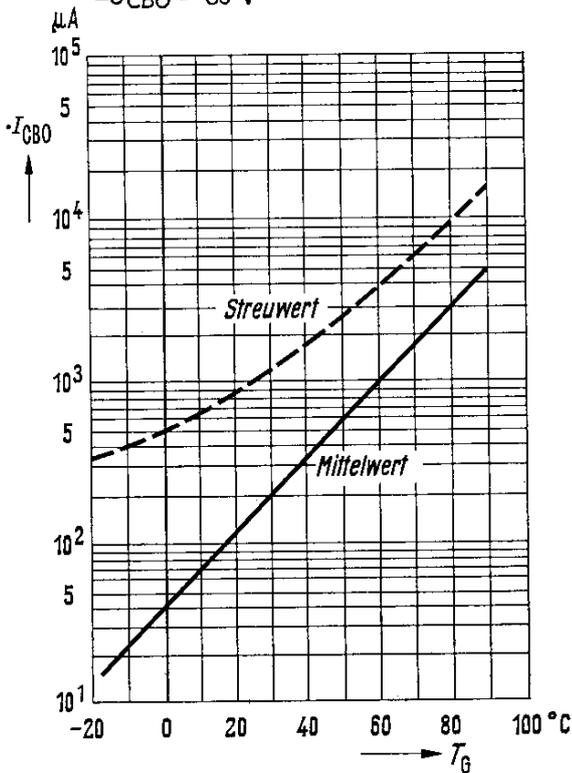
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



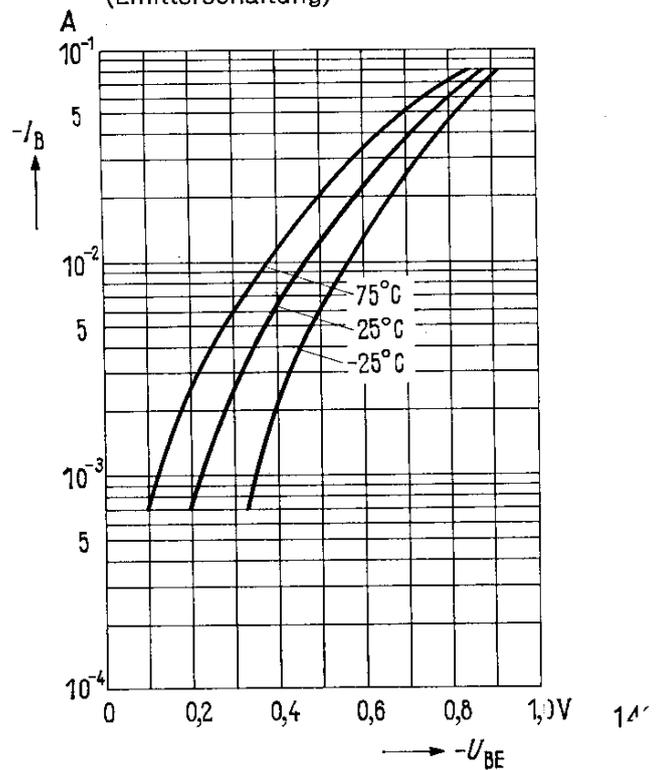
Sättigungsspannung
 $U_{CE sat} = f(I_C)$; $B = 10$; $T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

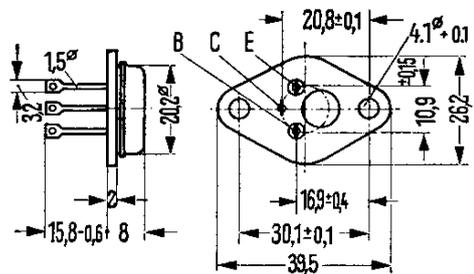


Temperaturabhängigkeit des Reststromes
 $I_{CBO} = f(T_G)$
 $-U_{CBO} = 80 \text{ V}$



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



AD 133

Gewicht etwa 17 g Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Endstufen und Schalteranwendungen

AD 133 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 3C3 (TO-41). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

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

Der Transistor AD 133 ist besonders für die Verwendung in NF-Leistungs-Endstufen und als Schalter für große Leistungen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|--|------------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung für $-I_C = 2 \text{ A}$ | $-U_{CEO}$ | 32 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung für $I_C = I_{Cmax}$ | $-U_{CEO}$ | 20 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 1 \text{ V}$) | $-U_{CEV}$ | 50 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 50 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 15 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 2 | A |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 100 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55... +90 | °C |
| Gesamtverlustleistung; siehe Diagramm $P_{tot} = f(T_G)$ | P_{tot} | 36 | W |

Wärmewiderstand

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

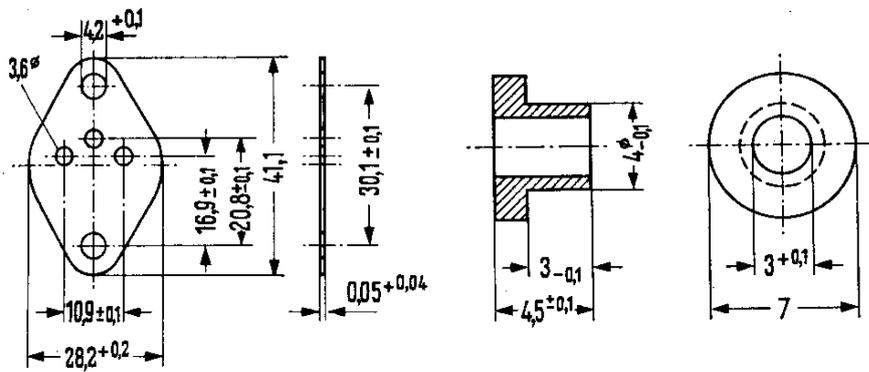
Statische Kenndaten ($T_G = 25 \text{ °C}$)

Die Transistoren AD 133 werden bei $-I_C = 5 \text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$ und nachstehenden Kollektorströmen.

| $-I_C$ A | III B I_C/I_B | IV B I_C/I_B | V B I_C/I_B | $-U_{BE}$ V |
|-------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|----------------|
| 0,5 | 50 | 75 | 125 | 0,3 (< 0,5) |
| 5 | 30 (20...40) | 45 (30...60) | 75 (50...100) | 0,55 (< 0,95) |
| 15 | 17 | 25 | 42 | 0,8 (< 1,5) |

| | | | |
|--|------------------|--------------|---|
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 15 \text{ A}$; $B = 10$) | $-U_{CE sat}^1)$ | 0,3 (< 0,5) | V |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 15 \text{ A}$ für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 16,5 \text{ A}$; $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$ geht.) | $-U_{CE sat}$ | 0,35 (< 0,5) | V |

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



AD 133

Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B13-A

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

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

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

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

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

Transitfrequenz

| | | |
|-----------|-----|-----|
| f_β | 8 | kHz |
| f_T | 300 | kHz |

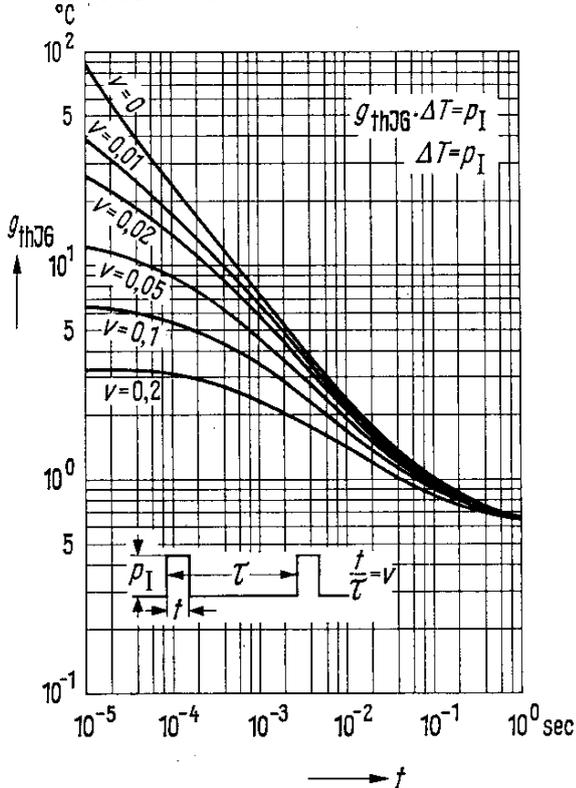
Schaltzeiten

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

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

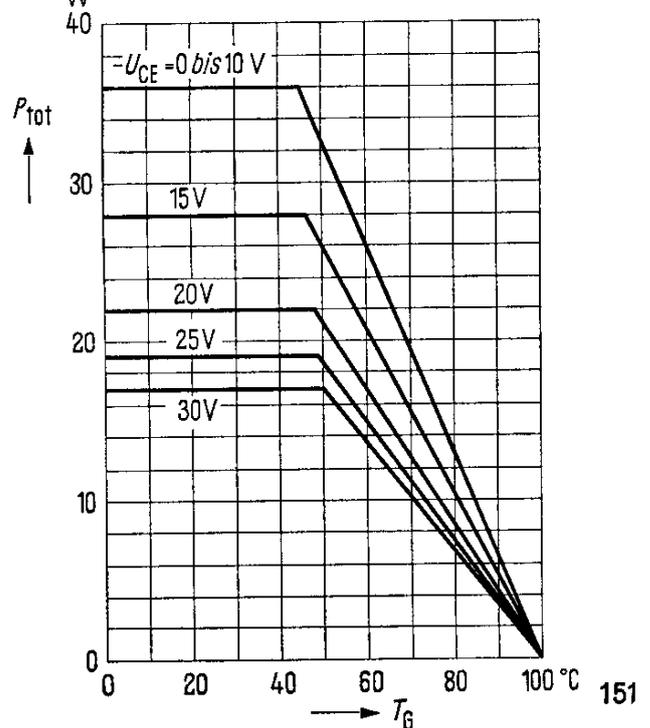
Zulässige Impulsbelastbarkeit

$\frac{W}{\text{°C}}$
 $g_{thJG} = f(t)$ v = Parameter



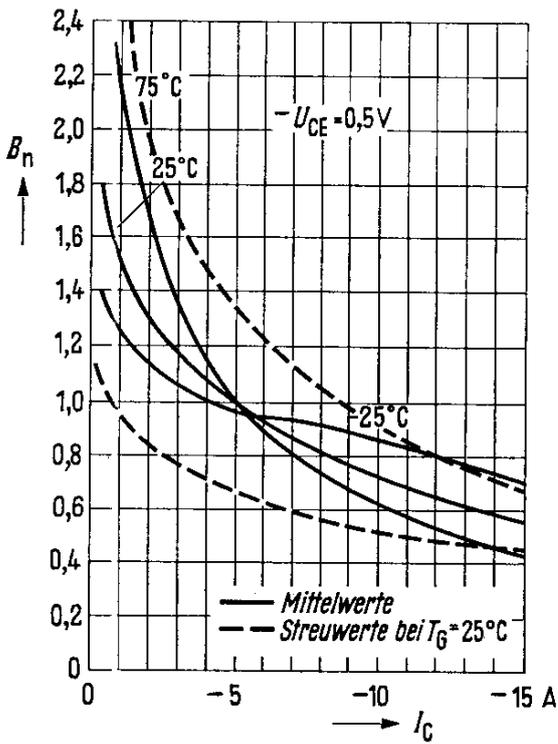
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

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

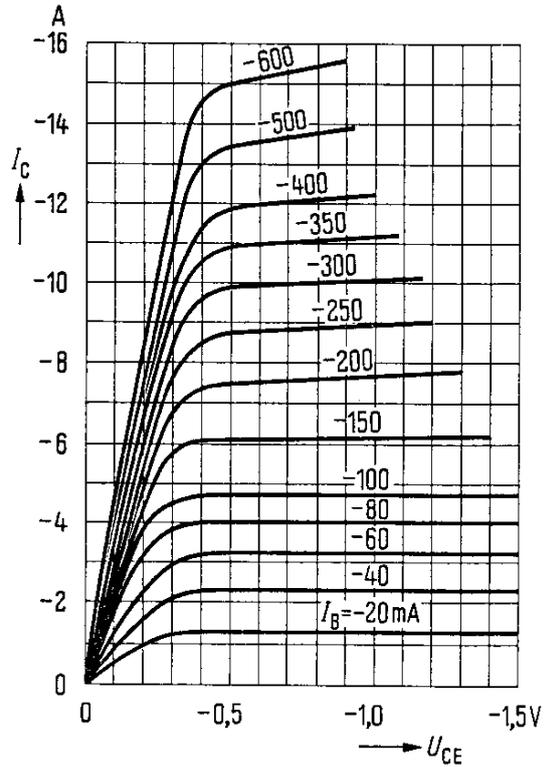


AD 133

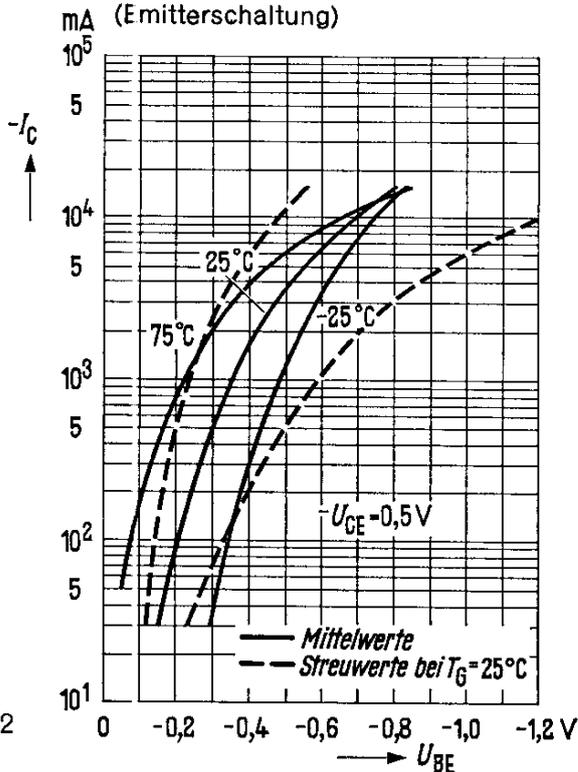
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$



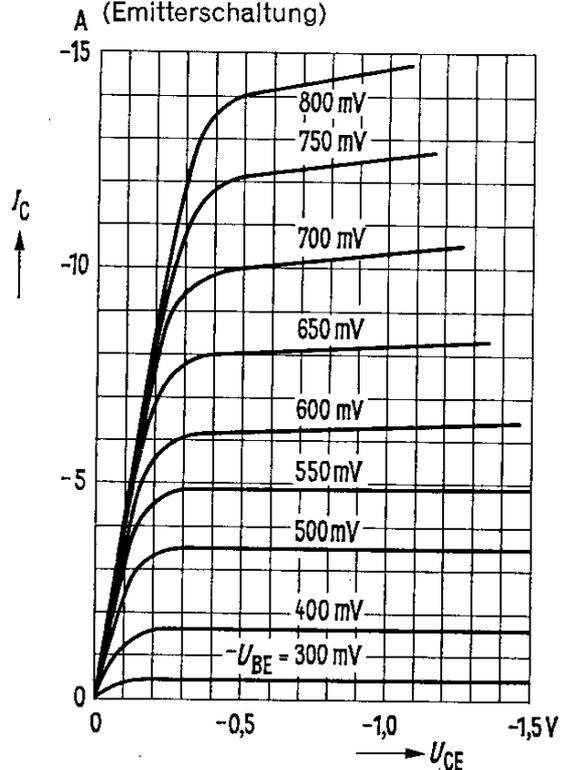
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

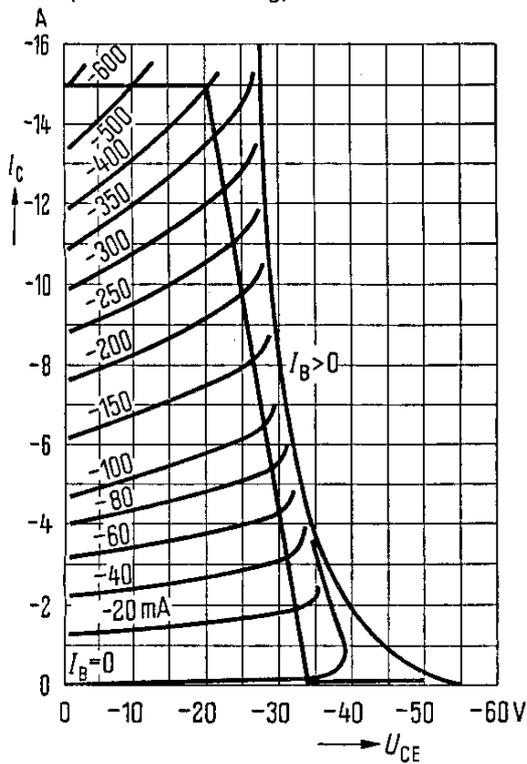


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



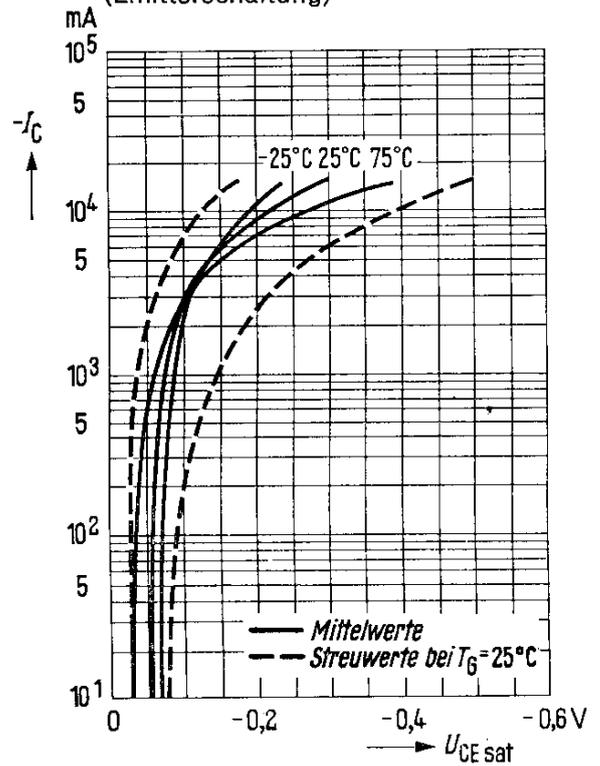
AD 133

Ausgangskennlinien und Grenzkurve für den Schaltbetrieb (Emitterschaltung)



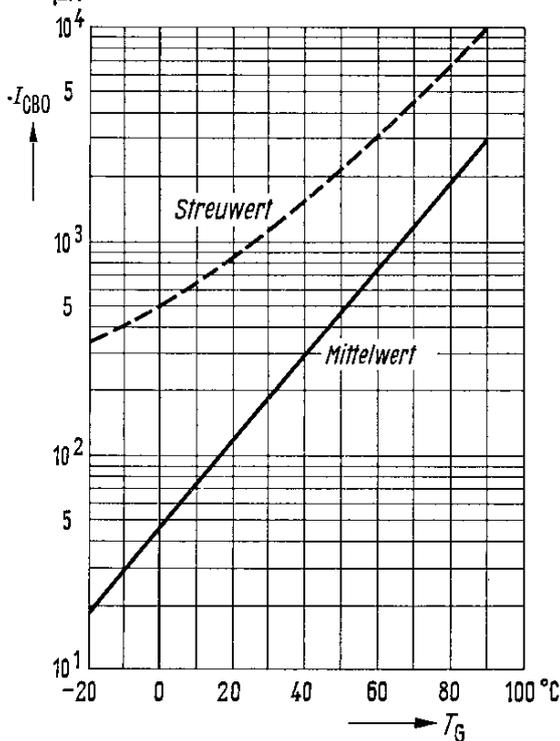
Sättigungsspannung

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



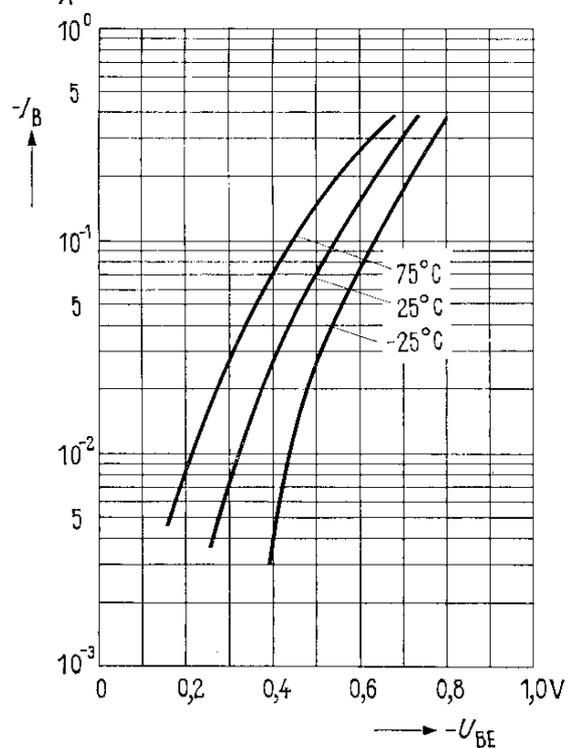
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$

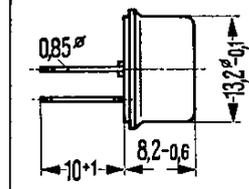
$-U_{CBO} = 50 \text{ V}$



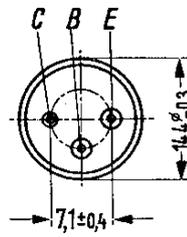
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$

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

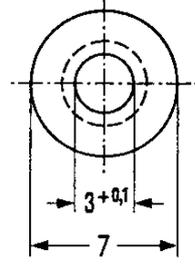
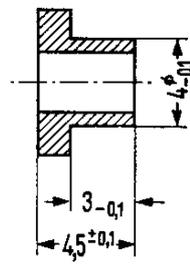


AD 136

Gewicht etwa 4,8 g



Maße in mm

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

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

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

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

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

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung für $-I_C = 2 \text{ A}$ | $-U_{CEO}$ | 30 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung für $I_C = I_{C \max}$ | $-U_{CEO}$ | 22 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 1 \text{ V}$) | $-U_{CEV}$ | 40 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 40 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 2 | A |
| Sperrschichttemperatur | T_i | 100 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55... +90 | °C |
| Gesamtverlustleistung; siehe Diagramm $P_{\text{tot}} = f(T_G)$ | P_{tot} | 11 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|----------|--------|
| Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 5 | grad/W |
|---|-------------|----------|--------|

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

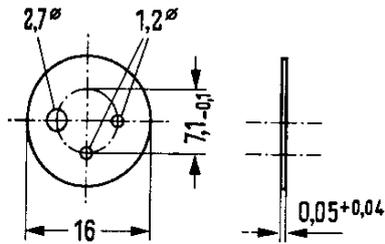
Die Transistoren AD 136 werden bei $-I_C = 5 \text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$ und nachstehenden Kollektorströmen.

| $-I_C$ A | IV | V | $-U_{BE}$ V |
|-------------|----------------|----------------|----------------|
| | B I_C/I_B | B I_C/I_B | |
| 0,5 | 75 | 125 | 0,3 |
| 5 | 45 (30...60) | 75 (50...100) | 0,55 (< 0,95) |
| 10 | 33 | 55 | 0,7 (< 1,2) |

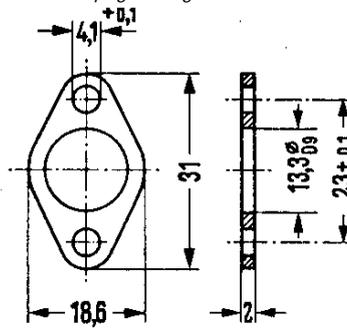
| | | | |
|--|--------------------------|--------------|---|
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 10 \text{ A}$; $B = 10$) | $-U_{CE \text{ sat}}^1)$ | 0,22 (< 0,4) | V |
|--|--------------------------|--------------|---|

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

AD 136



Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B17-A



Beilagplatte
Bestellbez.: Q62901-B17-B

Kollektor-Emitter-Reststrom
($-U_{CEV} = 40 \text{ V}; U_{BE} \geq 1 \text{ V}$)
Emitter-Basis-Reststrom
($-U_{EBO} = 10 \text{ V}$)
Kollektor-Emitter-Sperrspannung
($-I_{CEO} = 2 \text{ A}$)
Kollektor-Emitter-Sperrspannung
($-I_{CEO} = 10 \text{ A}$)

| | $T_G = 90 \text{ }^\circ\text{C}$ | $T_G = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ | |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----|
| $-I_{CEV}$ | 3 (< 10) | < 1 | mA |
| $-I_{EBO}$ | 3 (< 10) | < 1 | mA |
| $-U_{(BR)CEO}$ | 30 | 30 | V |
| $-U_{(BR)CEO}$ | 22 | 22 | V |

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

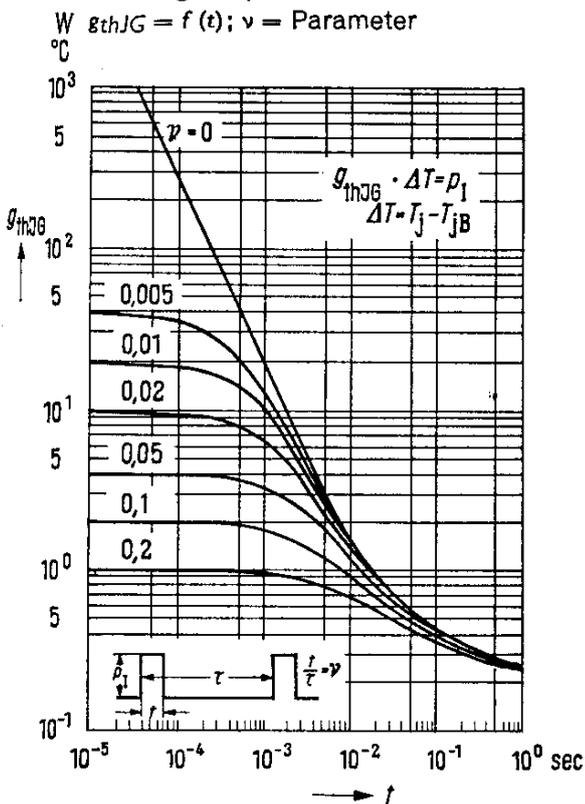
Arbeitspunkt: $-I_C = 0,5 \text{ A}; -U_{CE} = 6 \text{ V}$

Grenzfrequenz in Emitterschaltung
Transitfrequenz

| | | |
|-----------|-----|-----|
| f_β | 8 | kHz |
| f_T | 300 | kHz |

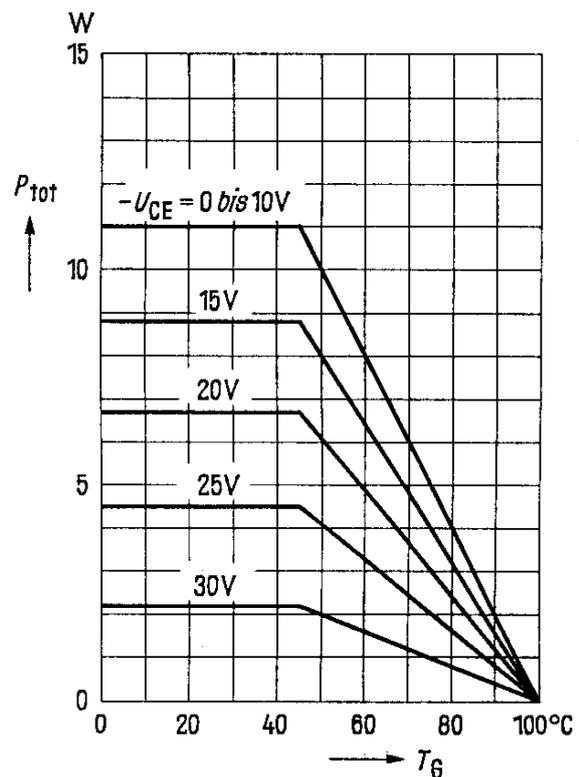
Zulässige Impulsbelastbarkeit

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



Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

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

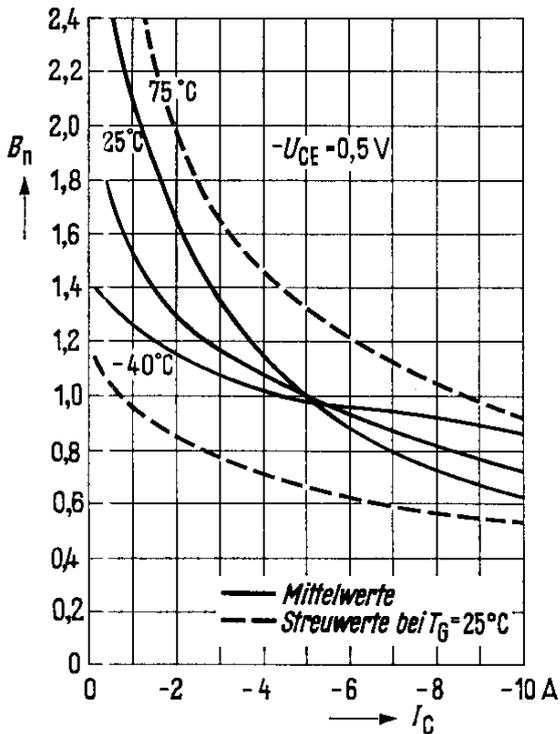


AD 136

Stromverstärkung

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

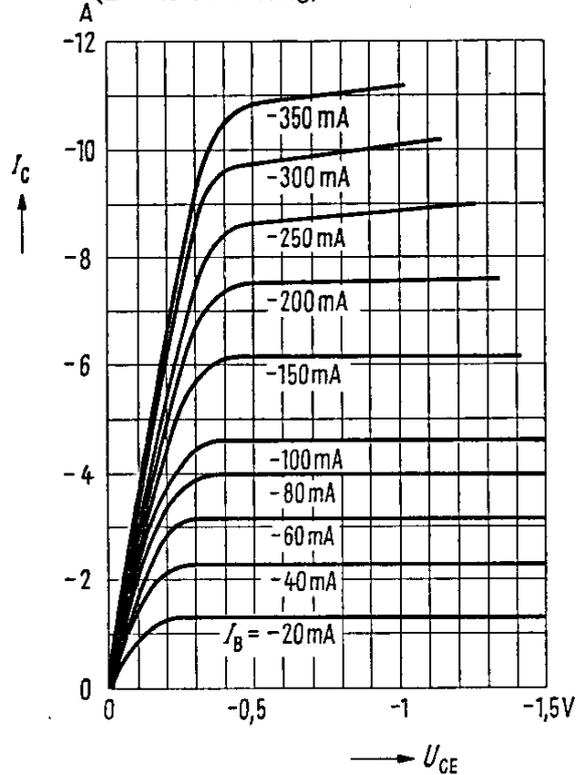
$-U_{CE} = 0,5 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$



Ausgangskennlinien

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

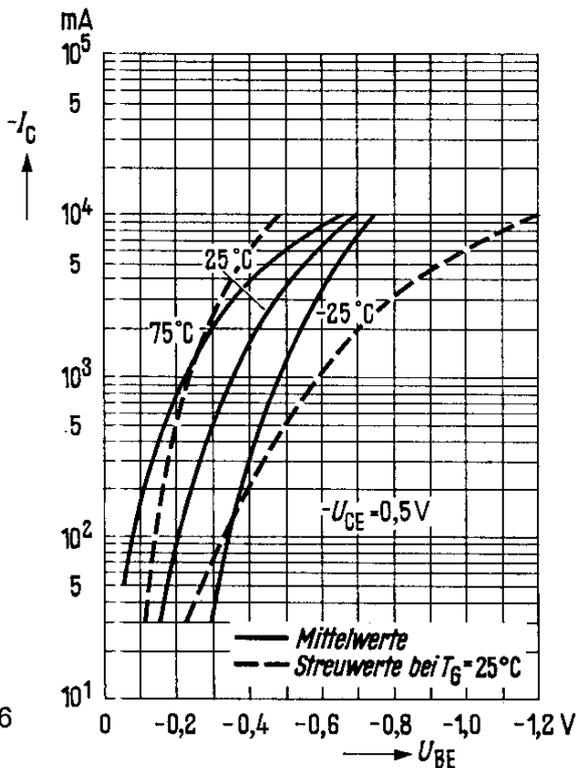
(Emitterschaltung)



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

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

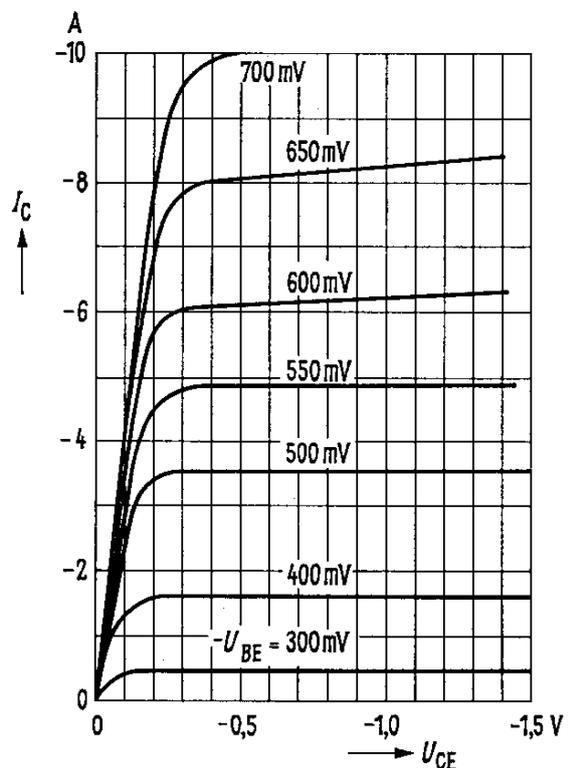
(Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien

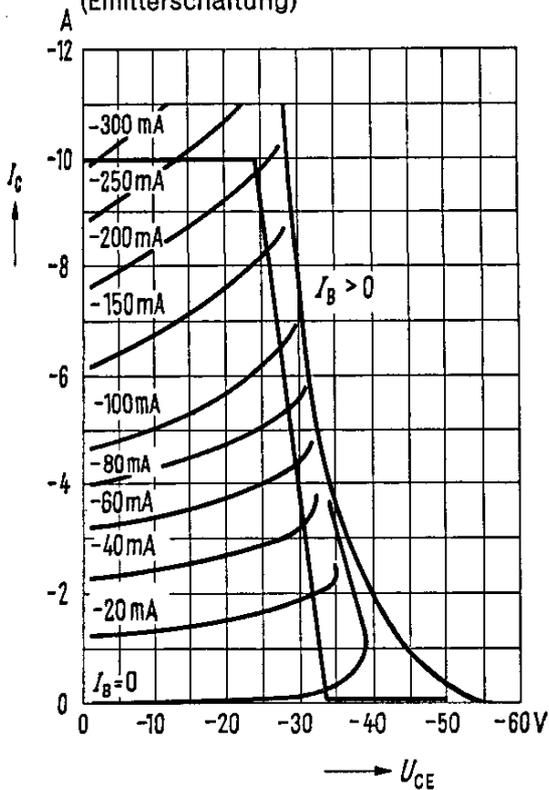
$$I_C = f(U_{CE}) U_{BE} = \text{Parameter}$$

(Emitterschaltung)

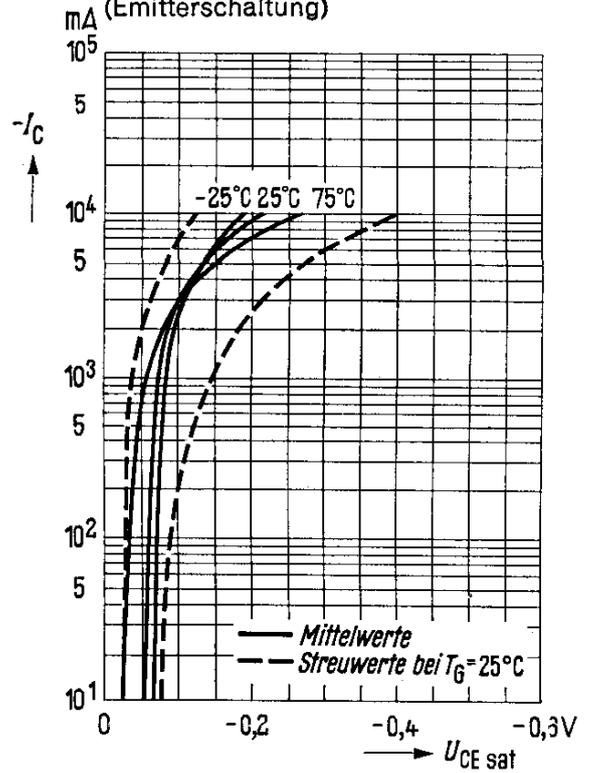


AD 136

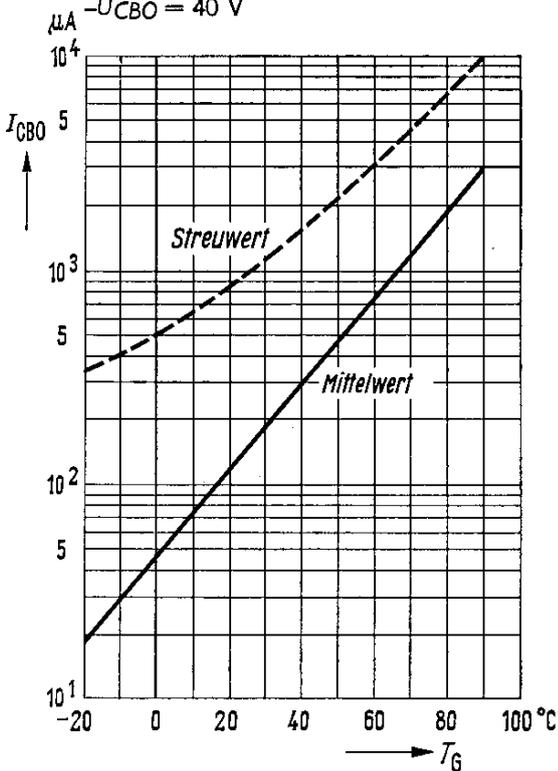
Ausgangskennlinien und Grenzkurve für den Schaltbetrieb (Emitterschaltung)



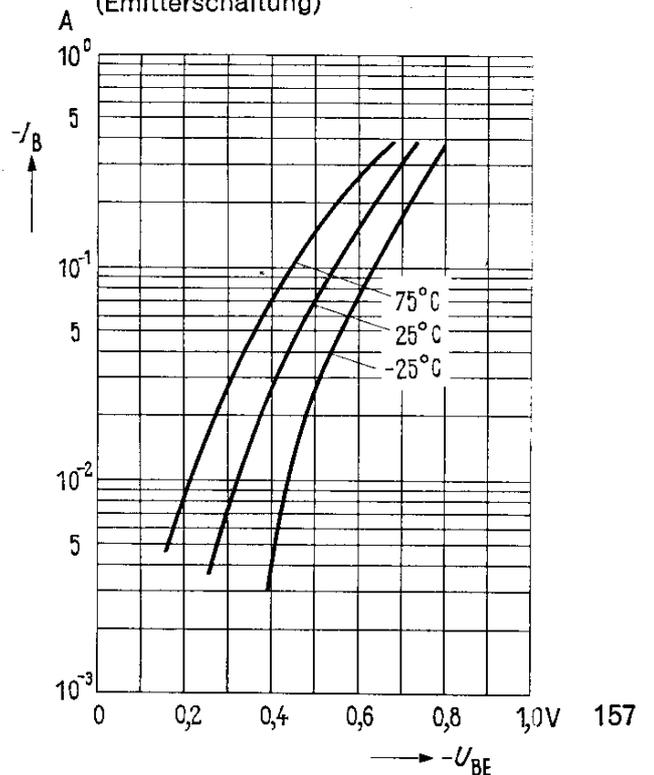
Sättigungsspannung $U_{CE sat} = f(I_C)$; $B = 10$; $T_G = \text{Parameter}$ (Emitterschaltung)



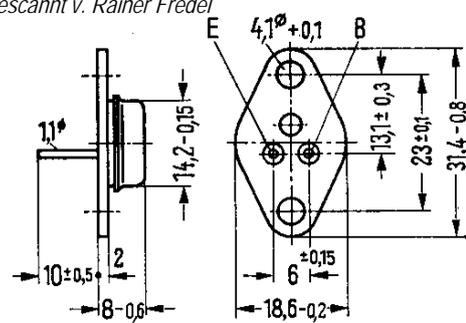
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$ $-U_{CBO} = 40 \text{ V}$



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



AD 148



Gewicht etwa 8,3 g Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Endstufen

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

Für die isolierte Befestigung des Transistors auf einem Chassis sind die Isolierteile Q62901-B16-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.

Der Transistor AD 148 ist besonders für die Verwendung in hochwertigen NF-Endstufen geeignet. Für Gegentakt-Endstufen können Transistoren AD 148 gepaart geliefert werden.

Grenzdaten

| | | | |
|--|------------|-------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung ($I_C = 0,5 \text{ V}$) | $-U_{CEO}$ | 26 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 2 \text{ V}$) | $-U_{CEV}$ | 32 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 3,5 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 600 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 100 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55... +100 | °C |
| Gesamtverlustleistung; siehe Diagramm $P_{tot} = f(T_G)$ | P_{tot} | 13,5 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|----------|-------|
| Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse | R_{thJG} | ≤ 4 | grd/W |
|---|------------|----------|-------|

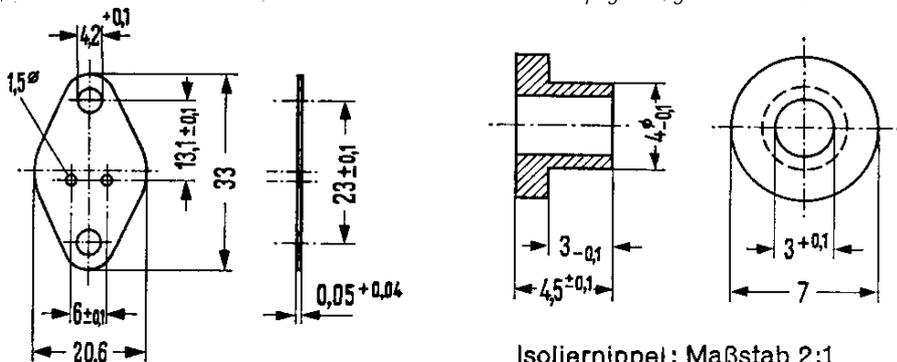
Statische Kenndaten ($T_G = 25 \text{ °C}$)

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

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

| | | | |
|--|------------------|--------------|---|
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 2 \text{ A}$; $B = 10$) | $-U_{CE sat}^1)$ | 0,2 (< 0,4) | V |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 2 \text{ A}$ für die Kennlinie die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 2, 2 \text{ A}$; $U_{CE} = 1 \text{ V}$ geht.) | $-U_{CE sat}$ | 0,35 (< 0,6) | V |

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



AD 148

Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B16-A

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

Kollektor-Emitter-Reststrom

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

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

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

Kollektor-Emitter-Sperrspannung

($I_{CEV} = 0,5 \text{ A}; U_{BE} \geq 2 \text{ V}$)

Kollektor-Emitter-Sperrspannung

($I_{CEO} = 0,5 \text{ A}$)

| | $T_G = 90^\circ \text{C}$ | $T_G = 25^\circ \text{C}$ | |
|----------------|---------------------------|---------------------------|----|
| $-I_{CEV}$ | 3 (< 10) | 0,15 (< 1) | mA |
| $-I_{CBO}$ | 1,2 | - | mA |
| $-I_{EBO}$ | 2,5 | 0,07 (< 1) | mA |
| $-U_{(BR)CEV}$ | > 32 | > 32 | V |
| $-U_{(BR)CEO}$ | > 26 | > 26 | V |

Paarungsbedingungen

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

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

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

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

Transit-Frequenz

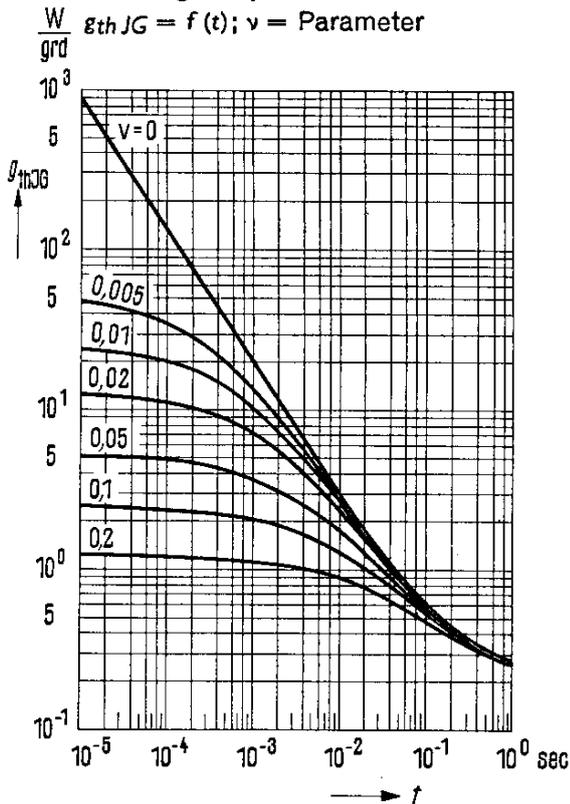
Grenzfrequenz in Emitterschaltung

Linearität der Stromverstärkung

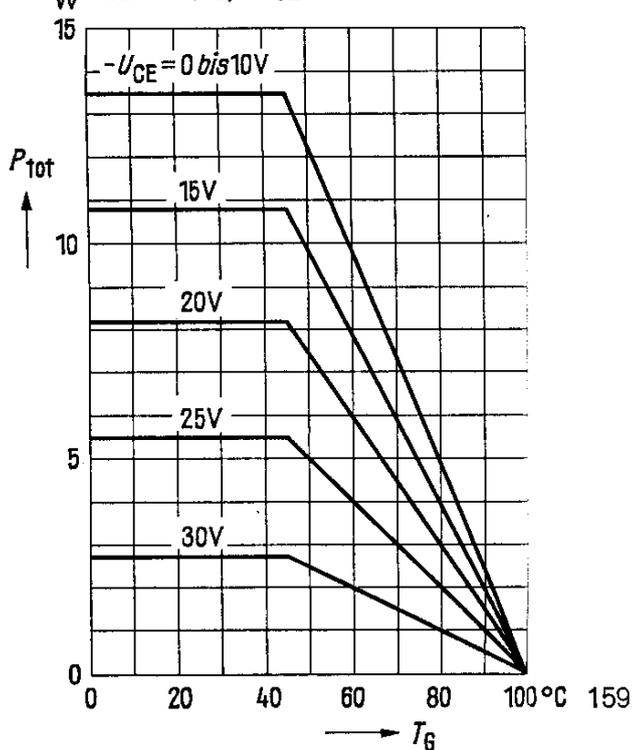
($U_{Batt} = 14 \text{ V}; R_{CC} = 12 \Omega$ dynamisch nicht kurzgeschlossen; $-I_C = 1 \text{ A}$ bei v_{i1})

| | | |
|-----------------------------|---------------|-----|
| $\frac{B_1}{B_2}$ | < 1,25 | |
| ΔU_{BE} | < 12 | mV |
| f_T | 450 | kHz |
| f_β | 12 | kHz |
| $\frac{v_{i1}}{v_{i \max}}$ | 0,55 (> 0,45) | -- |

Zulässige Impulsbelastbarkeit



Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

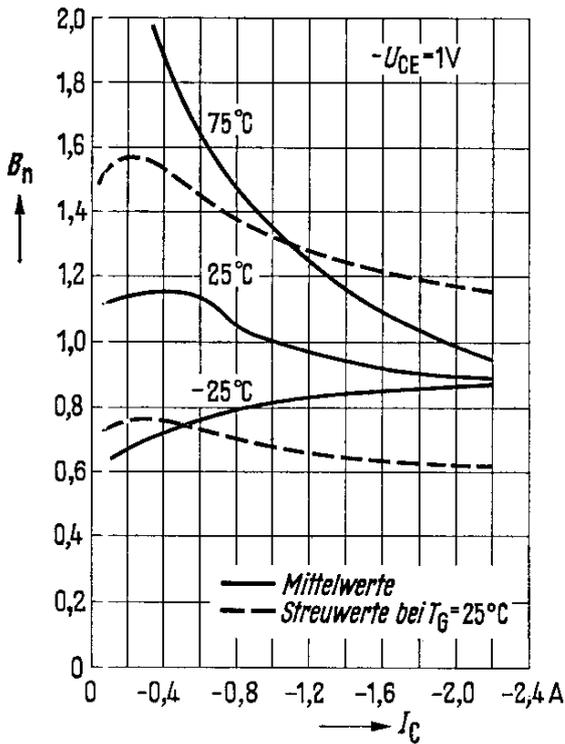


AD 148

Stromverstärkung

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

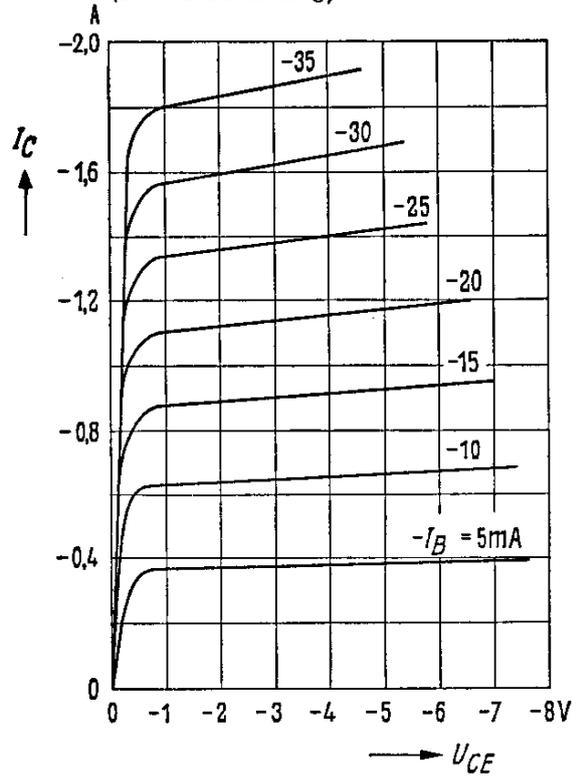
$-U_{CE} = 1V; T_G = \text{Parameter}$



Ausgangskennlinien

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

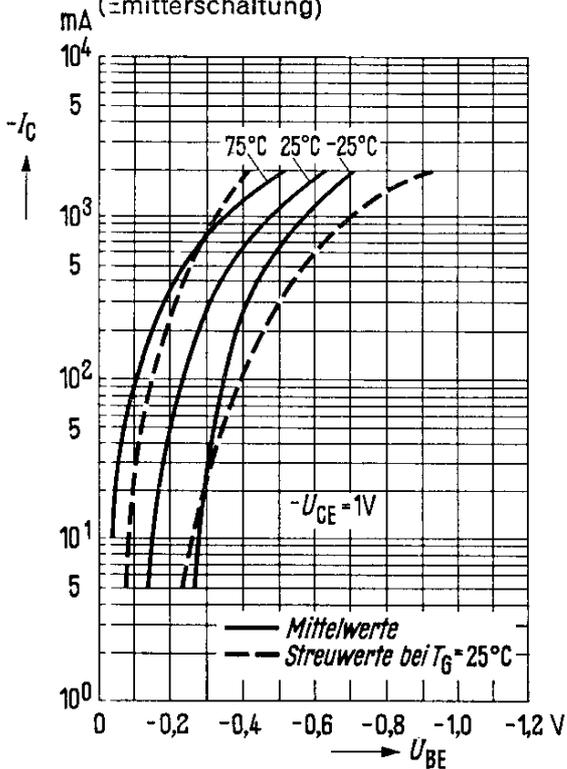
(Emitterschaltung)



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

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

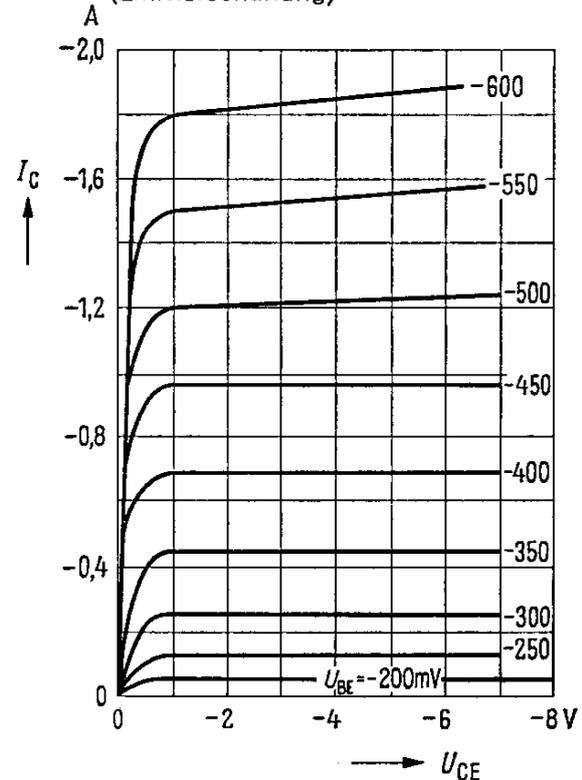
(Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien

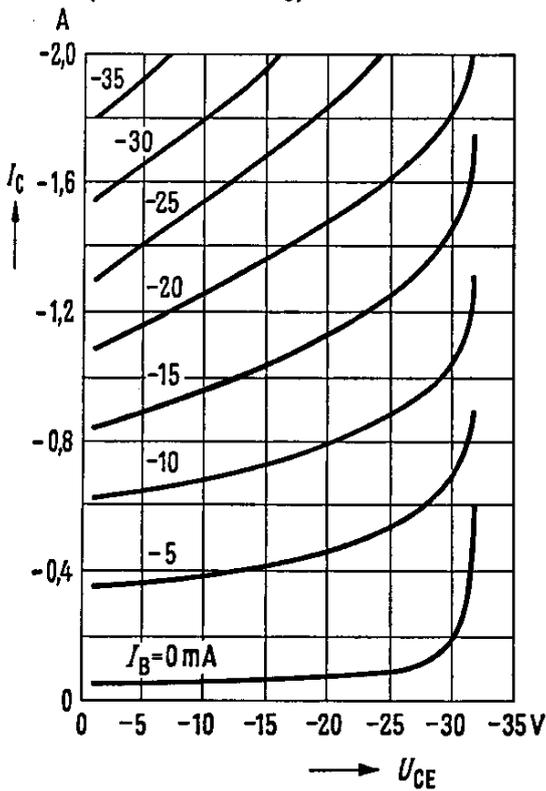
$I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$

(Emitterschaltung)

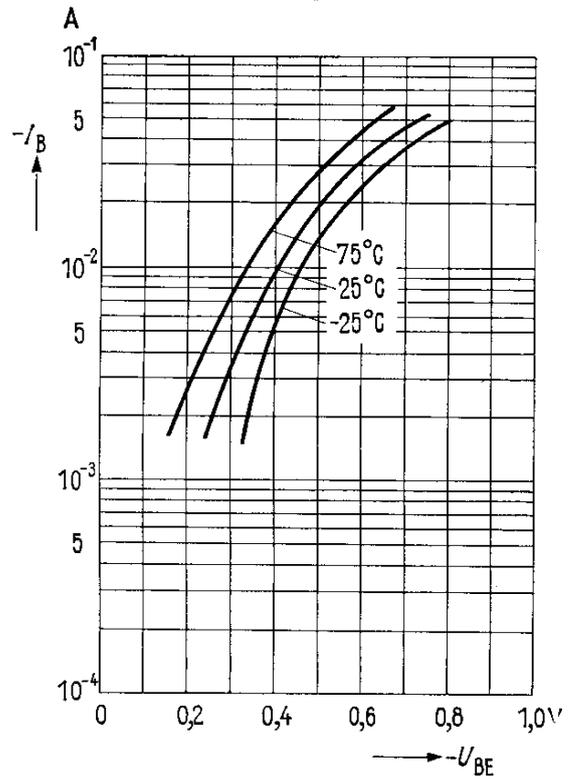


AD 148

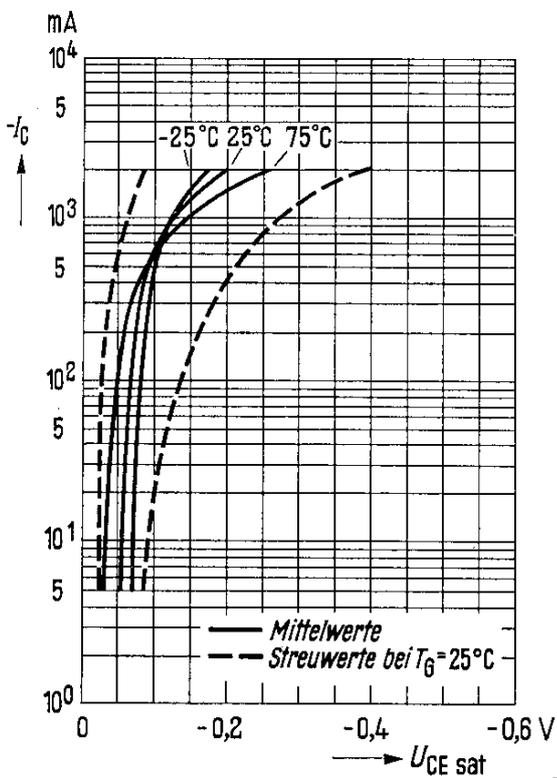
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



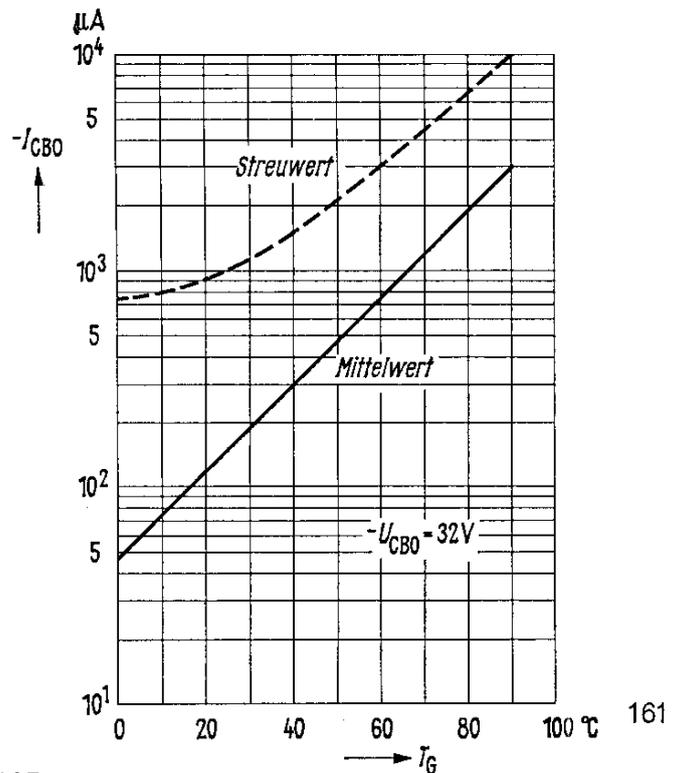
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 1 \text{ V}$; $T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

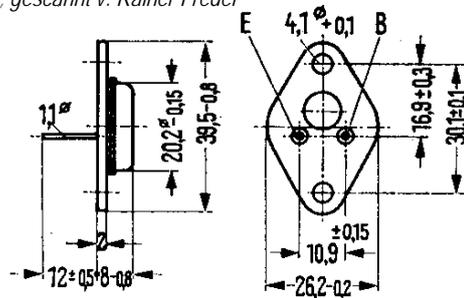


Sättigungsspannung
 $U_{CE \text{ sat}} = f(I_C)$; $T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



AD 149

Gewicht etwa 16,5 g Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Endstufen bis 20 W

AD 149 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 3 A 2 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Für die isolierte Befestigung des Transistors auf einem Chassis sind die Isolierteile Q62901-B11-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.

Der Transistor AD 149 ist besonders für die Verwendung in hochwertigen Eintakt-A-Endstufen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|--|------------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 30 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 2 \text{ V}$) | $-U_{CEV}$ | 50 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 20 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 3,5 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 600 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 100 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55...+100 | °C |
| Gesamtverlustleistung; siehe Diagramm $P_{tot} = f(T_G)$ | P_{tot} | 27,5 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|----------|-------|
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 2 | grd/W |
|---|-------------|----------|-------|

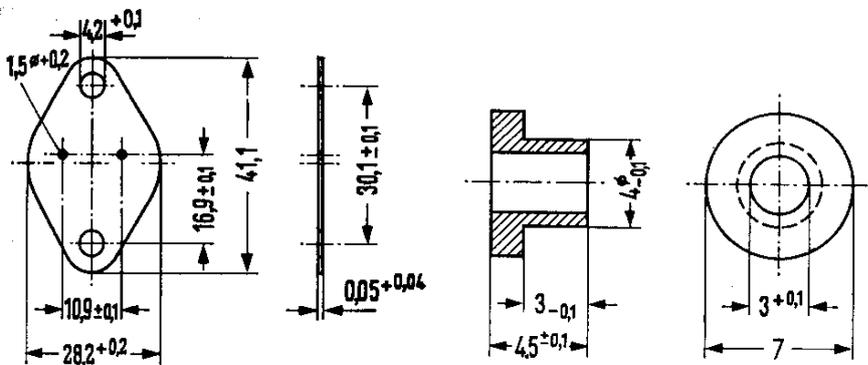
Statische Kenndaten ($T_G = 25 \text{ °C}$)

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

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

| | | | |
|---|------------------|-------------|---|
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 3 \text{ A}$; $B = 10$) | $-U_{CE sat}^1)$ | 0,3 (< 0,6) | V |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 3 \text{ A}$ für die Kennlinie die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 3,3 \text{ A}$; $U_{CE} = 1 \text{ V}$ geht.) | $-U_{CE sat}$ | 0,4 (< 0,7) | V |

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



Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B11-A

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

AD 149

Kollektor-Emitter-Reststrom
($-U_{CEV} = 32 \text{ V}$; $U_{BE} \geq 1 \text{ V}$)
Emitter-Basis-Reststrom
($-U_{EBO} = 20 \text{ V}$)
Kollektor-Emitter-Sperrspannung
($-I_{CEO} = 3 \text{ A}$)
Kollektor-Emitter-Sperrspannung
($-I_{CEV} = 0,5 \text{ A}$; $U_{BE} \geq 2 \text{ V}$)

| | $T_G = 90^\circ\text{C}$ | $T_G = 25^\circ\text{C}$ | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|----|
| $-I_{CEV}$ | 3 (< 10) | 0,15 (< 1) | mA |
| $-I_{EBO}$ | 2,5 | 0,07 (< 1) | mA |
| $-U_{(BR)CEO}$ | > 30 | > 30 | V |
| $-U_{(BR)CEV}$ | > 50 | > 50 | V |

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

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

Transit-Frequenz

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

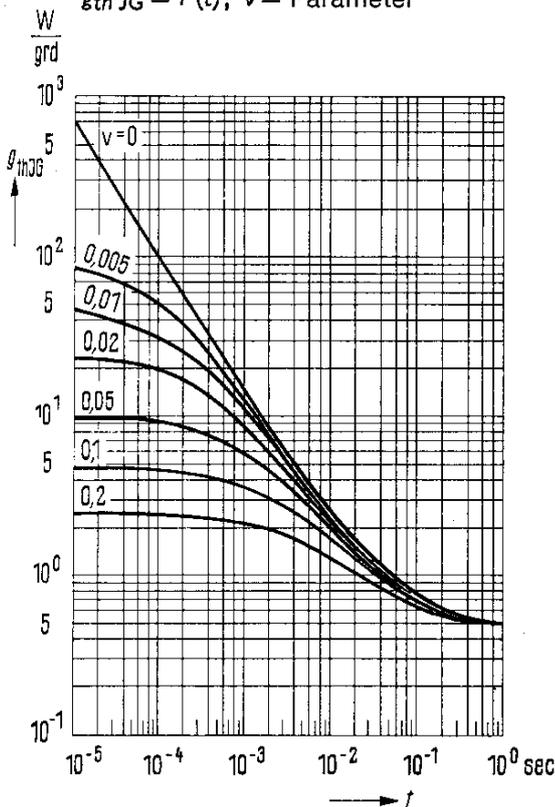
Linearität der Stromverstärkung

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

| | | |
|-----------------------------|--------------|-----|
| f_T | 500 (> 300) | kHz |
| f_β | 10 (> 7) | kHz |
| $\frac{v_{i3}}{v_{i \max}}$ | 0,35 (> 0,2) | — |

Zulässige Impulsbelastbarkeit

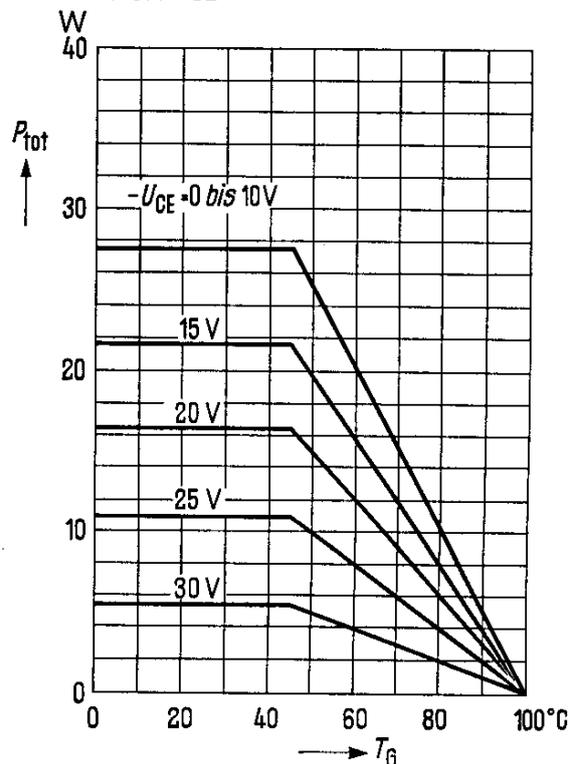
$g_{th} JG = f(t)$; $v = \text{Parameter}$



Temperaturabhängigkeit

der zulässigen Gesamtverlustleistung

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

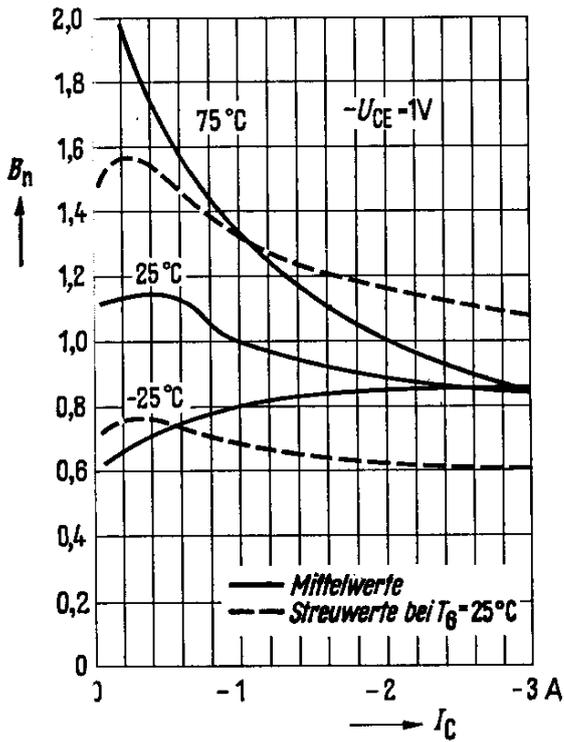


AD 149

Stromverstärkung

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

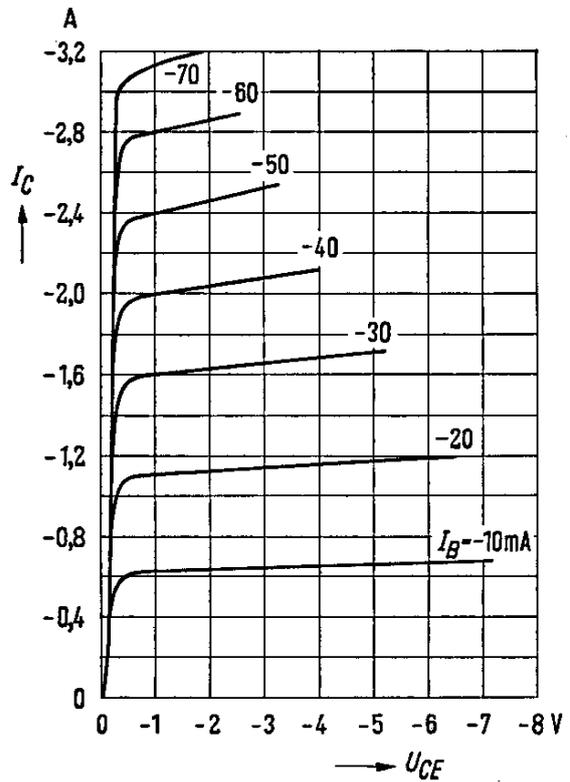
$-U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$



Ausgangskennlinien

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

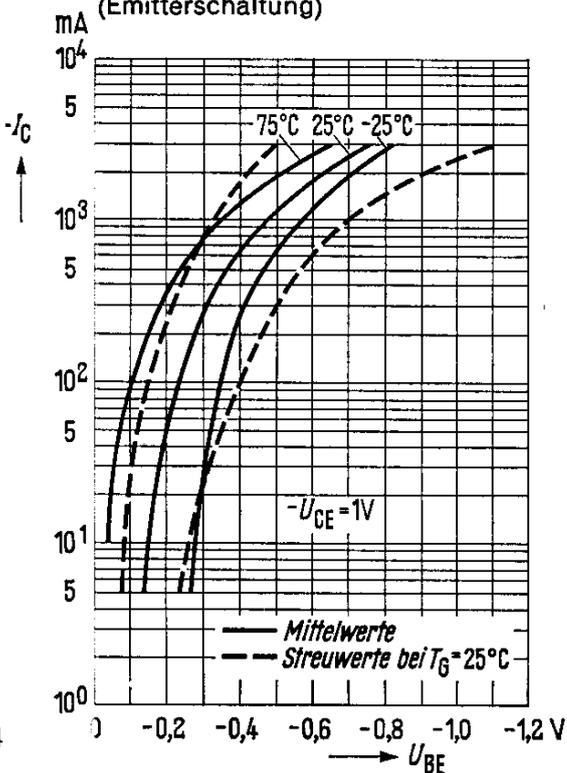
(Emitterschaltung)



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

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

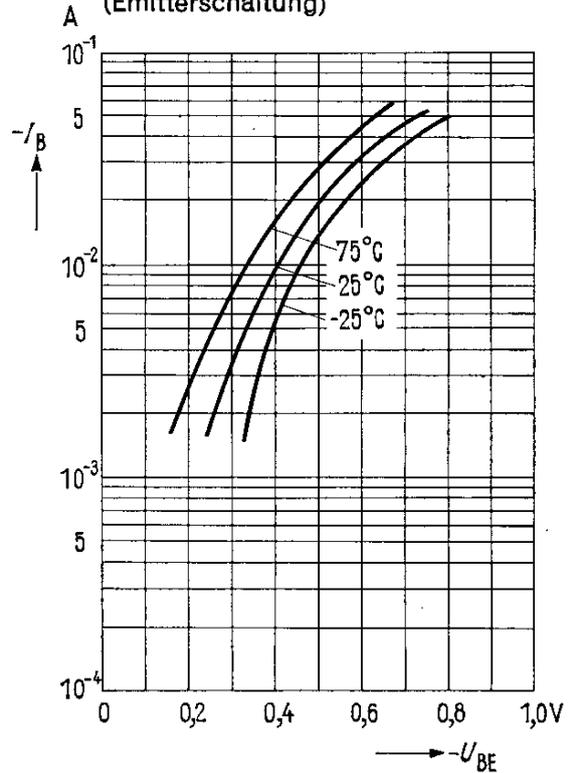
(Emitterschaltung)



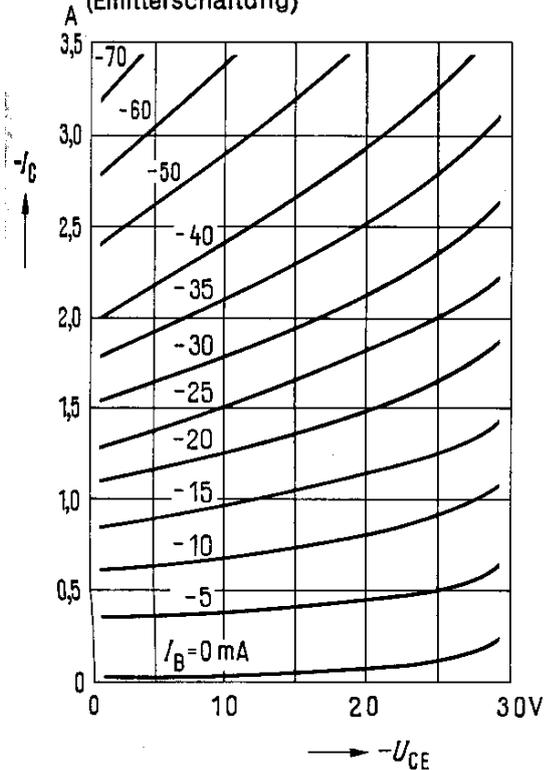
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$

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

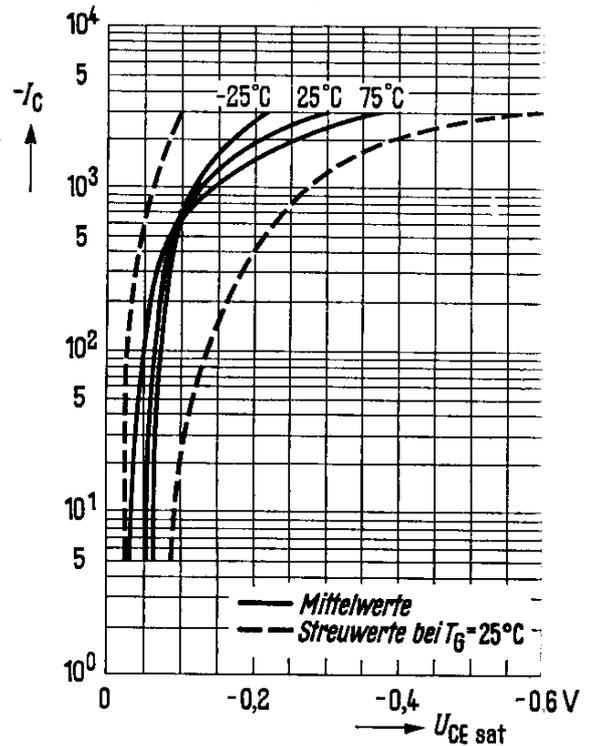
(Emitterschaltung)



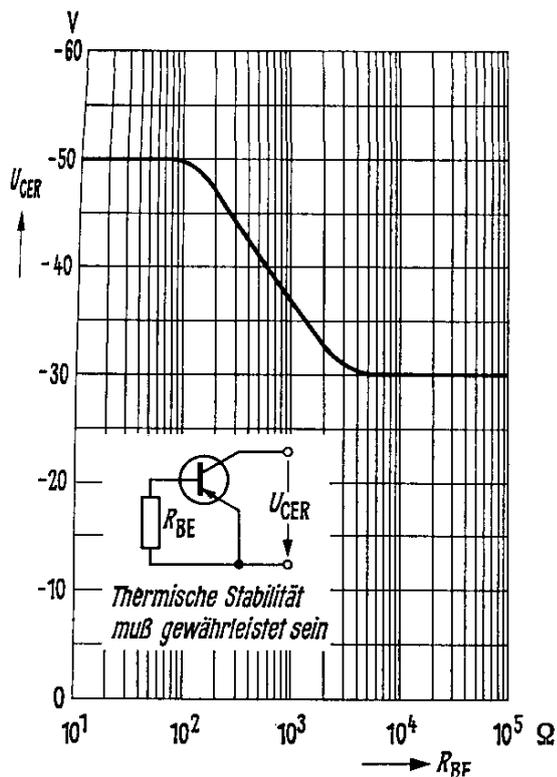
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



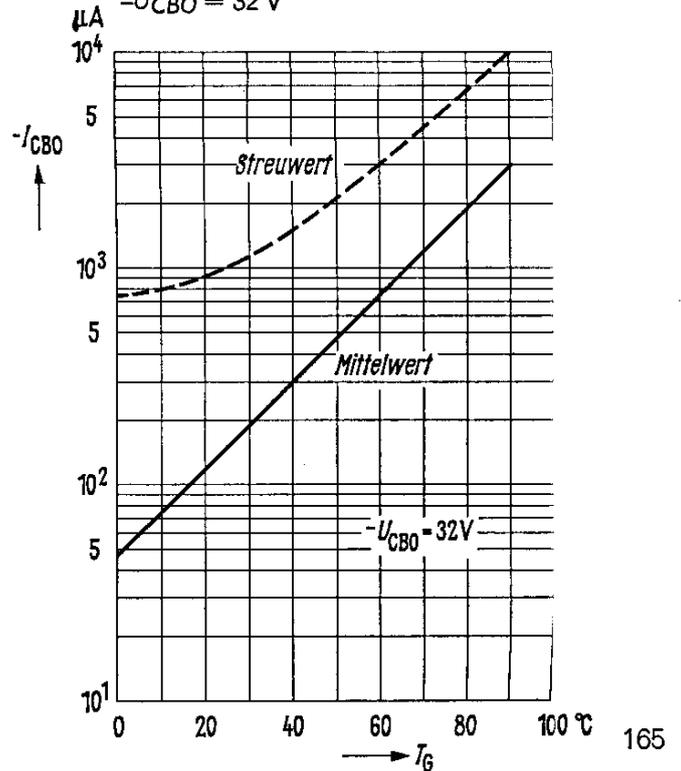
Sättigungsspannung $U_{CE sat} = f(I_C)$
 $B = 10$; $T_G = \text{Parameter}$
 mA (Emitterschaltung)



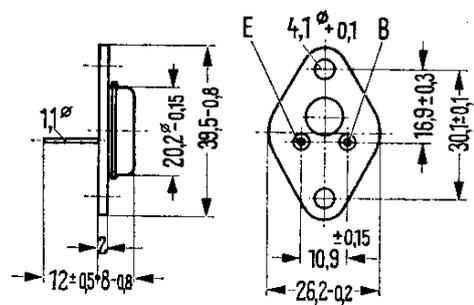
Sperrspannung $U_{CER} = f(R_{BE})$
 Grenzkurve



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



AD 150



Gewicht etwa 16,5 g Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Endstufen bis 20 W

AD 150 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 3 A 2 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Für die isolierte Befestigung des Transistors auf einem Chassis sind die Isolierteile Q62901-B11-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.

Der Transistor AD 150 ist besonders für die Verwendung in hochwertigen NF-Endstufen hoher Ausgangsleistung geeignet. Für Gegentakt-Endstufen können Transistoren AD 150 gepaart geliefert werden.

Grenzdaten

| | | | |
|--|------------|---------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 30 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 1$ V) | $-U_{CEV}$ | 32 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 3,5 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 600 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 100 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55 ... + 100 | °C |
| Gesamtverlustleistung; siehe Diagramm $P_{tot} = f(T_G)$ | P_{tot} | 27,5 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|----------|--------|
| Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse | R_{thJG} | ≤ 2 | grad/W |
|---|------------|----------|--------|

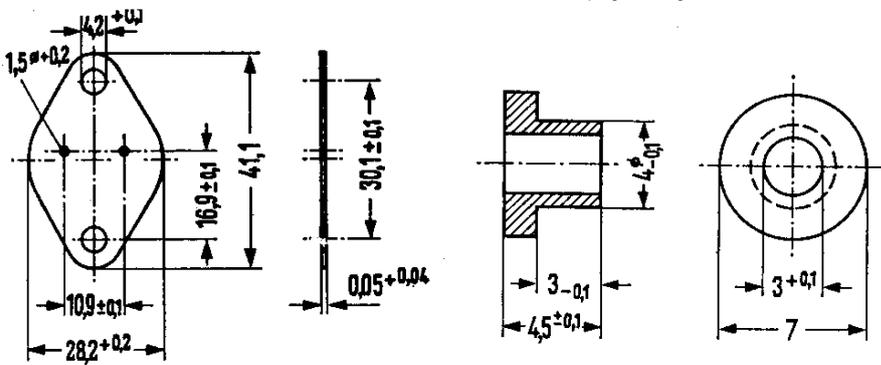
Statische Kenndaten ($T_G = 25$ °C)

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

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

| | | | |
|--|-----------------|-------------|---|
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 3$ A; $B = 10$) | $-U_{CEsat}^1)$ | 0,3 (< 0,6) | V |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 3$ A für die Kennlinie die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 3,3$ A; $U_{CE} = 1$ V geht.) | $-U_{CEsat}$ | 0,4 (< 0,7) | V |

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



AD 150

Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B11-A

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

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

Paarungsbedingung

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

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

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

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

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

Transit-Frequenz

| | | |
|-----------|-----|-----|
| f_T | 450 | kHz |
| f_β | 12 | kHz |

Grenzfrequenz in Emitterschaltung

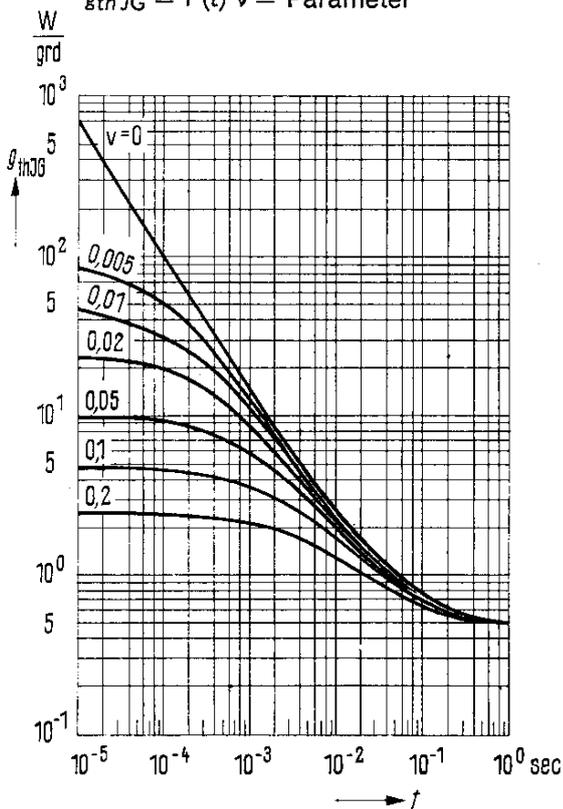
Linearität der Stromverstärkung

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

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

Zulässige Impulsbelastbarkeit

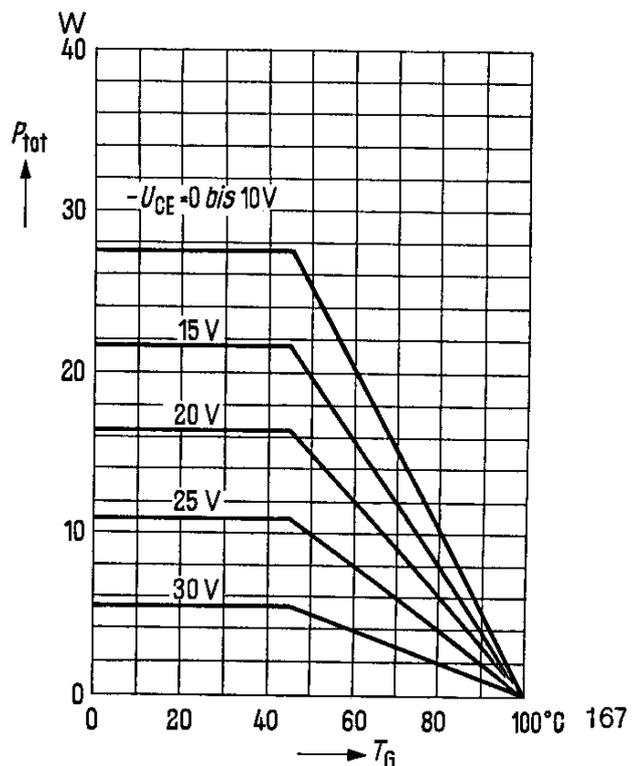
$g_{thJG} = f(t)$ $v =$ Parameter



Temperaturabhängigkeit

der zulässigen Gesamtverlustleistung

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

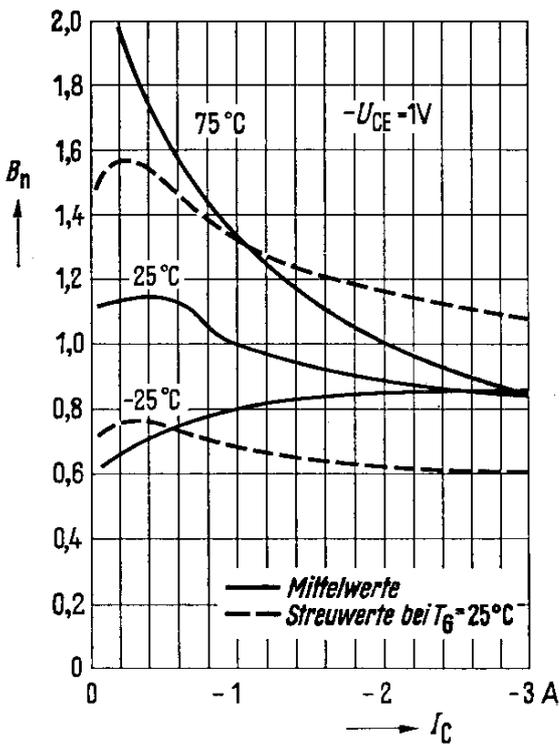


AD 150

Stromverstärkung

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

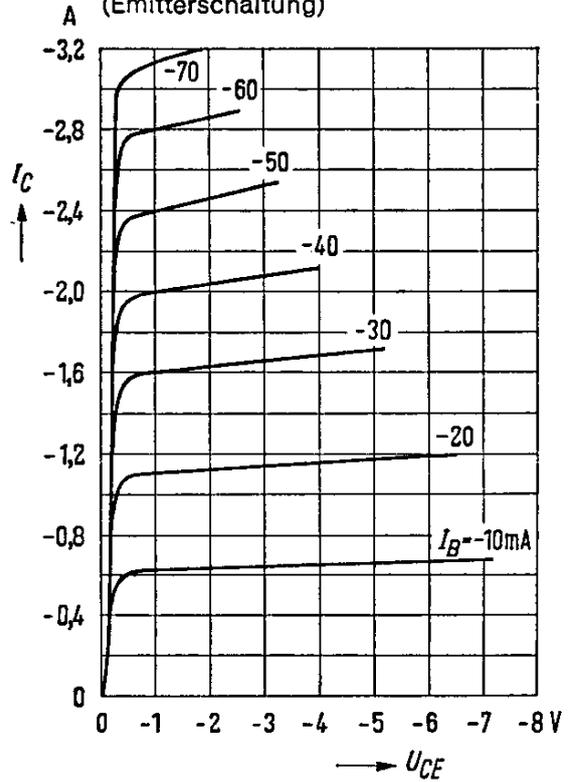
$-U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$



Ausgangskennlinien

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

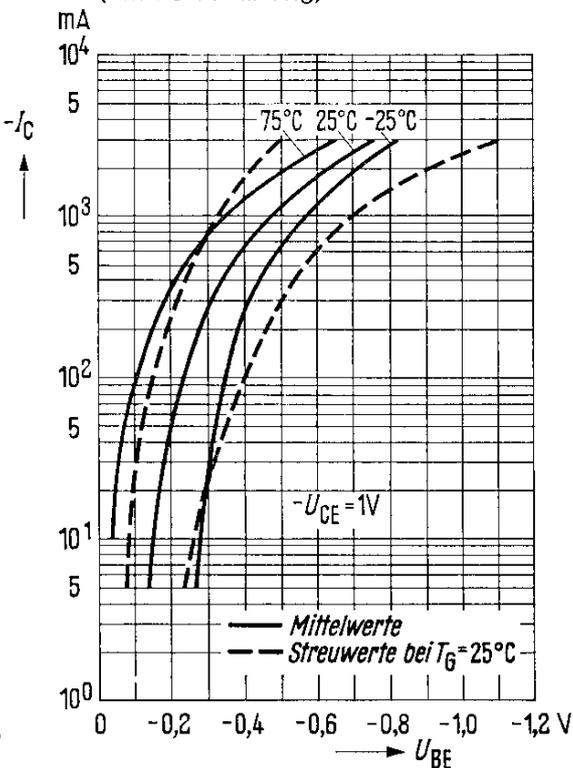
(Emitterschaltung)



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

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

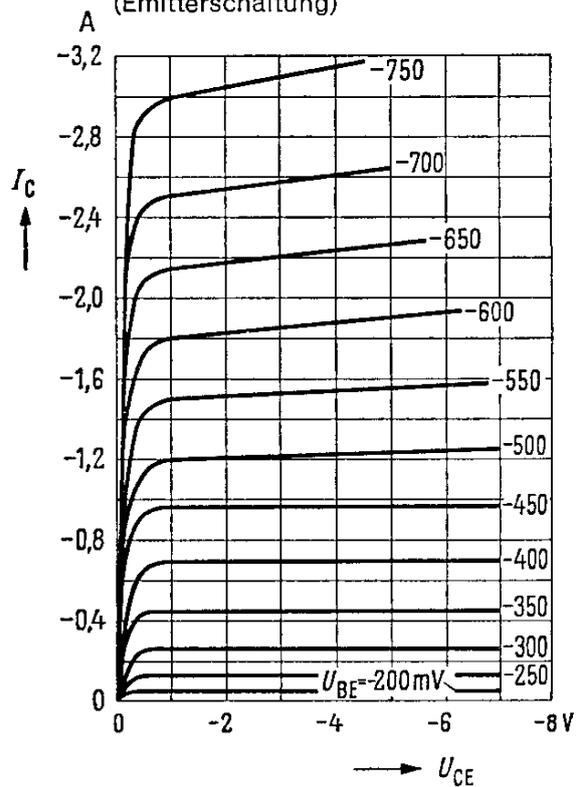
(Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien

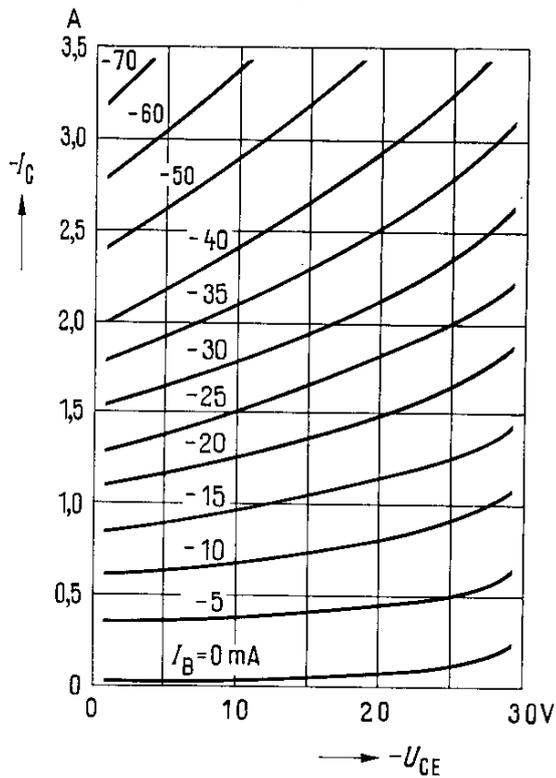
$I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$

(Emitterschaltung)

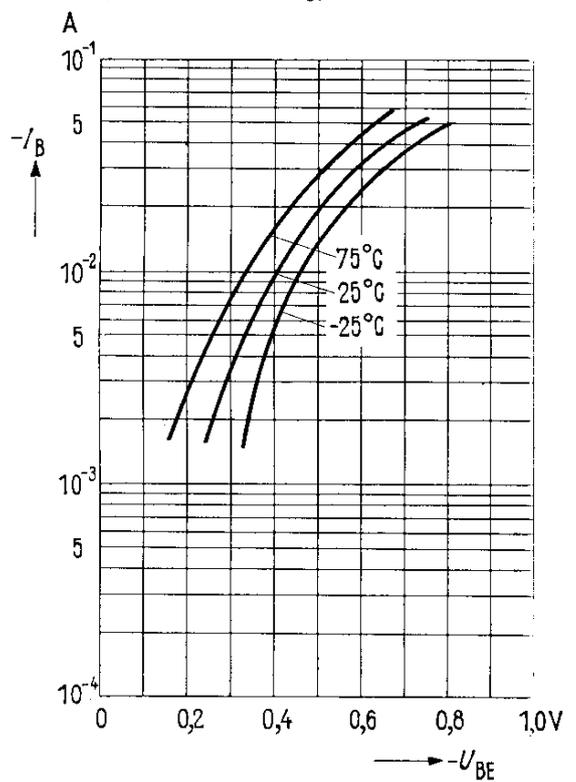


AD 150

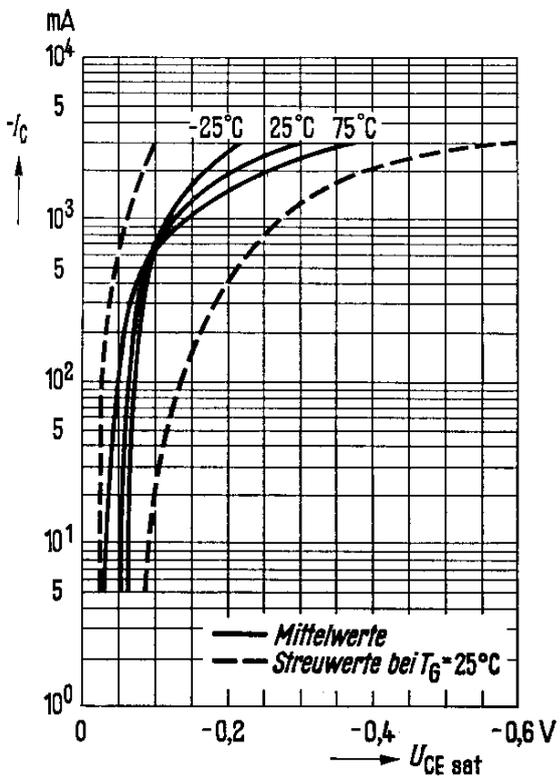
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



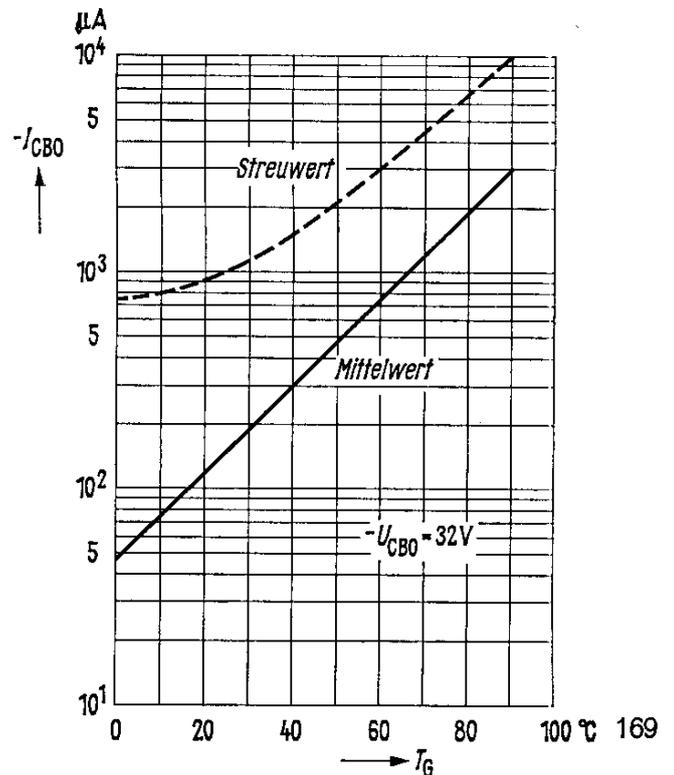
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 1 \text{ V}$; $T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



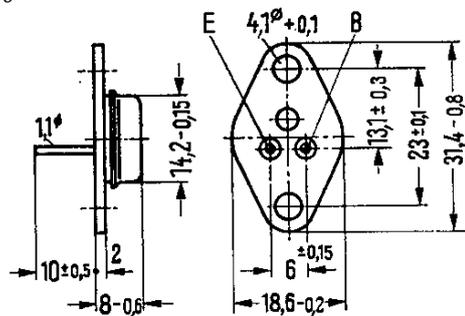
Sättigungsspannung
 $U_{CE \text{ sat}} = f(I_C)$; $\beta = 10$; $T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



AD 161

Gepaart AD 161/AD 162
(NPN/PNP)

Gewicht etwa 8,3 g Maße in mm

NPN-Transistor für NF-Endstufen

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

Für die isolierte Befestigung des Transistors auf einem Chassis sind die Isolierteile Q62901-B16-A und Q62901-B16-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.

Der Transistor ist besonders zusammen mit AD 162 als komplementäres Paar für Gekoppeltstufen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|-----------|-----------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 20 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 10 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 1 | A |
| Kollektor-Spitzenstrom | I_{CM} | 3 | A |
| Basisstrom | I_B | 300 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 72$ °C) | P_{tot} | 4 | W |

Wärmewiderstand

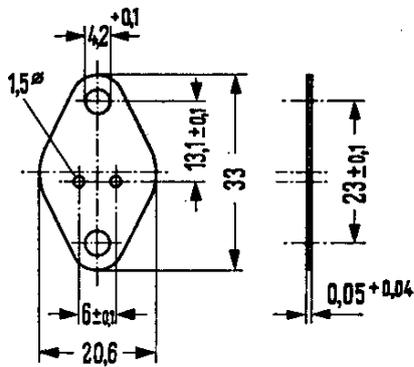
| | | | |
|---|------------|------------|------|
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | R_{thJG} | $\leq 4,5$ | °C/W |
|---|------------|------------|------|

Statische Kenndaten ($T_G = 25$ °C)

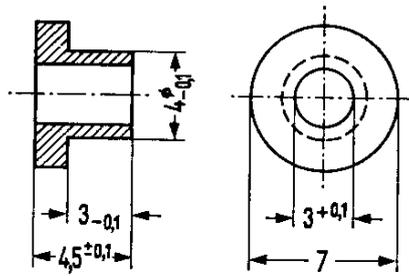
Für folgende Arbeitspunkte gilt:

| U_{CE} V | I_C mA | I_B mA | B I_C/I_B | U_{BE} V |
|---------------|-------------|------------------|----------------|---------------|
| 1 | 50 | 0,33 | 150 | < 0,3 |
| 1 | 500 | 3,33 (1,43...10) | 150 (50...350) | < 0,65 |
| 1 | 2000 | 50 (< 83) | 40 (> 24) | < 1,3 |

| | | | |
|--|-------------|-----------|----|
| Basis-Emitter-Spannung ($I_C = 5$ mA; $-U_{CE} = 10$ V) | U_{BE} | 120...150 | mV |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 1$ A für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 1,1$ A; $U_{CE} = 1$ V geht) | U_{CEsat} | < 0,8 | V |



Glimmerscheibe
Bestellbez. Q 62901-B16-A



Isolierrippel; Maßstab 2:1
Bestellbez. Q 62901-B13-B

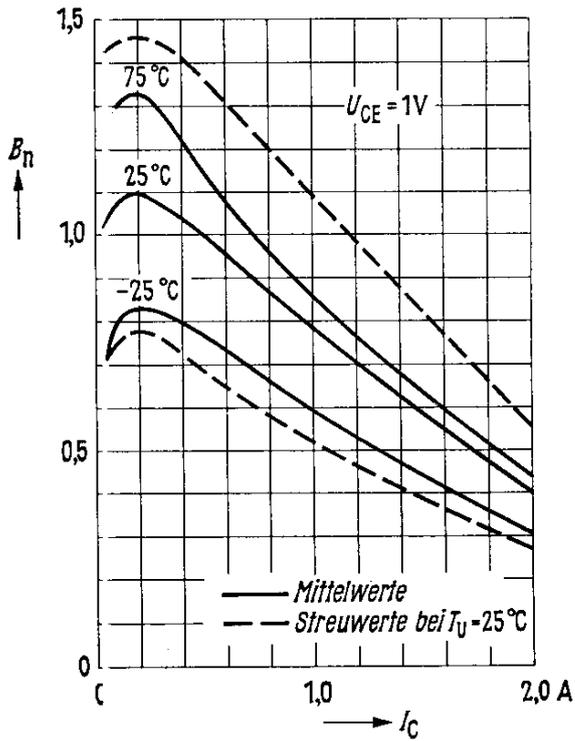
AD 161

Gepaart AD161/AD162
NPN/PNP

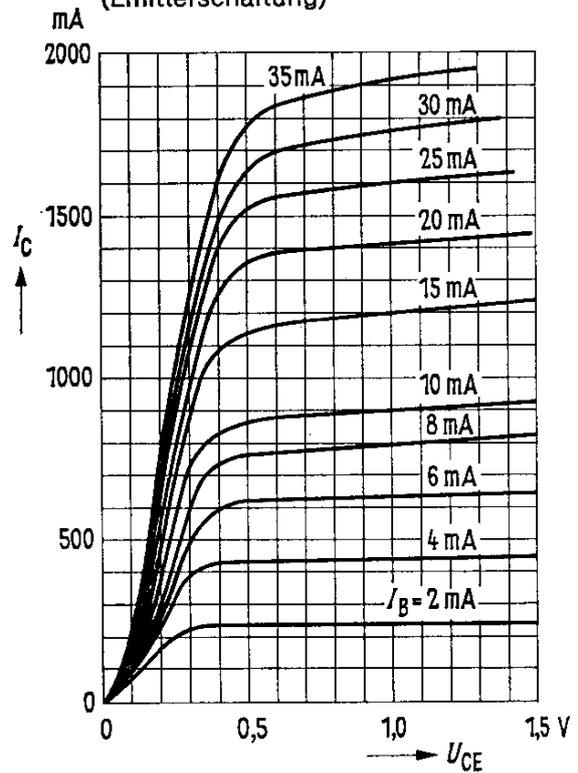
| | $T_G = 90^\circ\text{C}$ | $T_G = 25^\circ\text{C}$ | |
|--|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CEV} = 32\text{ V}$; $-U_{BE} = 0,6\text{ V}$) | I_{CEV} 1 (< 3) | — | mA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 20\text{ V}$) |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

AD 161

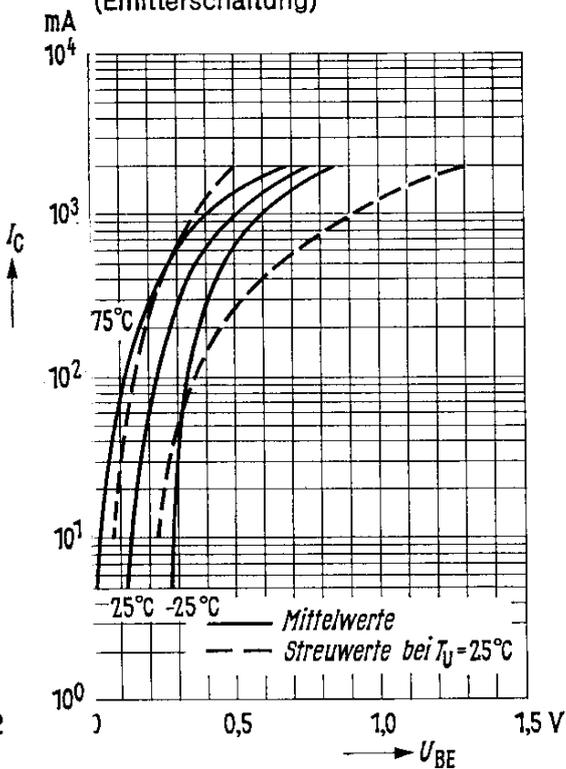
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 V$; $T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



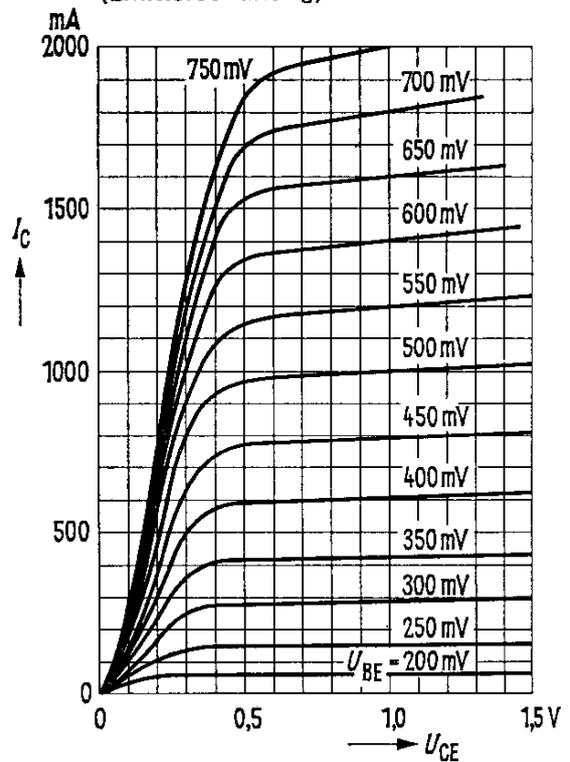
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

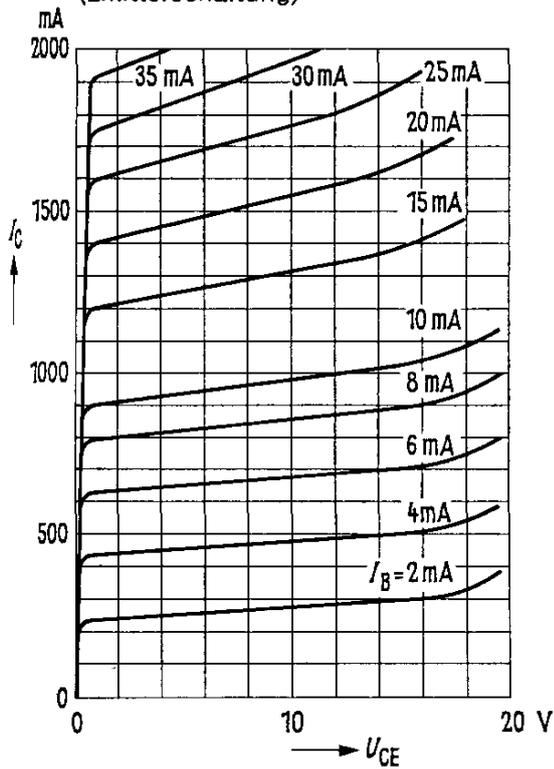


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

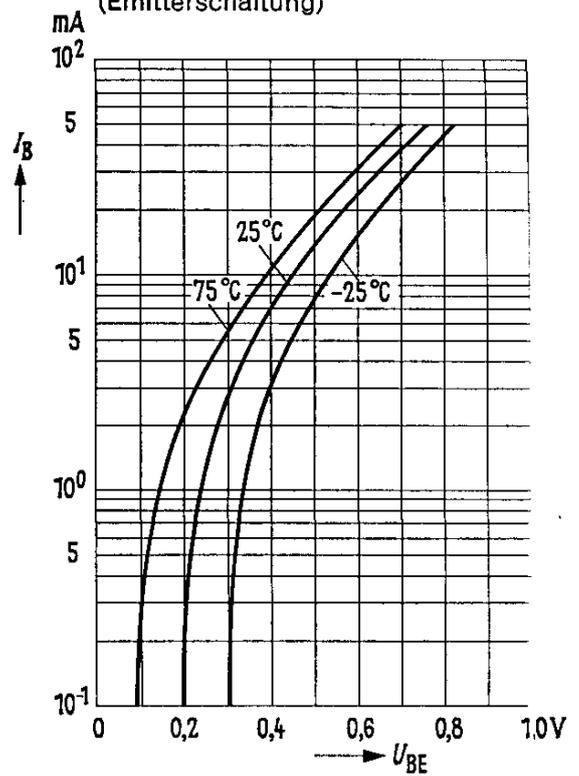


AD 161

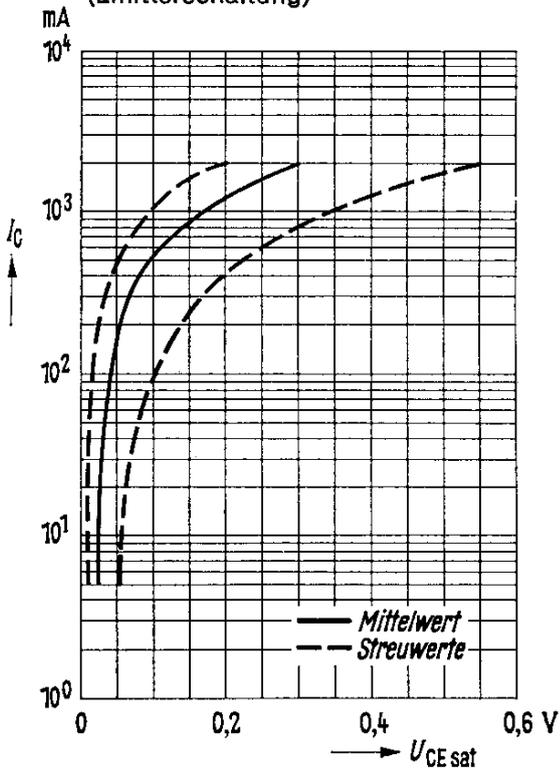
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



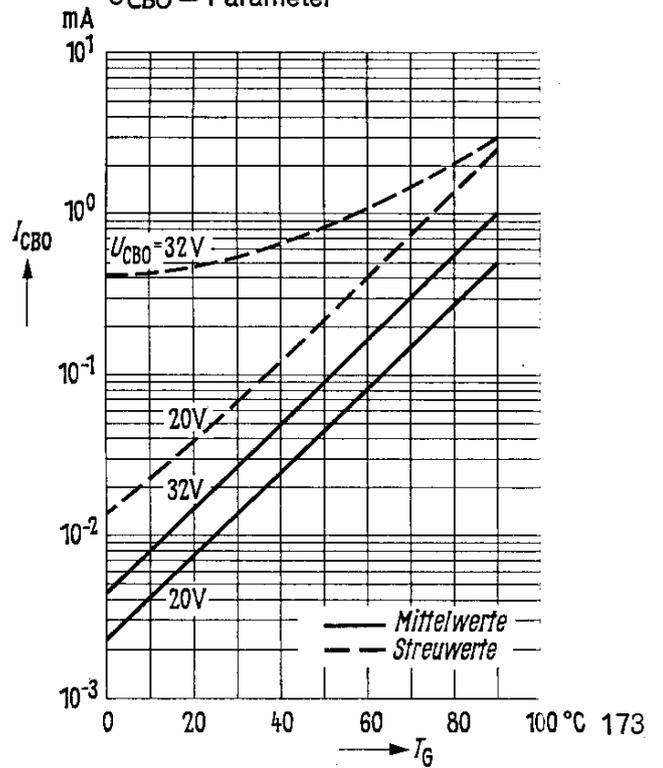
Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1 \text{ V}; T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Sättigungsspannung $U_{CE \text{ sat}} = f(I_C)$
 $B = 20$; Streuwerte bei $T_G = 25^\circ\text{C}$
 (Emitterschaltung)

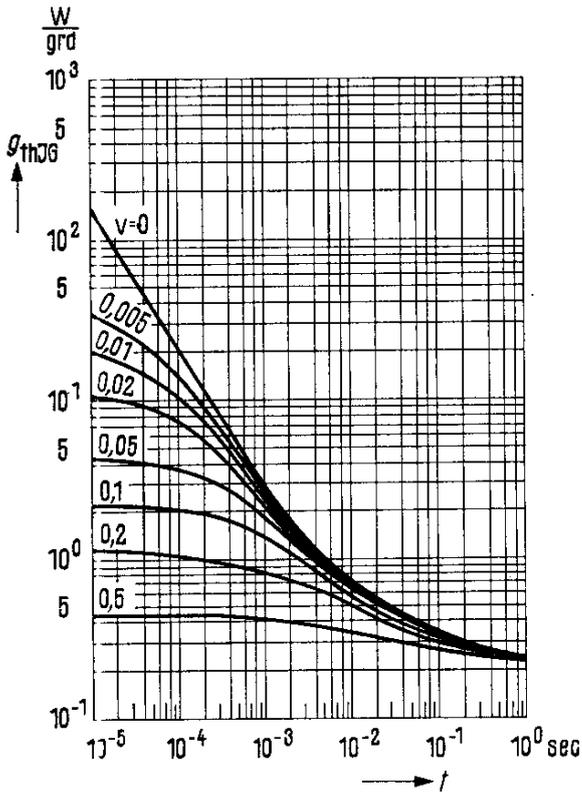


Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$
 $U_{CBO} = \text{Parameter}$

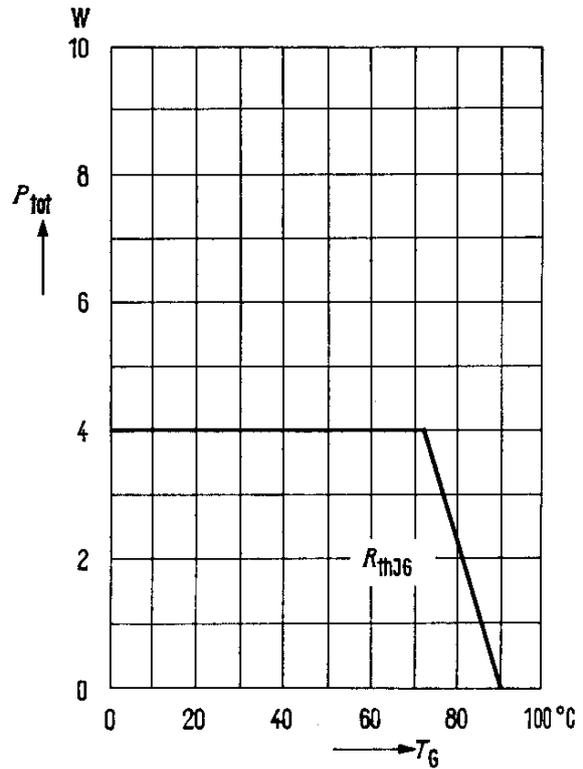


AD 161

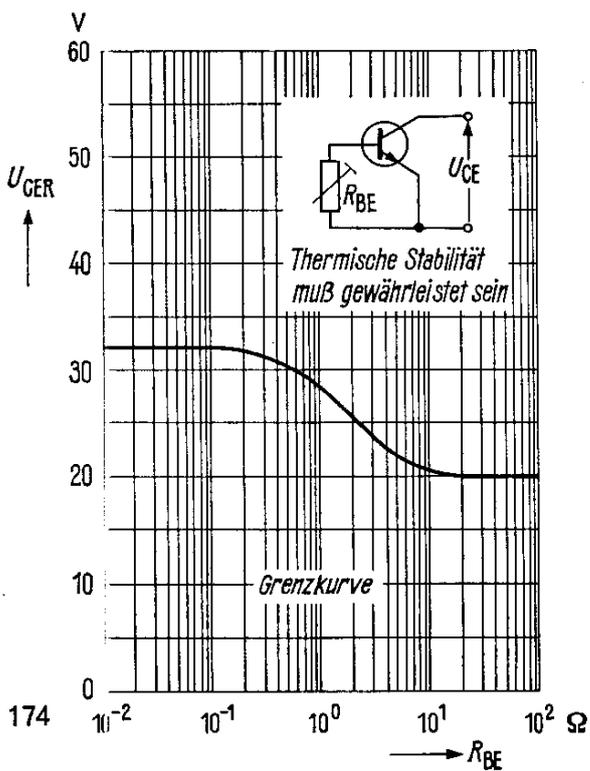
Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $\beta_{thJG} = f(t); v = \text{Parameter}$



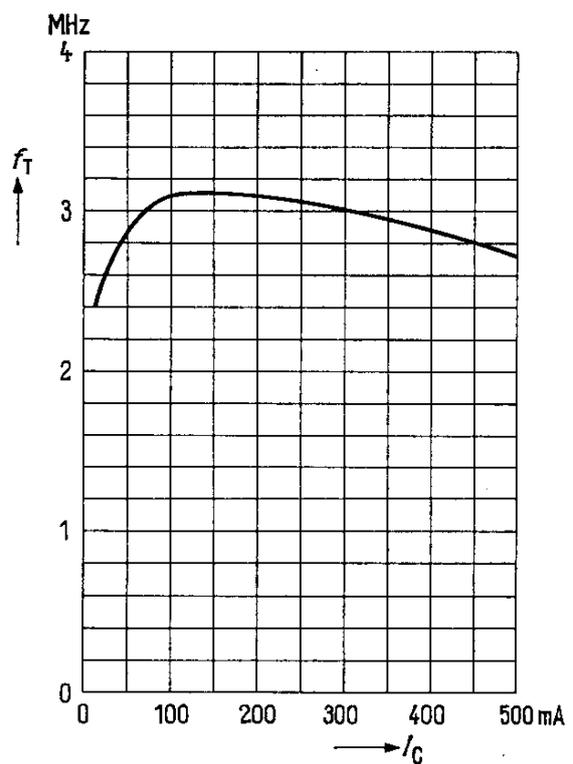
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$



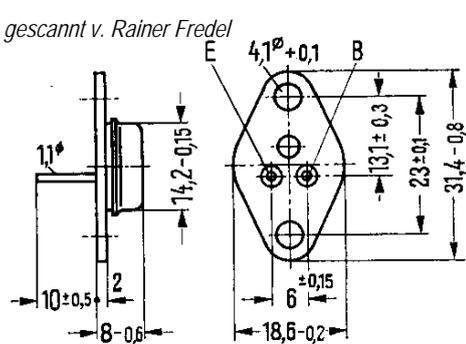
Sperrspannung
 $U_{CER} = f(R_{BE})$



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



AD 162

Gepaart AD 162/AD 161
PNP/NPN

Gewicht etwa 8,2 g Maße in mm

PNP-Transistor für NF-Endstufen

AD 162 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 9 A 2 (SOT-9). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Für die isolierte Befestigung des Transistors auf einem Chassis sind die Isolierteile Q 62901-B16-A und Q 62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen.

Der Transistor ist besonders für die Verwendung in NF-Endstufen geeignet. Für Gegentaktendstufen können die Transistoren auch gepaart geliefert werden. Mit AD 161 ist der Transistor AD 162 auch als komplementäres Paar lieferbar.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|-----------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 20 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 10 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 1 | A |
| Kollektor-Spitzenstrom | $-I_{CM}$ | 3 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 300 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_J | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 63$ °C) | P_{tot} | 6 | W |

Wärmewiderstand

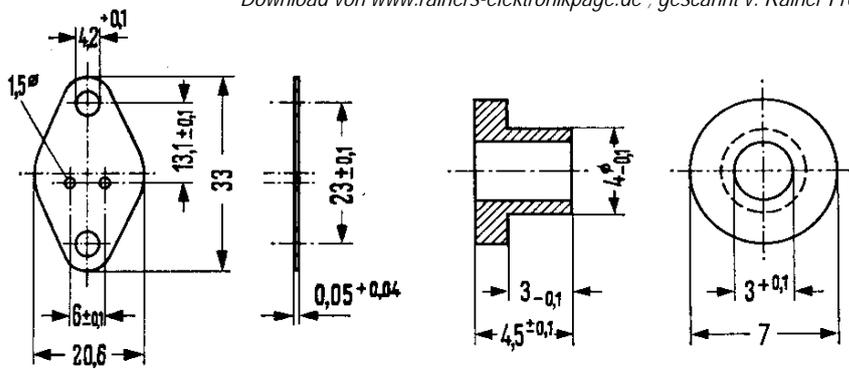
| | | | |
|---|------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | R_{thJG} | $\leq 4,5$ | grd/W |
|---|------------|------------|-------|

Statische Kenndaten ($T_G = 25$ °C)

Die Transistoren AD 162 werden bei $-I_C = 500$ mA nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 1$ V und den nachstehenden Kollektorströmen:

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

| | | | |
|---|---------------|-----------|----|
| Basis-Emitter-Spannung ($-I_C = 5$ mA; $-U_{CE} = 10$ V) | $-U_{BE}$ | 120...150 | mV |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = -1$ A für die Kennlinie, die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = -1,1$ A; $U_{CE} = -1$ V geht) | $-U_{CE sat}$ | < 0,6 | V |



Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B16-A

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

AD 162

Gepaart AD 162/AD 161
PNP/NPN

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

| | | | |
|--|------------|------|---|
| Kollektor-Basis-Sperrspannung ($I_{CBO} = 200\text{ }\mu\text{A}$) | $-U_{CBO}$ | > 32 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 0,5\text{ A}$) | $-U_{CEO}$ | > 20 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 200\text{ }\mu\text{A}$) | $-U_{EBO}$ | > 10 | V |

Paarungsbedingungen: AD 162/AD 162

| | | | |
|--|-------------------|--------|----|
| ($-I_C = 0,5\text{ A}; -U_{CE} = 1\text{ V}$) | $\frac{B_1}{B_2}$ | < 1,25 | — |
| ($-I_C = 50\text{ mA}; -U_{CE} = 10\text{ V}$) | ΔU_{BE} | < 20 | mV |

Paarungsbedingungen: AD 162/AD 161

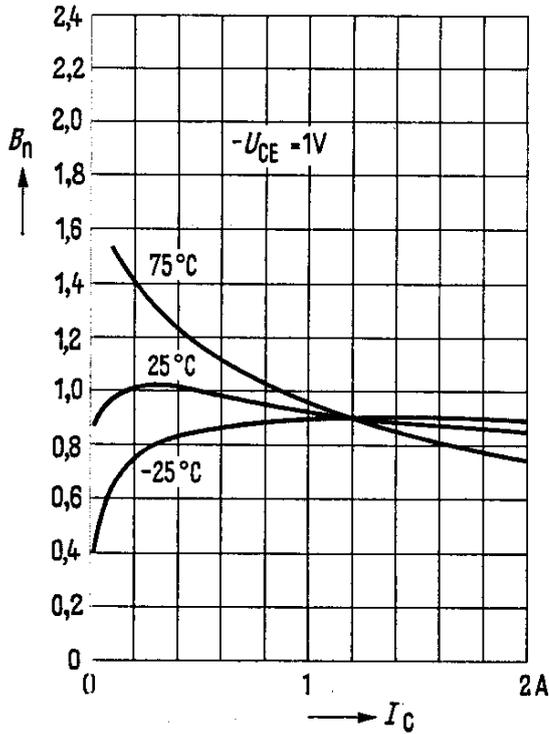
| | | | |
|---|-----------|--------|---|
| ($-I_C = 0,5\text{ A}; -U_{CE} = 1\text{ V}$) | B_1/B_2 | < 1,25 | — |
|---|-----------|--------|---|

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

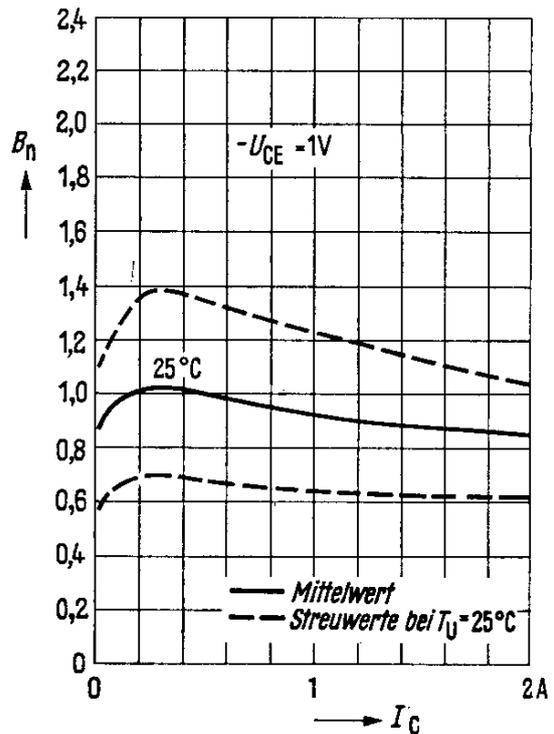
| | | | |
|--|-----------|-----------|-----|
| Transit-Frequenz ($-I_C = 300\text{ mA}; -U_{CE} = 2\text{ V}$) | f_T | 1,5 (> 1) | MHz |
| Grenzfrequenz in Emitterschaltung ($-I_C = 300\text{ mA}; -U_{CE} = 2\text{ V}$) | f_β | 15 | kHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($-U_{CBO} = 5\text{ V}; f = 450\text{ kHz}$) | C_{CBO} | 100 | pF |

AD 162

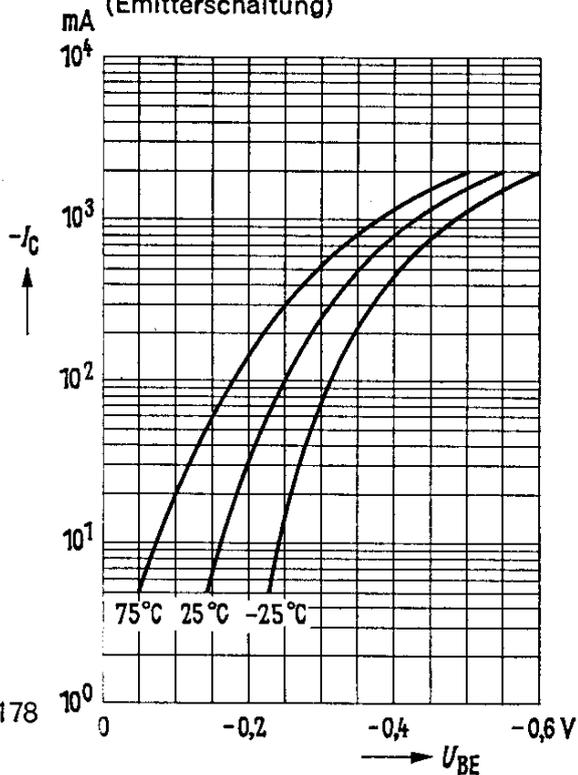
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1V$; $T_U =$ Parameter
 (Emitterschaltung)



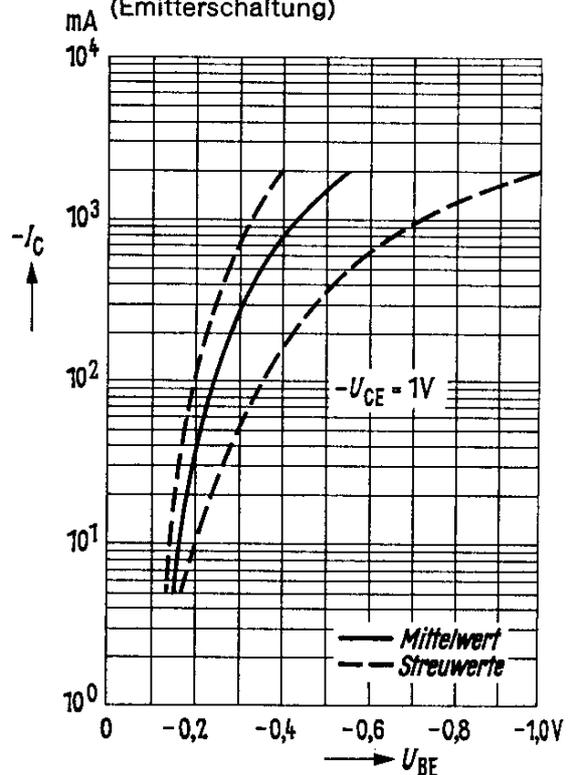
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1V$; Streukurven
 (Emitterschaltung)



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

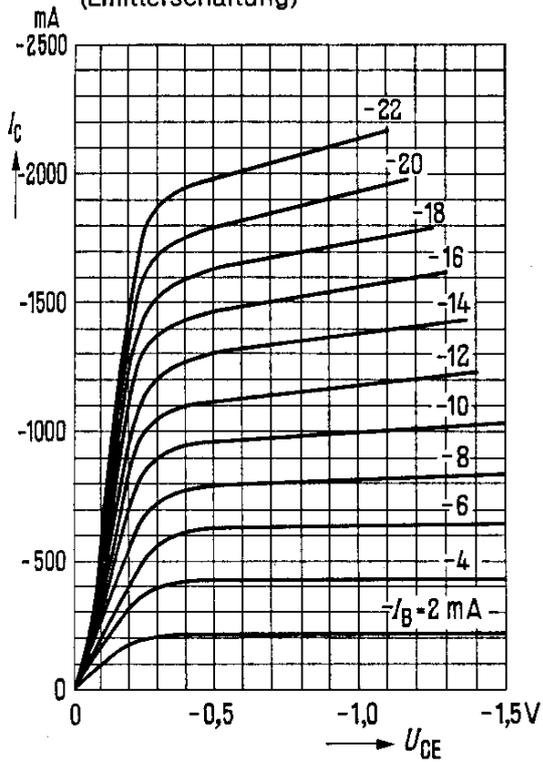


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 1V$; Streukurven
 (Emitterschaltung)

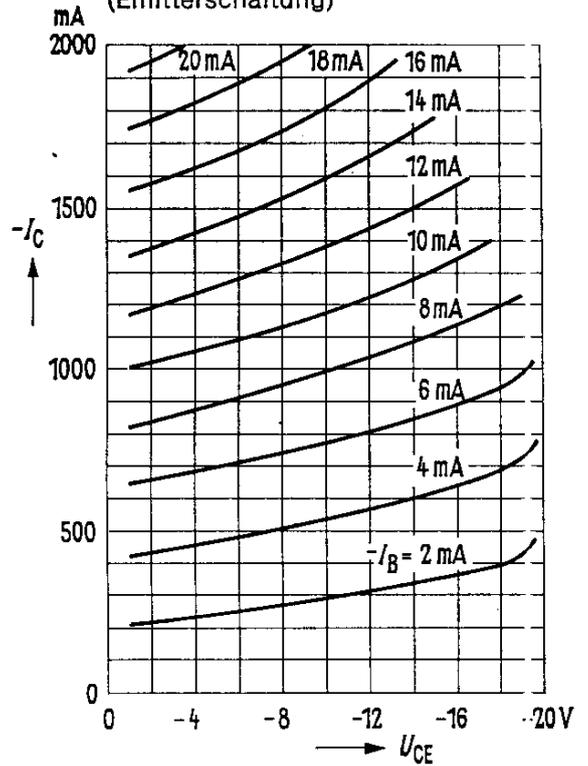


AD 162

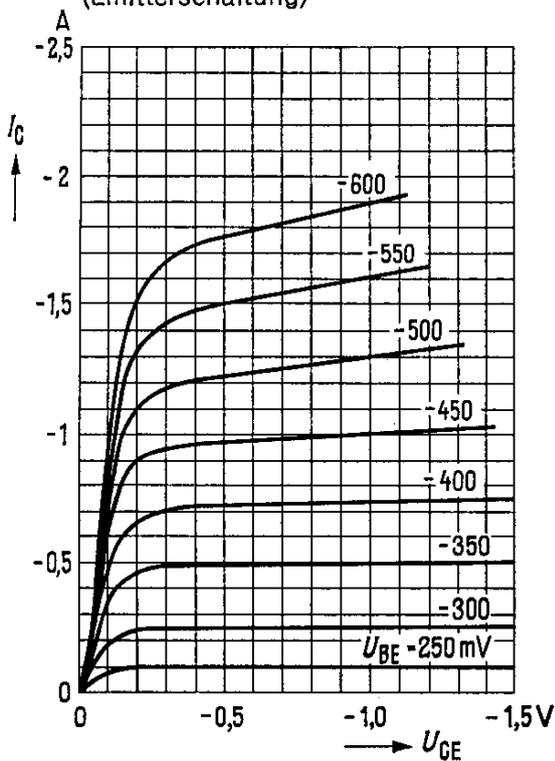
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



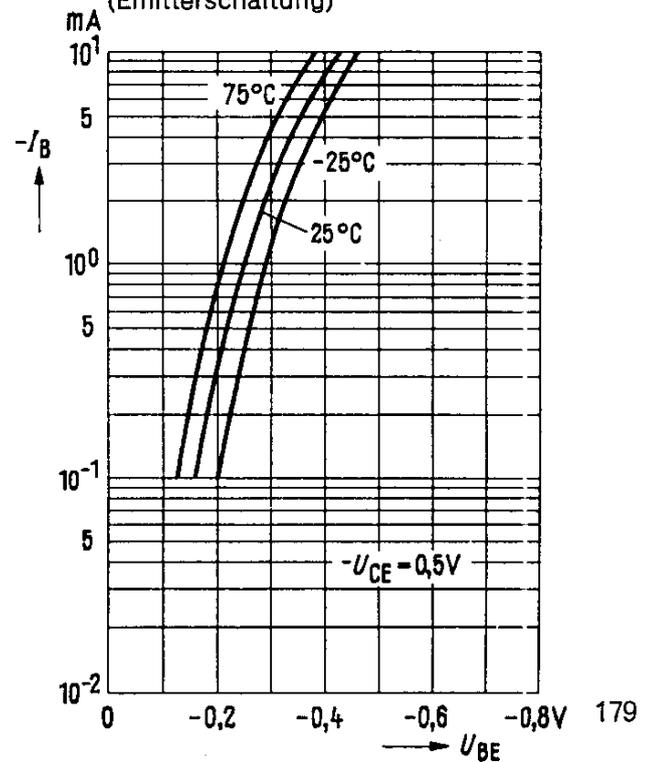
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



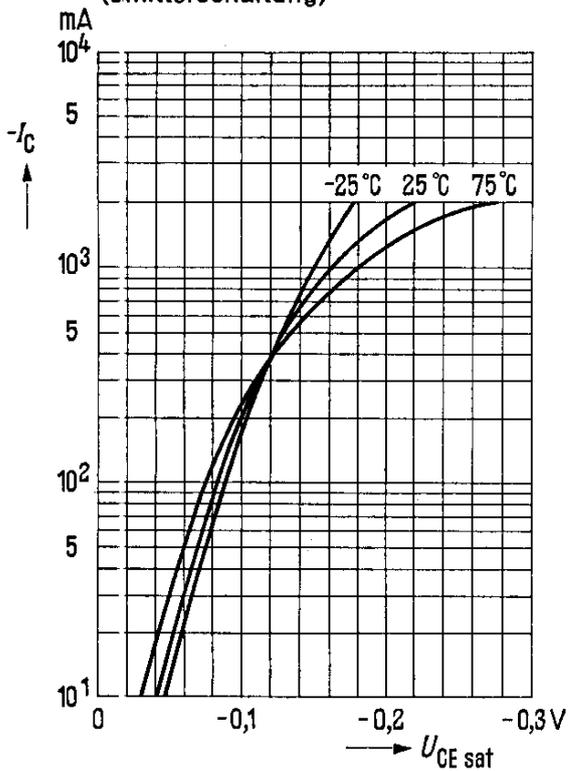
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



AD 162

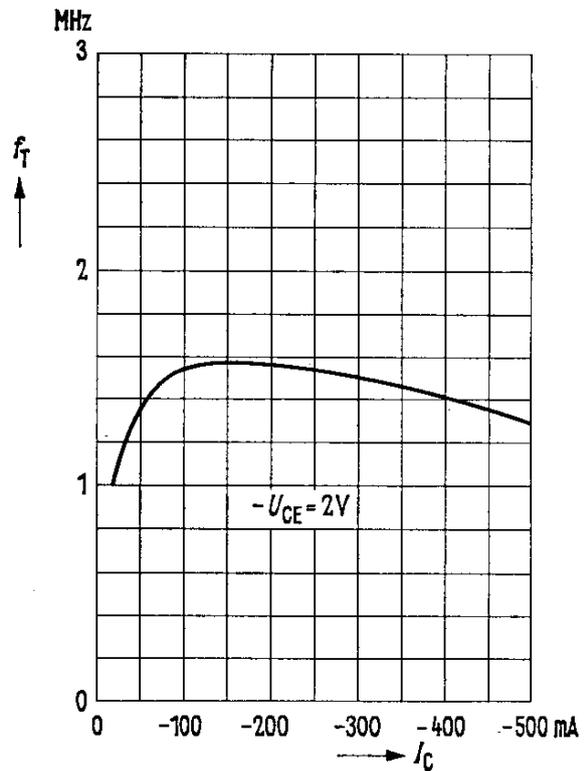
Sättigungsspannung

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



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$

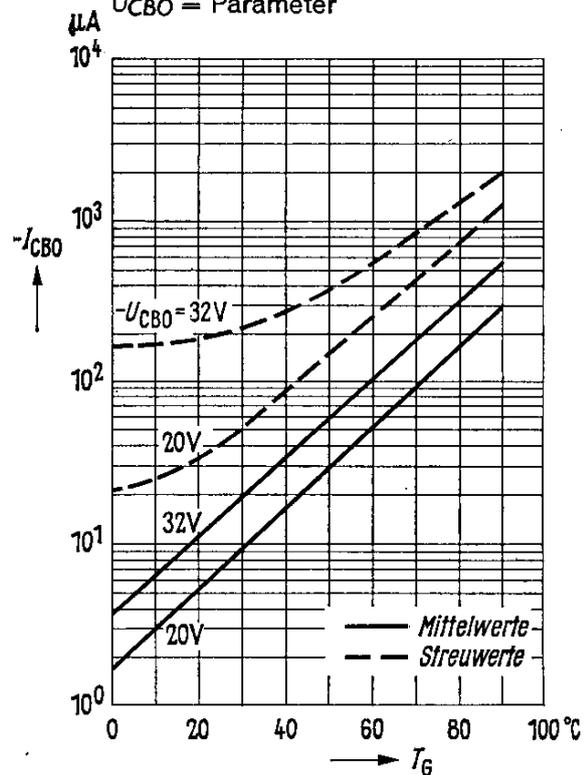
$-U_{CE} = 2\text{ V}$



Temperaturabhängigkeit

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

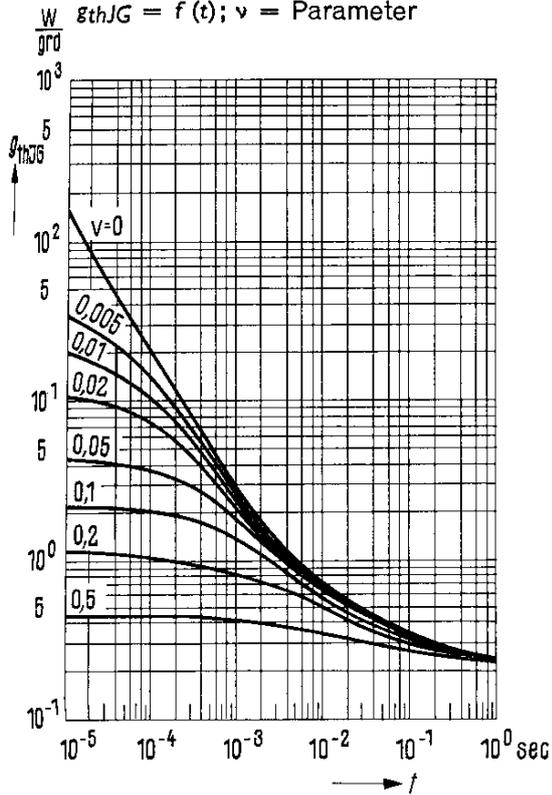
$U_{CBO} = \text{Parameter}$



AD 162

Zulässige Impulsbelastbarkeit

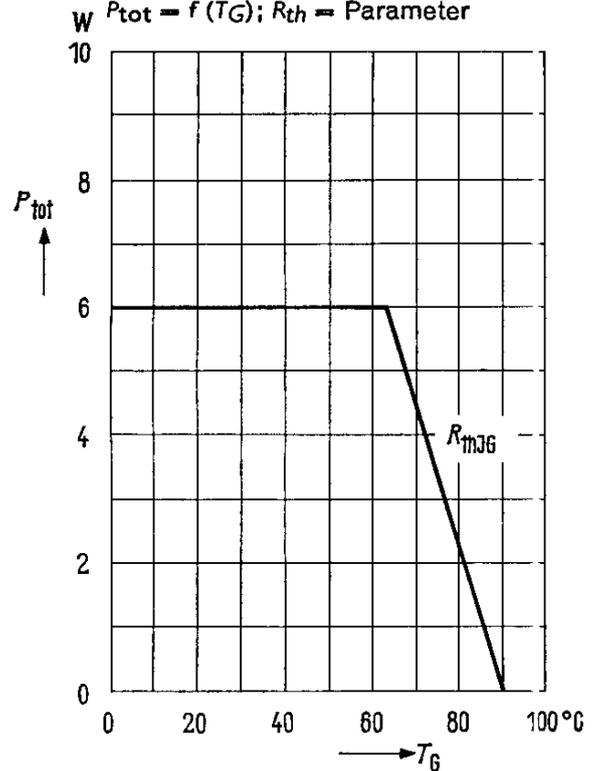
$g_{thJG} = f(t); v = \text{Parameter}$



Temperaturabhängigkeit

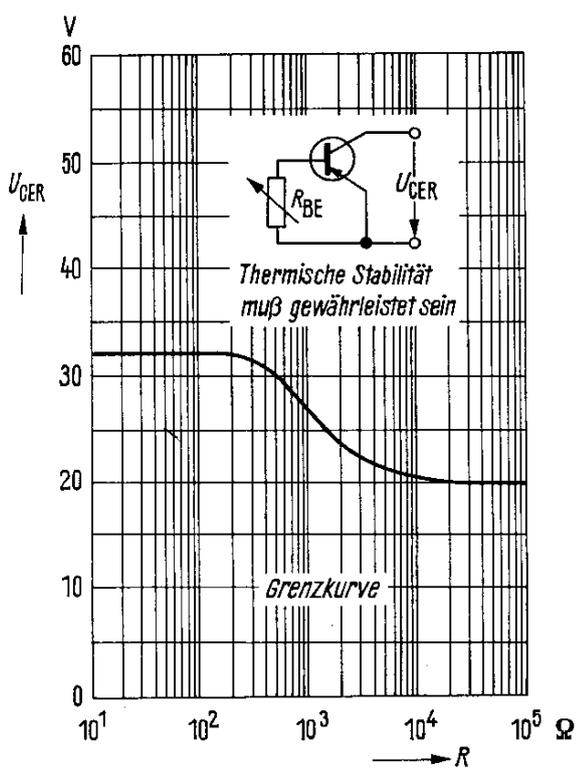
der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T_G); R_{th} = \text{Parameter}$



Sperrspannung

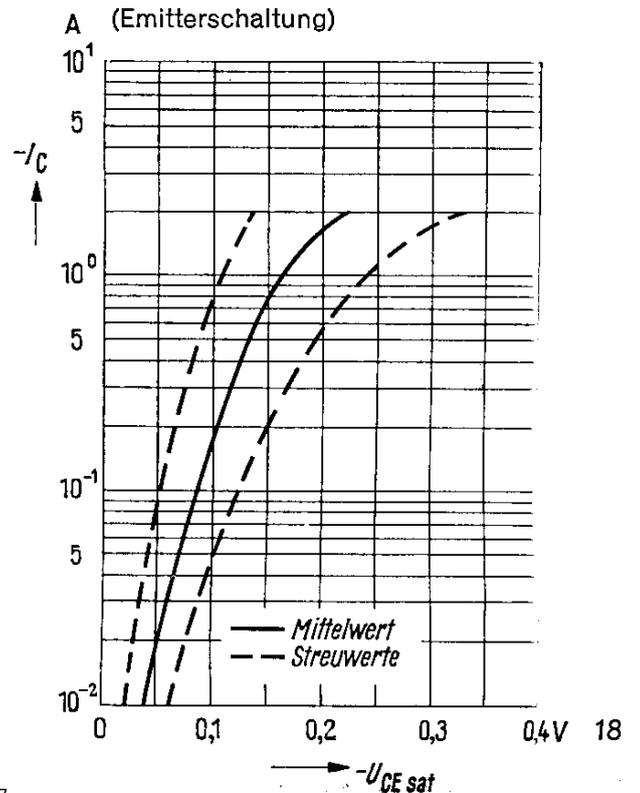
$-U_{CER} = f(R)$

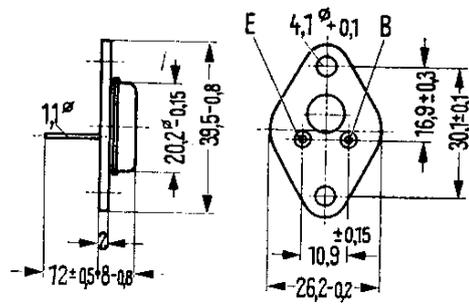


Sättigungsspannung $U_{CE sat} = f(I_C)$

$B = 20$: Streubereiche

(Emitterschaltung)



AD 163

Gewicht etwa 16,5 g Maße in mm

PNP-Transistor für Schaltanwendungen bei hohen Betriebsspannungen

AD 163 ist ein legierter PNP-Germanium-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 3 A 2 (TO-3). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

Für die isolierte Befestigung dieser Transistoren auf einem Chassis sind die Isolier-
teile Q62901-B11-A und Q62901-B13-B vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen. Der Transistor AD 163 ist besonders für die Verwendung in NF-Endstufen und für Schaltanwendungen bei hohen Betriebsspannungen (z. B. Bildablenkung in Fernsehgeräten) geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|--|------------|-----------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung für $I_C = I_{Cmax}$ | $-U_{CEO}$ | 80 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} \geq 1$ V) | $-U_{CEV}$ | 100 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 100 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 20 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 3 | A |
| Basisstrom | $-I_B$ | 500 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+90 | °C |
| Gesamtverlustleistung; siehe Diagramm $P_{tot} = f(T_G)$ | P_{tot} | 30 | W |

Wärmewiderstand

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

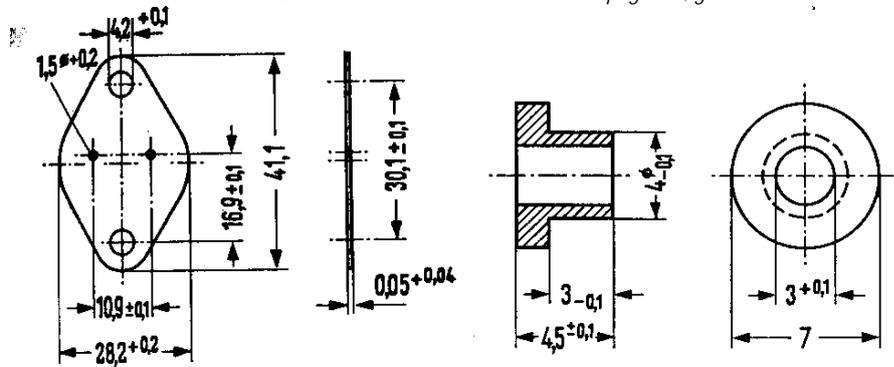
Statische Kenndaten ($T_G = 25$ °C)

Die Transistoren AD 163 werden bei $-I_C = 1$ A nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die folgenden Werte gelten bei einer Kollektorspannung von $-U_{CE} = 0,5$ V und nachstehenden Kollektorströmen.

| $-I_C$ A | II | III | IV | $-U_{BE}$ V |
|-------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | |
| 0,05 | 30 | 49 | 74 | 0,2 (< 0,32) |
| 1 | 18 (12,5...25) | 30 (20...40) | 45 (30...60) | 0,6 (< 0,8) |
| 3 | 10 | 17 | 25 | 1,0 (< 1,5) |

| | | | |
|--|-----------------|------------|---|
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($-I_C = 3$ A; $B = 10$) | $-U_{CEsat}^1)$ | 0,5 (< 1) | V |
| Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 3$ A für die Kennlinie die bei konstantem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt $I_C = 3,3$ A; $U_{CE} = 1$ V geht.) | $-U_{CEsat}$ | 0,55 (< 1) | V |

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



AD 163

Glimmerscheibe
Bestellbez.: Q62901-B11-A

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

| | $T_G = 90\text{ °C}$ | $T_G = 25\text{ °C}$ | |
|---|----------------------|----------------------|---------------|
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEV} = 100\text{ V}$; $U_{BE} \geq 1\text{ V}$) | $-I_{CEV}$ | 5 (< 15) | 0,15 (< 1) mA |
| Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 20\text{ V}$) | $-I_{EBO}$ | 4,5 (< 15) | 0,07 (< 1) mA |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($-I_{CEO} = 3\text{ A}$) | $-U_{(BR)CEO}$ | > 80 | > 80 V |

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

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

Grenzfrequenz in Emitterschaltung
Transitfrequenz

| | | |
|-------|-----|-----|
| f_B | 10 | kHz |
| f_T | 350 | kHz |

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

Kollektor-Basis-Kapazität
Emitter-Basis-Kapazität

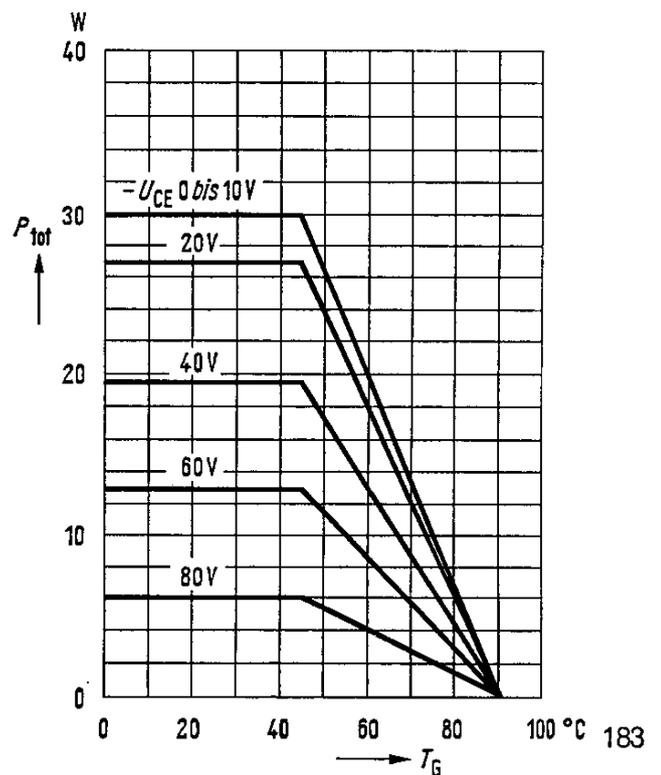
| | | |
|-----------|-----|----|
| C_{CBO} | 200 | pF |
| C_{EBO} | 90 | pF |

Schaltzeiten

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

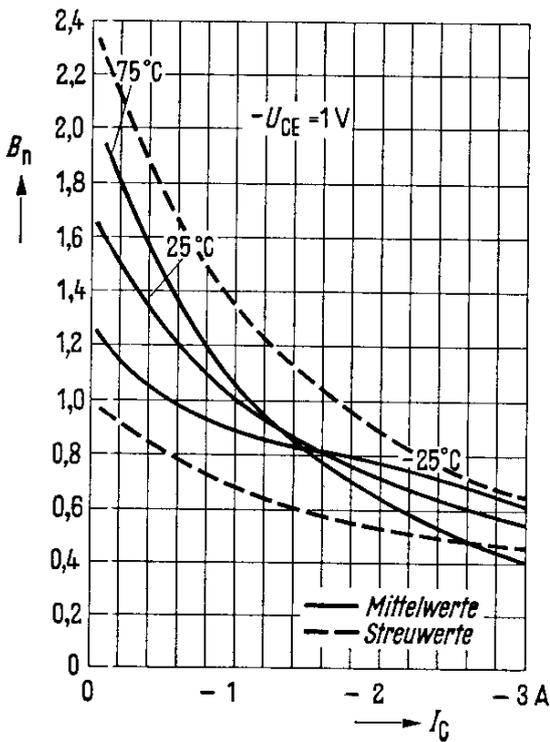
| | | |
|-----------|-----------|---------------|
| t_{ein} | 10 (< 20) | μs |
| t_s | 8 (< 15) | μs |
| t_f | 15 (< 30) | μs |

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

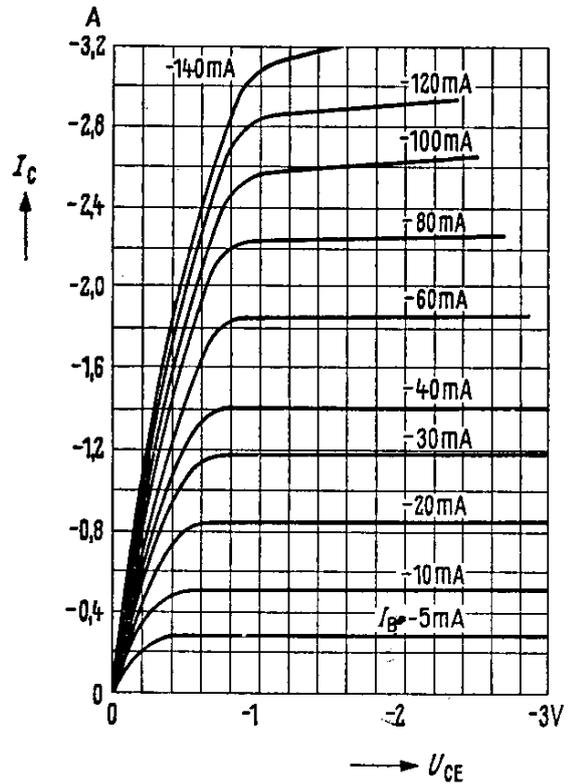


AD 163

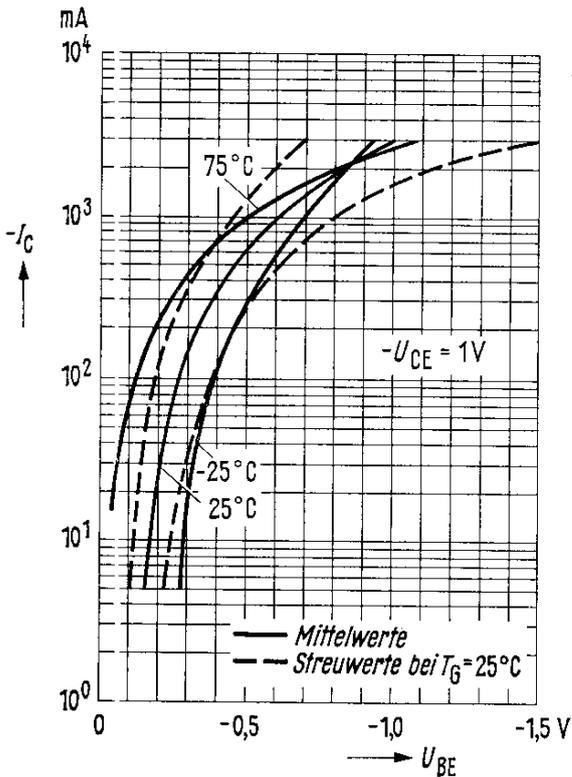
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 1\text{ V}$; $T_G = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



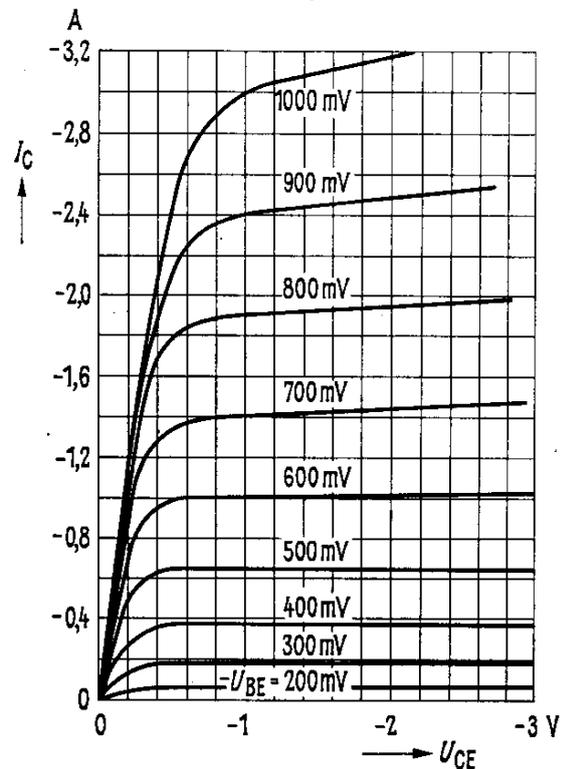
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



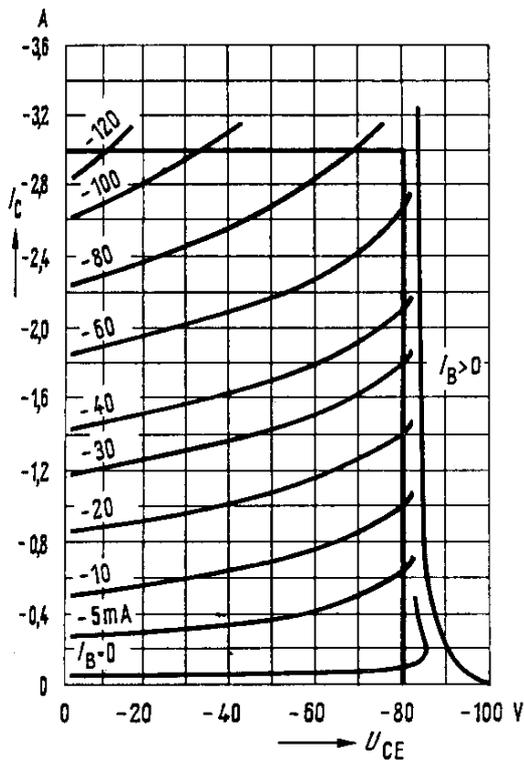
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



AD 163

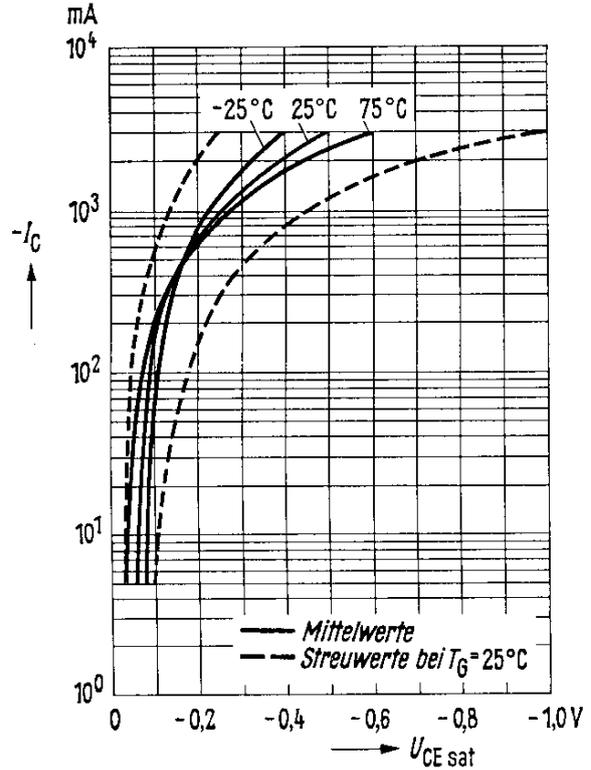
Ausgangskennlinien

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

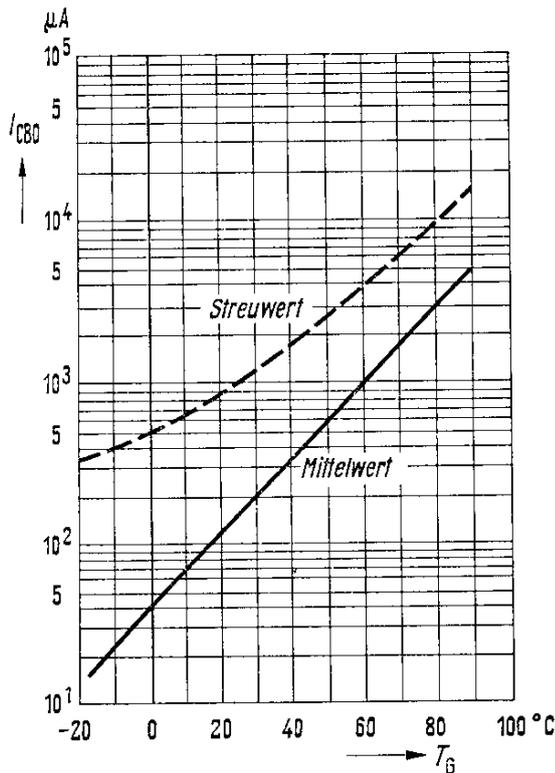


Sättigungsspannung

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

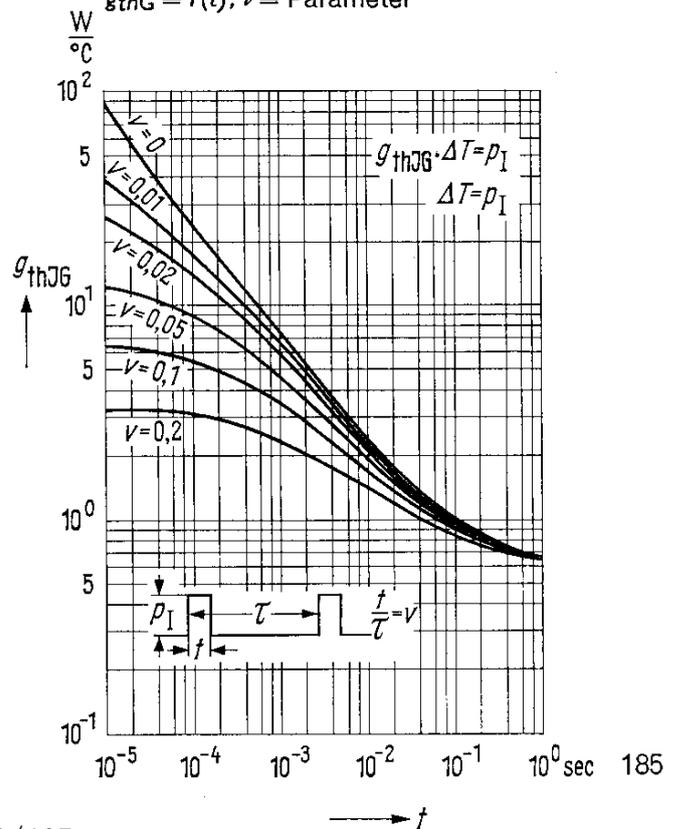


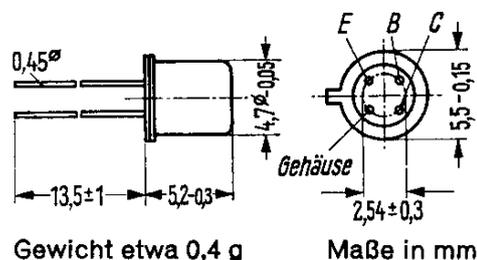
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$ $-U_{CBO} = 100V$



Zulässige Impulsbelastbarkeit

$g_{thJG} = f(t)$; $v = \text{Parameter}$



AF 106

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

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

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|-----------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 18 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 25 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 0,3 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -30...+75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 45$ °C) | P_{tot} | 60 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 750 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 400 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ V |
|----------------|--------------|-------------------|----------------|---------------------|
| 12 | 1 | 20 (< 40) | 50 (> 25) | 0,325 (0,25...0,38) |
| 6 | 2 | 29 | 70 | 0,34 (0,28...0,4) |

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

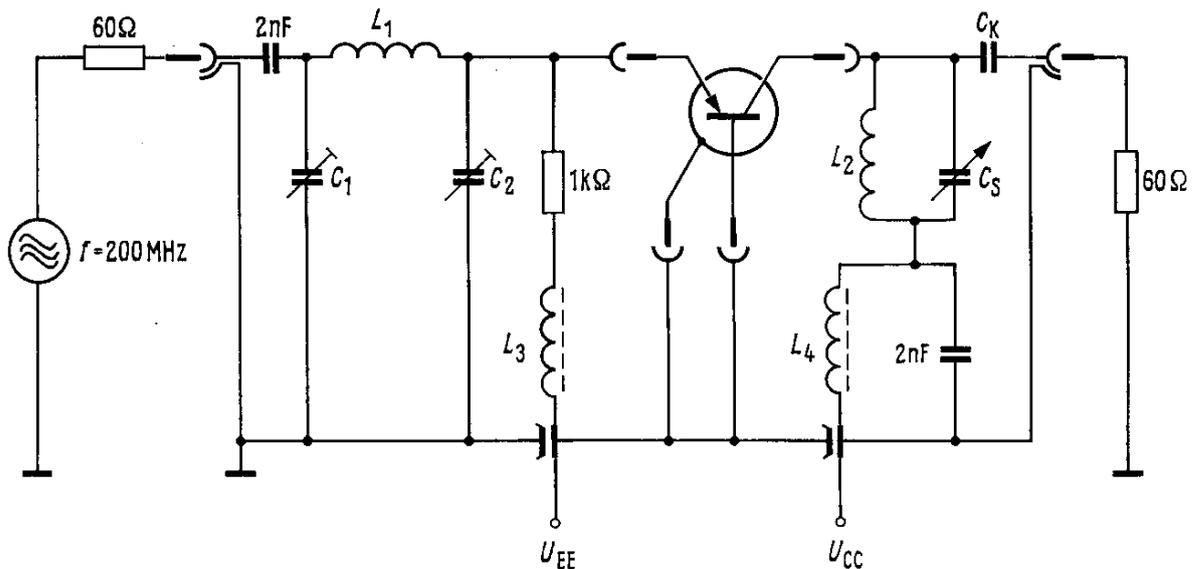
AF 106

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CB}$ bzw. $-U_{CE} = 12\text{ V}$ Transit-Frequenz ($f = 100\text{ MHz}$)Schwingungsgrenzfrequenz ($f_{\max} = \sqrt{\frac{f_T}{8 \cdot \pi \cdot r_{bb'} \cdot C_{b'c}}}$)Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)Rauschfaktor ($f = 200\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$)Kurzschluß-Rückwirkungskapazität ($f = 450\text{ kHz}$)Rückwirkungs-Zeitkonstante ($f = 2,5\text{ MHz}$)

| | | |
|-------------------------|-------------|-----|
| f_T | 220 | MHz |
| f_{\max} | 1,2 | GHz |
| β_o | 65 (> 30) | |
| F | 5,5 (< 7,5) | dB |
| $-C_{12e}$ | 0,45 | pF |
| $r_{bb'} \cdot C_{b'c}$ | 6 | ps |
| V_{pb} | 17,5 (> 14) | dB |

Arbeitspunkt: $-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CB} = 10\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$; $R_L = 920\ \Omega$

Leistungsverstärkung (in untenstehender Schaltung gemessen)

Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CB} = 12\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$ $g_{11b} = 31\text{ mS}$ $g_{12b} = 0\text{ mS}$ $|y_{21b}| = 27\text{ mS}$ $g_{22} = 0,15\text{ mS}$ $b_{11b} = -12\text{ mS}$ $b_{12b} = -0,5\text{ mS}$ $\varphi_{21b} = 115^\circ$ $b_{22} = 1,9\text{ mS}$ $c_{11b} = -9,5\text{ pF}$ $c_{12b} = -0,4\text{ pF}$ $c_{22} = 1,5\text{ pF}$ Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$ $g_{11b} = 36\text{ mS}$ $g_{12b} = -0,04\text{ mS}$ $g_{21b} = -27\text{ mS}$ $g_{22} = 0,09\text{ mS}$ $b_{11b} = -6\text{ mS}$ $b_{12b} = -0,48\text{ mS}$ $b_{21b} = 20\text{ mS}$ $b_{22} = 1\text{ mS}$ Meßschaltung für Leistungsverstärkung bei $f = 200\text{ MHz}$  $L_1 = 3\text{ Wdg}$; $d = 1\text{ mm}$; $D = 6,5\text{ mm}$ $L_2 = 2\text{ Wdg}$; $d = 1\text{ mm}$; $D = 6,5\text{ mm}$ $L_3 = L_4 = 20\text{ Wdg}$ 0,5 CuLs

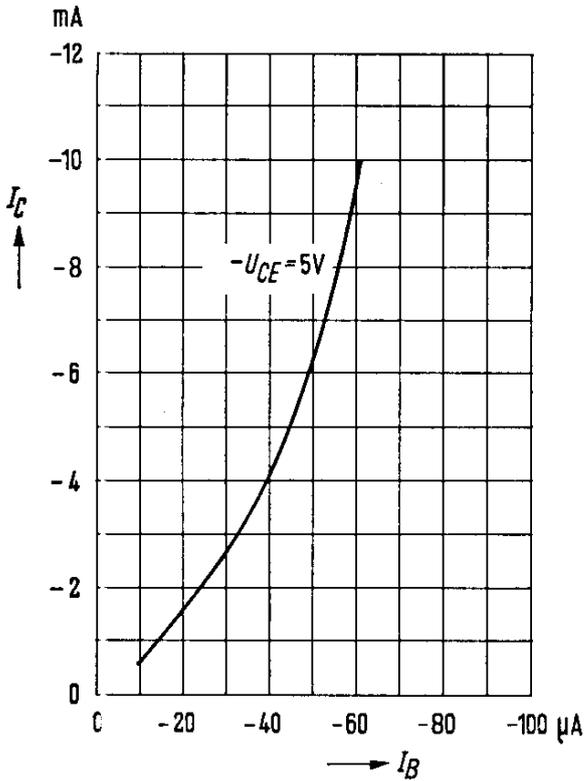
auf Kern B63310-K1-A12,3

 $C_K = 1,5 \dots 5\text{ pF}$ so, daß $R_{res} = 920\ \Omega$ $C_1 = 6,5 \dots 18\text{ pF}$; $C_2 = 9,5 \dots 20\text{ pF}$ $C_3 = 3 \dots 10\text{ pF}$

AF 106

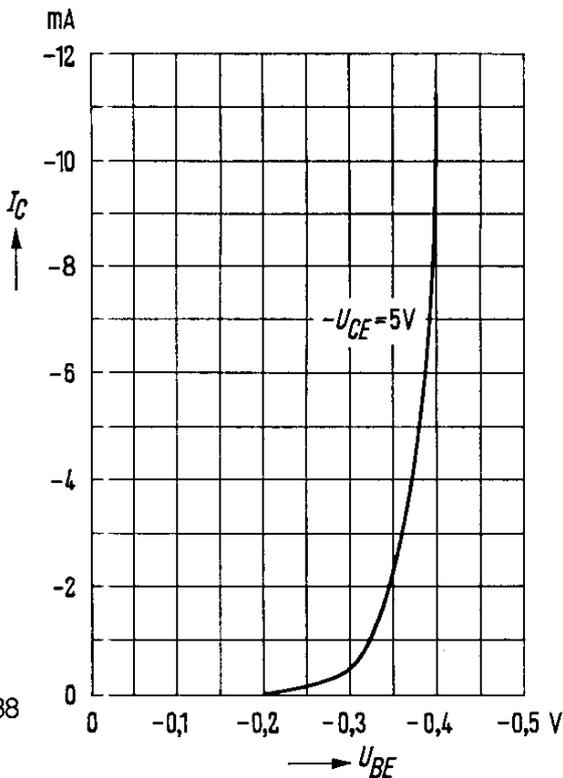
Kollektorstrom

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



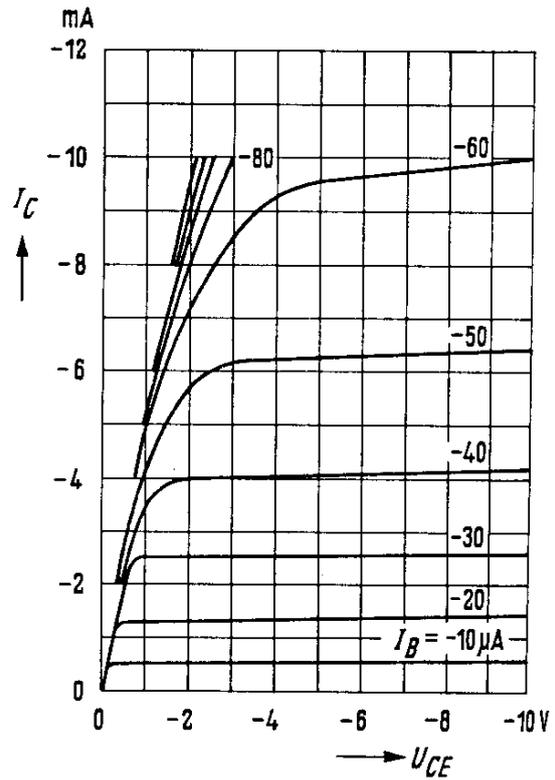
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

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



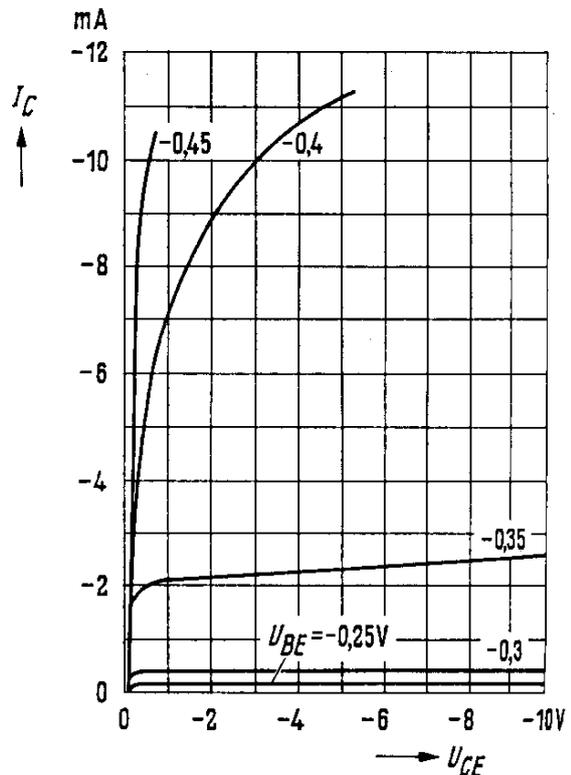
Ausgangskennlinien

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



Ausgangskennlinien

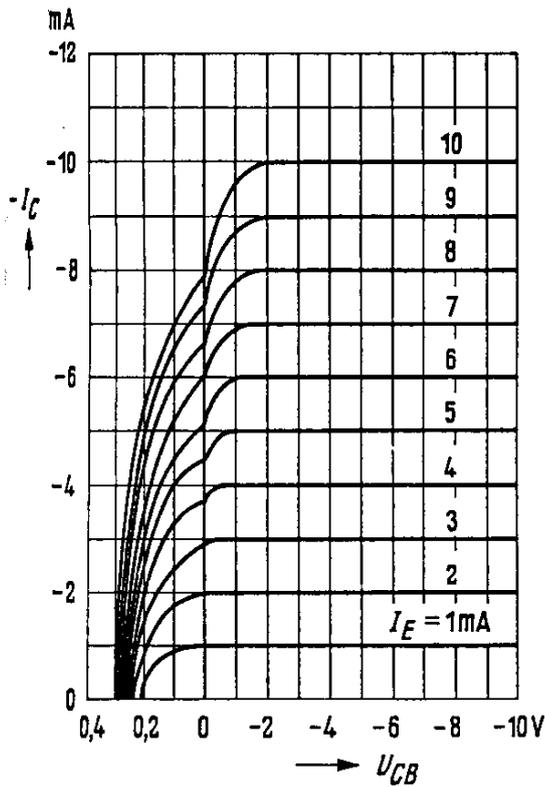
$I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



AF 106

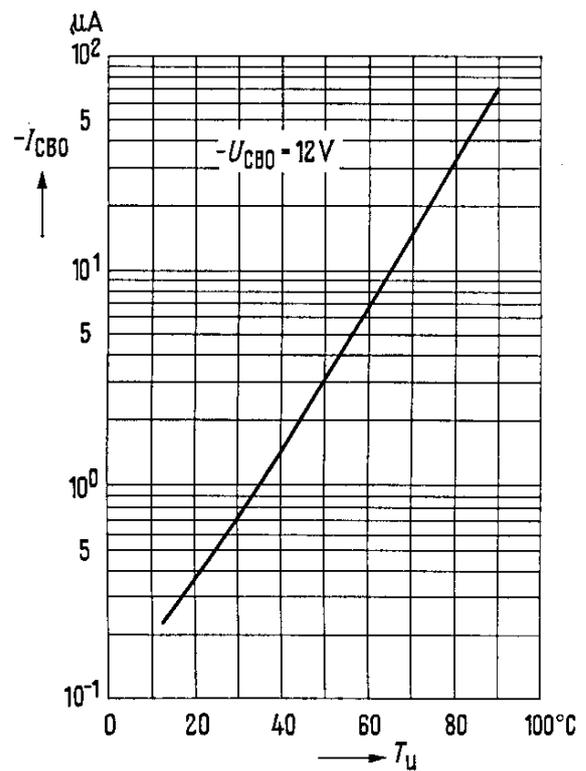
Ausgangskennlinien

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



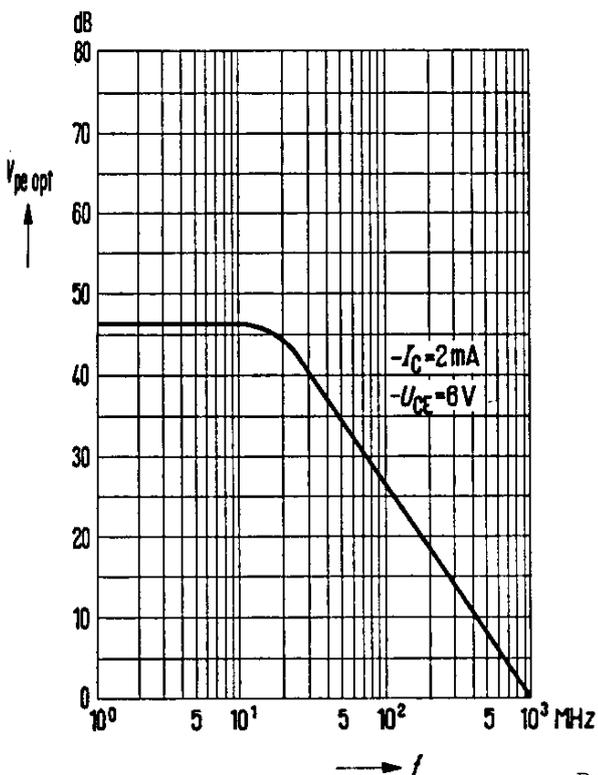
Temperaturabhängigkeit

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



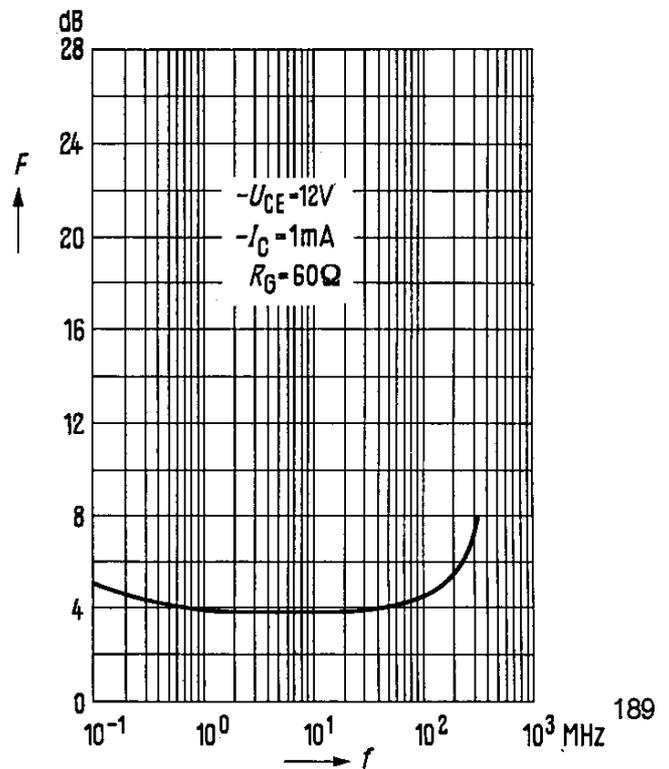
Optimale Leistungsverstärkung $V_{pe\text{opt}} = f(f)$

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



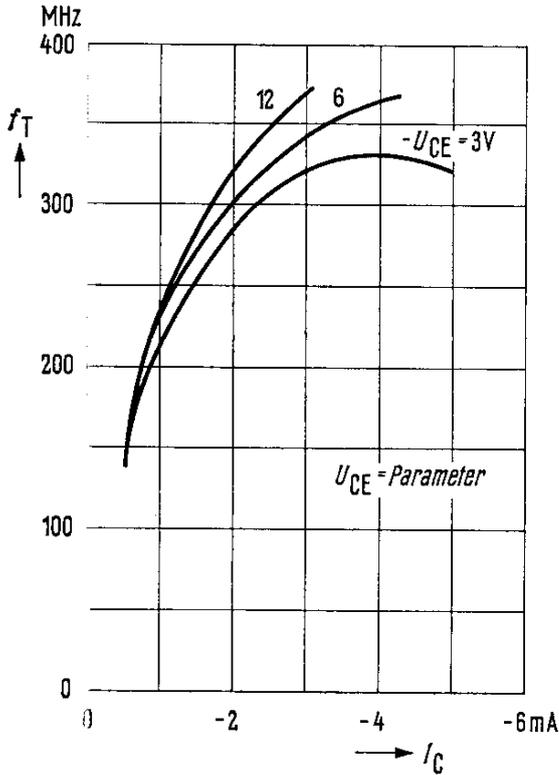
Frequenzabhängigkeit des Rauschens

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

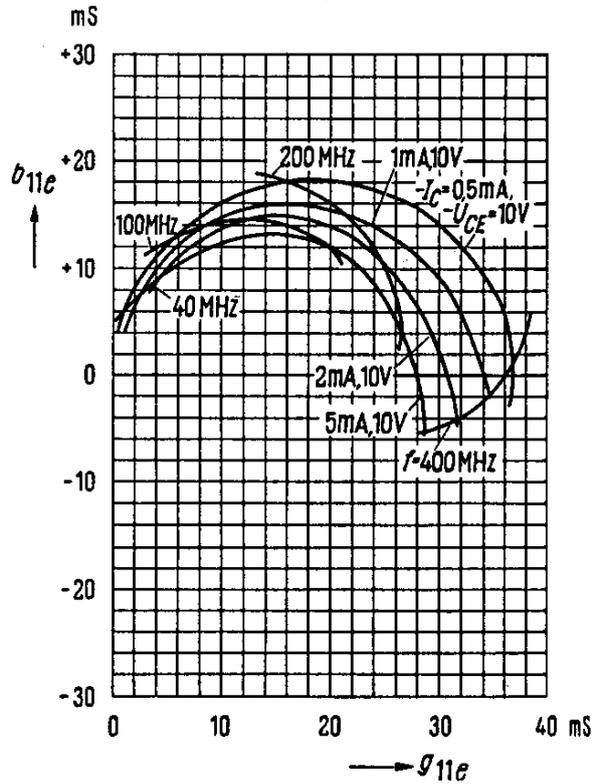


AF 106

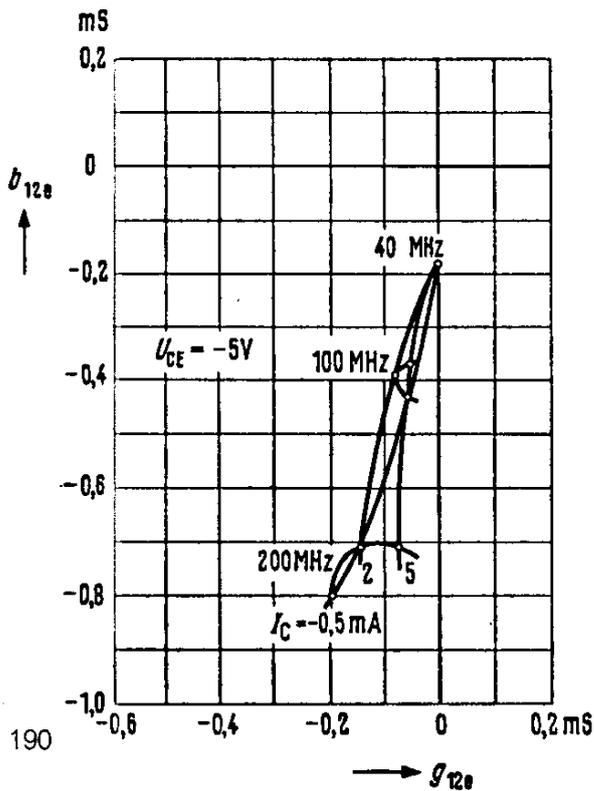
Transitfrequenz
 $f_T = f(I_C); U_{CE} = \text{Parameter}$



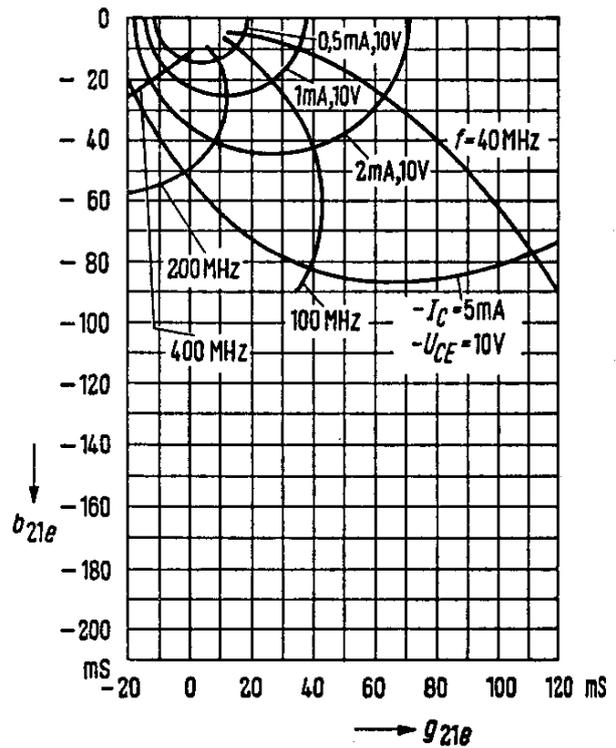
Eingangsleitwert y_{11e}
 (Emitterschaltung)



Rückwärtsstellheit y_{12e}
 (Emitterschaltung)

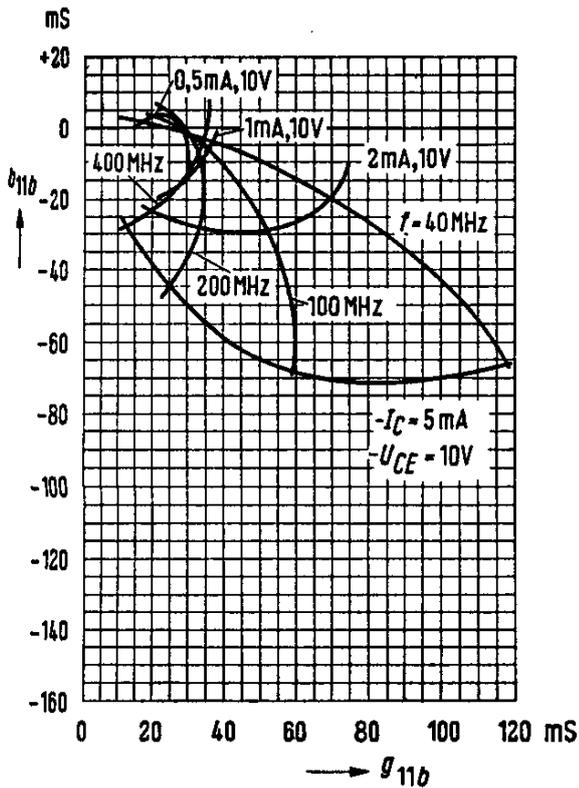


Vorwärtsstellheit y_{21e}
 (Emitterschaltung)

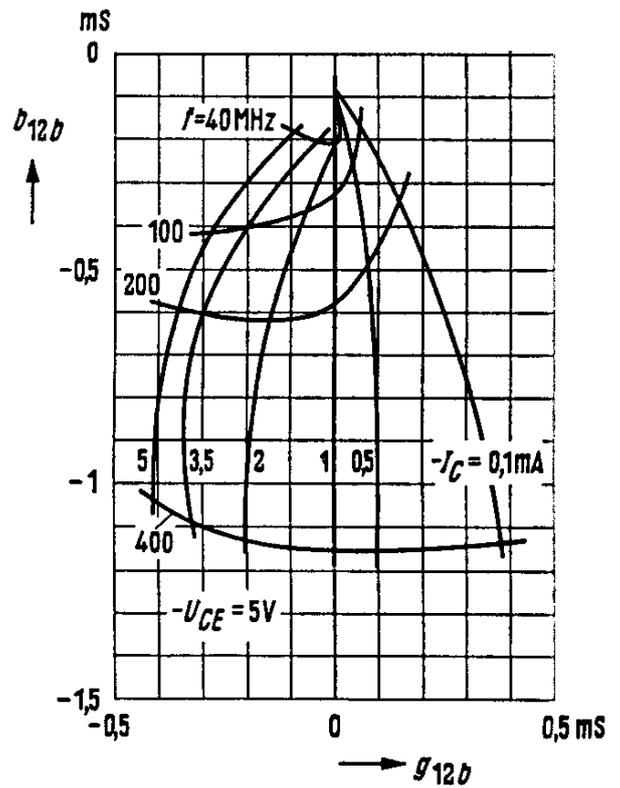


AF 106

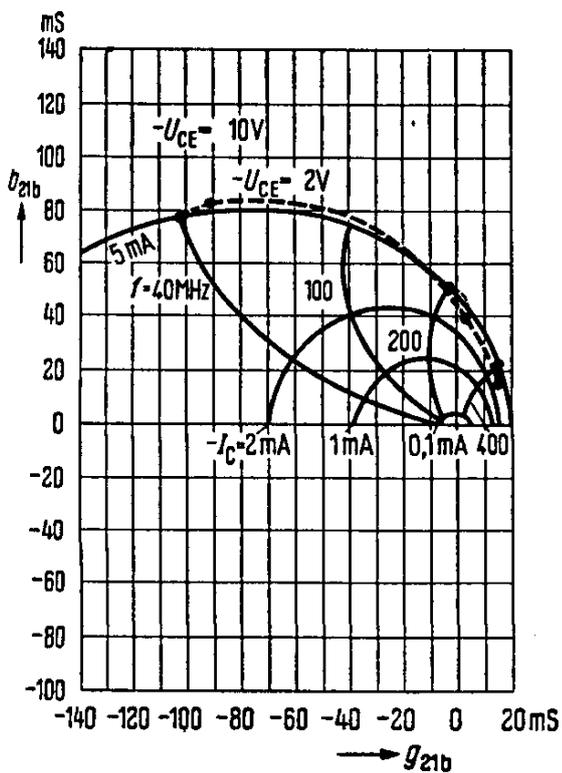
Eingangsleitwert Y_{11b}
(Basisschaltung)



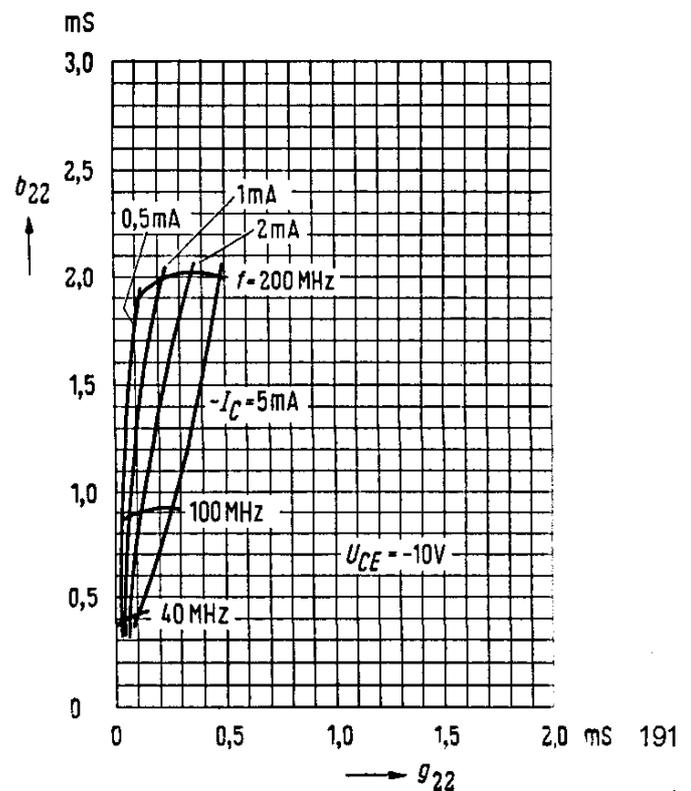
Rückwärtssteilheit Y_{12b}
(Basisschaltung)



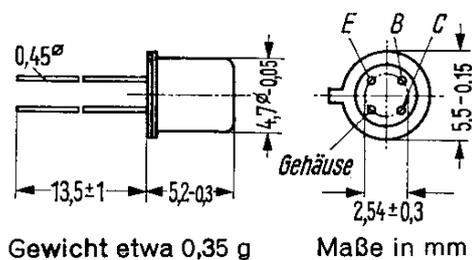
Vorwärtssteilheit Y_{21b}
(Basisschaltung)



Ausgangsleitwert Y_{22}
(Emitter- und Basisschaltung)



AF 109 R



Gewicht etwa 0,35 g

Maße in mm

PNP-Mesatransistor für regelbare Vorstufen bis 260 MHz

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

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|-----------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 15 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 0,3 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | mA |
| Emitterstrom | I_E | 11 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 1 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -30...+75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 45$ °C) | P_{tot} | 60 | mW |

Wärmewiderstand

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

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ mV |
|----------------|--------------|-------------------|----------------|-----------------|
| 12 | 1,5 | 30 | 50 (> 20) | 380 (320...430) |
| 6 | 2 | 36 | 55 | 380 (320...430) |
| 6 | 5 | 66 | 75 | 405 (360...450) |

AF 109 R

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

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

| | | | |
|--|-----------------|-------------|---------------|
| ($-I_C = 1 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 12 \text{ V}$; $f = 450 \text{ kHz}$) Kurzschluß-Rückwirkungskapazität | $-C_{12e}$ | 0,35 | μF |
| Arbeitspunkt: $-U_{CC} = 12 \text{ V}$; $R_{EE} = 1 \text{ k}\Omega$; $f = 200 \text{ MHz}$ | | | |
| Leistungsverstärkung ($-I_C = 2 \text{ mA}$; $R_L = 920 \Omega$) | V_{pb} | 16,5 (> 13) | dB |
| Rauschfaktor ($-I_C = 2 \text{ mA}$; $R_G = 60 \Omega$) | F | 4 (< 4,8) | dB |
| Regelbarer Verstärkungsbereich ($I_E \leq 9 \text{ mA}$) | ΔV_{pb} | 36 | dB |
| Störspannung (siehe Kurve Seite 195) | $U_{st 1\%}$ | 22 | mV |

Es ist der Arbeitspunkt minimaler Kreuzmodulationsfestigkeit einzustellen.

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

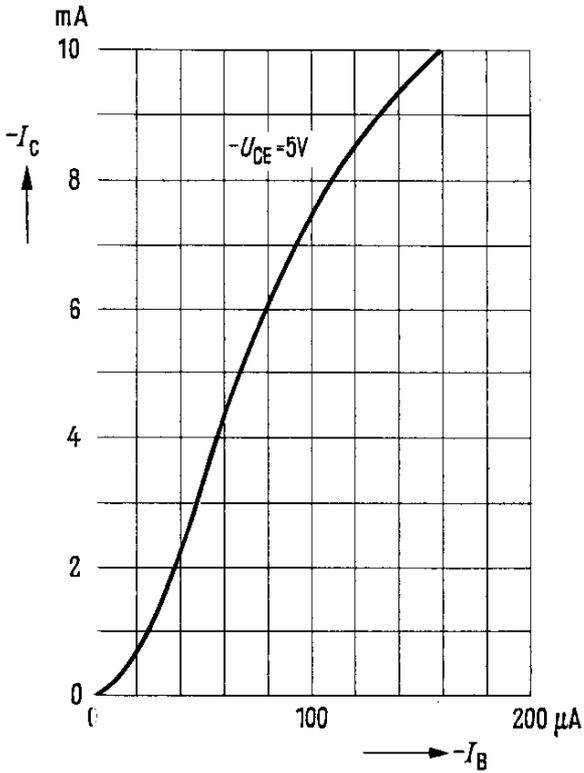
Arbeitspunkt: $-I_C = 3 \text{ mA}$; $-U_{Batt} = 12 \text{ V}$; $R_{EE} = 1 \text{ k}\Omega$; $f = 200 \text{ MHz}$

| | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| $g_{11b} = 24 \text{ mS}$ | $g_{21b} = -12 \text{ mS}$ | $g_{12b} = -0,2 \text{ mS}$ | $g_{22b} = 0,2 \text{ mS}$ |
| $b_{11b} = -32 \text{ mS}$ | $b_{21b} = 35 \text{ mS}$ | $b_{12b} = -0,16 \text{ mS}$ | $b_{22b} = 1,6 \text{ mS}$ |

AF 109 R

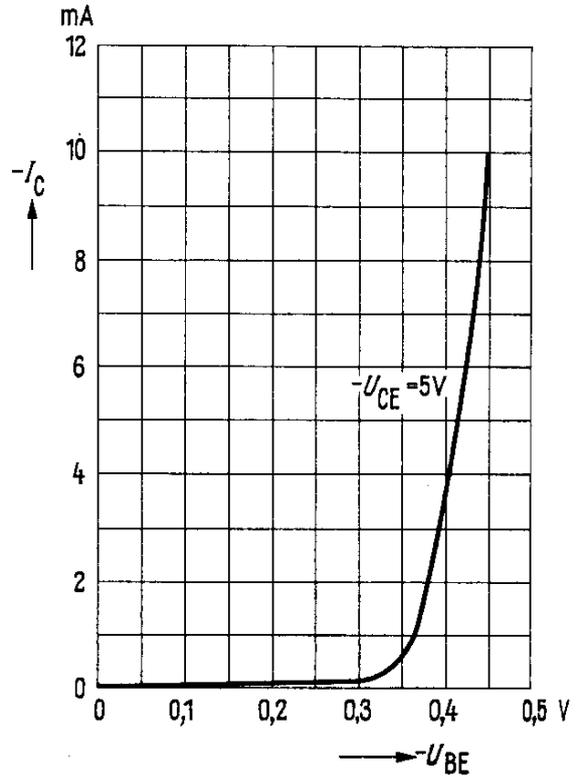
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$

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



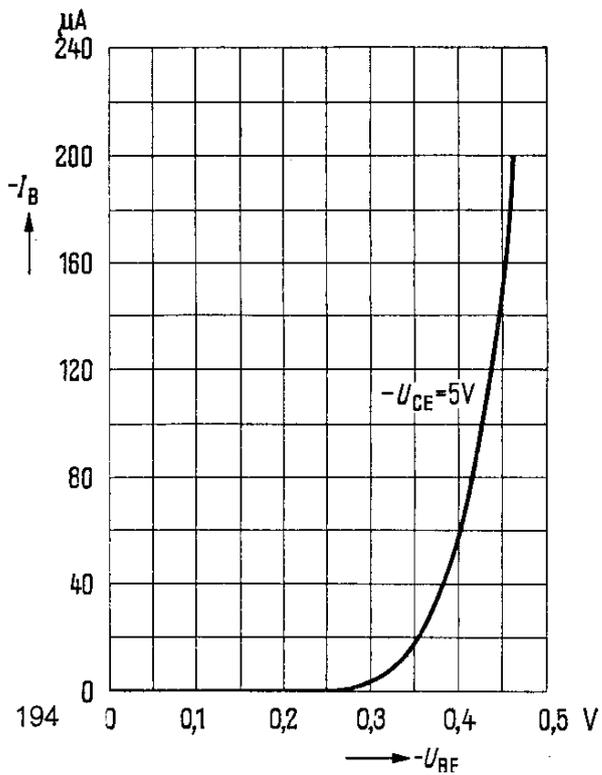
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

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



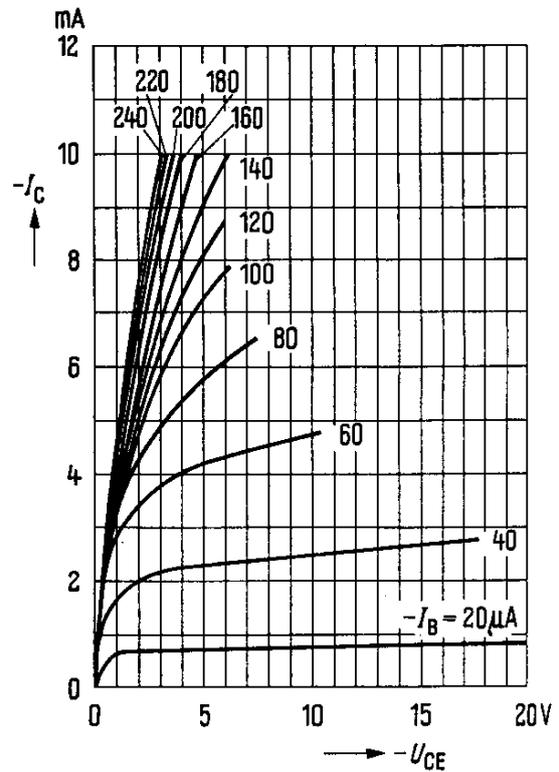
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$

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



Ausgangskennlinien

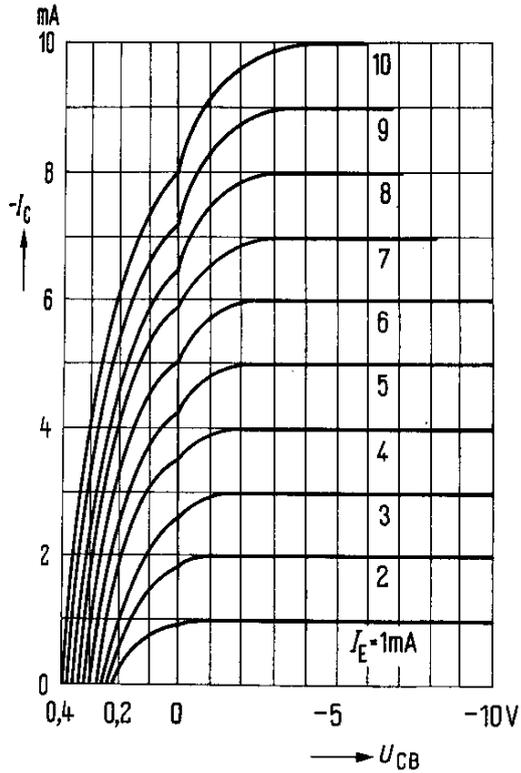
$I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



AF 109 R

Ausgangskennlinien

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

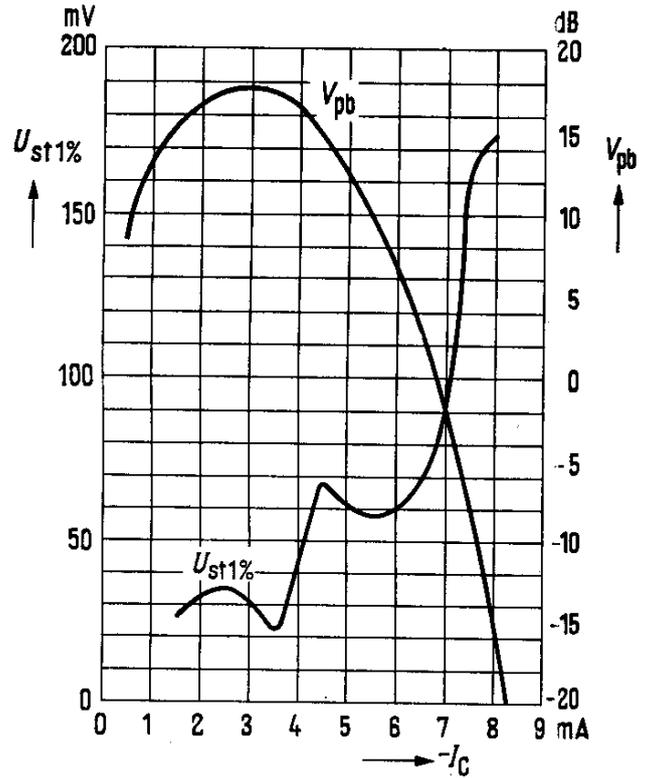


Störspannung $U_{st\ 1\%} = f(I_C)$

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

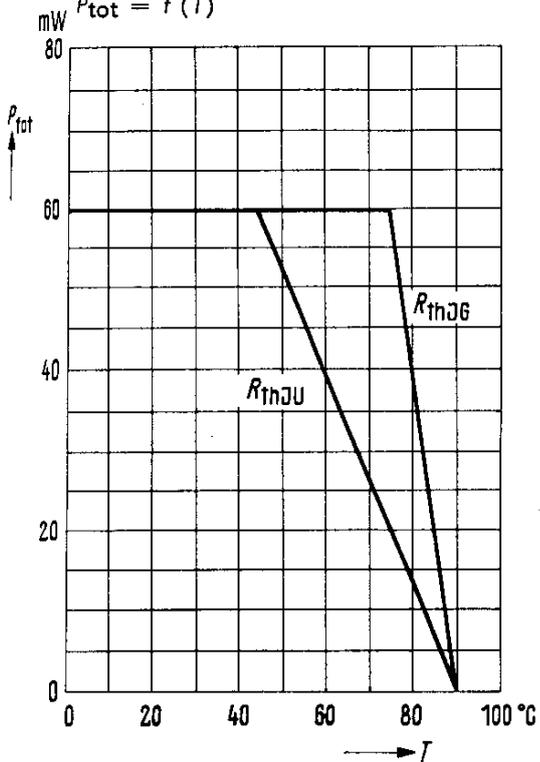
$f = 200 \text{ MHz}$; $U_{Batt} = 12 \text{ V}$;

$R_V = 1 \text{ k}\Omega$; $R_L = 0.9 \text{ k}\Omega$ (Basisschaltung)



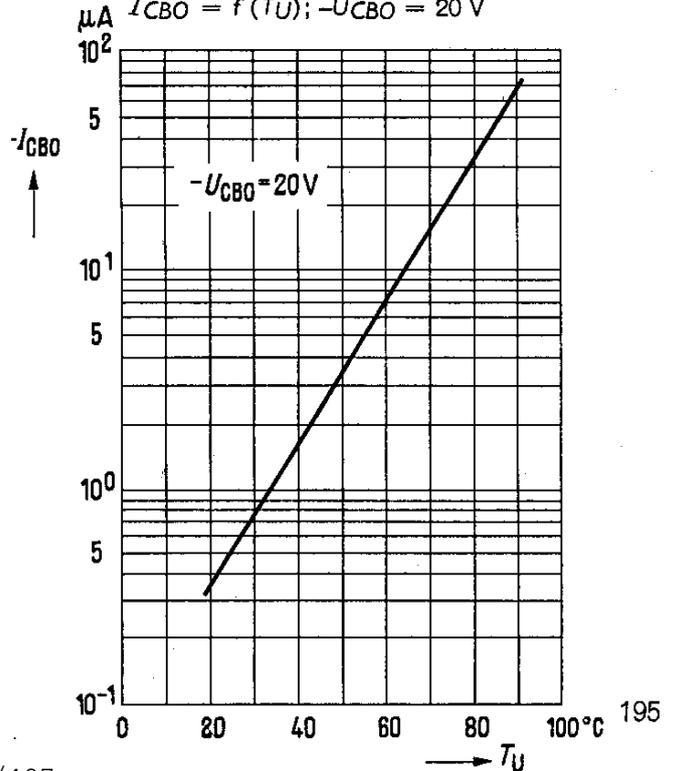
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T)$



Temperaturabhängigkeit des Reststromes

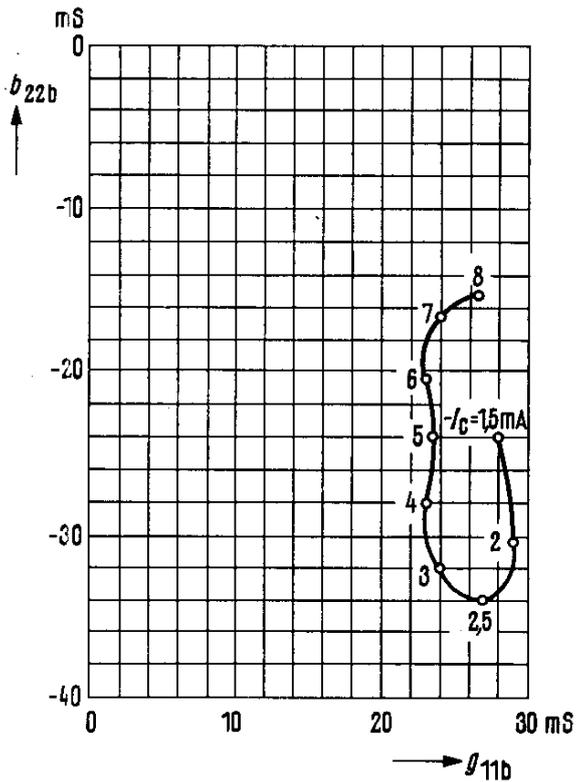
$I_{CBO} = f(T_U)$; $-U_{CBO} = 20 \text{ V}$



AF 109 R

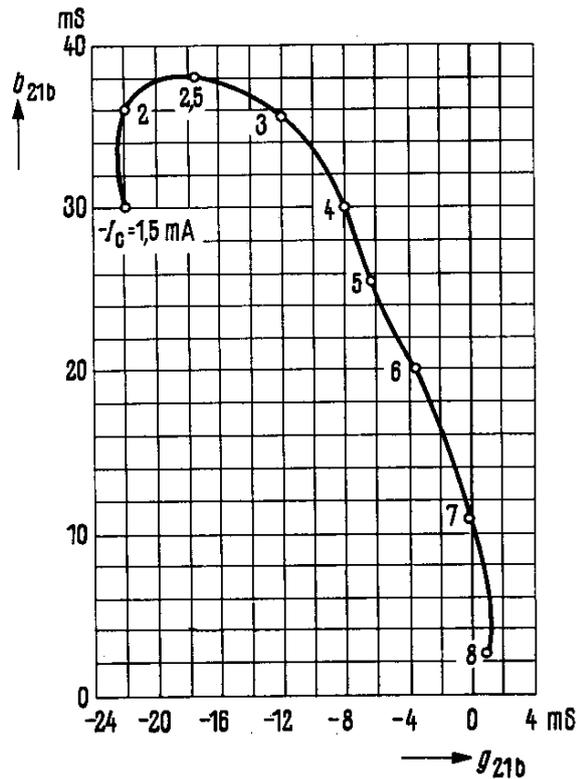
Eingangsleitwert Y_{11b}
(Basisschaltung)

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



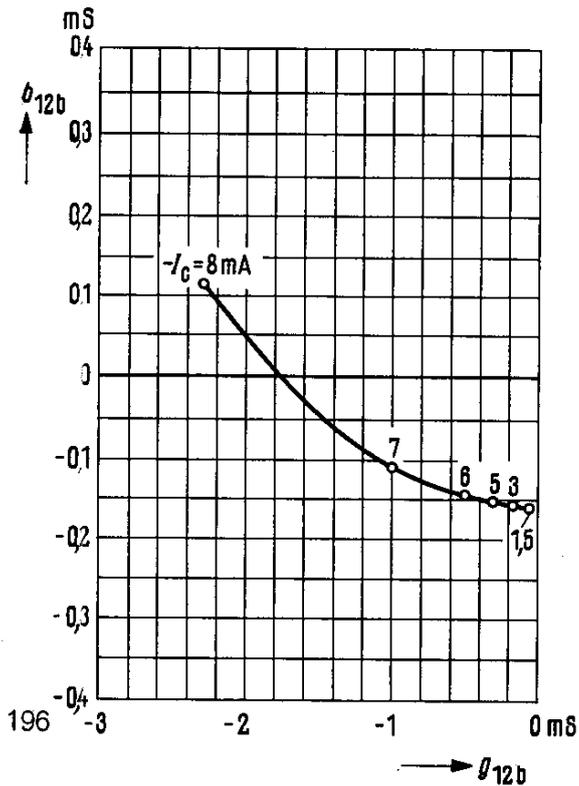
Vorwärtssteilheit Y_{21b}
(Basisschaltung)

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



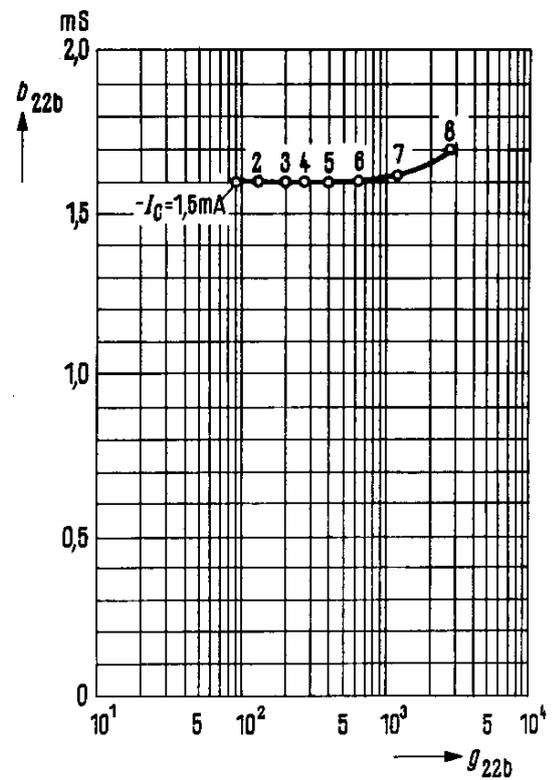
Rückwärtssteilheit Y_{12b}
(Basisschaltung)

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

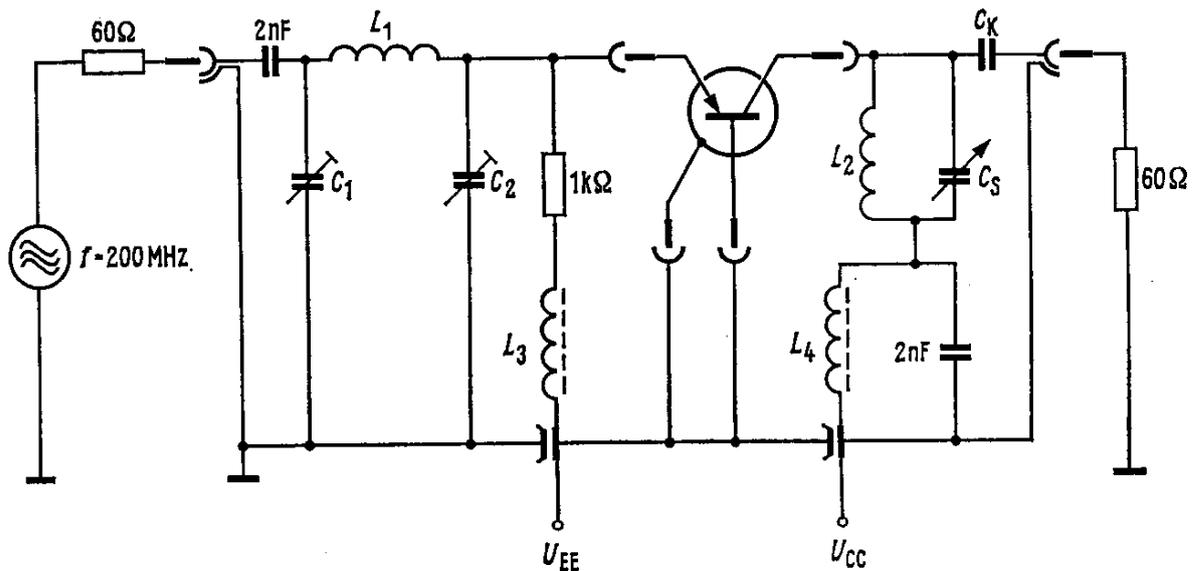


Ausgangsleitwert Y_{22b}
(Basisschaltung)

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

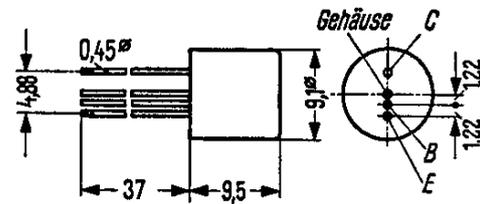


AF 109 R

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

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

$C_K = 1,5 \dots 5 \text{ pF}$ so, daß $R_{\text{res}} = 920 \Omega$
 $C_1 = 6,5 \dots 18 \text{ pF}$ $C_2 = 9,5 \dots 20 \text{ pF}$
 $C_3 = 3 \dots 10 \text{ pF}$

AF 118

Gewicht etwa 1,4 g

Maße in mm

PNP-Transistor für HF-Verstärker mittlerer Leistung

AF 118 ist ein diffusionslegierter PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 7 A 4 (TO-7). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Für die Befestigung auf einem Chassis ist das Befestigungsteil (Kühlschelle) Q62901-B18 vorgesehen. Dieses ist zusätzlich zu bestellen.

Der Transistor AF 118 ist für die Verwendung in HF-Verstärkern mittlerer Leistung geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|--------------------------|------------|-------------|----|
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 70 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 0,5 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 30 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 3 | mA |
| Basisstrom | $+I_B$ | 1 | mA |
| Emitterstrom | $+I_E$ | 33 | mA |
| Emitterstrom | $-I_E$ | 1 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_i | 75 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55 ... +75 | °C |
| Gesamtverlustleistung | P_{tot} | 375 | mW |

Wärmewiderstand:

| | | | |
|--|------------|------------|-------|
| Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Umgebung | | | |
| Ohne Kühlschelle | R_{thJU} | ≤ 250 | grd/W |
| mit Kühlschelle Q62901-B18 | R_{thJU} | ≤ 120 | grd/W |

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

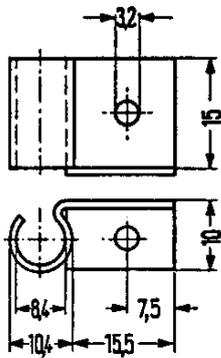
Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ V |
|----------------|--------------|-------------------------|----------------|----------------|
| 2 | 10 | 55 (< 275) | 180 (> 35) | < 0,375 |

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung $-I_C = 30$ mA für die Kennlinie, die bei gleichem Basisstrom durch den Kennlinienpunkt

$-I_C = 40$ mA; $-U_{CE} = 6$ V geht.

| | | |
|----------------------|------------------|---|
| $-U_{CE\text{ sat}}$ | 3,5 (≤ 5) | V |
|----------------------|------------------|---|



AF 118

Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbez.: Q62901-B18

| | $T_U = 75\text{ °C}$ | $T_U = 25\text{ °C}$ | |
|--|------------------------|----------------------|---------------|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 6\text{ V}$) | $-I_{CBO}$ 80 (< 360) | 1,3 (< 6) | μA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 70\text{ V}$) | $-I_{CBO}$ 120 (< 600) | 3,5 (< 60) | μA |
| Kollektor-Basis-Sperrspannung ($-I_{CBO} = 1\text{ mA}$) | $-U_{(BR)CBO}$ | 95 (> 70) | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($-I_{EBO} = 50\text{ }\mu\text{A}$) | $-U_{(BR)EBO}$ | 1,5 (> 0,5) | V |

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

Arbeitspunkt: $-I_C = 10\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$

Transitfrequenz

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

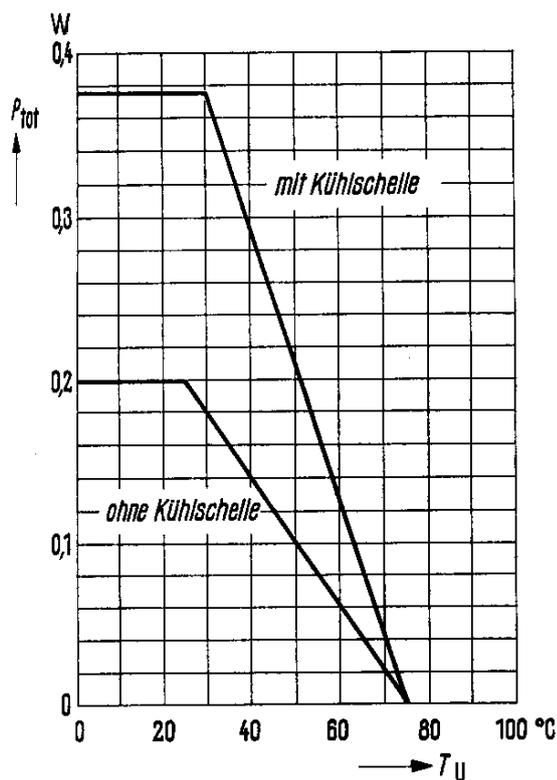
Rückwirkungsimpedanz ($f = 2\text{ MHz}$)

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

| | | |
|-------------|--------------------|----------|
| f_T | 175 (≥ 125) | MHz |
| $ y_{21e} $ | 130 (≥ 100) | mS |
| $ z_{12b} $ | 30 | Ω |
| $-C_{12e}$ | 1,8 (< 2,3) | pF |

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

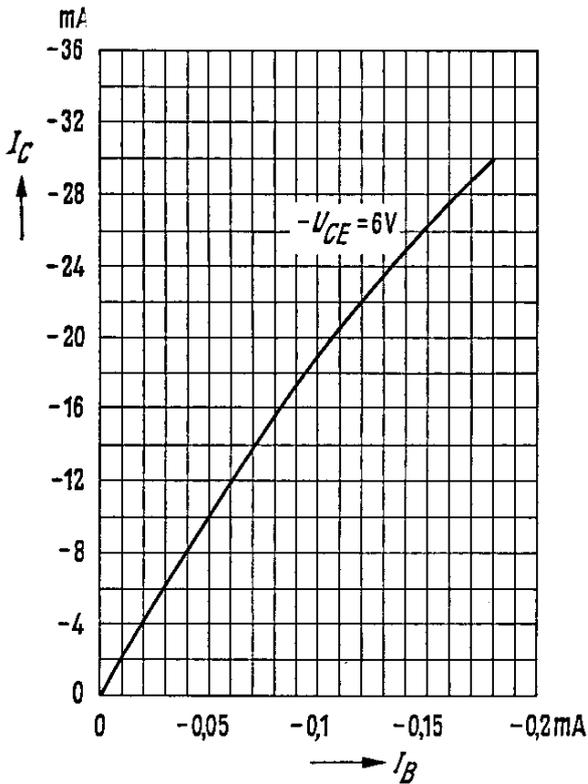
$$P_{tot} = f(T_U)$$



AF 118

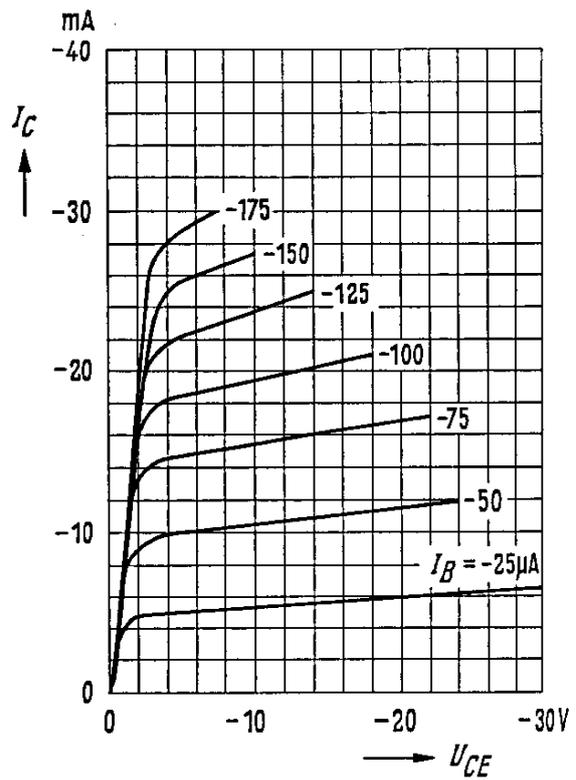
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$

$-U_{CE} = 6V$
(Emitterschaltung)



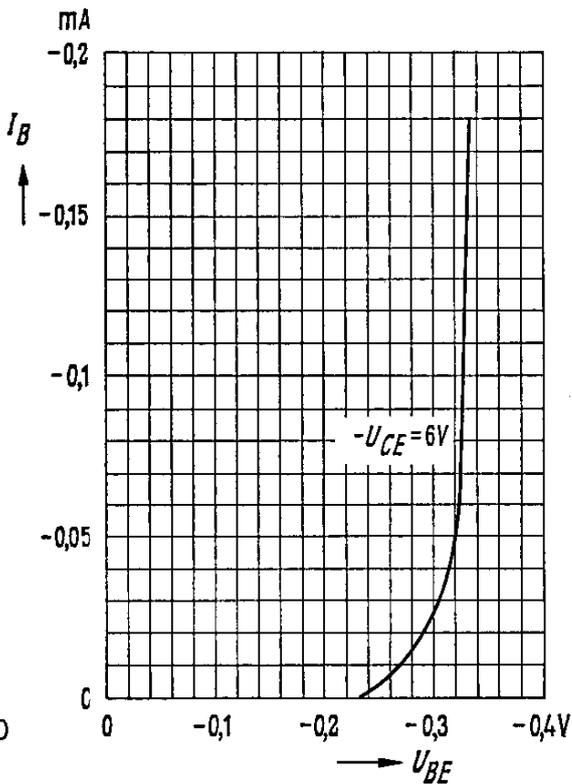
Ausgangskennlinien

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



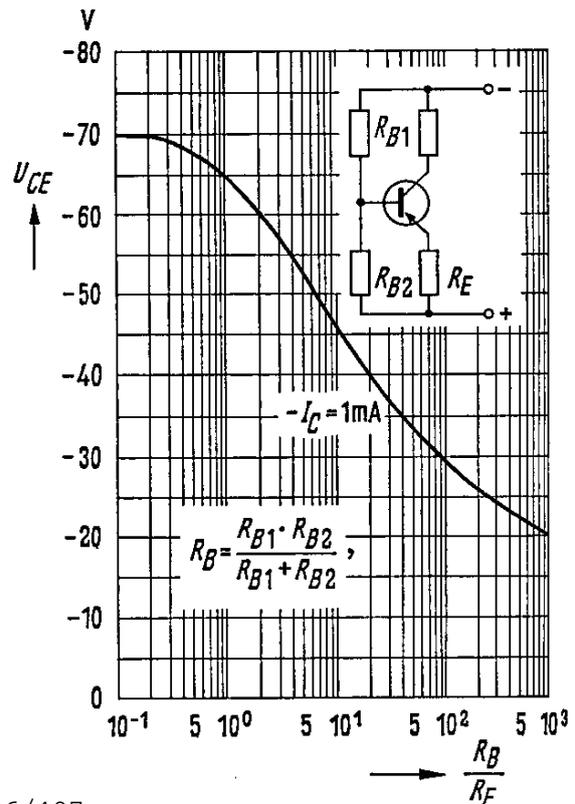
Eingangskennlinie

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



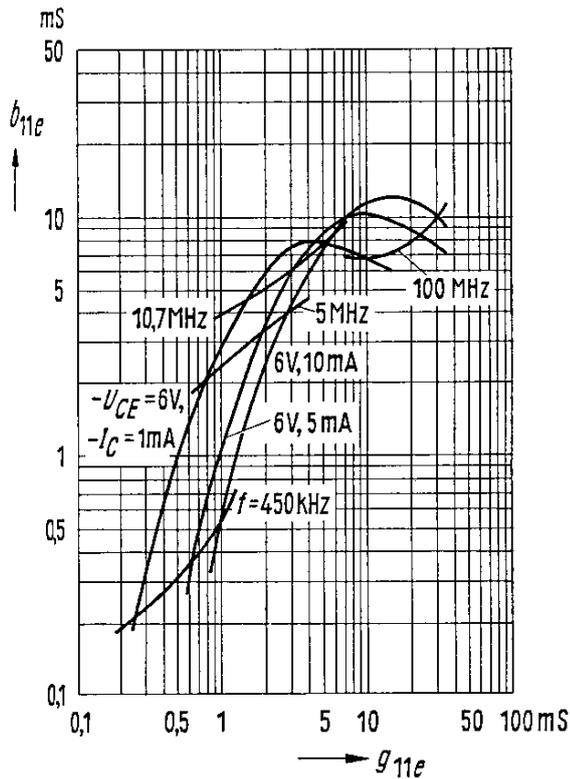
Sperrspannung U_{CE}

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

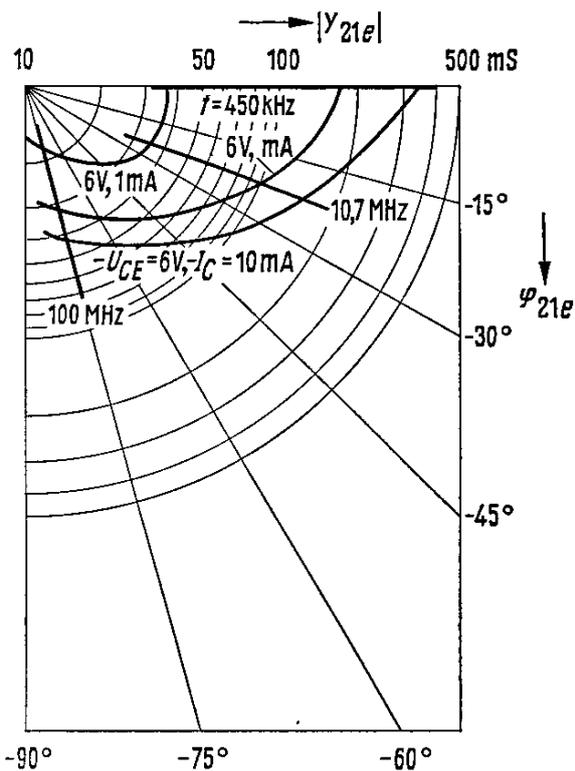


AF 118

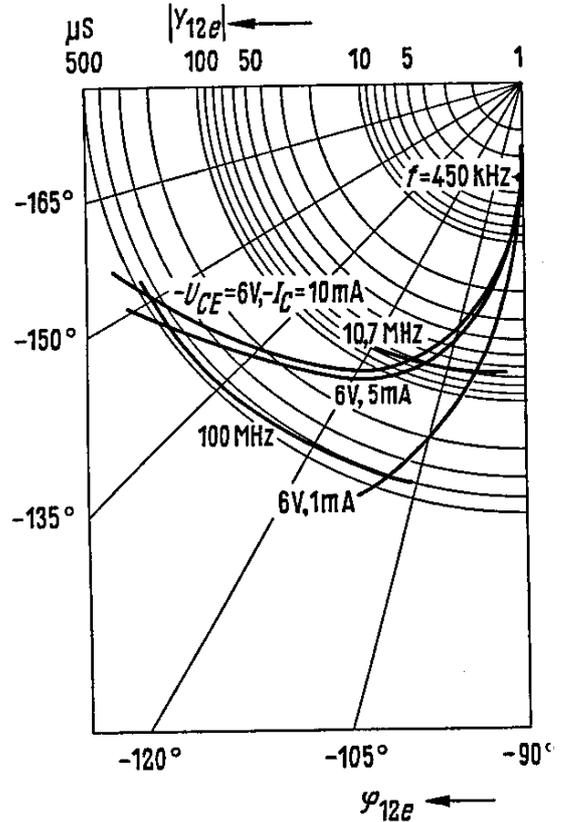
Eingangsleitwert Y_{11e}
(Emitterschaltung)



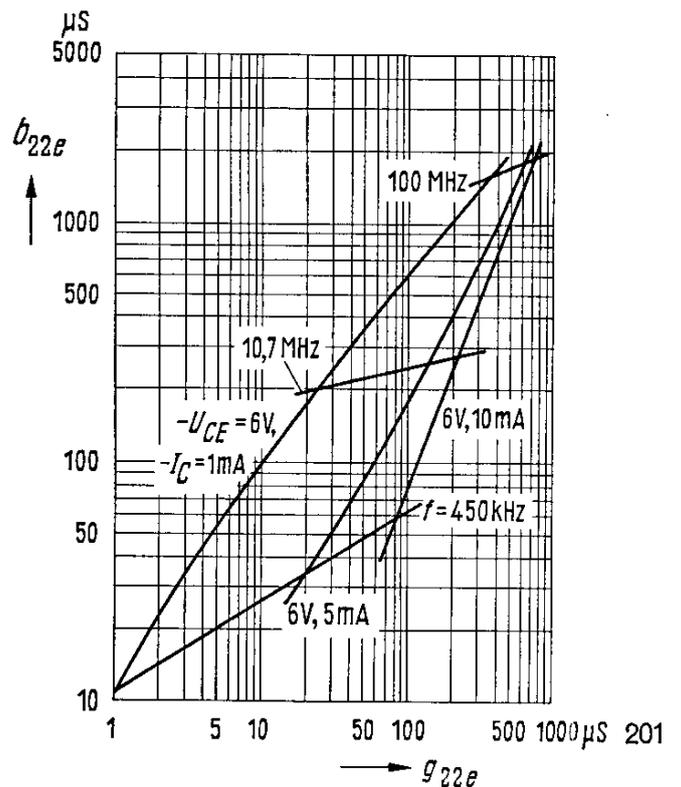
Vorwärtssteilheit Y_{21e}
(Emitterschaltung)

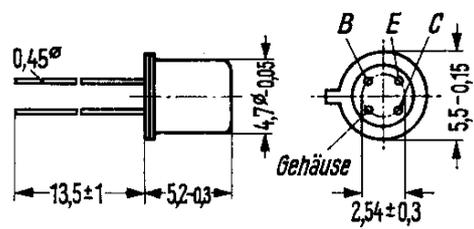


Rückwärtssteilheit Y_{12e}
(Emitterschaltung)



Ausgangsleitwert Y_{22}
(Emitter- und Basisschaltung)



AF 124

Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

PNP-Hochfrequenz-Transistor für UKW-Vorstufen

AF 124 ist ein diffusionslegierter PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 124 ist für die Verwendung in UKW-Vorstufen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|------------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CER}$ | 32 ¹⁾ | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 1 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | mA |
| Emitterstrom | I_E | 11 | mA |
| Emitterstrom | $-I_E$ | 1 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 1 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 75 ²⁾ | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55...+75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 30$ °C) | P_{tot} | 60 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 750 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 400 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ V |
|----------------|--------------|-------------------|------------------|--------------------|
| 6 | 1 | 7 (< 25) | 140 (> 40) | 0,27 (0,21...0,33) |

Reststrom und Sperrspannungen

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

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

²⁾ Kurzzeitige Überschreitungen bis $T_j = 90$ °C sind zugelassen (jedoch nicht als Betriebswert)

AF 124

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

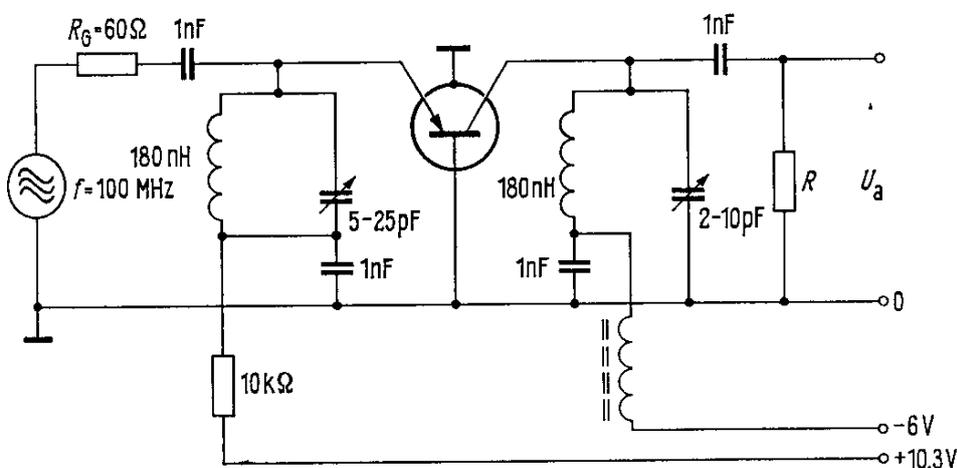
Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$

| | | | |
|--|-----------|-----------|-----|
| Transitfrequenz | f_T | 75 | MHz |
| Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$) | β_o | 150 | — |
| Rauschfaktor ($f = 100\text{ MHz}$; $R_G = 60\text{ }\Omega$) | F | 8 (< 9,5) | dB |

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

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

Meßschaltung für Leistungsverstärkung



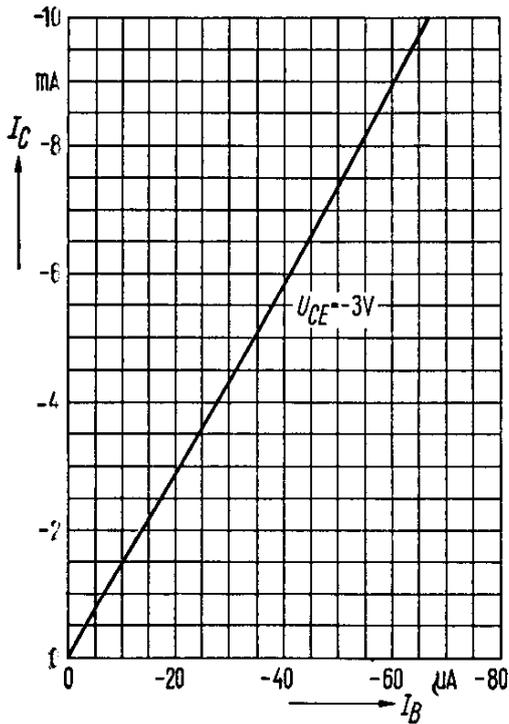
$V_{pb} = 14 (> 12,5)\text{ dB}$ bei $f = 100\text{ MHz}$

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

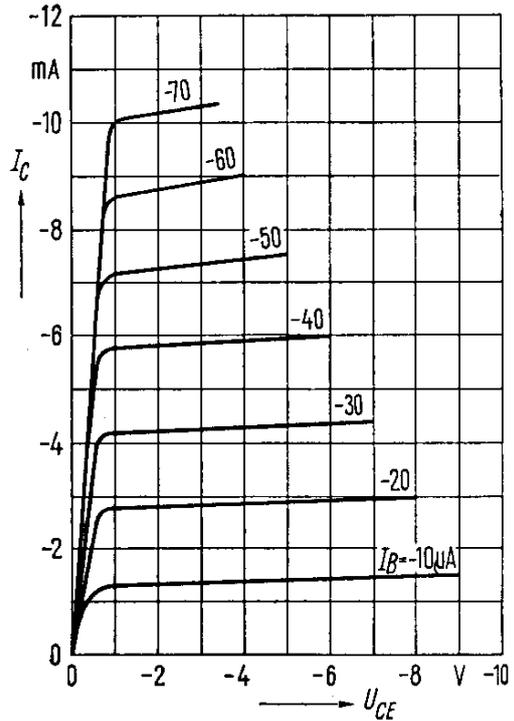
¹⁾ Die Werte sind mit 5 mm! engen Anschlußdrähten gemessen

AF 124

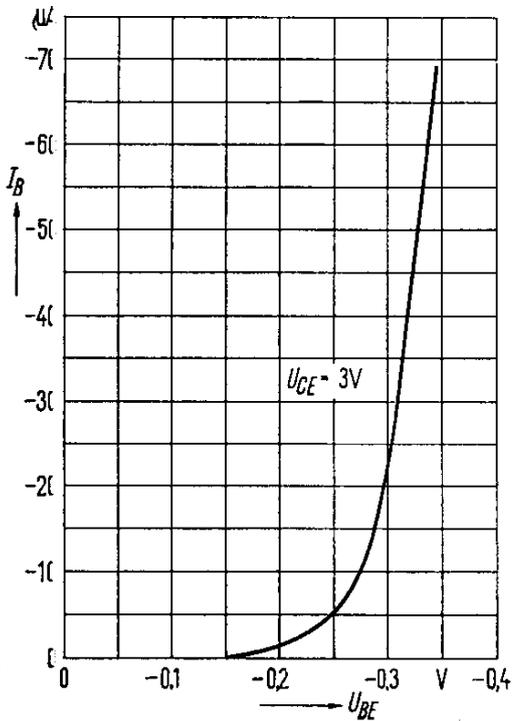
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $-U_{CE} = 3\text{ V}$



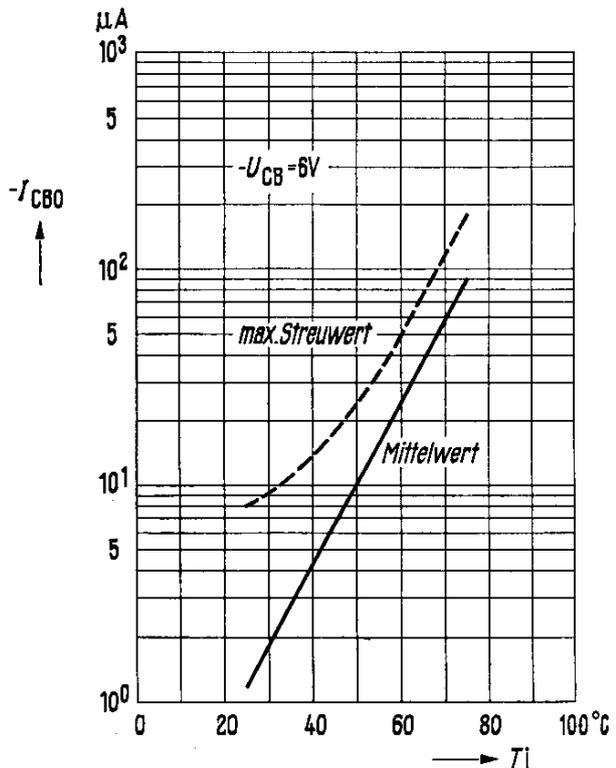
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

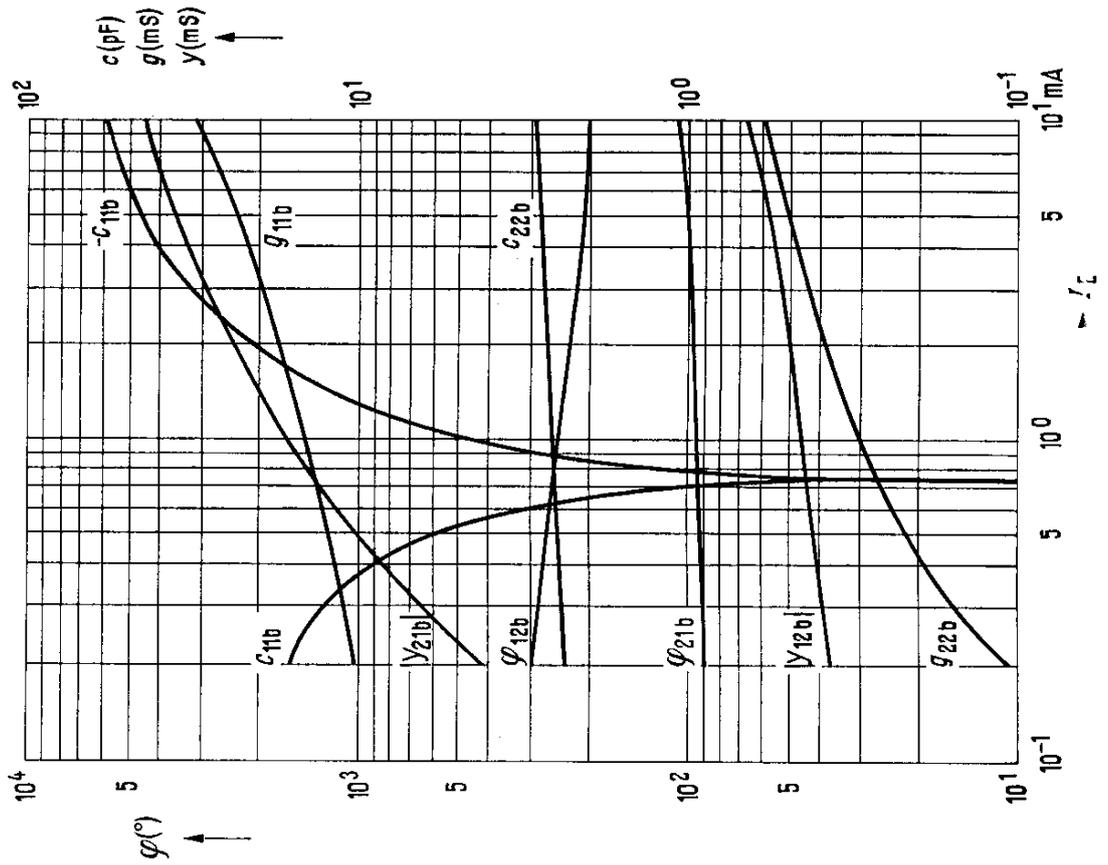


Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_j)$
 $-U_{CB} = 6\text{ V}$

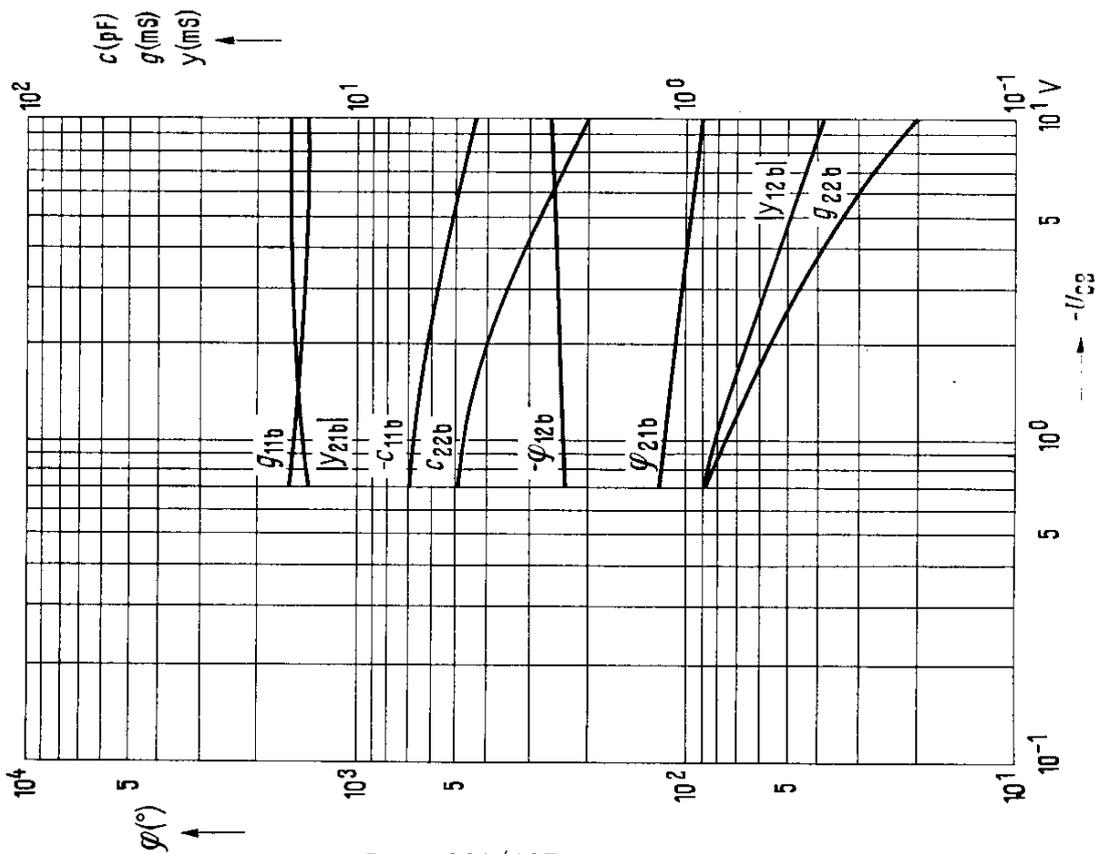


AF 124

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

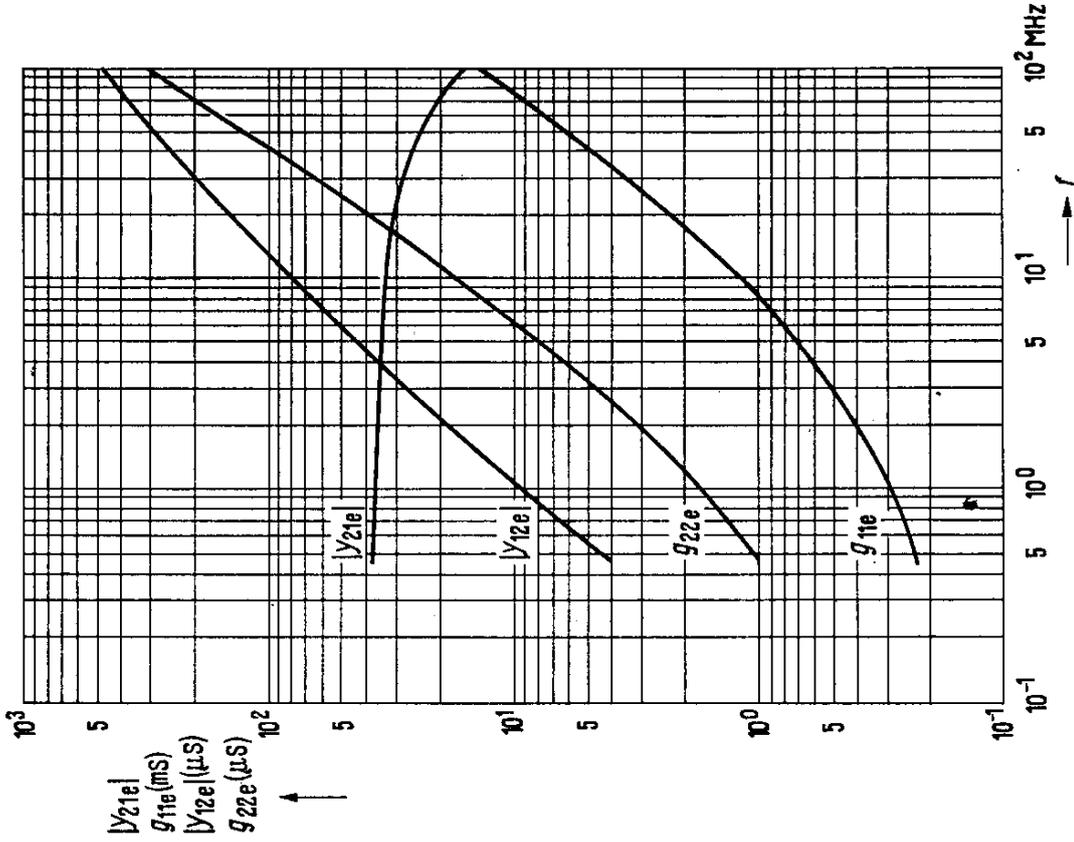


Spannungsabhängigkeit der y -Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; f = 100 \text{ MHz}$

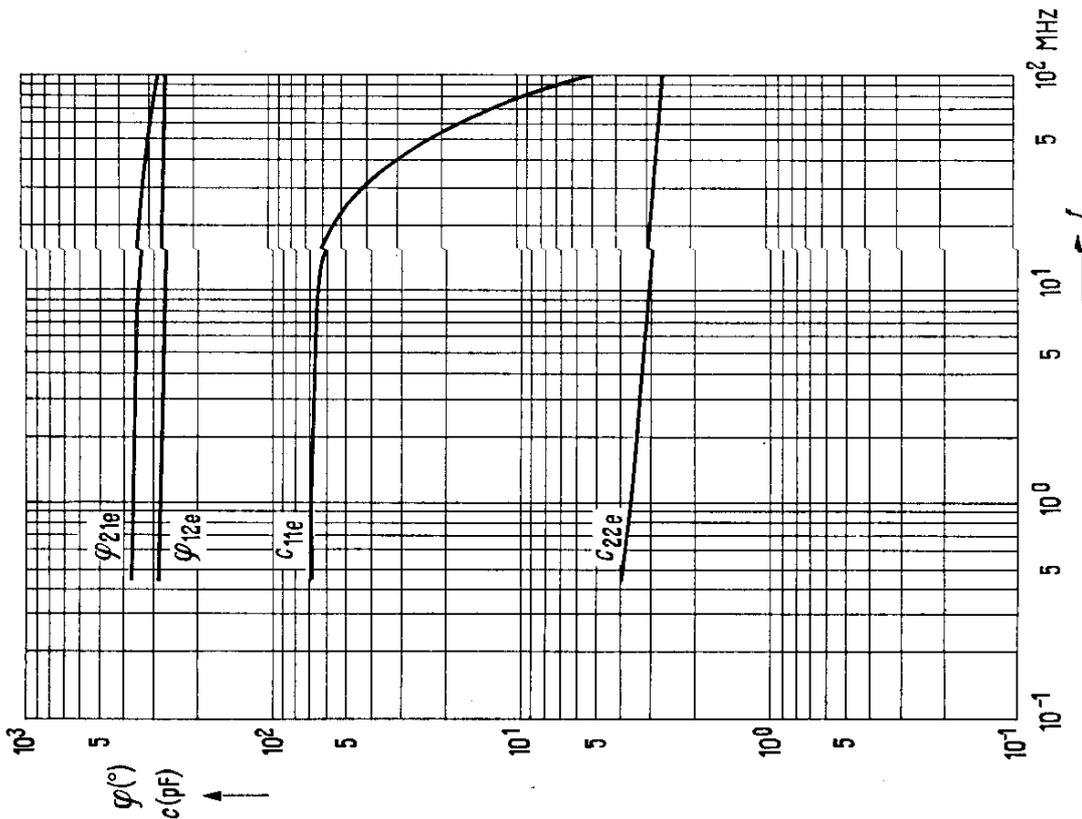


AF 124

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

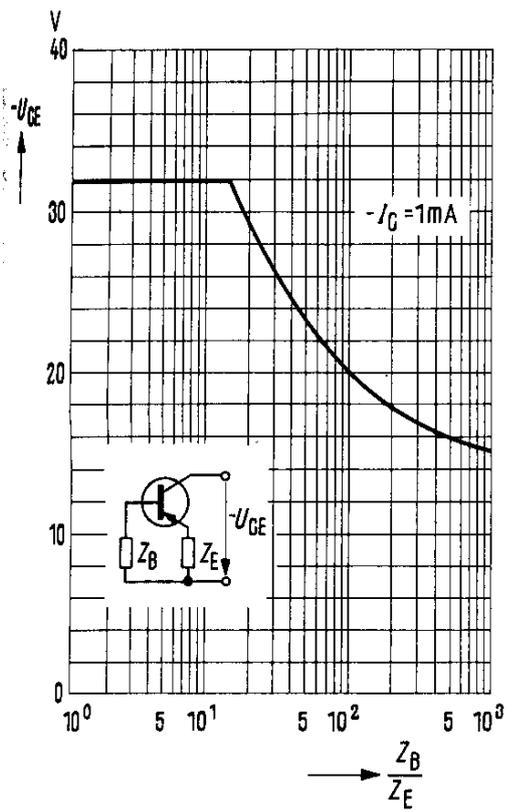


Frequenzabhängigkeit der γ -Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; -U_{CE} = 6 \text{ V}$

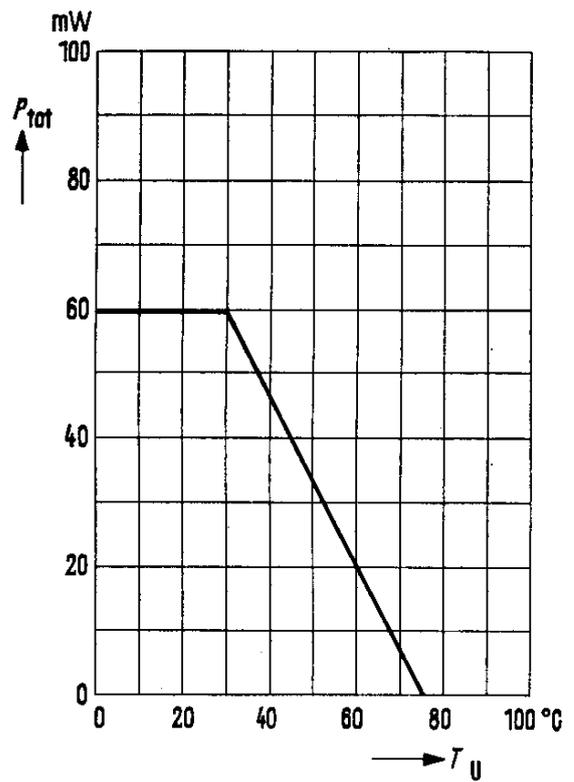


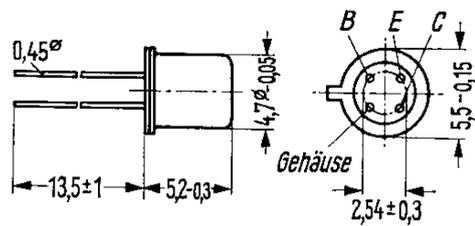
AF 124

**Kollektor-Emitter-Sperrspannung
(Grenzkurve)**
 $-U_{CE} = f(Z_B/Z_E); -I_C = 1 \text{ mA}$



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



AF 125

Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

PNP-Hochfrequenz-Transistor

AF 125 ist ein diffusionslegierter PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 125 ist für die Verwendung in UKW-Mischstufen und in Vor- und Mischstufen im KW-, MW- und LW-Bereich geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|------------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CER}$ | 32 ¹⁾ | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 1 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | mA |
| Emitterstrom | I_E | 11 | mA |
| Emitterstrom | $-I_E$ | 1 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 1 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 75 ²⁾ | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55...+75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 30$ °C) | P_{tot} | 60 | mW |

Wärmewiderstand

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

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ V |
|----------------|--------------|-------------------|------------------|----------------------|
| 6 | 1 | 7 (< 25) | 140 (> 40) | 0,27 (0,21 ... 0,33) |

Reststrom und Sperrspannungen

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

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

²⁾ Kurzzeitige Überschreitungen bis $T_j = 90$ °C sind zugelassen (jedoch nicht als Betriebswert)

AF 125

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$

Transitfrequenz

Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)Rauschfaktor ($f = 1\text{ MHz}$; $R_G = 500\ \Omega$)Mischrauschfaktor ($f = 1\text{ MHz}$; $R_G = 500\ \Omega$)Mischrauschfaktor bei ($f = 200\text{ kHz}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$)Rückwirkungsimpedanz ($f = 2\text{ MHz}$)

| | | |
|-------------|-----------|----------|
| f_T | 75 | MHz |
| β_o | 150 | — |
| F | 1,5 (< 3) | dB |
| F_C | 3 (< 5) | dB |
| F_C | 4 (< 7) | dB |
| $ z_{12b} $ | 25 | Ω |

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

| | | | |
|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| $g_{11b} = 15\text{ mS}$ | $ y_{12b} = 0,45\text{ mS}$ | $ y_{21b} = 15\text{ mS}$ | $g_{22b} = 0,35\text{ mS}$ |
| $b_{11b} = -3,1\text{ mS}$ | $\varphi_{12b} = -110^\circ$ | $\varphi_{21b} = 95^\circ$ | $b_{22b} = 1,6\text{ mS}$ |
| $C_{11b} = -5\text{ pF}$ | | | $C_{22b} = 2,5\text{ pF}$ |

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

| | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| $g_{11e} = 1,3\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 0,08\text{ mS}$ | $ y_{21e} = 34\text{ mS}$ | $g_{22e} = 0,025\text{ mS}$ |
| $b_{11e} = 4,4\text{ mS}$ | $\varphi_{12e} = -100^\circ$ | $\varphi_{21e} = -25^\circ$ | $b_{22e} = 0,2\text{ mS}$ |
| $C_{11e} = 65\text{ pF}$ | | | $C_{22e} = 3\text{ pF}$ |

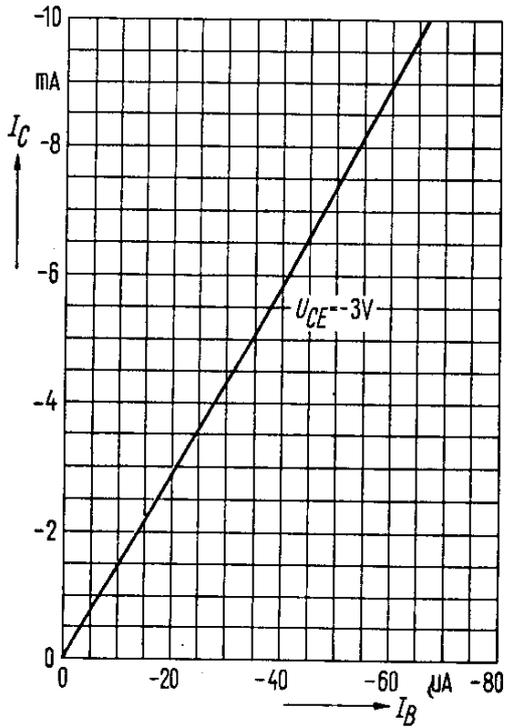
Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$

| | | | |
|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| $g_{11e} = 250\ \mu\text{S}$ | $ y_{12e} = 4\ \mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 37\text{ mS}$ | $g_{22e} = 1\ \mu\text{S}$ |
| $b_{11e} = 200\ \mu\text{S}$ | $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $\varphi_{21e} = 0$ | $b_{22e} = 11\ \mu\text{S}$ |
| $C_{11e} = 70\text{ pF}$ | $-C_{12e} = 1,5\text{ pF}$ | | $C_{22e} = 4\text{ pF}$ |

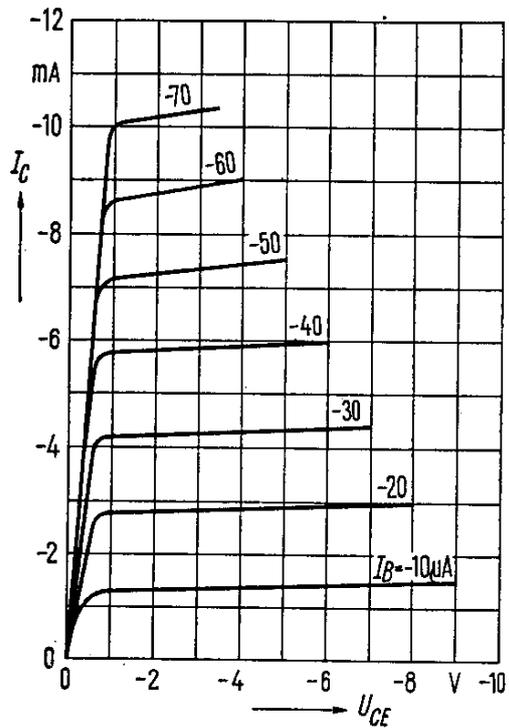
Die Werte sind mit 5 mm langen Anschlußdrähten gemessen

AF 125

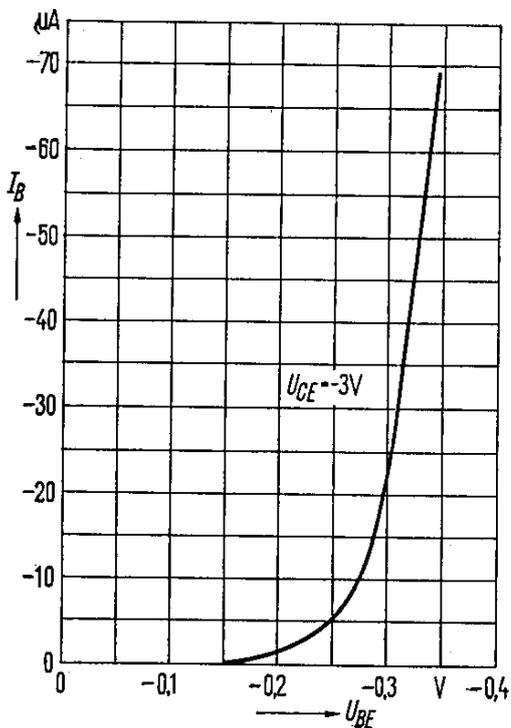
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $U_{CE} = -3\text{ V}$



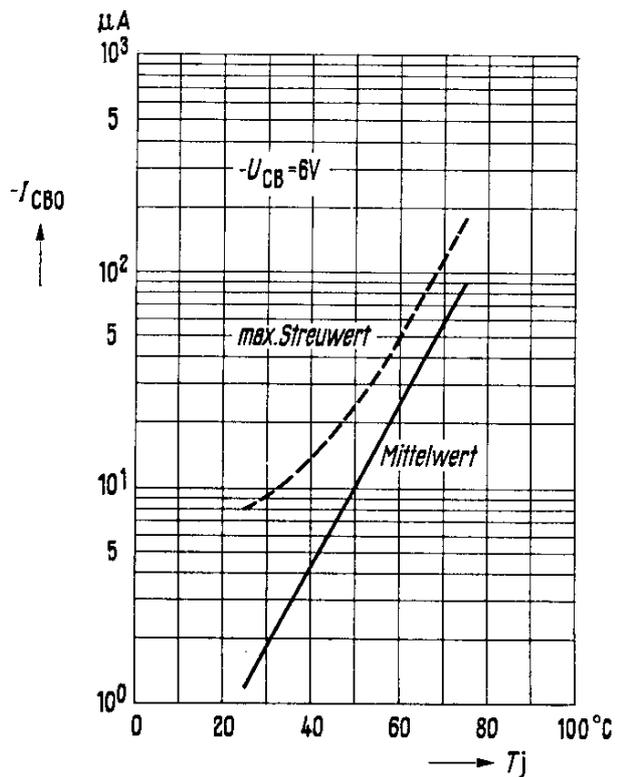
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



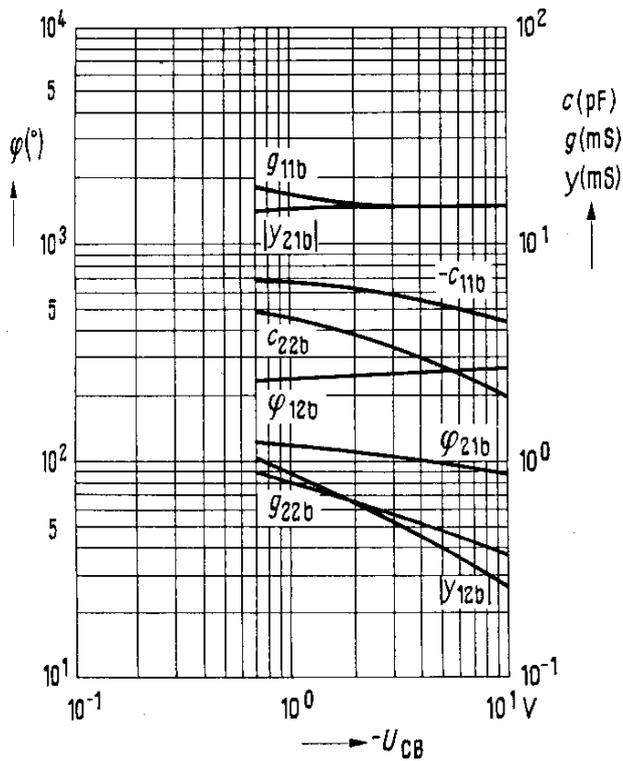
Temperaturabhängigkeit des Reststromes
 $I_{CBO} = f(T_j); -U_{CB0} = 6\text{ V}$



AF 125

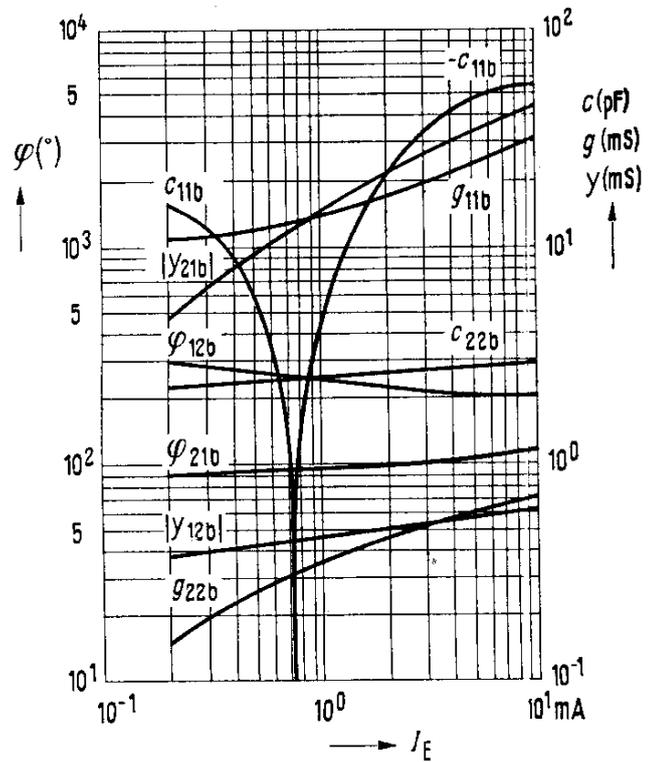
Spannungsabhängigkeit der y-Parameter

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



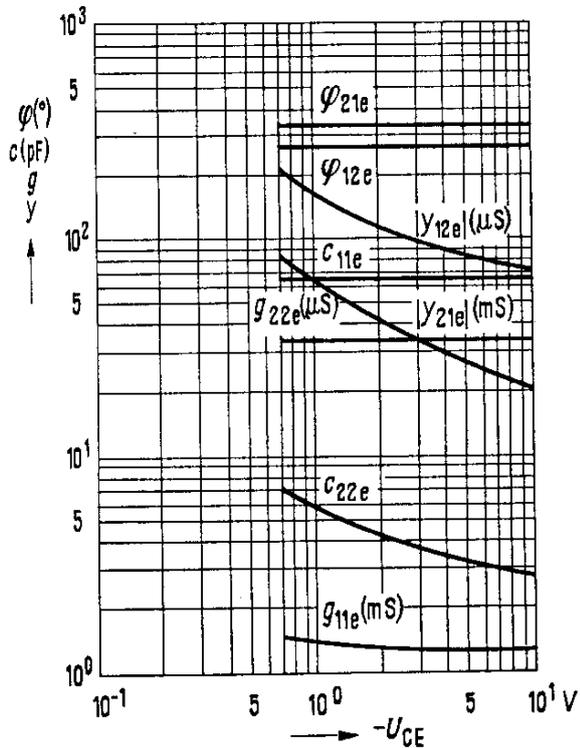
Stromabhängigkeit der y-Parameter

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



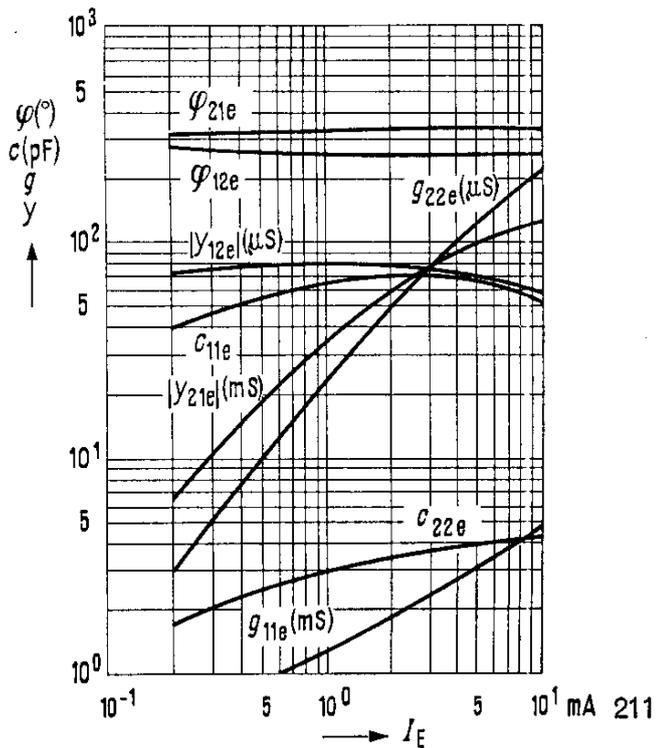
Spannungsabhängigkeit der y-Parameter

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



Stromabhängigkeit der y-Parameter

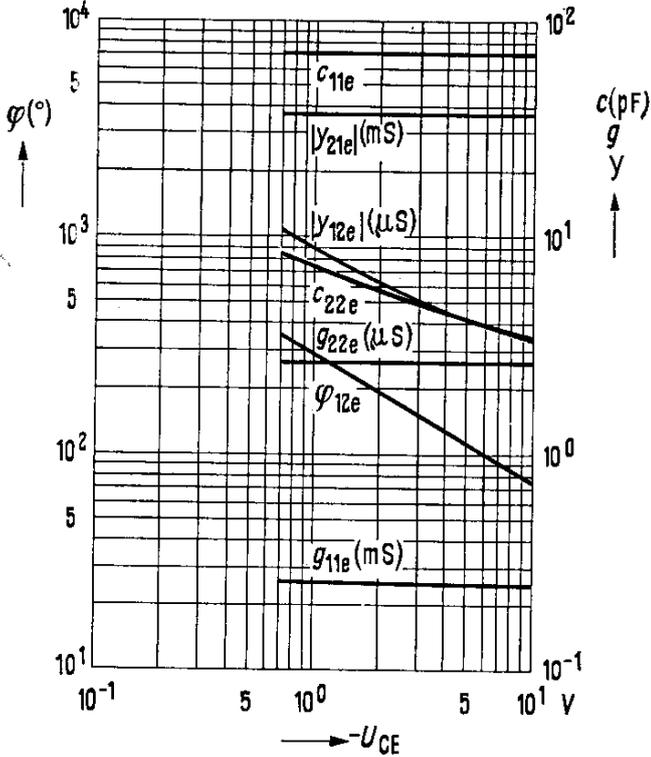
$-U_{CE} = 6 \text{ V}; f = 10,7 \text{ MHz}$



AF 125

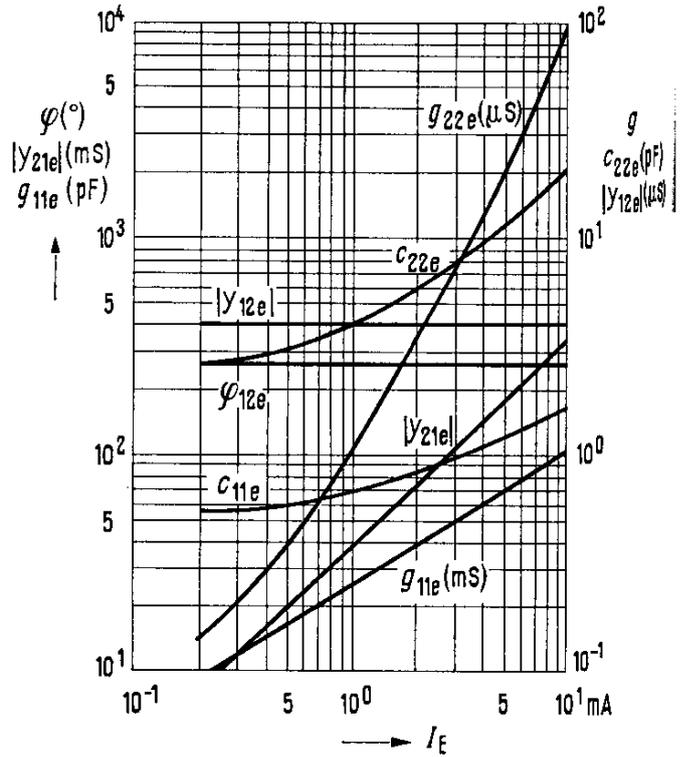
Spannungsabhängigkeit der y-Parameter

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



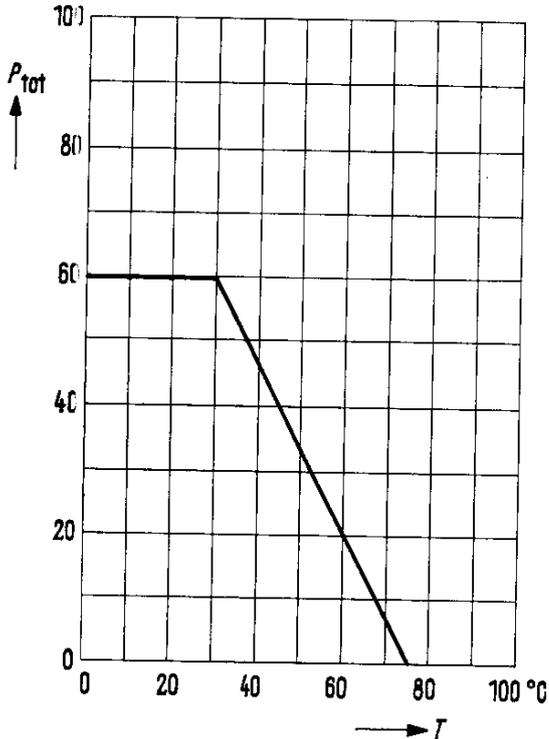
Stromabhängigkeit der y-Parameter

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



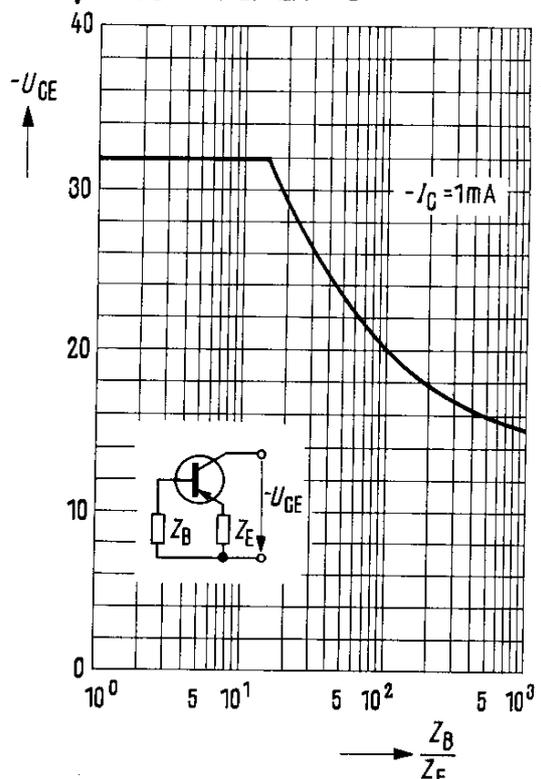
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$mV/P_{tot} = f(T)$



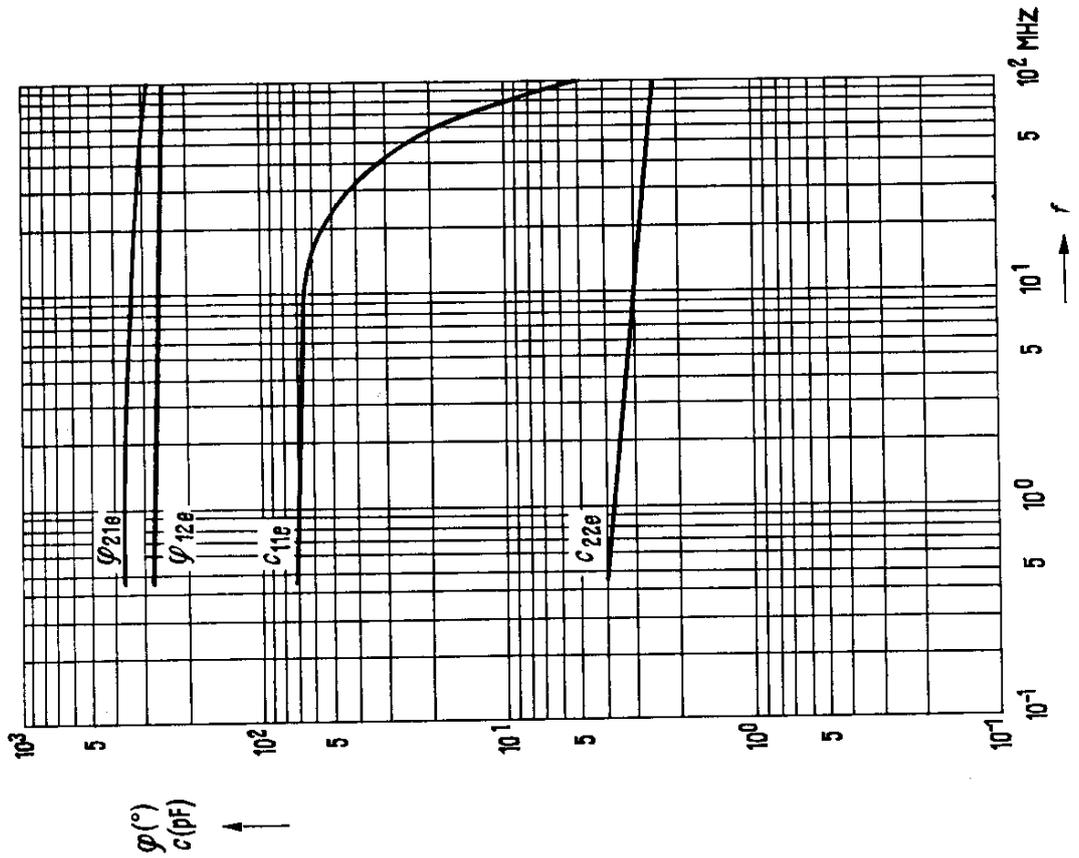
Kollektor-Emitter-Sperrspannung (Grenzkurve)

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

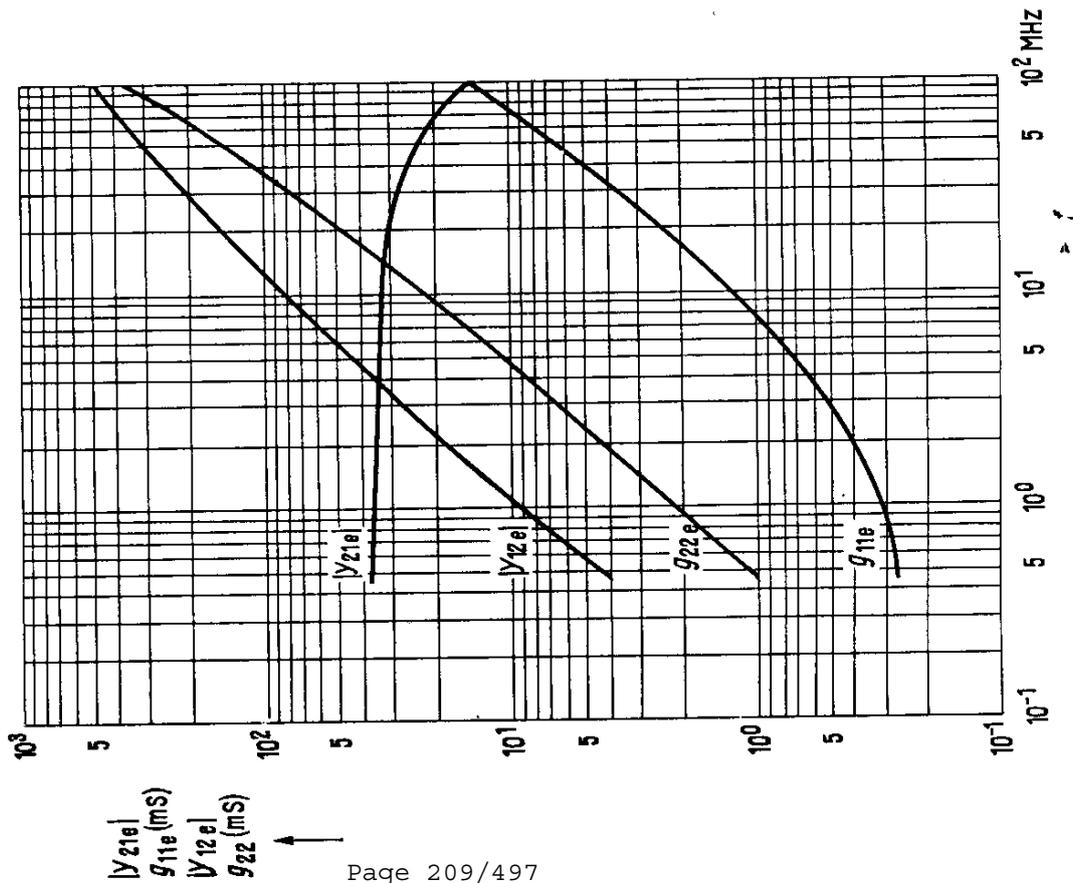


AF 125

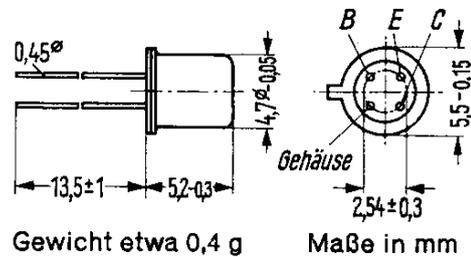
Frequenzabhängigkeit der γ -Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; -U_{CE} = 6 \text{ V}$



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



AF 126



PNP-Hochfrequenz-Transistor

AF 126 ist ein diffusionslegierter PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 126 ist für die Verwendung in ZF-Verstärkern bei AM/FM-Empfängern und in Vor- und Mischstufen im MW- und LW-Bereich geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|------------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CER}$ | 32 ¹⁾ | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 1 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | mA |
| Emitterstrom | I_E | 11 | mA |
| Emitterstrom | $-I_E$ | 1 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 1 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 75 ²⁾ | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55...+75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 30\text{ °C}$) | P_{tot} | 60 | mW |

Wärmewiderstand

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

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

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

| | | | | |
|----------------|--------------|-------------------|------------------|---------------------|
| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ V |
| 6 | 1 | 7 (< 25) | 140 (> 40) | 0,27 (0,21 .. 0,33) |

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

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

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

AF 126

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$

| | | | |
|---|-----------|---------------|-----|
| Transitfrequenz | f_T | 75 | MHz |
| Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$) | β_o | 150 | — |
| Rauschfaktor ($f = 1\text{ MHz}$; $R_G = 500\ \Omega$) | F | 1,5 (< 3) | dB |
| Mischrauschfaktor ($f = 1\text{ MHz}$; $R_G = 500\ \Omega$) | F_C | 3 (< 5) | dB |
| Mischrauschfaktor ($f = 200\text{ kHz}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$) | F_C | 4 (< 7) | dB |

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

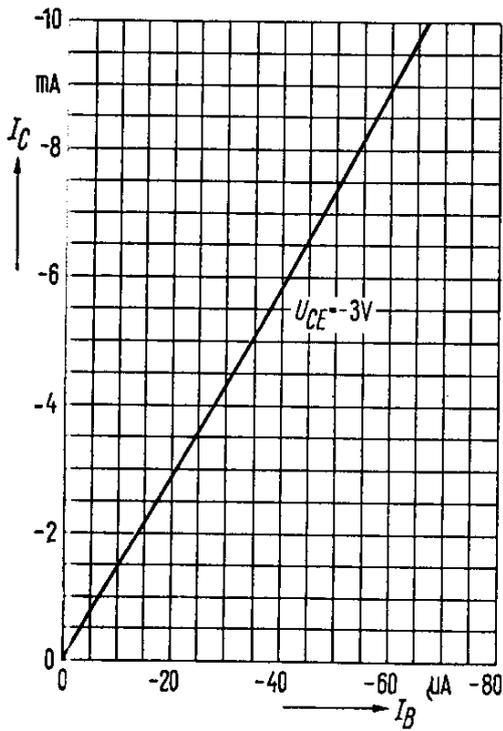
| | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| $g_{11e} = 1,7\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 0,1\text{ mS}$ | $ y_{21e} = 32\text{ mS}$ | $g_{22e} = 0,04\text{ mS}$ |
| $b_{11e} = 4,0\text{ mS}$ | $\varphi_{12e} = -100^\circ$ | $\varphi_{21e} = -25^\circ$ | $b_{22e} = 0,235\text{ mS}$ |
| $C_{11e} = 60\text{ pF}$ | | | $C_{22e} = 3,5\text{ pF}$ |

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

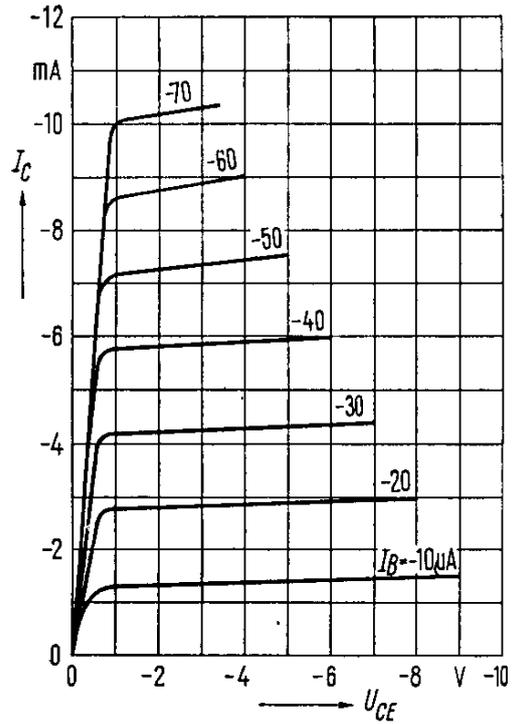
| | | | |
|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| $g_{11e} = 250\ \mu\text{S}$ | $ y_{12e} = 4\ \mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 37\text{ mS}$ | $g_{22e} = 1\ \mu\text{S}$ |
| $b_{11e} = 200\ \mu\text{S}$ | $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $\varphi_{21e} = 0$ | $b_{22e} = 11\ \mu\text{S}$ |
| $C_{11e} = 70\text{ pF}$ | $C_{12e} = -1,5\text{ pF}$ | | $C_{22e} = 4\text{ pF}$ |

AF 126

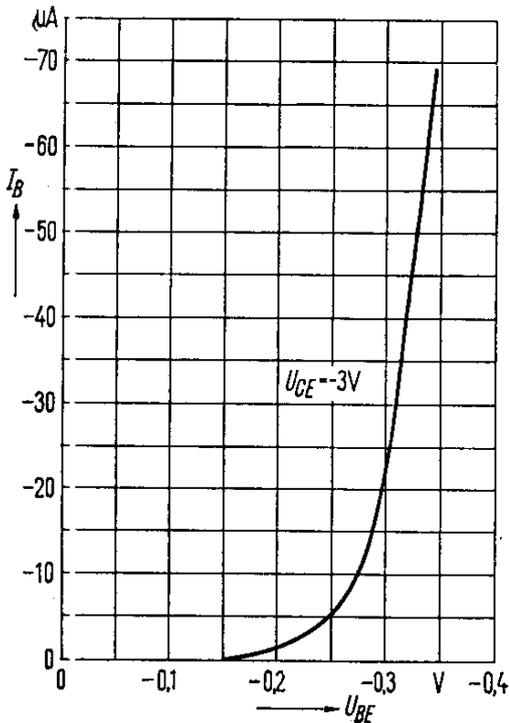
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $U_{CE} = -3\text{ V}$



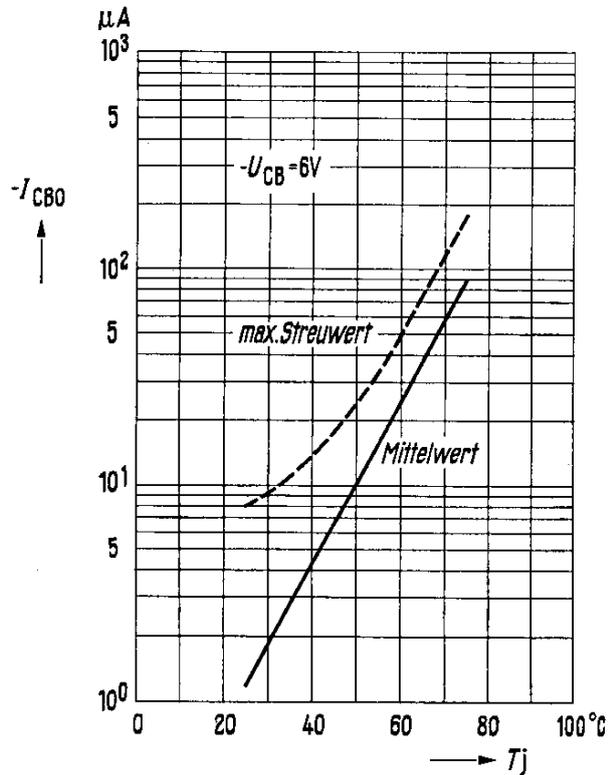
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

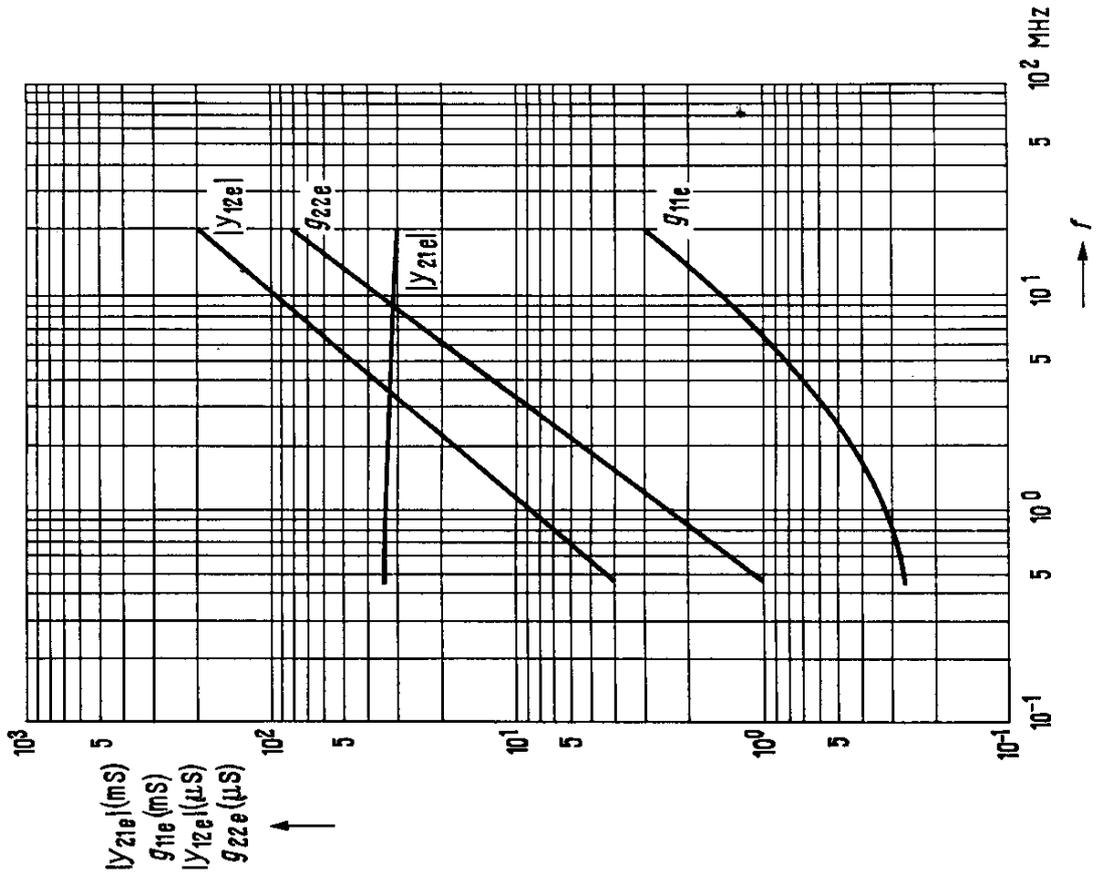


Temperaturabhängigkeit des Reststromes
 $I_{CBO} = f(T_j); -U_{CB} = 6\text{ V}$

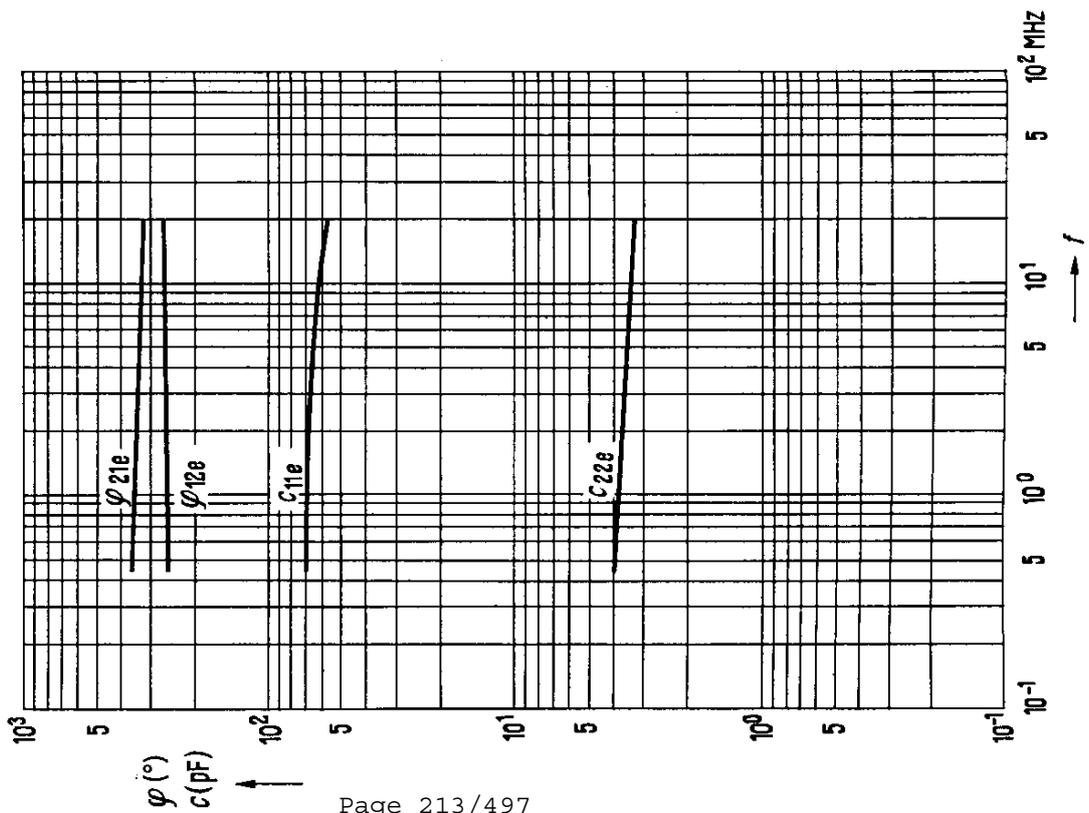


AF 126

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

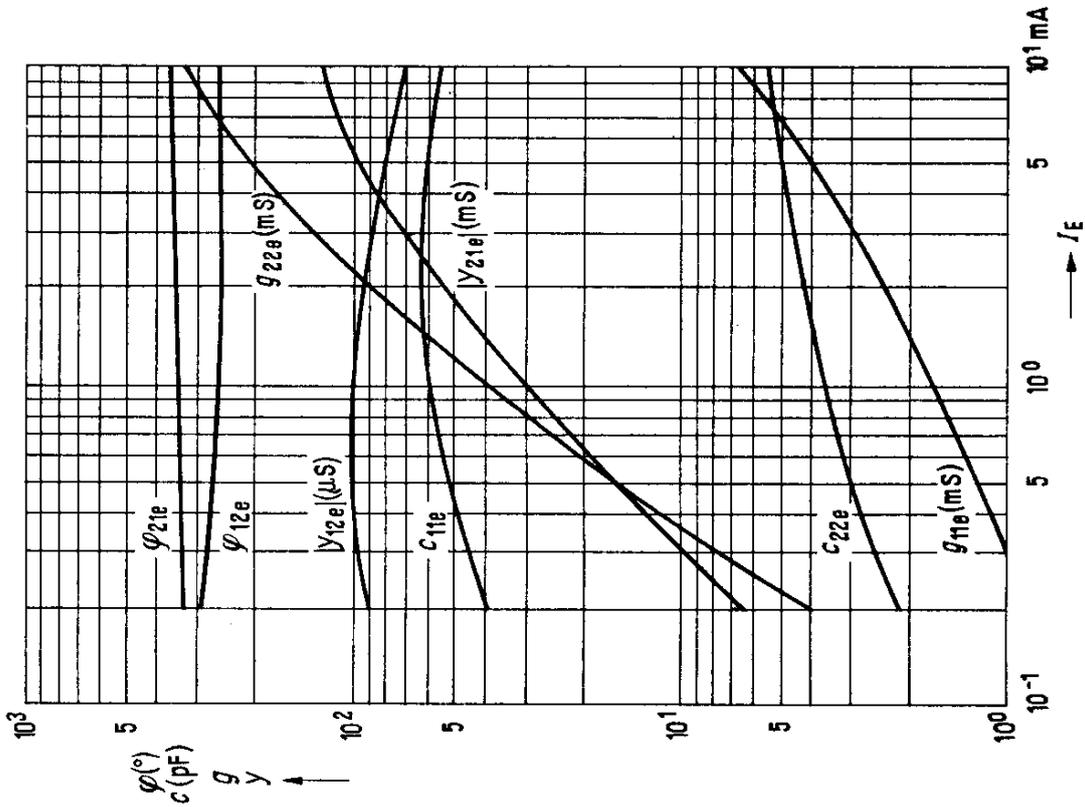


Frequenzabhängigkeit der γ -Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; -U_{CE} = 6 \text{ V}$

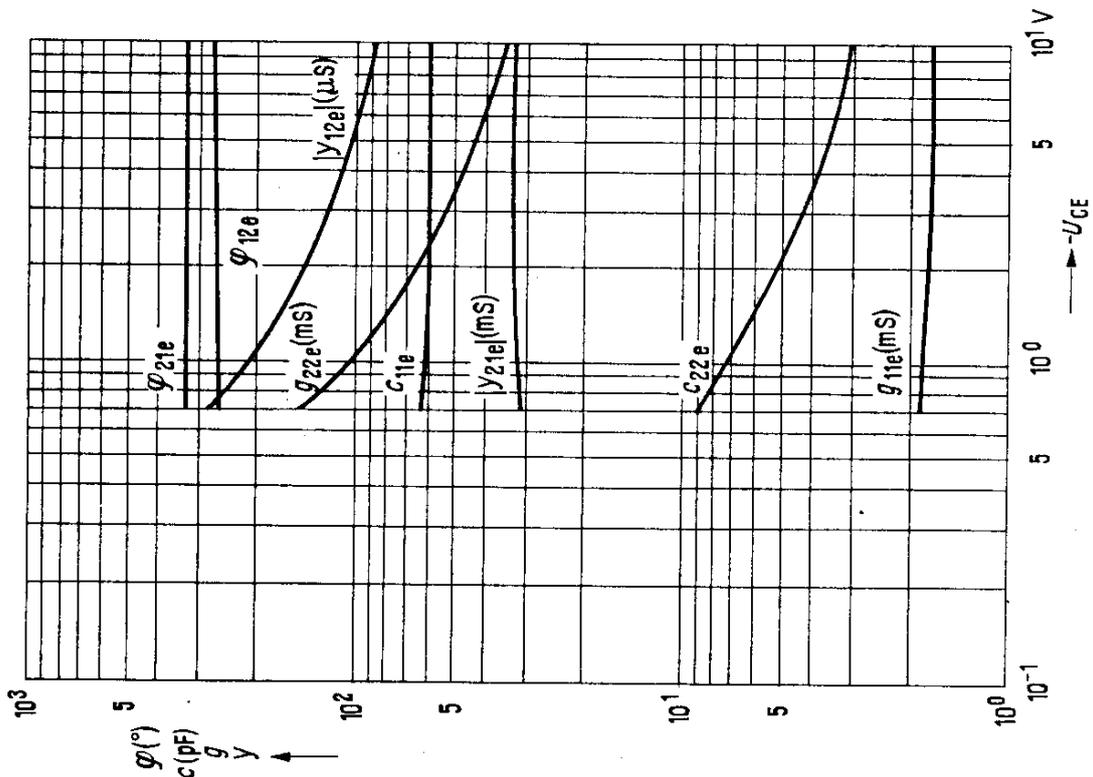


AF 126

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

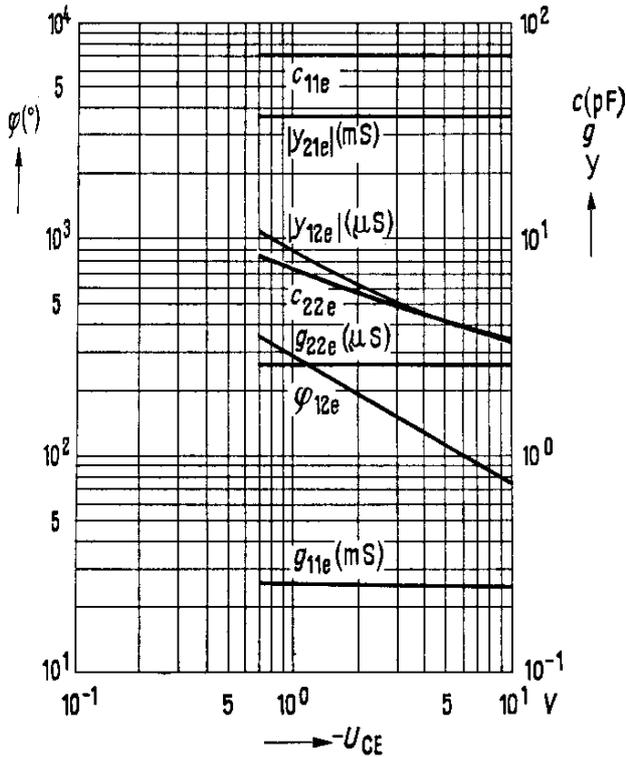


Spannungsabhängigkeit der γ -Parameter
 $-I_C = 1\text{ mA}; f = 10,7\text{ MHz}$

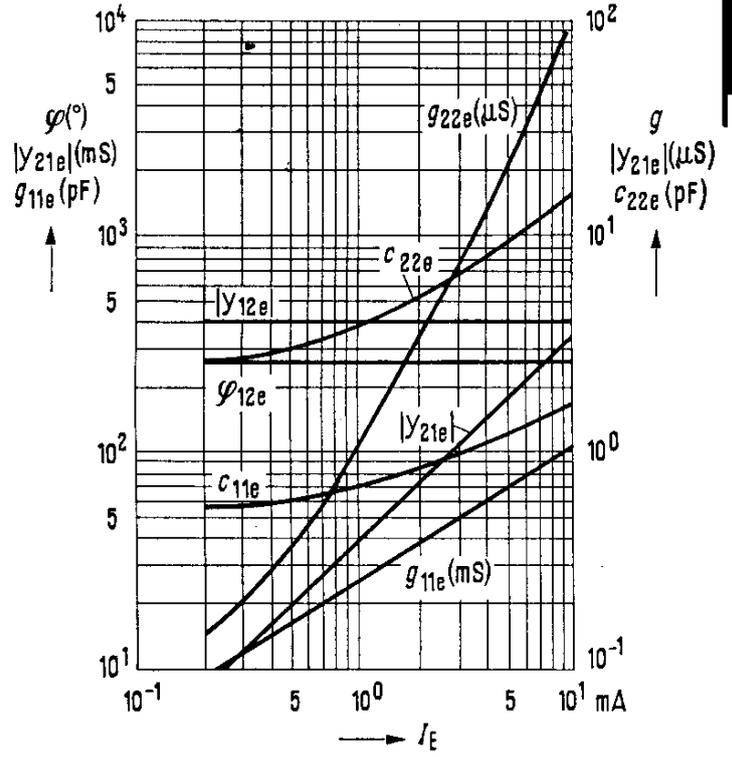


AF 126

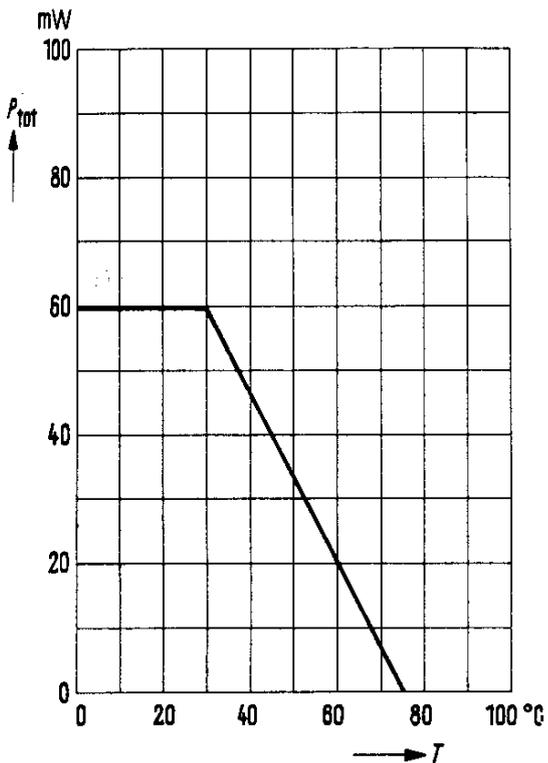
Spannungsabhängigkeit der y-Parameter
 $-I_C = 1 \text{ mA}; f = 0,45 \text{ MHz}$



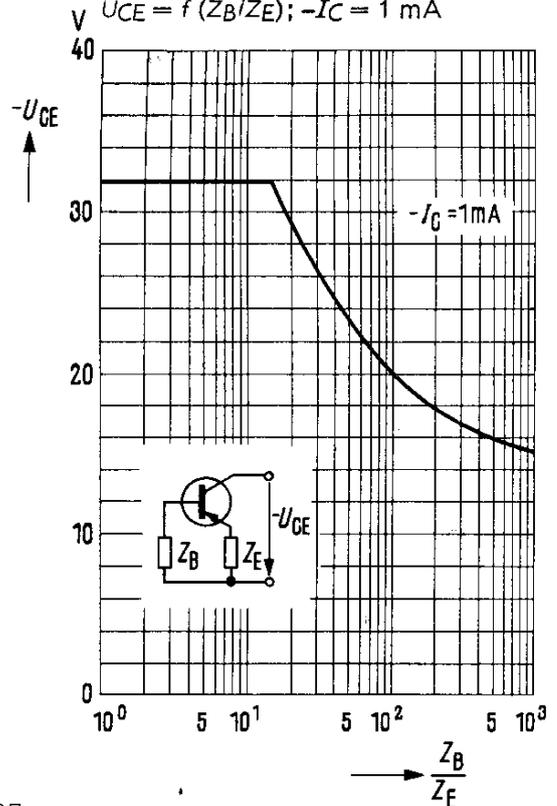
Stromabhängigkeit der y-Parameter
 $-U_{CE} = 6 \text{ V}; f = 0,45 \text{ MHz}$

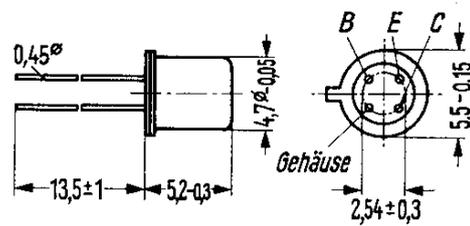


Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung $P_{tot} = f(T)$



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



AF 127

Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

PNP-Hochfrequenz-Transistor

AF 127 ist ein diffusionslegierter PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 127 ist für die Verwendung in Vor- und Mischstufen im MW- und LW-Bereich und ZF-Verstärkern bei AM-Empfängern geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|------------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CE}$ | 32 ¹⁾ | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 32 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 1 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | mA |
| Emitterstrom | I_E | 11 | mA |
| Emitterstrom | $-I_E$ | 1 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 1 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 75 ²⁾ | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -55...+75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 30$ °C) | P_{tot} | 60 | mW |

Wärmewiderstand

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

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ V |
|----------------|--------------|-------------------|----------------|----------------------|
| 6 | 1 | 7 (< 25) | 140 (> 40) | 0,27 (0,21 ... 0,33) |

Reststrom und Sperrspannungen

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

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

²⁾ Kurzzeitige Überschreitungen $T_j = 90$ °C sind zugelassen (jedoch nicht als Betriebswert)

AF 127

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 6\text{ V}$

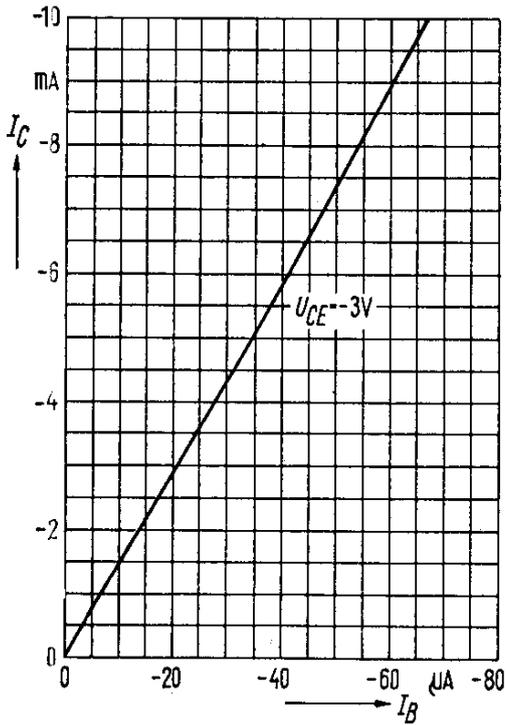
| | | | |
|---|-----------|-----------|-----|
| Transitfrequenz | f_T | 75 | MHz |
| Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$) | β_o | 150 | — |
| Rauschfaktor ($f = 1\text{ MHz}$; $R_G = 500\ \Omega$) | F | 1,5 (< 3) | dB |
| Mischrauschfaktor ($f = 1\text{ MHz}$; $R_G = 500\ \Omega$) | F_C | 3 (< 5) | dB |
| Mischrauschfaktor ($f = 200\text{ kHz}$; $R_G = 2\text{ k}\Omega$) | F_C | 4 (< 7) | dB |

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

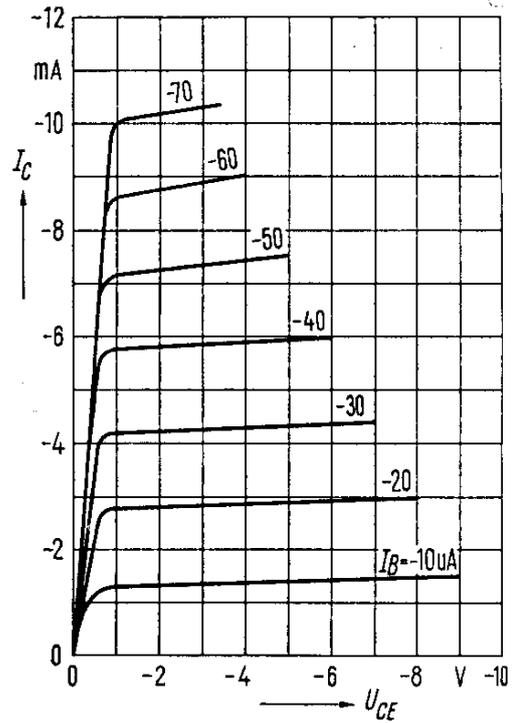
| | | | |
|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| $g_{11e} = 250\ \mu\text{S}$ | $ y_{12e} = 4\ \mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 37\text{ mS}$ | $g_{22e} = 1\ \mu\text{S}$ |
| $b_{11e} = 200\ \mu\text{S}$ | $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $\varphi_{21e} = 0$ | $b_{22e} = 11\ \mu\text{S}$ |
| $C_{11e} = 70\text{ pF}$ | $-C_{12e} = 1,5\text{ pF}$ | | $C_{22e} = 4\text{ pF}$ |

AF 127

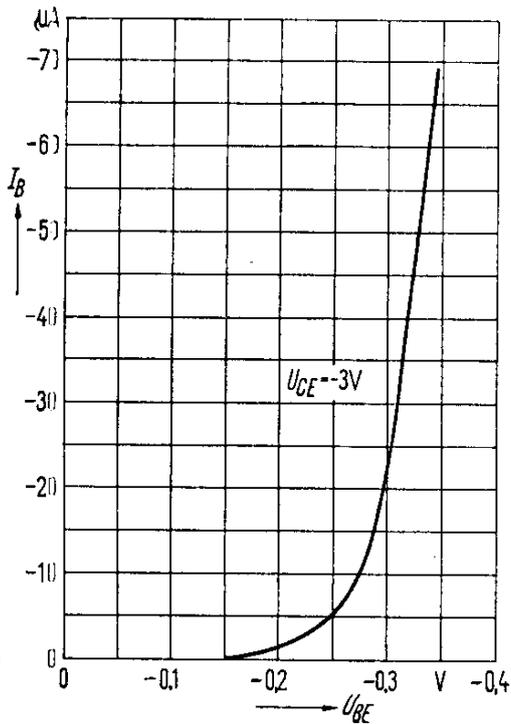
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $U_{CE} = -3\text{ V}$



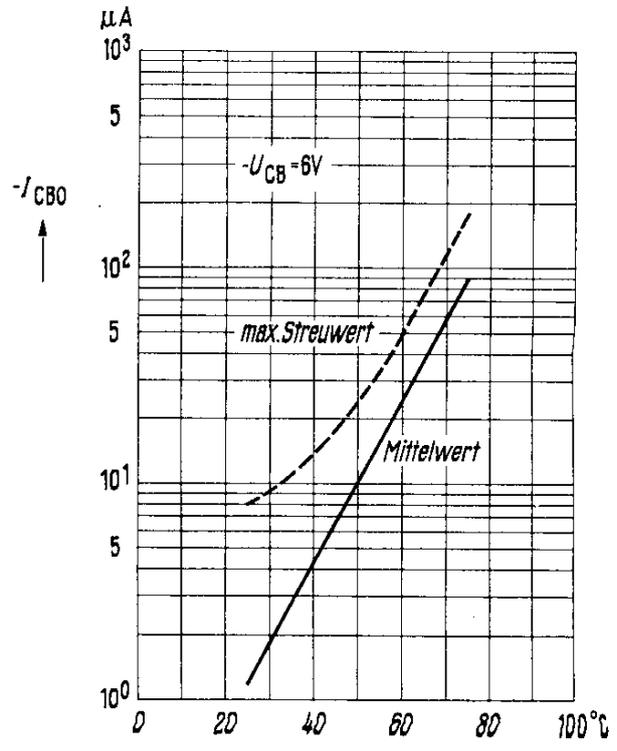
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



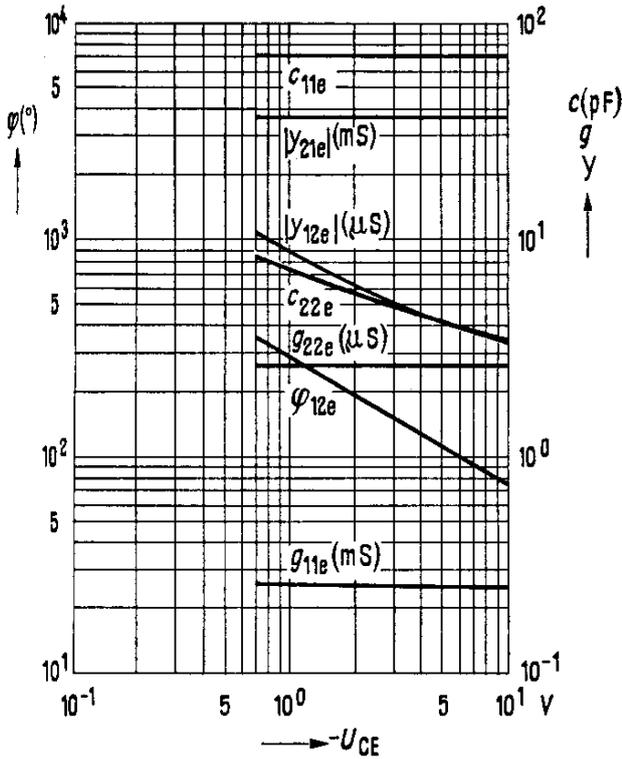
**Temperaturabhängigkeit
 des Reststromes**
 $I_{CBO} = f(T_j); -U_{CB0} = 6\text{ V}$



AF 127

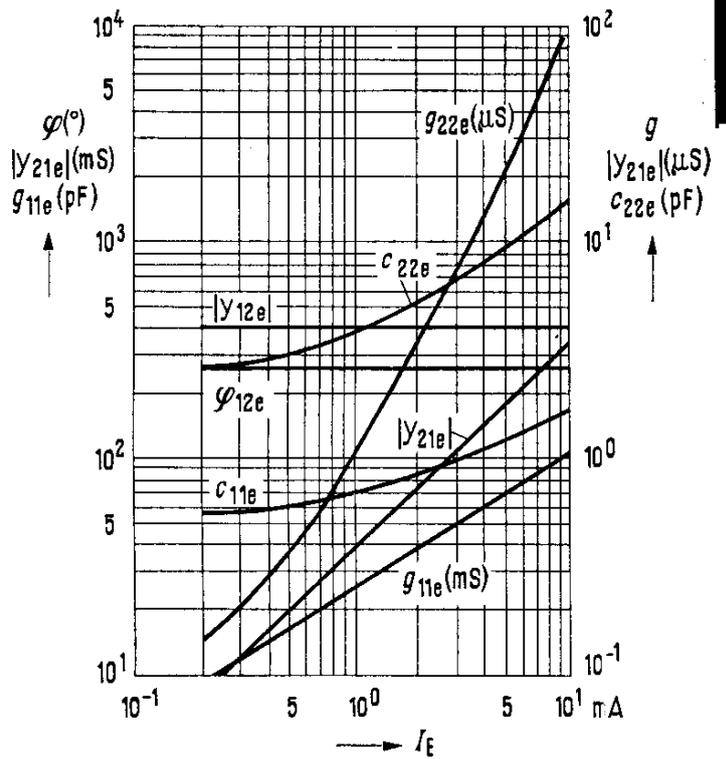
Spannungsabhängigkeit der y-Parameter

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

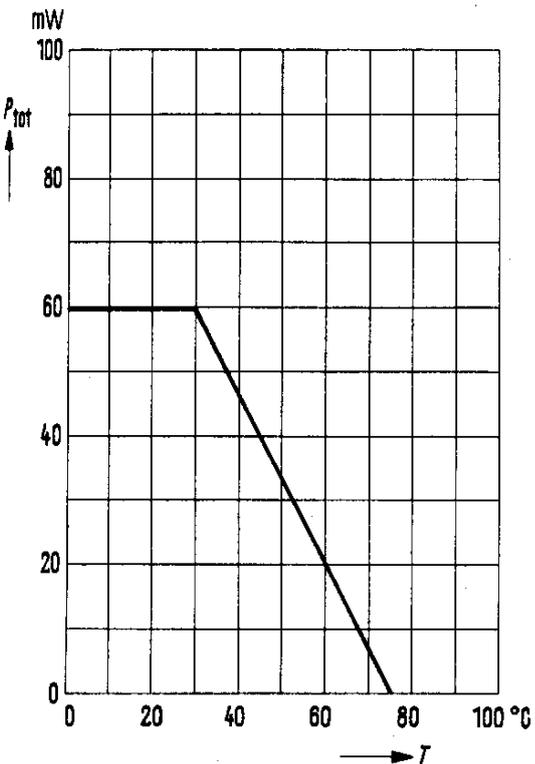


Stromabhängigkeit der y-Parameter

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

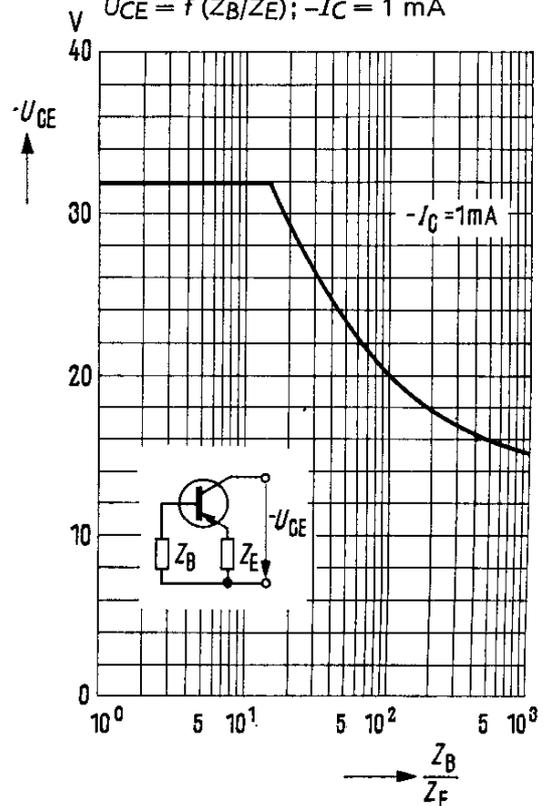


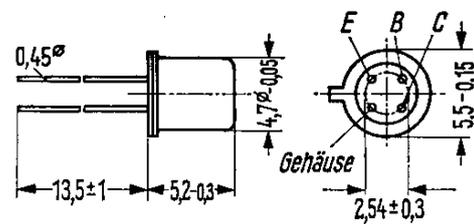
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung $P_{tot} = f(T)$



Kollektor-Emitter-Sperrspannung (Grenzkurve)

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



AF 139

Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

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

AF 139 ist ein PNP-Germanium-Transistor in Mesa-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Der Transistor AF 139 ist für die Verwendung in Vorstufen, in Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|--------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 15 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 0,3 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | mA |
| Emitterstrom | I_E | 11 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 1 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -30 ... + 75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 45$ °C) | P_{tot} | 60 | mW |

Wärmewiderstand

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

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ mV |
|----------------|--------------|-------------------|----------------|-------------------|
| 12 | 1,5 | 30 | 50 (> 10) | 380 (320 ... 430) |
| 6 | 2 | 36 | 55 | 380 (320 ... 430) |
| 6 | 5 | 66 | 75 | 405 (360 ... 450) |

AF 139

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

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)Arbeitspunkt: $-I_C = 1,5 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 12 \text{ V}$ Transitfrequenz ($f = 100 \text{ MHz}$)Rückwirkungs-Zeitkonstante ($f = 2,5 \text{ MHz}$)Schwingungsgrenzfrequenz $f_{\max} = \sqrt{\frac{f_T}{8 \pi \cdot r_{bb'} \cdot c_{b'c}}}$ Kurzschluß-Rückwirkungskapazität ($f = 450 \text{ kHz}$)

Leistungsverstärkung in Basisschaltung

($f = 800 \text{ MHz}$; $R_L = 1,4 \text{ k}\Omega$)

Leistungsverstärkung in Basisschaltung

($f = 860 \text{ MHz}$)Rückwärtsdämpfung ($f = 800 \text{ MHz}$)Rauschfaktor ($f = 800 \text{ MHz}$; $R_G = 60 \text{ }\Omega$)Rauschfaktor ($f = 860 \text{ MHz}$; $R_G = 60 \text{ }\Omega$)

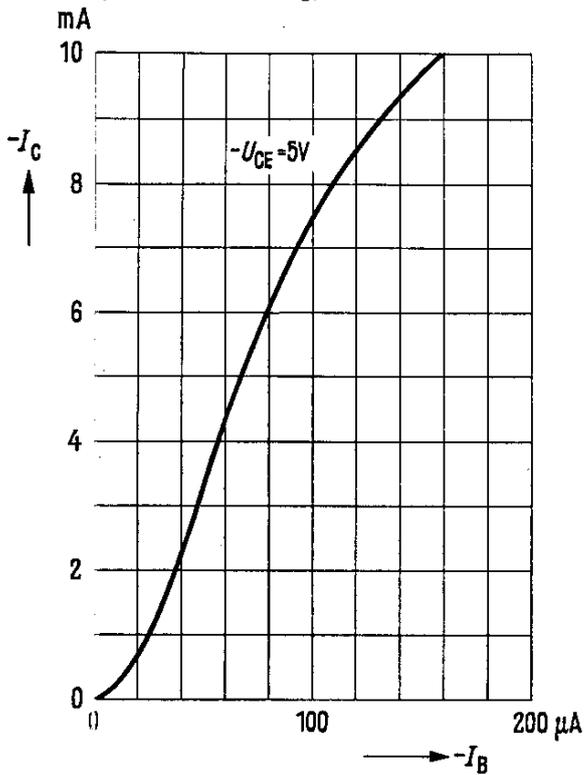
| | | |
|-------------------------|-------------|-----|
| f_T | 550 | MHz |
| $r_{bb'} \cdot c_{b'c}$ | 3 | ps |
| f_{\max} | 2,7 | GHz |
| $-C_{12e}$ | 0,25 | pF |
| V_{pb}^* | 11 (> 9) | dB |
| V_{pb} | 10 (> 7,5) | dB |
| $-V_{pb \text{ inv}}^*$ | 23 | dB |
| F^* | 7 (< 8,2) | dB |
| F | 7,5 (< 8,8)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

Arbeitspunkt: $-I_C = 1,5 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 12 \text{ V}$; $f = 200 \text{ MHz}$ $g_{11b} = 28 \text{ mS}$ $g_{21b} = -22 \text{ mS}$ $g_{12b} = -0,06 \text{ mS}$ $g_{22b} = 0,09 \text{ mS}$ $b_{11b} = -24 \text{ mS}$ $b_{21b} = 30 \text{ mS}$ $b_{12b} = -0,16 \text{ mS}$ $b_{22b} = 1,9 \text{ mS}$ Arbeitspunkt: $-I_C = 1,5 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 12 \text{ V}$; $f = 800 \text{ MHz}$ $g_{11b} = 7 \text{ mS}$ $\gamma_{12b} = 0,4 \text{ mS}$ $\gamma_{21b} = 14 \text{ mS}$ $g_{22} = 0,5 \text{ mS}$ $b_{11b} = -11 \text{ mS}$ $\varphi_{12b} = -120^\circ$ $\varphi_{21b} = 35^\circ$ $b_{22} = 7,5 \text{ mS}$

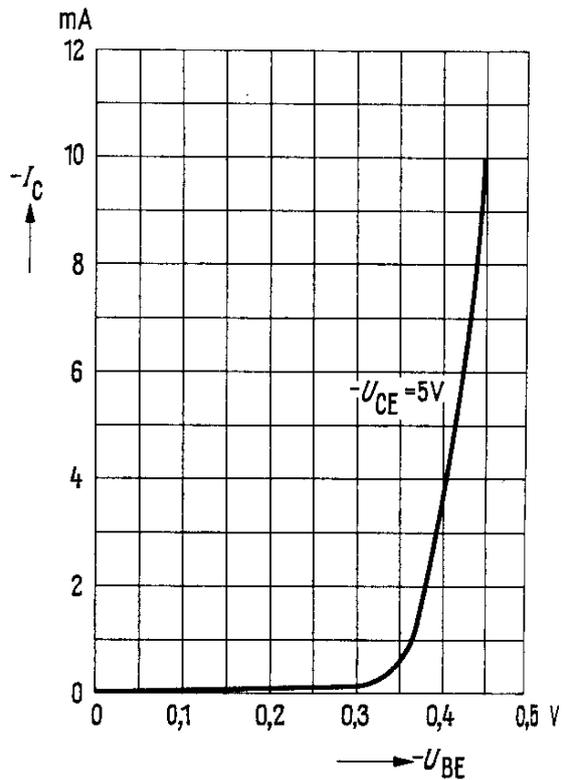
* In angegebener Schaltung (siehe Seite 201) gemessen

AF 139

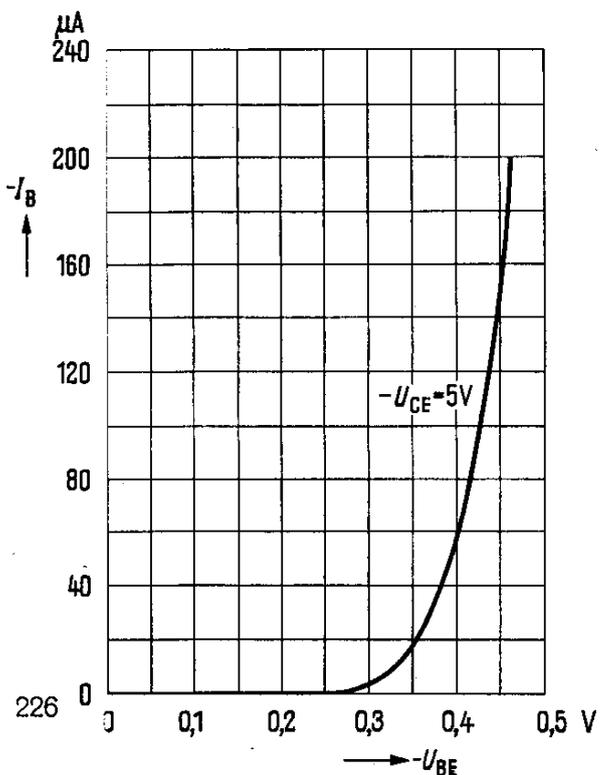
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



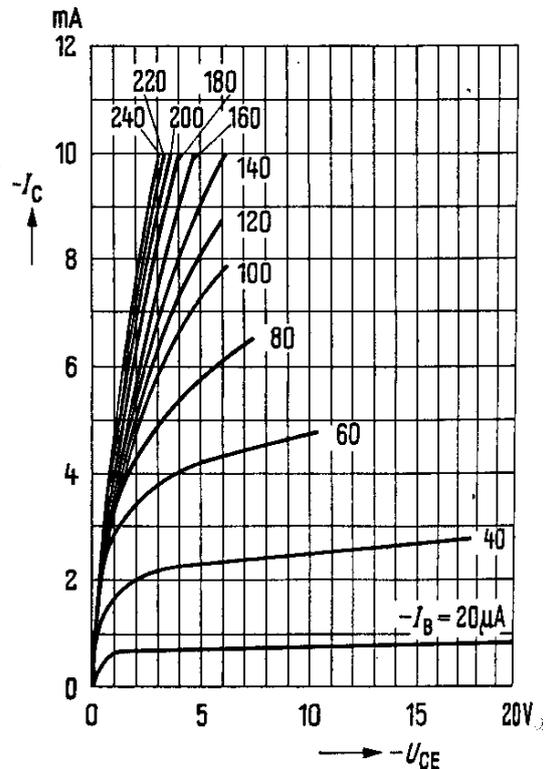
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



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



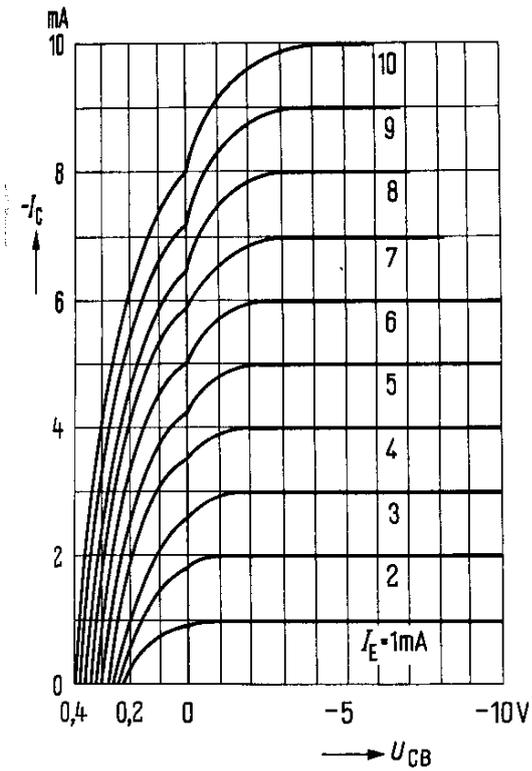
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



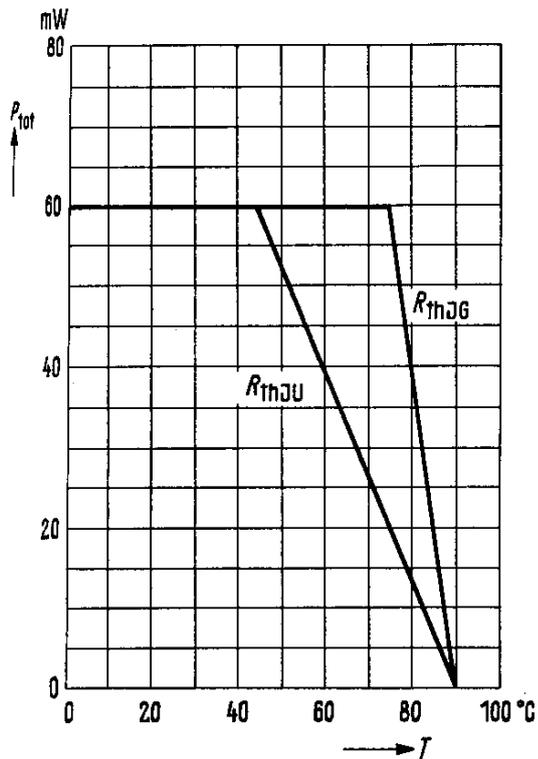
AF 139

Ausgangskennlinien

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

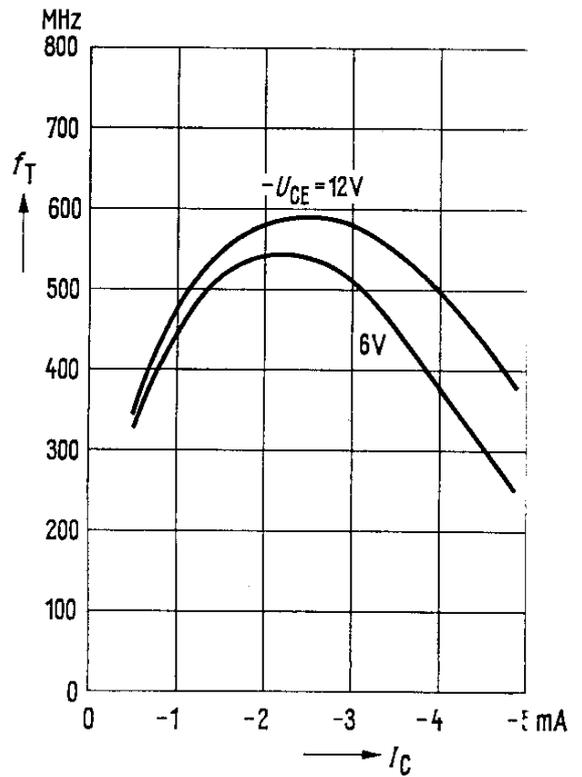


Temperaturabhängigkeit
der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_U)$

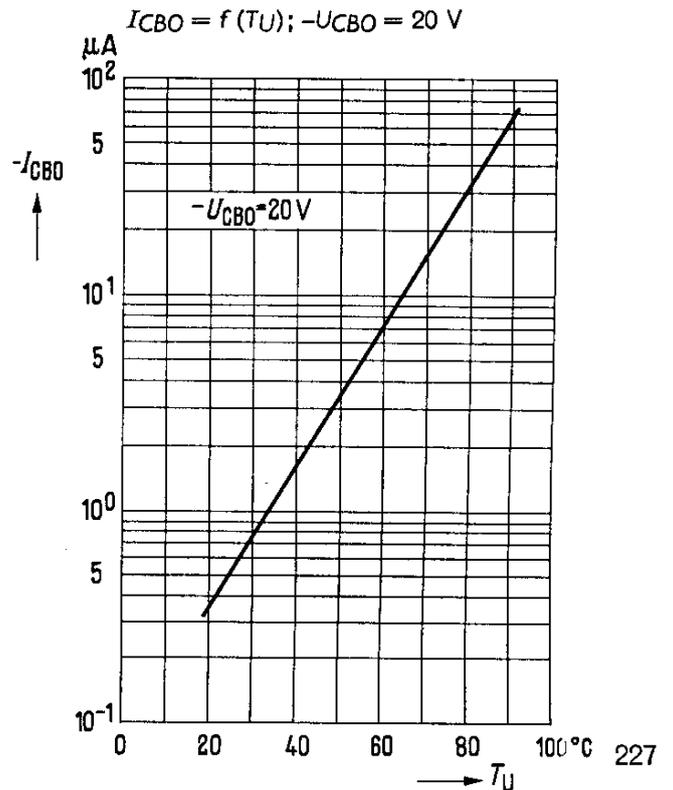


Transitfrequenz

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

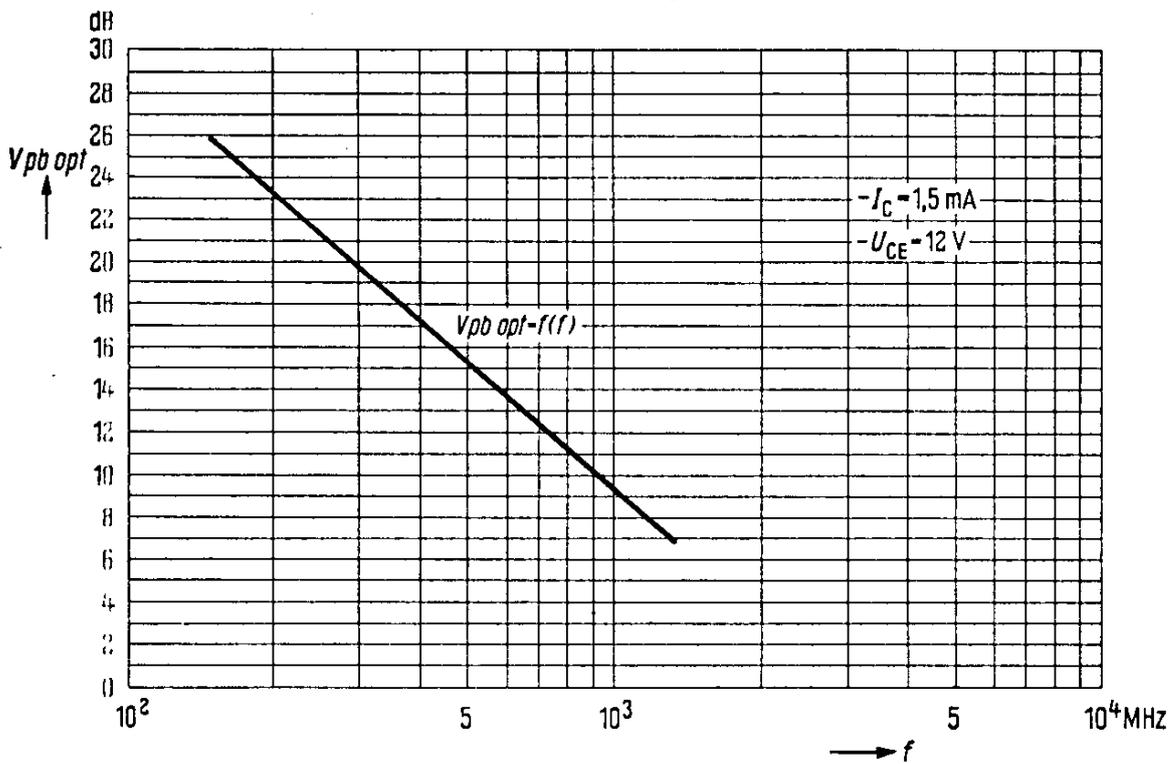


Temperaturabhängigkeit
des Reststromes
 $I_{CBO} = f(T_U)$; $-U_{CBO} = 20 \text{ V}$

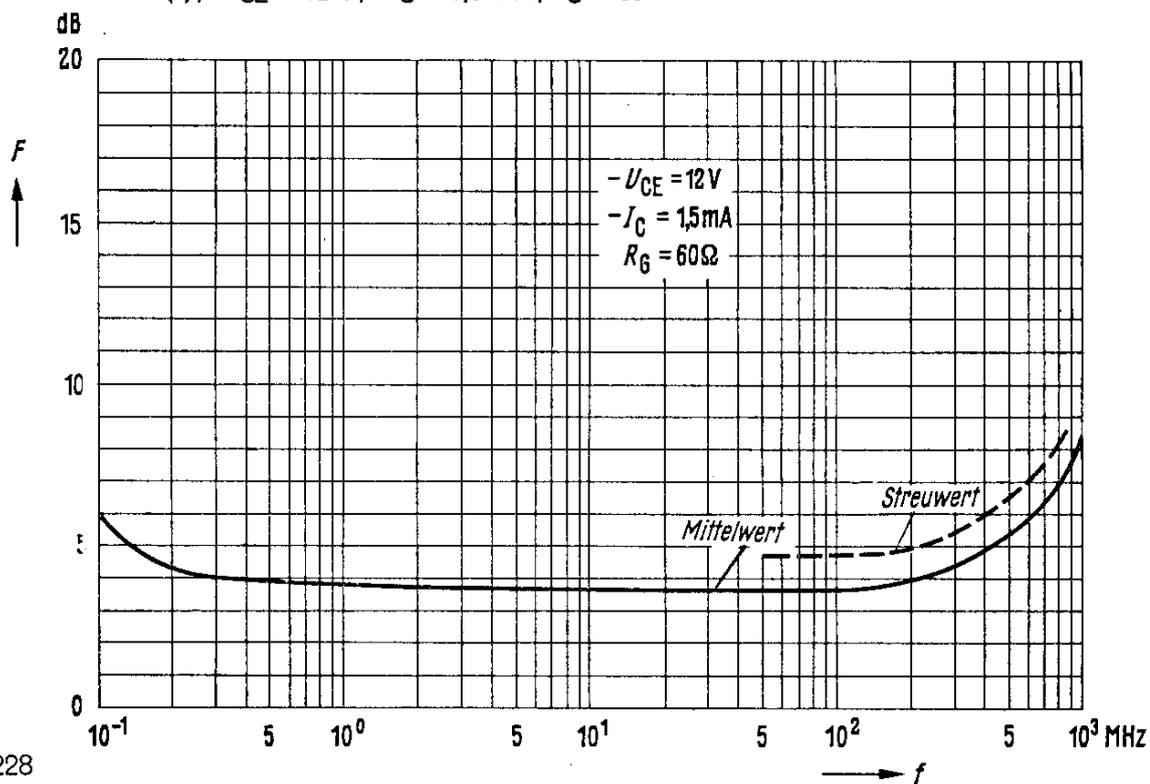


AF 139

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



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



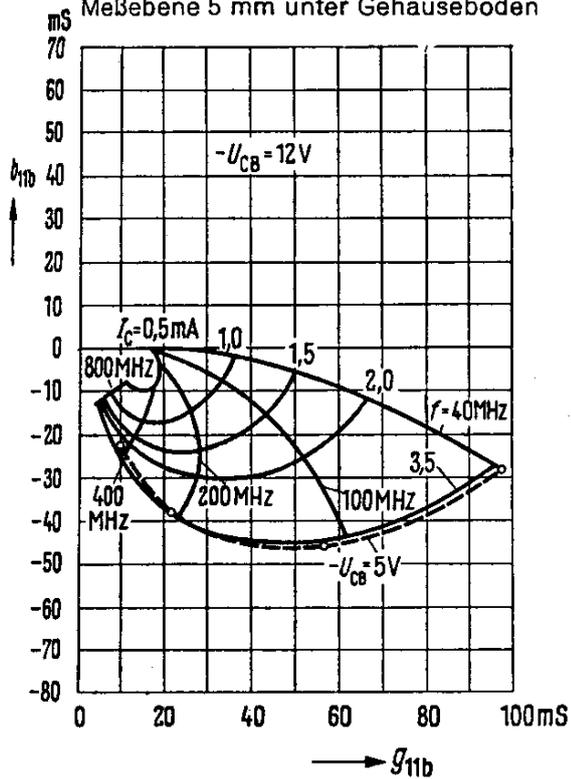
AF 139

Eingangsleitwert Y_{11b}

$-U_{CB} = 12\text{ V}$

(Basisschaltung)

Meßebe 5 mm unter Gehäuseboden

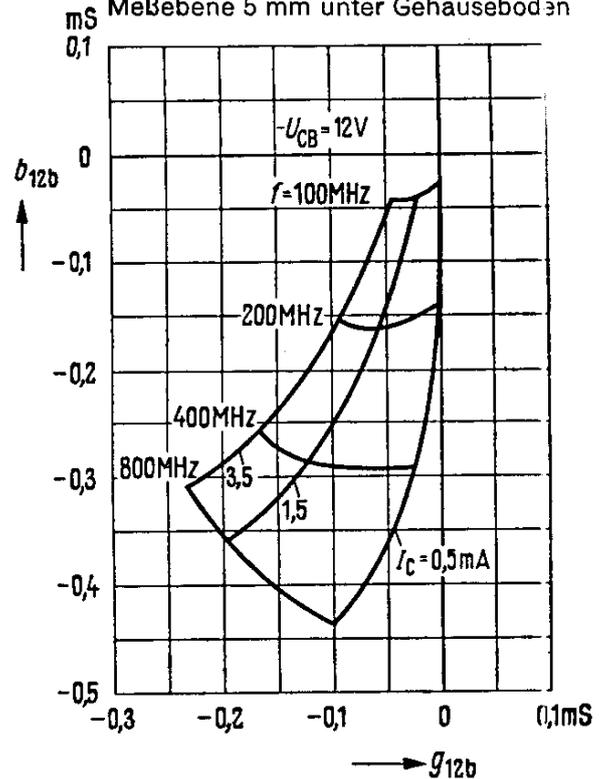


Rückwärtssteilheit Y_{12b}

$-U_{CB} = 12\text{ V}$

(Basisschaltung)

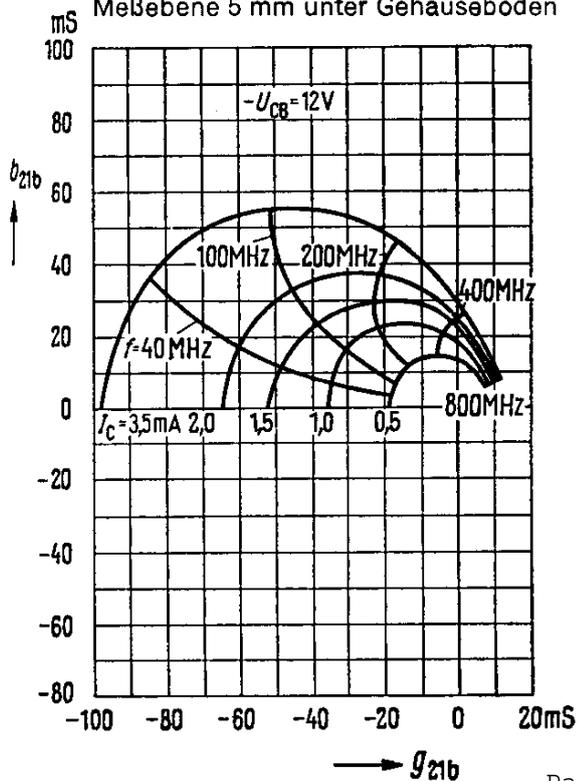
Meßebe 5 mm unter Gehäuseboden



Vorwärtssteilheit Y_{21b}

$-U_{CB} = 12\text{ V}$; (Basisschaltung)

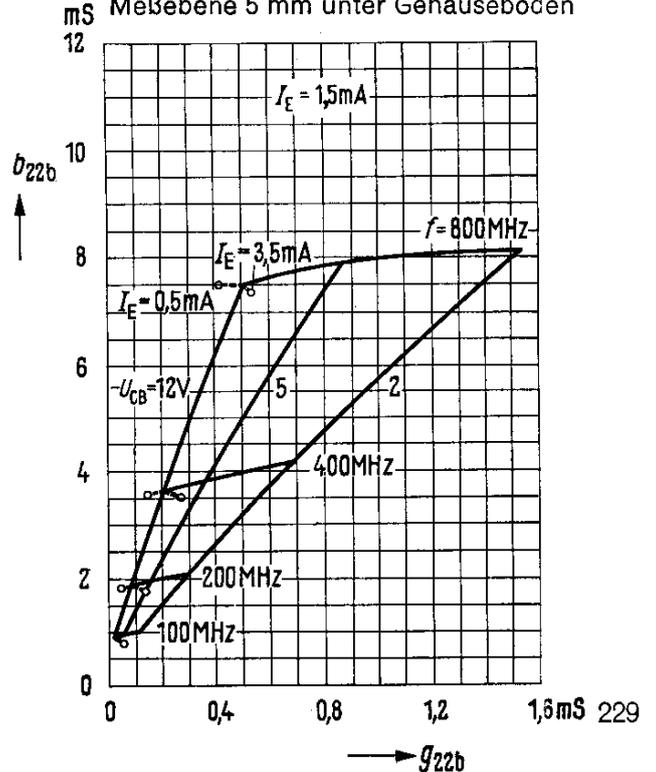
Meßebe 5 mm unter Gehäuseboden



Ausgangsleitwert Y_{22}

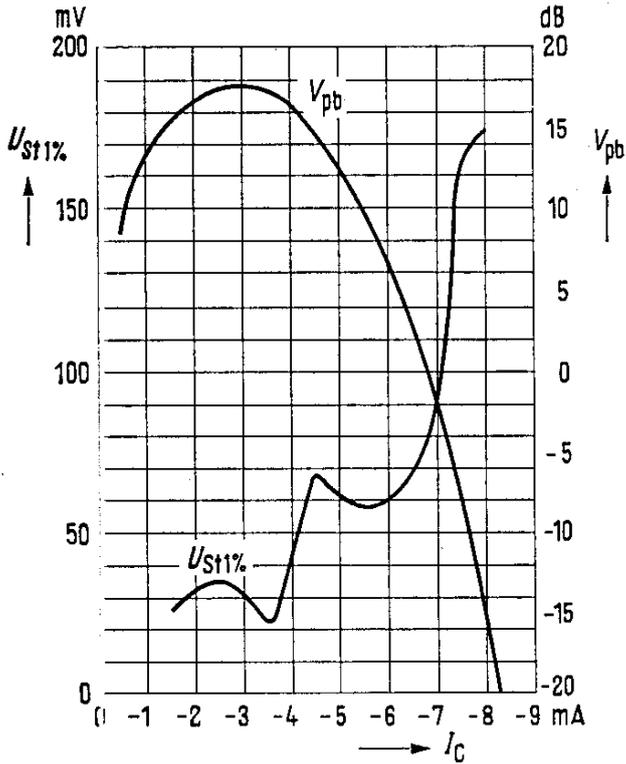
$I_E = 1,5\text{ mA}$

Meßebe 5 mm unter Gehäuseboden



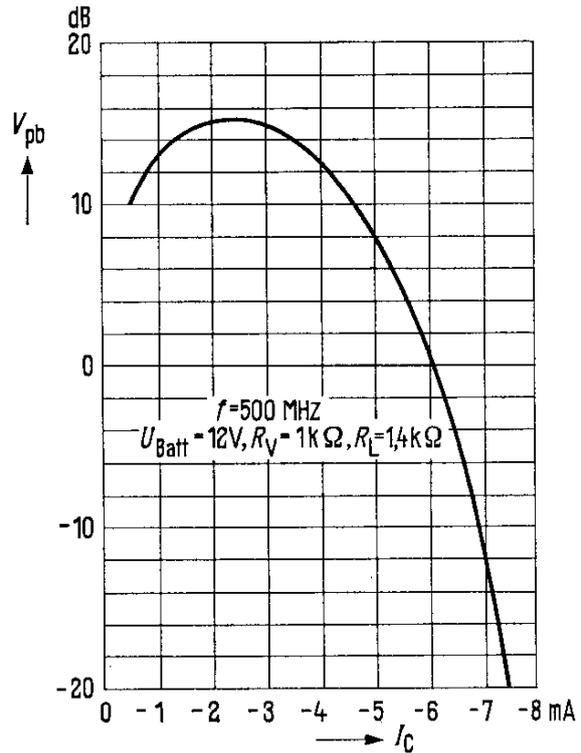
AF 139

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

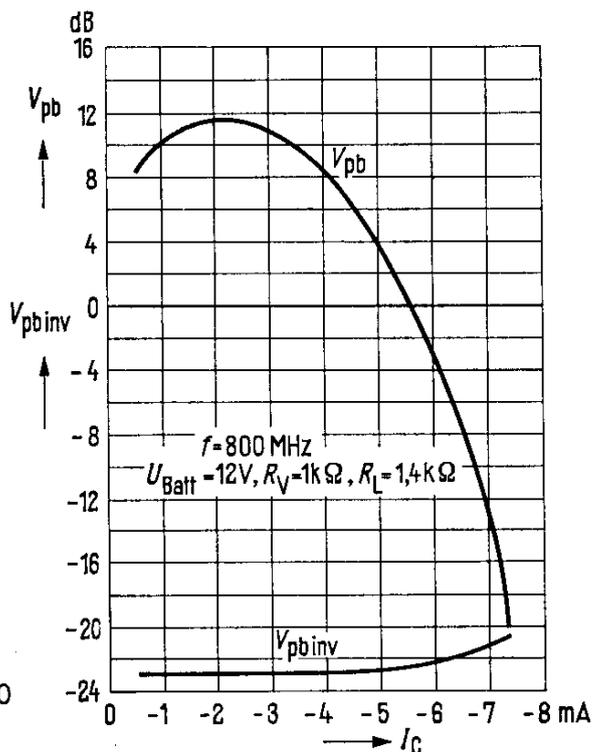


Leistungsverstärkung

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



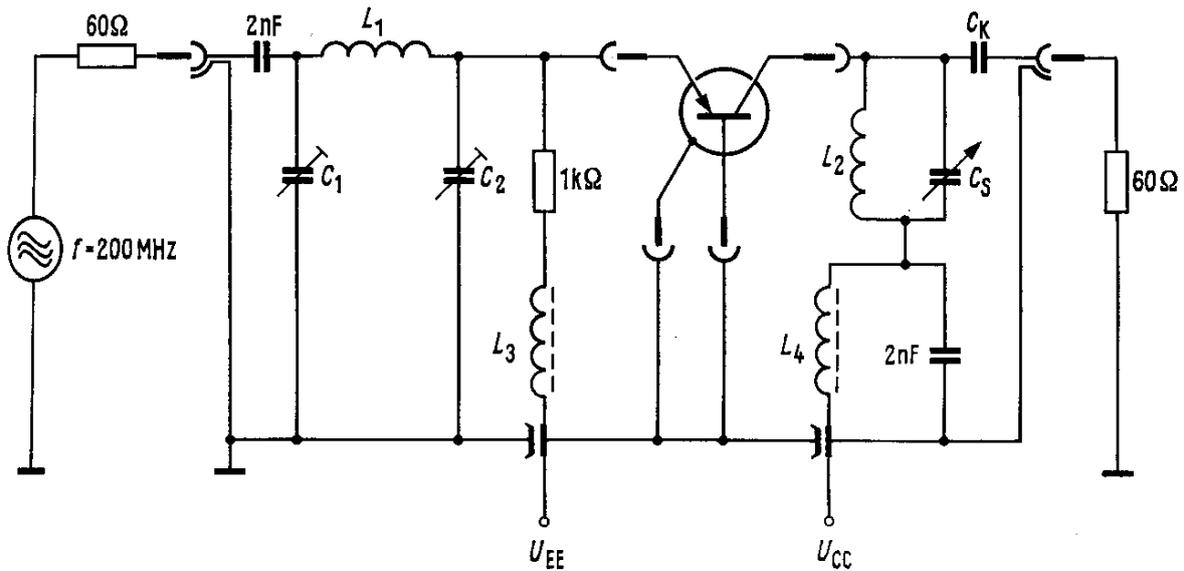
Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$
 $f = 800\text{ MHz}$; $-U_{Batt} = 12\text{ V}$; $R_V = 1\text{ k}\Omega$; $R_L = 1,4\text{ k}\Omega$
 (Basisschaltung)



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

AF 139

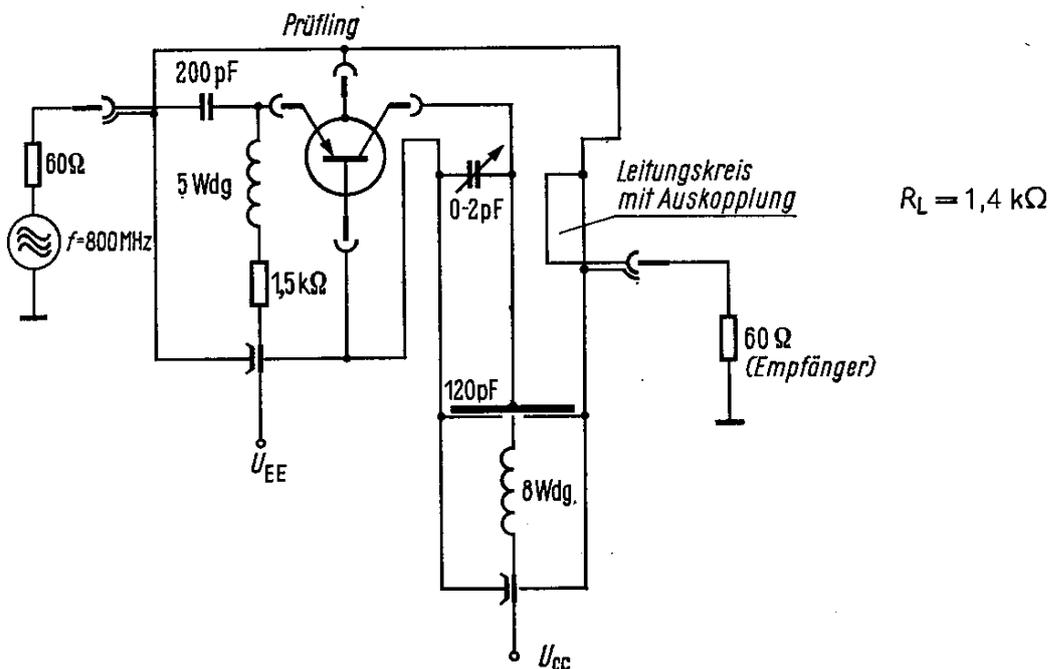
Meßschaltung für Leistungsverstärkung bei $f = 200$ MHz

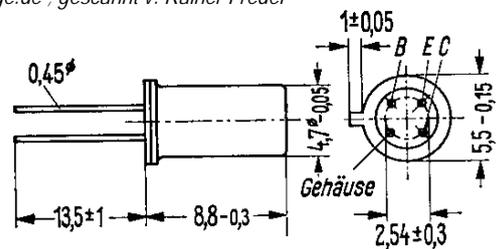


$L_1 = 3$ Wdg; $d = 1$ mm; $D = 6,5$ mm
 $L_2 = 2$ Wdg; $d = 1$ mm; $D = 6,5$ mm
 $L_3 = L_4 = 20$ Wdg, 0,5 CuLs
 auf Kern B63310-K1-A12,3

$C_K = 1,5 \dots 5$ pF so, daß $R_{res} = 920 \Omega$
 $C_1 = 6,5 \dots 18$ pF $C_2 = 9,5 \dots 20$ pF
 $C_s = 3 \dots 10$ pF

Meßschaltung für Leistungsverstärkung und Rauschen bei $f = 800$ MHz



AF 200

Gewicht etwa 0,5 g

Maße in mm

PNP-Mesatransistor für regelbare Fernseh-ZF-Stufen

AF 200 ist ein PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor in Mesa-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 B 4 (TO-18). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor ist besonders geeignet für die Verwendung in regelbaren Fernseh-ZF-Stufen.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|----------|----|
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 25 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CES}$ | 25 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 0,3 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -30...75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45$ °C) | P_{tot} | 225 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht - Luft | R_{thJU} | ≤ 450 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse | R_{thJG} | ≤ 200 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | $\frac{B}{I_C/I_B}$ | $-U_{BE}$ mV |
|----------------|--------------|-------------------|---------------------|-----------------|
| 10 | 3 | 35 (< 100) | 85 (> 30) | 340 (280...400) |

| | | | |
|--|----------------|------------|---------|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 12$ V) | $-I_{CBO}$ | 0,5 (< 10) | μA |
| Kollektor-Basis-Sperrspannung ($-I_{CBO} = 100$ μA) | $-U_{(BR)CBO}$ | > 25 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($-I_{CES} = 100$ μA) | $-U_{(BR)CES}$ | > 25 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($-I_{EBO} = 100$ μA) | $-U_{(BR)EBO}$ | > 0,3 | V |

AF 200

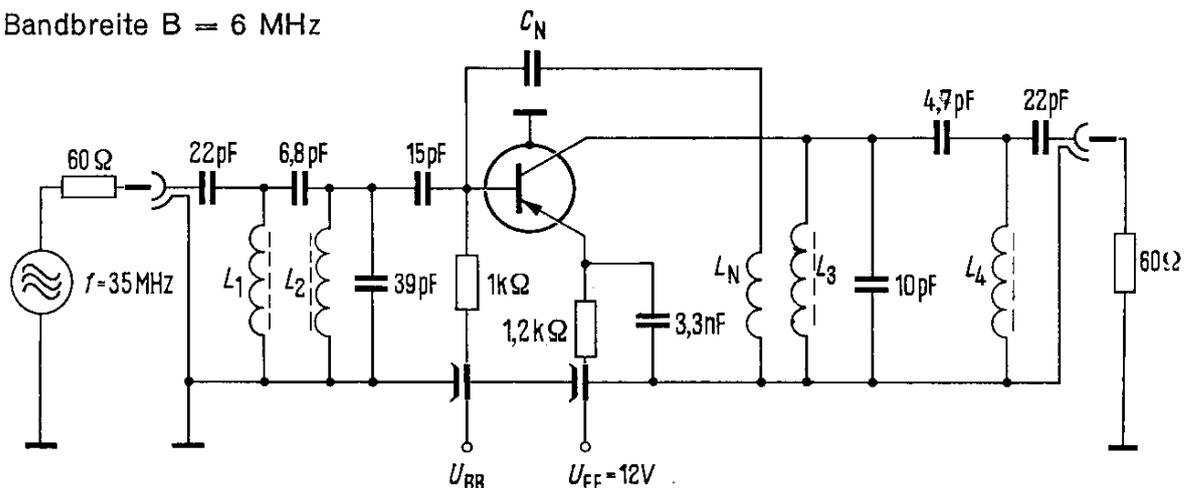
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$ Rückwirkungs-Zeitkonstante ($f = 2,5\text{ MHz}$)Kurzschluß-Rückwirkungskapazität ($f = 450\text{ kHz}$)Arbeitspunkt: $-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$ Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)Arbeitspunkt: $U_{EE} = 12\text{ V}$; $R_{EE} = 1,2\text{ k}\Omega$ Maximale Leistungsverstärkung¹⁾ ($f = 35\text{ MHz}$)Regelbarer Verstärkungsbereich¹⁾ ($f = 35\text{ MHz}$)

| | | |
|-------------------------|------------|----|
| $r_{bb'} \cdot C_{b'c}$ | 6 | ps |
| $-C_{12e}$ | 0,35...0,5 | pF |
| β_o | 150 | — |
| $V_{pe\text{ max}}$ | 29 | dB |
| ΔV_{pe} | 60 | dB |

Arbeitspunkt: $-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$

| | | | | |
|-----------------------|--|---|---|--|
| $f = 450\text{ kHz}$ | $g_{11e} = 0,9\text{ mS}$ $b_{11e} = 0,1\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 1,3\text{ }\mu\text{S}$ $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $ y_{21e} = 94\text{ mS}$ $\varphi_{21e} = 0$ | $g_{22e} = 0,4\text{ }\mu\text{S}$ $b_{22e} = 7\text{ }\mu\text{S}$ |
| $f = 5,5\text{ MHz}$ | $g_{11e} = 1,1\text{ mS}$ $b_{11e} = 1,2\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 15\text{ }\mu\text{S}$ $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $ y_{21e} = 93\text{ mS}$ $\varphi_{21e} = -7^\circ$ | $g_{22e} = 3\text{ }\mu\text{S}$ $b_{22e} = 85\text{ }\mu\text{S}$ |
| $f = 10,7\text{ MHz}$ | $g_{11e} = 1,3\text{ mS}$ $b_{11e} = 2,2\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 30\text{ }\mu\text{S}$ $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $ y_{21e} = 92\text{ mS}$ $\varphi_{21e} = -14^\circ$ | $g_{22e} = 6\text{ }\mu\text{S}$ $b_{22e} = 160\text{ }\mu\text{S}$ |
| $f = 35\text{ MHz}$ | $g_{11e} = 4\text{ mS}$ $b_{11e} = 6,5\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 0,1\text{ mS}$ $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $ y_{21e} = 92\text{ mS}$ $\varphi_{21e} = -28^\circ$ | $g_{22e} = 0,04\text{ mS}$ $b_{22e} = 0,5\text{ mS}$ |

ZF-Bandfilterschaltung

 $f = 35\text{ MHz}$ Bandbreite $B = 6\text{ MHz}$ 

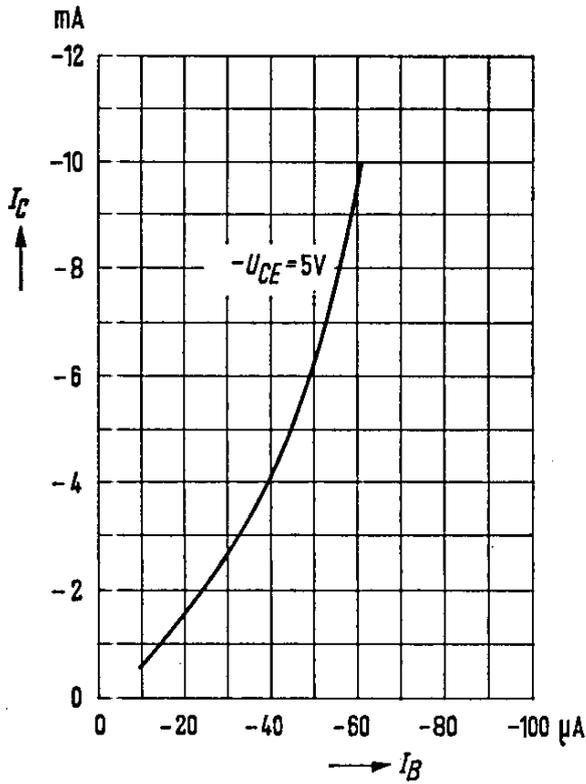
| | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| L_1 10 Windungen 0,3 CuLS | L_4 10 Windungen 0,3 CuLS |
| L_2 6 Windungen 0,3 CuLS | L_N 4 Windungen 0,3 CuLS |
| L_3 13 Windungen 0,3 CuLS | |

Spulenkörper $D = 5\text{ mm}$; Kern: Siferit B63310-U17-A12,3Die Filter sind transitional gekoppelt, der Abgleich erfolgt bei $I_E \approx 6,5\text{ mA}$. $C_N \approx 5\text{ pF}$; Neutralisation für $-C_{12e} = 0,5\text{ pF}$ ¹⁾ in obiger Schaltung gemessen

AF 200

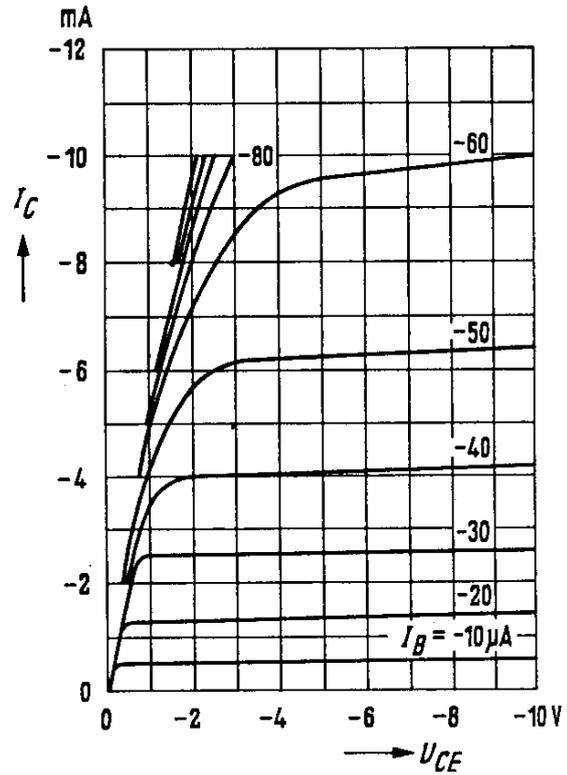
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$

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



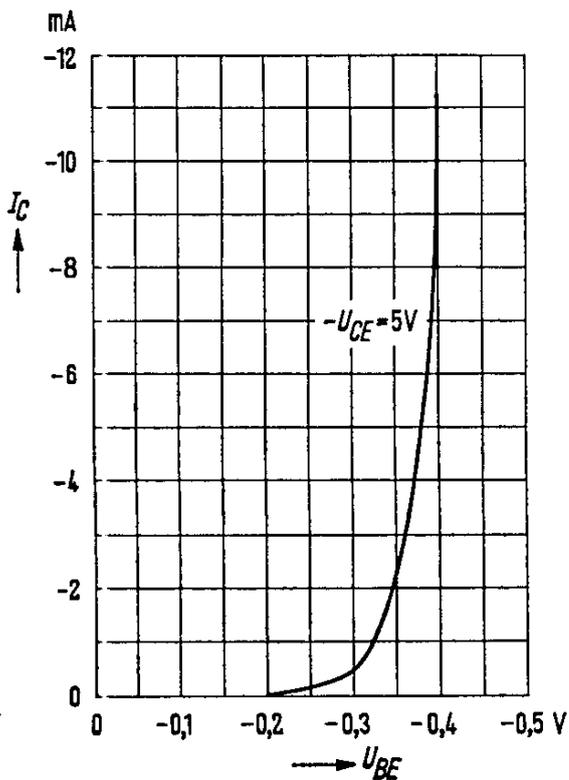
Ausgangskennlinien

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



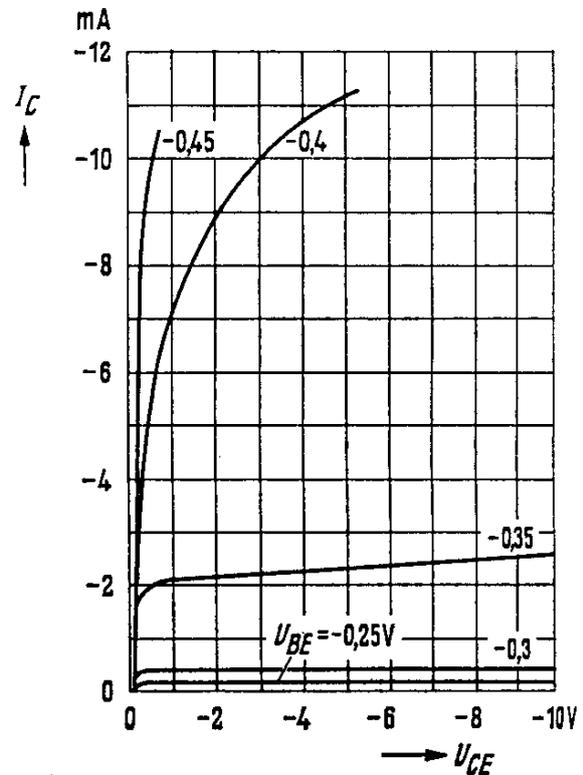
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

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



Ausgangskennlinien

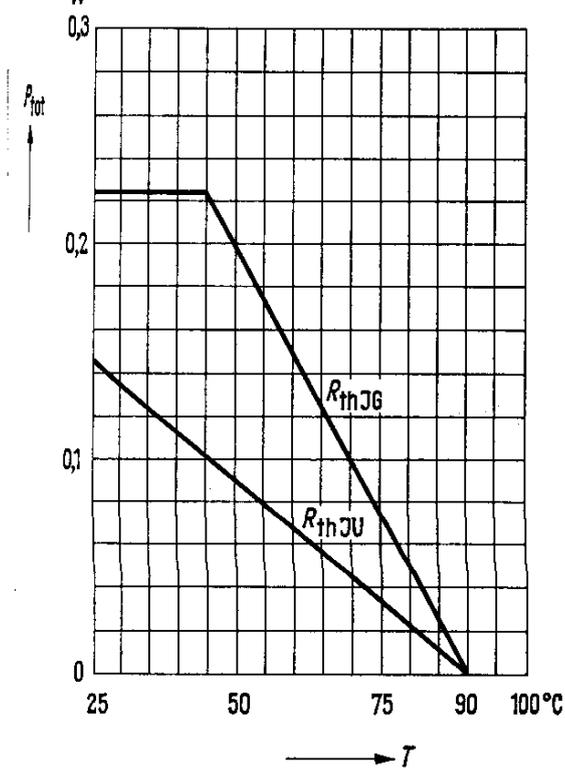
$I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



AF 200

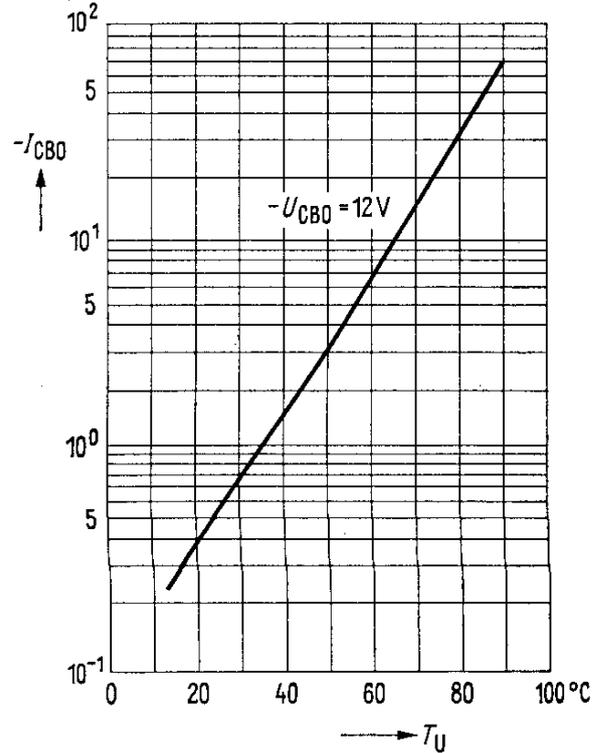
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T_U); R_{th} = \text{Parameter}$

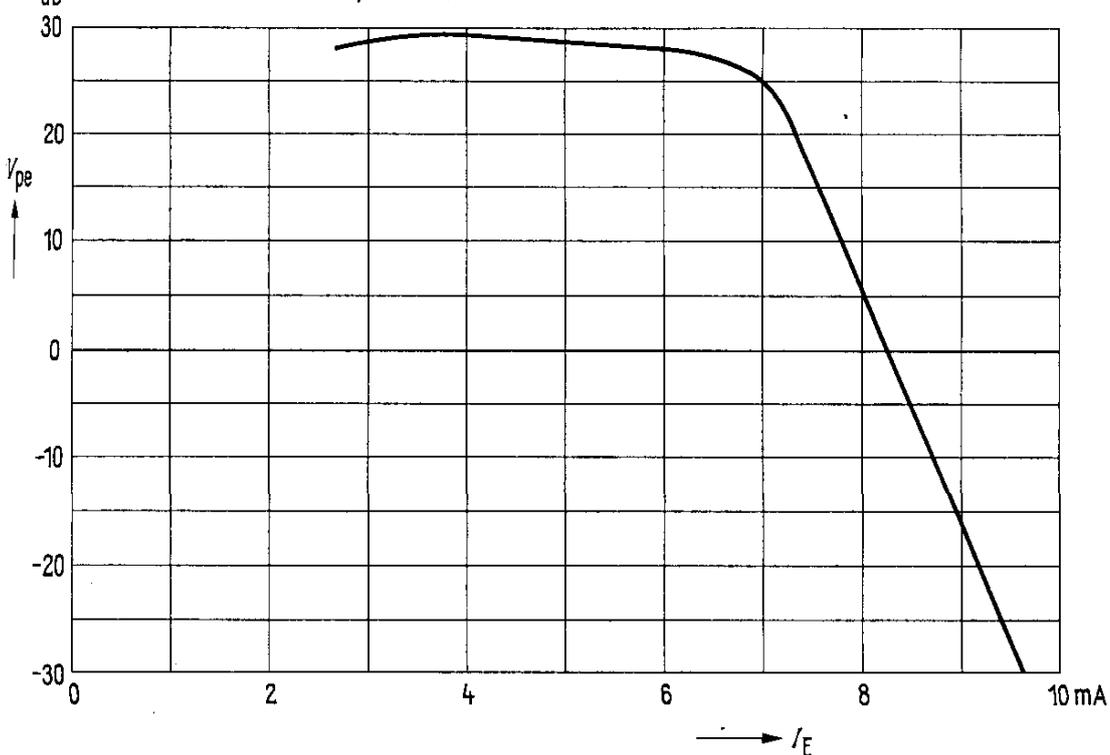


Temperaturabhängigkeit des Reststromes

$\mu A -I_{CBO} = f(T_U); -U_{CBO} = 12 V$

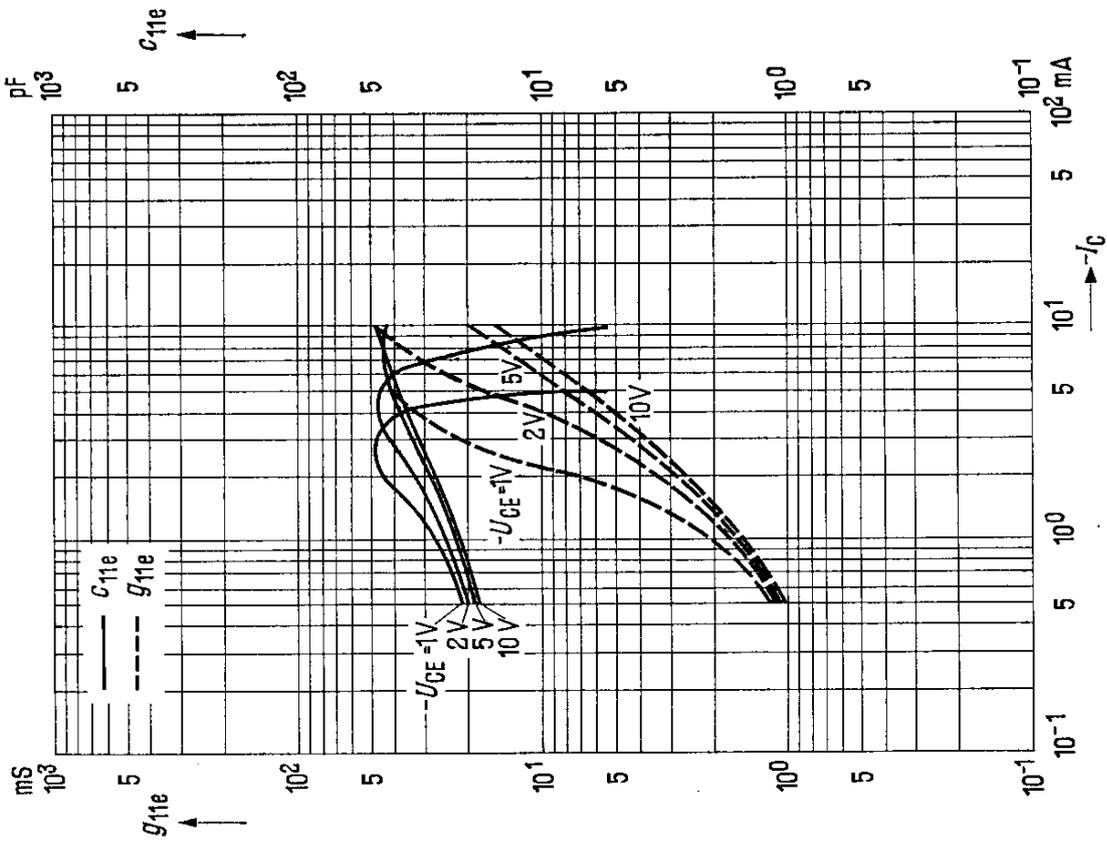


Leistungsverstärkung in ZF-Bandfilterschaltung (s. S. 227) $V_{pe} = f(I_E)$

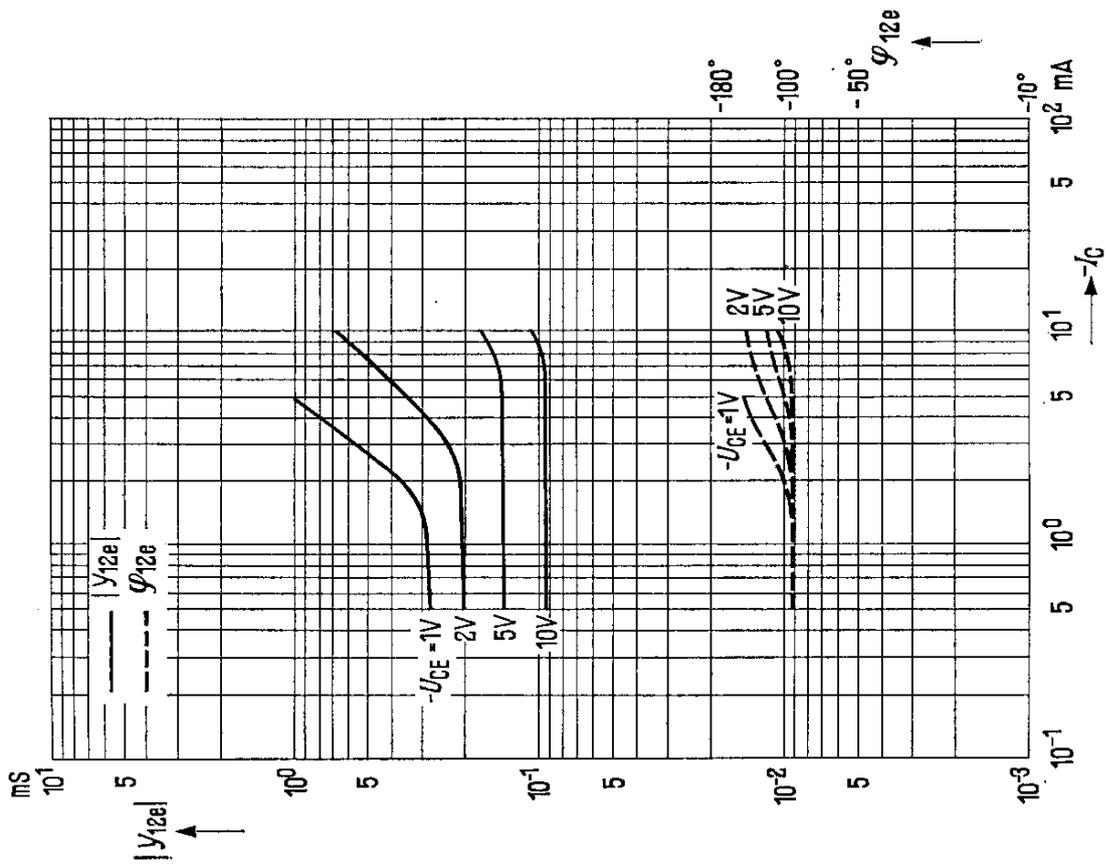


AF 200

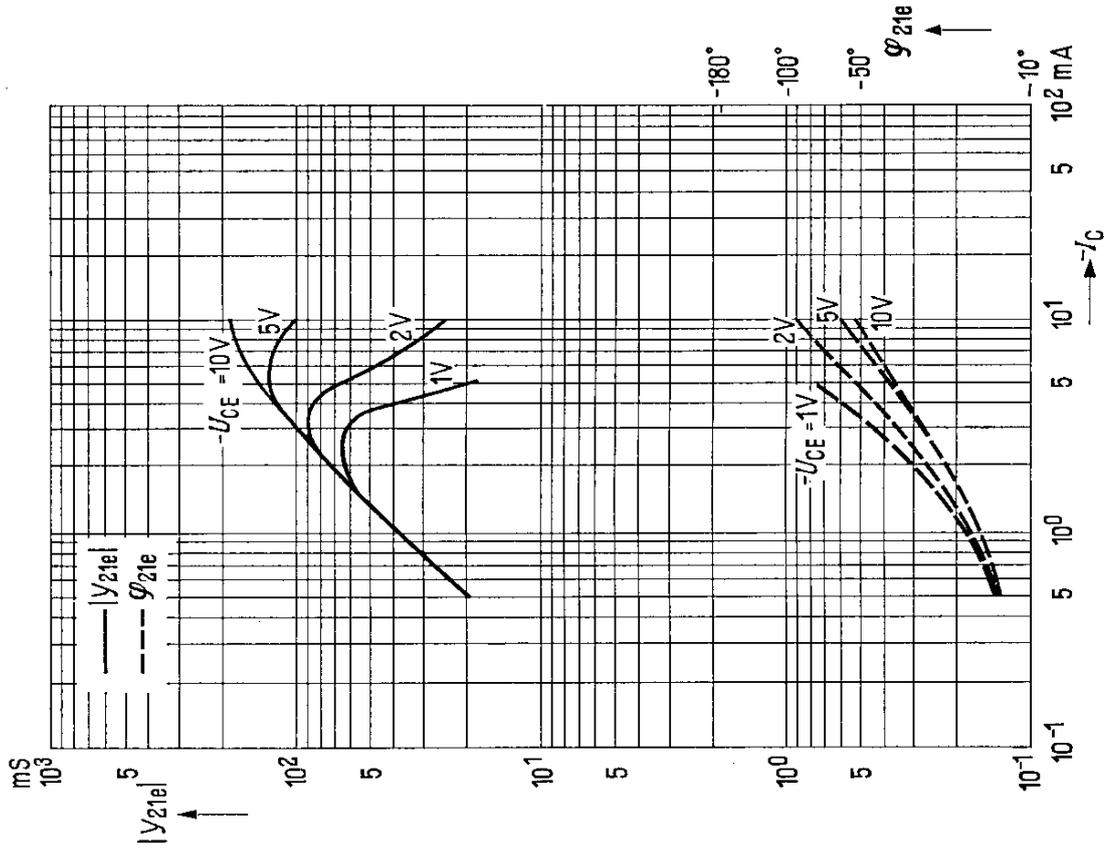
Stromabhängigkeit des Eingangsleitwertes
 $f = 35 \text{ MHz}$; $U_{CE} = \text{Parameter}$



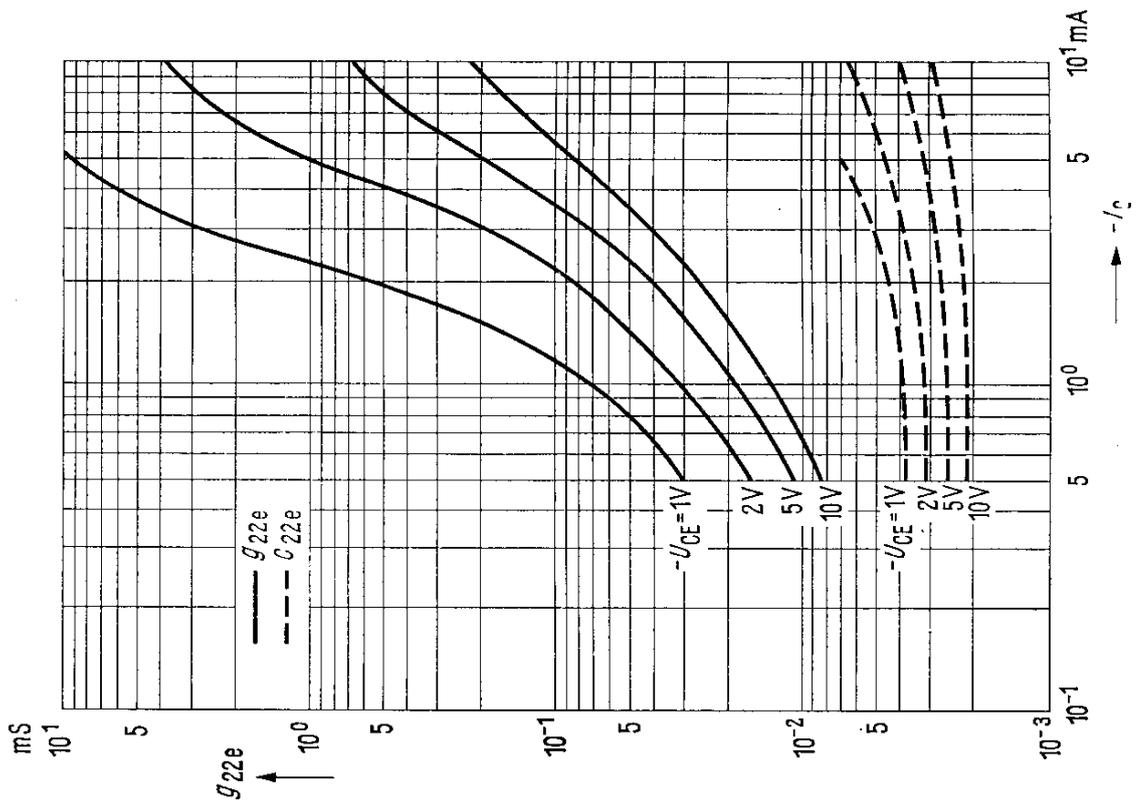
Stromabhängigkeit der Rückwärtssteilheit
 $f = 35 \text{ MHz}$; $U_{CE} = \text{Parameter}$

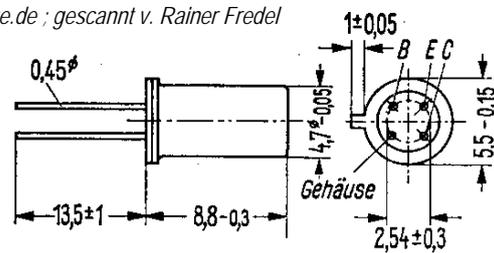


Stromabhängigkeit der Vorwärtsteilheit
 $f = 35 \text{ MHz}$; $U_{CE} = \text{Parameter}$



Stromabhängigkeit des Ausgangsleitwertes
 $f = 35 \text{ MHz}$; $U_{CE} = \text{Parameter}$



AF 201

Gewicht etwa 0,5 g

Maße in mm

PNP-Mesatransistor für Fernseh-ZF-Stufen

AF 201 ist ein PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor in Mesa-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 B 4 (TO-18 lang). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor ist besonders geeignet für die Verwendung in Fernseh-ZF-Stufen.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|----------|----|
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 25 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CES}$ | 25 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 0,3 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -30...75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45$ °C) | P_{tot} | 225 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|--------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 450 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 200 | grad/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

für folgenden Arbeitspunkt gilt:

| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ mV |
|----------------|--------------|-------------------|----------------|-----------------|
| 10 | 3 | 35 (< 150) | 85 (> 20) | 340 (280...400) |

| | | | |
|--|-----------------|------------|---------|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 12$ V) | $-I_{CBO}$ | 0,5 (< 10) | μA |
| Kollektor-Basis-Sperrspannung ($-I_{CBO} = 100$ μA) | $-U_{(BR) CBO}$ | > 25 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($-I_{CES} = 100$ μA) | $-U_{(BR) CES}$ | > 25 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($-I_{EBO} = 100$ μA) | $-U_{(BR) EBO}$ | > 0,3 | V |

AF 201

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$)Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$ Rückwirkungszeitkonstante ($f = 2,5\text{ MHz}$)Kurzschluß-Rückwirkungskapazität ($f = 450\text{ kHz}$)

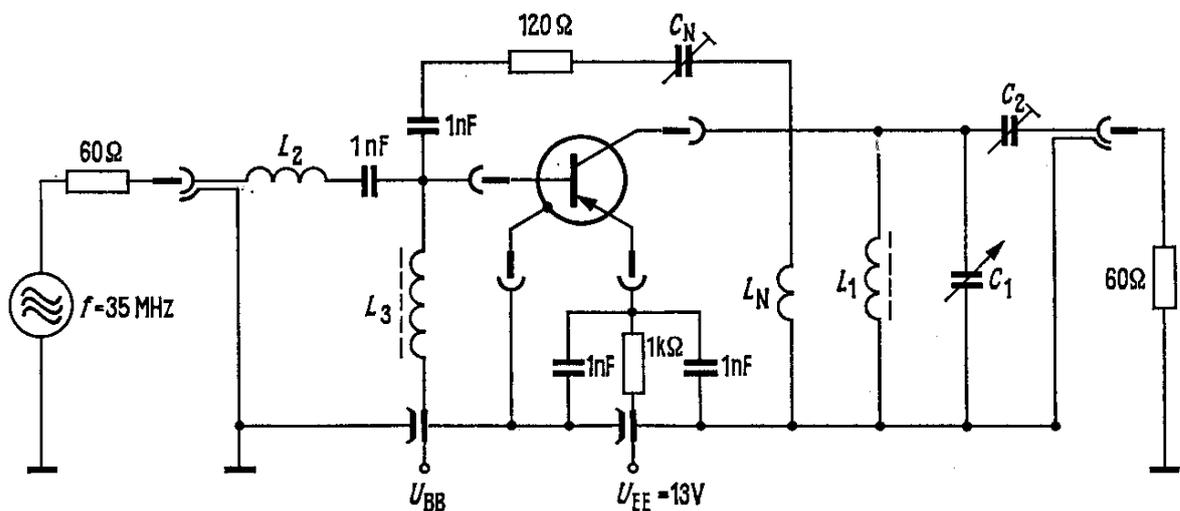
| | | |
|-------------------------|-------|----|
| $r_{bb'} \cdot C_{b'c}$ | 6 | ps |
| $-C_{12e}$ | < 0,7 | pF |

Arbeitspunkt: $-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$ Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)Leistungsverstärkung¹⁾ ($f = 35\text{ MHz}$)

| | | |
|-----------|-----------|----|
| β_o | 150 | |
| V_{pe} | 30 (> 28) | dB |

Arbeitspunkt: $-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$

| | | | | |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| $f = 450\text{ kHz}$ | $g_{11e} = 0,9\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 1,55\text{ mS}$ | $ y_{21e} = 94\text{ mS}$ | $g_{22e} = 0,4\text{ }\mu\text{S}$ |
| | $b_{11e} = 0,1\text{ mS}$ | $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $\varphi_{21e} = 0$ | $b_{22e} = 7\text{ }\mu\text{S}$ |
| $f = 5,5\text{ MHz}$ | $g_{11e} = 1,1\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 19\text{ }\mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 93\text{ }\mu\text{S}$ | $g_{22e} = 3\text{ }\mu\text{S}$ |
| | $b_{11e} = 1,2\text{ mS}$ | $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $\varphi_{21e} = -7^\circ$ | $b_{22e} = 85\text{ }\mu\text{S}$ |
| $f = 10,7\text{ MHz}$ | $g_{11e} = 1,3\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 37\text{ }\mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 92\text{ mS}$ | $g_{22e} = 6\text{ }\mu\text{S}$ |
| | $b_{11e} = 2,2\text{ mS}$ | $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $\varphi_{21e} = -14^\circ$ | $b_{22e} = 160\text{ }\mu\text{S}$ |
| $f = 35\text{ MHz}$ | $g_{11e} = 4\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 0,12\text{ mS}$ | $ y_{21e} = 92\text{ mS}$ | $g_{22e} = 0,04\text{ mS}$ |
| | $b_{11e} = 6,5\text{ mS}$ | $\varphi_{12e} = -90^\circ$ | $\varphi_{21e} = -28^\circ$ | $b_{22e} = 0,5\text{ mS}$ |

Meßschaltung für Leistungsverstärkung ($f = 35\text{ MHz}$)

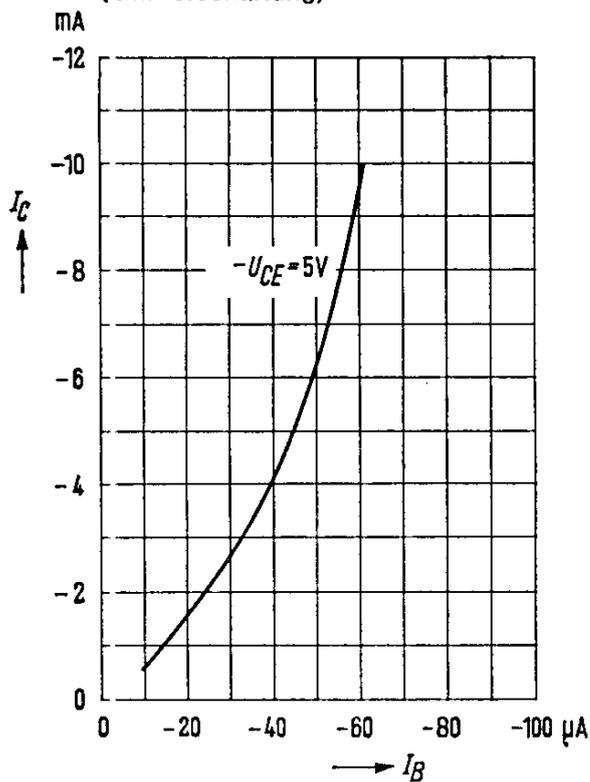
- L_1 6 Windungen 0,4 CuLS
auf Spulenkörper D = 7,5 mm; Kern Siferrit B63310-K12-D13,3
- L_N 1 Windung 0,4 CuLS
- L_2 9 Windungen 0,4 CuLS; D = 5 mm
- L_3 14 Windungen 0,4 CuLS direkt auf Kern Siferrit B63310-K1-D13,3
- $C_N \sim 5\text{ pF}$, neutralisiert für $-C_{12e} = 0,5\text{ pF}$
- $C_2 \sim 26\text{ pF}$

Lastwiderstand: ca. $-1,6\text{ pF}$ parallel zu $500\text{ }\Omega$ ¹⁾ in obiger Schaltung gemessen

AF 201

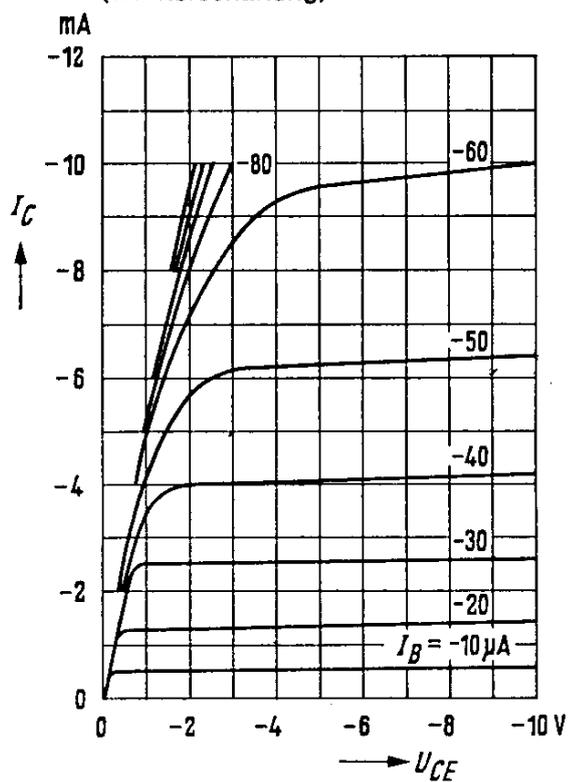
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$

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



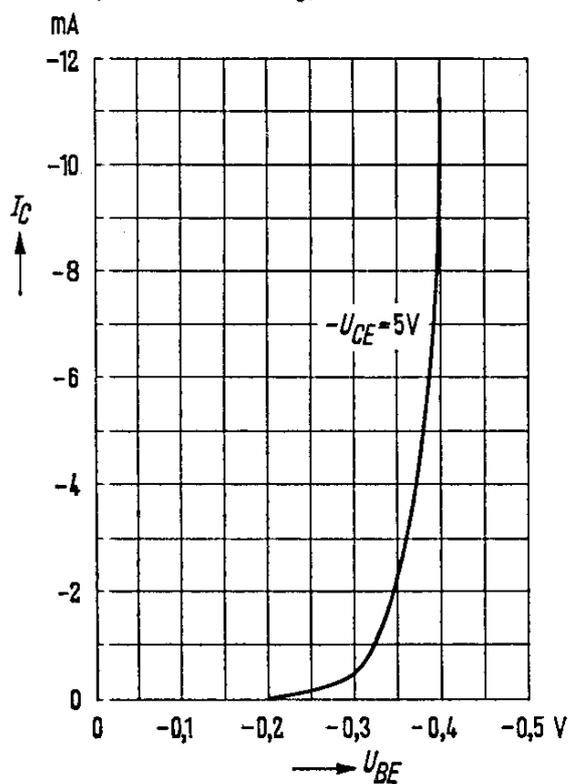
Ausgangskennlinien

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



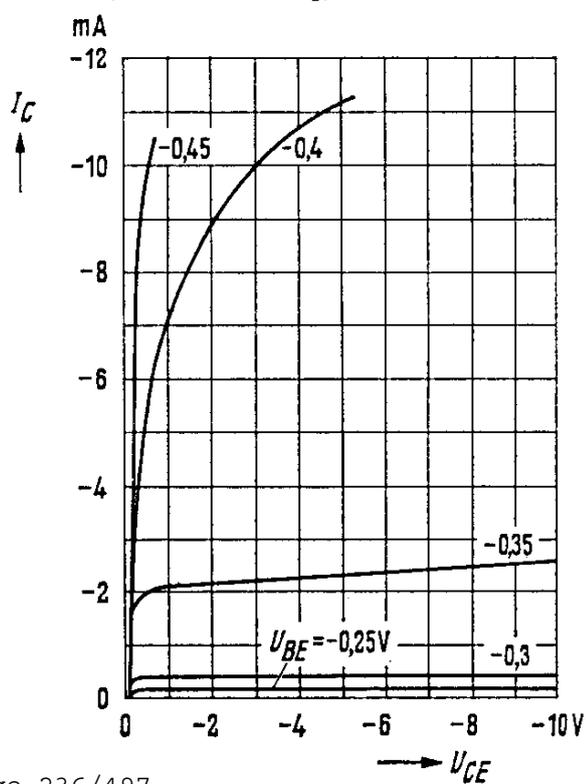
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

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



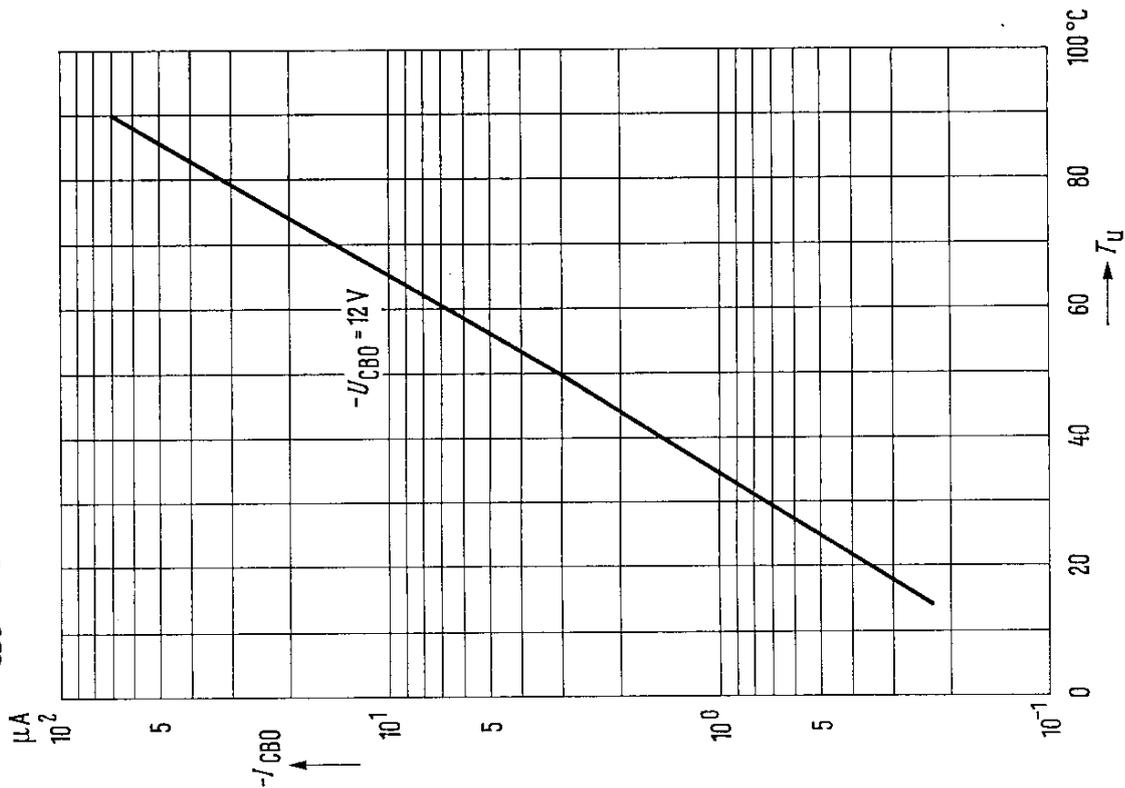
Ausgangskennlinien

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

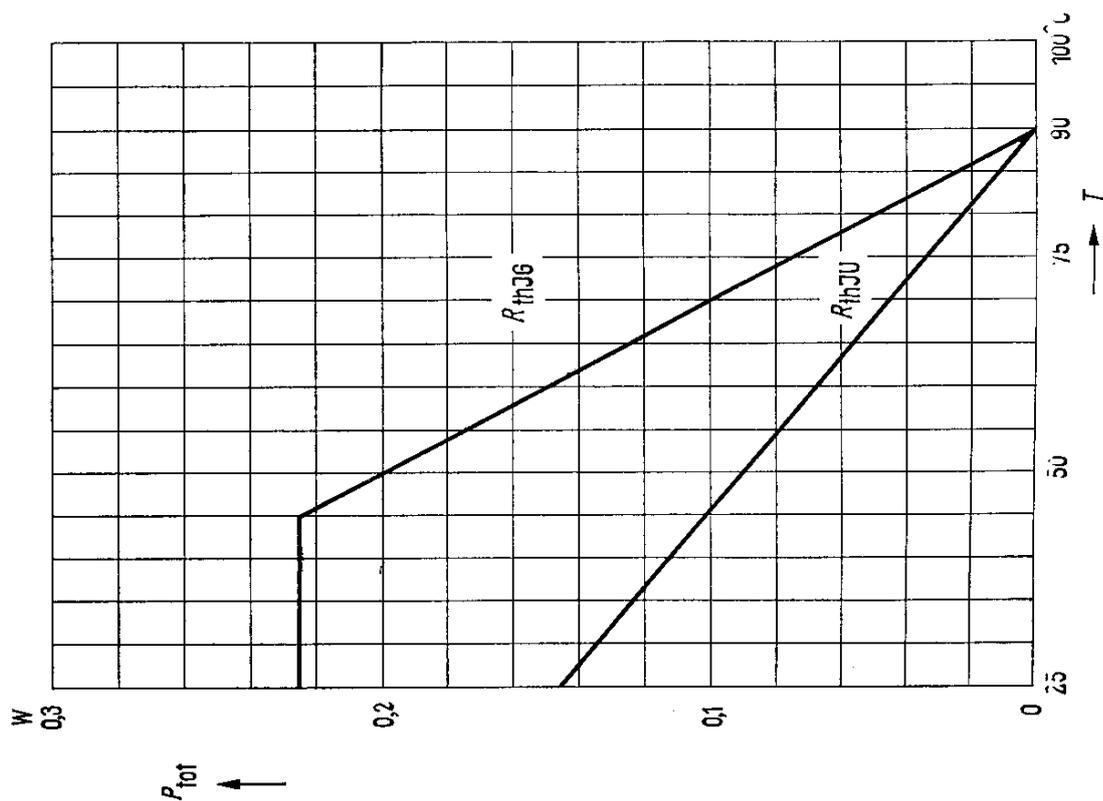


AF 201

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

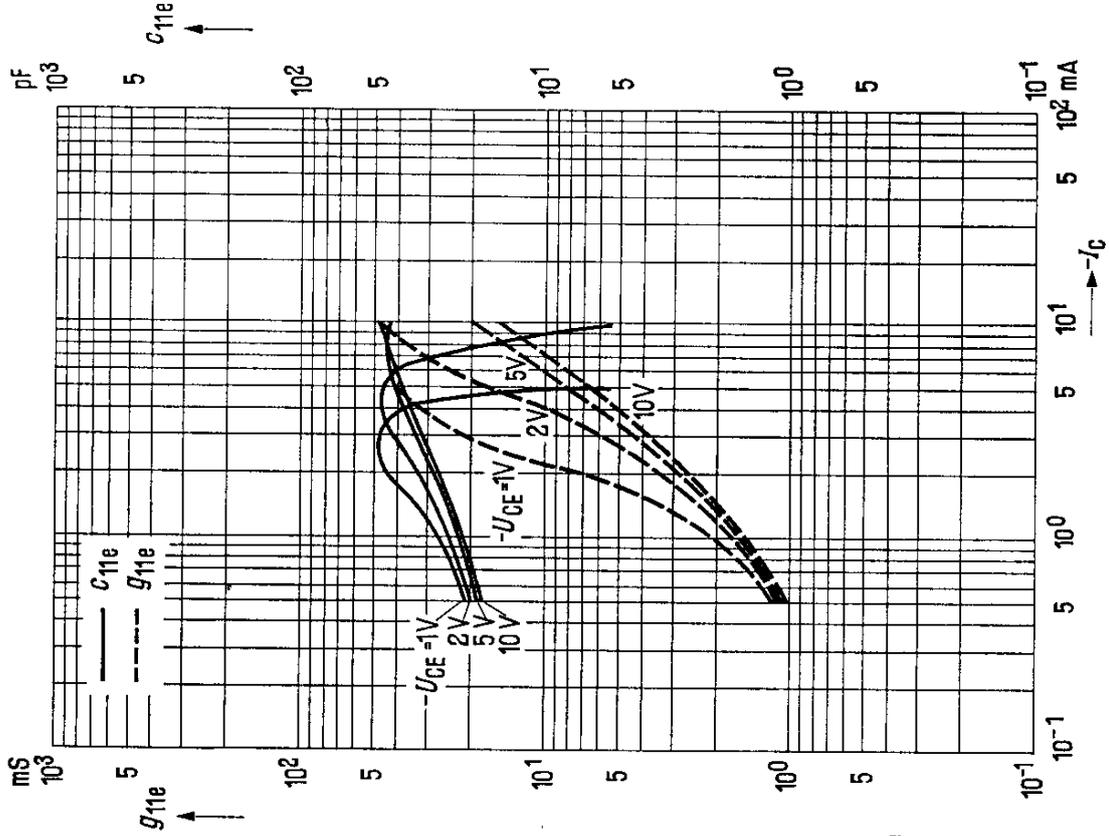


Temperaturabhängigkeit
der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T)$; R_{th} = Parameter

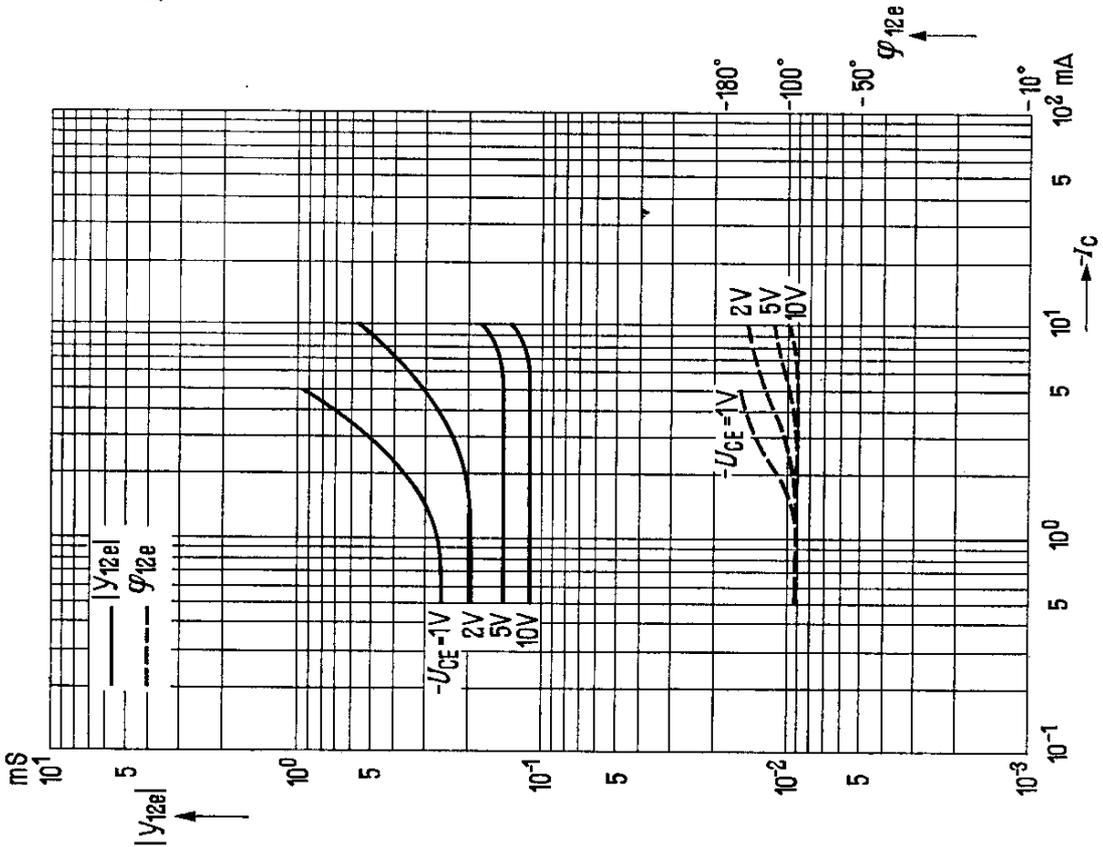


AF 201

Stromabhängigkeit des Eingangsleitwertes
 $f = 35 \text{ MHz}$; $U_{CE} = \text{Parameter}$

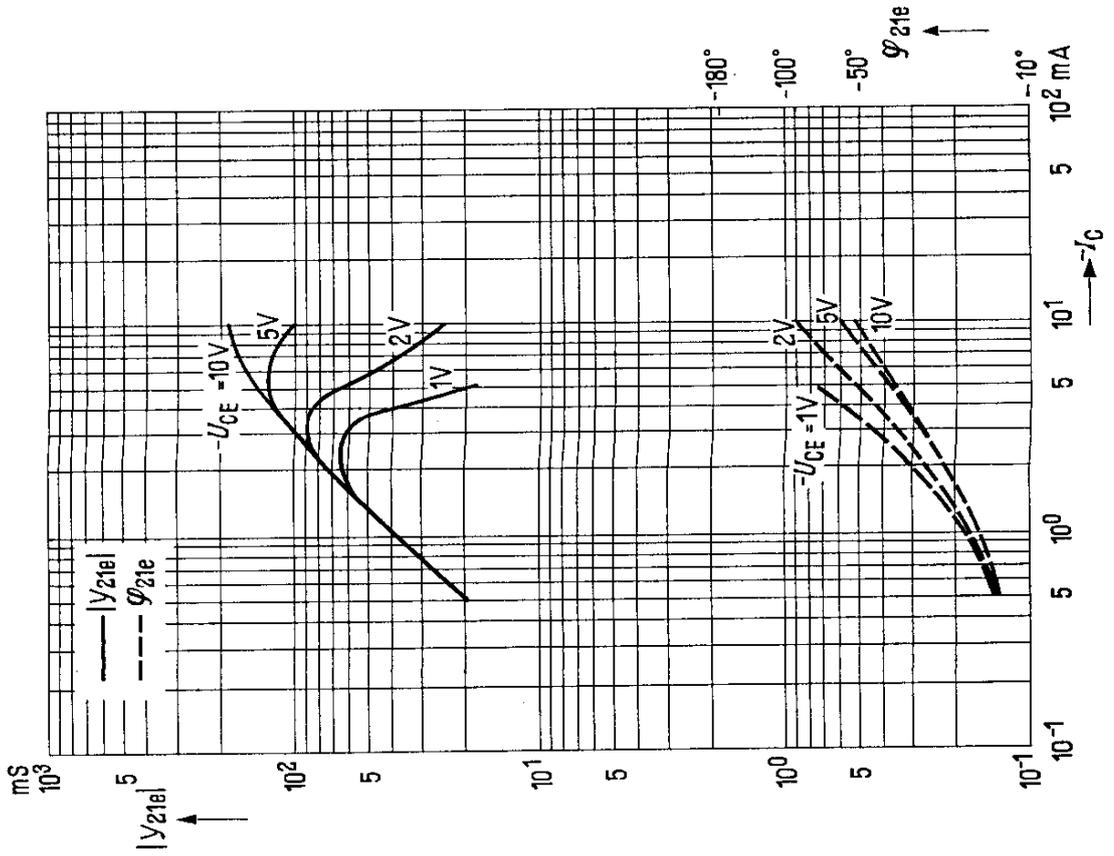


Stromabhängigkeit der Rückwärtssteilheit
 $f = 35 \text{ MHz}$; $U_{CE} = \text{Parameter}$

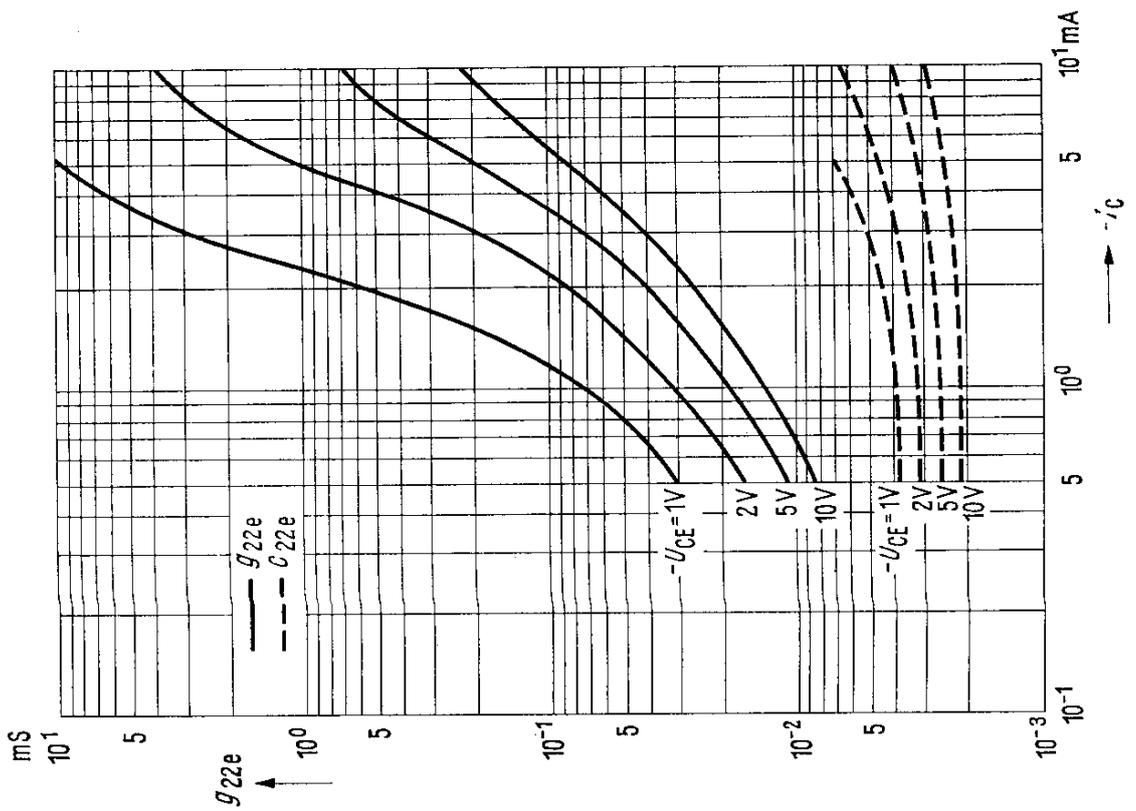


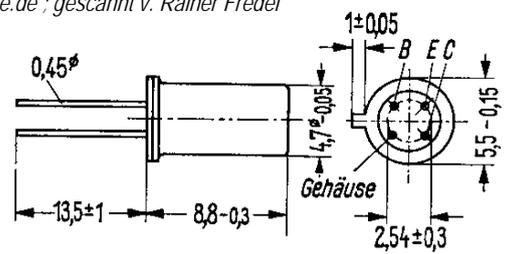
AF 201

Stromabhängigkeit der Vorwärtsteilheit
 $f = 35 \text{ MHz}$; $U_{CE} = \text{Parameter}$



Stromabhängigkeit des Ausgangsleitwertes
 $f = 35 \text{ MHz}$; $U_{CE} = \text{Parameter}$



AF 202

Gewicht etwa 0,5 mg

Maße in mm

PNP-Mesatransistor für Fernseh-ZF-Endstufen

AF 202 ist ein epitaktischer PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor in Mesa-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 B 4 (TO-18 lang). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Der Transistor ist besonders geeignet für die Verwendung in Fernseh-ZF-Endstufen.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|----------|----|
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 25 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CES}$ | 25 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 0,3 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 30 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -30...75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 45$ °C) | P_{tot} | 225 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 450 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 200 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

für folgenden Arbeitspunkt gilt:

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

| | | | |
|--|-----------------|------------|---------|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 12$ V) | $-I_{CBO}$ | 0,4 (< 10) | μA |
| Kollektor-Basis-Sperrspannung ($-I_{CBO} = 100$ μA) | $-U_{(BR) CBO}$ | > 25 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($-I_{CES} = 100$ μA) | $-U_{(BR) CES}$ | > 25 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($-I_{EBO} = 100$ μA) | $-U_{(BR) EBO}$ | > 0,3 | V |

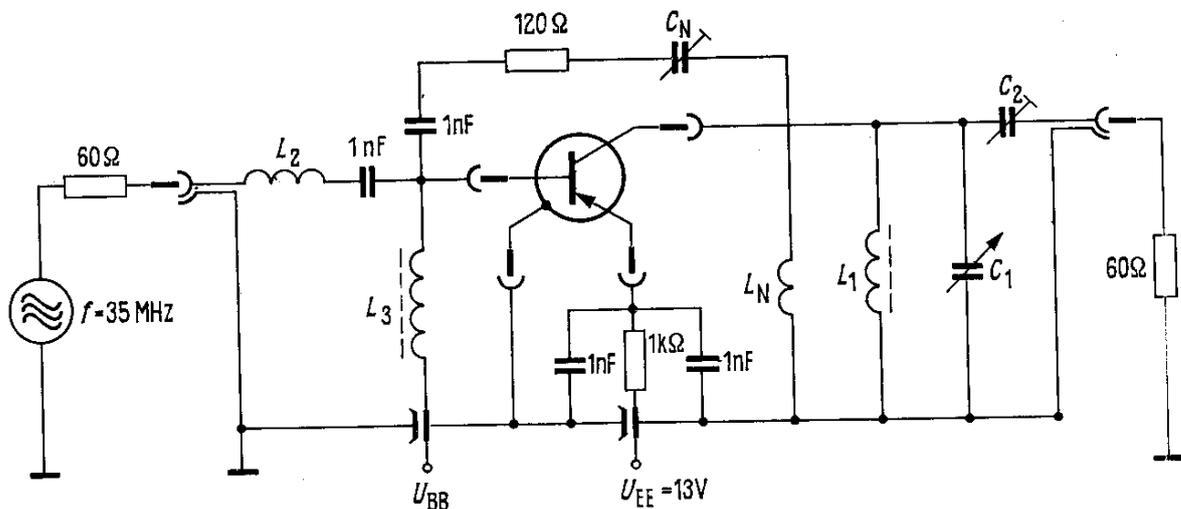
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)Arbeitspunkt: $-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 12\text{ V}$ Rückwirkungszeitkonstante ($f = 2,5\text{ MHz}$)

Kurzschluß-Rückwirkungskapazität

Arbeitspunkt: $-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$ Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)Leistungsverstärkung¹ ($f = 35\text{ MHz}$)Arbeitspunkt: $-U_{CB} = 15\text{ V}$; $-I_C = 8\text{ mA}$; $f = 35\text{ MHz}$ moduliert mit $f_{NF} = 1\text{ kHz}$; $m = 90\%$ Ausgangsspannung an $R_L = 2,7\text{ k}\Omega$ bei

15% Klirrfaktor des demodulierten Signals

| | | |
|-------------------------|-----------------|----------|
| $r_{bb'} \cdot C_{b'c}$ | 6 | ps |
| $-C_{12e}$ | 0,6 ($< 0,8$) | pF |
| β_o | 150 | |
| V_{pe} | 31 (> 27) | dB |
| U_A | 6 (> 5) | V_{ss} |

Arbeitspunkt: $-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 35\text{ MHz}$ $g_{11e} = 3,5\text{ mS}$ $b_{12e} = -0,13\text{ mS}$ $|y_{21e}| = 95\text{ mS}$ $g_{22e} = 0,04\text{ mS}$ $b_{11e} = 6,7\text{ mS}$ $-c_{12e} = 0,6\text{ pF}$ $\varphi_{21e} = -25^\circ$ $b_{22e} = 0,55\text{ mS}$ $c_{11e} = 30\text{ pF}$ $c_{22e} = 2,5\text{ pF}$ **Meßschaltung für Leistungsverstärkung ($f = 35\text{ MHz}$)**

L_1 6 Windungen 0,4 CuLS; auf Spulenkörper $D = 7,5\text{ mm}$
Kern Siferrit B63310-K12-D13,3

L_N 1 Windung 0,4 CuLS

L_2 9 Windungen 0,4 CuLS; $D = 5\text{ mm}$

L_3 14 Windungen 0,4 CuLS direkt auf Kern Siferrit B63310-K1-D13,3

$C_N \approx 5\text{ pF}$; neutralisiert für $-C_{12e} = 0,5\text{ pF}$

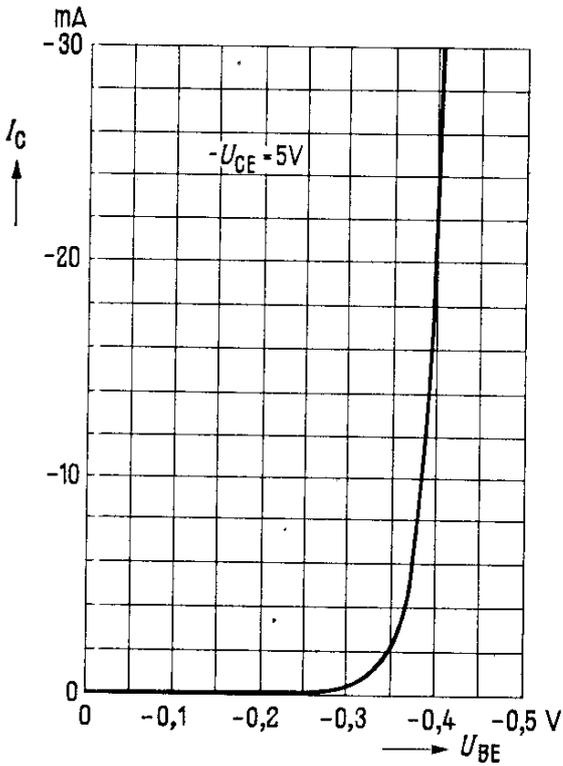
$C_2 \approx 26\text{ pF}$

Lastwiderstand: ca. $-1,6\text{ pF}$ parallel zu $500\ \Omega$

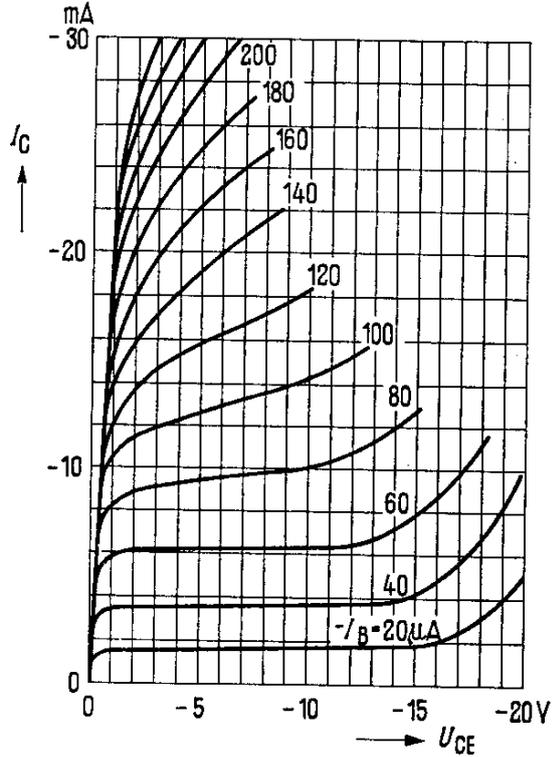
¹⁾ in obiger Schaltung gemessen

AF 202

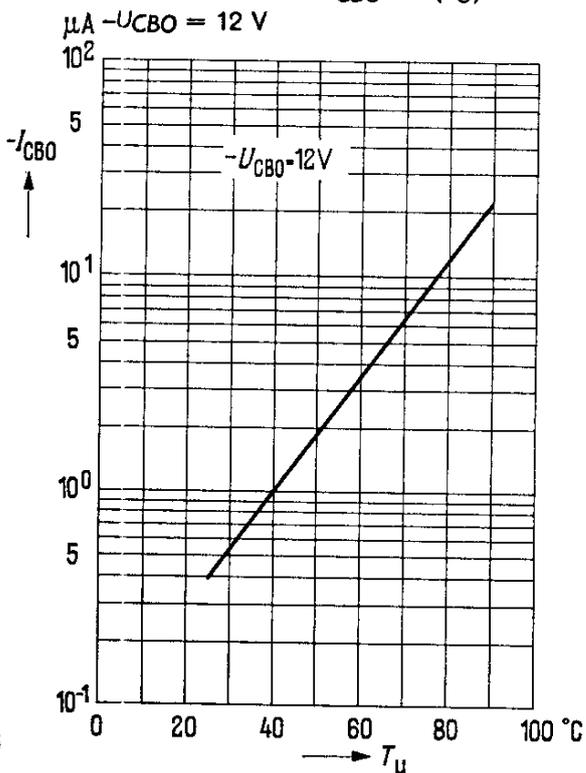
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 5\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



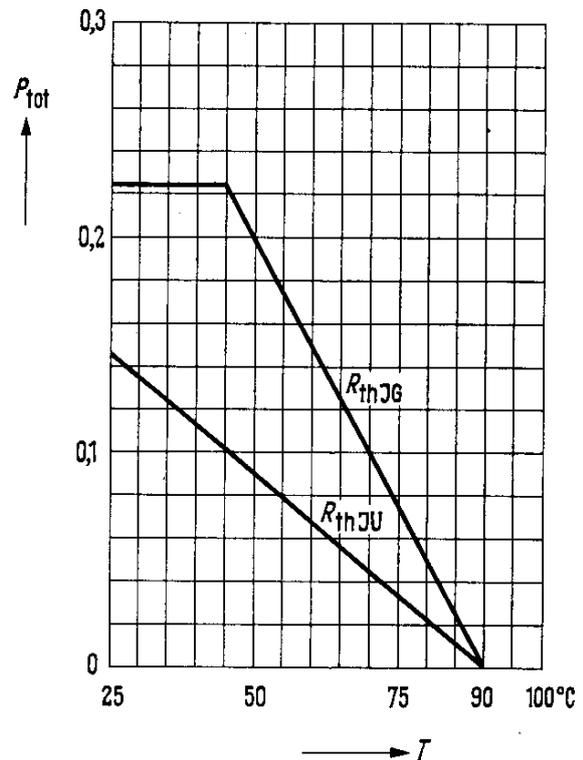
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



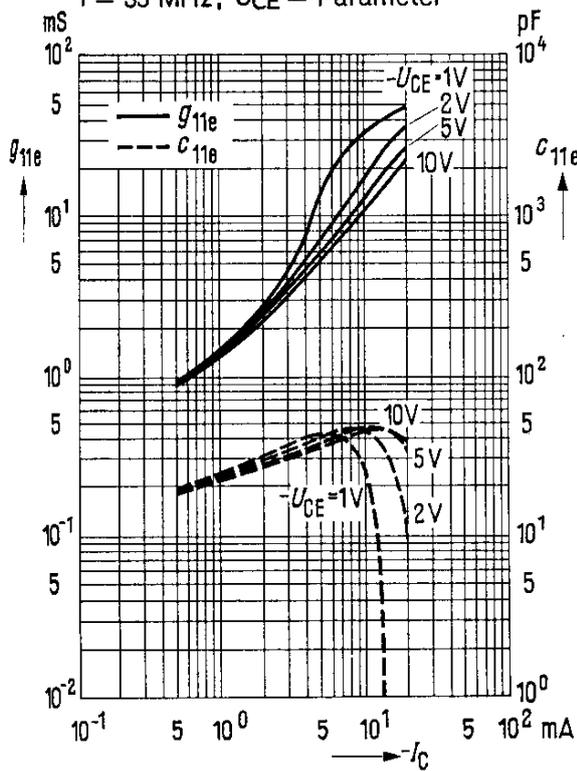
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$



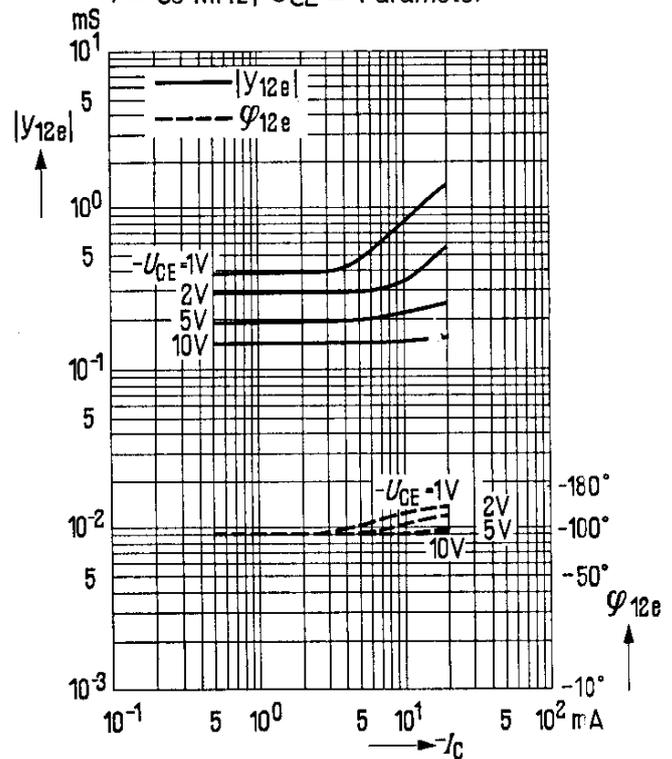
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung $P_{tot} = f(T); R_{th} = \text{Parameter}$



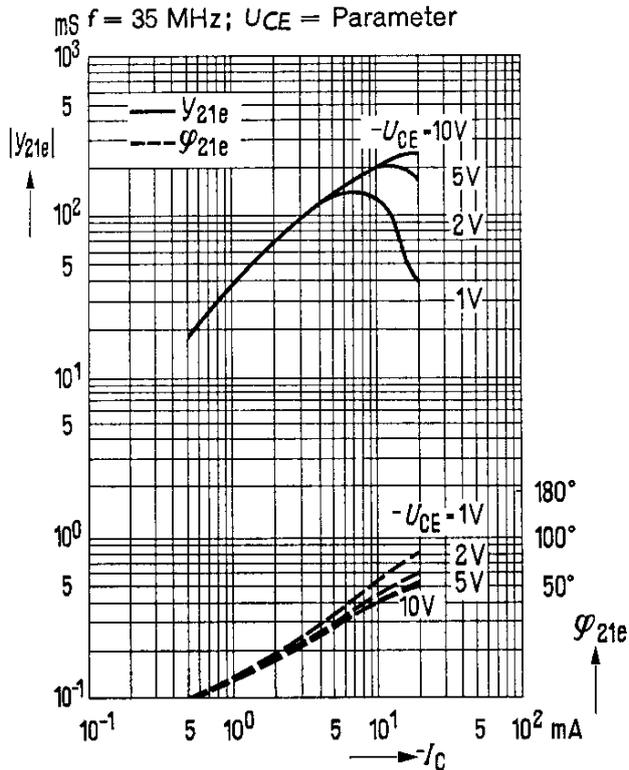
Stromabhängigkeit des Eingangsleitwertes
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



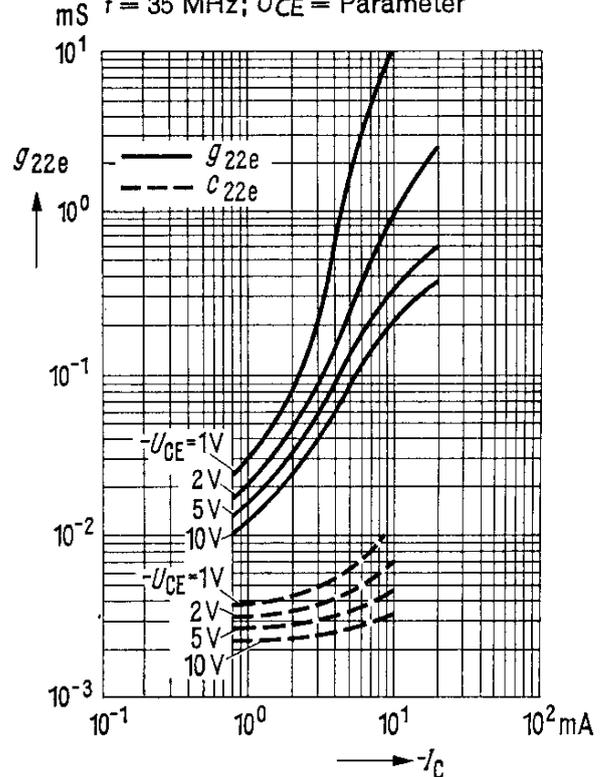
Stromabhängigkeit der Rückwärtssteilheit
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$

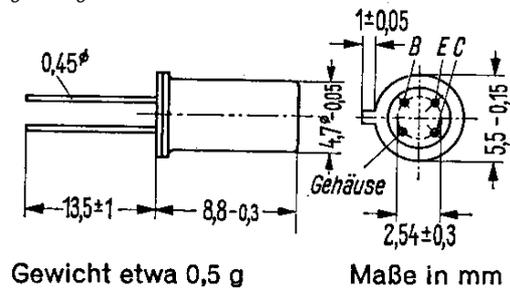


Stromabhängigkeit der Vorwärtssteilheit
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



Stromabhängigkeit des Ausgangsleitwertes
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



AF 202 S

PNP-Mesatransistor für Fernseh-ZF-Endstufen

AF202 S ist ein epitaktischer PNP-Germanium-Hochfrequenz-Transistor in Mesa-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 B 4 (TO-18 lang). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Der Transistor ist besonders geeignet für die Verwendung in Fernseh-ZF-Endstufen.

Grenzdaten

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

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|-------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 450 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 200 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

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

| | | | |
|--|-----------------|------------|---------|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 12$ V) | $-I_{CBO}$ | 0,4 (< 10) | μA |
| Kollektor-Basis-Sperrspannung ($-I_{CBO} = 100$ μA) | $-U_{(BR) CBO}$ | > 32 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($-I_{CES} = 100$ μA) | $-U_{(BR) CES}$ | > 32 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($-I_{EBO} = 100$ μA) | $-U_{(BR) EBO}$ | > 0,3 | V |

AF 202 S

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

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

| | | |
|-------------------------|-------------|----|
| $r_{bb'} \cdot C_{b'c}$ | 6 | ps |
| $-C_{12e}$ | 0,6 (< 0,8) | pF |

Arbeitspunkt: $-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$
 Dynamische Stromverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)
 Leistungsverstärkung¹⁾ ($f = 35\text{ MHz}$)

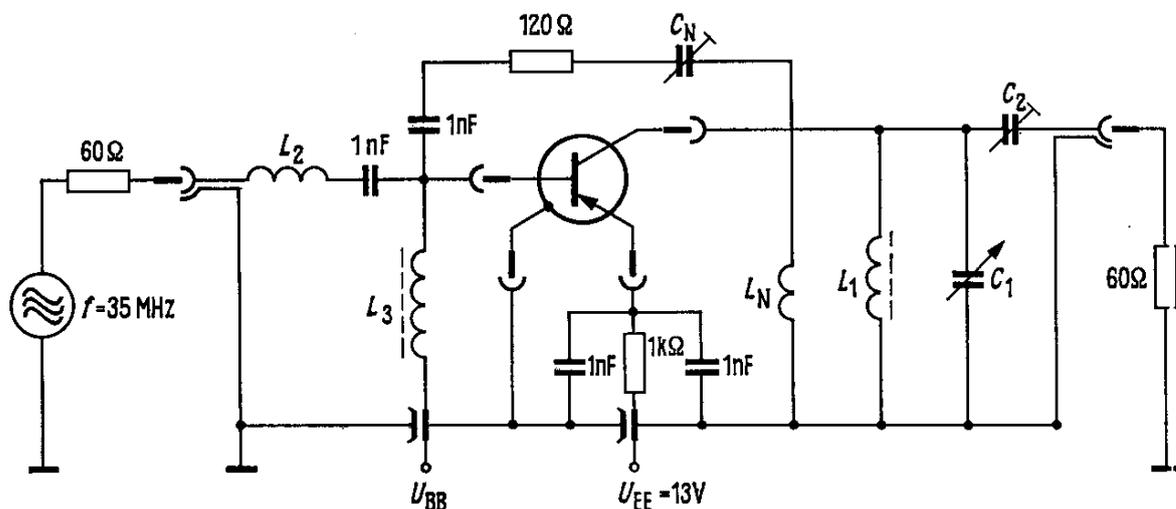
| | | |
|-----------|-----------|----|
| β_o | 150 | |
| V_{pe} | 31 (> 27) | dB |

Arbeitspunkt: $-U_{CB} = 15\text{ V}$; $-I_C = 8\text{ mA}$;
 $f = 35\text{ MHz}$ moduliert mit $f_{NF} = 1\text{ kHz}$; $m = 90\%$
 Ausgangsspannung an $R_L = 2,7\text{ k}\Omega$ bei
 15% Klirrfaktor des demodulierten Signals

| | | |
|-------|-----------|----------|
| U_A | 7,5 (> 7) | V_{ss} |
|-------|-----------|----------|

Arbeitspunkt: $-I_C = 3\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 35\text{ MHz}$

| | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| $g_{11e} = 3,5\text{ mS}$ | $b_{12e} = -0,13\text{ mS}$ | $ y_{21e} = 95\text{ mS}$ | $g_{22e} = 0,04\text{ mS}$ |
| $b_{11e} = 6,7\text{ mS}$ | $-c_{12e} = 0,6\text{ pF}$ | $\varphi_{21e} = -25^\circ$ | $b_{22e} = 0,55\text{ pF}$ |
| $c_{11e} = 30\text{ pF}$ | | | $c_{22e} = 2,5\text{ mS}$ |

Meßschaltung für Leistungsverstärkung ($f = 35\text{ MHz}$)

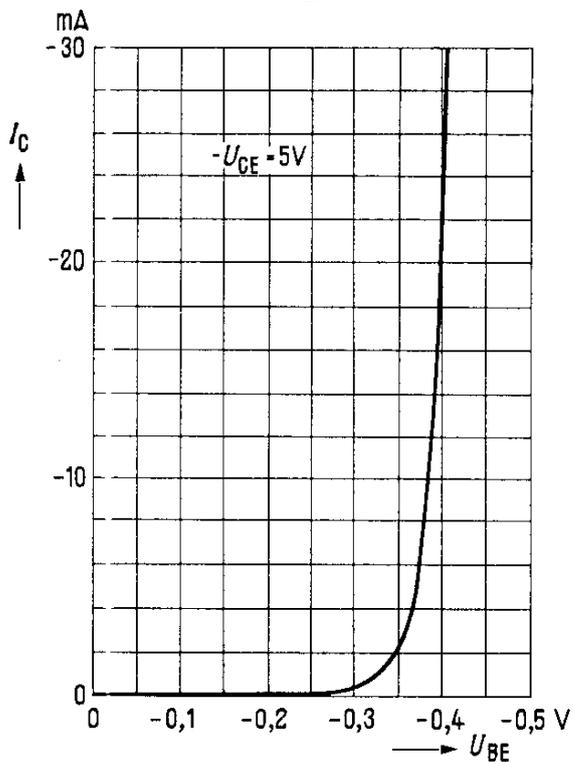
- L_1 6 Windungen 0,4 CuLS; auf Spulenkörper $D = 7,5\text{ mm}$
 Kern Siferrit B63310-K12-D13,3
 L_N 1 Windung 0,4 CuLS
 L_2 9 Windungen 0,4 CuLS; $D = 5\text{ mm}$
 L_3 14 Windungen 0,4 CuLS direkt auf Kern Siferrit B63310-K1-D13,3
 $C_N \approx 5\text{ pF}$; neutralisiert für $-C_{12e} = 0,5\text{ pF}$
 $C_2 \approx 26\text{ pF}$
 Lastwiderstand: ca. $-1,6\text{ pF}$ parallel zu $500\text{ }\Omega$

¹⁾ in obiger Schaltung gemessen

AF202S

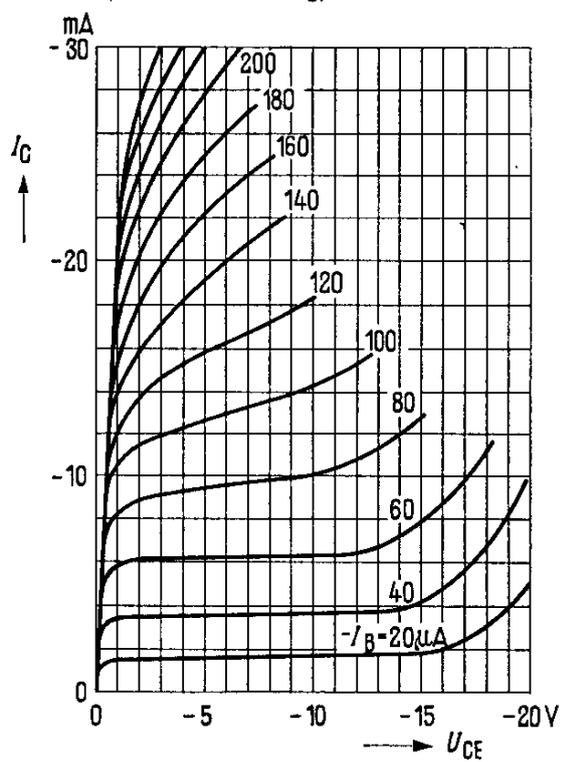
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$;

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



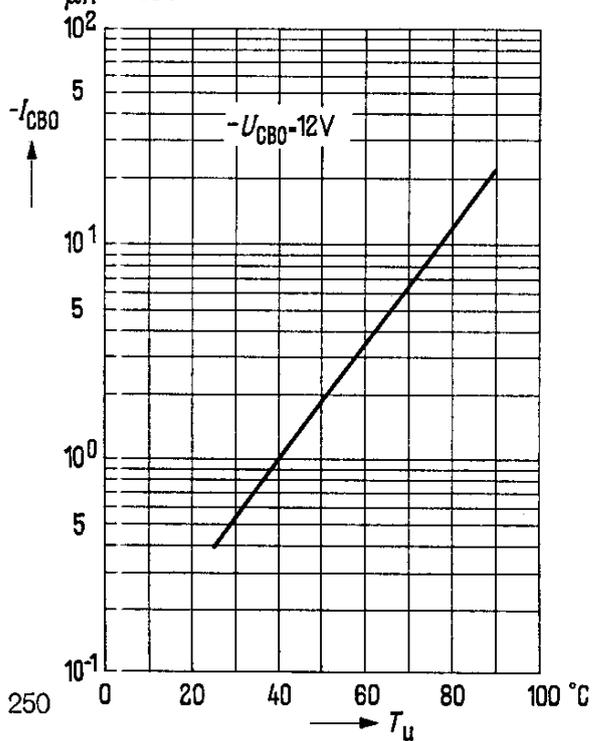
Ausgangskennlinien

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



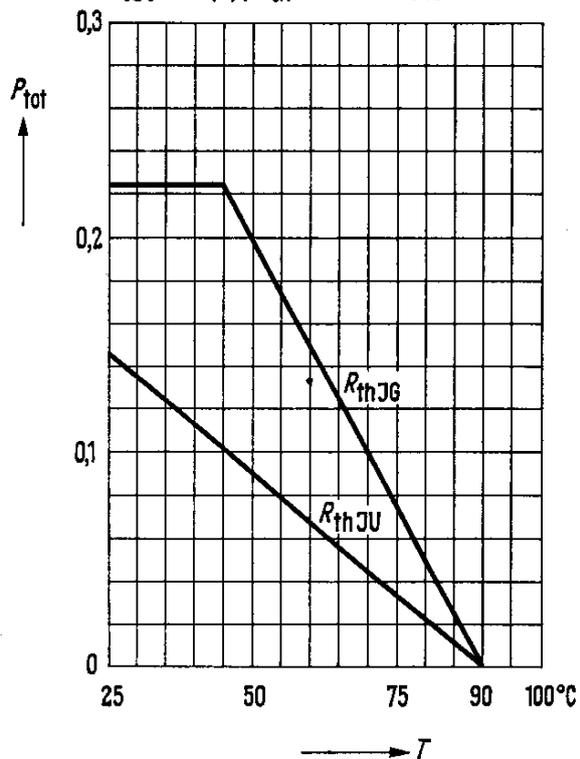
Temperaturabhängigkeit
des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$

$-U_{CBO} = 12\text{ V}$



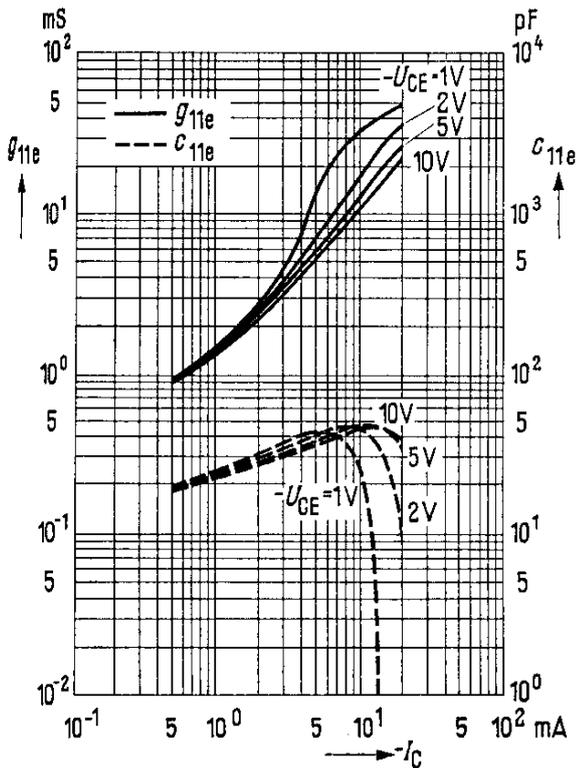
Temperaturabhängigkeit
der zulässigen Gesamtverlustleistung

$W. P_{tot} = f(T)$; $R_{th} = \text{Parameter}$

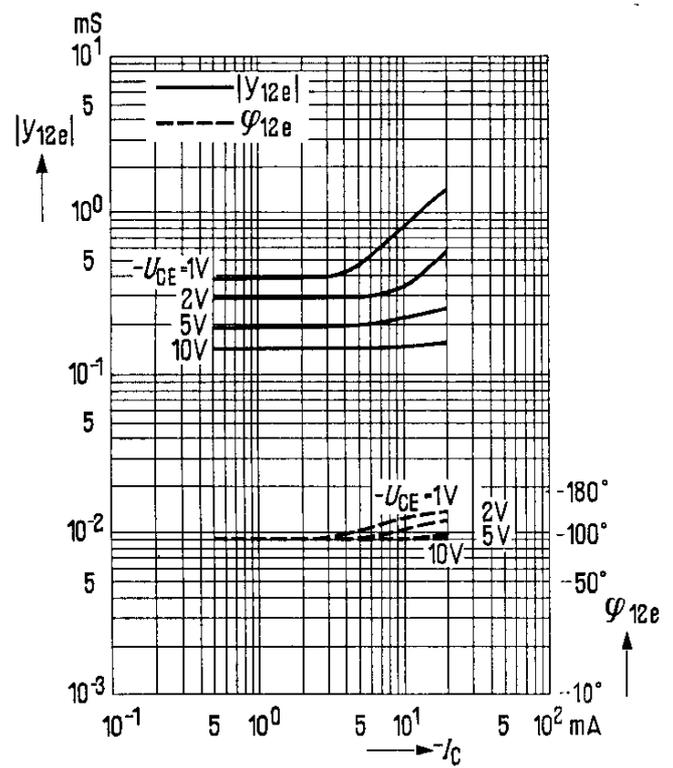


AF202S

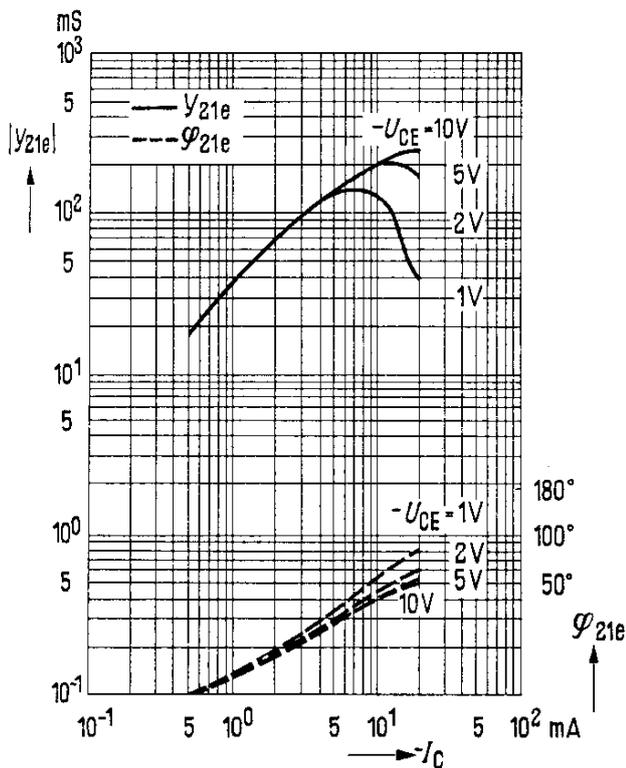
**Stromabhängigkeit
des Eingangsleitwertes**
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



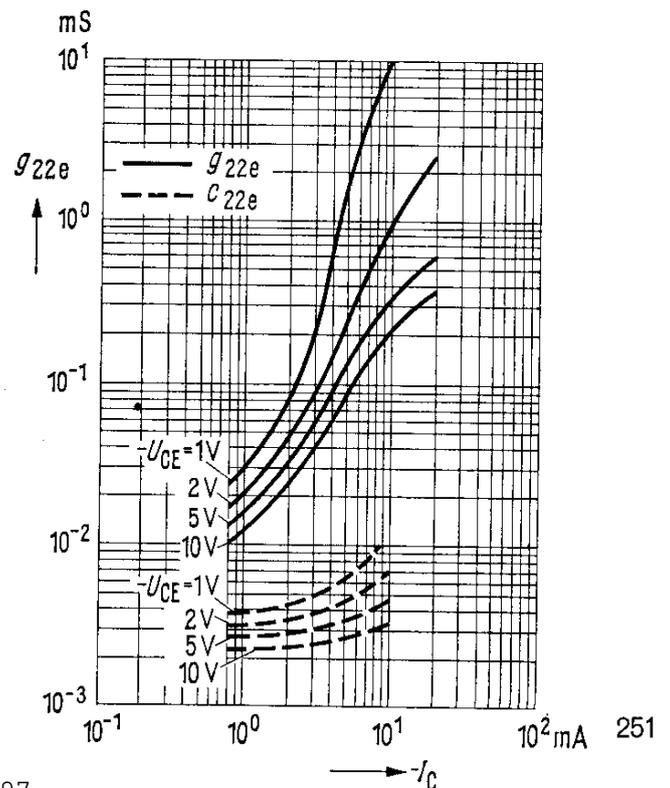
**Stromabhängigkeit
der Rückwärtssteilheit**
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$

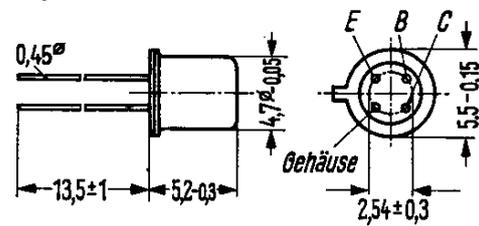


**Stromabhängigkeit
der Vorwärtssteilheit**
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



**Stromabhängigkeit
des Ausgangsleitwertes**
 $f = 35 \text{ MHz}; U_{CE} = \text{Parameter}$



AF 239

Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

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

AF 239 ist ein PNP-Germanium-Transistor in Mesatechnik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 239 ist besonders für die Verwendung in Vorstufen, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 15 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CES}$ | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 0,3 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | mA |
| Emitterstrom | I_E | 11 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 1 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -30... +75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 45$ °C) | P_{tot} | 60 | mW |

Wärmewiderstand

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

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ mV |
|----------------|--------------|-------------------|------------------|-----------------|
| 10 | 2 | 60 | 33 (> 10) | 350 |
| 5 | 5 | 167 | 30 | 400 |

AF 239

Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 20\text{ V}$)
 Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CEO} = 15\text{ V}$)
 Emitter-Basis-Reststrom ($-U_{EBO} = 0,3\text{ V}$)

| | | |
|------------|-----------|---------------|
| $-I_{CES}$ | 0,5 (< 8) | μA |
| $-I_{CEO}$ | < 500 | μA |
| $-I_{EBO}$ | < 100 | μA |

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

Transitfrequenz
 ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$)
 Kurzschl.-Rückwirkgs.-Kap.
 ($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 450\text{ KHz}$)

| | | |
|------------|------|-----|
| f_T | 650 | MHz |
| $-C_{12e}$ | 0,23 | pF |

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

Leistungsverstärkung in Basisschaltung

($f = 800\text{ MHz}$; $R_L = 500\ \Omega$)
 ($f = 800\text{ MHz}$; $R_L = 2\text{ k}\Omega$)
 ($f = 900\text{ MHz}$; $R_L = 500\ \Omega$)
 ($f = 900\text{ MHz}$; $R_L = 2\text{ k}\Omega$)

| | | |
|----------|-------------|----|
| V_{pb} | 11,5 (> 9) | dB |
| V_{pb} | 14 (> 11,5) | dB |
| V_{pb} | 10,5 | dB |
| V_{pb} | 12,5 | dB |

Rauschfaktor
 ($f = 800\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$)
 Rauschfaktor
 ($f = 900\text{ MHz}$; $R_G = 60\ \Omega$)

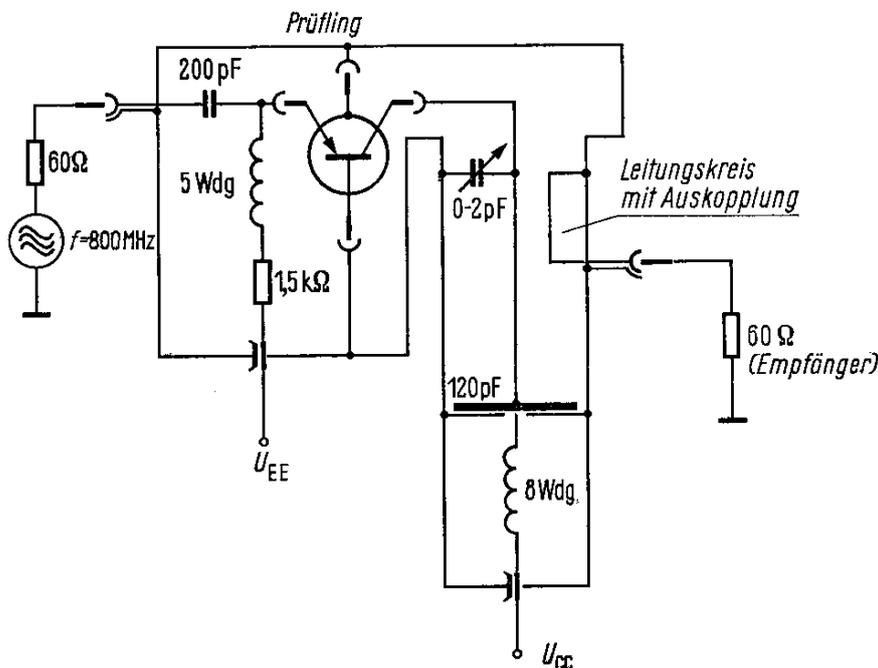
| | | |
|-----|---------|----|
| F | 5 (< 6) | dB |
| F | 6 (< 7) | dB |

Arbeitspunkt: $-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$

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

Arbeitspunkt: $-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CB} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$

| | | | |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| $g_{11b} = 2\text{ mS}$ | $ y_{21b} = 20\text{ mS}$ | $ y_{12b} = 0,38\text{ mS}$ | $g_{22b} = 0,8\text{ mS}$ |
| $b_{11b} = -17,5\text{ mS}$ | $\varphi_{21b} = 37^\circ$ | $\varphi_{12b} = -100^\circ$ | $b_{22b} = 6,8\text{ mS}$ |

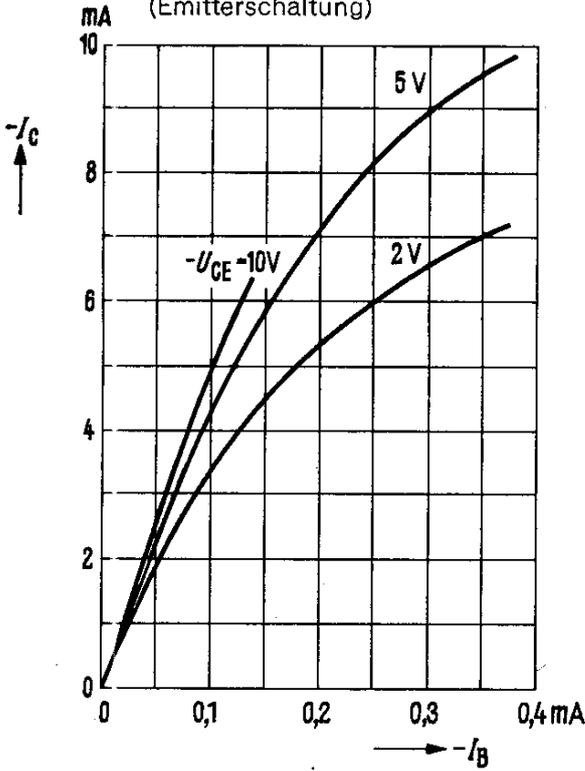


$R_L = 2\text{ k}\Omega$

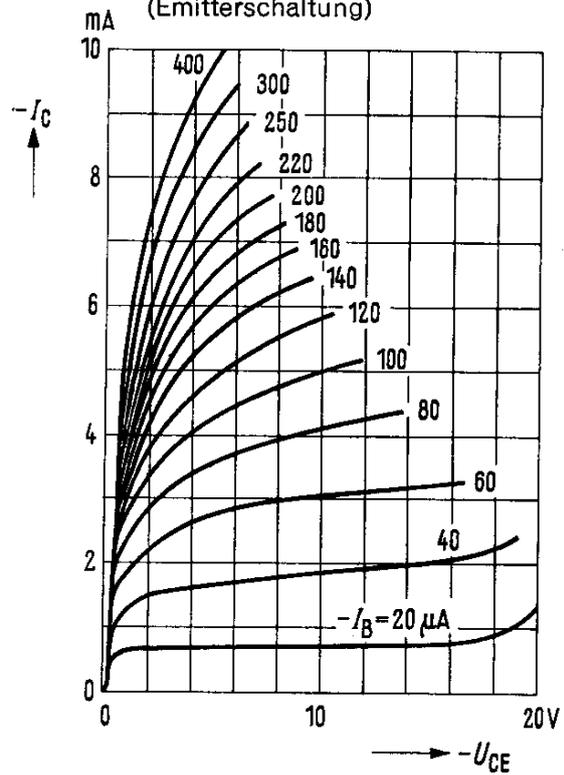
Meßschaltung für
 Leistungsverstärkung
 und Rauschen
 bei $f = 800\text{ MHz}$

AF 239

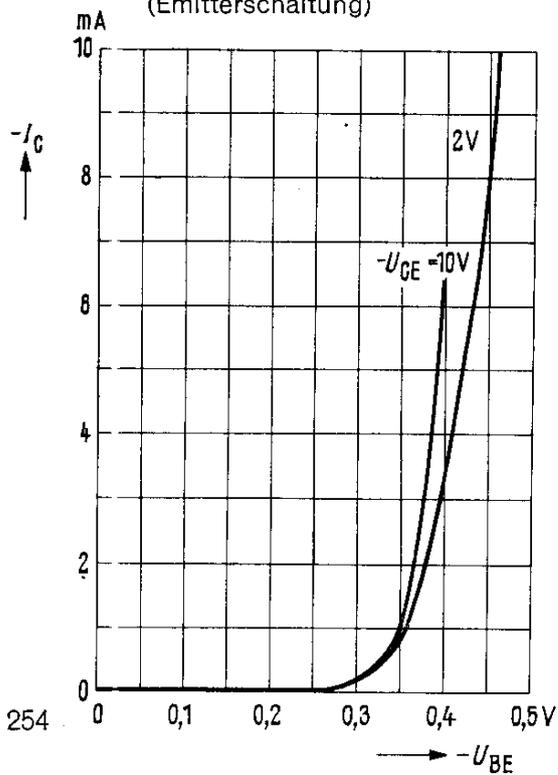
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $U_{CE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



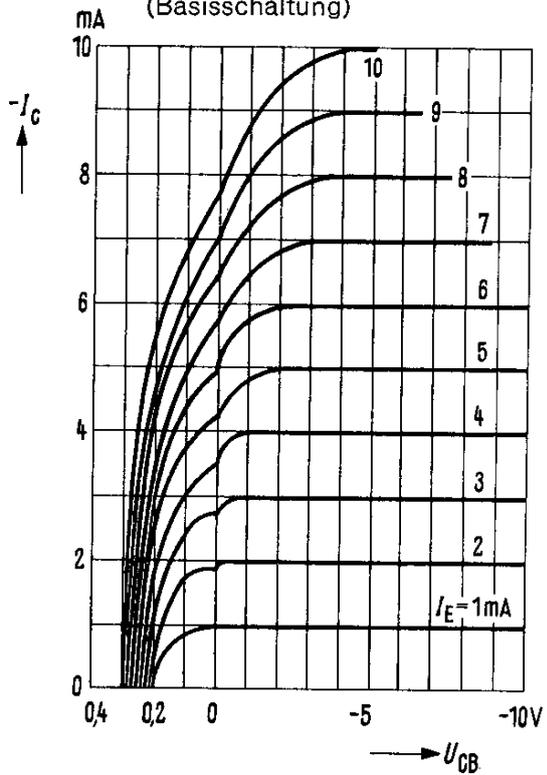
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



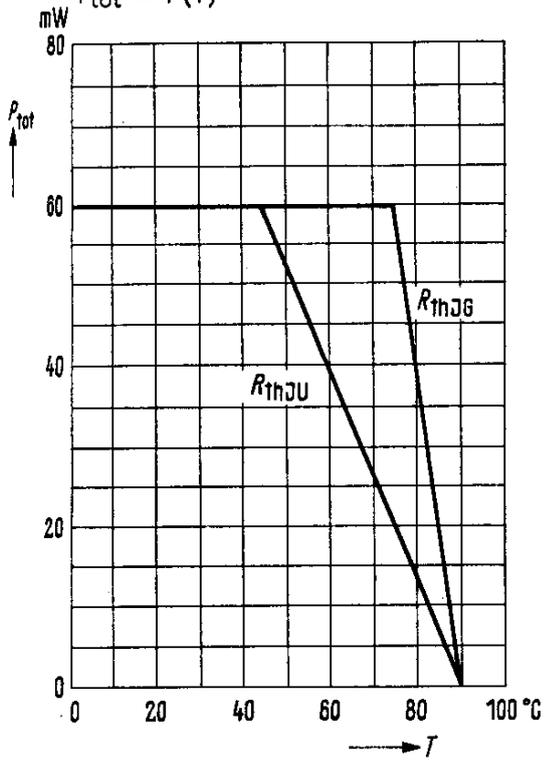
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CB}); I_E = \text{Parameter}$
 (Basisschaltung)



AF 239

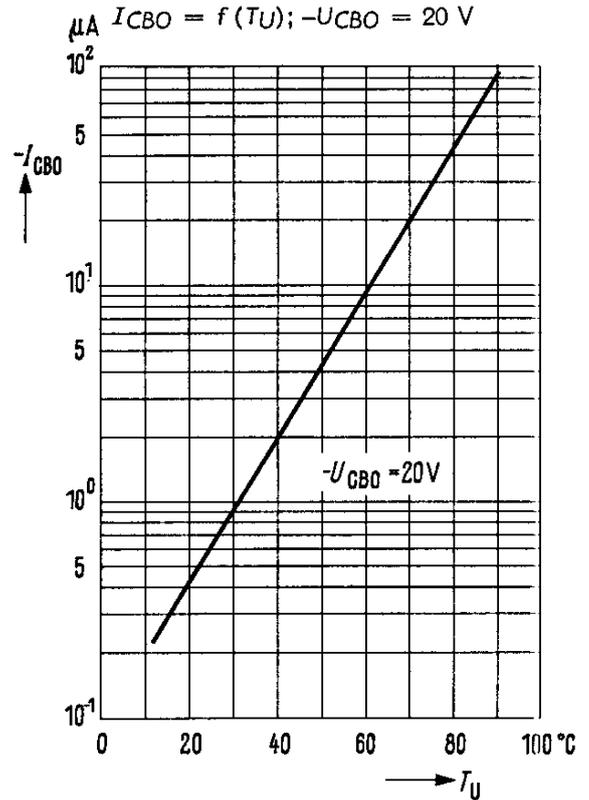
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T)$



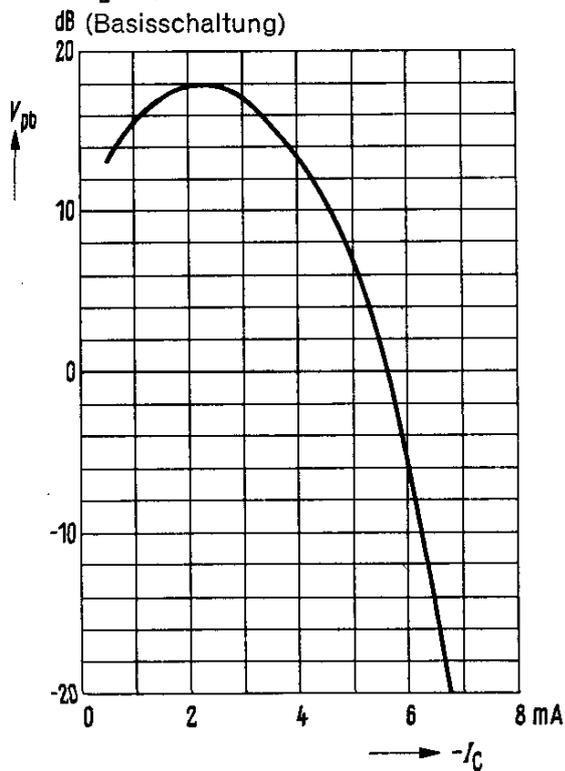
Temperaturabhängigkeit des Reststromes

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



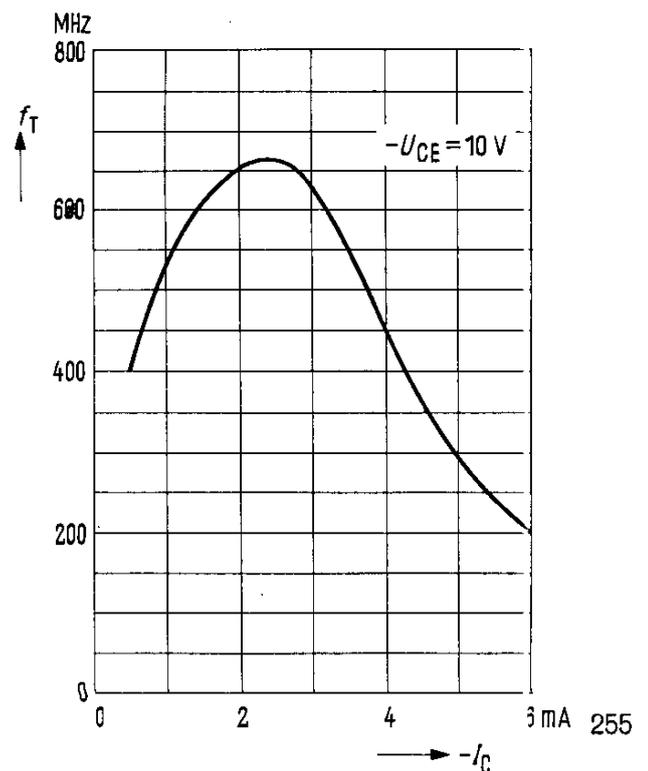
Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$

$f = 500 \text{ MHz}; -U_{Batt} = 12 V; R_V = 1 k\Omega; R_L = 2 k\Omega$



Transitfrequenz

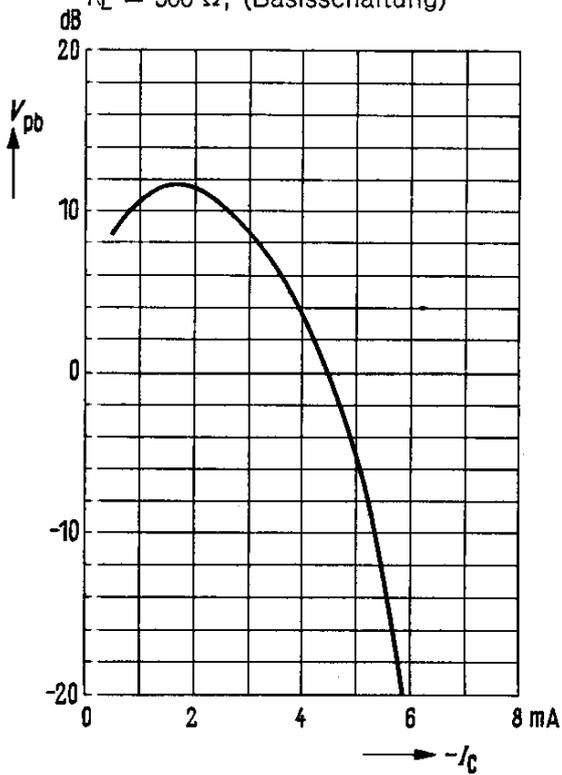
$f_T = f(I_C); -U_{CE} = 10 V; f = 100 \text{ MHz}$



AF 239

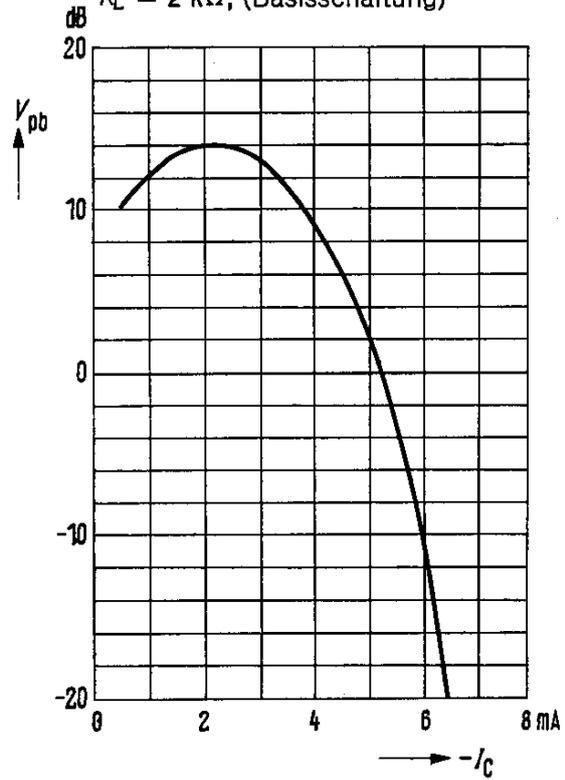
Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$

$f = 800 \text{ MHz}$; $-U_{\text{Batt}} = 12 \text{ V}$; $R_V = 1 \text{ k}\Omega$;
 $R_L = 500 \Omega$; (Basisschaltung)



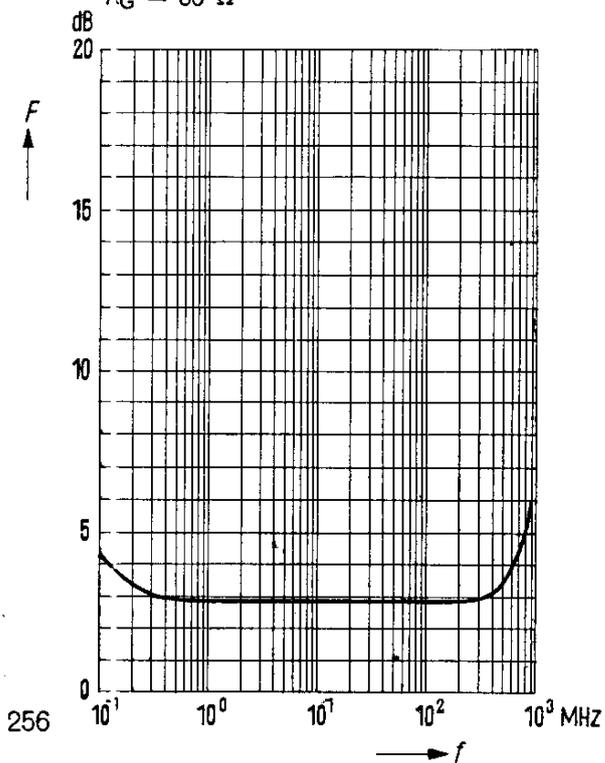
Leistungsverstärkung $V_{pb} = f(I_C)$

$f = 800 \text{ MHz}$; $-U_{\text{Batt}} = 12 \text{ V}$; $R_V = 1 \text{ k}\Omega$;
 $R_L = 2 \text{ k}\Omega$; (Basisschaltung)



Frequenzabhängigkeit des Rauschens

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

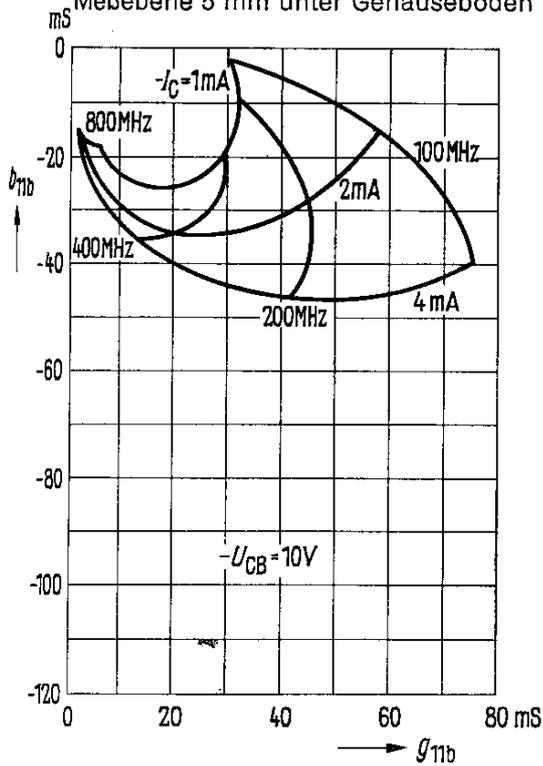


AF 239

Eingangsleitwert y_{11b}

$-U_{CB} = 10\text{ V}$ (Basisschaltung)

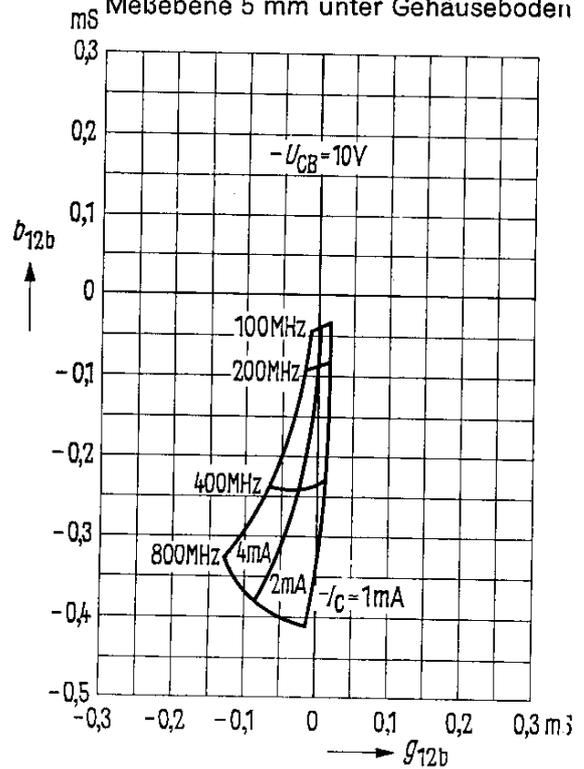
Meßebene 5 mm unter Gehäuseboden



Rückwärtssteilheit y_{12b}

$-U_{CB} = 10\text{ V}$ (Basisschaltung)

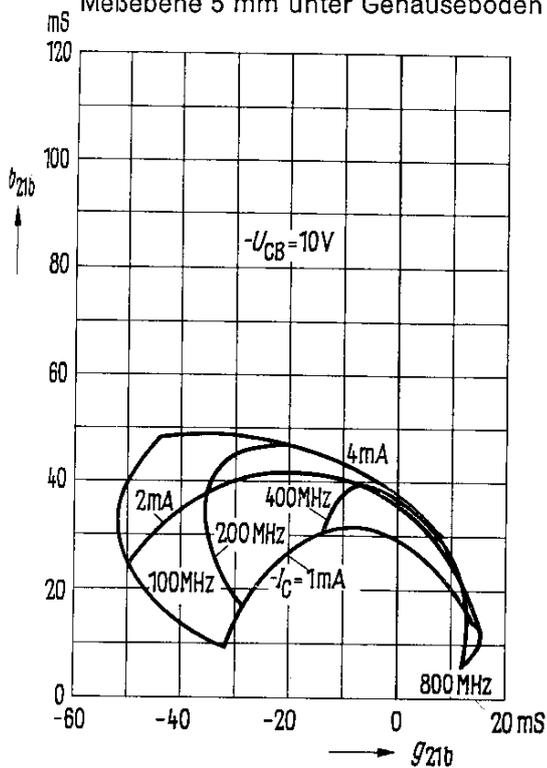
Meßebene 5 mm unter Gehäuseboden



Vorwärtssteilheit y_{21b}

$-U_{CB} = 10\text{ V}$ (Basisschaltung)

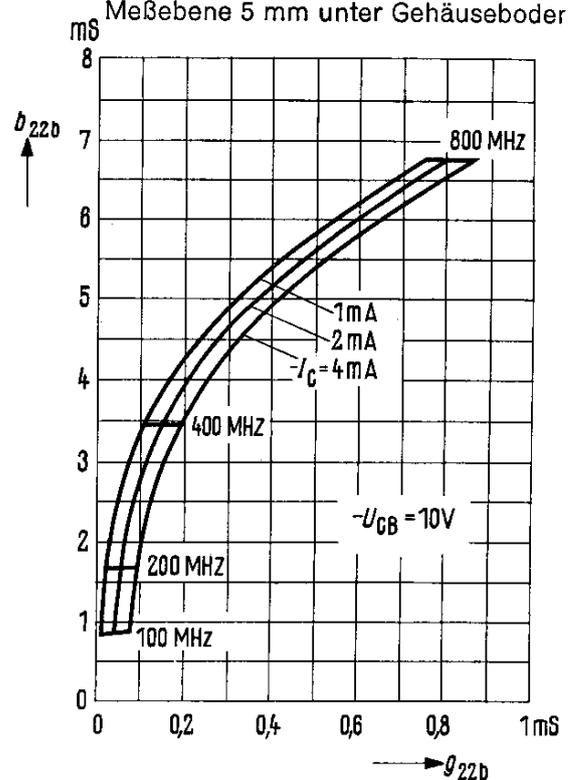
Meßebene 5 mm unter Gehäuseboden

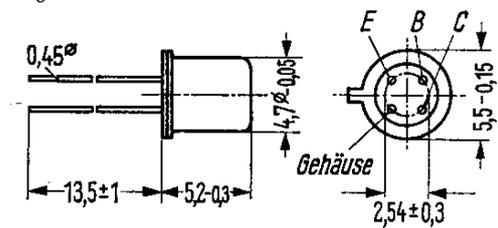


Ausgangsleitwert y_{22b}

$-U_{CB} = 10\text{ V}$ (Basisschaltung)

Meßebene 5 mm unter Gehäuseboden



AF 240

Gewicht etwa 0,6 g

Maße in mm

PNP-Germanium-HF-Transistor

AF 240 ist ein PNP-Germanium-Transistor in Mesatechnik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor AF 240 ist besonders für die Verwendung in Misch- und Oszillatorstufen sowie in diodenabgestimmten Tunern bis 900 MHz geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|------------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 15 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CES}$ | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 0,3 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 10 | mA |
| Emitterstrom | I_E | 11 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 1 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 90 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -30... +75 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U \leq 45$ °C) | P_{tot} | 60 | mW |

Wärmewiderstand

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

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

| $-U_{CE}$ V | $-I_C$ mA | $-I_B$ μA | B I_C/I_B | $-U_{BE}$ mV |
|----------------|--------------|-------------------|----------------|-----------------|
| 10 | 2 | 80 | 25 (> 10) | 370 |

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

AF 240

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

Transitfrequenz ($-I_C = 2\text{ mA}$, $-U_{CE} = 10\text{ V}$,
 $f = 100\text{ MHz}$)

Rückwirkungskapazität

($-I_C = 1\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)

Leistungsverstärkung

($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$; $R_L = 2\text{ k}\Omega$)

Leistungsverstärkung

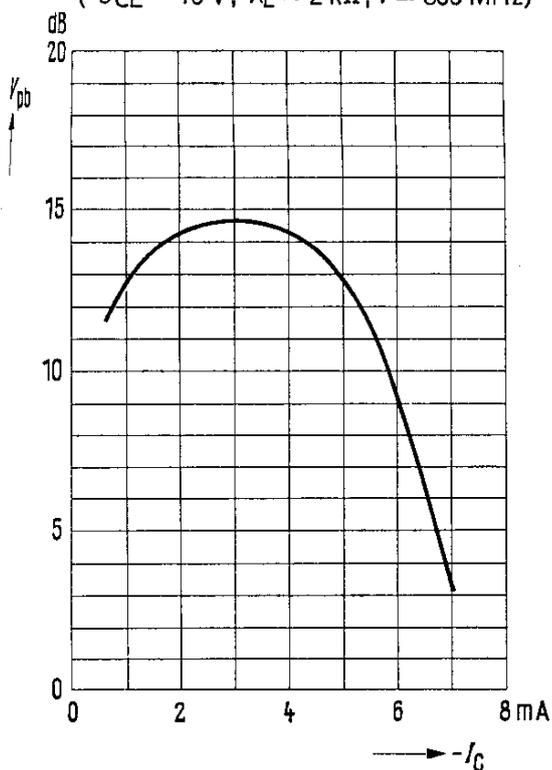
($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 800\text{ MHz}$; $R_L = 500\text{ }\Omega$)

Rauschen

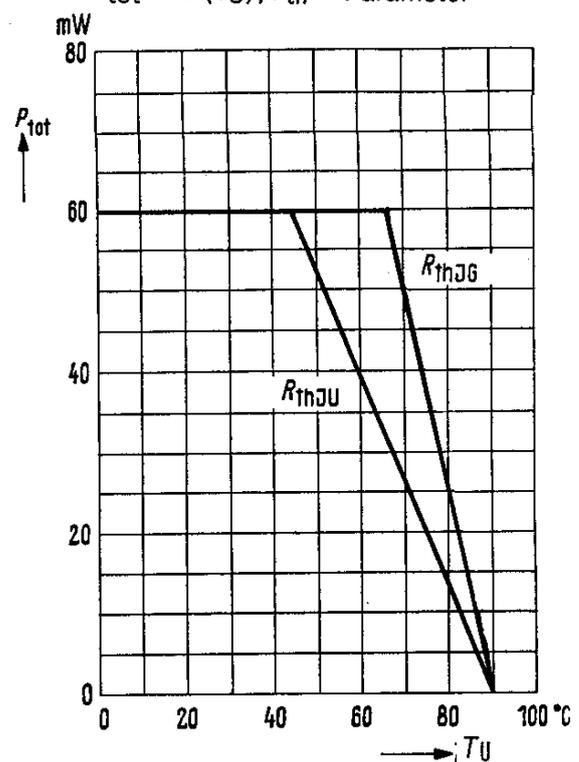
($-I_C = 2\text{ mA}$; $-U_{CE} = 10\text{ V}$, $f = 800\text{ MHz}$; $R_G = 60\text{ }\Omega$)

| | | |
|-----------|------|-----|
| f_T | 650 | MHz |
| C_{12e} | 0,26 | pF |
| V_{pb} | 14 | dB |
| V_{pb} | 12 | dB |
| F | 5,5 | dB |

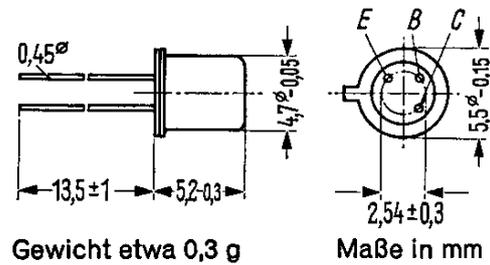
Leistungsverstärkung in Abhängigkeit vom Kollektorstrom $V_{pb} = f(I_C)$;
($-U_{CE} = 10\text{ V}$; $R_L = 2\text{ k}\Omega$; $f = 800\text{ MHz}$)



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



BC 107



NPN-Transistor für NF-Vor- und Treiberstufen sowie universelle Anwendung

BC 107 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 18A3 (TO-18). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor ist besonders für NF-Vor- und Treiberstufen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|----------------------------|-----------|------------|----|
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 45 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 45 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 100 | mA |
| Kollektor-Spitzenstrom | I_{CM} | 200 | mA |
| Basisstrom | I_B | 20 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+175 | °C |
| Gesamtverlustleistung | P_{tot} | 300 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|-------|-------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | R_{thJU} | ≤ 500 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | R_{thJG} | ≤ 200 | grd/W |

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

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit Buchstaben gekennzeichnet. Bei einer Kollektor-Emitter-Spannung von $U_{CE} = 5\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte:

| h_{21e} -Gruppen | A | B | U_{BE} V | $U_{CE\text{ sat}}^{1)}$ V | $U_{BE\text{ sat}}^{1)}$ V |
|--------------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| I_C mA | B I_C/I_B | B I_C/I_B | | | |
| 0,01 | 90 | 150 (> 40) | 0,5 | – | – |
| 2 | 180 | 290 | 0,62 (0,55...0,7) | – | – |
| 20 | 225 | 350 | 0,7 | – | – |
| 100 | 210 | 300 | 0,76 | – | – |
| 10 | 20 | 20 | – | 0,09 (< 0,25) | 0,7 |
| 100 | 20 | 20 | – | 0,2 (< 0,6) | 0,9 |

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

BC 107

| | | | |
|--|---------------|------------|---------------|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 45 \text{ V}$) | I_{CBO} | 0,2 (< 15) | nA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 45 \text{ V}$; $T_U = 150 \text{ °C}$) | I_{CBO} | 0,2 (< 15) | μA |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 1 \text{ }\mu\text{A}$) | $U_{(BR)EBO}$ | > 5 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 2 \text{ mA}$) | $U_{(BR)CEO}$ | > 45 | V |

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

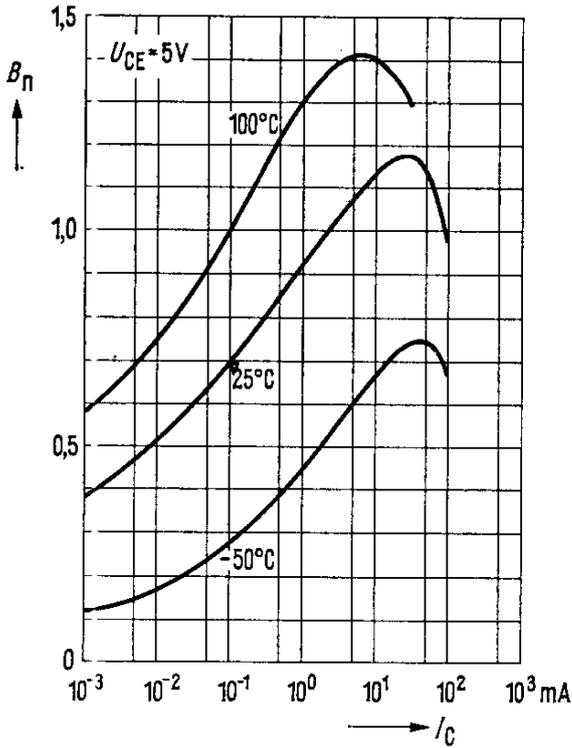
| | | | |
|--|-----------|-------------|-----|
| Transitfrequenz ($I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 100 \text{ MHz}$) | f_T | 300 (> 150) | MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{CBO} | 2,5 (< 4,5) | pF |
| Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 0,5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{EBO} | 10 | pF |
| Rauschfaktor ($I_C = 0,2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$; $\Delta f = 200 \text{ Hz}$) | F | 2 (< 10) | dB |

Die Transistoren BC 107 werden bei $I_C = 2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$ nach der dynamischen Stromverstärkung gruppiert und mit A, B, gekennzeichnet.

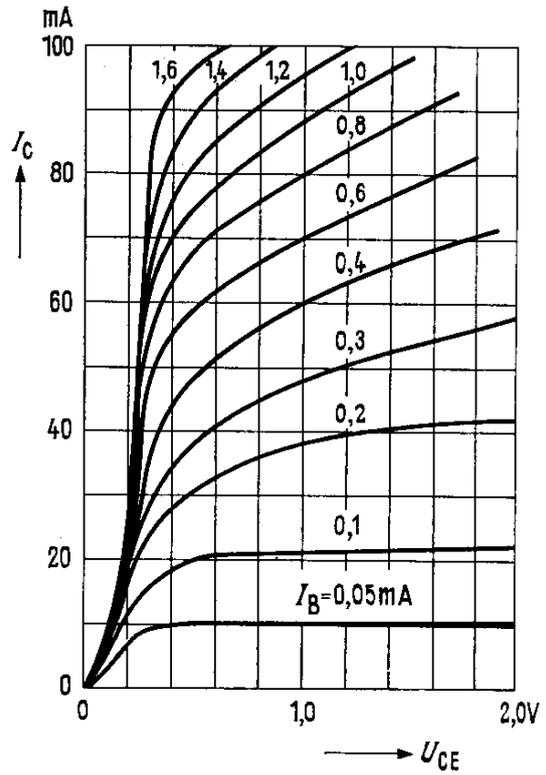
| h_{21e} -Gruppen | A | B | |
|--------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| h_{11e} | 2,7 (1,6...4,5) | 4,5 (3,2...8,5) | k Ω |
| h_{12e} | 1,5 | 2 | 10^{-4} |
| h_{21e} | 222 (125...260) | 330 (240...500) | - |
| h_{22e} | 18 (< 30) | 30 (< 60) | μS |

BC 107

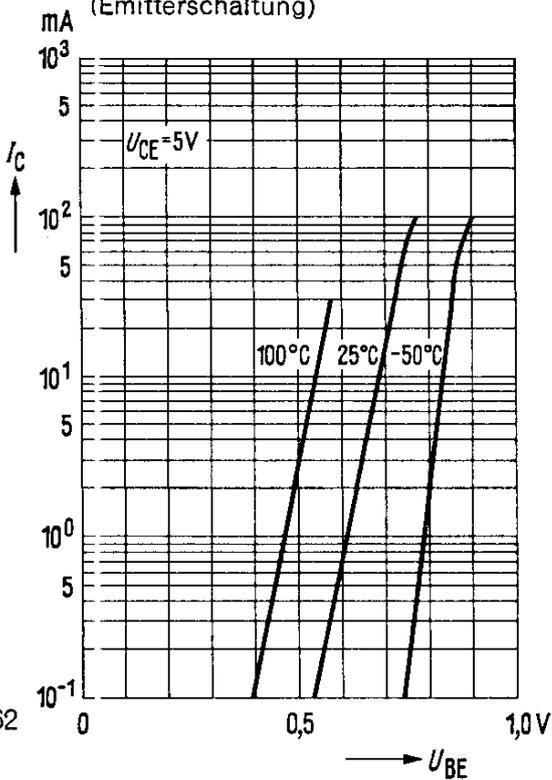
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



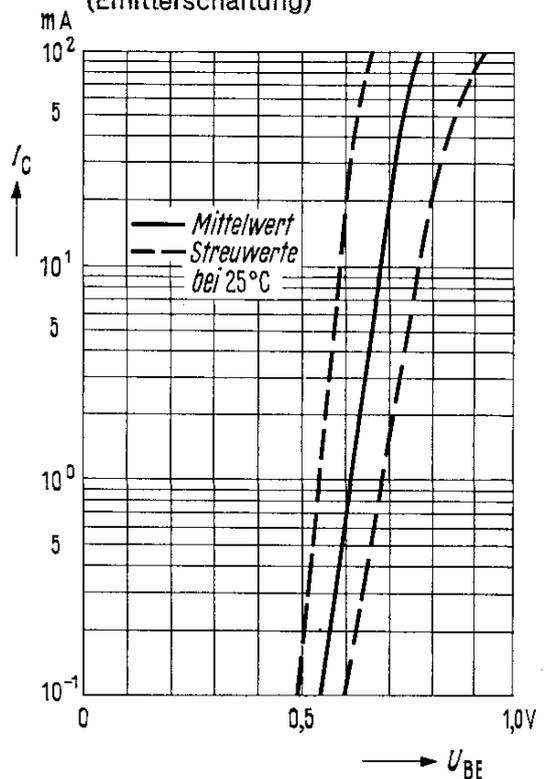
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

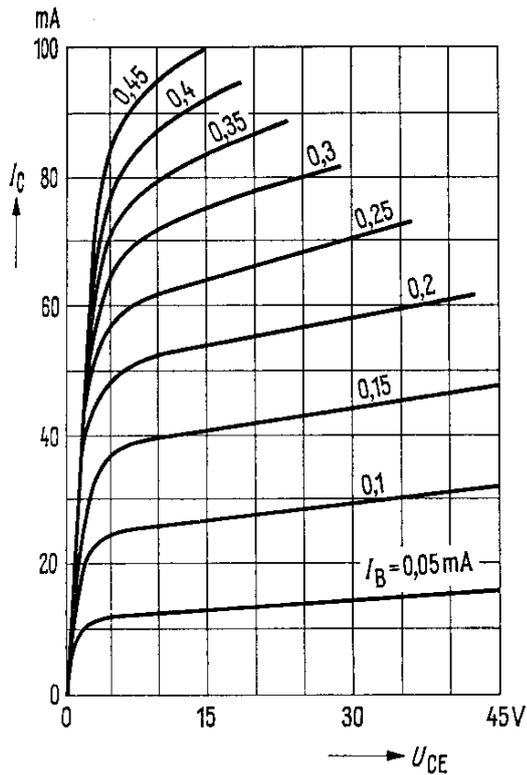


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$; Streubereich
 (Emitterschaltung)

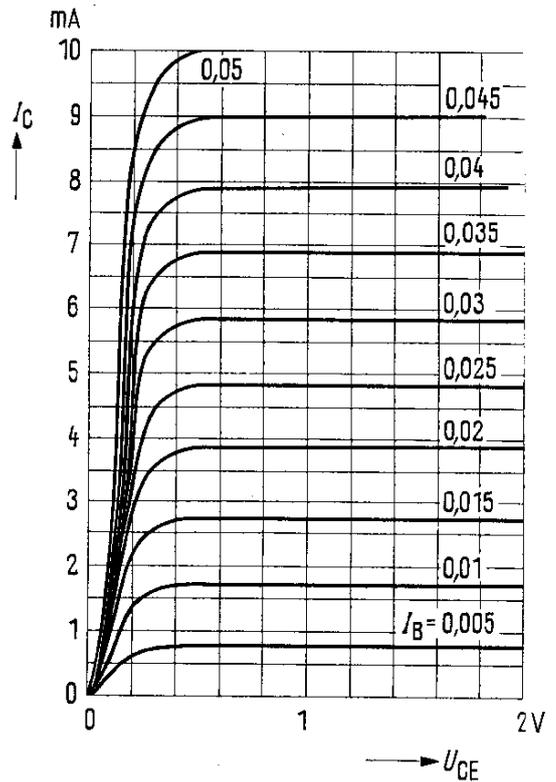


BC 107

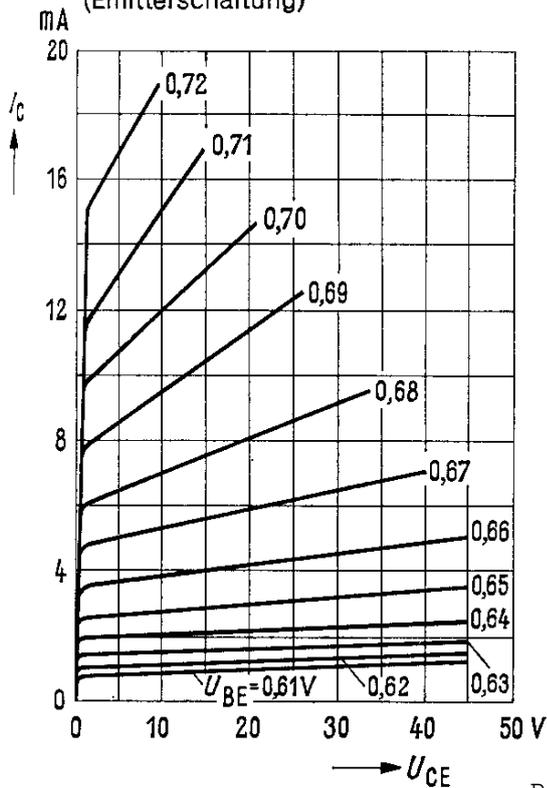
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



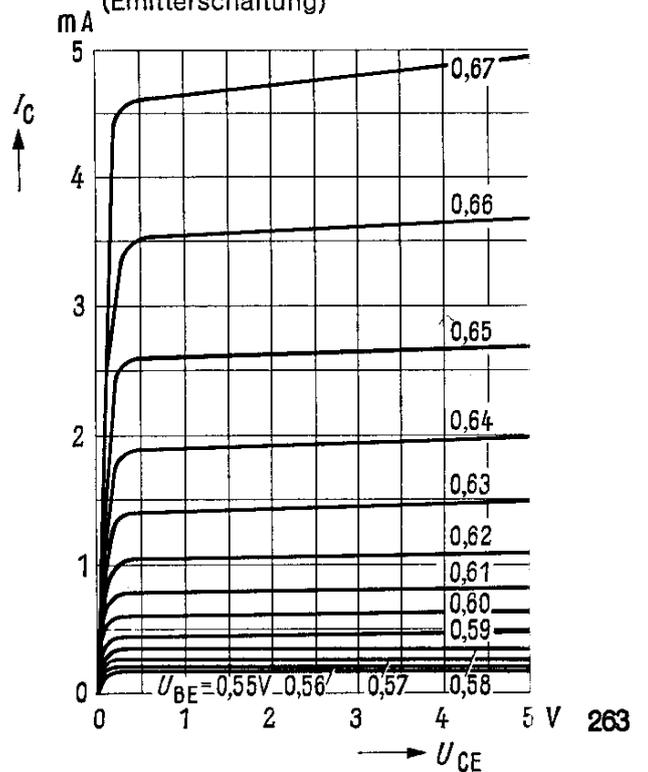
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



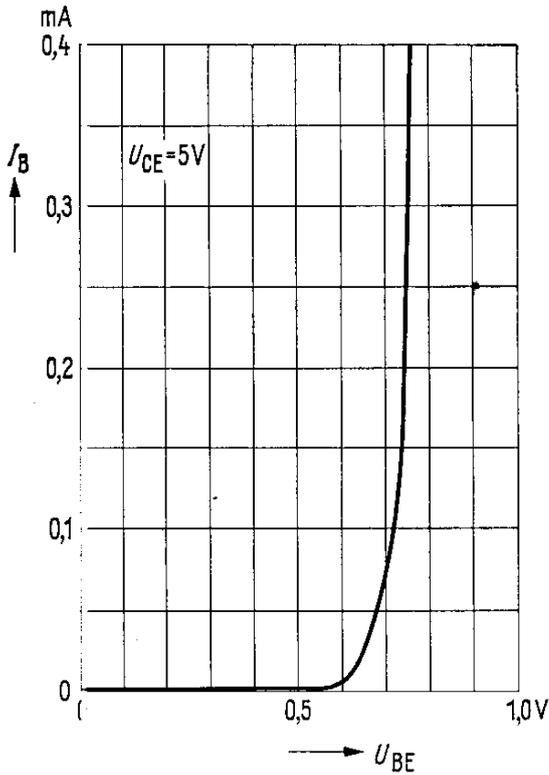
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



BC 107

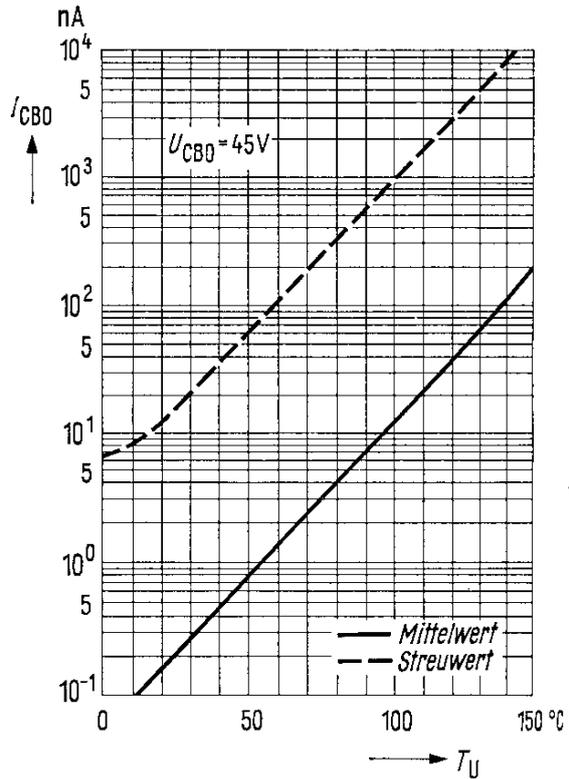
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$

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



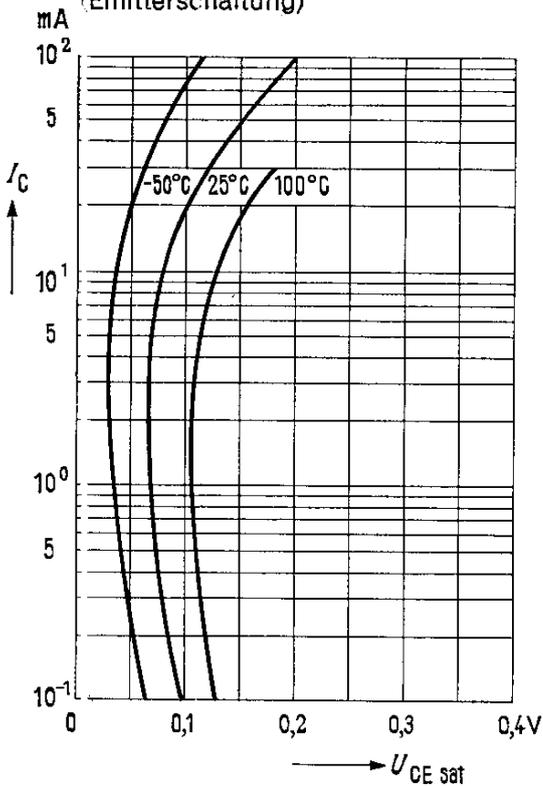
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$

$U_{CBO} = 45\text{ V}$



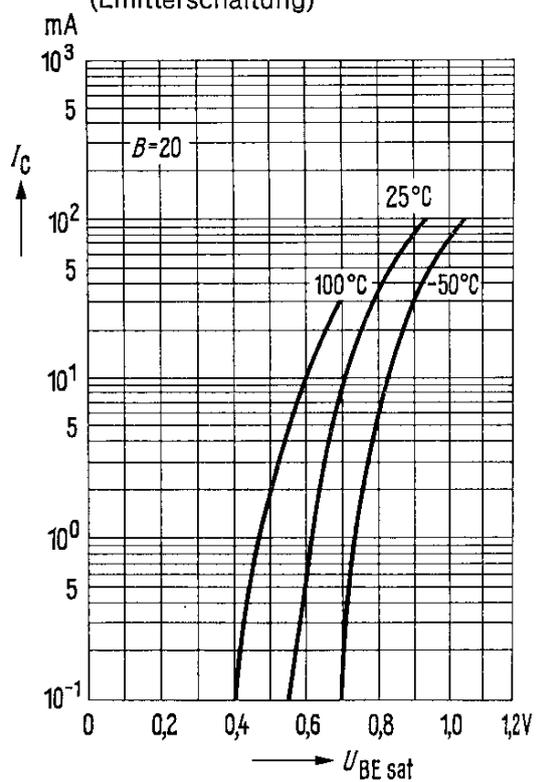
Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$

$\beta = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



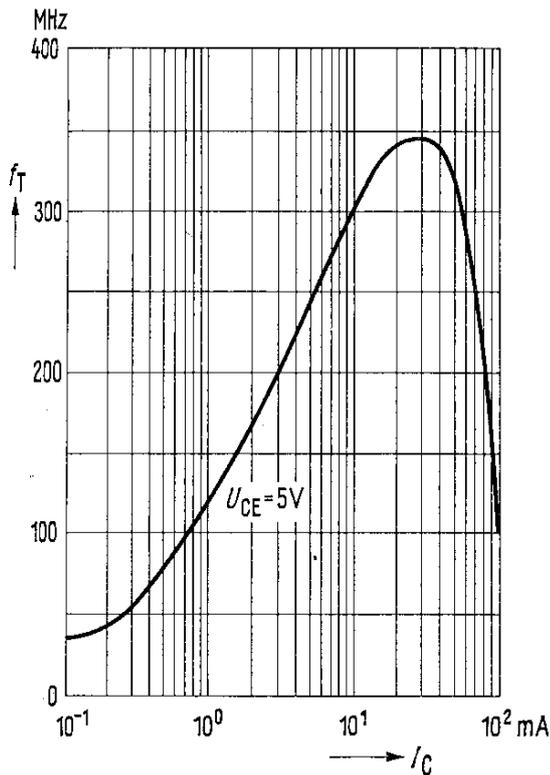
Sättigungsspannung $U_{BE\text{sat}} = f(I_C)$

$\beta = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)

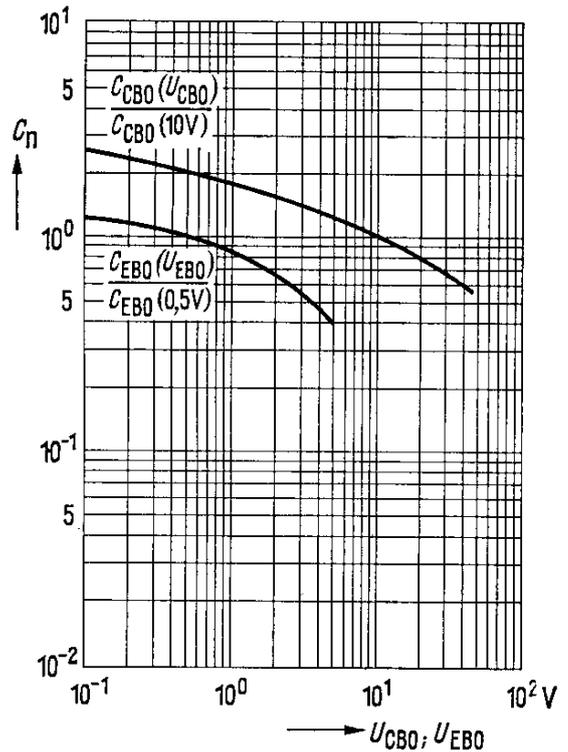


BC 107

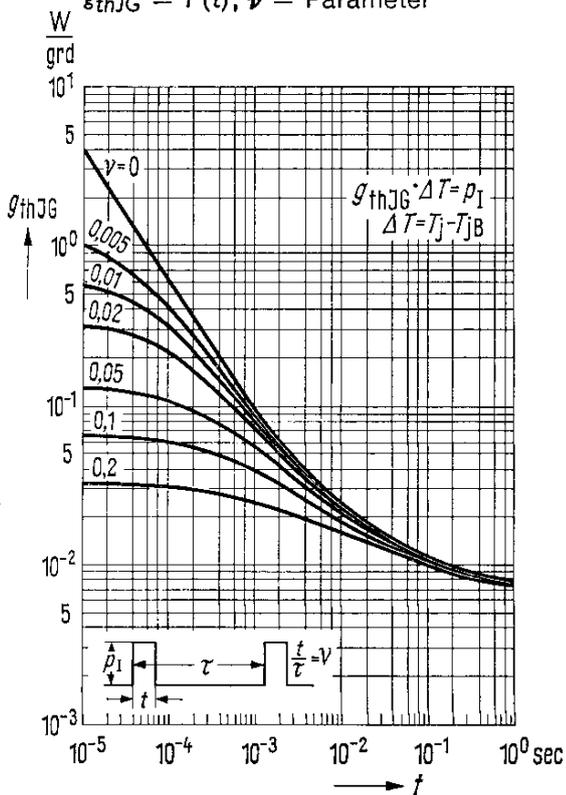
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$



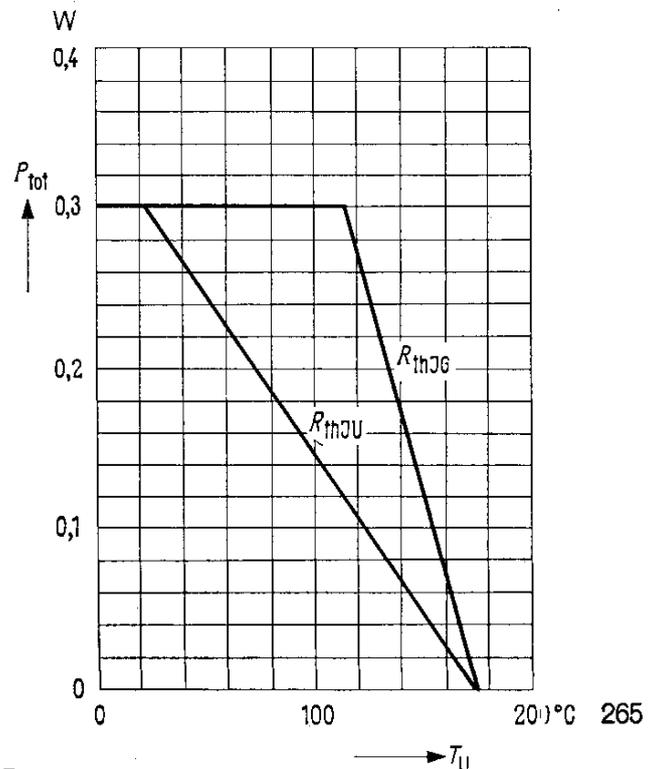
Kollektor-Basis-Kapazität $C_{CB0} = f(U_{CB0})$
Emitter-Basis-Kapazität $C_{EB0} = f(U_{EB0})$



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

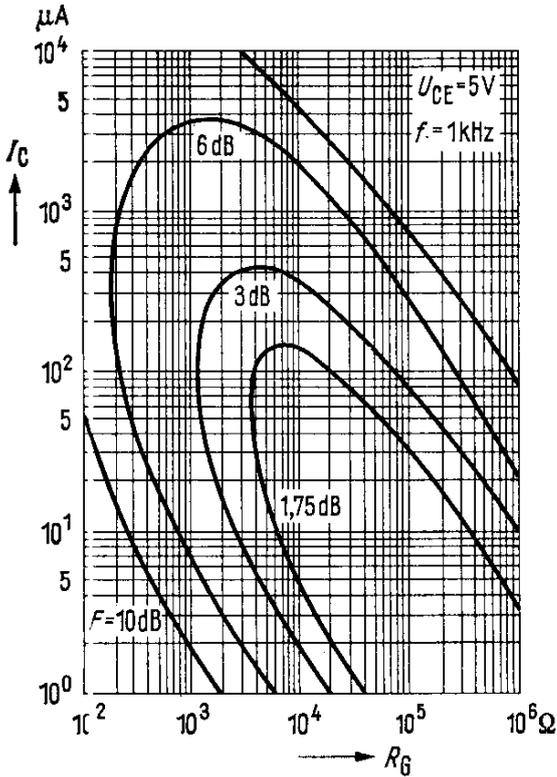


Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_U); R_{th} = \text{Parameter}$

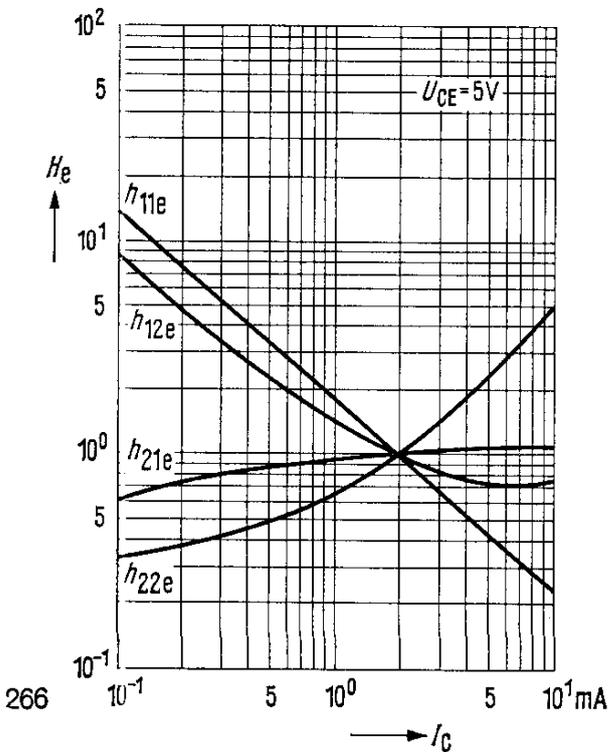


BC 107

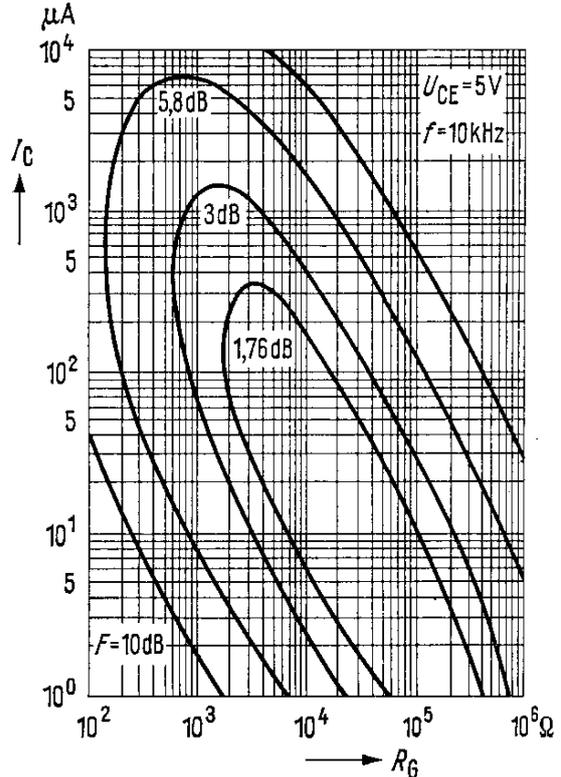
Rauschfaktor $F = f(R_G)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$
 (Emitterschaltung)



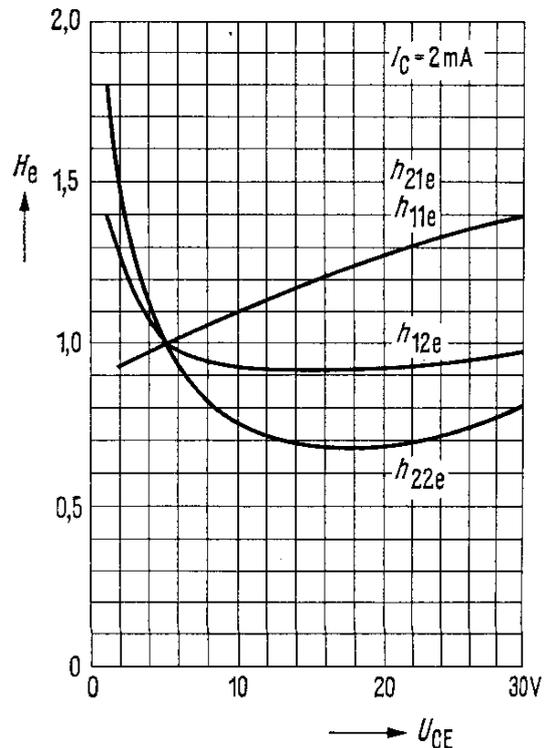
Stromabhängigkeit der h -Parameter
 $H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = 2\text{ mA})} = f(I_C); U_{CE} = 5\text{ V}$

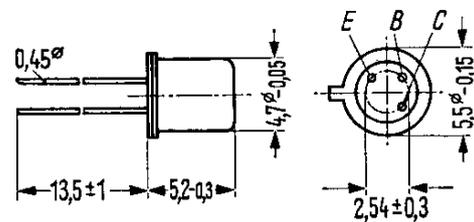


Rauschfaktor $F = f(R_G)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 10\text{ kHz}$
 (Emitterschaltung)



Spannungsabhängigkeit der h -Parameter
 $H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = 5\text{ V})} = f(U_{CE}); I_C = 2\text{ mA}$



BC 108

Gewicht etwa 0,3 g

Maße in mm

NPN-Transistor für NF-Vor- und Treiberstufen sowie universelle Anwendung

EC 108 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 18A3 (TO-18). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor ist besonders für NF-Vor- und Treiberstufen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|----------------------------|-----------|------------|----|
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 20 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 100 | mA |
| Kollektor-Spitzenstrom | I_{CM} | 200 | mA |
| Basisstrom | I_B | 20 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+175 | °C |
| Gesamtverlustleistung | P_{tot} | 300 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|-----|--------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | $R_{th JU}$ | 500 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | 200 | grad/W |

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

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit Buchstaben gekennzeichnet. Bei einer Kollektor-Emitterspannung von $U_{CE} = 5\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte:

| h_{21e} - Gruppen | A | B | C | U_{BE} V | $U_{CE\text{ sat}}^{1)}$ V | $U_{BE\text{ sat}}^{1)}$ V |
|------------------------|-------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | I_C mA | B I_C/I_B | B I_C/I_B | | | |
| 0,01 | 90 | 150 (> 40) | 270 (> 100) | 0,5 | – | – |
| 2 | 180 | 290 | 520 | 0,62 (0,55...0,7) | – | – |
| 20 | 225 | 350 | 620 | 0,7 | – | – |
| 100 | 210 | 300 | 500 | 0,76 | – | – |
| 10 | 20 | 20 | 20 | – | 0,09 (< 0,25) | 0,7 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | – | 0,2 (< 0,6) | 0,9 |

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

BC 108

| | | | |
|--|---------------|------------|---------------|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 20 \text{ V}$) | I_{CBO} | 0,2 (< 15) | nA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 20 \text{ V}$; $T_U = 150 \text{ °C}$) | I_{CBO} | 0,2 (< 15) | μA |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 1 \text{ }\mu\text{A}$) | $U_{(BR)EBO}$ | > 5 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 2 \text{ mA}$) | $U_{(BR)CEO}$ | > 20 | V |

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

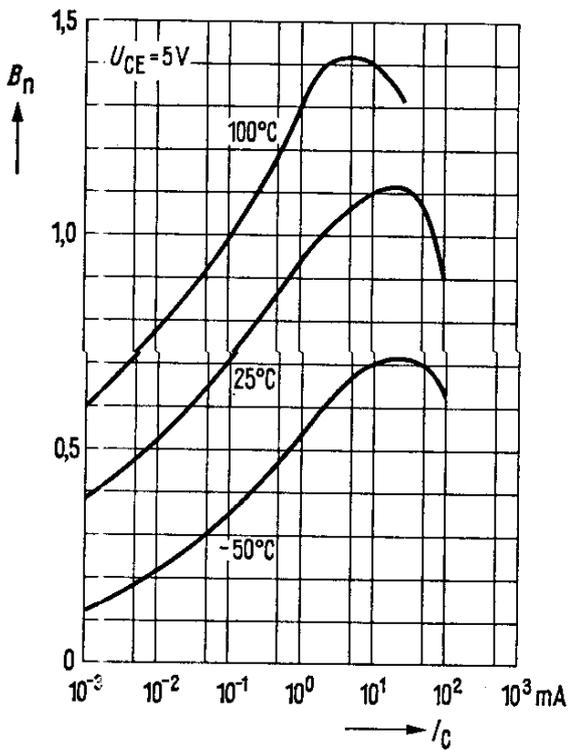
| | | | |
|---|-----------|-------------|-----|
| Transitfrequenz ($I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 100 \text{ MHz}$) | f_T | 300 (> 150) | MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{CBO} | 2,5 (< 4,5) | pF |
| Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 0,5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{EBO} | 10 | pF |
| Rauschfaktor ($I_C = 0,2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$; $\Delta f = 200 \text{ Hz}$) | F | 2 (< 10) | dB |

Die Transistoren BC 108 werden bei $I_C = 2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$ nach der dynamischen Stromverstärkung gruppiert und mit A, B, C, gekennzeichnet.

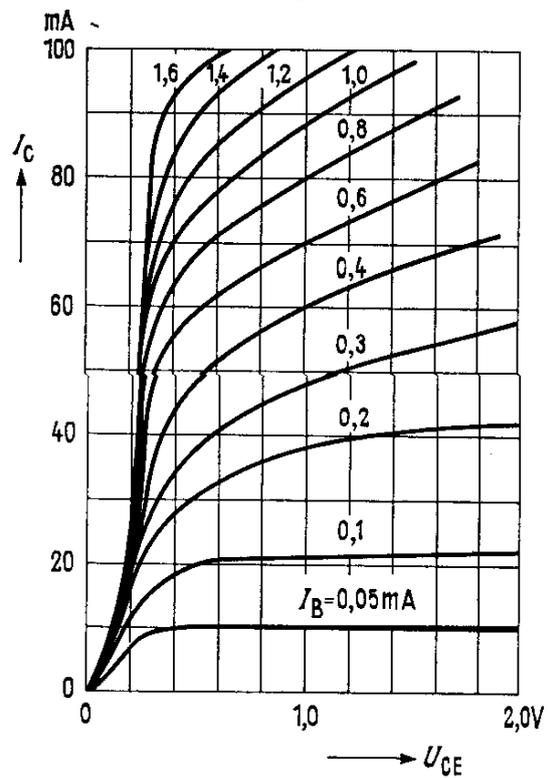
| h_{21e} -Gruppen | A | B | C | |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| h_{11e} | 2,7 (1,6...4,5) | 4,5 (3,2...8,5) | 8,7 (6...15) | k Ω |
| h_{12e} | 1,5 | 2 | 3 | 10^{-4} |
| h_{21e} | 222 (125...260) | 330 (240...500) | 600 (450...900) | - |
| h_{22e} | 18 (< 30) | 30 (< 60) | 60 (< 110) | μS |

BC 108

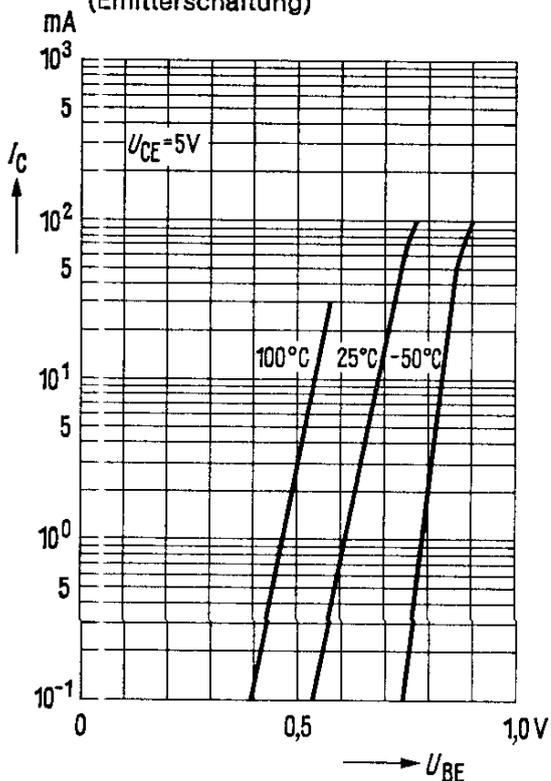
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



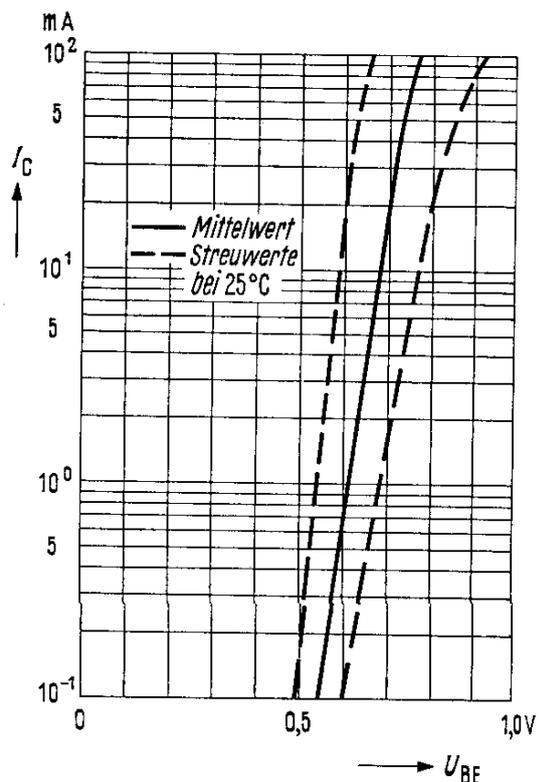
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

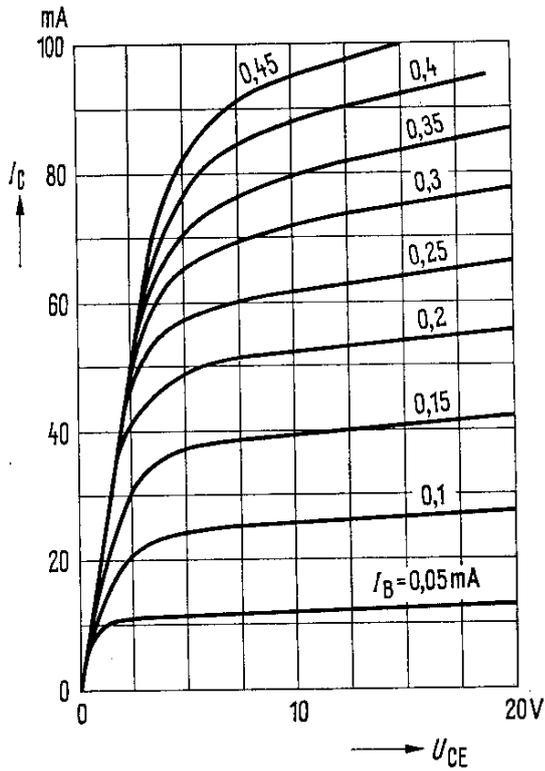


Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$; Streubereich
 (Emitterschaltung)

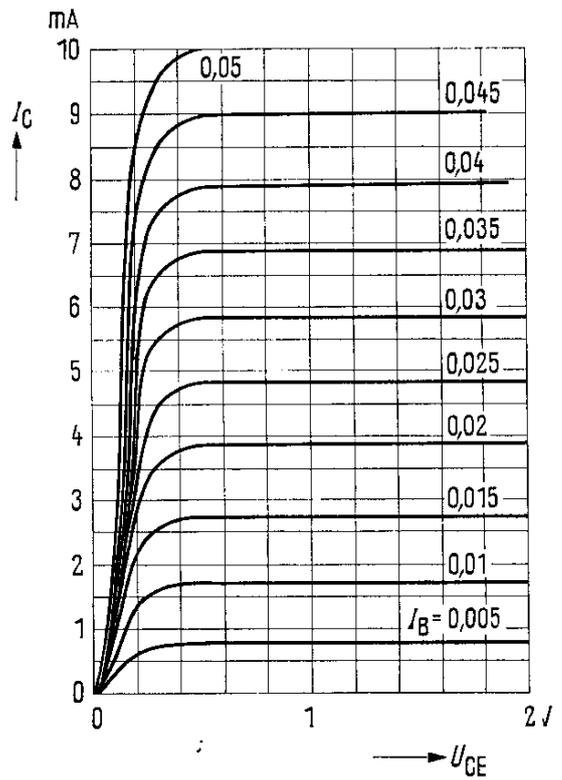


BC 108

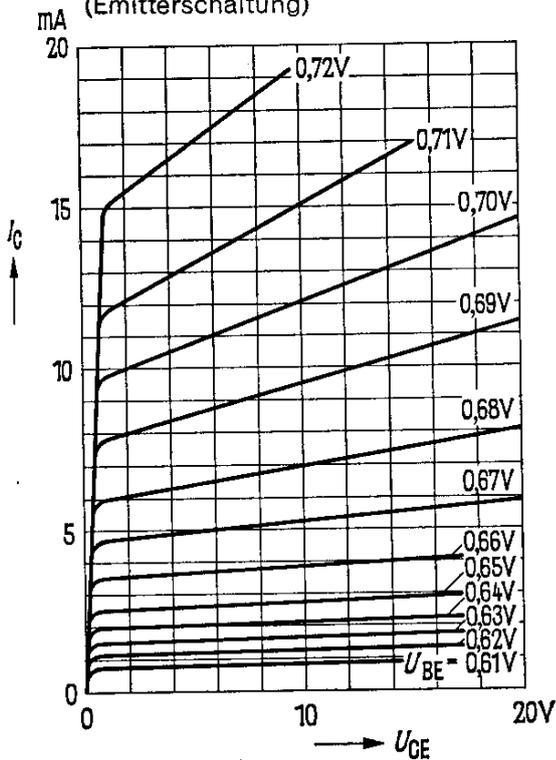
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



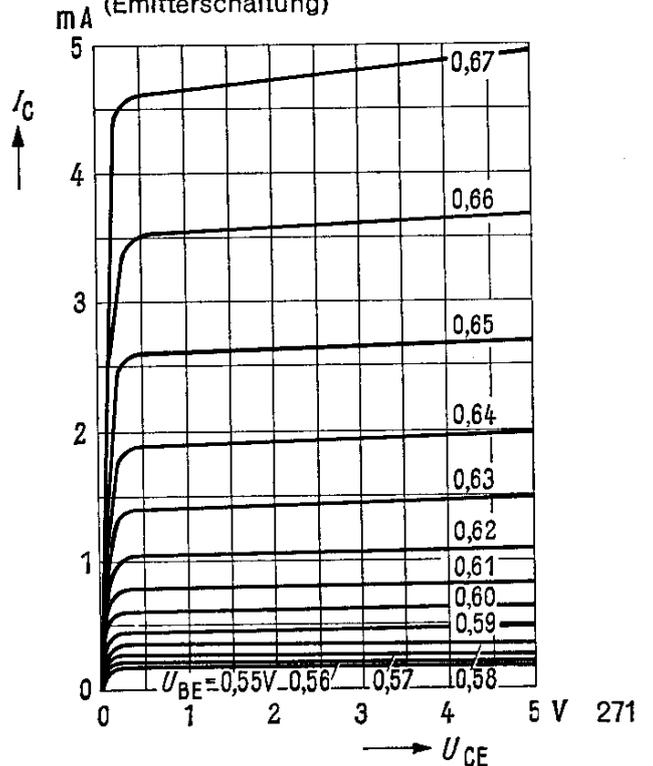
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

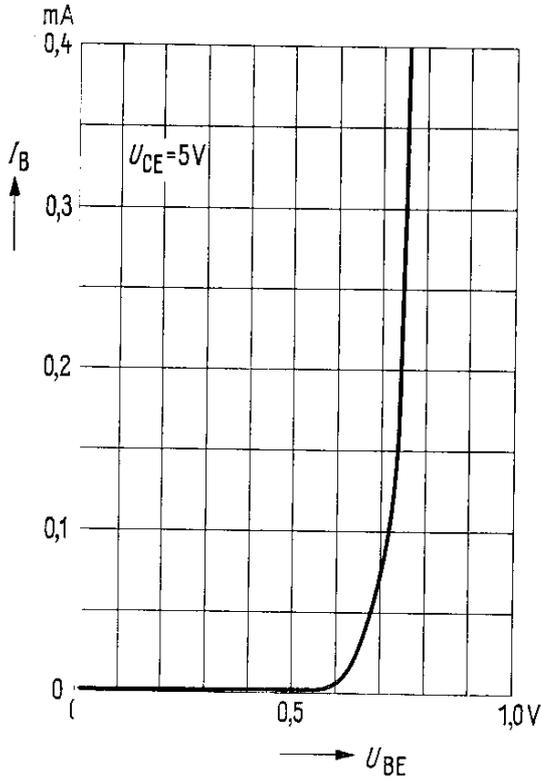


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $U_{BE} = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

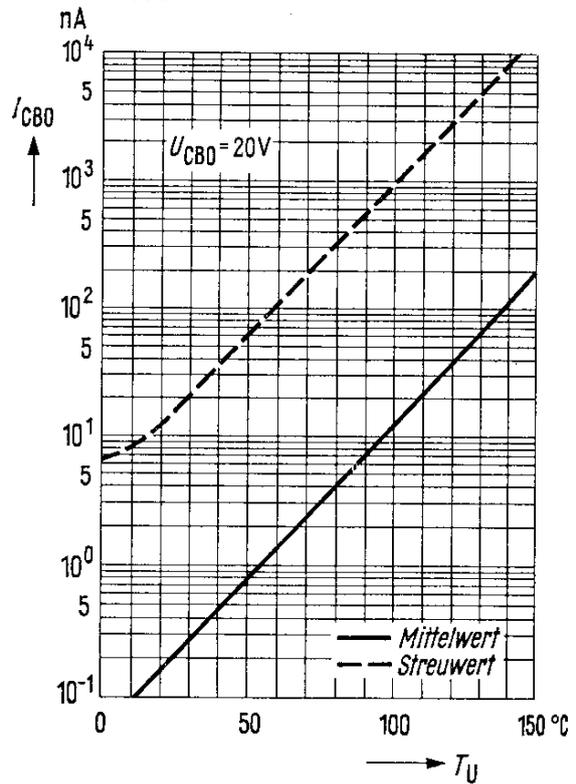


BC 108

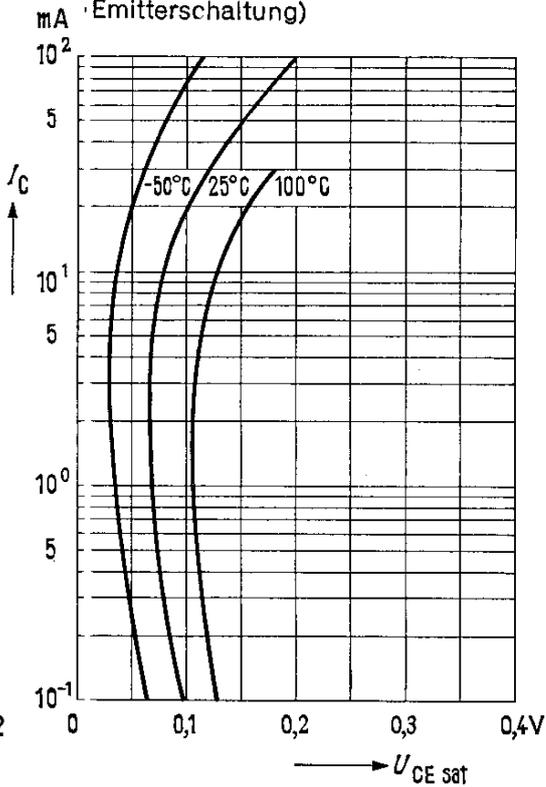
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



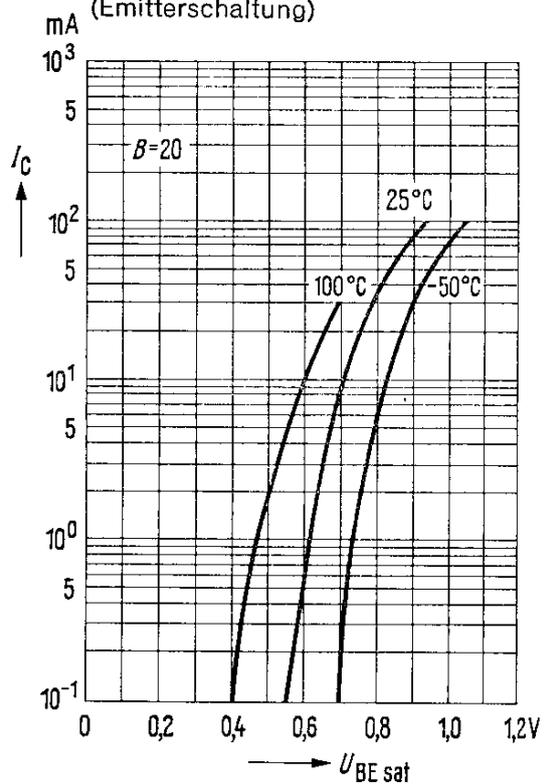
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
 $U_{CBO} = 20\text{ V}$



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

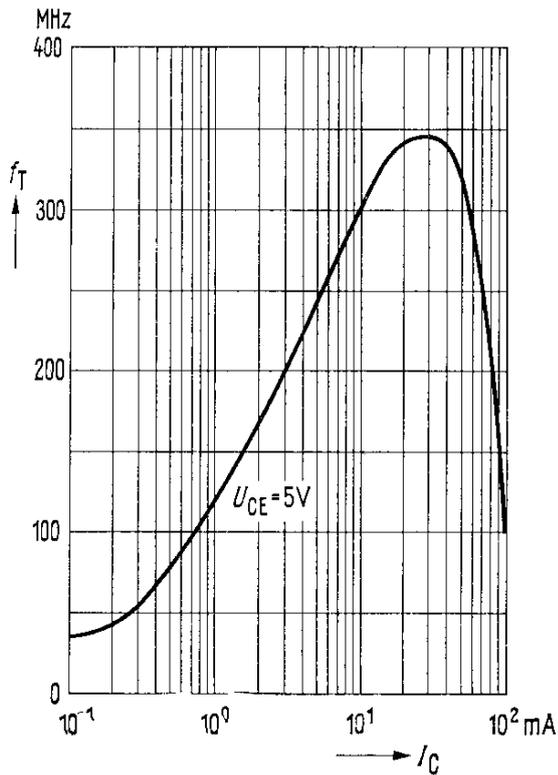


Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $\beta = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

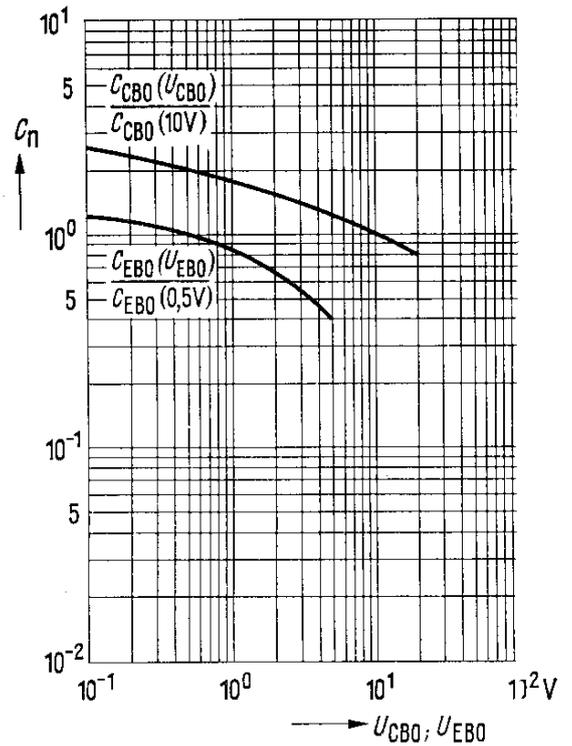


BC 108

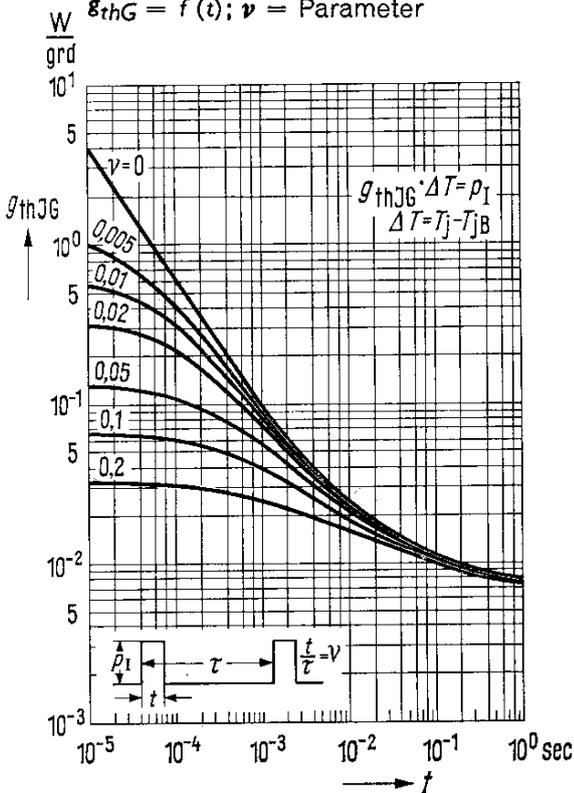
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$



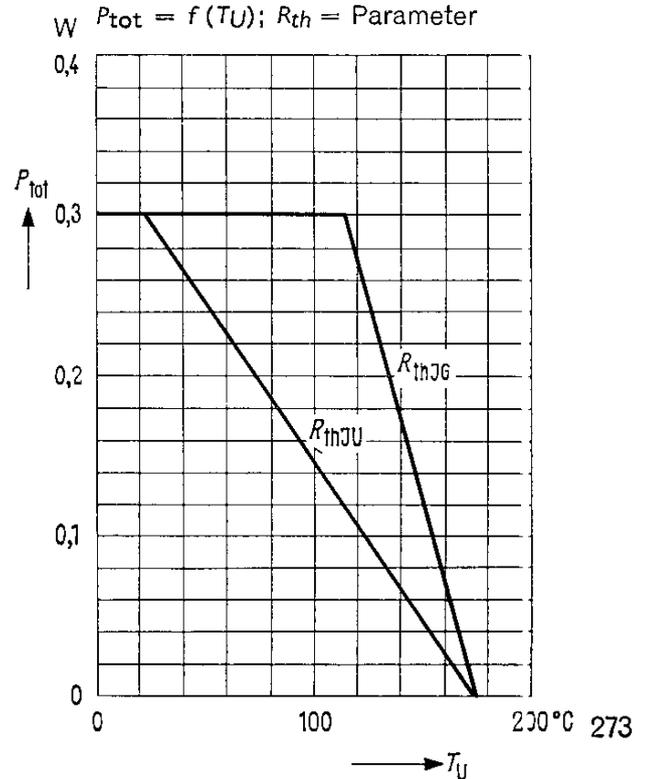
Kollektor-Basis-Kapazität $C_{CB0} = f(U_{CB0})$
Emitter-Basis-Kapazität $C_{EB0} = f(U_{EB0})$



Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $g_{thG} = f(t); \nu = \text{Parameter}$



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

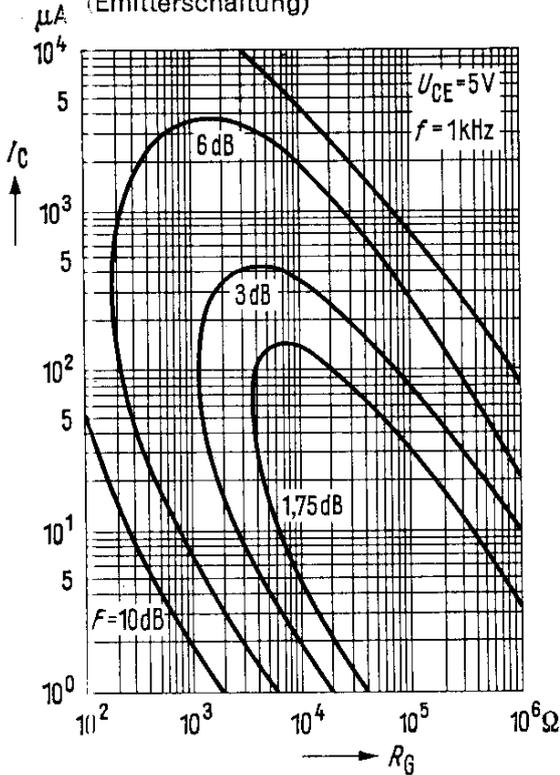


BC 108

Rauschfaktor $F = f(R_G)$

$U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$

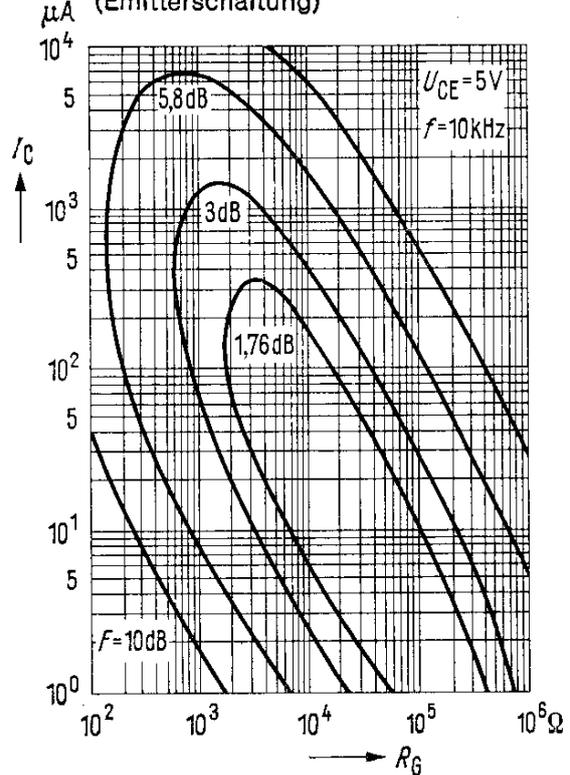
(Emitterschaltung)



Rauschfaktor $F = f(R_G)$

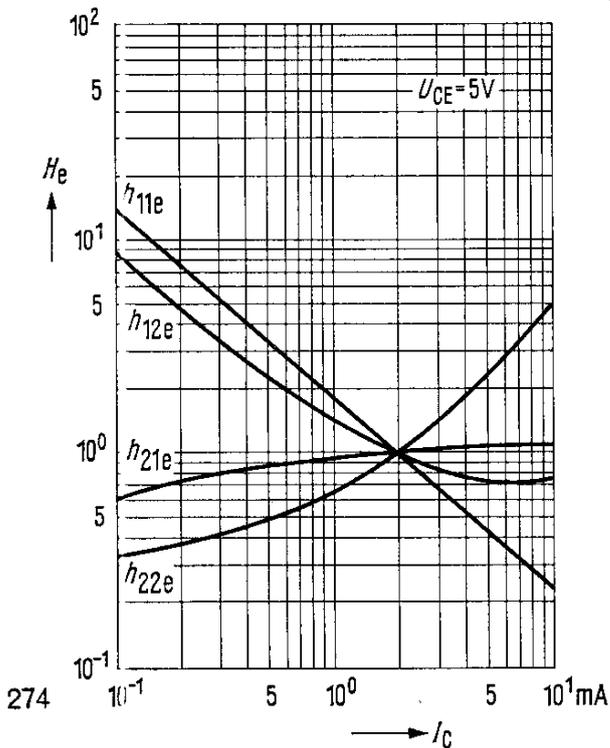
$U_{CE} = 5\text{ V}; f = 10\text{ kHz}$

(Emitterschaltung)



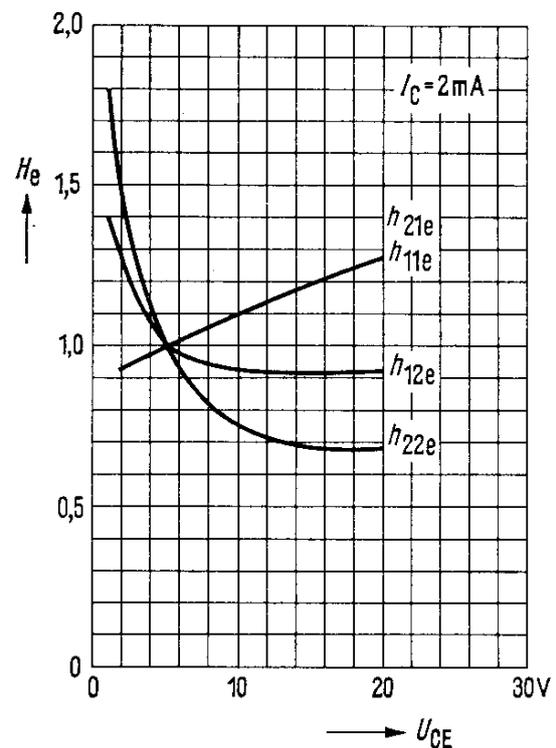
Stromabhängigkeit der h -Parameter

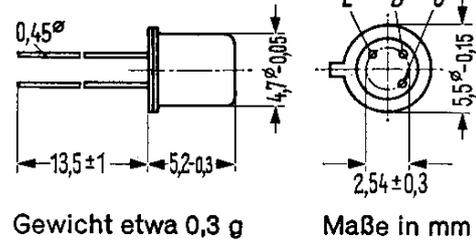
$$H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = 2\text{ mA})} = f(I_C); U_{CE} = 5\text{ V}$$



Spannungsabhängigkeit der h -Parameter

$$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = 5\text{ V})} = f(U_{CE}); I_C = 2\text{ mA}$$



BC 109

NPN-Transistor für rauscharme NF-Vorstufen

BC 109 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 18A3 (TO-18). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor ist besonders für rauscharme NF-Vor- und Treiberstufen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|----------------------------|-----------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CBO} | 20 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 100 | mA |
| Kollektor-Spitzenstrom | I_{CM} | 200 | mA |
| Basisstrom | I_B | 20 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+175 | °C |
| Gesamtverlustleistung | P_{tot} | 300 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|-------|--------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 500 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 200 | grad/W |

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

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit Buchstaben gekennzeichnet. Bei einer Kollektor-Emitterspannung von $U_{CE} = 5\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte:

| h_{21e} -Gruppen | h_{21e} -Gruppen | | U_{BE} V | $U_{CE sat}$ V | $U_{BE sat}$ V |
|--------------------|--------------------|-------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | B | C | | | |
| I_C mA | I_C/I_B | I_C/I_B | | | |
| 0,01 | 150 (> 40) | 270 (> 100) | 0,5 | – | – |
| 2 | 290 | 520 | 0,62 (0,55..0,7) | – | – |
| 20 | 350 | 620 | 0,7 | – | – |
| 100 | 300 | 500 | 0,76 | – | – |
| 10 | 20 | 20 | – | 0,9 (< 0,25) | 0,7 |
| 100 | 20 | 2 | – | 0,2 (< 0,6) | 0,0 |

BC 109

| | | | |
|--|---------------|------------|---------------|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 20 \text{ V}$) | I_{CBO} | 0,2 (< 15) | nA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 20 \text{ V}$; $T_U = 150 \text{ °C}$) | I_{CBO} | 0,2 (< 15) | μA |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 1 \text{ }\mu\text{A}$) | $U_{(BR)EBO}$ | > 5 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 2 \text{ mA}$) | $U_{(BR)CEO}$ | > 20 | V |

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

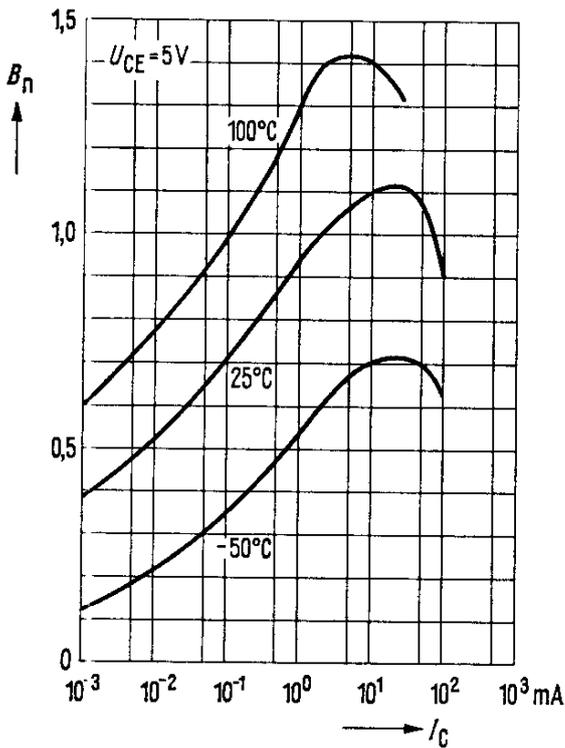
| | | | |
|---|-----------|-------------|-----|
| Transitfrequenz: ($I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 100 \text{ MHz}$) | f_T | 300 (> 150) | MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{CBO} | 2,5 (< 4,5) | pF |
| Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 0,5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{EBO} | 10 | pF |
| Rauschfaktor ($I_C = 0,2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $\Delta f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$) | F | 2 (< 4) | dB |

Die Transistoren BC 109 werden bei $I_C = 2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$ nach der dynamischen Stromverstärkung gruppiert und mit B, C, gekennzeichnet.

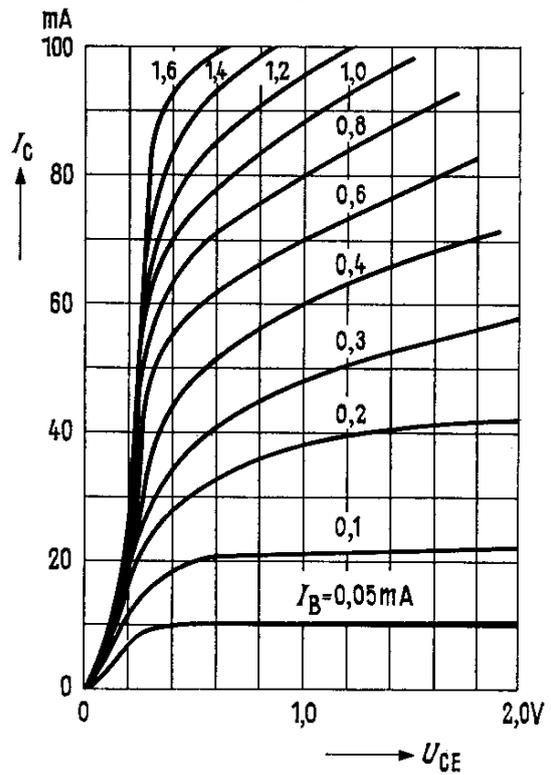
| Gruppen | B | C | |
|-----------|-----------------|-----------------|---------------|
| h_{11e} | 4,5 (3,2...8,5) | 8,7 (6...15) | k Ω |
| h_{12e} | 2 | 3 | 10^{-4} |
| h_{21e} | 330 (240...500) | 600 (450...900) | - |
| h_{22e} | 30 (< 60) | 60 (< 110) | μS |

BC 109

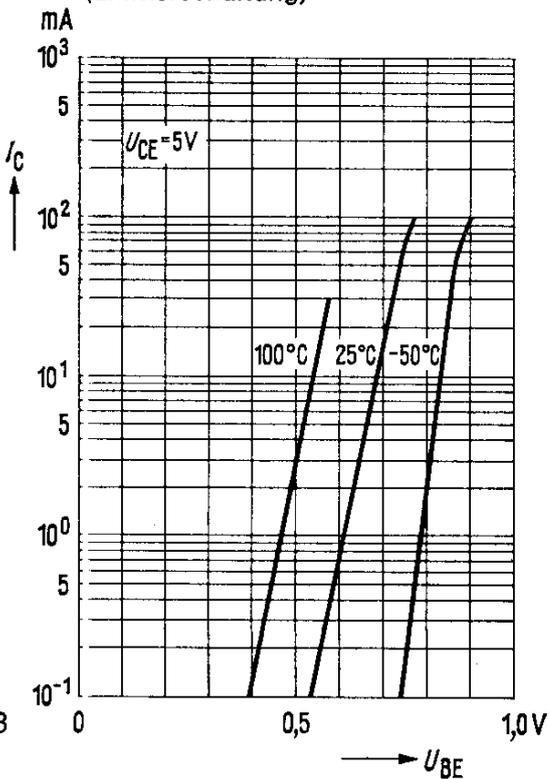
Stromverstärkung $\beta_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



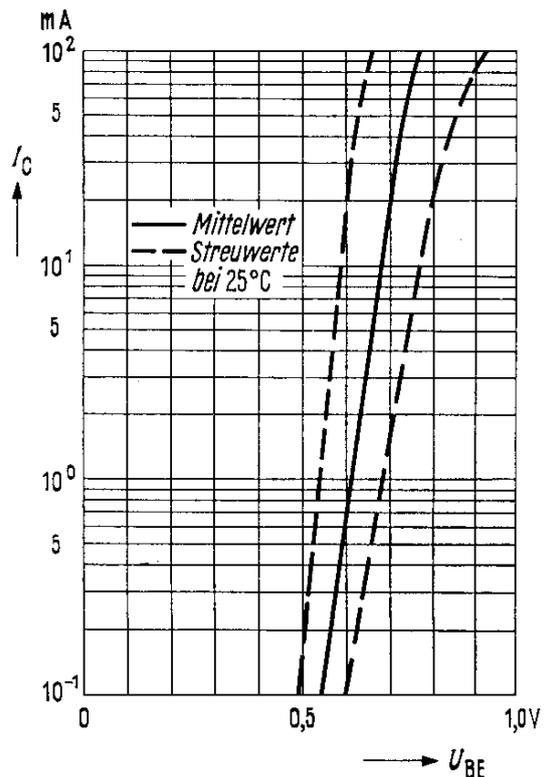
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



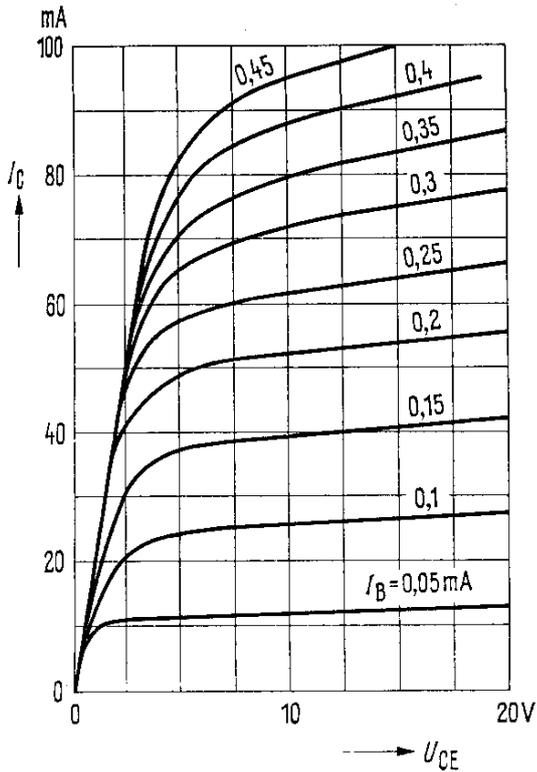
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$; Streubereich
 (Emitterschaltung)



BC 109

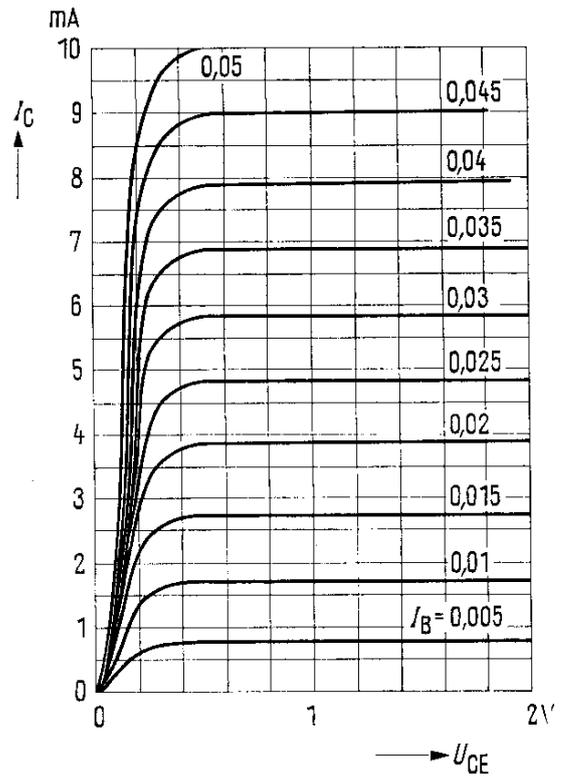
Ausgangskennlinien

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



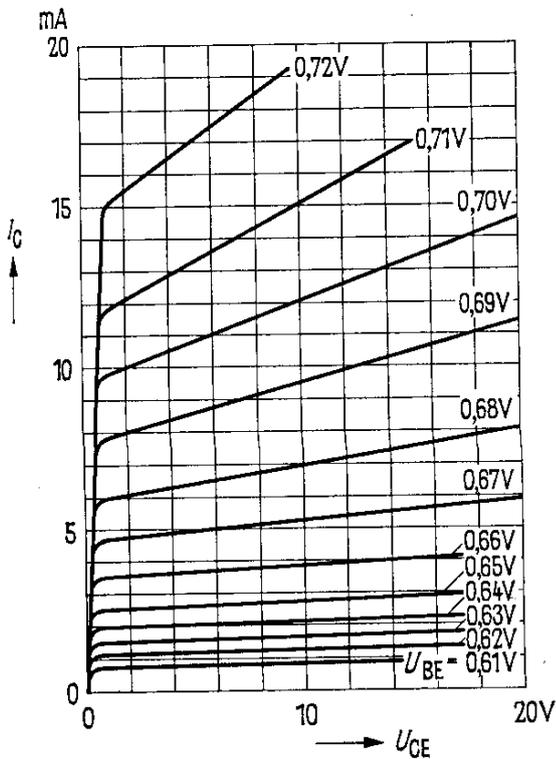
Ausgangskennlinien

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



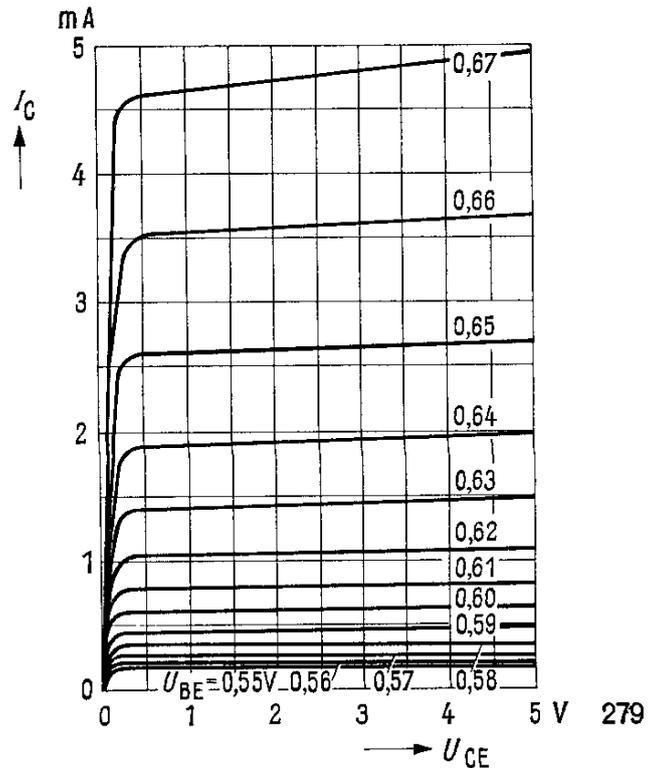
Ausgangskennlinien

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



Ausgangskennlinien

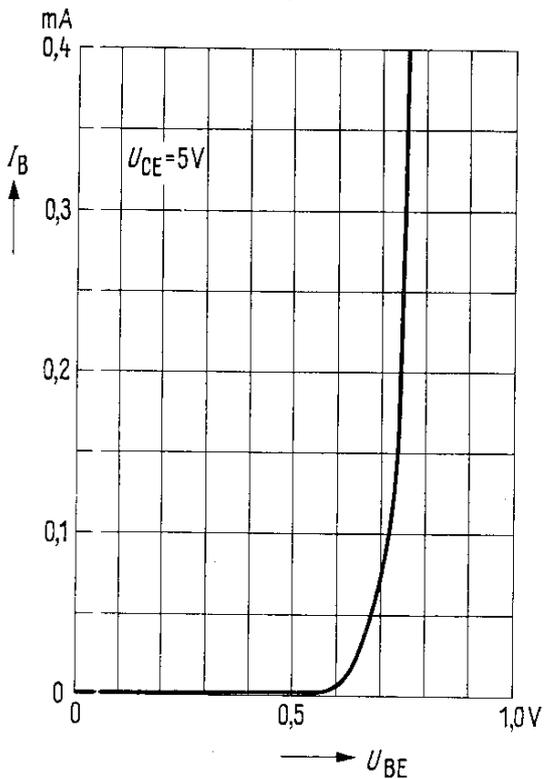
$I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



BC 109

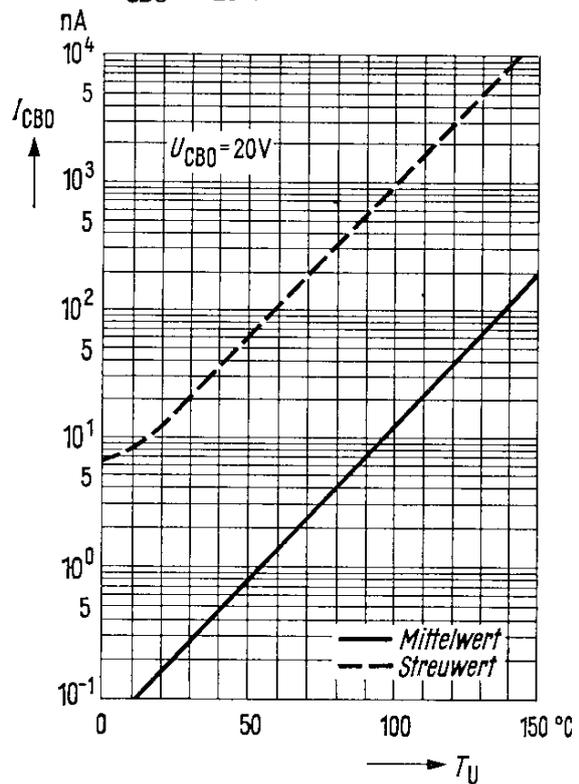
Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$

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



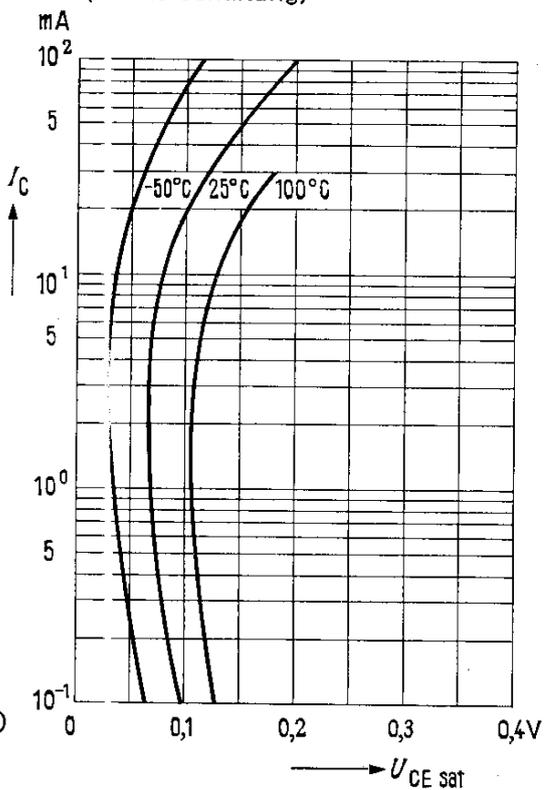
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$

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



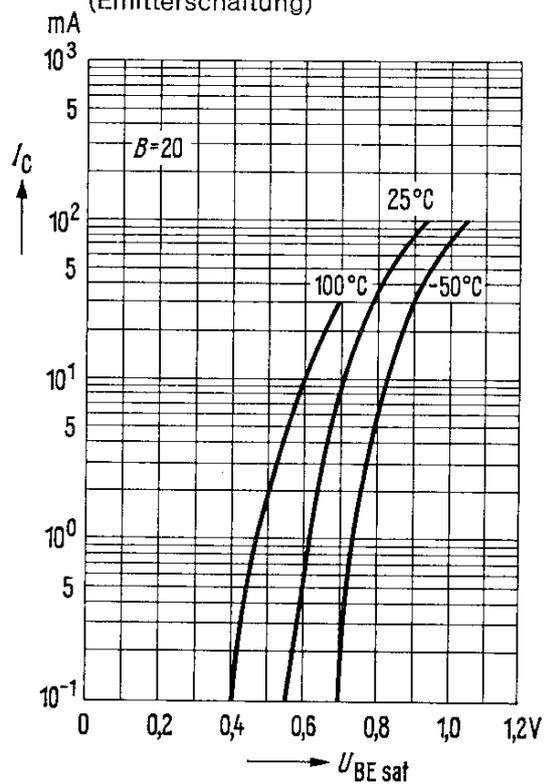
Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$

$B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



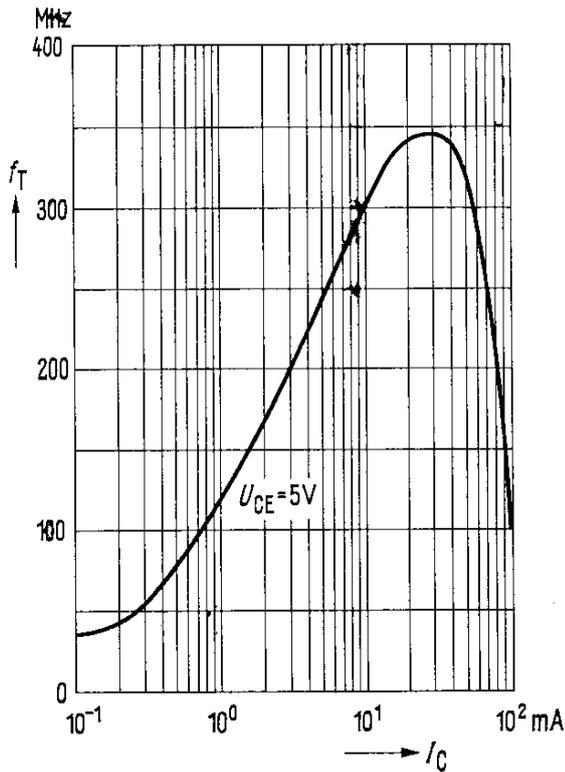
Sättigungsspannung $U_{BE\text{sat}} = f(I_C)$

$B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)

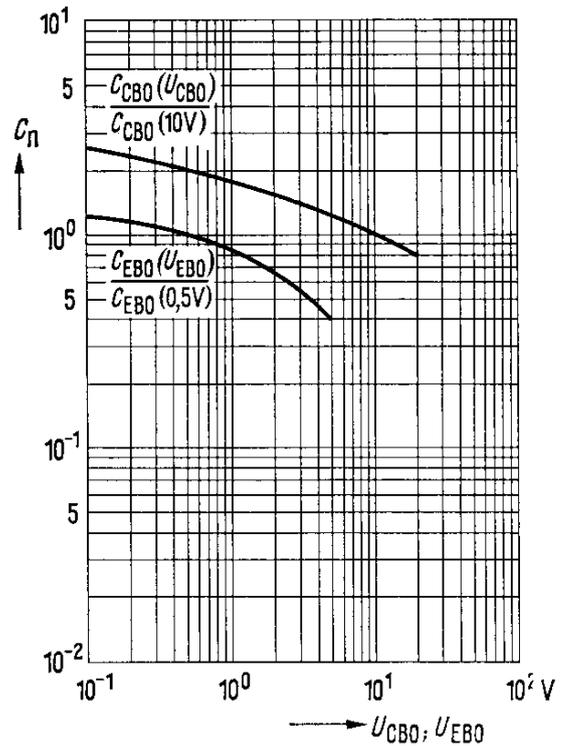


BC 109

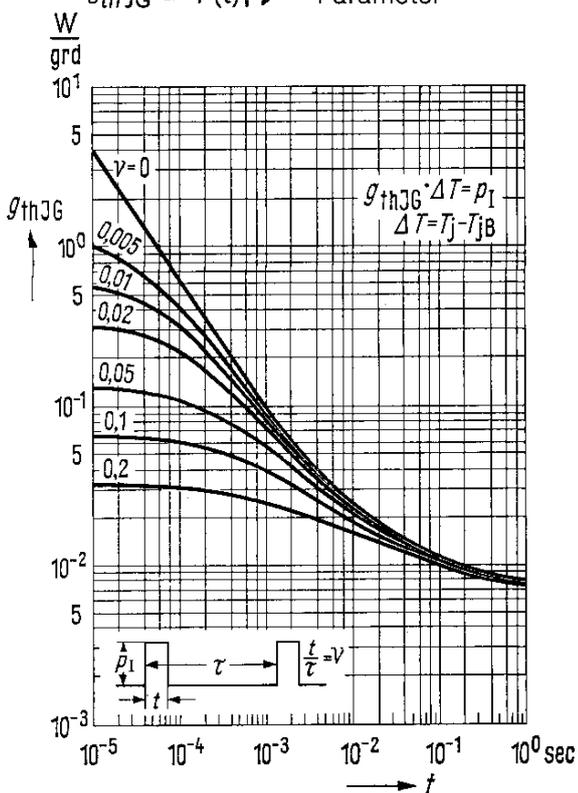
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$



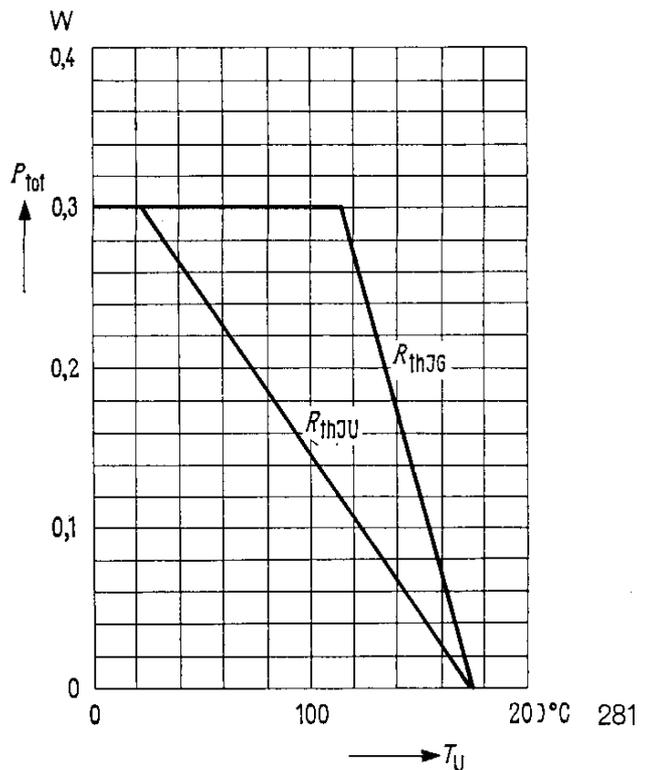
Kollektor-Basis-Kapazität $C_{CB0} = f(U_{CB0})$
Emitter-Basis-Kapazität $C_{EB0} = f(U_{EB0})$



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

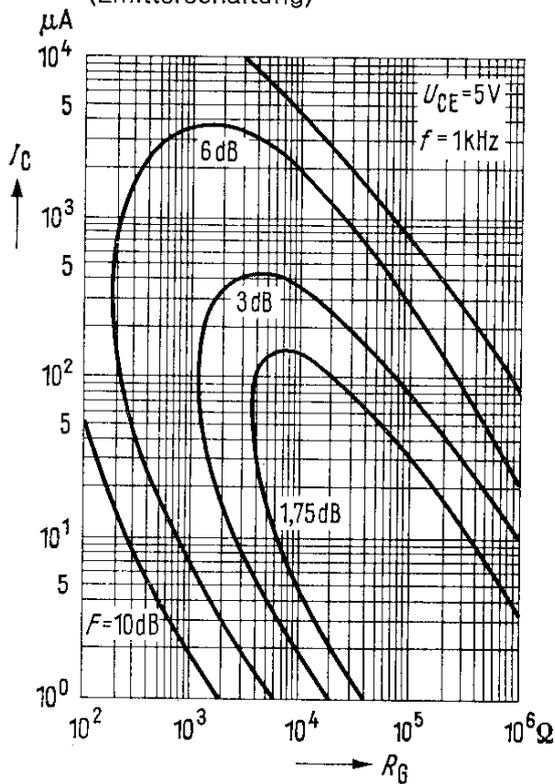


Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_U); R_{th} = \text{Parameter}$

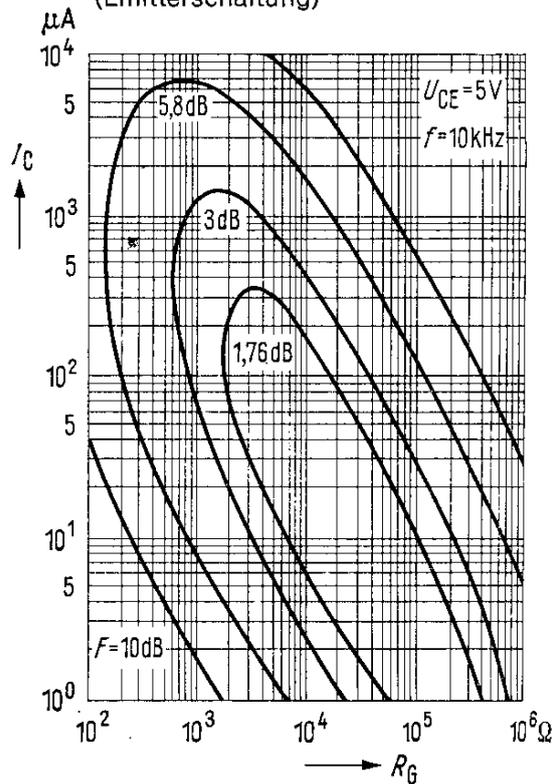


BC 109

Rauschfaktor $F = f(R_G)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$
 (Emitterschaltung)

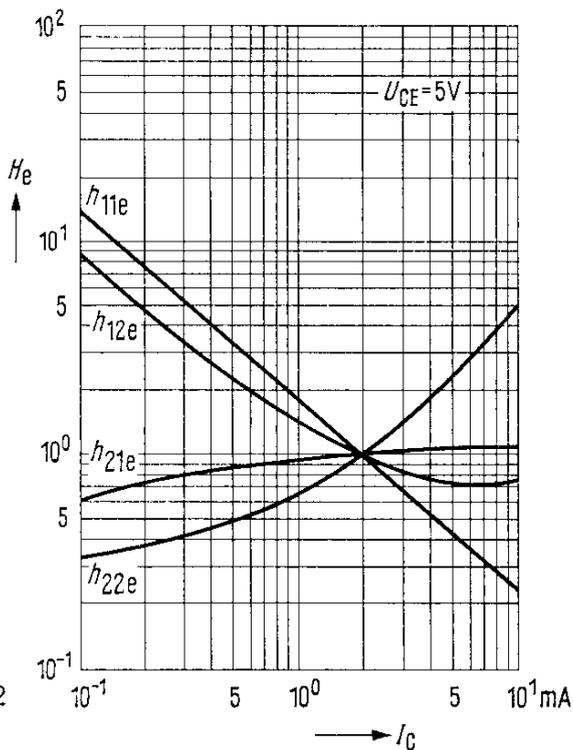


Rauschfaktor $F = f(R_G)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 10\text{ kHz}$
 (Emitterschaltung)



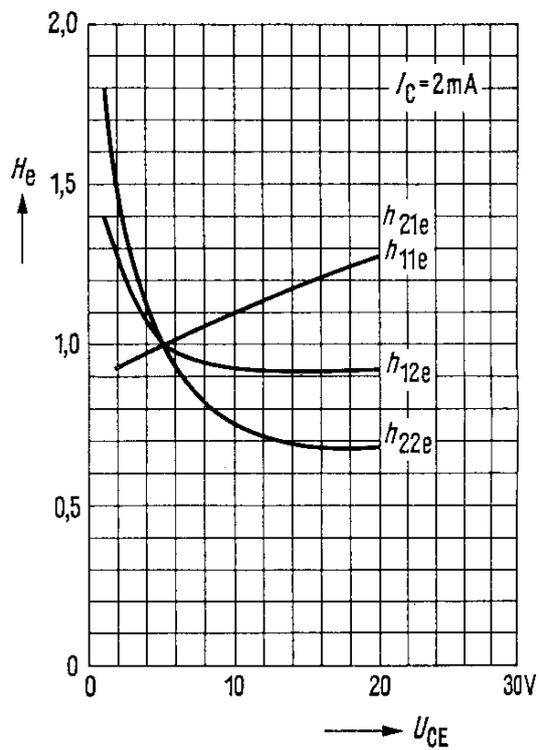
Stromabhängigkeit der h-Parameter

$$H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = 2\text{ mA})} = f(I_C); U_{CE} = 5\text{ V}$$



Spannungsabhängigkeit der h-Parameter

$$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = 5\text{ V})} = f(U_{CE}); I_C = 2\text{ mA}$$

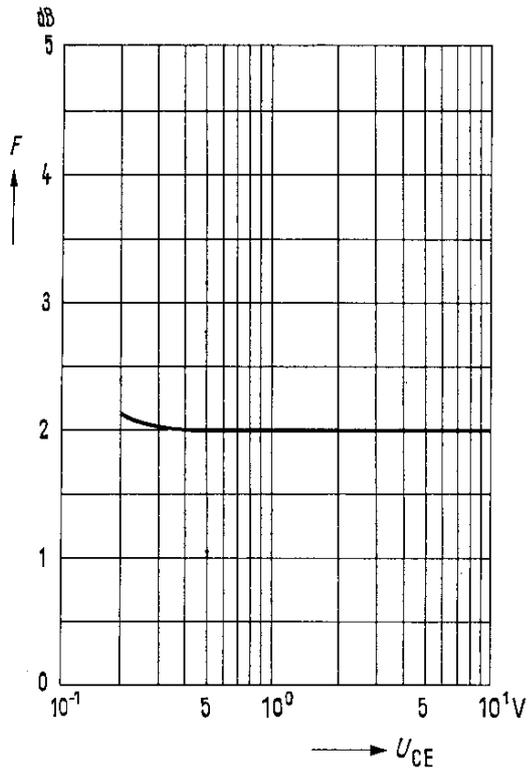


BC 109

Rauschfaktor $F = f(U_{CE})$

$I_C = 0,2 \text{ mA}$; $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $\Delta f = 200 \text{ Hz}$

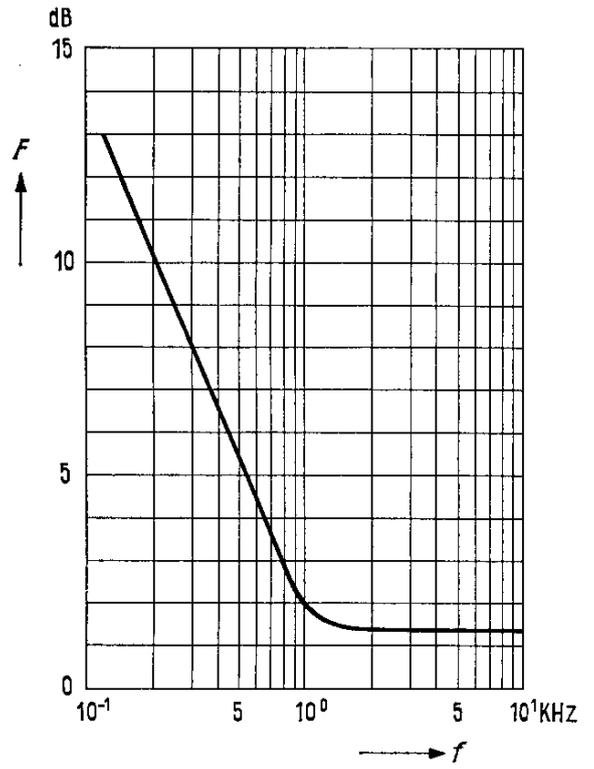
$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

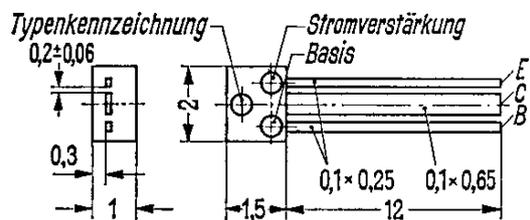


Rauschfaktor $F = f(f)$

$U_{CE} = 5 \text{ V}$; $I_C = 0,2 \text{ mA}$; $R_G = 2 \text{ k}\Omega$

$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



BC 121

Gewicht etwa 20 mg

Maße in mm

NPN-Transistor mit Miniaturgehäuse

BC 121 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor in Miniatur-Ausführung mit Kunststoffumhüllung. Der Typ ist durch einen gelben Farbpunkt am Gehäuse gekennzeichnet.

Der Transistor ist besonders für den Einsatz in rauscharmen Verstärkerstufen geeignet, insbesondere wenn kleine räumliche Abmessungen erforderlich sind.

Grenzdaten

| | | | |
|---|-----------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 5 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 5 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 50 | mA |
| Emitterstrom | $-I_E$ | 60 | mA |
| Basisstrom | I_B | 10 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+125 | °C |
| Gesamtverlustleistung [$T = 45$ °C; Bandlänge $l = 1$ mm; siehe Diagramm $R_{th} = f(L)$] | P_{tot} | 260 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|--------------------------------|----------|------------|-------|
| siehe Diagramm $R_{th} = f(L)$ | R_{th} | ≤ 850 | grd/W |
|--------------------------------|----------|------------|-------|

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_0 gruppiert. Bei einer Kollektor-Emitter-Spannung von $U_{CE} = 0,5$ V und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte.

| β_0 -Gruppen | weiß | gelb | grau | blau | |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|
| I_C mA | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B | U_{BE} mV |
| 0,01 | 63 | 110 | 180 | 330 | 530 |
| 0,25 | 100 | 175 | 290 | 520 | 560 |
| 10 | 125 | 220 | 360 | 650 | 610 |
| 50 | 70 | 120 | 200 | 360 | 660 |

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 10$ mA; $B = 20$)

| | | |
|-------------|--------------|---|
| U_{CEsat} | 0,09 (< 0,2) | V |
|-------------|--------------|---|

($I_C = 50$ mA; $B = 20$)

| | | |
|-------------|--------------|---|
| U_{CEsat} | 0,15 (< 0,3) | V |
|-------------|--------------|---|

BC 121

| | | | |
|---|---------------|------|----|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 2 \text{ V}$) | I_{CBO} | < 10 | nA |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 100 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)CEO}$ | > 5 | V |
| Kollektor-Basis-Sperrspannung ($I_{CBO} = 100 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)CBO}$ | > 5 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 100 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)EBO}$ | > 5 | V |

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

| | | | |
|---|-----------|------------|-----|
| Transitfrequenz ($I_C = 250 \mu\text{A}$; $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$) | f_T | 50 | MHz |
| Transitfrequenz ($I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$) | f_T | 250 | MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 2 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{CBO} | 6,4 (< 11) | pF |
| Rauschfaktor ($I_C = 250 \mu\text{A}$; $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$; $\Delta f = 200 \text{ Hz}$; $R_G = 500 \Omega$) F | F | 3 (< 5) | dB |

Stromverstärkungsgruppen

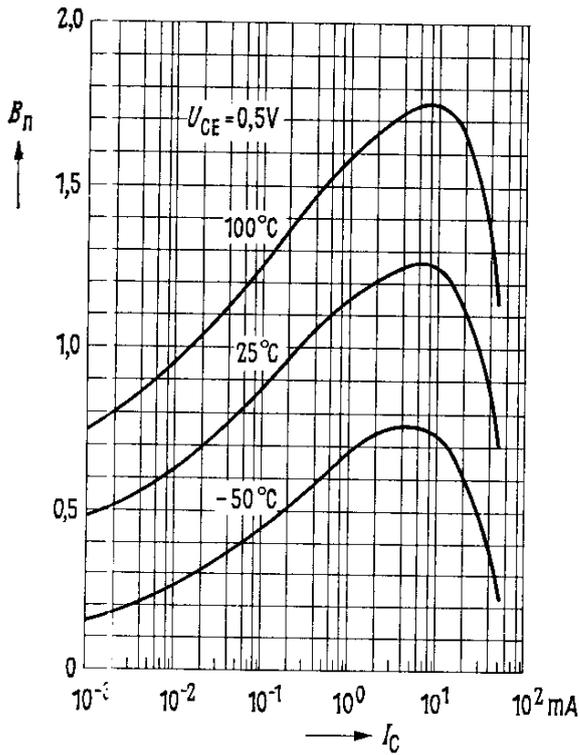
Die Transistoren BC 121 werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_0 gruppiert und mit einem Farbpunkt gekennzeichnet.

Arbeitspunkt: $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $I_C = 250 \mu\text{A}$

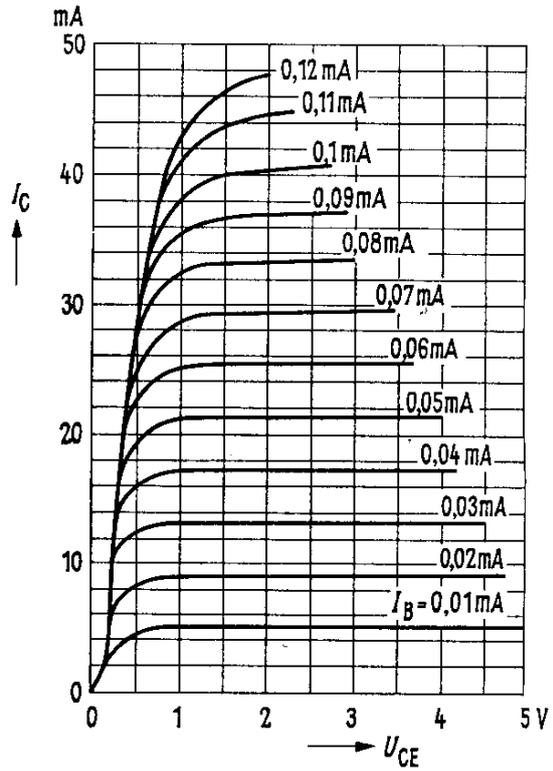
| Farbpunkt | weiß | gelb | grau | blau |
|----------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Stromverstärkung β_0 | 75...150 | 125...260 | 240...500 | 470...900 |

BC 121

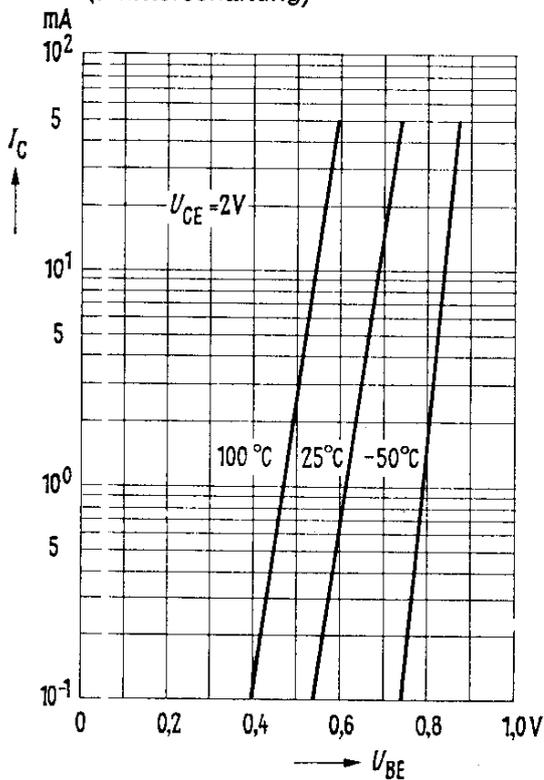
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 0,5 V$; $T_U =$ Parameter
 (Emitterschaltung)



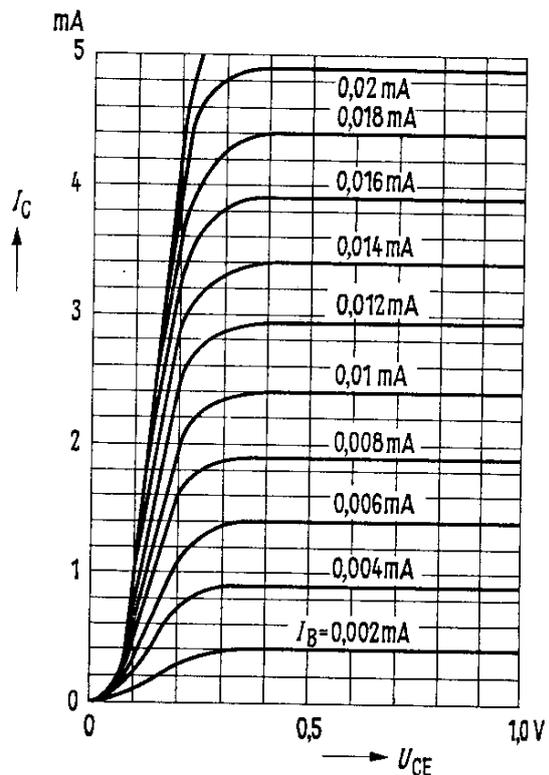
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B =$ Parameter
 (Emitterschaltung)



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 2 V$; $T_U =$ Parameter
 (Emitterschaltung)

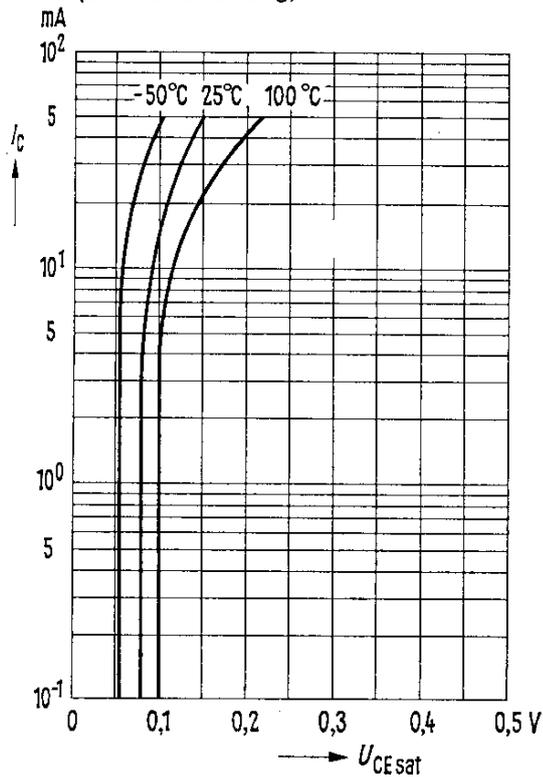


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B =$ Parameter
 (Emitterschaltung)

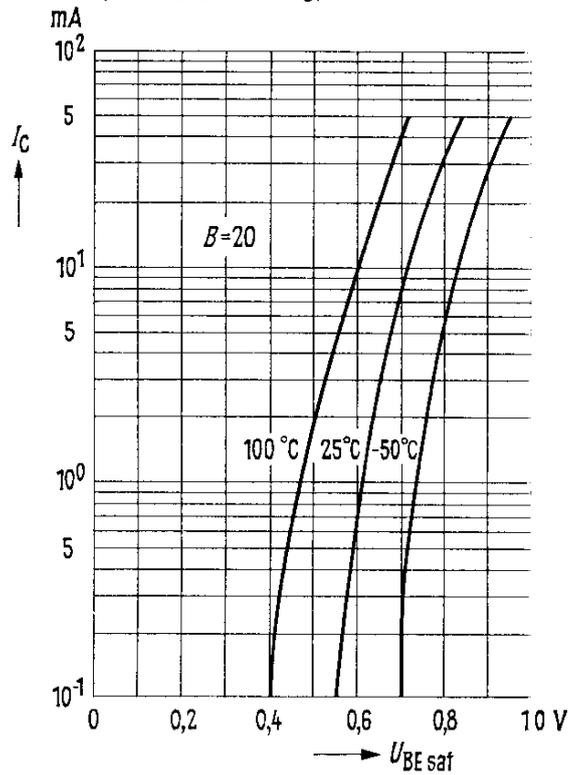


BC 121

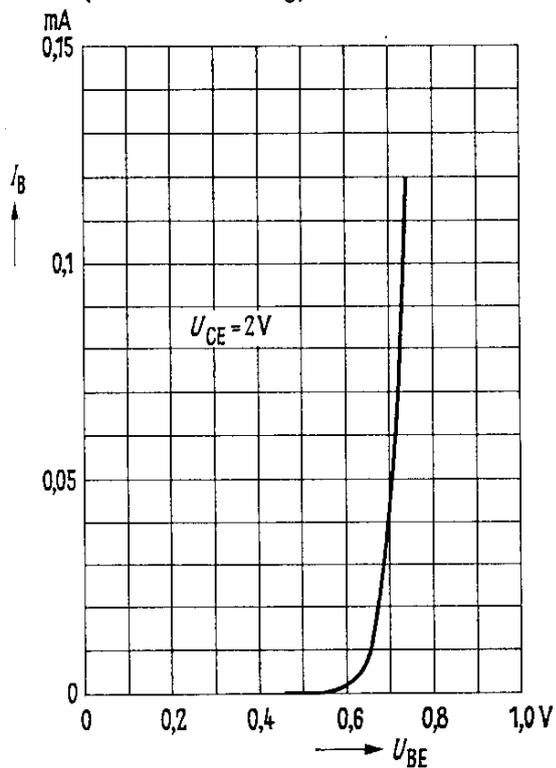
Sättigungsspannung $U_{CE\text{ sat}} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



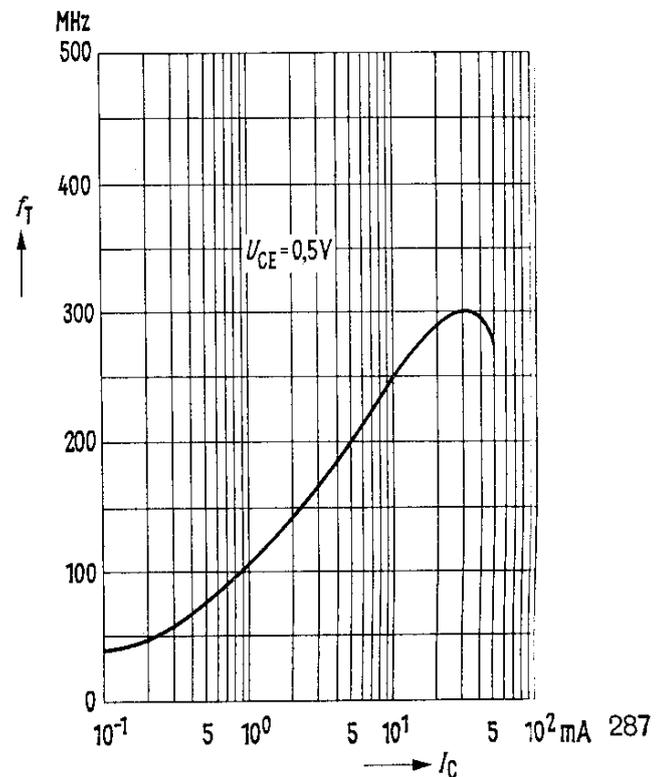
Sättigungsspannung $U_{BE\text{ sat}} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 2\text{ V}$
 (Emitterschaltung)



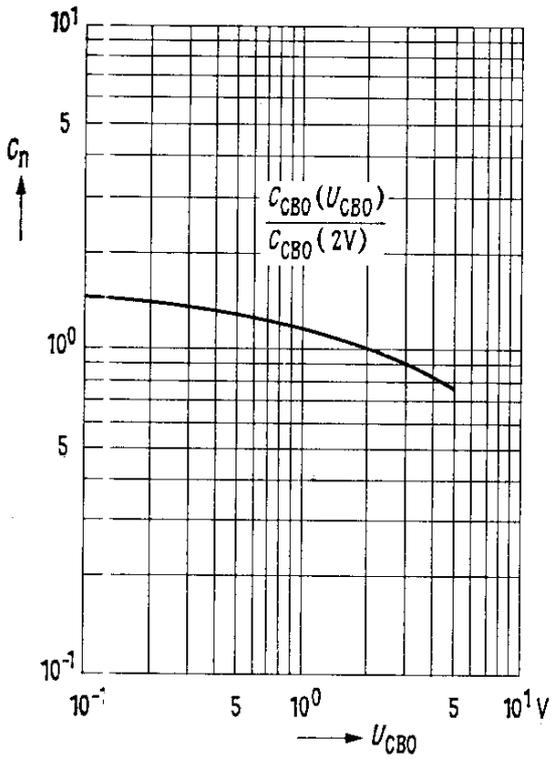
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 0,5\text{ V}$



BC 121

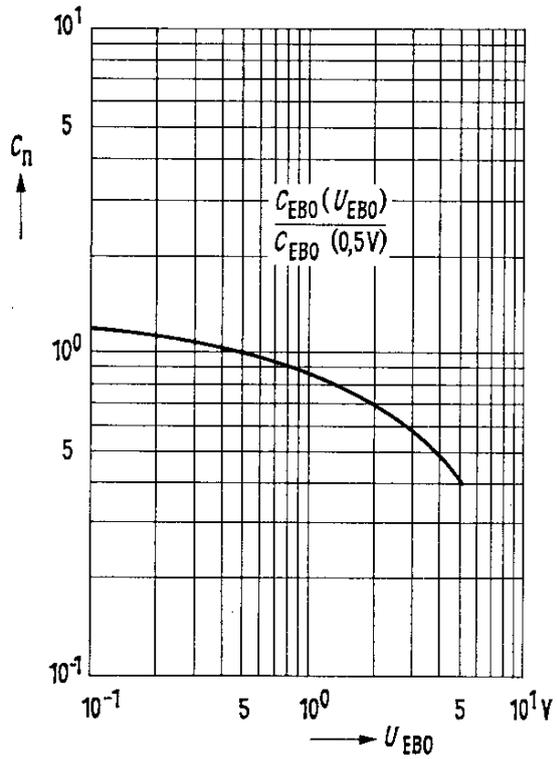
Kollektor-Basis-Kapazität

$$C_n = \frac{C_{CB0}(U_{CB0})}{C_{CB0}(U_{CB0} = 2V)} = f(U_{CB0})$$

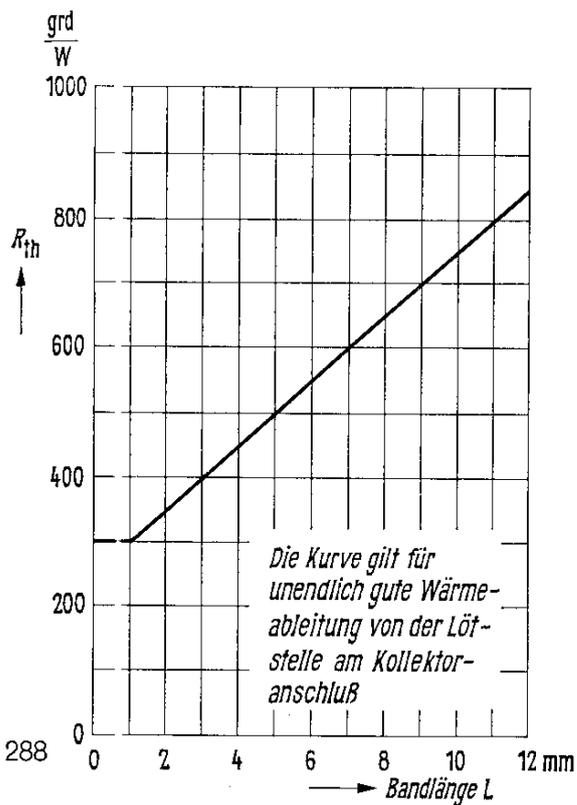


Emitter-Basis-Kapazität

$$C_n = \frac{C_{EB0}(U_{EB0})}{C_{EB0}(U_{EB0} = 0,5V)} = f(U_{EB0})$$

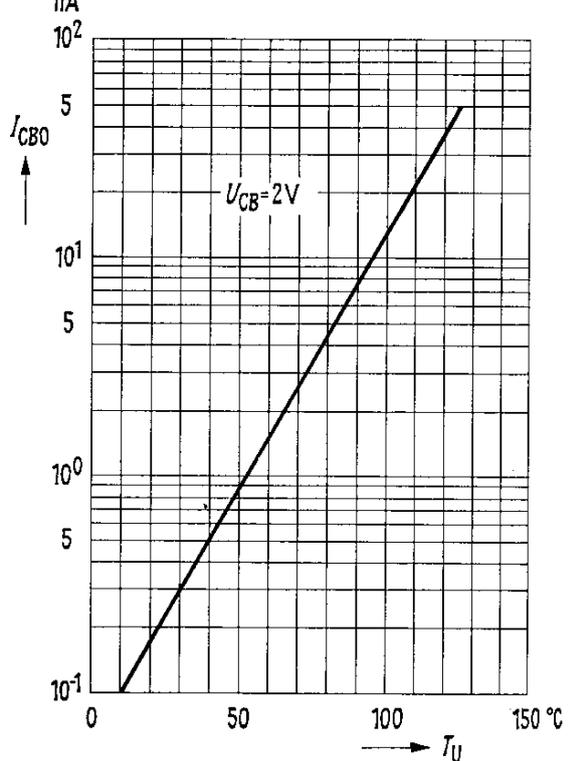


Wärmewiderstand $R_{th} = (L)$



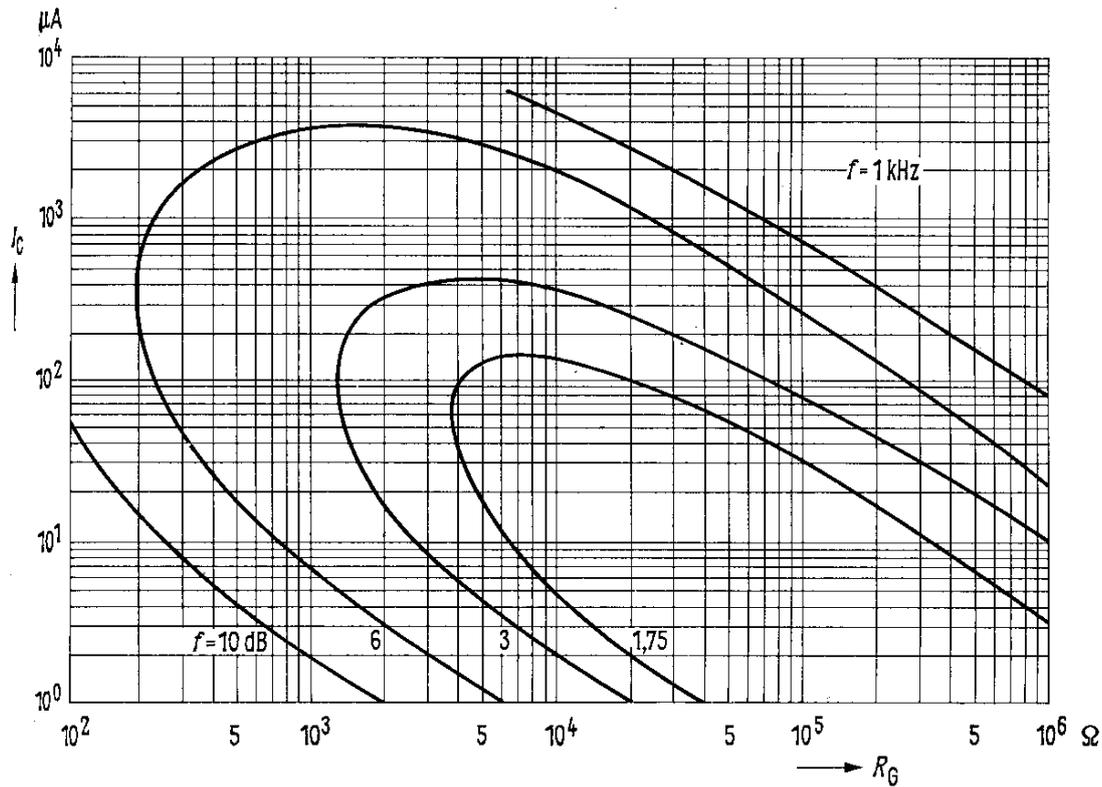
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CB0} = f(T_U)$

$$I_{CB0} = f(T_U)$$

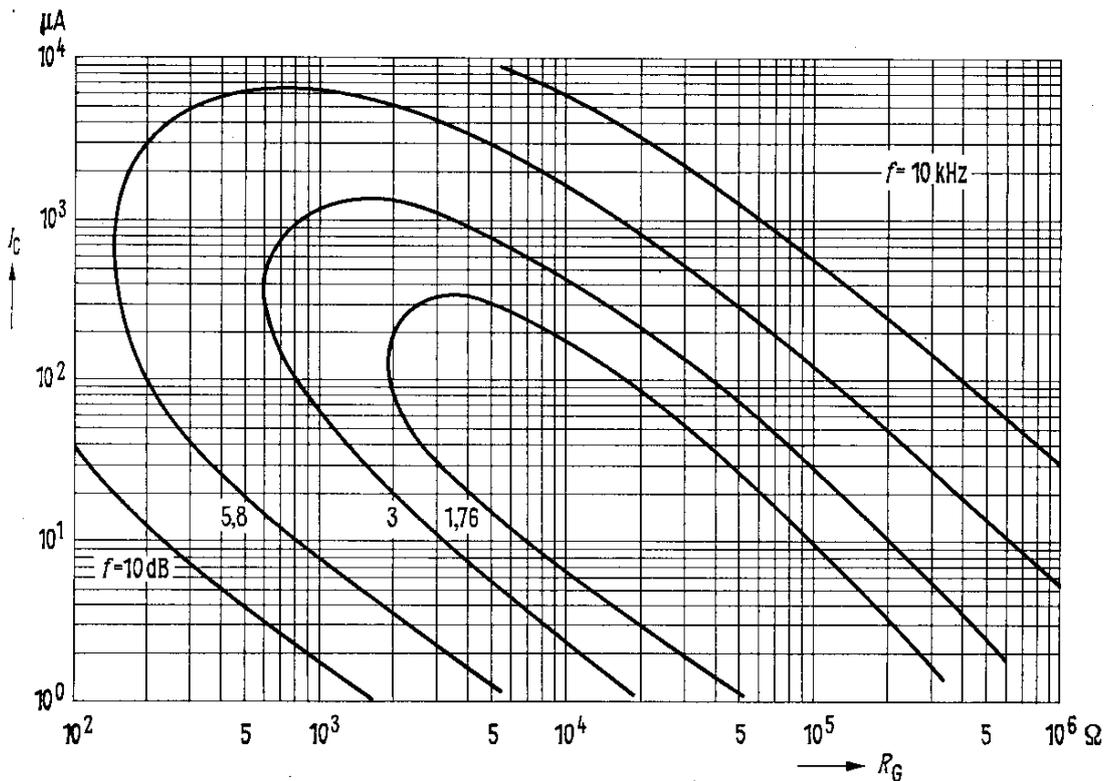


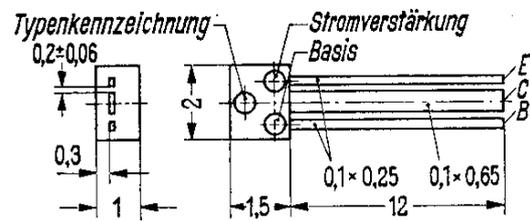
BC 121

Rauschfaktor $F = f(R_G)$; $U_{CE} = 2\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$
(Emitterschaltung)



Rauschfaktor $F = f(R_G)$; $U_{CE} = 2\text{ V}$; $f = 10\text{ kHz}$
(Emitterschaltung)



BC 122

Gewicht etwa 20 mg

Maße in mm

NPN-Transistor mit Miniaturgehäuse

BC 122 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor in Miniatur-Ausführung mit Kunststoffumhüllung. Der Typ ist durch einen weißen Farbpunkt am Gehäuse gekennzeichnet. Der Transistor ist besonders für den Einsatz in rauscharmen Verstärkerstufen geeignet, insbesondere wenn kleine räumliche Abmessungen erforderlich sind.

Grenzdaten

| | | | |
|--|-----------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 20 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 30 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 50 | mA |
| Emitterstrom | $-I_E$ | 60 | mA |
| Basisstrom | I_B | 10 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+125 | °C |
| Gesamtverlustleistung [$T = 45\text{ °C}$; Bandlänge $L = 1\text{ mm}$; siehe Diagramm $R_{th} = f(L)$] | P_{tot} | 260 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|--------------------------------|----------|-----|--------|
| siehe Diagramm $R_{th} = f(L)$ | R_{th} | 850 | grad/W |
|--------------------------------|----------|-----|--------|

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

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_0 gruppiert. Bei einer Kollektor-Emitter-Spannung von $U_{CE} = 0,5\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte.

| β_0 -Gruppen | weiß | gelb | grau | blau | |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| I_C mA | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | U_{BE} mV |
| 0,01 | 63 | 110 | 180 | 330 | 530 |
| 0,25 | 100 | 175 | 290 | 520 | 560 |
| 10 | 125 | 220 | 360 | 650 | 610 |
| 50 | 70 | 120 | 200 | 360 | 660 |

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

| | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--------------|---|
| ($I_C = 10\text{ mA}$; $B = 20$) | $U_{CE\text{ sat}}$ | 0,09 (< 0,2) | V |
| ($I_C = 50\text{ mA}$; $B = 20$) | $U_{CE\text{ sat}}$ | 0,15 (< 0,3) | V |

BC 122

| | | | |
|---|---------------|------|----|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 15 \text{ V}$) | I_{CBO} | < 10 | nA |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 100 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)CEO}$ | > 20 | V |
| Kollektor-Basis-Sperrspannung ($I_{CBO} = 100 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)CBO}$ | > 30 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 100 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)EBO}$ | > 5 | V |

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

| | | | |
|---|-----------|---------|-----|
| Transitfrequenz ($I_C = 250 \mu\text{A}$; $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$) | f_T | 50 | MHz |
| Transitfrequenz ($I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$) | f_T | 250 | MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$; $F = 1 \text{ MHz}$) | C_{CBO} | 4 (< 7) | pF |
| Rauschfaktor ($I_C = 250 \mu\text{A}$; $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$; $\Delta f = 200 \text{ Hz}$; $R_G = 500 \Omega$) | F | 3 (< 5) | dB |

Stromverstärkungsgruppen

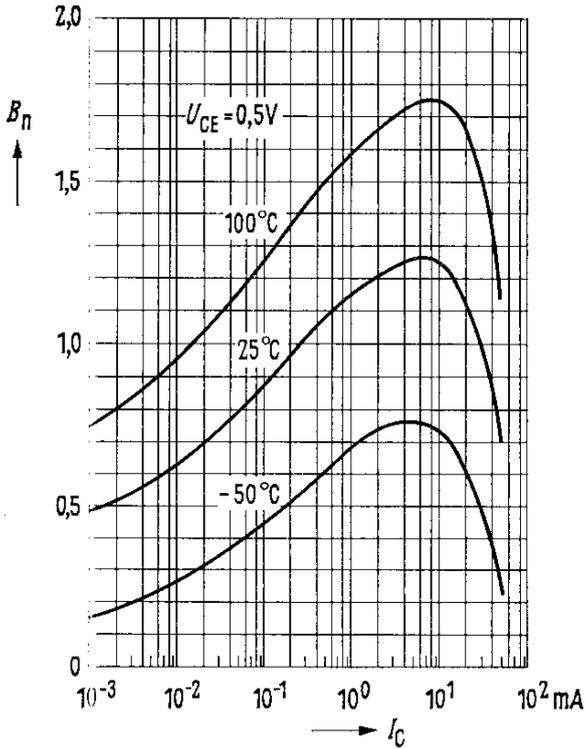
Die Transistoren BC 122 werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_0 gruppiert und mit einem Farbpunkt gekennzeichnet.

Arbeitspunkt: $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $I_C = 250 \mu\text{A}$

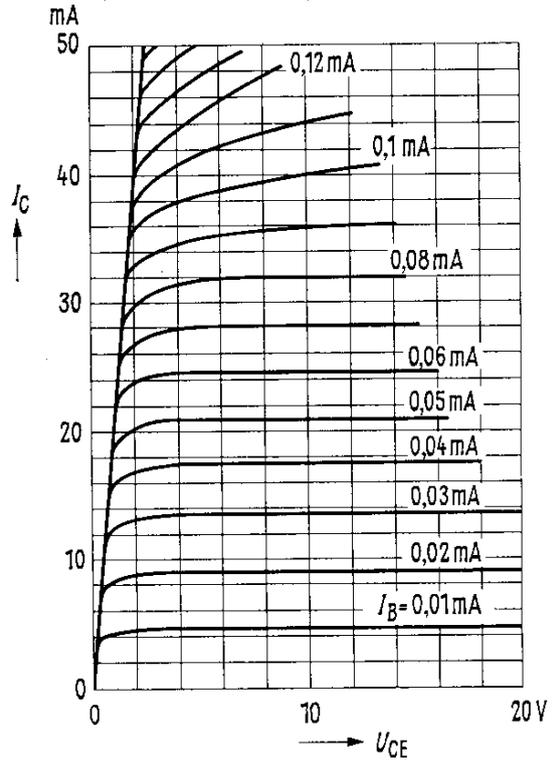
| Farbpunkt | weiß | gelb | grau | blau |
|----------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Stromverstärkung β_0 | 75...150 | 125...260 | 240...500 | 470...900 |

BC 122

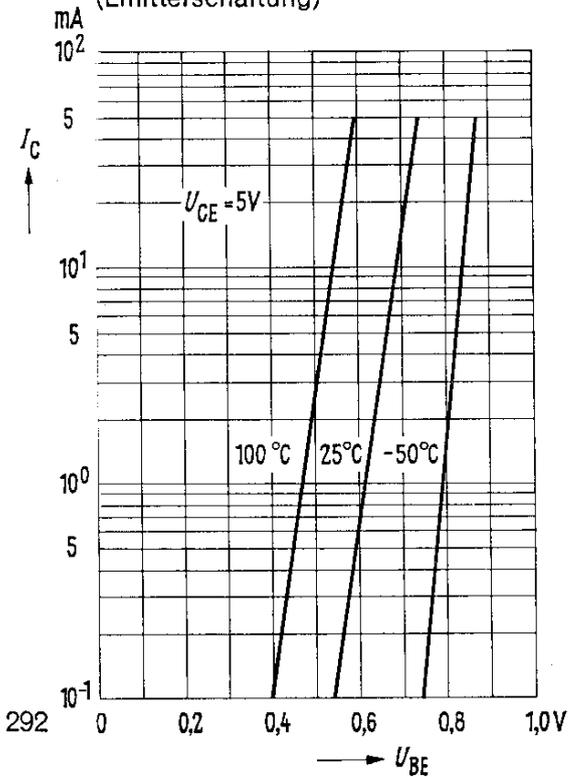
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



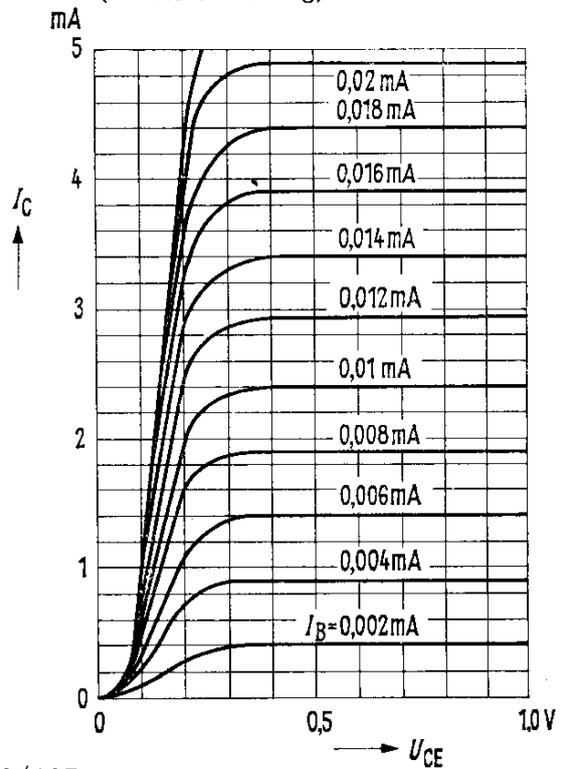
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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

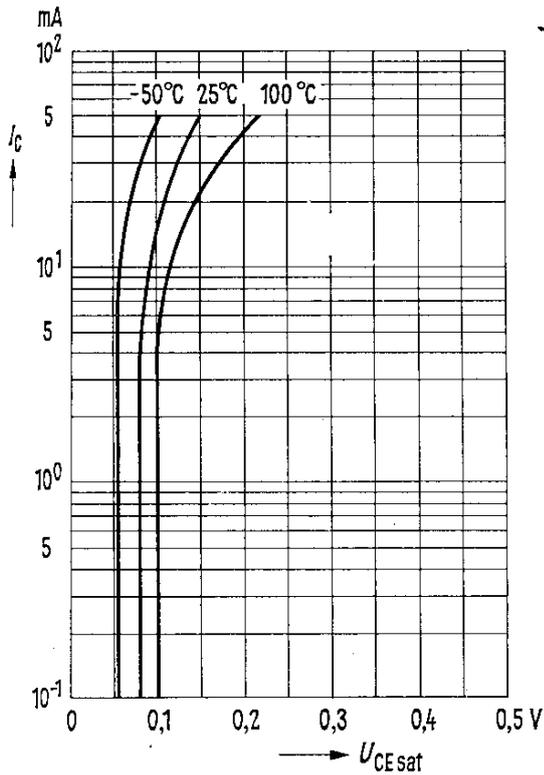


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

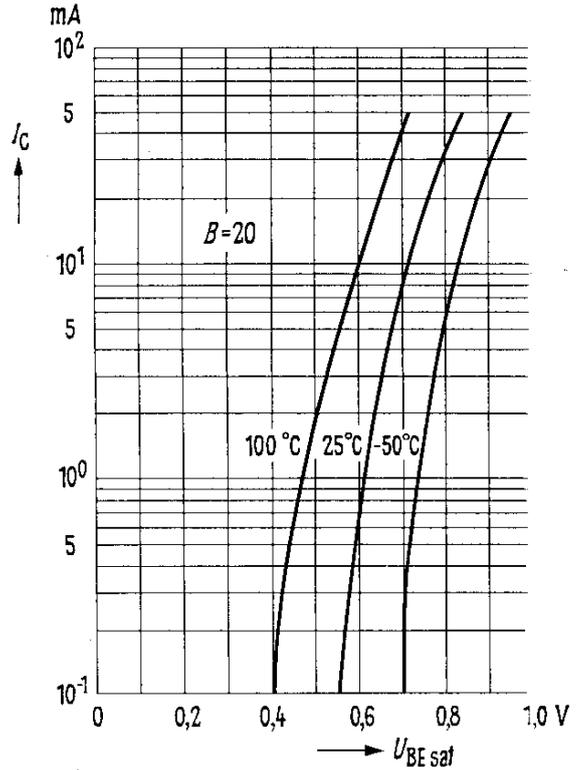


BC 122

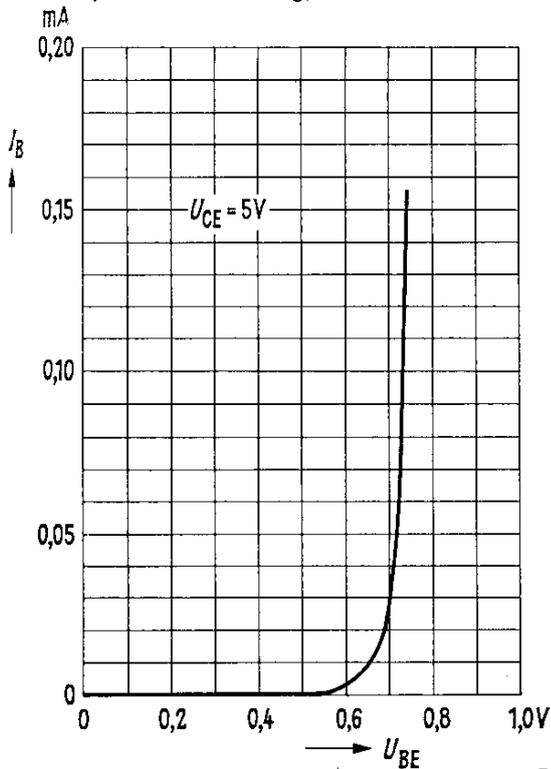
Sättigungsspannung $U_{CE\text{sat}} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



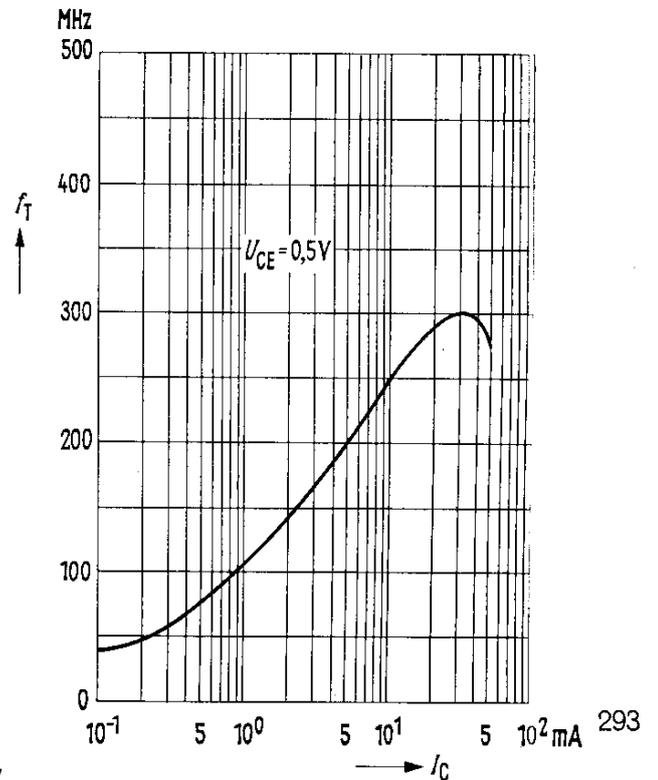
Sättigungsspannung $U_{BE\text{sat}} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



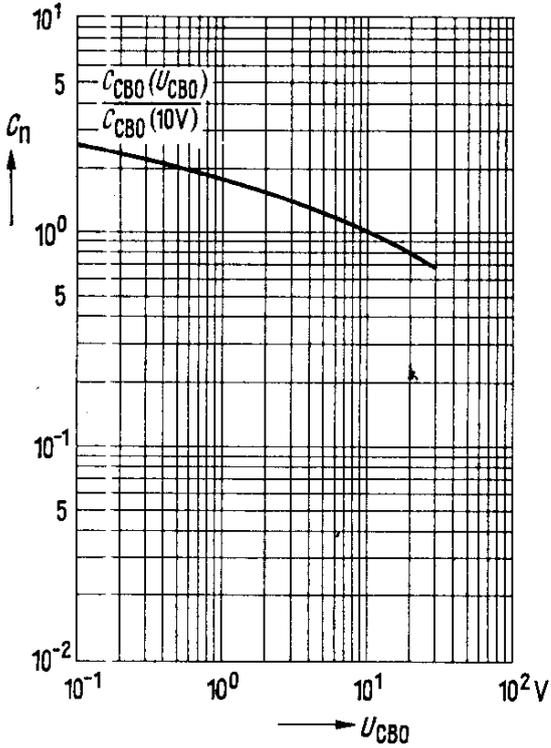
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$



BC 122

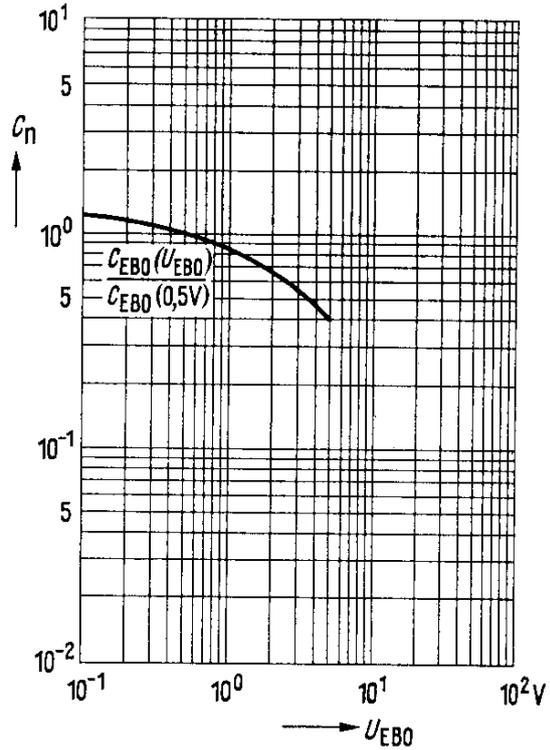
Kollektor-Basis-Kapazität

$$C_n = \frac{C_{CBO}(U_{CBO})}{C_{CBO}(U_{CBO} = 10\text{ V})} = f(U_{CBO})$$

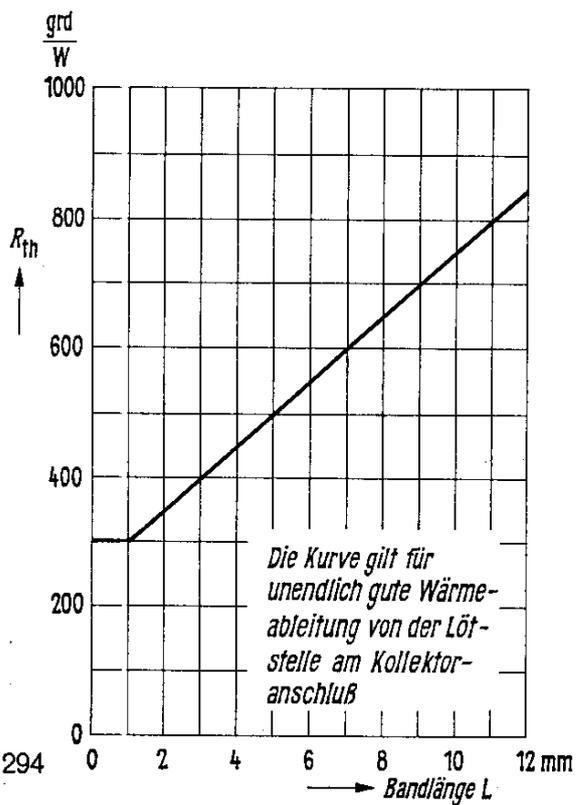


Emitter-Basis-Kapazität

$$C_n = \frac{C_{EBO}(U_{EBO})}{C_{EBO}(U_{EBO} = 0,5\text{ V})} = f(U_{EBO})$$



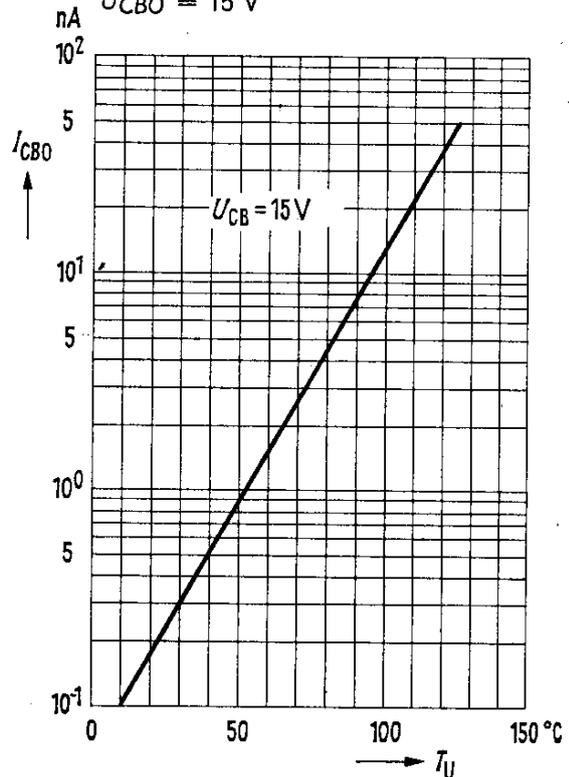
Wärmewiderstand $R_{th} = f(L)$



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

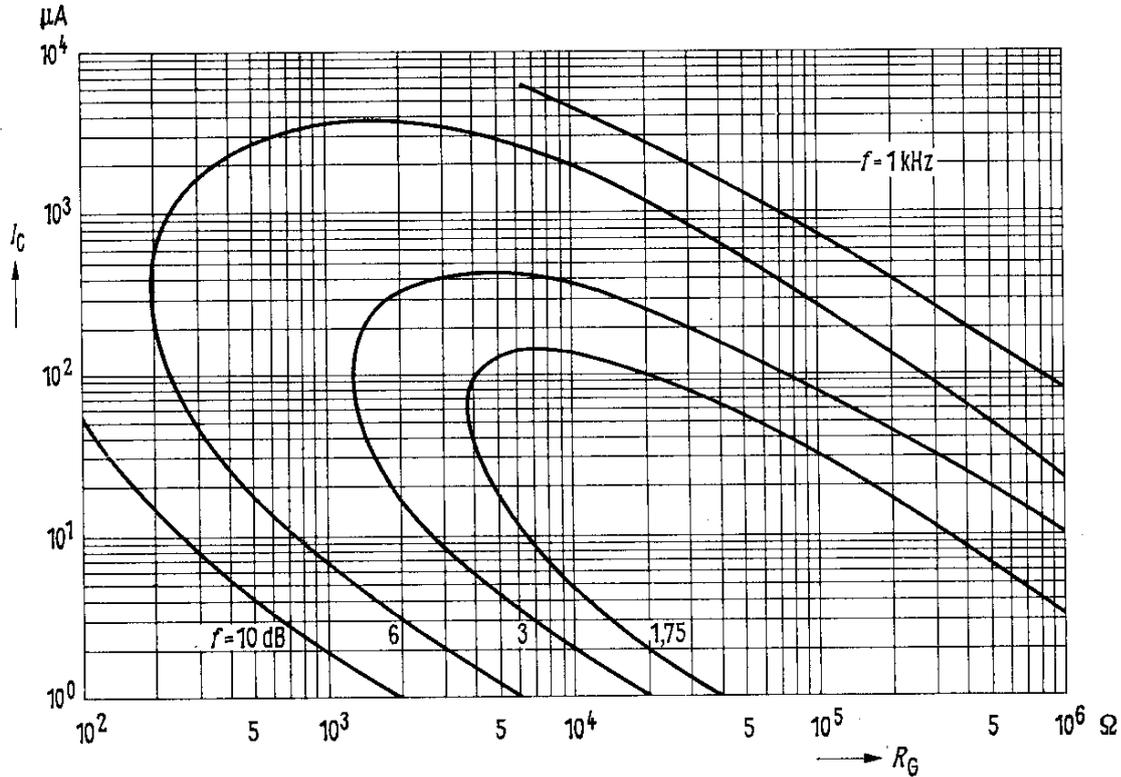
$$I_{CBO} = f(T_U)$$

$U_{CBO} = 15\text{ V}$

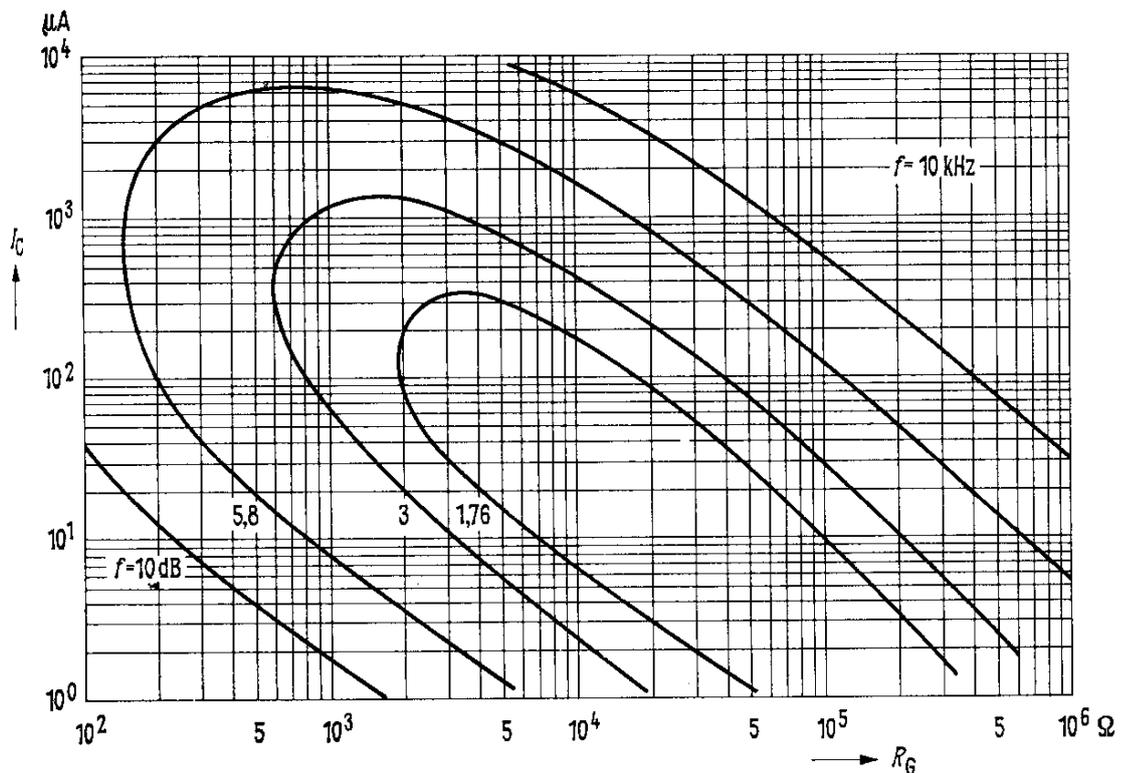


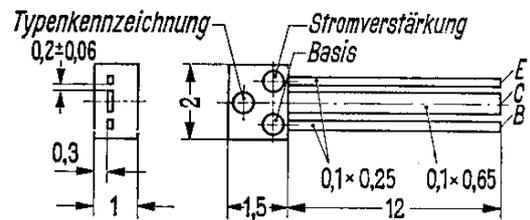
BC 122

Rauschfaktor $F = f(R_G)$; $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$
(Emitterschaltung)



Rauschfaktor $F = f(R_G)$; $U_{CE} = 5\text{ V}$, $f = 10\text{ kHz}$
(Emitterschaltung)



BC 123

Gewicht etwa 20 mg

Maße in mm

NPN-Transistor mit Miniaturgehäuse

BC 123 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor in Miniatur-Ausführung mit Kunststoffumhüllung. Der Typ ist durch einen roten Farbpunkt am Gehäuse gekennzeichnet.

Der Transistor ist besonders für den Einsatz in rauscharmen Verstärkerstufen geeignet, insbesondere wenn kleine räumliche Abmessungen erforderlich sind.

Grenzdaten

| | | | |
|--|-----------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 30 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 45 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 50 | mA |
| Emitterstrom | $-I_E$ | 60 | mA |
| Basisstrom | I_B | 10 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+125 | °C |
| Gesamtverlustleistung [$T = 45\text{ °C}$; Bandlänge $L = 1\text{ mm}$; siehe Diagramm $R_{th} = f(L)$] | P_{tot} | 260 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|--------------------------------|----------|------------|-------|
| siehe Diagramm $R_{th} = f(L)$ | R_{th} | ≤ 850 | grd/W |
|--------------------------------|----------|------------|-------|

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

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_0 gruppiert. Bei einer Kollektor-Emitter-Spannung von $U_{CE} = 0,5\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statistischen Werte.

| β_0 -Gruppen | weiß | gelb | grau | |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| I_C mA | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | U_{BE} V |
| 0,01 | 63 | 110 | 180 | 530 |
| 0,25 | 100 | 175 | 290 | 560 |
| 10 | 125 | 220 | 360 | 610 |
| 50 | 70 | 120 | 200 | 660 |

BC 123

| | | | |
|---|---------------|------|----|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 25 \text{ V}$) | I_{CBO} | < 10 | nA |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 100 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)CEO}$ | > 30 | V |
| Kollektor-Basis-Sperrspannung ($I_{CBO} = 100 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)CBO}$ | > 45 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 100 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)EBO}$ | > 5 | V |

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

| | | | |
|---|-----------|---------|-----|
| Transitfrequenz ($I_C = 250 \mu\text{A}$; $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$) | f_T | 50 | MHz |
| Transitfrequenz ($I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$) | f_T | 250 | MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{CBO} | 4 (< 7) | pF |
| Rauschfaktor ($I_C = 250 \mu\text{A}$; $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$; $\Delta f = 200 \text{ Hz}$; $R_G = 500 \Omega$) | F | 3 (< 5) | dB |

Stromverstärkungsgruppen

Die Transistoren BC 123 werden nach der dynamischen Stromverstärkung β_0 gruppiert und mit einem Farbpunkt gekennzeichnet.

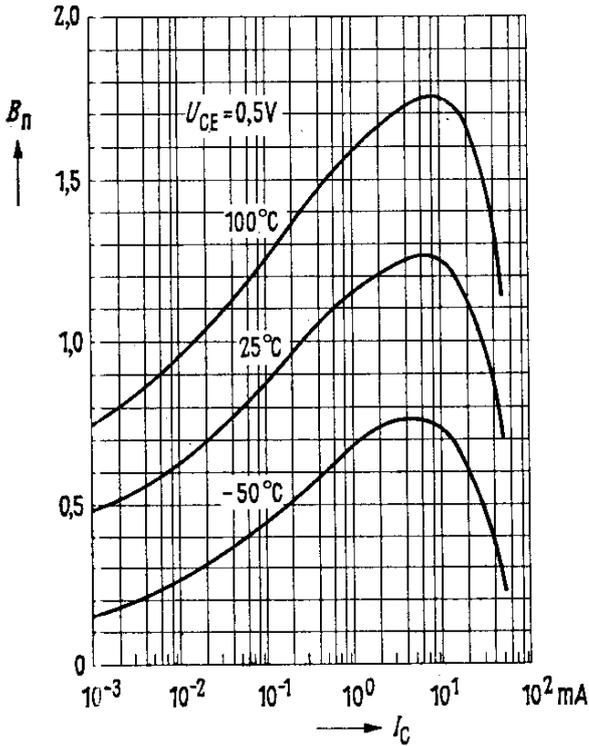
Arbeitspunkt: $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$; $I_C = 250 \mu\text{A}$

| Farbpunkt | weiß | gelb | grau |
|----------------------------|----------|-----------|-----------|
| Stromverstärkung β_0 | 75...150 | 125...260 | 240...500 |

BC 123

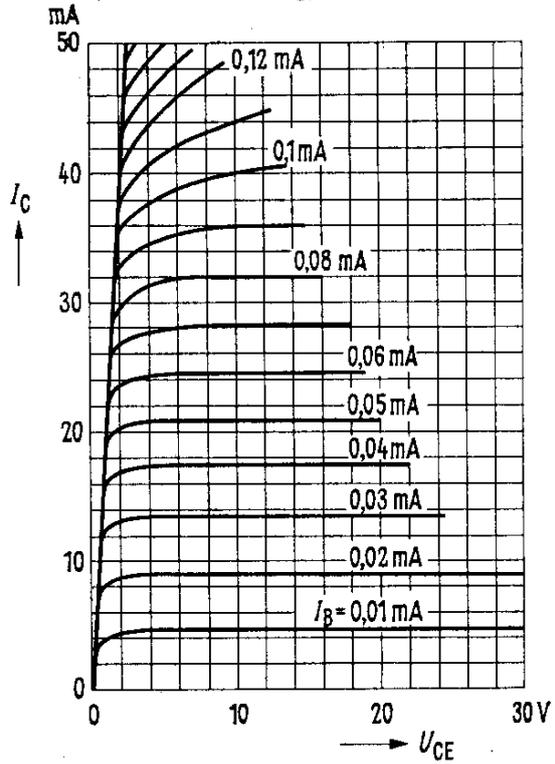
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$

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



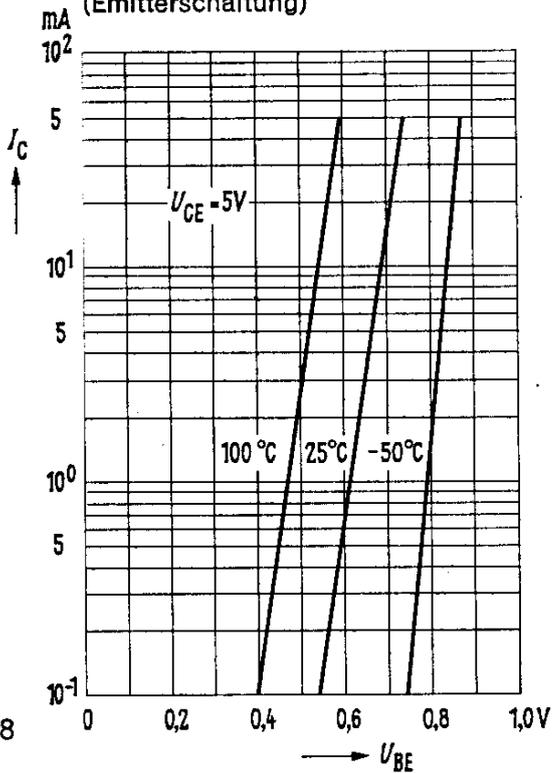
Ausgangskennlinien

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



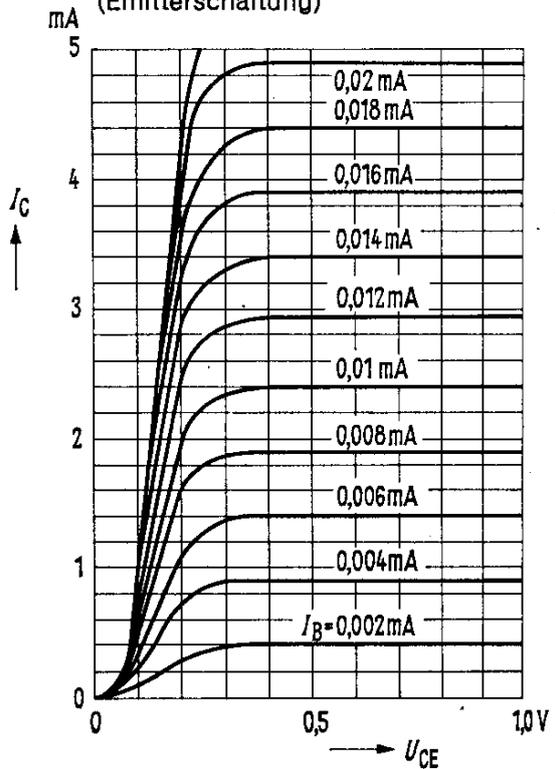
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$

$U_{CE} = 5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



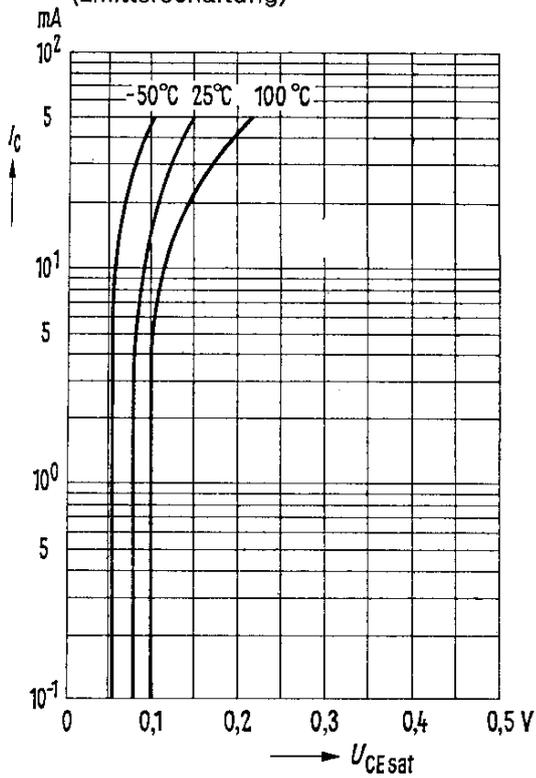
Ausgangskennlinien

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

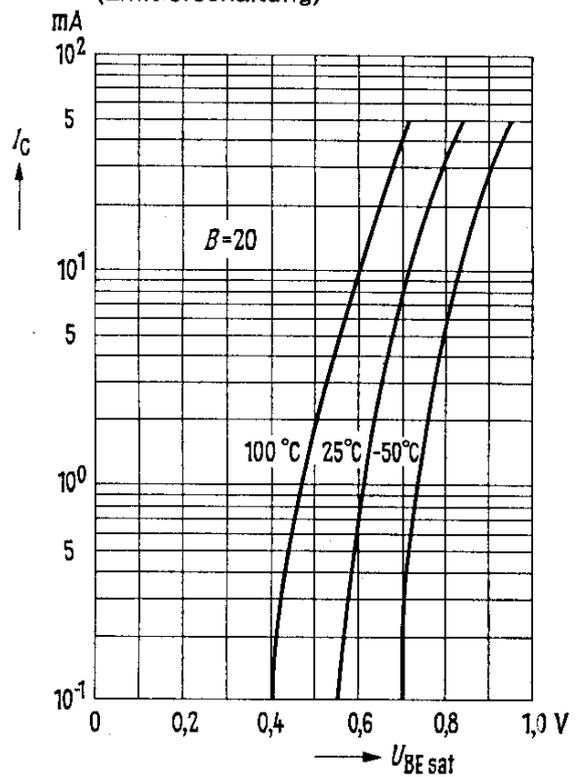


BC 123

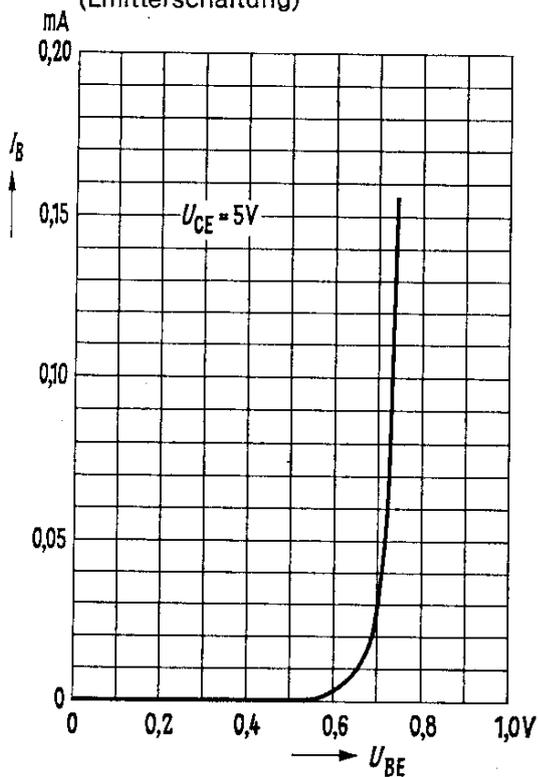
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



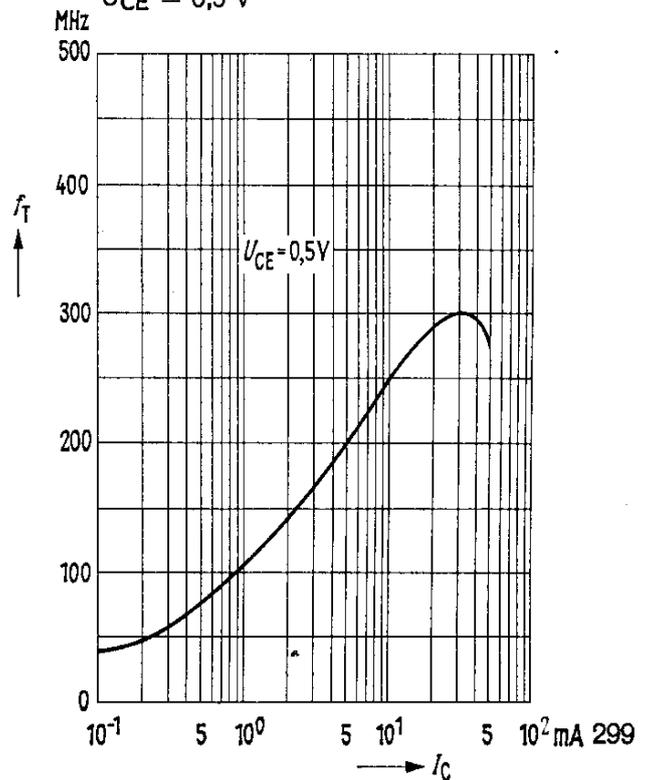
Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



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



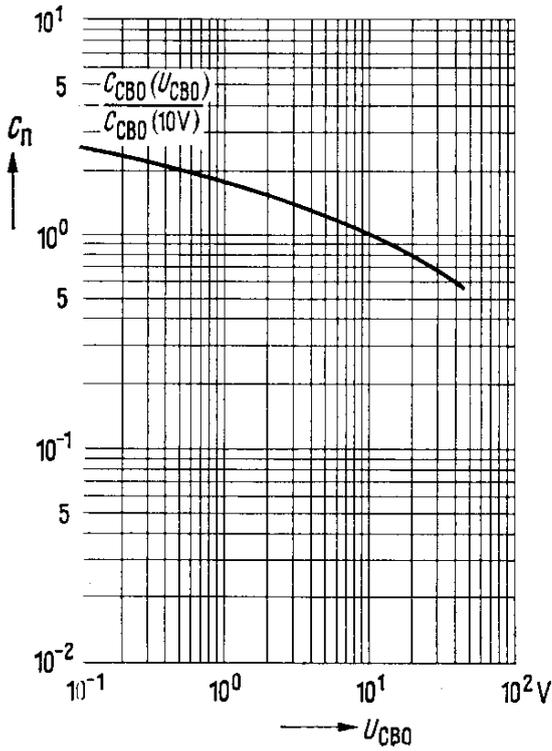
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 0,5 \text{ V}$



BC 123

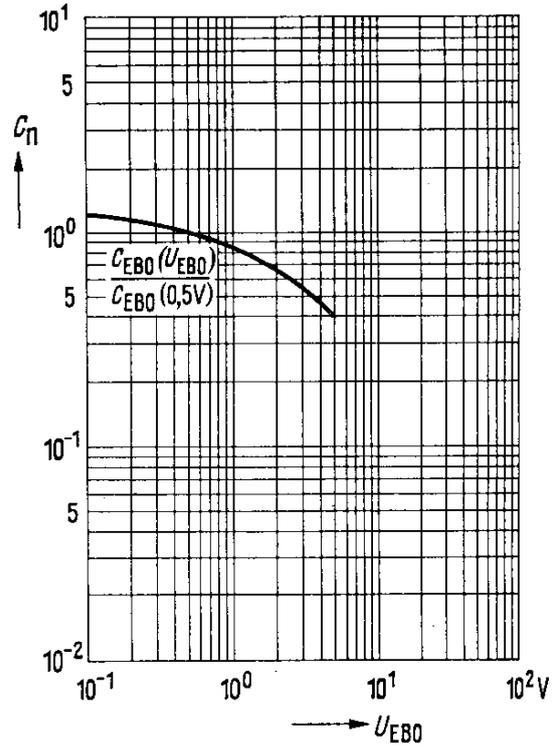
Kollektor-Basis-Kapazität

$$C_n = \frac{C_{CBO}(U_{CBO})}{C_{CBO}(U_{CBO} = 10\text{ V})} = f(U_{CBO})$$

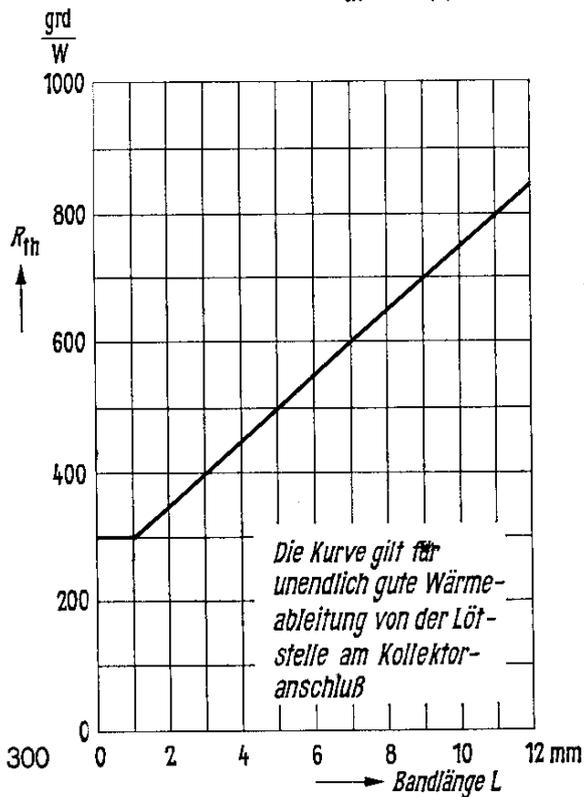


Emitter-Basis-Kapazität

$$C_n = \frac{C_{EBO}(U_{EBO})}{C_{EBO}(U_{EBO} = 0,5\text{ V})} = f(U_{EBO})$$

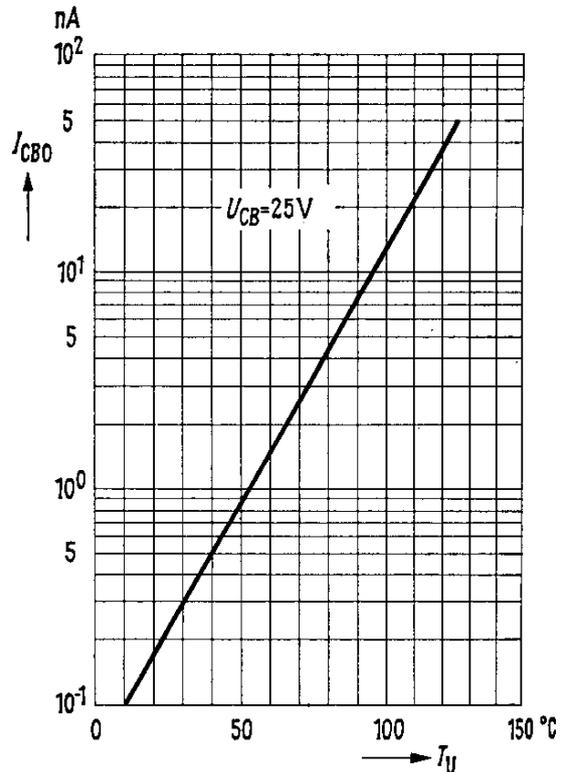


Wärmewiderstand $R_{th} = f(L)$



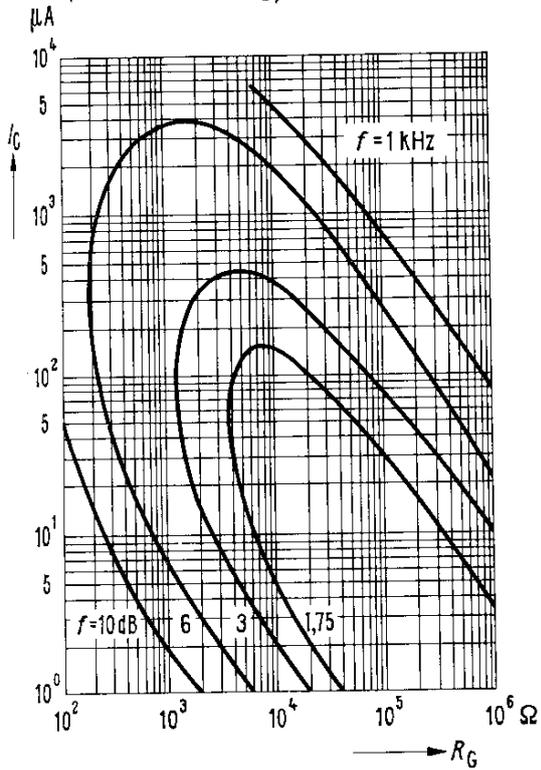
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$

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

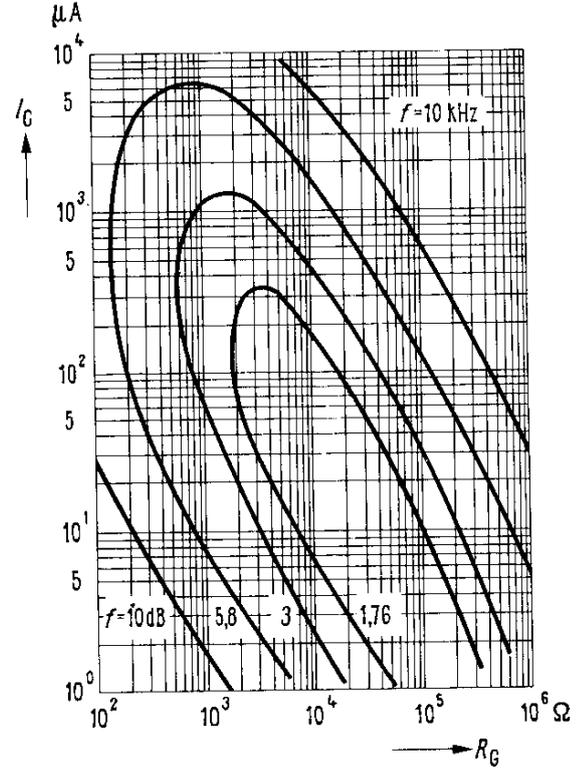


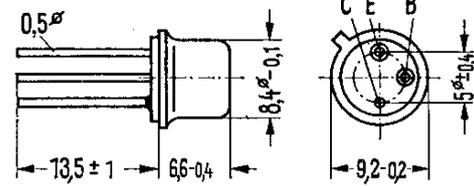
BC 123

Rauschfaktor $F = f(R_G)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 1\text{ kHz}$
 (Emitterschaltung)



Rauschfaktor $F = f(R_G)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}; f = 10\text{ kHz}$
 (Emitterschaltung)



BC 140

Gewicht etwa 1,5 g

Maße in mm

NPN-Transistor für NF-Verstärker und universelle Anwendung

BC 140 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 5 C 3 (TO-5). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor BC 140 ist besonders für NF-Verstärker und NF-Schalter-Anwendungen bis 1 A geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|-----------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 40 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 80 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 7 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 1 | A |
| Basisstrom | I_B | 0,1 | A |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_S | -65...+175 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 25$ °C) | P_{tot} | 2,5 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|------------|------|
| Kollektorsperrschicht-Luft | R_{thJU} | ≤ 220 | °C/W |
| Kollektorsperrschicht-Transistorgehäuse | R_{thJG} | ≤ 60 | °C/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Die Transistoren BC 140 werden bei $I_C = 150$ mA; $U_{CE} = 1$ V nach der statischen Stromverstärkung gruppiert und mit Buchstaben gekennzeichnet. Für die unten angegebenen Arbeitspunkte gelten die nachstehenden Werte.

| Kode | C | | D | | U_{BE} V | $U_{CEsat}^{1)}$ ($B = 10$) V |
|------|---------------|-------------|------------------|------------------|---------------|---------------------------------------|
| | U_{CE} V | I_C mA | B I_C/I_B | B I_C/I_B | | |
| 1 | | 0,1 | 40 | 100 | — | — |
| 1 | | 150 | 40...120 | 100...300 | — | — |
| 1 | | 1000 | 22 | 56 | 1,3 (< 2) | 0,7 |

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

BC 140

Statische Kenndaten

| | | | |
|---|---------------|------------|---------------|
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 60 \text{ V}$) | I_{CES} | 10 (< 100) | nA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 60 \text{ V}$; $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$) | I_{CES} | 10 (< 100) | μA |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 30 \text{ mA}$ Impulslänge = 200 μsec ; Tastverhältnis 1%) | $U_{(BR)CEO}$ | > 40 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CES} = 100 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)CES}$ | > 80 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 100 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)EBO}$ | > 7 | V |

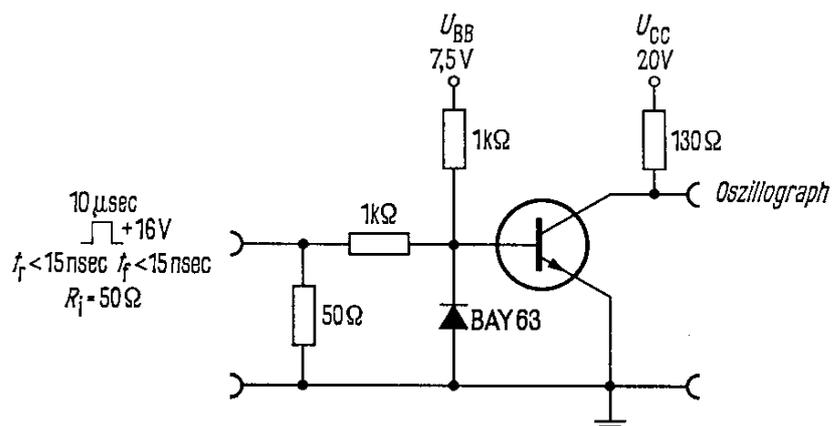
Dynamische Kenndaten

| | | | |
|---|-----------|------|-----|
| Transitfrequenz ($I_C = 50 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$; $f = 20 \text{ MHz}$) | f_T | > 60 | MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CB} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{CBO} | < 25 | pF |
| Emitter-Basis-Kapazität ($U_{ER} = 0,5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{EBO} | < 80 | pF |

Schaltzeiten

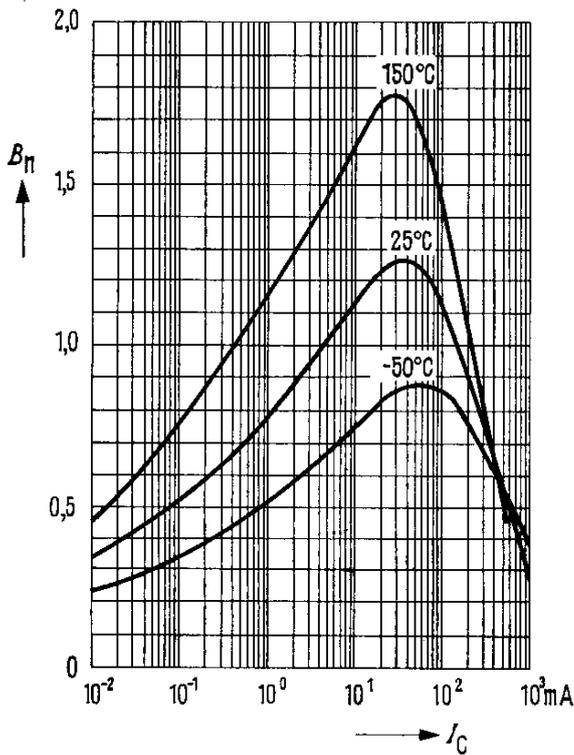
| | | | |
|--|------------------|-------|----|
| ($I_C = 150 \text{ mA}$; $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 7,5 \text{ mA}$) | t_{ein} | < 250 | ns |
| | t_{aus} | < 850 | ns |

Meßschaltung

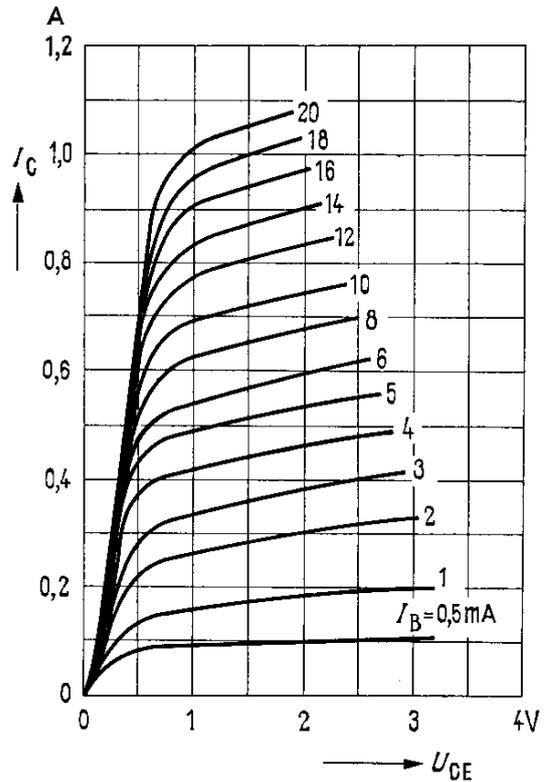


BC 140

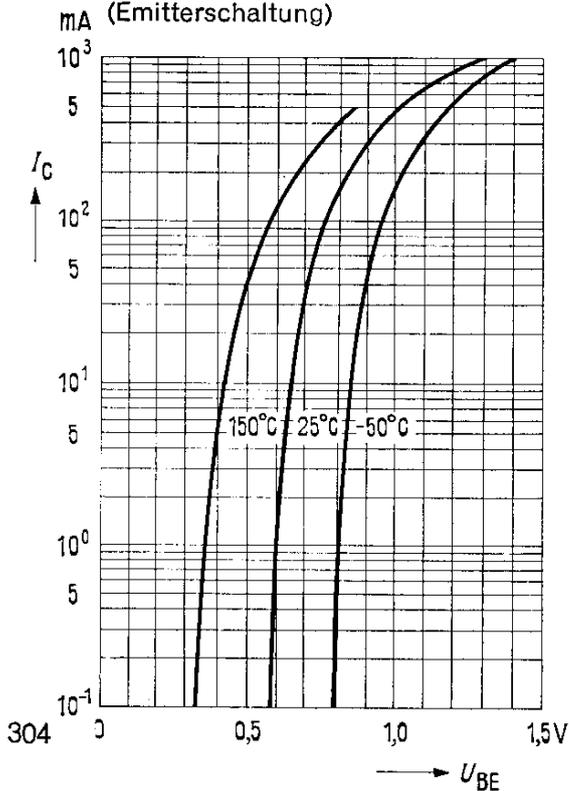
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1 V$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



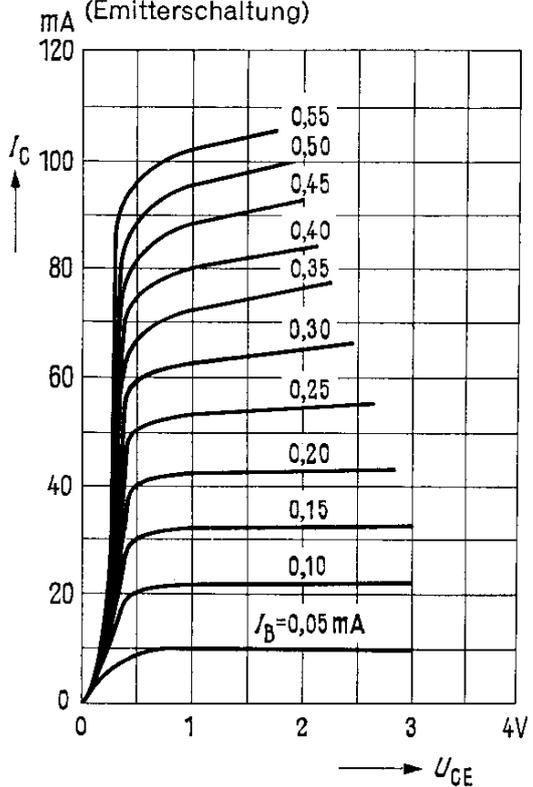
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1 V$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

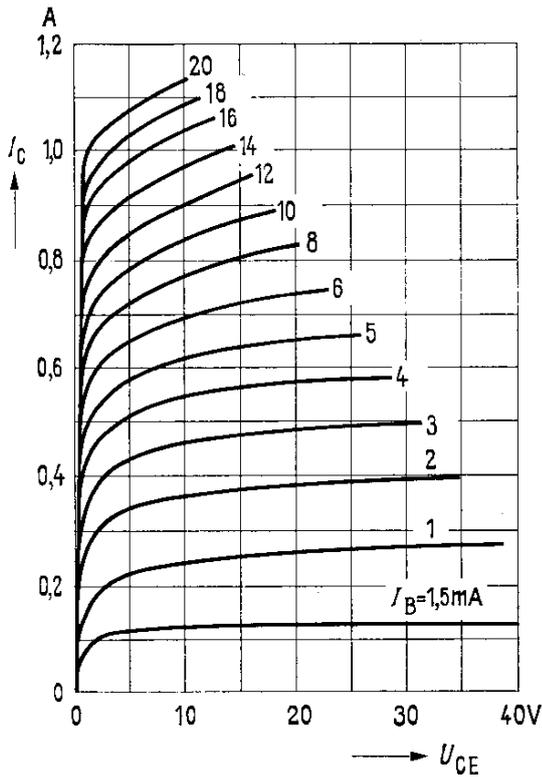


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

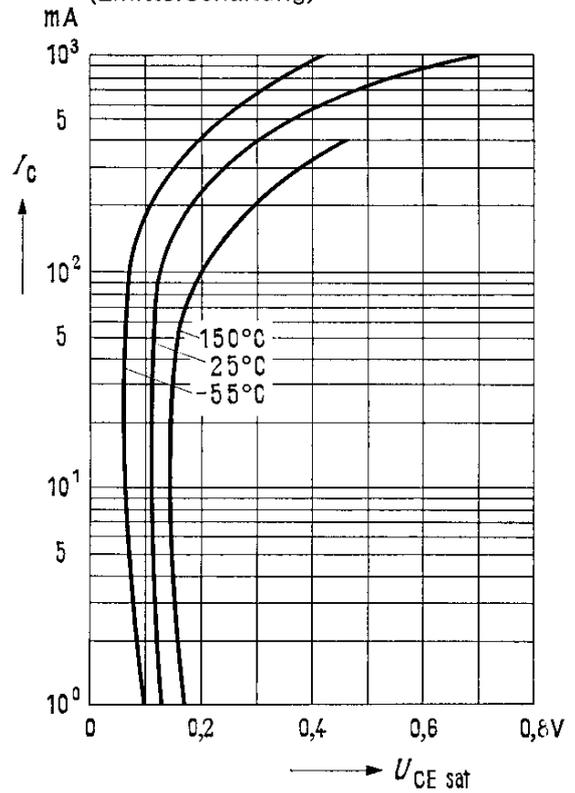


BC 140

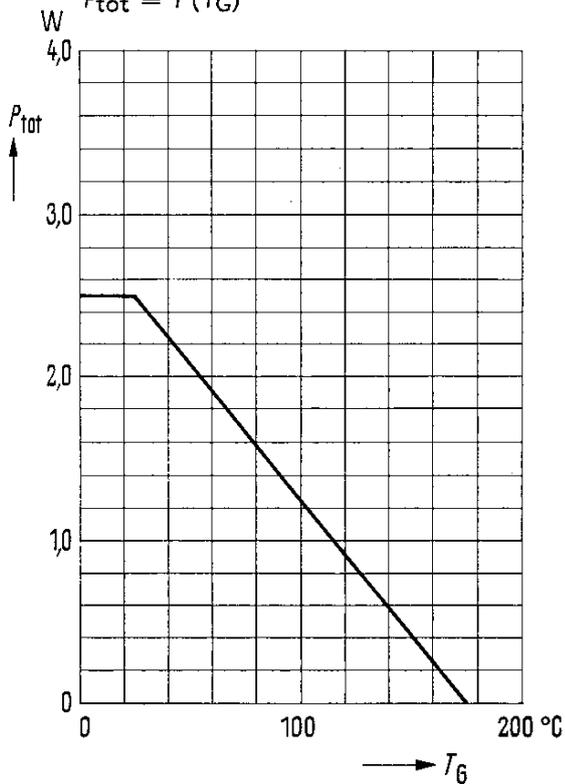
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



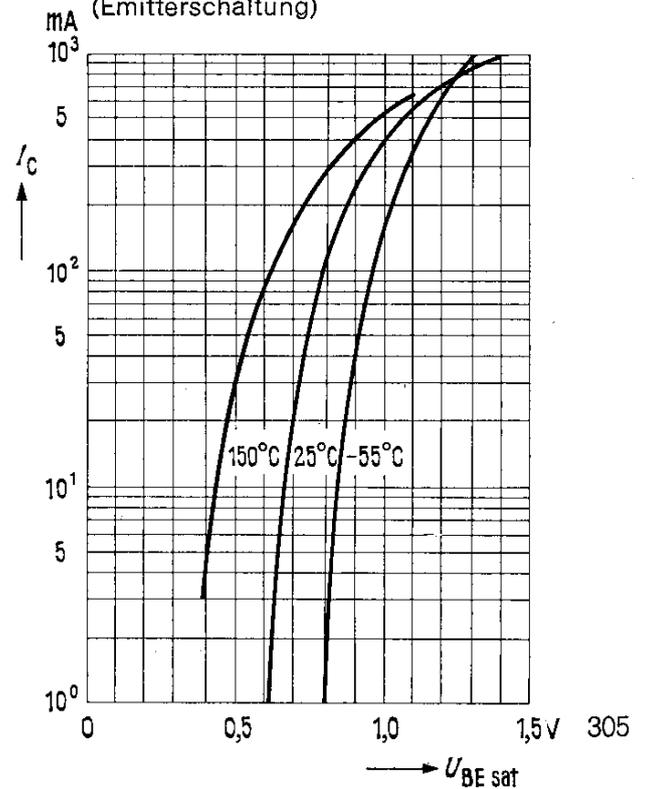
Sättigungsspannung $U_{CE sat} = f(I_C)$
 $B = 20; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T_G)$



Sättigungsspannung $U_{BE sat} = f(I_C)$
 $B = 20; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

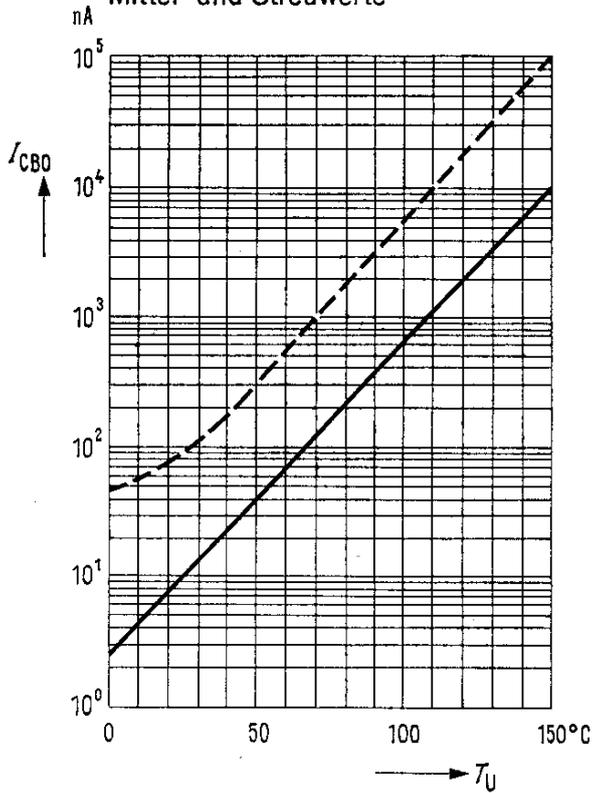


VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

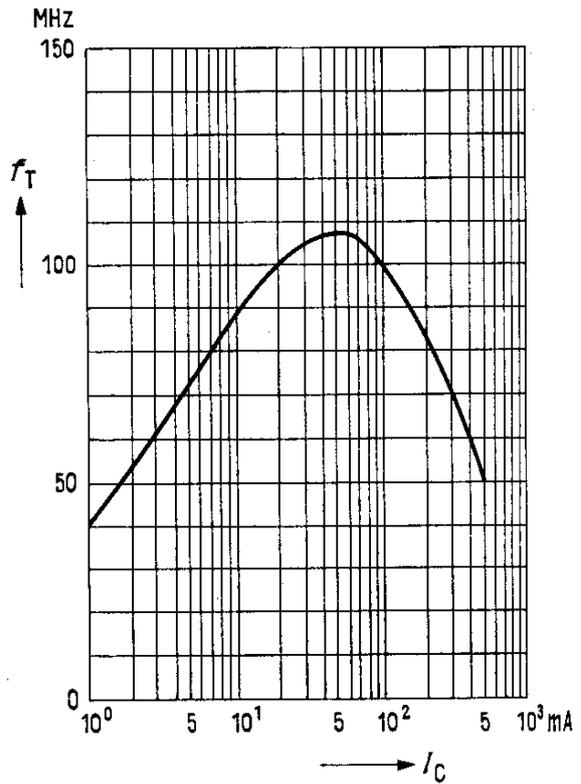
BC 140

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

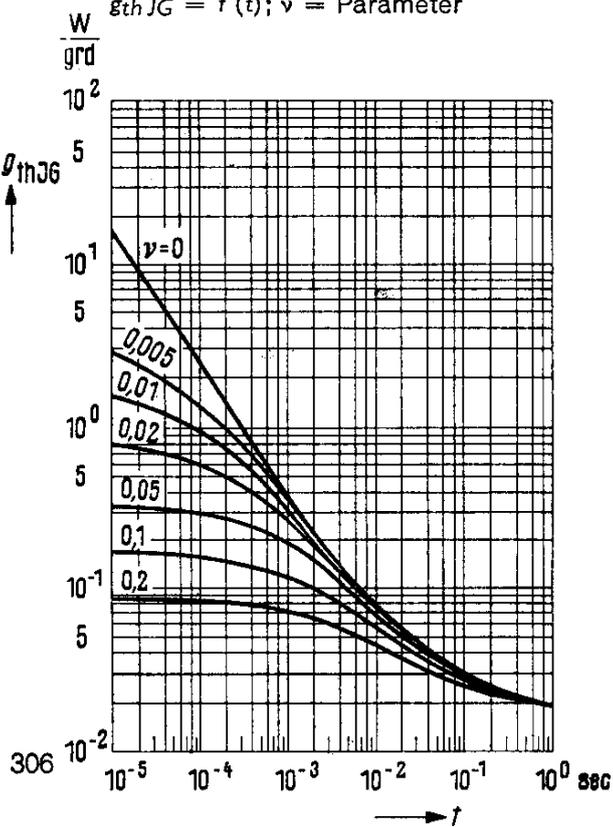
**Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$; ($U_{CBO} = 80V$)
Mittel- und Streuwerte**

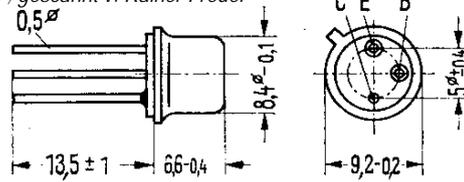


**Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
($U_{CE} = 10V$)
Mittelwertkurve**



**Zulässige Impulsbelastbarkeit
 $g_{th JG} = f(t)$; $\gamma = \text{Parameter}$**



BC 141

Gewicht etwa 1,5 g

Maße in mm

NPN-Transistor für NF-Verstärker- und Schalteranwendung bis 1 A

BC 141 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 5C3 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. BC 141 ist besonders für NF-Verstärker und NF-Schalter-Anwendung bis 1 A geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|---|-----------|-------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 60 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 100 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 7 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 1 | A |
| Basisstrom | I_B | 0,1 | A |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -65... +175 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 25$ °C) | P_{tot} | 2,5 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|------------|--------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | R_{thJU} | ≤ 220 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | R_{thJG} | ≤ 60 | grad/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

Die Transistoren BC 141 werden bei $I_C = 150$ mA; $U_{CE} = 1$ V nach der statischen Stromverstärkung gruppiert und mit Buchstaben gekennzeichnet. Für die unten angegebenen Arbeitspunkte gelten die nachstehenden Werte.

| Kode | | C | D | | |
|---------------|-------------|----------------|----------------|---------------|------------------------------|
| U_{CE} V | I_C mA | B I_C/I_B | B I_C/I_B | U_{BE} V | $U_{CE\text{sat}}^{1)}$ V |
| 1 | 0,1 | 40 | 100 | — | — |
| 1 | 150 | 40...120 | 100...300 | — | — |
| 1 | 1000 | 22 | 56 | 1,3 (< 2) | 0,7 |

¹⁾ Der Transistor ist soweit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 10$ abgesunken ist.

BC 141

Statische Kenndaten

| | | | |
|--|---------------|------------|---------------|
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 60 \text{ V}$) | I_{CES} | 10 (< 100) | nA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 60 \text{ V}$; $T_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$) | I_{CES} | 10 (< 100) | μA |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 30 \text{ mA}$) | $U_{(BR)CEO}$ | > 60 | V |
| Impulslänge = 200 μsec ; Tastverhältnis 1% | $U_{(BR)CES}$ | > 100 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CES} = 100 \text{ } \mu\text{A}$) | $U_{(BR)EBO}$ | > 7 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 100 \text{ } \mu\text{A}$) | | | |

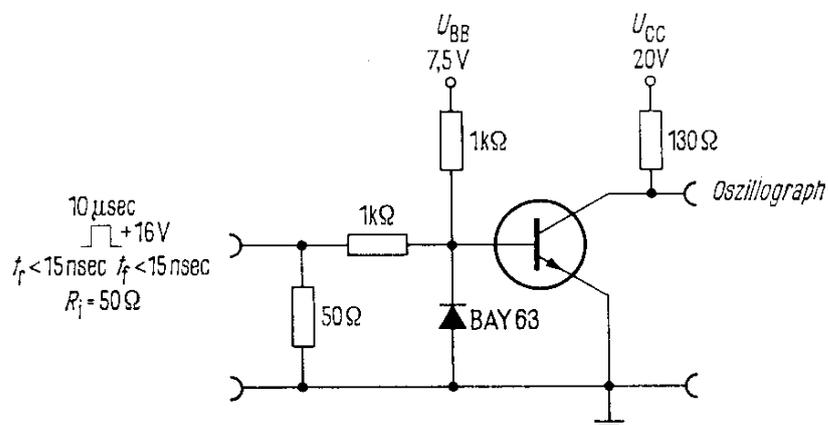
Dynamische Kenndaten

| | | | |
|--|-----------|------|-----|
| Transitfrequenz | f_T | > 60 | MHz |
| ($I_C = 50 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$; $f = 20 \text{ MHz}$) | | | |
| Kollektor-Basis-Kapazität | C_{CBO} | < 25 | pF |
| ($U_{CB} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | | | |
| Emitter-Basis-Kapazität | C_{EBO} | < 80 | pF |
| ($U_{EB} = 0,5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | | | |

Schaltzeiten

| | | | |
|--|------------------|-------|----|
| ($I_C = 150 \text{ mA}$; $I_{B1} \approx -I_{B2} \approx 7,5 \text{ mA}$) | t_{ein} | < 250 | ns |
| | t_{aus} | < 850 | ns |

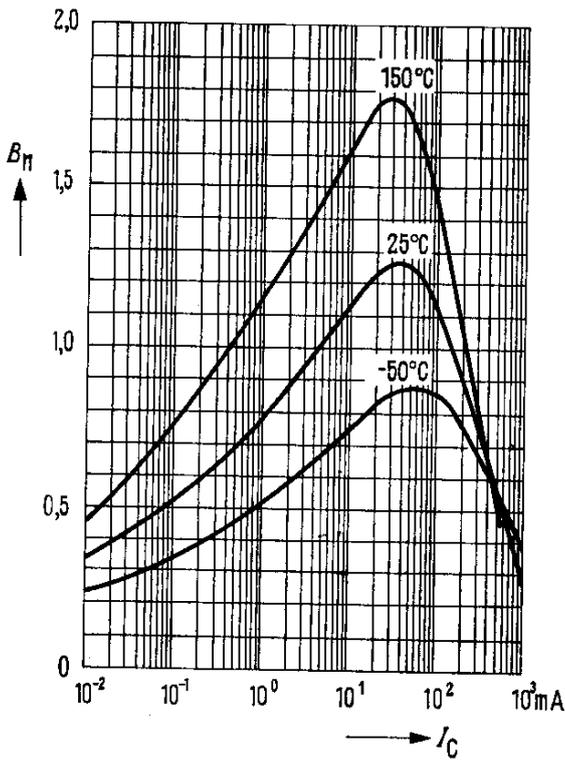
Meßschaltung



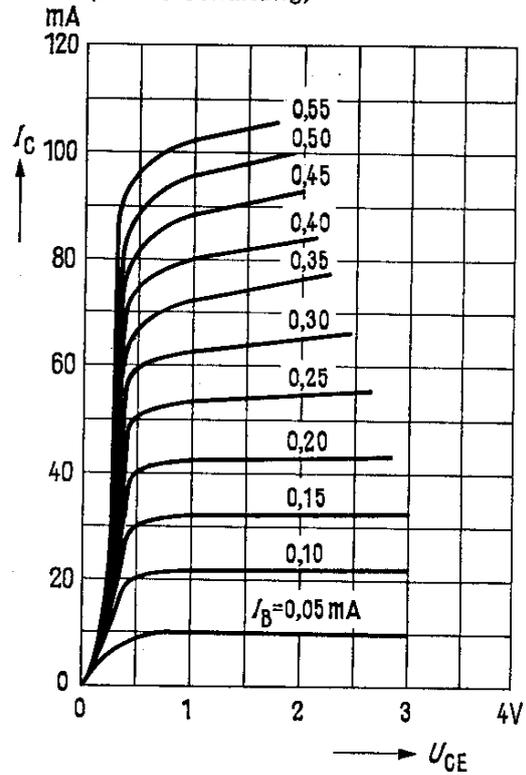
VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BC 141

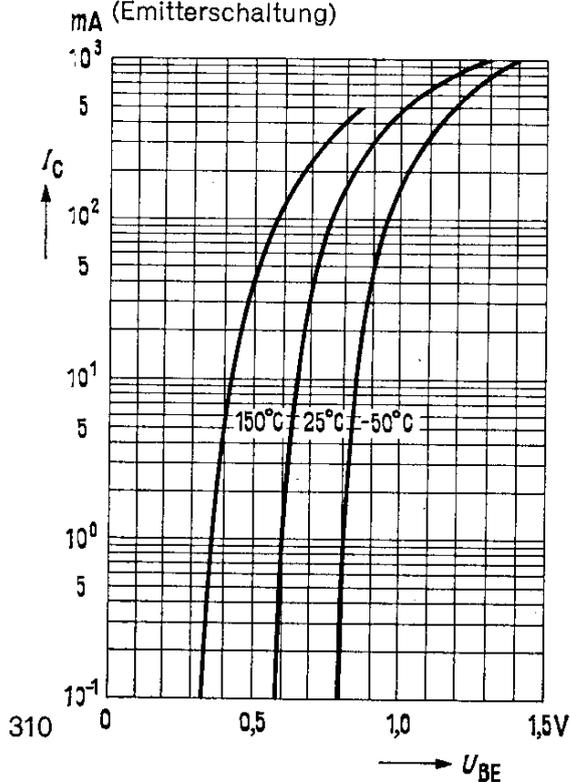
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 1\text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



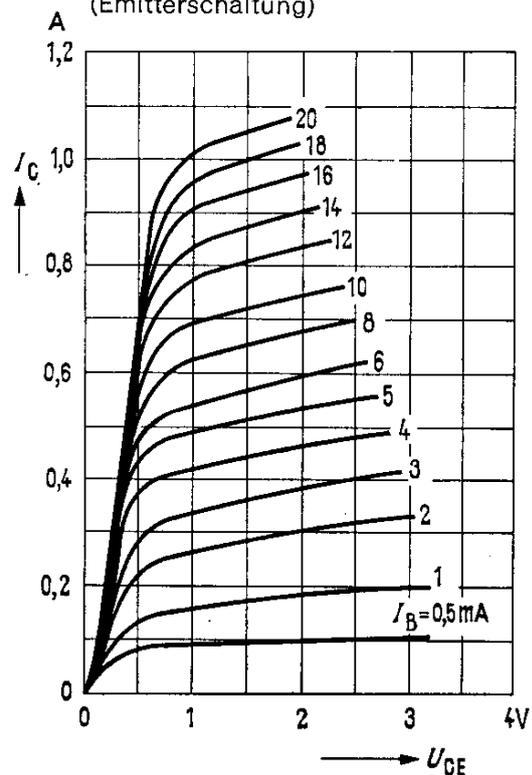
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 1\text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



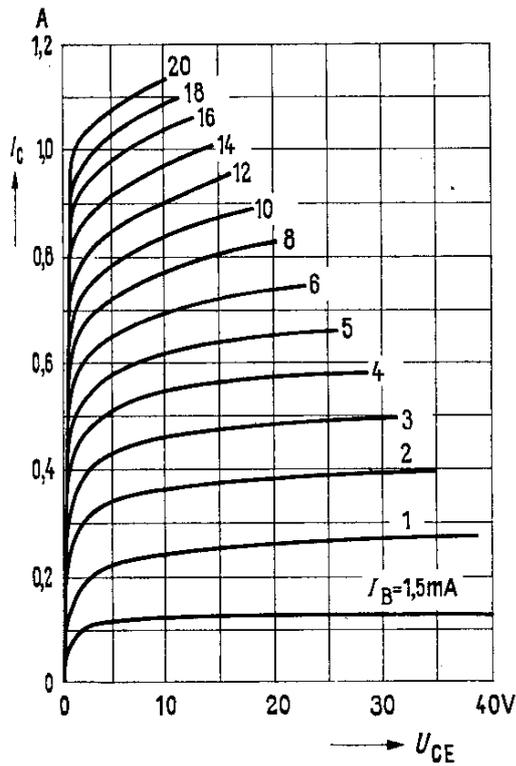
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



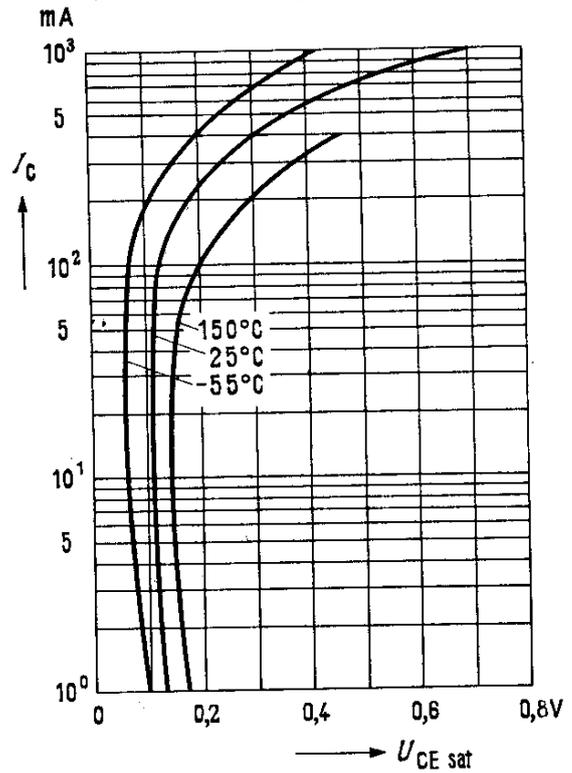
VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BC 141

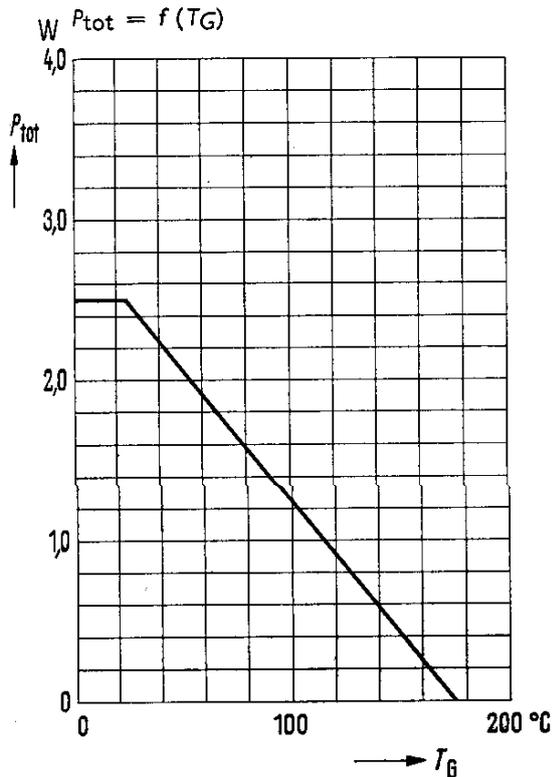
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



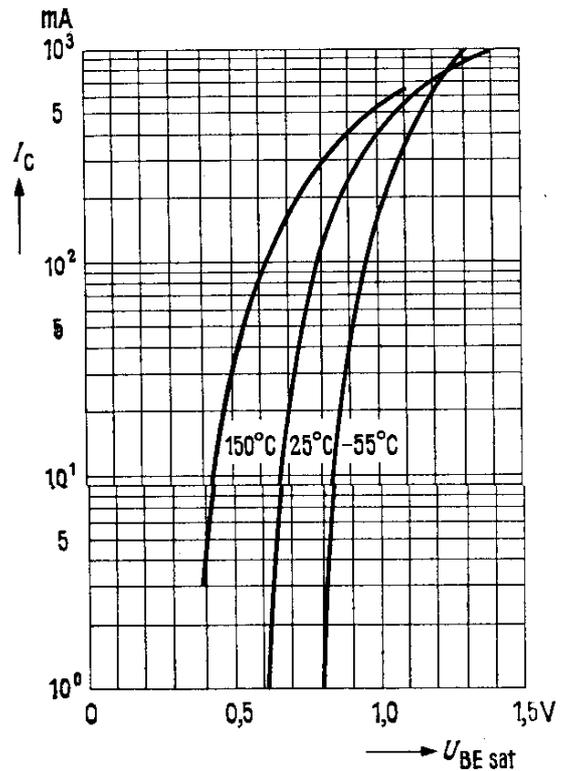
Sättigungsspannung $U_{CE\text{ sat}} = f(I_C)$
 $B = 10; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_G)$



Sättigungsspannung $U_{BE\text{ sat}} = f(I_C)$
 $B = 10; T_U = \text{Parameter}$

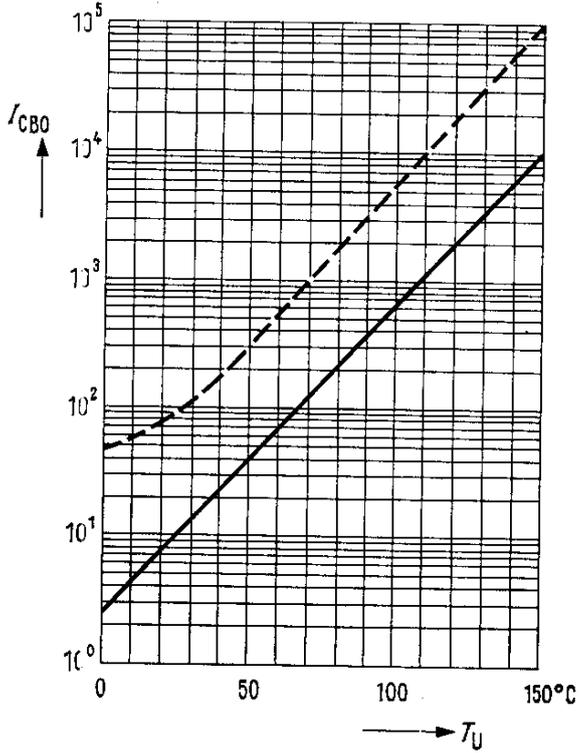


VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BC 141

Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$

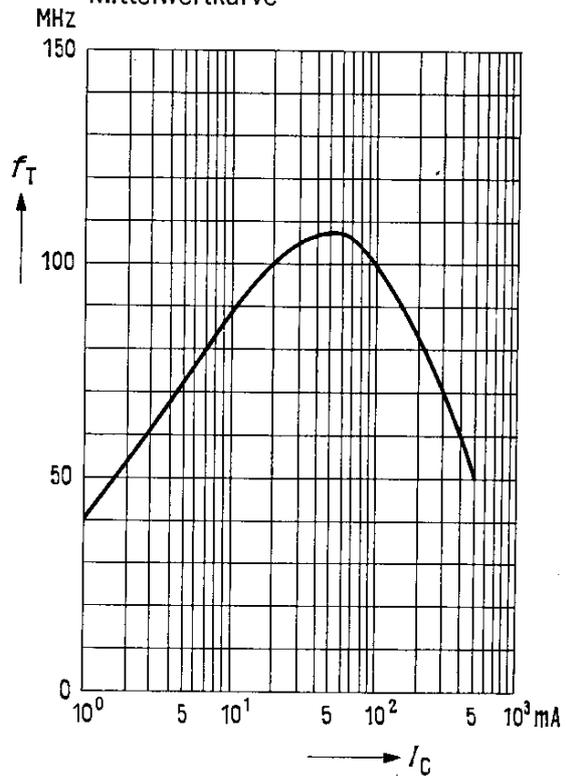
$U_{CBO} = 60 \text{ V}$; Mittel- und Streuwerte



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$

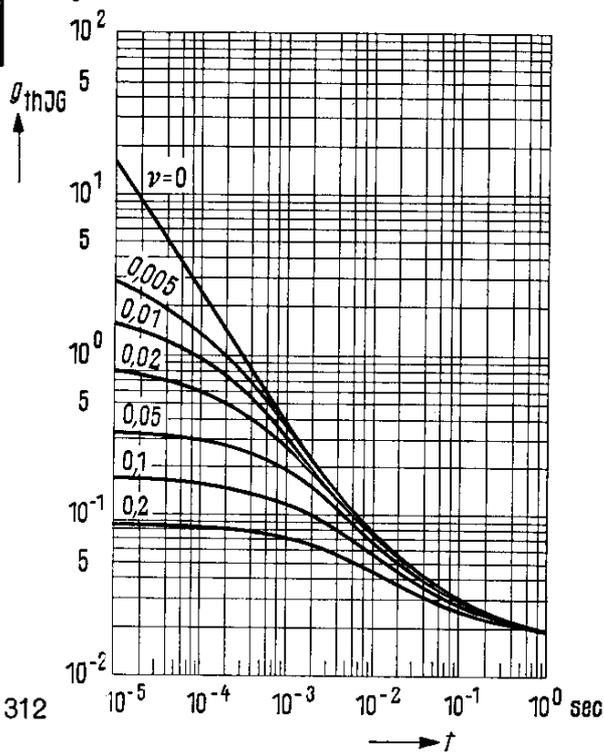
($U_{CE} = 10 \text{ V}$)

Mittelwertkurve



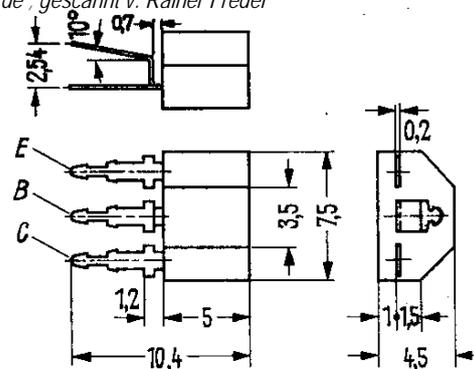
Zulässige Impulsbelastbarkeit

$g_{thJG} = f(t)$; $v = \text{Parameter}$



VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BC 147
BC 148
BC 149



Gewicht 0,33 g Maße in mm

NPN-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen

BC 147, BC 148, BC 149 sind epitaktische NPN-Silizium-Transistoren mit Plastik-Gehäuse SOT-25. Die Transistoren sind besonders für NF-Vor- und Treiberstufen geeignet.

| Grenzdaten | | BC 147 | BC 148 | BC 149 | |
|----------------------------|-----------|------------|------------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CES} | 50 | 30 | 30 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 45 | 20 | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 6 | 5 | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 100 | 100 | 100 | mA |
| Kollektor-Spitzenstrom | I_{CM} | 200 | 200 | 200 | mA |
| Basisstrom | I_B | 10 | 10 | 10 | mA |
| Basis-Spitzenstrom | I_{BM} | 20 | 20 | 20 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | 125 | 125 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+125 | -55...+125 | -55...+125 | °C |
| Gesamtverlustleistung | P_{tot} | 220 | 220 | 220 | mW |

Wärmewiderstand

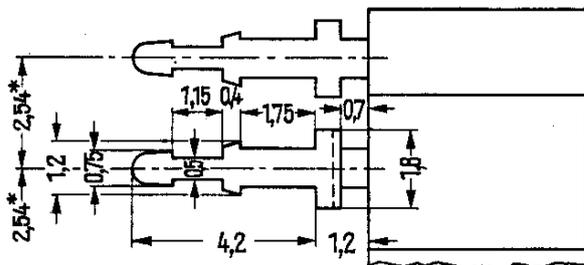
| Kollektorsperrschicht-Luft | R_{thJU} | ≤ 450 | ≤ 450 | ≤ 450 | grd/W |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit A, B, C gekennzeichnet s. S. 316. Bei einer Kollektor-Emittersperrspannung von $U_{CE} = 5\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte:

| h_{21e} - Gruppen | BC 147 | BC 147 | | U_{BE} V | $U_{CEsat}^1)$ V | $U_{BEsat}^1)$ V |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|---------------------|
| | BC 148 | BC 148 | BC 148 | | | |
| | | BC 149 | BC 149 | | | |
| | A | B | C | | | |
| I_C mA | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | | | |
| 0,01 | 90 | 150 | 270 | 0,5 | — | — |
| 2 | 180 | 290 | 520 | 0,62(0,55...0,7) | — | — |
| 20 | 225 | 350 | 620 | 0,7 | — | — |
| 100 | 210 | 300 | 500 | 0,76 | — | — |
| 10 | 20 | 20 | 20 | — | 0,09(<0,25) | 0,7 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | — | 0,2(<0,6) | 0,9 |

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 20$ abgesunken ist.



* Rastermaß

BC 147

BC 148

BC 149

| | BC 147 | BC 148 | BC 149 | |
|---|---------------|------------|------------|---------------|
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 50 \text{ V}$) | I_{CES} | 0,2 (< 15) | | nA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 30 \text{ V}$) | I_{CES} | - | 0,2 (< 15) | 0,2 (< 15) nA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 50 \text{ V}; T_U = 150 \text{ }^\circ\text{C}$) | I_{CES} | 0,2 (< 15) | | μA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 30 \text{ V}; T_U = 150 \text{ }^\circ\text{C}$) | I_{CES} | | 0,2 (< 15) | μA |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 1 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)EBO}$ | > 6 | > 5 | > 5 V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 2 \text{ mA}$) | $U_{(BR)CEO}$ | > 45 | > 20 | > 20 V |

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

| | BC 147 | BC 148 | BC 149 | |
|---|-----------|-------------|-------------|-----------------|
| Transitfrequenz ($I_C = 10 \text{ mA}; U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$) | f_T | 300 (> 150) | 300 (> 150) | 300 (> 150) MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}; f = 1 \text{ MHz}$) | C_{CBO} | 2,5 (< 4,5) | 2,5 (< 4,5) | 2,5 (< 4,5) pF |
| Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 0,5 \text{ V}; f = 1 \text{ MHz}$) | C_{EBO} | 9 | 9 | 9 pF |
| Rauschfaktor ($I_C = 0,2 \text{ mA}; U_{CE} = 5 \text{ V}; R_G = 2 \text{ k}\Omega; \Delta f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$) | F | | < 4 | < 4 dB |
| Rauschfaktor ($I_C = 0,2 \text{ mA}; U_{CE} = 5 \text{ V}; R_G = 2 \text{ k}\Omega, = 1 \text{ kHz}; \Delta f = 200 \text{ kHz}$) | F | 2 (< 10) | 2 (< 10) | < 4 dB |

BC 147

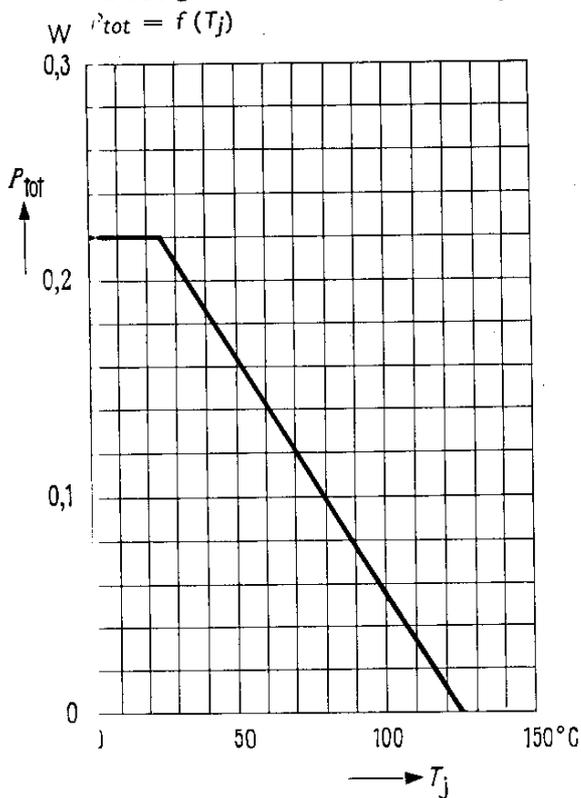
BC 148

BC 149

Die Transistoren BC 147, BC 148, BC 149 werden bei $I_C = 2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$ nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit A, B, C, gekennzeichnet.

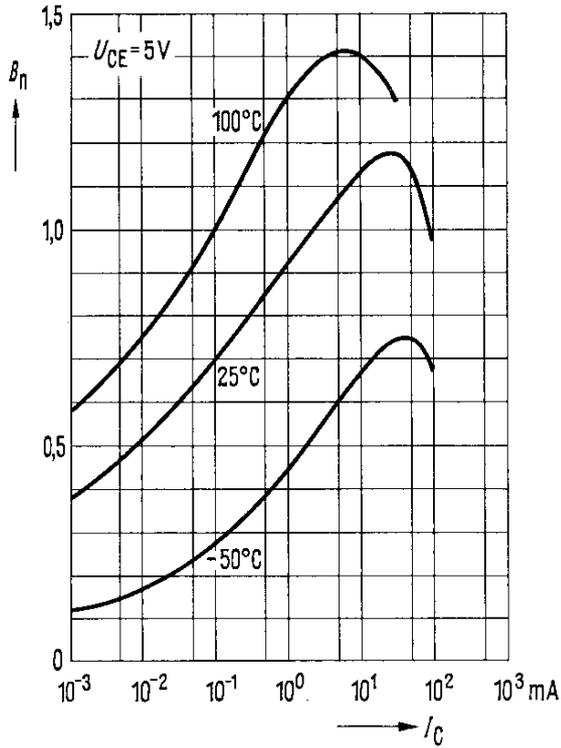
| h_{21e} - Gruppen | BC 147 | BC 147 | | |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | BC 148 | BC 148 | BC 148 | |
| | | BC 149 | BC 149 | |
| | A | B | C | |
| h_{11e} | 2,7 (1,6...4,5) | 4,5 (3,2...8,5) | 8,7 (6...15) | k Ω |
| h_{12e} | 1,5 | 2 | 3 | 10^{-4} |
| h_{21e} | 222 (125...260) | 330 (240...500) | 600 (450...900) | — |
| h_{22e} | 18 (< 30) | 30 (< 60) | 60 (< 110) | μS |

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

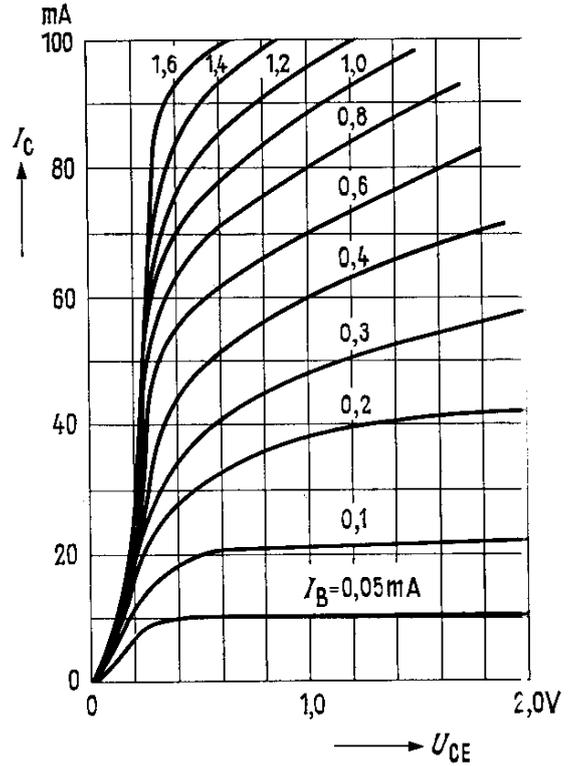


BC 147 BC 148 BC 149

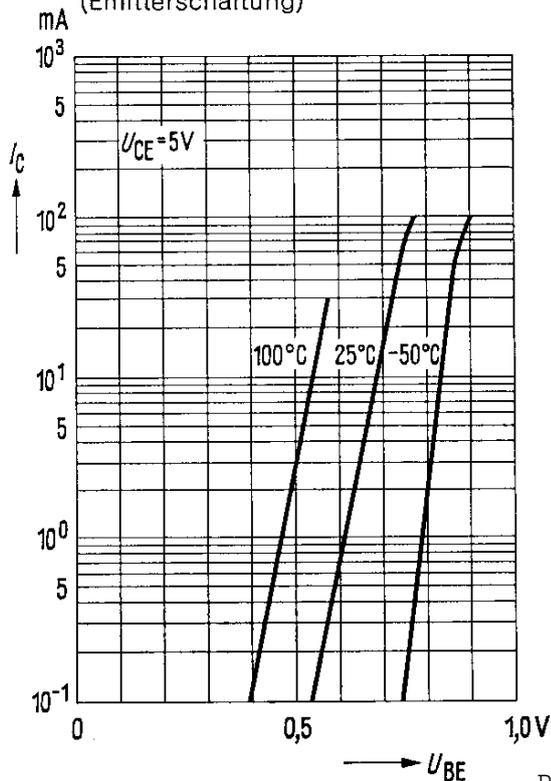
Stromverstärkung $\beta_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



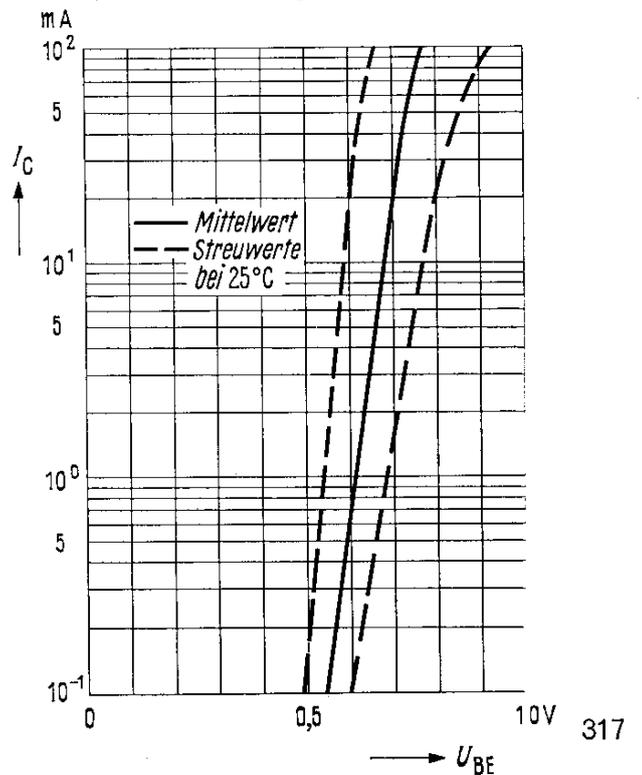
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



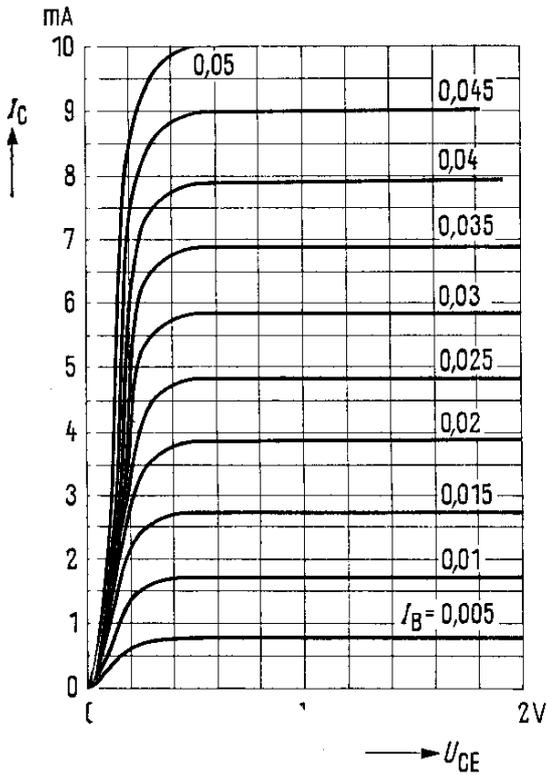
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$; Mittel- u. Streuwerte
 (Emitterschaltung)



BC 147 BC 148 BC 149

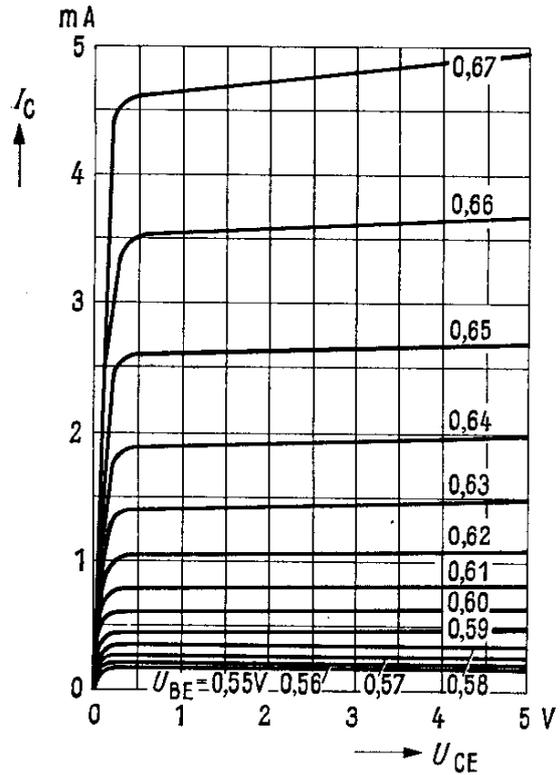
Ausgangskennlinien

$I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien

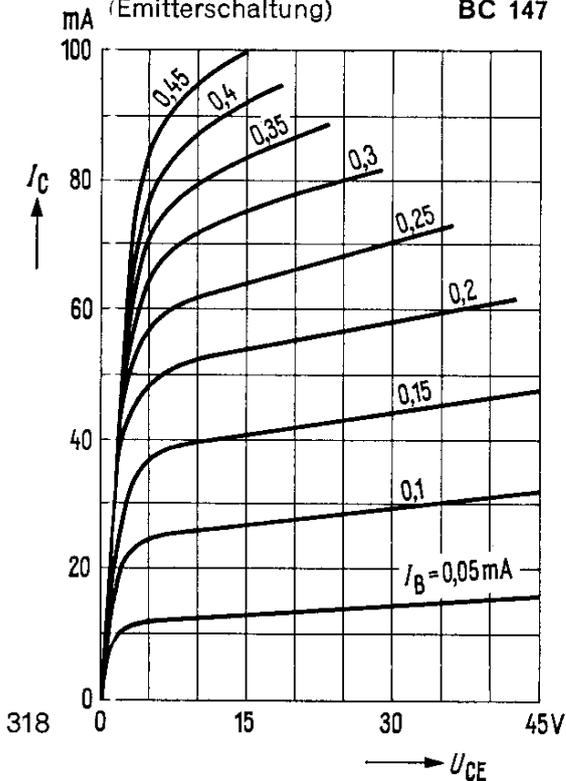
$I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien

$I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)

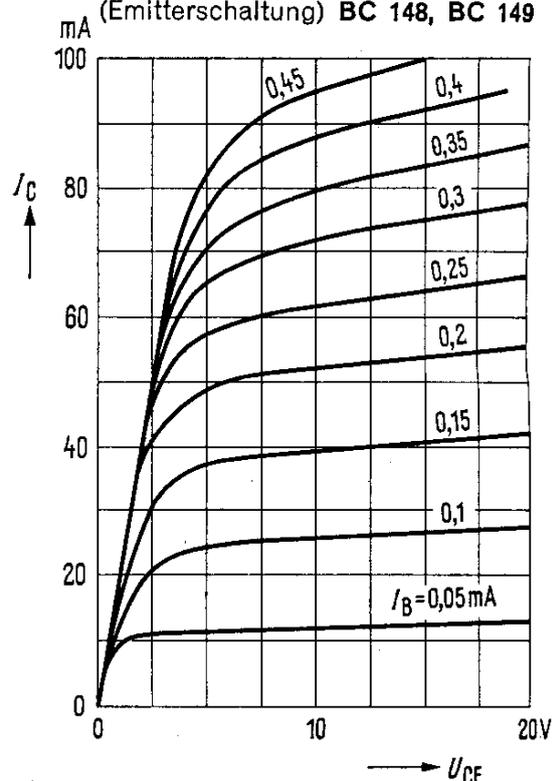
BC 147



Ausgangskennlinien

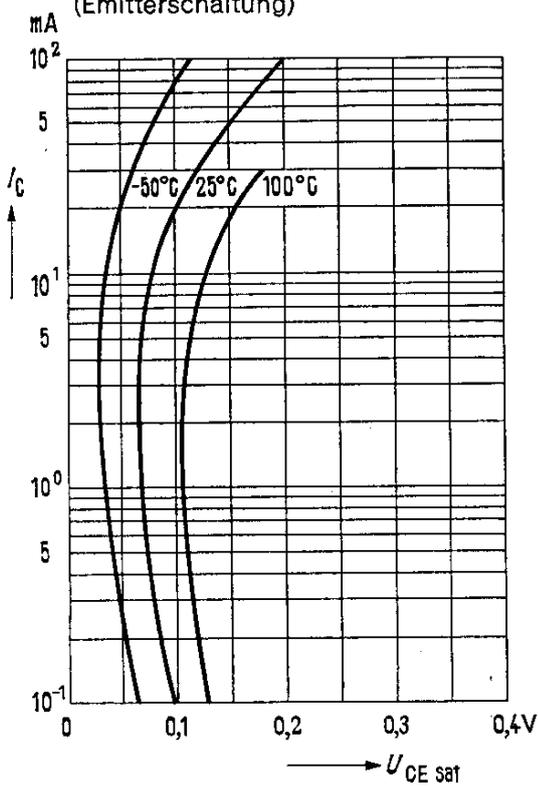
$I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)

BC 148, BC 149

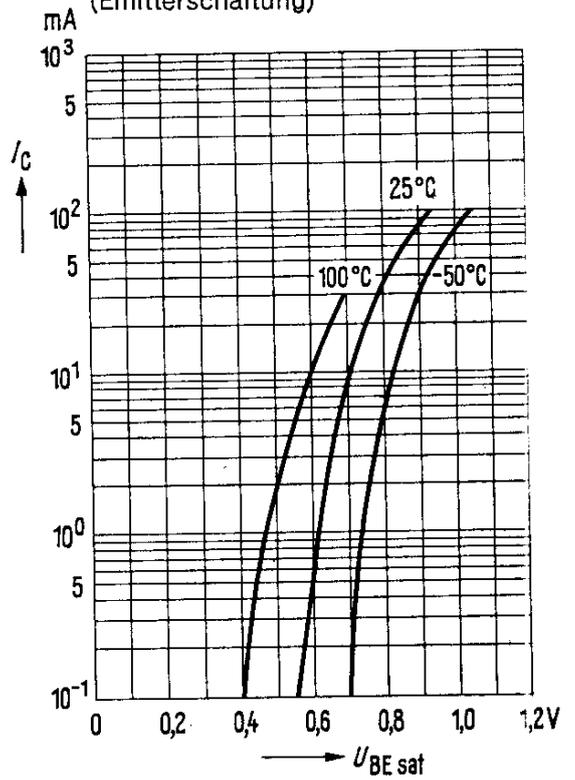


BC 147 BC 148 BC 149

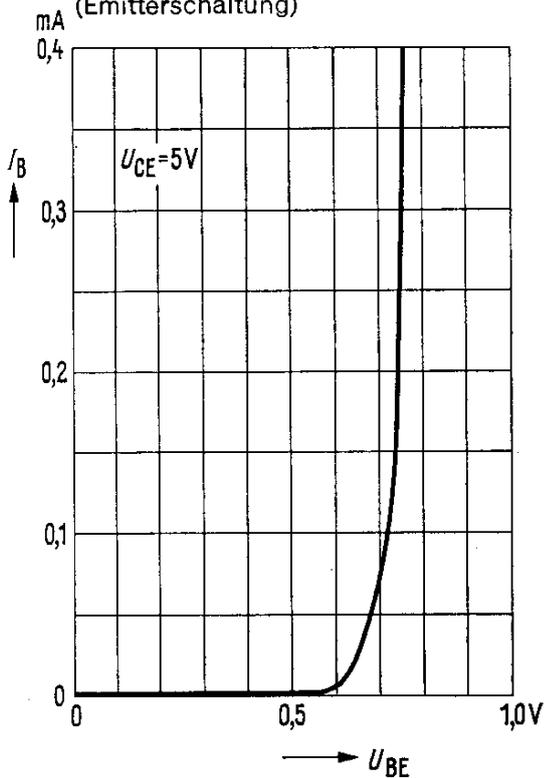
Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



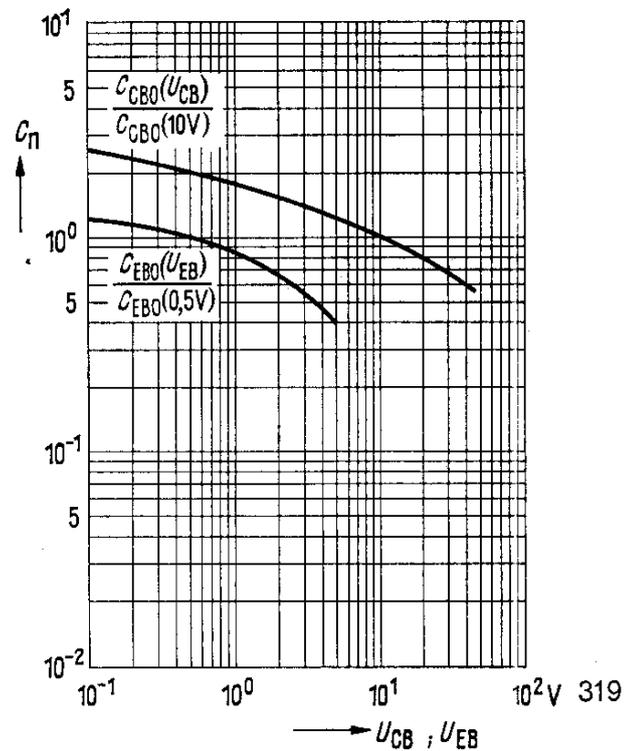
Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}$
 (Emitterschaltung)

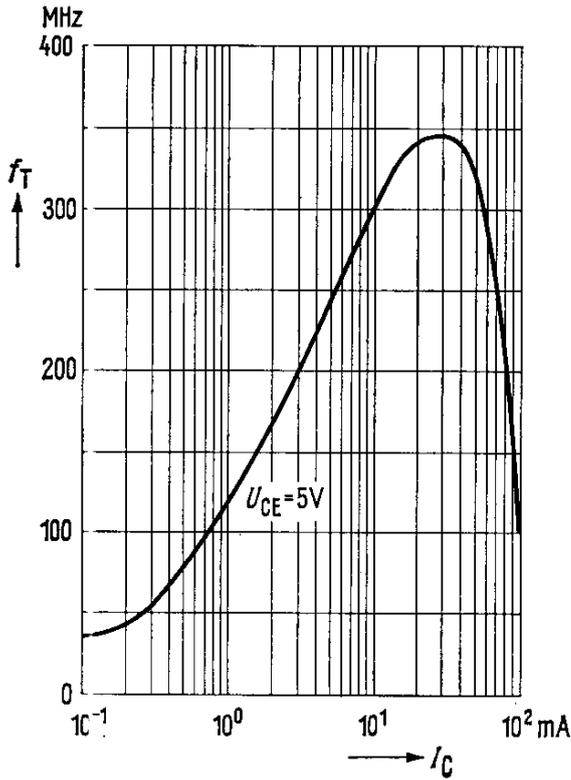


Kollektor-Basis-Kapazität $C_{CB0} = f(U_{CB0})$
Emitter-Basis-Kapazität $C_{EB0} = f(U_{EB0})$

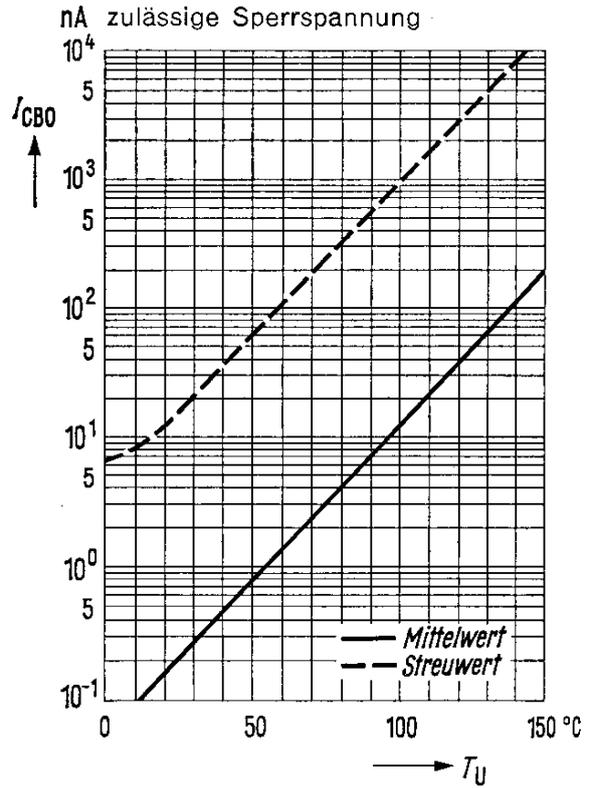


BC 147 BC 148 BC 149

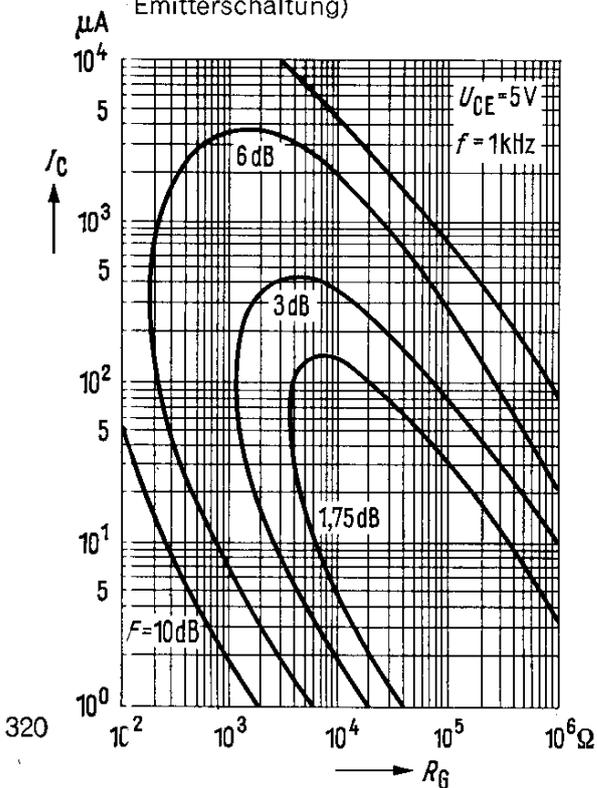
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{BE} = 5 \text{ V}$



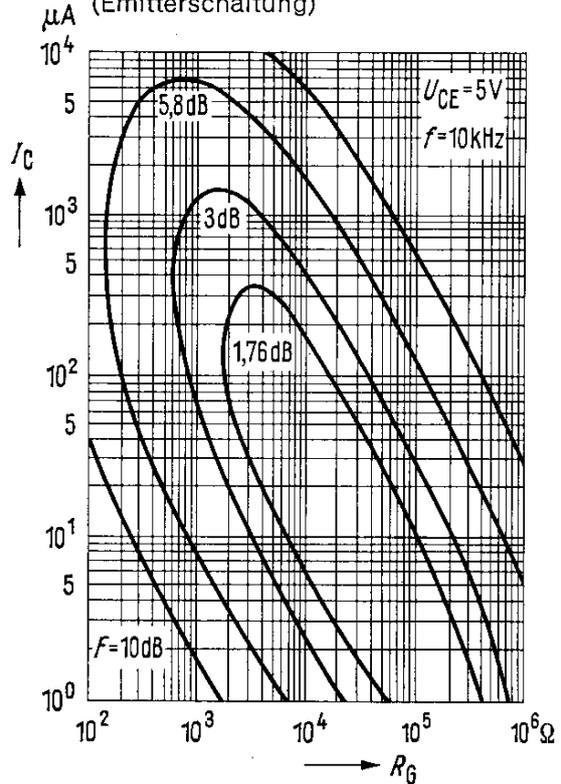
Temperaturabhängigkeit
des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
Mittel- u. Streuwerte für max.
zulässige Sperrspannung



Rauschfaktor $F = f(R_G)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$
(Emitterschaltung)



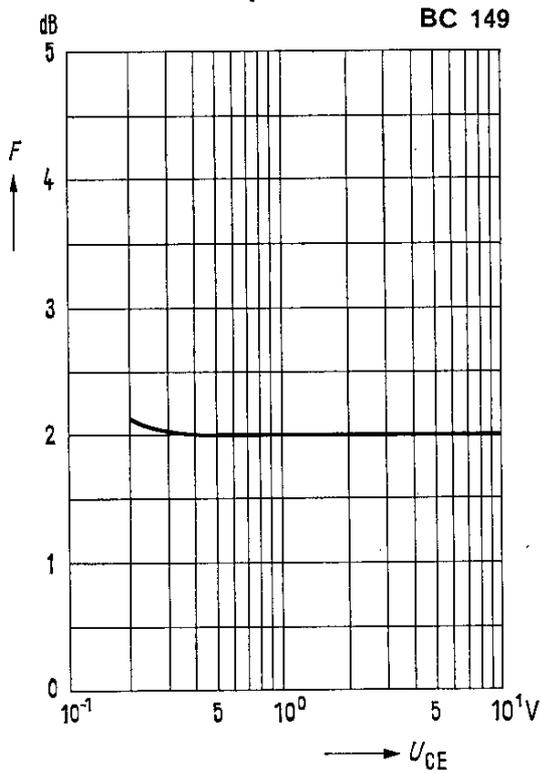
Rauschfaktor $F = f(R_G)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 10 \text{ kHz}$
(Emitterschaltung)



BC 147 BC 148 BC 149

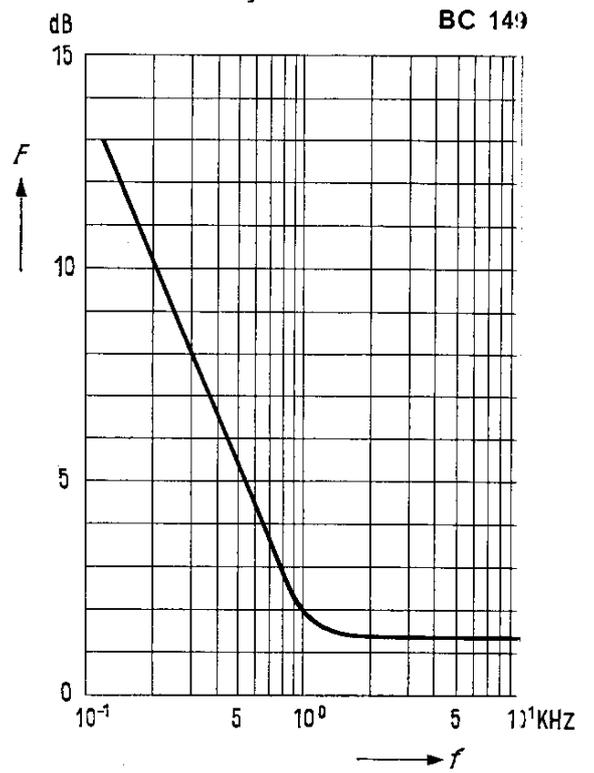
Rauschfaktor $F = f(U_{CE})$

$I_C = 0,2 \text{ mA}$; $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$
 $\Delta f = 200 \text{ Hz}$; $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



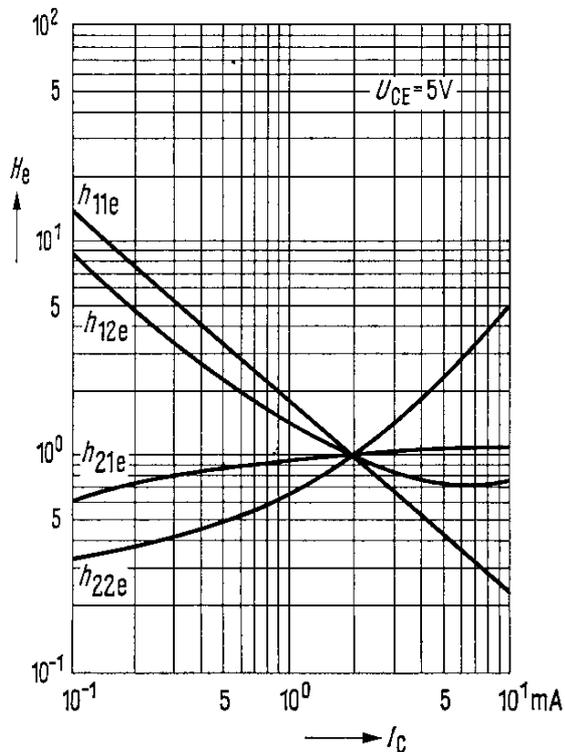
Rauschfaktor $F = f(f)$

$U_{CE} = 5 \text{ V}$; $I_C = 0,2 \text{ mA}$;
 $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



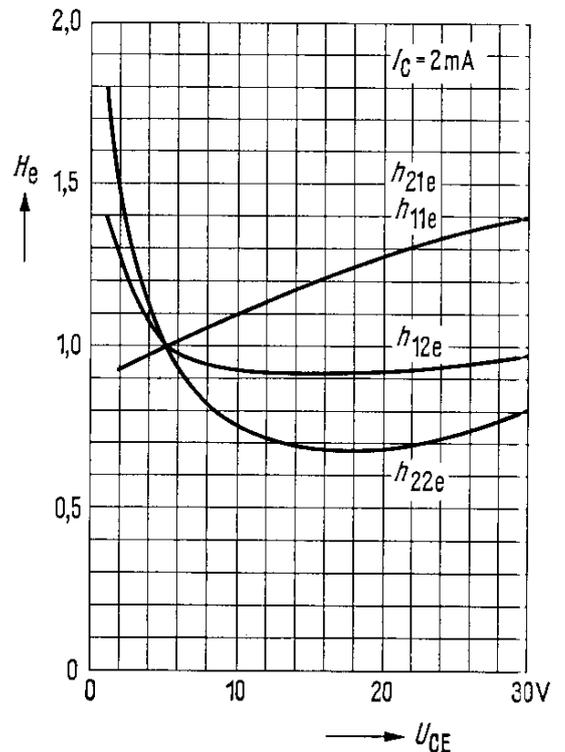
Stromabhängigkeit der h -Parameter

$$H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = 2 \text{ mA})} = f(I_C); U_{CE} = 5 \text{ V}$$

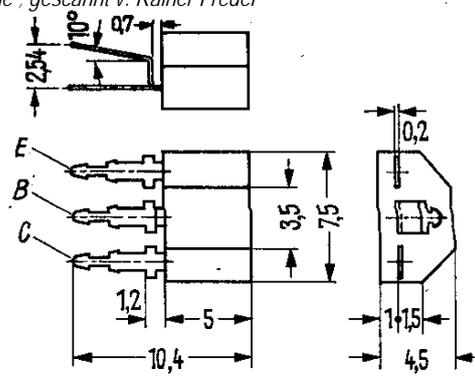


Spannungsabhängigkeit der h -Parameter

$$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = 5 \text{ V})} = f(U_{CE}); I_C = 2 \text{ mA}$$



BC 157
BC 158
BC 159



Gewicht 0,33 g Maße in mm

PNP-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen

BC 157, BC 158, BC 159 sind epitaktische PNP-Silizium-Planar-Transistoren mit Plastik-Gehäuse. Die Transistoren sind besonders für rauscharme NF-Vorstufen und Treiberstufen sowie als Komplementär-Transistoren zu BC 147, BC 148, BC 149 geeignet.

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

Grenzdaten

| | | BC 157 | BC 158 | BC 159 | |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CES}$ | 50 | 30 | 30 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 45 | 20 | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 6 | 5 | 5 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 100 | 100 | 100 | mA |
| Kollektor-Spitzenstrom | $-I_{CM}$ | 200 | 200 | 200 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 10 | 10 | 10 | mA |
| Basis-Spitzenstrom | $-I_{BM}$ | 20 | 20 | 20 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | 125 | 125 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+125 | -55...+125 | -55...+125 | °C |
| Gesamtverlustleistung | P_{tot} | 220 | 220 | 220 | mW |

Wärmewiderstand

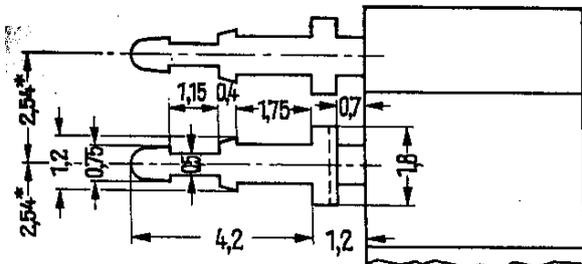
| Kollektorsperrschicht - Luft | R_{thJU} | ≤ 450 | ≤ 450 | ≤ 450 | grd/W |
|------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
|------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit Buchstaben und Ziffern gekennzeichnet siehe Seite 324. Bei einer Kollektor-Emitter-Spannung $U_{CE} = 5\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte.

| h_{21e} Gruppen | BC 157 | BC 157 | BC 157 | BC 157 | U_{BE} V | $-U_{CEsat}^{1)}$ V | $-U_{BEsat}^{1)}$ V |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|------------------------|------------------------|
| | BC 158 | BC 158 | BC 158 | BC 158 | | | |
| | | | | BC 159 | | | |
| | V | VI | A | B | | | |
| $-I_C$ (mA) | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | | | |
| 2 | 75 | 110 | 180 | 290 | 0,65 (0,55...0,9) | 0,1 | 0,7 |
| 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | |
| 100 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | |

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $\beta = 20$ abgesunken ist.



* Rastermaß

BC 157 BC 158 BC 159

| | BC 157 | BC 158 | BC 159 | |
|--|----------------|-----------|----------|---------------|
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 50 \text{ V}$) | $-I_{CES}$ | 2 (< 50) | | nA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 30 \text{ V}$) | $-I_{CES}$ | 2 (< 100) | 2 (< 50) | nA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 50 \text{ V}; T_U = 150 \text{ }^\circ\text{C}$) | $-I_{CES}$ | 2 (< 50) | | μA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($-U_{CES} = 30 \text{ V}; T_U = 150 \text{ }^\circ\text{C}$) | $-I_{CES}$ | 2 (< 100) | 2 (< 50) | μA |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($-I_{EBO} = 1 \mu\text{A}$) | $-U_{(BR)EBO}$ | > 6 | > 5 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($-I_{CEO} = 2 \text{ mA}$) | $-U_{(BR)CEO}$ | > 45 | > 20 | V |

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

| | BC 157 | BC 158 | BC 159 | | |
|--|-----------|--------|--------|-----|-----|
| Transitfrequenz ($-I_C = 10 \text{ mA}; -U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 50 \text{ MHz}$) | f_T | 200 | 200 | 200 | MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($-U_{CBO} = 10 \text{ V}; f = 1 \text{ MHz}$) | C_{CBO} | 4 | 4 | 4 | pF |
| Emitter-Basis-Kapazität ($-U_{EBO} = 0,5 \text{ V}$) | C_{EBO} | 11 | 11 | 11 | pF |

Rauschfaktor

| | | | | | |
|--|-----|------|------|-----|----|
| ($-I_C = 0,2 \text{ mA}; -U_{CE} = 5 \text{ V}; R_G = 2 \text{ k}\Omega;$ $f = 1 \text{ kHz}; \Delta f = 200 \text{ Hz}$) | F | < 10 | < 10 | < 4 | dB |
|--|-----|------|------|-----|----|

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BC 157

BC 158

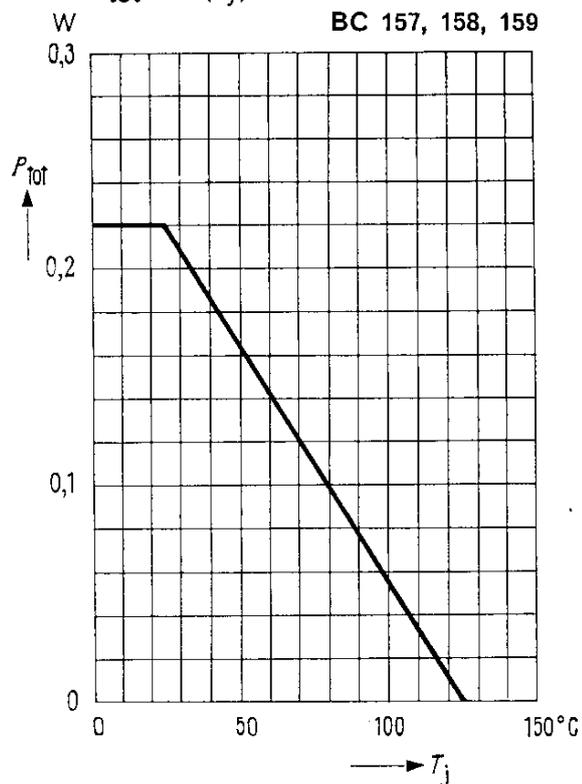
BC 159

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

Die Transistoren BC 157; BC 158; BC 159 werden bei $-I_C = 2 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$ nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit Ziffern bzw. Buchstaben gekennzeichnet.

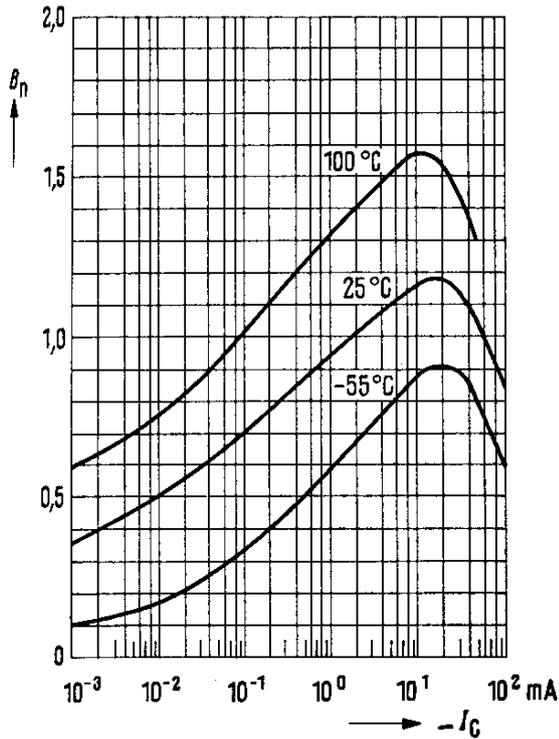
| h_{21e} -Gruppe | BC 157 | BC 158 | BC 159 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| | h_{21e} | h_{21e} | h_{21e} |
| V | 50...100 | 50...100 | — |
| VI | 75...150 | 75...150 | — |
| A | 125...260 | 125...260 | — |
| B | 240...500 | 240...500 | 240...500 |

Temperaturabhängigkeit der
zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{\text{tot}} = f(T_j)$

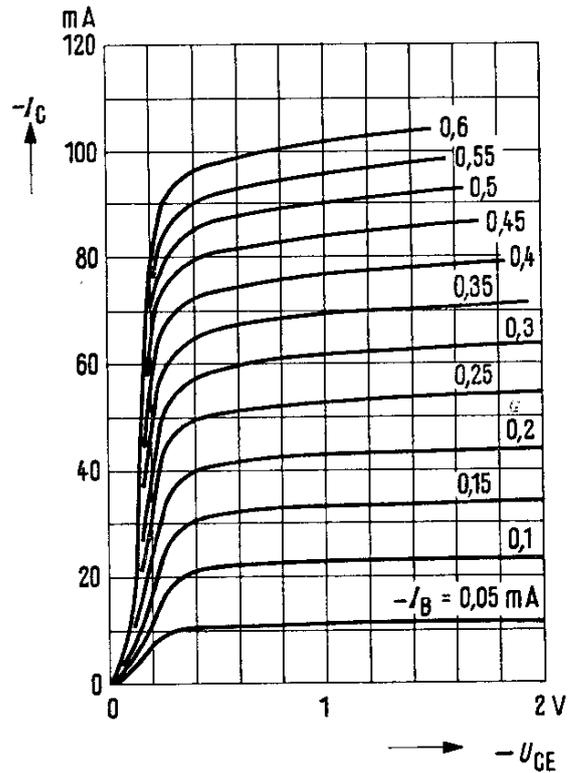


BC 157 BC 158 BC 159

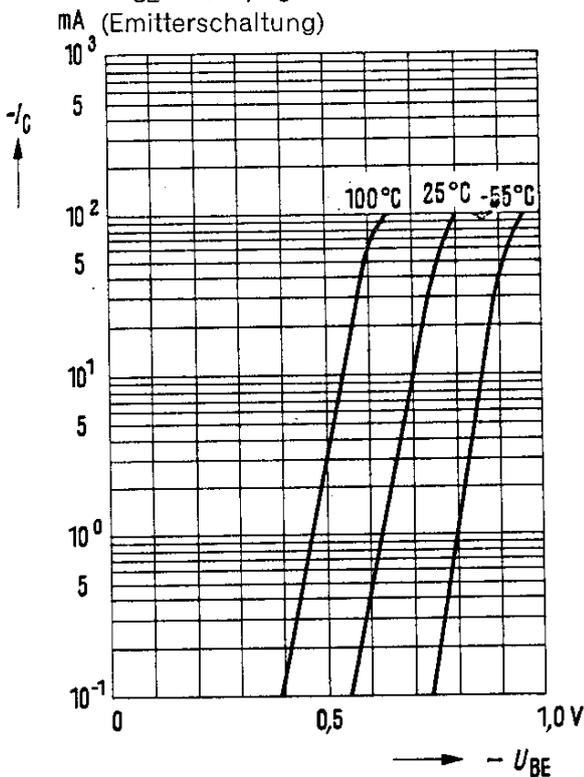
Stromverstärkung $\beta_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



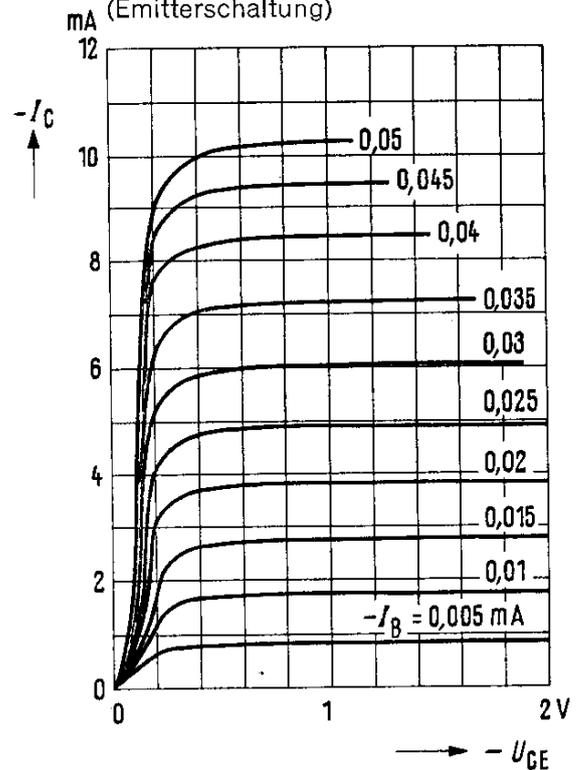
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $-I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$; $-I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

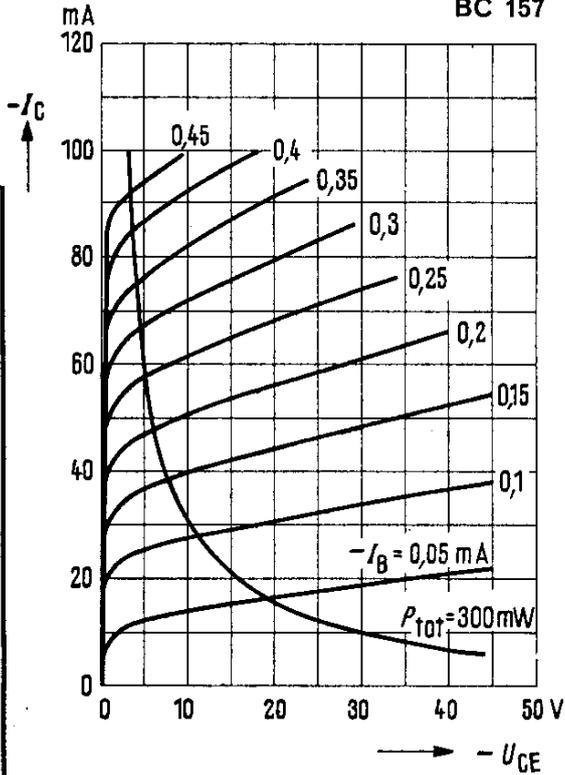


VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BC 157 BC 158 BC 159

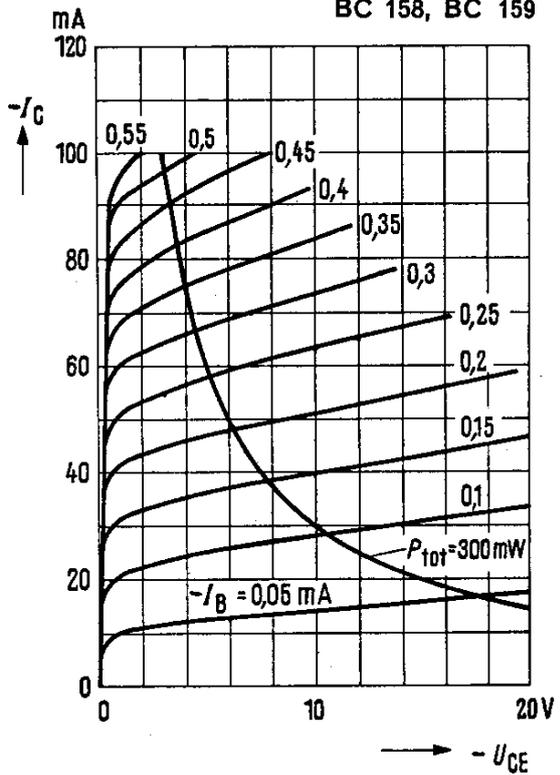
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$; $-I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 157

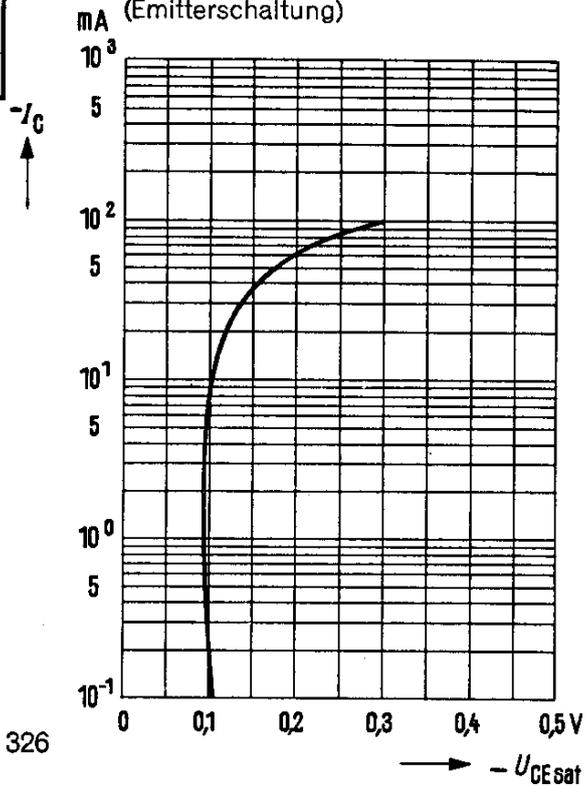


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$; $-I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

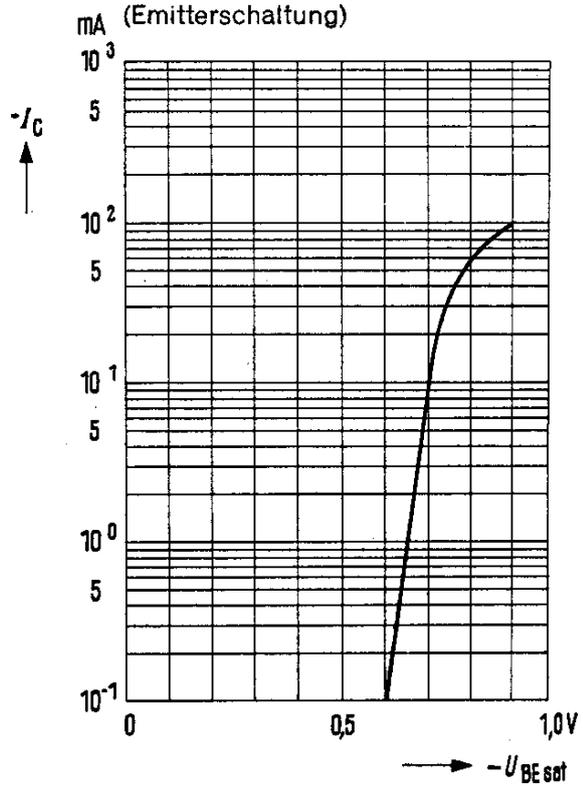
BC 158, BC 159



Sättigungsspannung $U_{CE\text{ sat}} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = 25^\circ\text{C}$
 (Emitterschaltung)



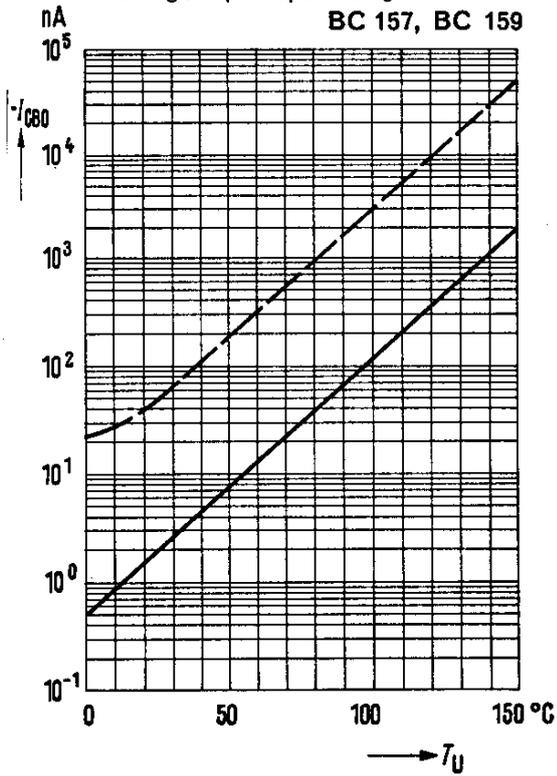
Sättigungsspannung $U_{BE\text{ sat}} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = 25^\circ\text{C}$
 (Emitterschaltung)



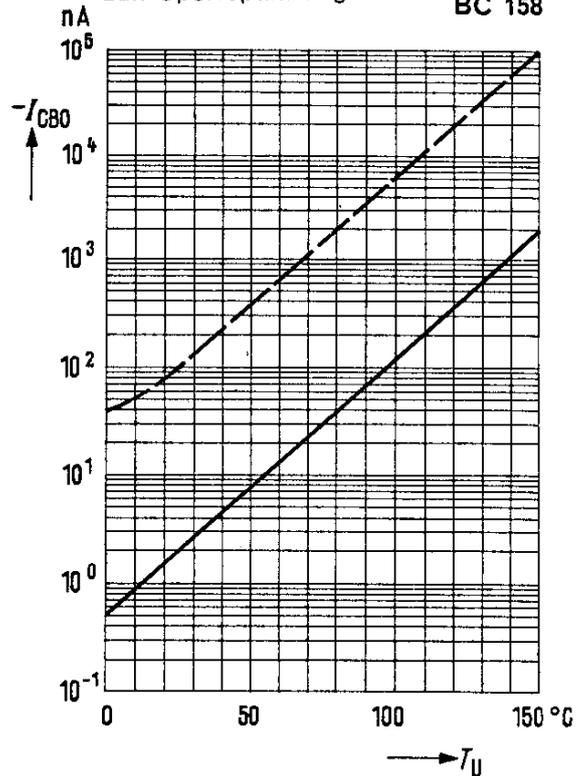
VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BC 157 BC 158 BC 159

Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
Mittel- und Streuwerte für max. zulässige Sperrspannung

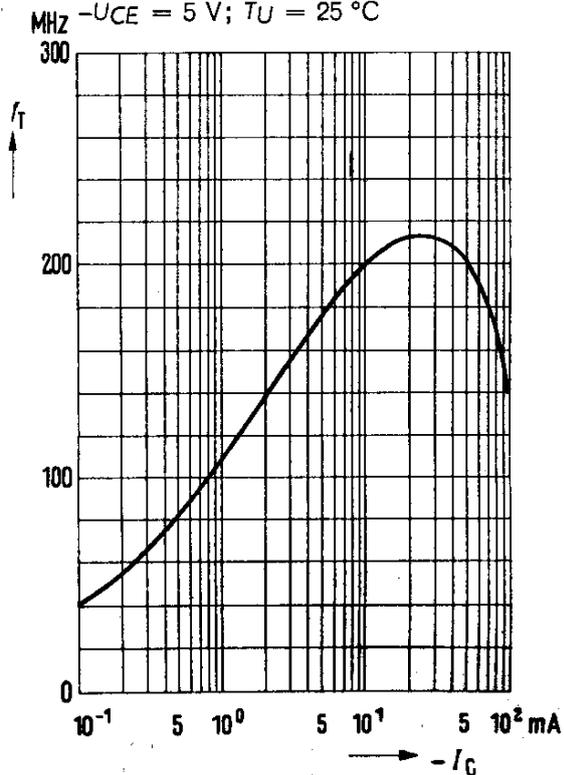


Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
Mittel- und Streuwerte für max. zul. Sperrspannung

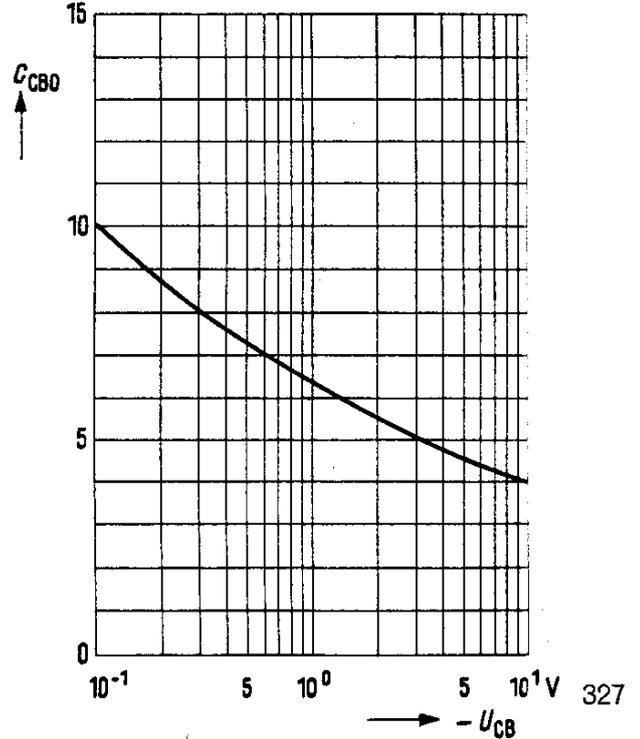


VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

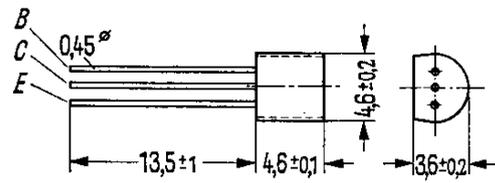
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Kollektor-Basis-Kapazität $C_{CBO} = f(U_{CB})$
 $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}; f = 1 \text{ MHz}$



BC 167
BC 168
BC 169



Gewicht etwa 0,3 g Maße in mm

NPN-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen

BC 167, BC 168, BC 169 sind epitaktische NPN-Planar-Transistoren mit Plastik-Gehäuse TO-92. Die Transistoren sind besonders für NF-Vor- und Treiberstufen geeignet.

| Grenzdaten | | BC 167 | BC 168 | BC 169 | |
|---|-----------|------------|------------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CES} | 50 | 30 | 30 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 45 | 20 | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 6 | 5 | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 100 | 100 | 100 | mA |
| Kollektor-Spitzenstrom | I_{CM} | 200 | 200 | 200 | mA |
| Basisstrom | I_B | 10 | 10 | 10 | mA |
| Basis-Spitzenstrom | I_{BM} | 20 | 20 | 20 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | 125 | 125 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+125 | -55...+125 | -55...+125 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U = 45\text{ °C}$) | P_{tot} | 180 | 180 | 180 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | | | |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
| Kollektorsperrschicht-Luft | R_{thJU} | ≤ 450 | ≤ 450 | ≤ 450 | grd/W |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit A, B, C gekennzeichnet, siehe Seite 330. Bei einer Kollektor-Emittersperrspannung von $U_{CE} = 5\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte:

| h_{21e} - Gruppen | BC 167 | BC 167 | | U_{BE} V | $U_{CEsat}^1)$ V | $U_{BEsat}^1)$ V |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|---------------------|
| | BC 168 | BC 168 | BC 168 | | | |
| | | BC 169 | BC 169 | | | |
| | A | B | C | | | |
| I_C mA | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | | | |
| 0,01 | 90 | 150 | 270 | 0,5 | — | — |
| 2 | 180 | 290 | 520 | 0,62(0,55...0,7) | — | — |
| 20 | 225 | 350 | 620 | 0,7 | — | — |
| 100 | 210 | 300 | 500 | 0,76 | — | — |
| 10 | 20 | 20 | 20 | — | 0,09(<0,25) | 0,7 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | — | 0,2(<0,6) | 0,9 |

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 20$ abgesunken ist.

BC 167

BC 168

BC 169

| | | BC 167 | BC 168 | BC 169 | |
|--|---------------|------------|------------|------------|---------------|
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 50 \text{ V}$) | I_{CES} | 0,2 (<15) | | | nA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 30 \text{ V}$) | I_{CES} | | 0,2 (< 15) | 0,2 (< 15) | nA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 50 \text{ V}$; $T_U = 150 \text{ }^\circ\text{C}$) | I_{CES} | 0,2 (< 15) | | | μA |
| Kollektor-Emitter-Reststrom ($U_{CES} = 30 \text{ V}$; $T_U = 150 \text{ }^\circ\text{C}$) | I_{CES} | | 0,2 (< 15) | 0,2 (<15) | μA |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 1 \mu\text{A}$) | $U_{(BR)EBO}$ | > 6 | > 5 | > 5 | V |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 2 \text{ mA}$) | $U_{(BR)CEO}$ | > 45 | > 20 | > 20 | V |

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

| | | BC 167 | BC 168 | BC 169 | |
|--|-----------|-------------|-------------|-------------|-----|
| Transitfrequenz ($I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 100 \text{ MHz}$) | f_T | 300 (> 150) | 300 (> 150) | 300 (> 150) | MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{CBO} | 3,7 | 3,7 | 3,7 | pF |
| Emitter-Basis-Kapazität ($U_{EBO} = 0,5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$) | C_{EBO} | 10 | 10 | 10 | pF |
| Rauschfaktor ($I_C = 0,2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $\Delta f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$) | F | | | < 4 | dB |
| Rauschfaktor ($I_C = 0,2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$; $\Delta f = 200 \text{ Hz}$) | F | 2 (< 10) | 2 (< 10) | < 4 | dB |

BC 167

BC 168

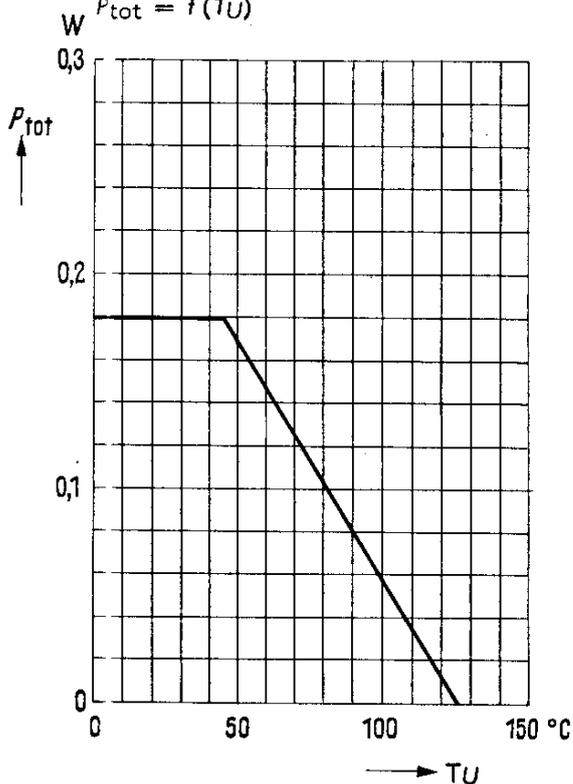
BC 169

Die Transistoren BC 167, BC 168, BC 169 werden bei $I_C = 2 \text{ mA}$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$ nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit A, B, C, gekennzeichnet.

| h_{21e} - Gruppen | BC 167 | BC 167 | | |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | BC 168 | BC 168 | BC 168 | |
| | | BC 169 | BC 169 | |
| | A | B | C | |
| h_{11e} | 2,7 (1,6...4,5) | 4,5 (3,2...8,5) | 8,7 (6...15) | kOhm |
| h_{12e} | 1,5 | 2 | 3 | 10^{-4} |
| h_{21e} | 222 (125...260) | 330 (240...500) | 600 (450...900) | — |
| h_{22e} | 18 (< 30) | 30 (< 60) | 60 (< 110) | μS |

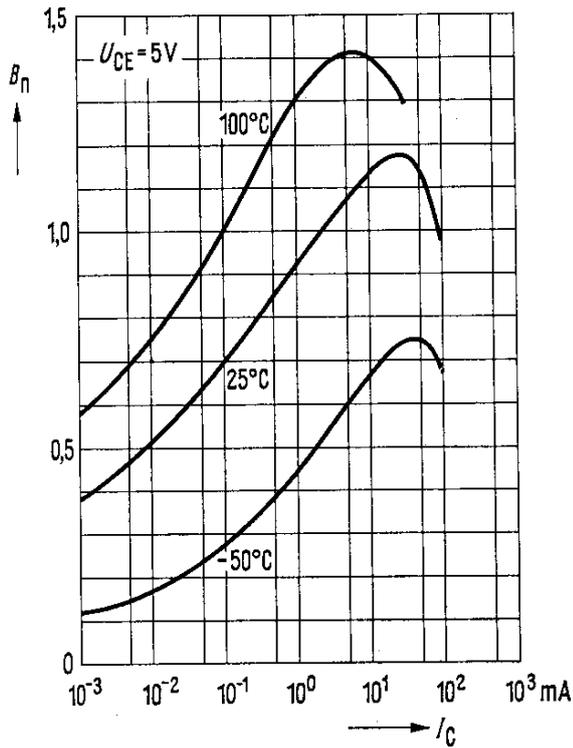
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$$P_{\text{tot}} = f(T_U)$$

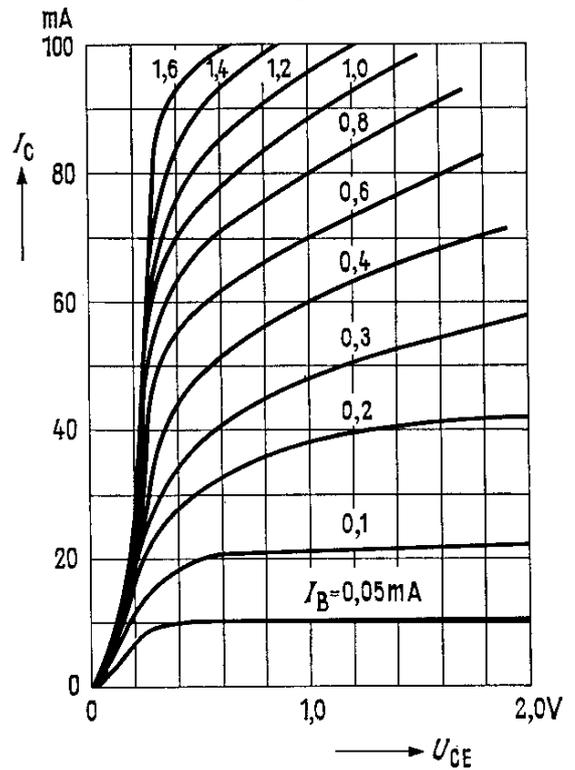


BC 167 BC 168 BC 169

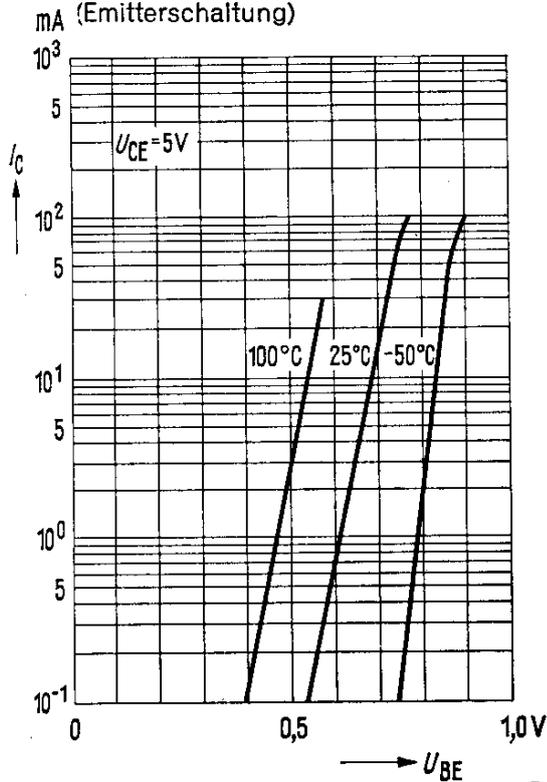
Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



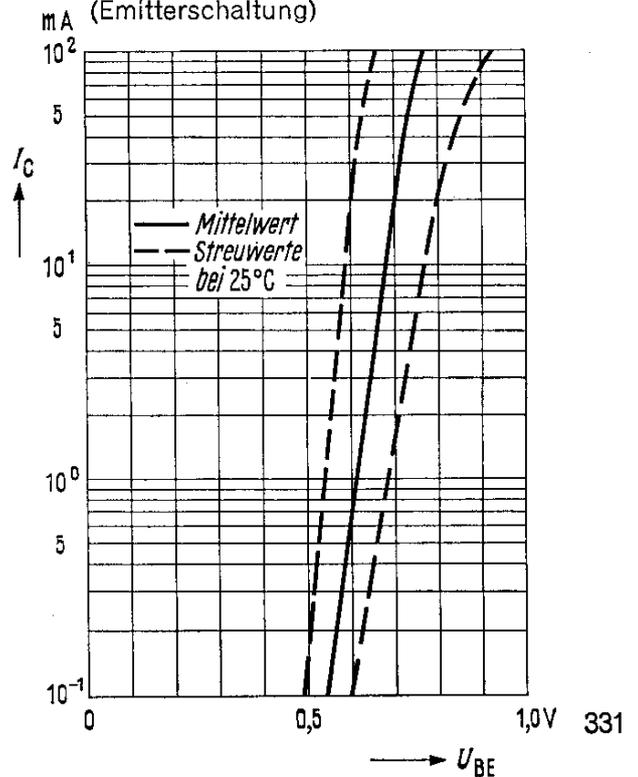
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE})$ $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



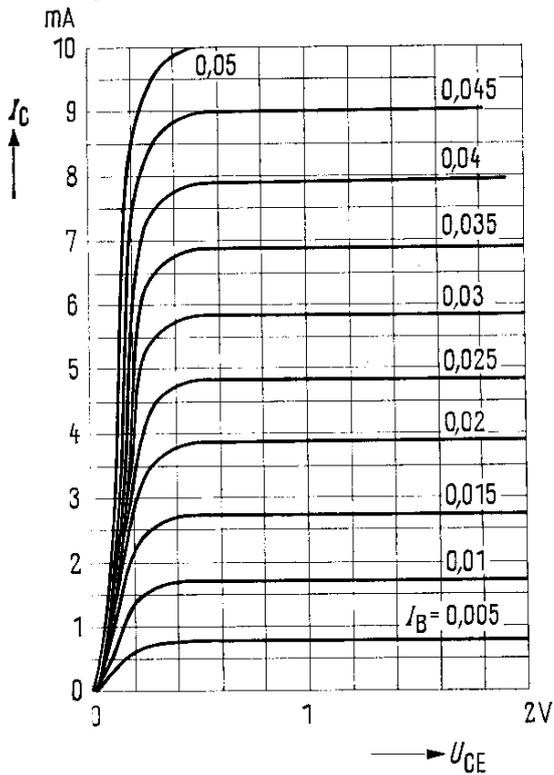
Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 5 \text{ V}$; Mittel- u. Streuwerte
 (Emitterschaltung)



BC 167 BC 168 BC 169

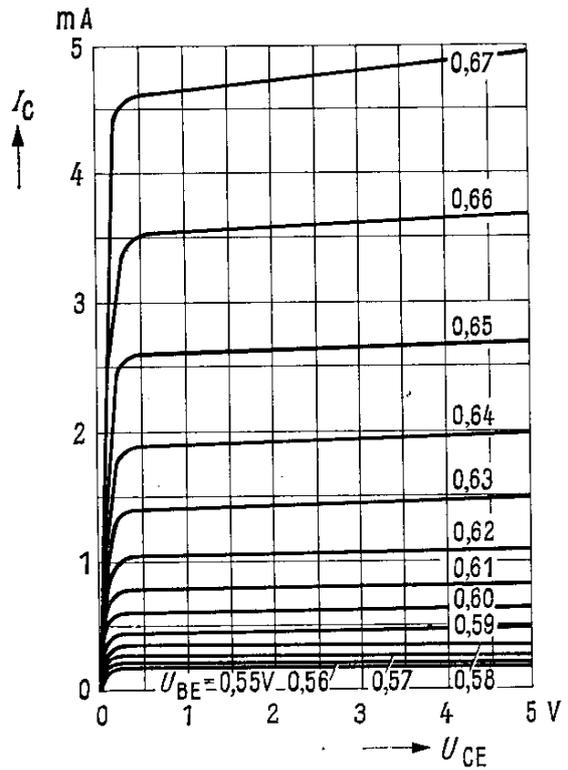
Ausgangskennlinien

$I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



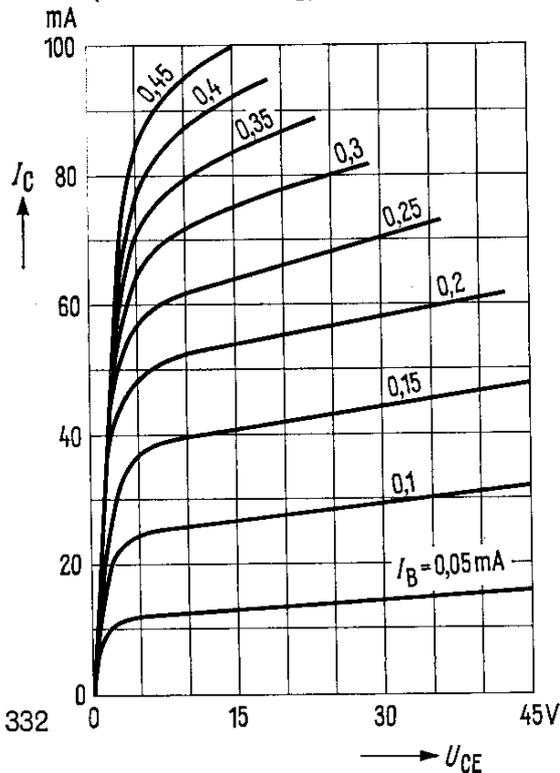
Ausgangskennlinien

$I_C = f(U_{CE}); U_{BE} = \text{Parameter}$



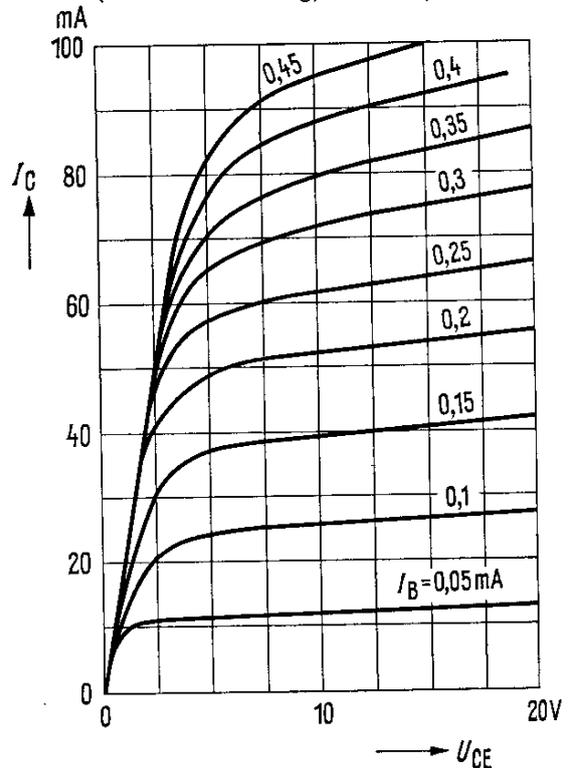
Ausgangskennlinien

$I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung) **BC 167**



Ausgangskennlinien

$I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung) **BC 168, BC 169**

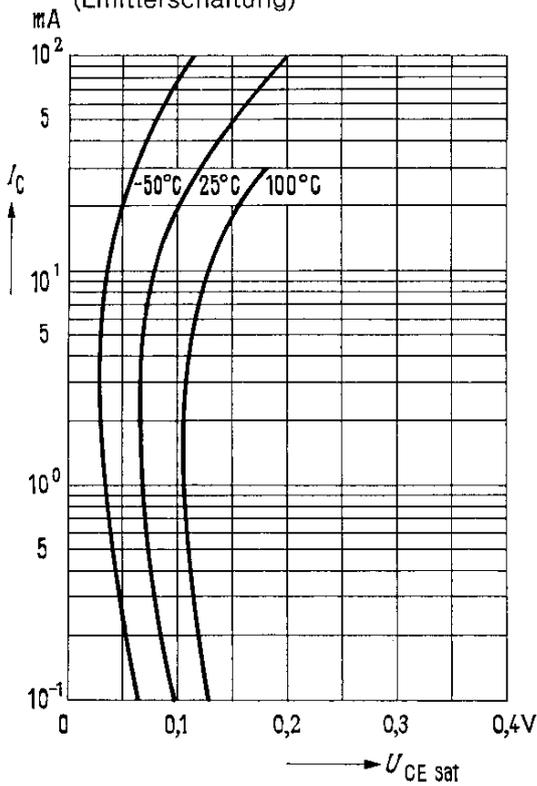


BC 167 BC 168 BC 169

Sättigungsspannung $U_{CE\text{ sat}} = f(I_C)$

$B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$

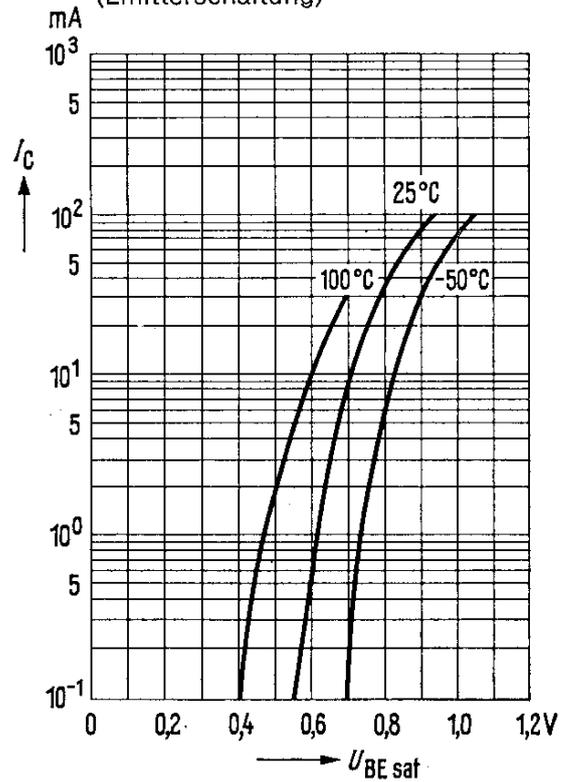
(Emitterschaltung)



Sättigungsspannung $U_{BE\text{ sat}} = f(I_C)$

$B = 20$; $T_U = \text{Parameter}$

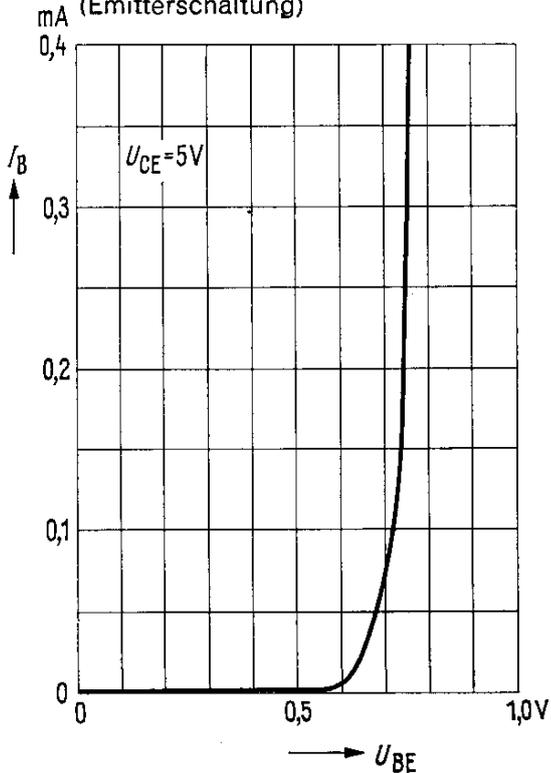
(Emitterschaltung)



Eingangskennlinien $I_B = f(U_{BE})$

$U_{CE} = 5\text{ V}$

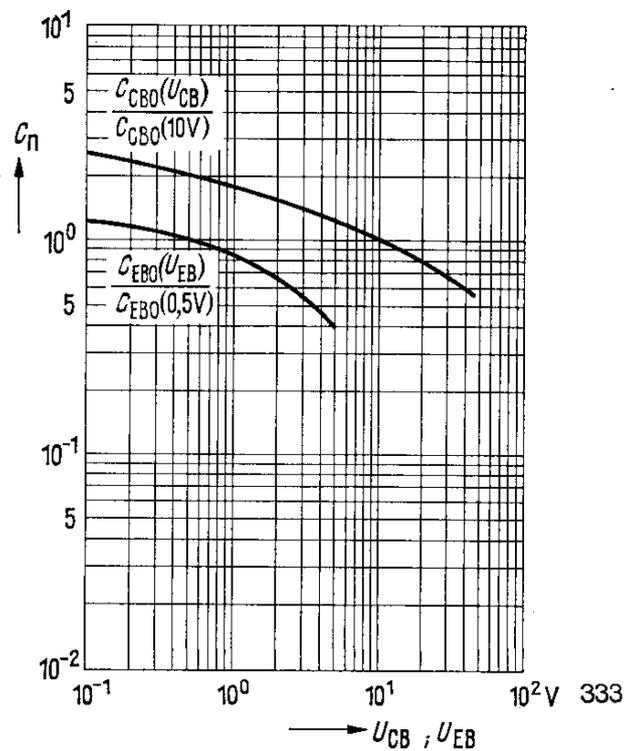
(Emitterschaltung)



Kollektor-Basis-Kapazität

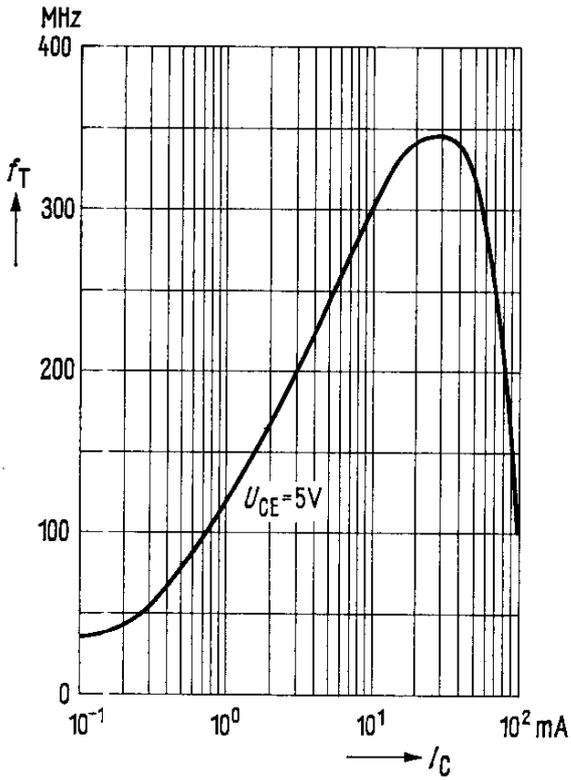
$C_{CB0} = f(U_{CB0})$

Emitter-Basis-Kapazität $C_{EB0} = f(U_{EB0})$

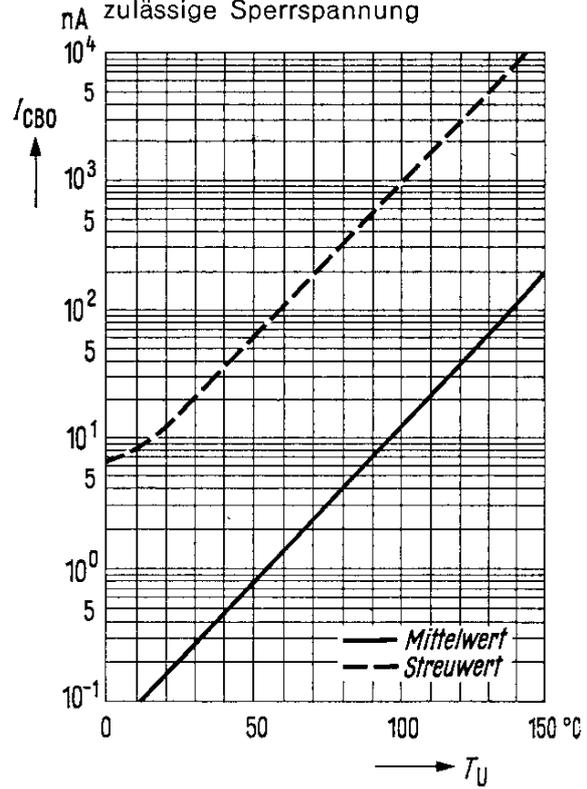


BC 167 BC 168 BC 169

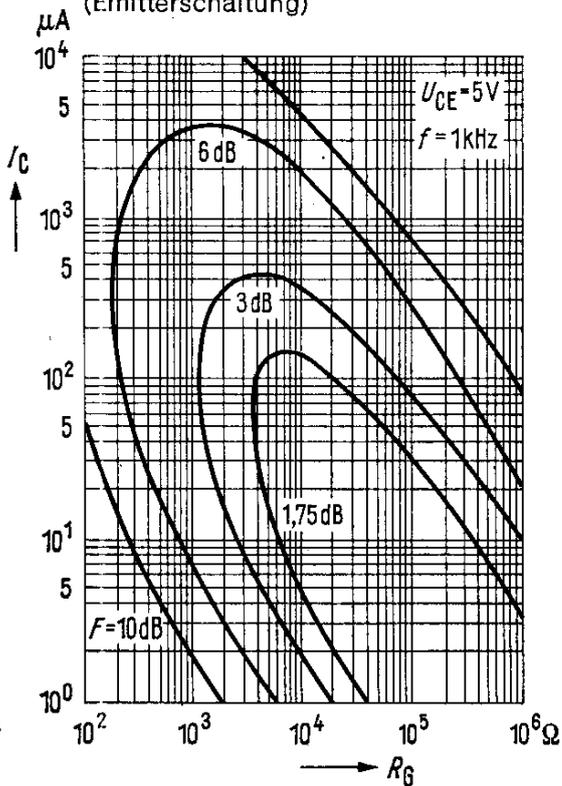
Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 5\text{ V}$



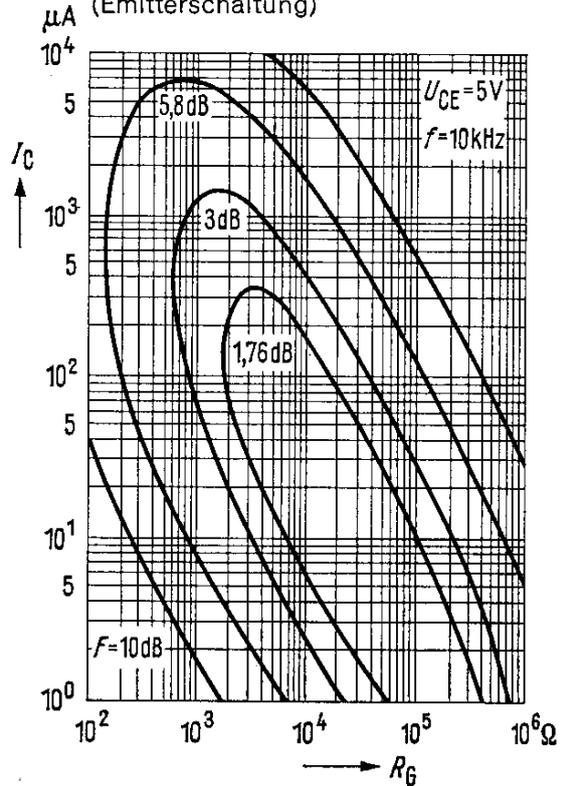
Temperaturabhängigkeit des
Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
Mittel- u. Streuwerte für max.
zulässige Sperrspannung



Rauschfaktor $F = f(R_G)$
 $U_{CE} = 5$; $f = 1\text{ kHz}$
(Emitterschaltung)



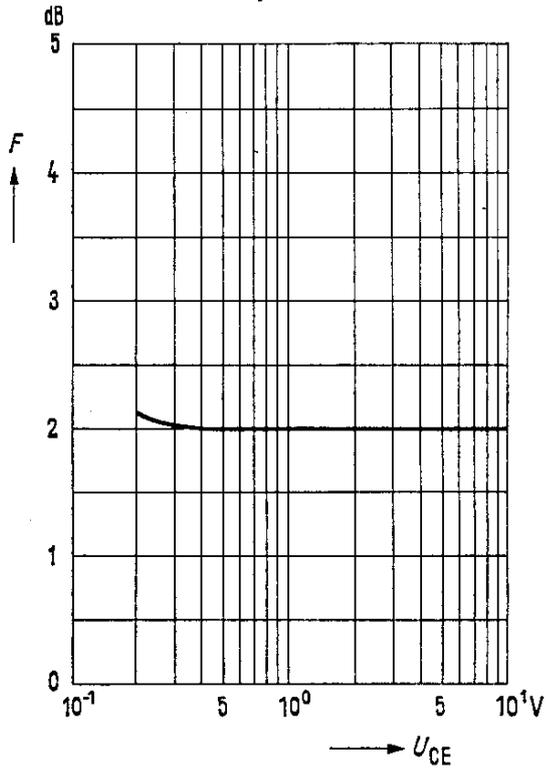
Rauschfaktor $F f(R_G)$
 $U_{CE} = 5$; $f = 10\text{ kHz}$
(Emitterschaltung)



BC 167 BC 168 BC 169

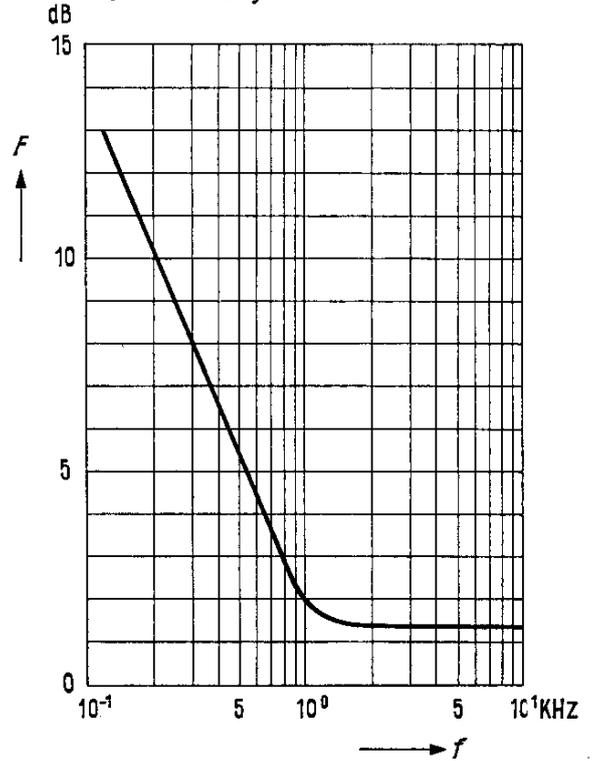
Rauschfaktor $F = f(U_{CE})$

$I_C = 0,2 \text{ mA}$; $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$
 $\Delta f = 200 \text{ Hz}$; $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



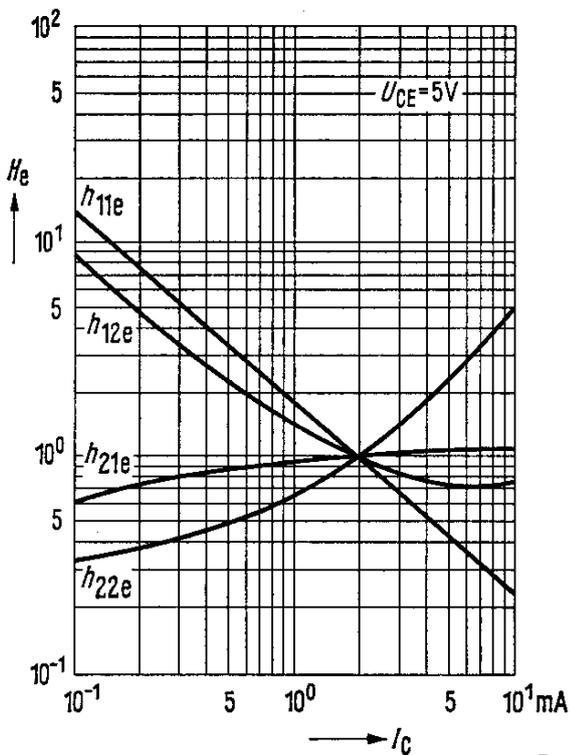
Rauschfaktor $F = f(f)$

$U_{CE} = 5 \text{ V}$; $I_C = 0,2 \text{ mA}$
 $R_G = 2 \text{ k}\Omega$; $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



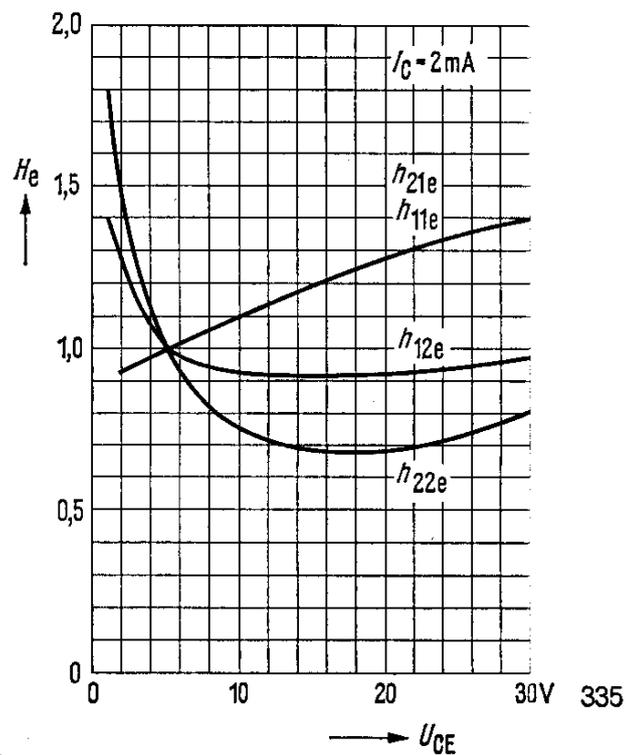
Stromabhängigkeit der h -Parameter

$H_e = \frac{h_e(I_C)}{h_e(I_C = 2 \text{ mA})} = f(I_C)$; $U_{CE} = 5 \text{ V}$

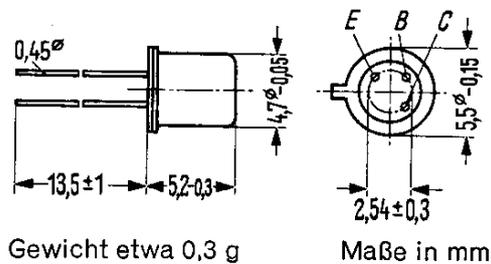


Spannungsabhängigkeit der h -Parameter

$H_e = \frac{h_e(U_{CE})}{h_e(U_{CE} = 5 \text{ V})} = f(U_{CE})$; $I_C = 2 \text{ mA}$



BC 177
BC 178
BC 179



PNP-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen

BC 177, BC 178, BC 179 sind epitaktische PNP-Silizium-Planar-Transistoren mit dem DIN-Gehäuse 18 A 3 (TO 18). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders für rauscharme NF-Vorstufen und Treiberstufen, sowie als Komplementärtypen zu BC 107, BC 108 und BC 109 geeignet.

Grenzdaten

| | | BC 177 | BC 178 | BC 179 | |
|---|------------|------------|------------|------------|----|
| Kollektor-Basis-Spannung | $-U_{CBO}$ | 45 | 20 | 20 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | $-U_{CEO}$ | 45 | 20 | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | $-U_{EBO}$ | 5 | 5 | 5 | V |
| Kollektorstrom | $-I_C$ | 100 | 100 | 100 | mA |
| Kollektor-Spitzenstrom | $-I_{CM}$ | 200 | 200 | 200 | mA |
| Basisstrom | $-I_B$ | 20 | 20 | 20 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 175 | 175 | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+175 | -55...+175 | -55...+175 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G = 115^\circ\text{C}$) | P_{tot} | 300 | 300 | 300 | mW |

Wärmewiderstand

| | | BC 177 | BC 178 | BC 179 | |
|---|------------|--------|--------|--------|--------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | R_{thJU} | < 500 | < 500 | < 500 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | R_{thJG} | < 200 | < 200 | < 200 | grad/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Die Transistoren werden nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit Buchstaben und Ziffern gekennzeichnet, siehe Seite 338. Bei einer Kollektor-Emitter-Spannung $U_{CE} = 5\text{ V}$ und untenstehenden Kollektorströmen gelten die nachfolgenden statischen Werte.

| h_{21e} - Gruppen | BC 177 | BC 177 | BC 177 | BC 177 | U_{BE} V | $U_{CE\text{sat}}^{1)}$ V | $U_{BE\text{sat}}^{1)}$ V |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------------------|------------------------------|
| | BC 178 | BC 178 | BC 178 | BC 178 | | | |
| | | | | BC 179 | | | |
| | V | VI | A | B | | | |
| I_C (mA) | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | | | |
| 2 | 75 | 110 | 180 | 290 | 0,65(0,55...0,9) | | |
| 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 0,1 | 0,7 |
| 100 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 0,3 | 0,9 |

1) Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 20$ abgesunken ist.

BC 177

BC 178

BC 179

| | | BC 177 | BC 178 | BC 179 | |
|--|----------------|----------|-----------|----------|---------------|
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 45 \text{ V}$) | $-I_{CBO}$ | 2 (< 50) | | | nA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 20 \text{ V}$) | $-I_{CBO}$ | | 2 (< 100) | 2 (< 50) | nA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 45 \text{ V}; T_U = 150 \text{ }^\circ\text{C}$) | $-I_{CBO}$ | 2 (< 50) | | | μA |
| Kollektor-Basis-Reststrom ($-U_{CBO} = 20 \text{ V}; T_U = 150 \text{ }^\circ\text{C}$) | $-I_{CBO}$ | | 2 (< 100) | 2 (< 50) | μA |
| Emitter-Basis-Sperrspannung ($-I_{EB} = 1 \text{ } \mu\text{A}$) | $-I_{(BR)EBO}$ | > 5 | > 5 | > 5 | V |
| Kollektor-Emitter- Sperrspannung ($-I_{CE} = 2 \text{ mA}$) | $-U_{(BR)CEO}$ | > 45 | > 20 | > 20 | V |

¹⁾ Der Transistor ist so weit übersteuert, daß die statische Stromverstärkung auf einen Wert von $B = 20$ abgesunken ist.

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

| | | BC 177 | BC 178 | BC 179 | |
|--|------------|--------|--------|--------|-----|
| Transitfrequenz ($-I_C = 10 \text{ mA}; -U_{CE} = 5 \text{ V}; f = 50 \text{ MHz}$) | f_T | 200 | 200 | 200 | MHz |
| Kollektor-Basis-Kapazität ($-U_{CBO} = 10 \text{ V}; f = 1 \text{ MHz}$) | $-C_{CBO}$ | 4 | 4 | 4 | pF |
| Emitter-Basis-Kapazität ($-U_{EBO} = 0,5 \text{ V}$) | $-C_{EBO}$ | 11 | 11 | 11 | pF |
| Rauschfaktor ($-I_C = 0,2 \text{ mA}; -U_{CE} = 5 \text{ V}; R_G = 2 \text{ k}\Omega;$ $f = 1 \text{ kHz}; \Delta f = 200 \text{ Hz}$) | F | < 10 | < 10 | < 4 | dB |

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BC 177

BC 178

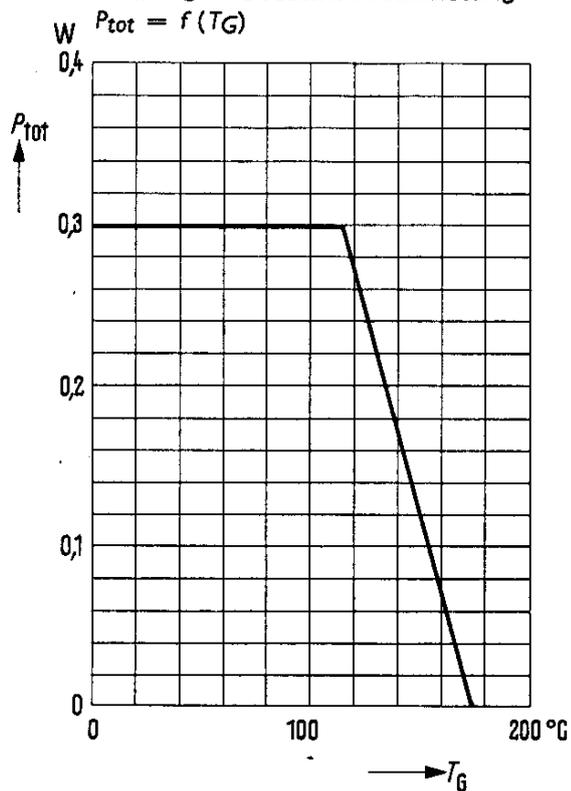
BC 179

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

Die Transistoren BC 177; BC 178; BC 179 werden bei $-I_C = 2 \text{ mA}$; $-U_{CE} = 5 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$ nach der dynamischen Stromverstärkung h_{21e} gruppiert und mit Ziffern bzw. Buchstaben gekennzeichnet.

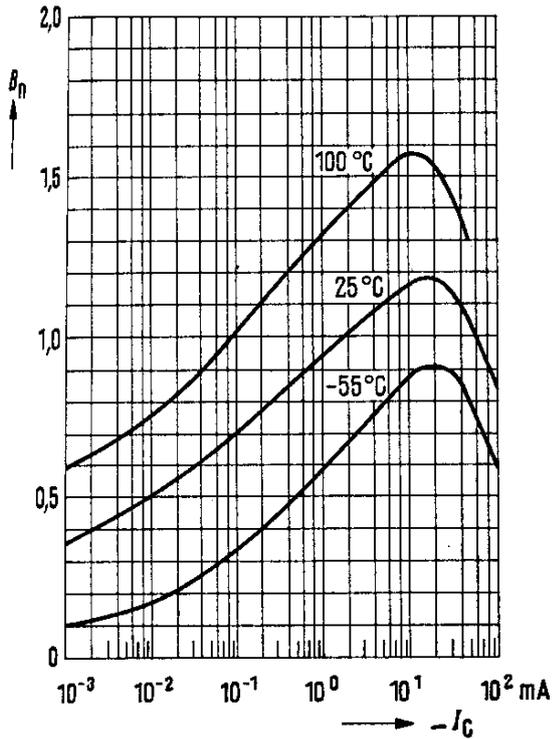
| h_{21e} -Gruppe | BC 177 | BC 178 | BC 179 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| | h_{21e} | h_{21e} | h_{21e} |
| V | 50...100 | 50...100 | — |
| VI | 75...150 | 75...150 | — |
| A | 125...260 | 125...260 | — |
| B | 240...500 | 240...500 | 240...500 |

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

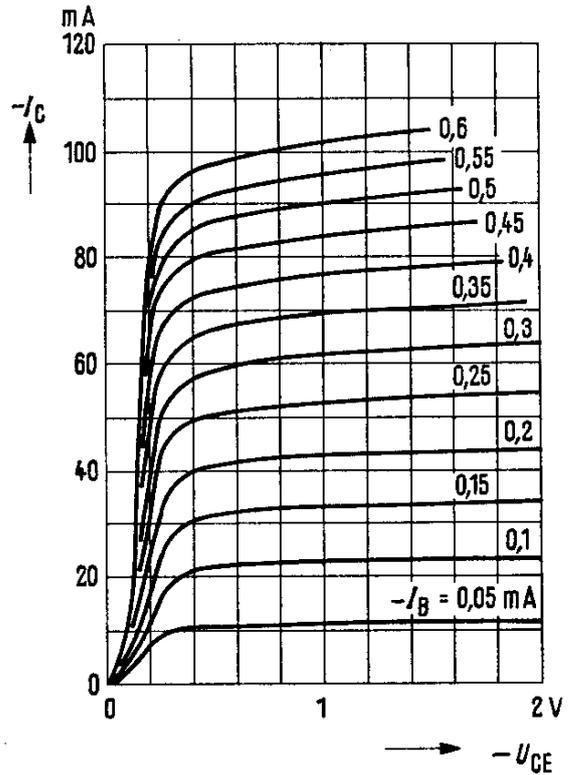


BC 177 BC 178 BC 179

Stromverstärkung $B_{\text{normiert}} = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

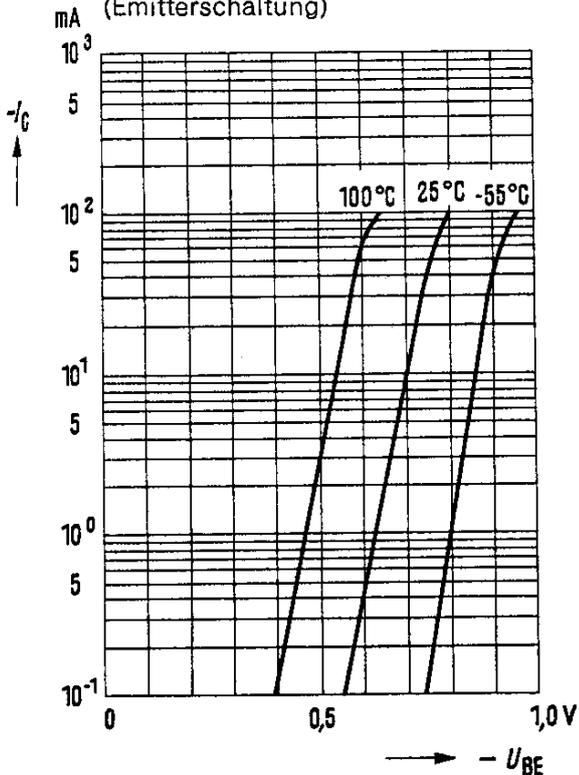


Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); -I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

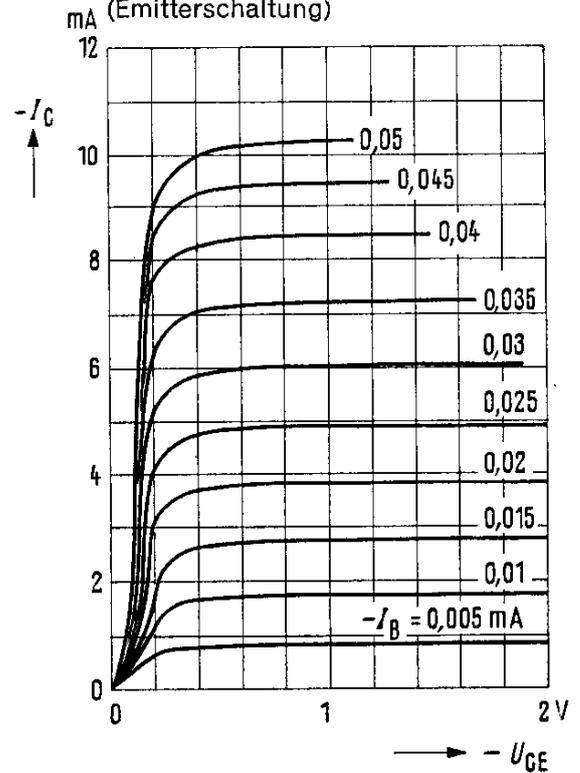


VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $-U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



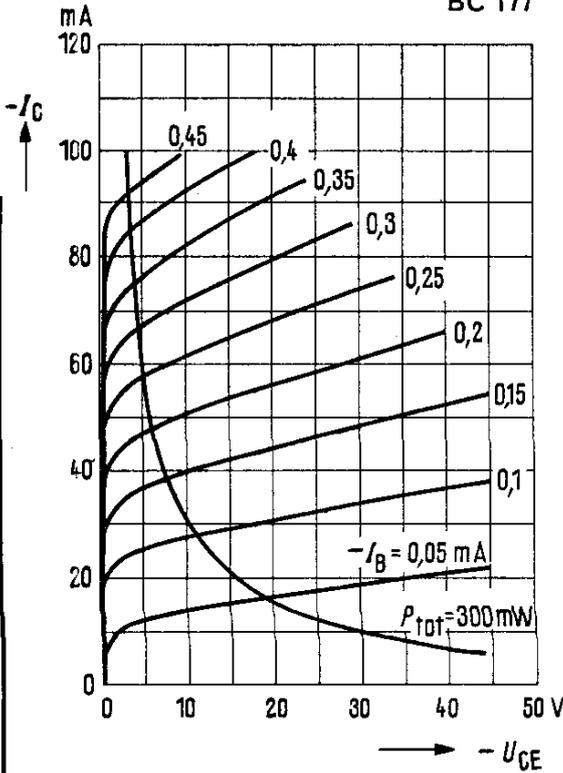
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); -I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



BC 177 BC 178 BC 179

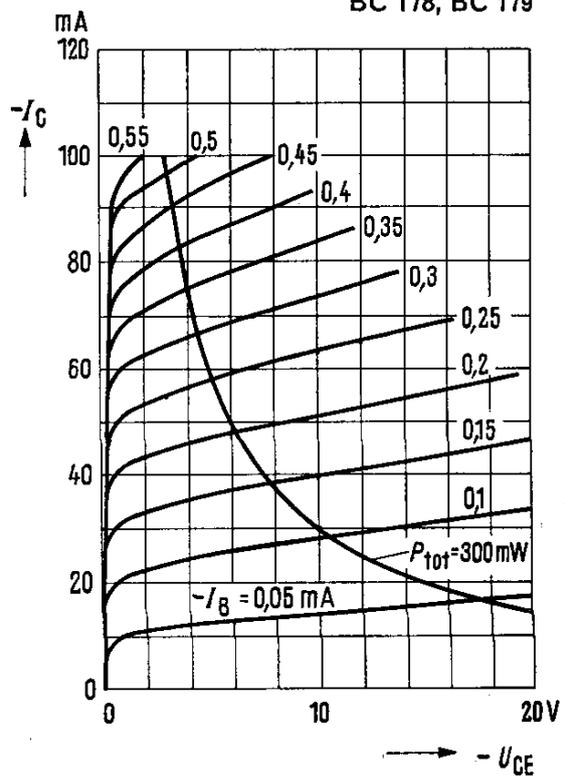
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$; $-I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 177



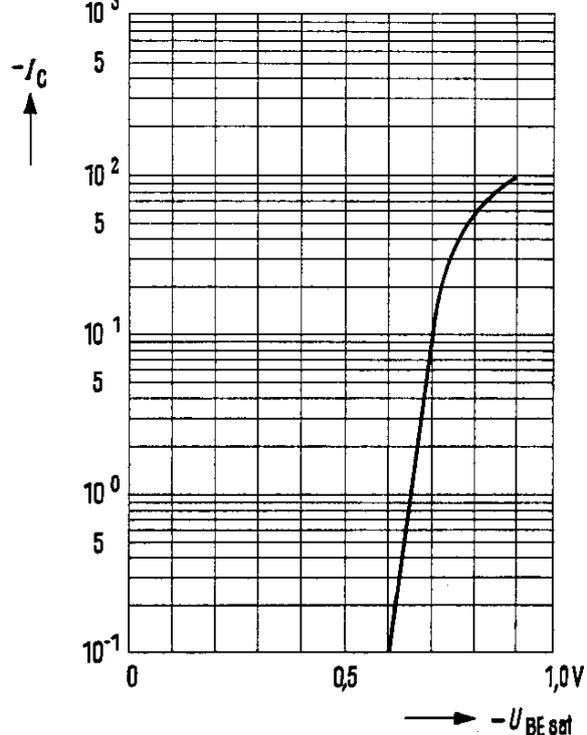
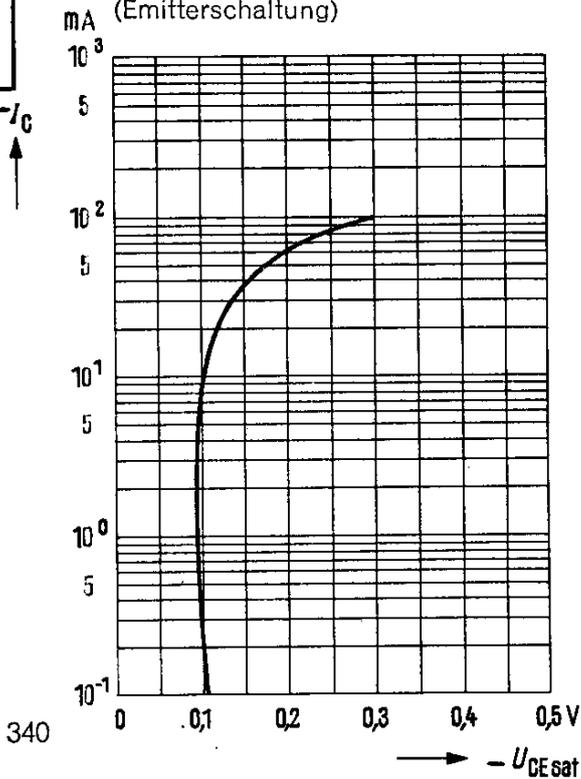
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$; $-I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

BC 178, BC 179



Sättigungsspannung $U_{CEsat} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = 25^\circ\text{C}$
 (Emitterschaltung)

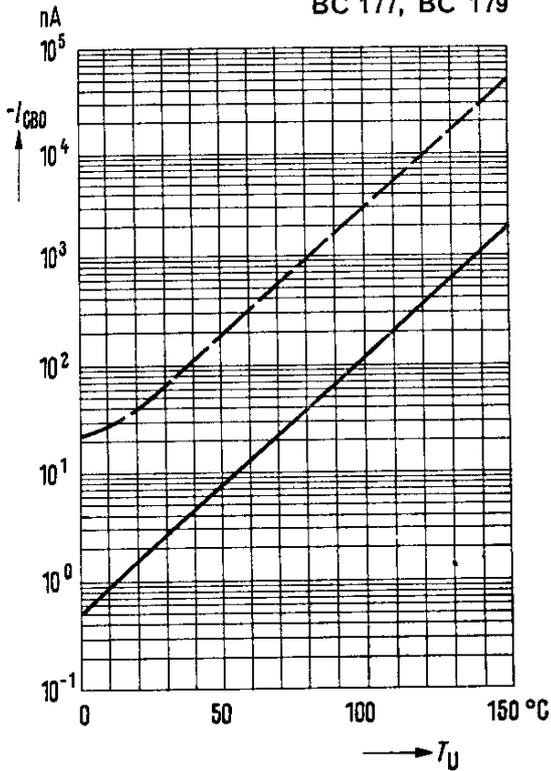
Sättigungsspannung $U_{BEsat} = f(I_C)$
 $B = 20$; $T_U = 25^\circ\text{C}$
 (Emitterschaltung)



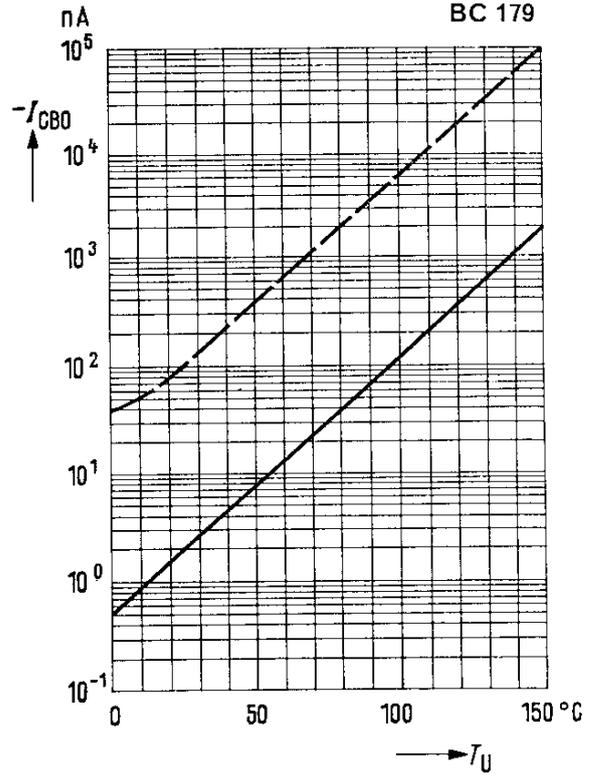
VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BC 177 BC 178 BC 179

Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
Mittel- und Streuwerte für max. zulässige Sperrspannung
BC 177, BC 179

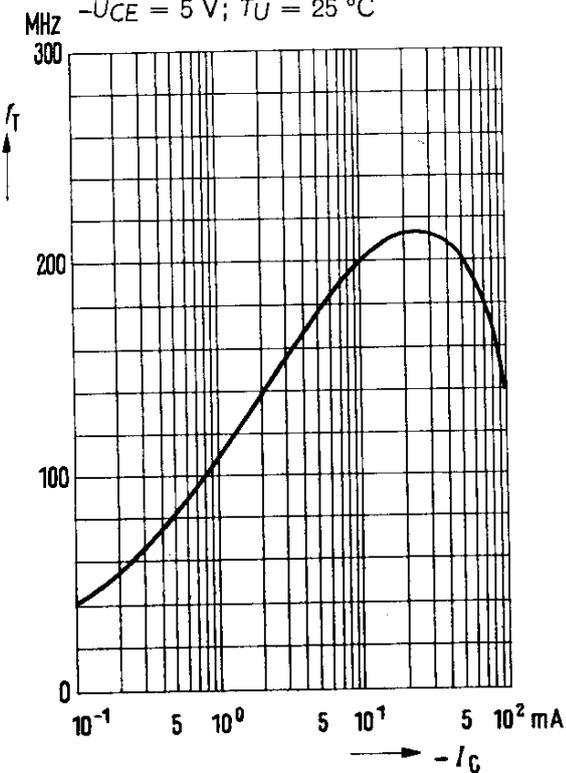


Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_U)$
Mittel- und Streuwerte für max. zulässige Sperrspannung
BC 179

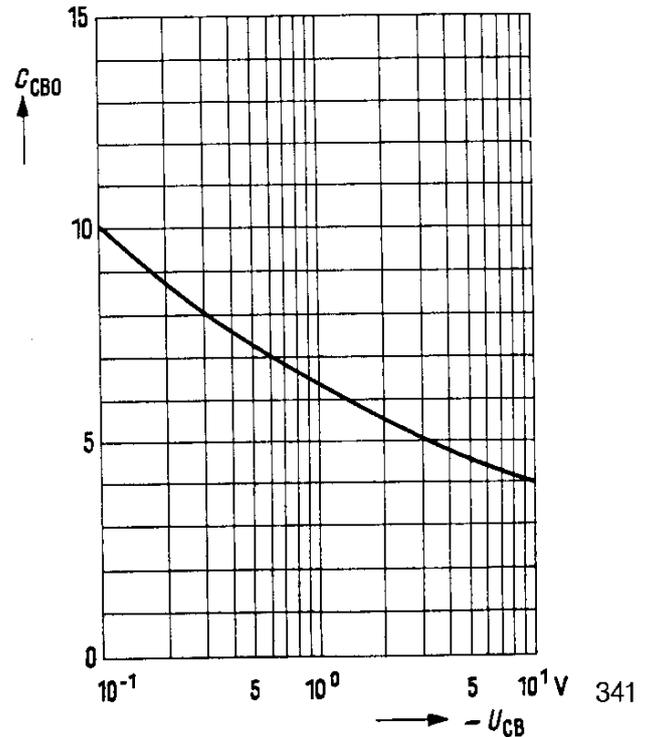


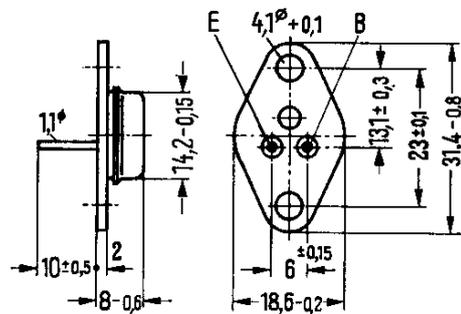
VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $-U_{CE} = 5 \text{ V}; T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Kollektor-Basis-Kapazität $C_{CBO} = f(U_{CB})$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}; f = 1 \text{ MHz}$



BD 109Gewicht etwa 8,3 g
Maße in mm

NPN-Transistor für NF-Endstufen und Schaltanwendungen

BD109 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Leistungstransistor mit dem DIN-Gehäuse 9 A 2 (SOT-9). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Für die isolierte Befestigung des Transistors auf einem Chassis sind die Isolierteile Q62901-B16-A und Q62901-B13-C vorgesehen. Diese sind zusätzlich zu bestellen. Der Transistor ist besonders für die Verwendung in hochwertigen NF-Endstufen und als Leistungsschalter geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|--|-----------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 40 | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 60 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 5 | V |
| Basisstrom | I_B | 300 | mA |
| Kollektorstrom | I_C | 3 | A |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+175 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G = 45\text{ °C}$; $U_{CE} < 7\text{ V}$) | P_{tot} | 18,5 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|-----|--------|
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | R_{thJG} | < 7 | grad/W |
|---|------------|-----|--------|

Statische Kenndaten ($T_G = 25\text{ °C}$)

Die Transistoren BD 109 werden bei $I_C = 1\text{ A}$ nach der statischen Stromverstärkung B gruppiert und mit Buchstaben gekennzeichnet.

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

| U_{CE} V | I_C A | B | C | D | U_{BE} V |
|---------------|------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| | | B I_C/I_B | B I_C/I_B | B I_C/I_B | |
| 2 | 0,1 | 70 | 115 | 195 | 0,72 (< 1) |
| 2 | 1 | 60 (30...90) | 100 (50...150) | 170 (100...300) | 0,9 (< 1,2) |
| 5 | 2 | 42 | 70 | 120 | 1,0 (< 1,4) |

Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung

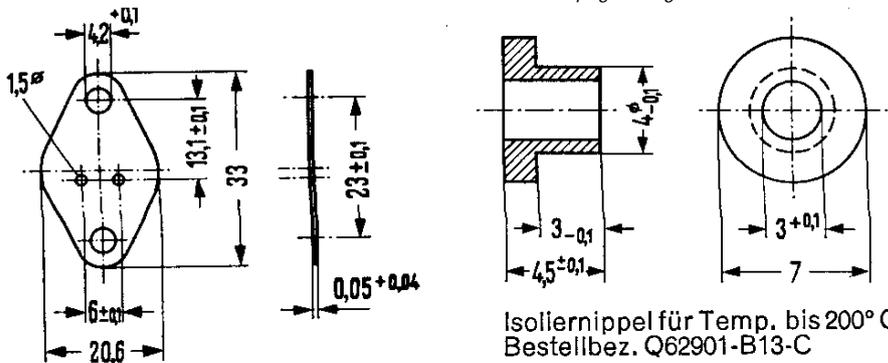
($I_C = 2\text{ A}$; $B = 10$)

| | | |
|---------------------|------------|---|
| $U_{CE\text{ sat}}$ | 0,45 (< 1) | V |
|---------------------|------------|---|

Basis-Emitter-Sättigungsspannung

($I_C = 2\text{ A}$; $B = 10$)

| | | |
|---------------------|-------------|---|
| $U_{BE\text{ sat}}$ | 1,2 (< 1,5) | V |
|---------------------|-------------|---|



BD 109

Glimmerscheibe
Bestellbez. Q62901-B16-A

Kollektor-Basis-Reststrom ($U_{CBO} = 40 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Reststrom
 ($U_{CBO} = 40 \text{ V}$; $T_G = 150 \text{ °C}$)
 Kollektor-Emitter-Sperrspannung ($I_{CEO} = 100 \text{ mA}$)
 (Impulslänge $200 \text{ }\mu\text{s}$; Tastverhältnis 1%)
 Kollektor-Basis-Sperrspannung ($I_{CBO} = 100 \text{ }\mu\text{A}$)
 Emitter-Basis-Sperrspannung ($I_{EBO} = 10 \text{ }\mu\text{A}$)

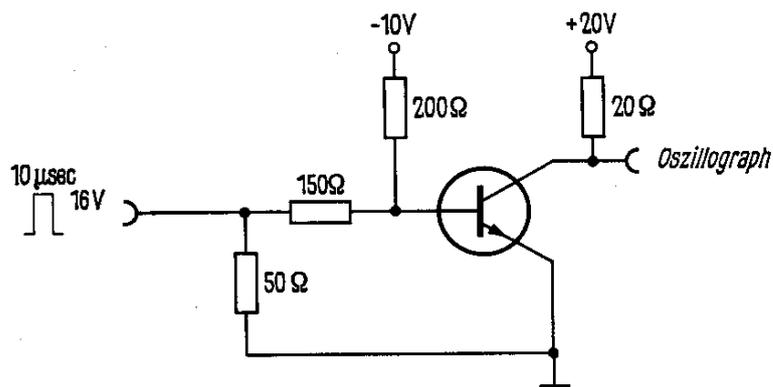
| | | |
|---------------|------------|---------------|
| I_{CBO} | 10 (< 100) | nA |
| I_{CBO} | 10 (< 100) | μA |
| $U_{(BR)CEO}$ | > 40 | V |
| $U_{(BR)CBO}$ | > 60 | V |
| $U_{(BR)EBO}$ | > 5 | V |

Dynamische Kenndaten ($T_G = 25 \text{ °C}$)

Transitfrequenz ($I_C = 200 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$)
 Kollektor-Basis-Kapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$)
 Schaltzeit
 ($I_C \approx 1 \text{ A}$; $I_{B1} \approx I_{B2} \approx 50 \text{ mA}$)

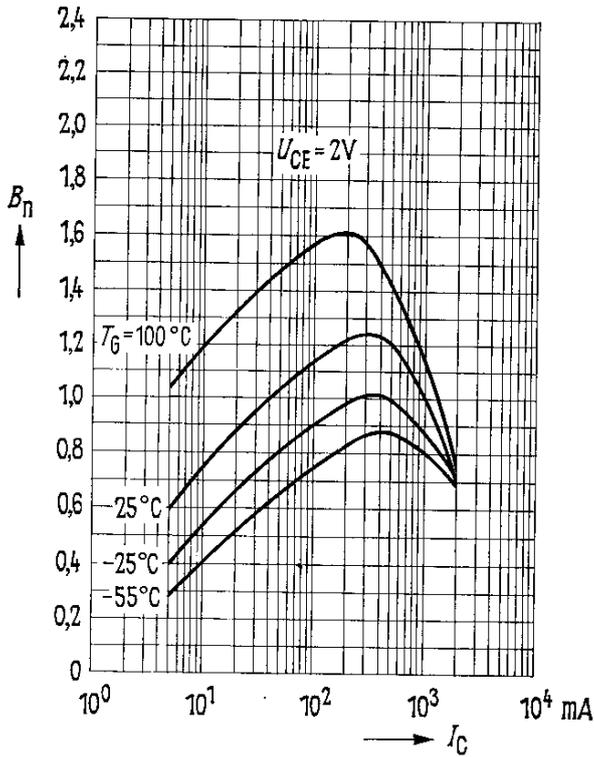
| | | |
|------------------|-----------|---------------|
| f_T | > 30 | MHz |
| C_{CBO} | 35 (< 70) | pF |
| t_{ein} | < 0,3 | μs |
| t_{aus} | < 1,5 | μs |

Meßschaltung für Schaltzeiten

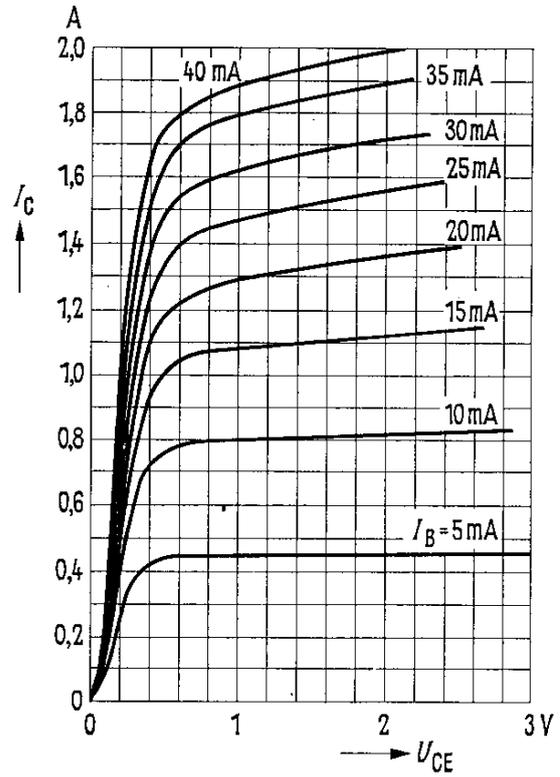


BD 109

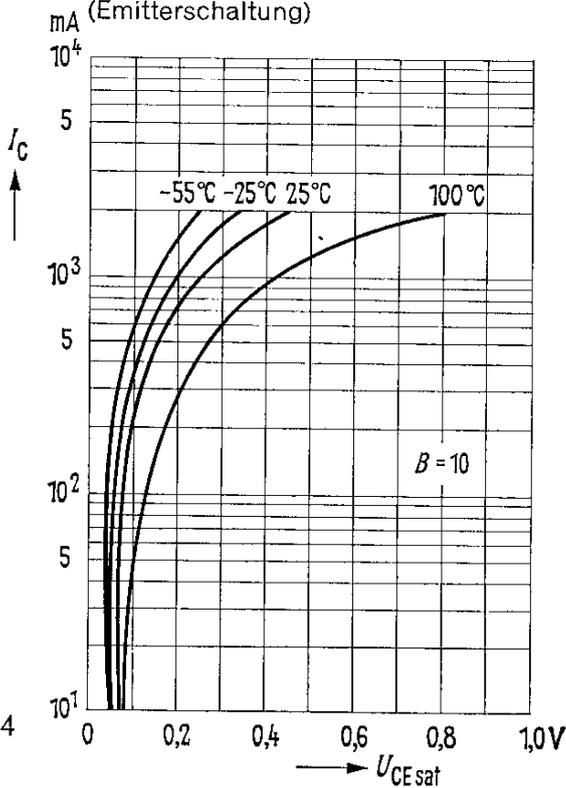
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 2\text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



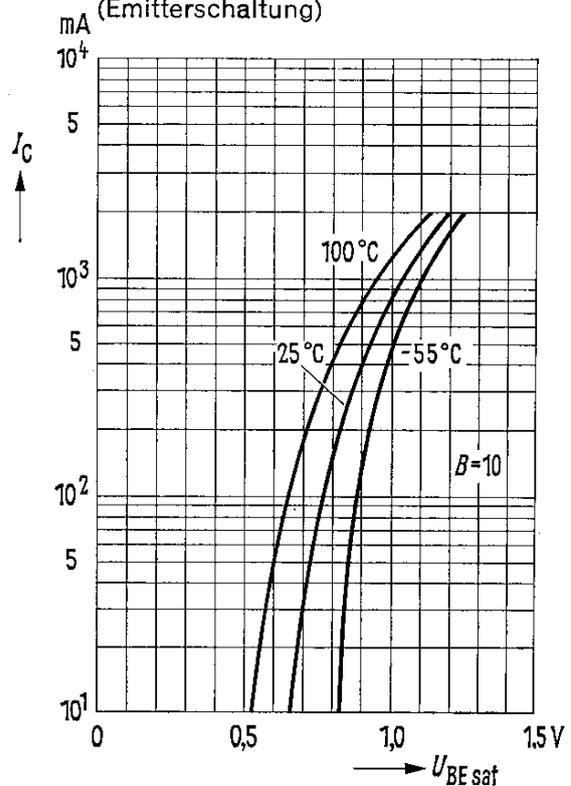
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Sättigungsspannung $I_C = f(U_{CEsat})$
 $B = 10$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



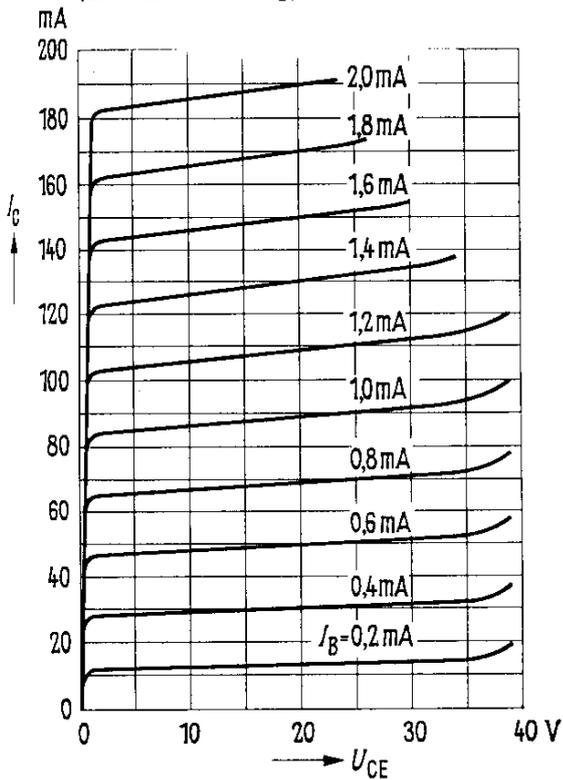
Sättigungsspannung $I_C = f(U_{BEsat})$
 $B = 10$; $T_U = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



BD 109

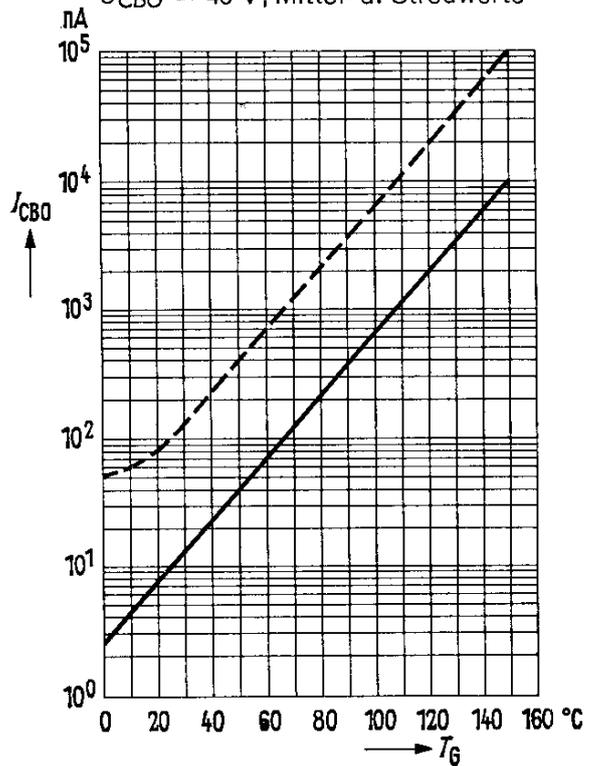
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

$I_B = \text{Parameter}$
(Emitterschaltung)



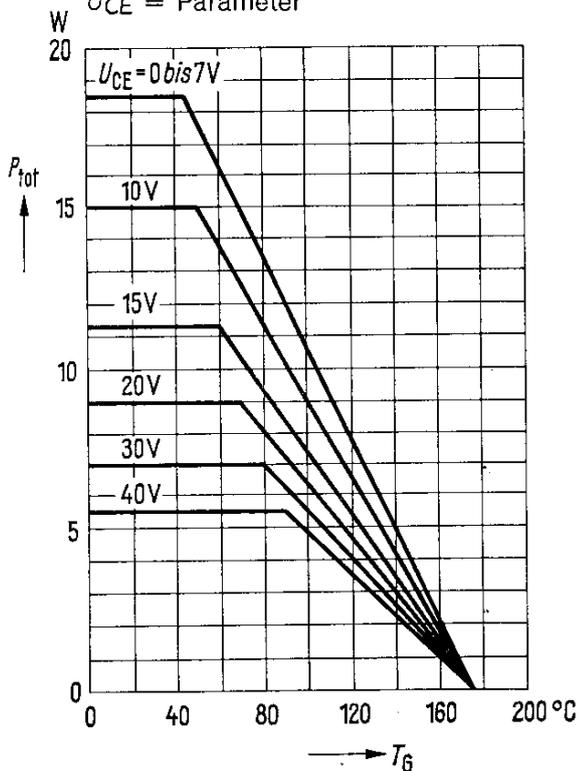
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CBO} = f(T_G)$

$U_{CBO} = 40 \text{ V}$; Mittel- u. Streuwerte



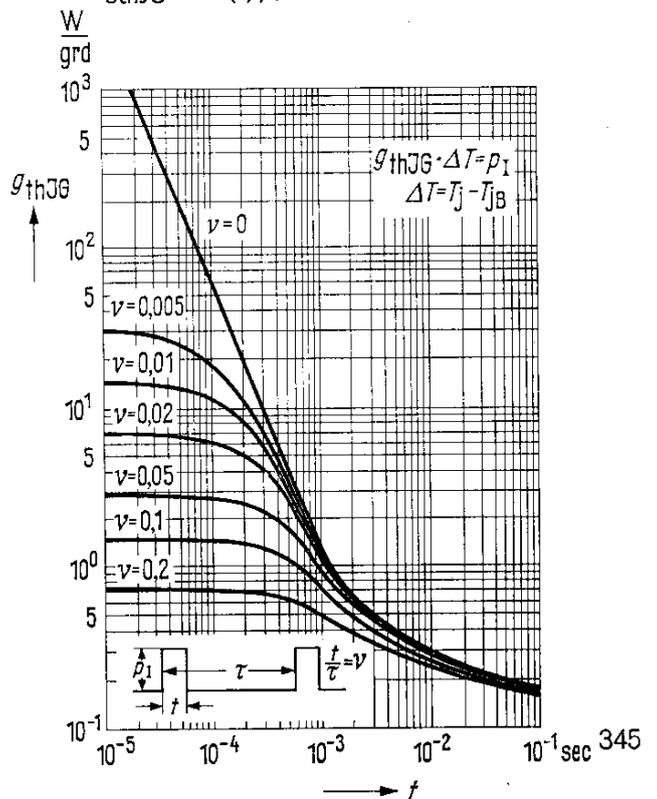
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung $P_{tot} = f(T_G)$

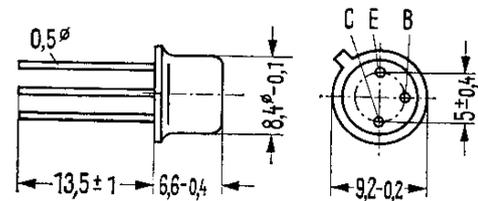
$U_{CE} = \text{Parameter}$



Zulässige Impulsbelastbarkeit $g_{thJG} = f(t)$; $\nu = \text{Parameter}$

$g_{thJG} \cdot \Delta T = p_1$
 $\Delta T = T_J - T_{JB}$



BF 110

Gewicht etwa 1,5 g

Maße in mm

NPN-Transistor für Video-Endstufen in Schwarzweiß-Fernsehgeräten

BF 110 ist ein doppelt-diffundierter NPN-Silizium-Transistor in Planartechnik mit dem DIN-Gehäuse 5 C 3 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Der Transistor ist zur Verwendung in Video-Endstufen bei Schwarzweiß-Fernsehgeräten geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|--|-----------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} \leq 1 \text{ k}\Omega$) | U_{CER} | 160 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CES} | 160 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 40 | mA |
| Emitterstrom | $-I_E$ | 50 | mA |
| Basisstrom | I_B | 10 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 200 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -55...+200 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \leq 25 \text{ °C}$) | P_{tot} | 2,5 | W |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|-------------|------------|--------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | $R_{th JU}$ | ≤ 250 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistorgehäuse | $R_{th JG}$ | ≤ 70 | grad/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ °C}$)

Bei folgendem Arbeitspunkt gilt:

| I_C mA | U_{CE} V | I_B mA | β I_C/I_B | U_{BE} V |
|-------------|---------------|-------------|----------------------|---------------|
| 10 | 10 | < 0,33 | > 30 | 0,71 |

BF 110

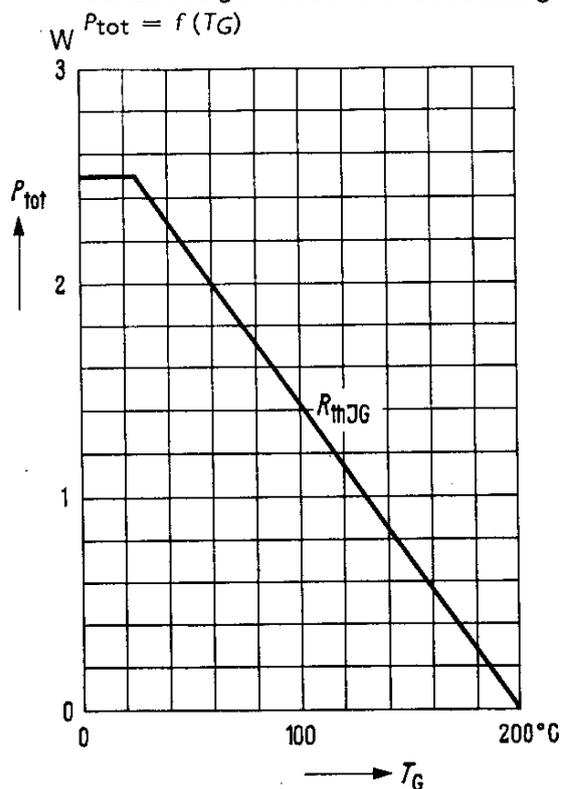
| | | | | |
|---------------------------------|---|----------------|-------|----|
| Kollektor-Basis-Reststrom | ($U_{CES} = 140 \text{ V}$) | I_{CES} | < 100 | nA |
| Kollektor-Emitter-Sperrspannung | ($I_{CER} = 1 \text{ mA}$; $R_{BE} \leq 1 \text{ k}\Omega$) | $U_{(BR) CER}$ | > 160 | V |
| Emitter-Basis-Sperrspannung | ($I_{EBO} = 10 \mu\text{A}$) | $U_{(BR) EBO}$ | > 5 | V |

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

Arbeitspunkt: $I_C = 10 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$; $f = 100 \text{ MHz}$

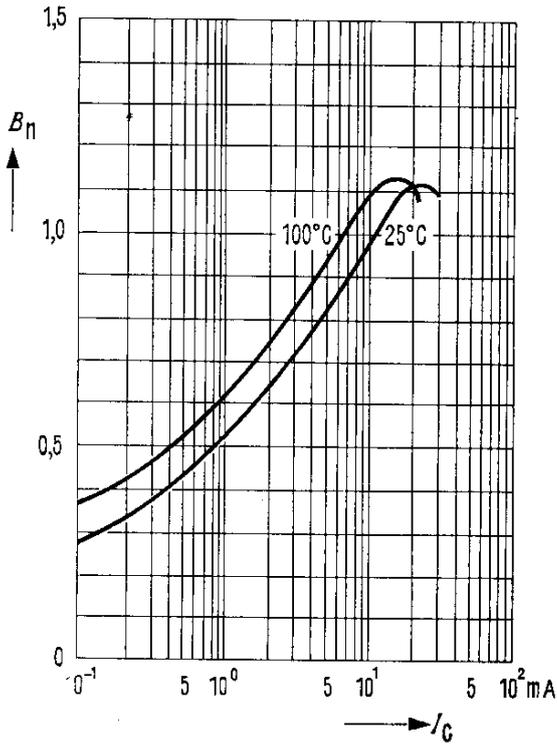
| | | | |
|---|-----------|-----------|-----|
| Transit-Frequenz | f_T | 150 | MHz |
| Kurzschluß-Rückwirkungskapazität ($U_{CBO} = 10 \text{ V}$) | C_{12e} | 1,5 (< 2) | pF |

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

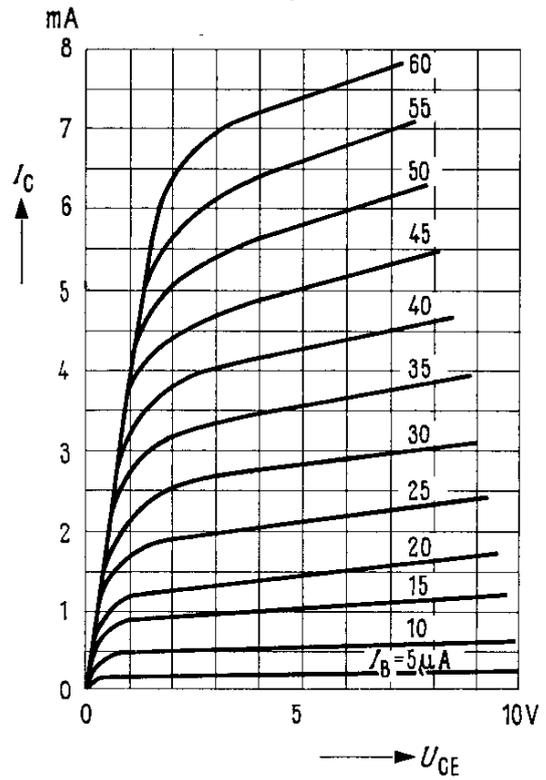


BF 110

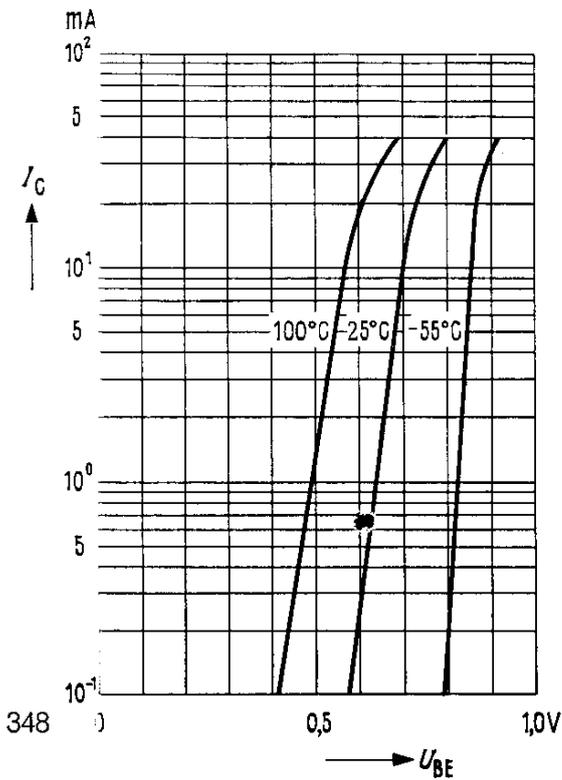
Stromverstärkung $B_{normiert} = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10\text{ V}$; $T_U = \text{Parameter}$



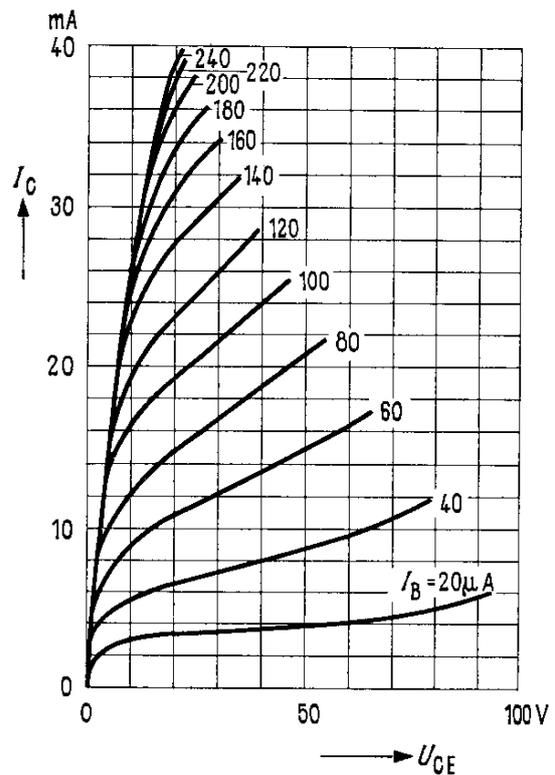
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)



Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$
 $T_U = \text{Parameter}$, $U_{CE} = 10\text{ V}$

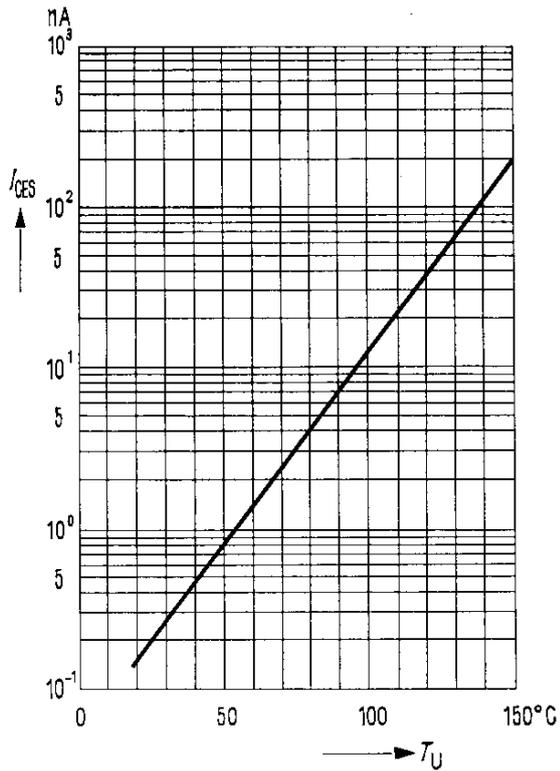


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$
 (Emitterschaltung)

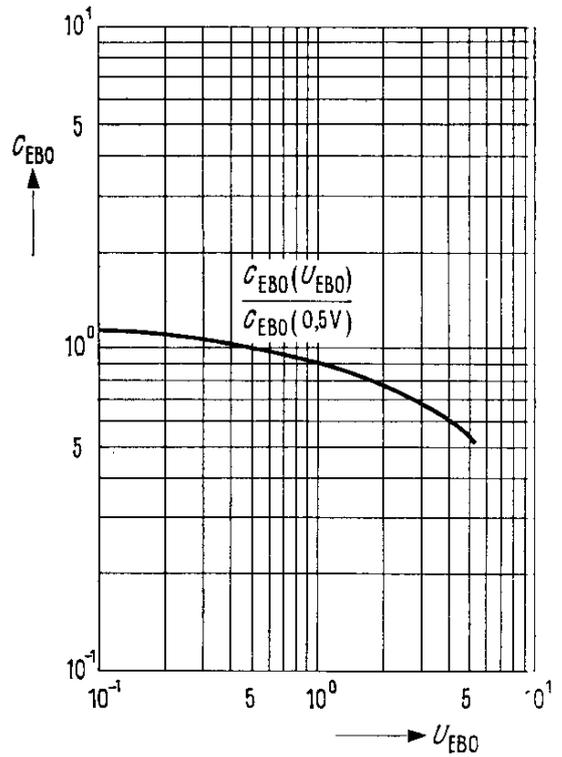


BF 110

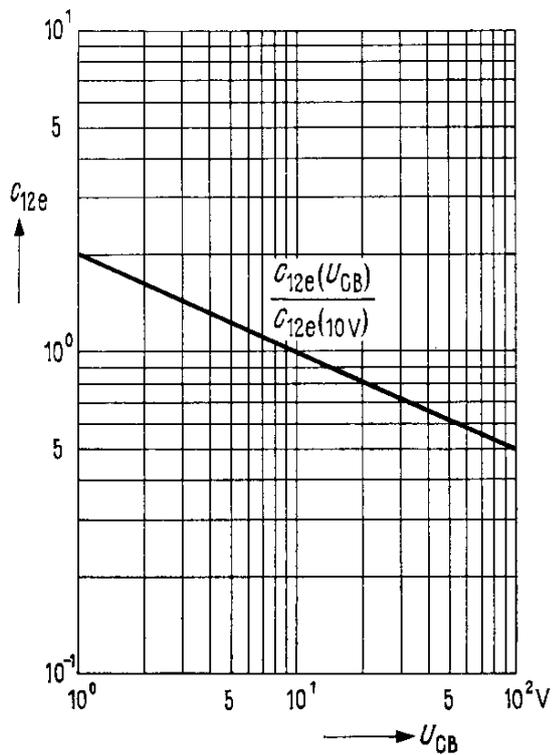
Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CES} = f(T_U)$
 $U_{CES} = 140 \text{ V}$



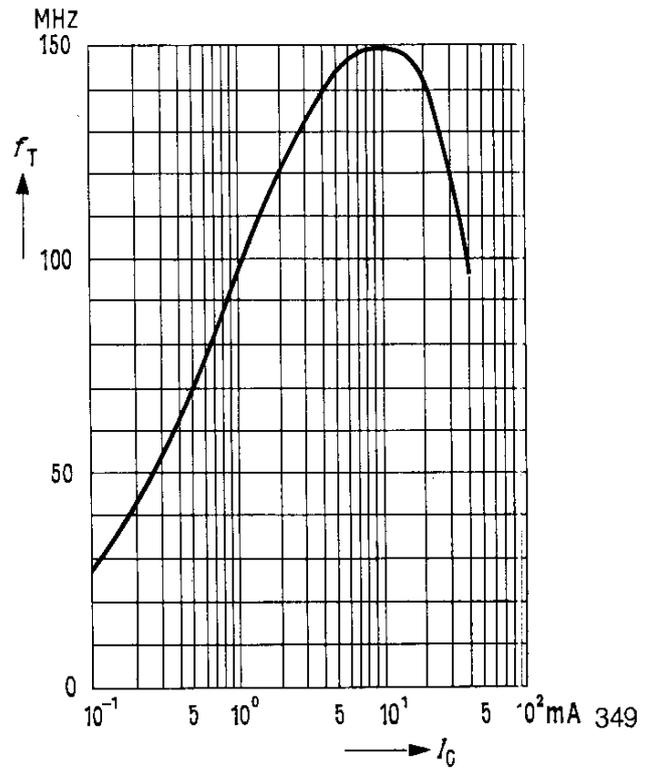
Emitter-Basis-Kapazität $C_{EBO} = f(U_{EBO})$

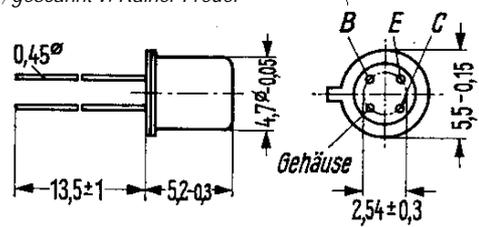


Kurzschluß-Rückwirkungskapazität $C_{12e} = f(U_{CB})$



Transitfrequenz $f_T = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$



BF 115

Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

NPN-Transistor für universelle HF-Anwendungen

BF115 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistor in Planartechnik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor BF 115 ist für universelle HF-Anwendungen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|----------------------------|-----------|------------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CER} | 50 ¹⁾ | V |
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 50 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 30 | mA |
| Emitterstrom | $-I_E$ | 31 | mA |
| Basisstrom | I_B | 1 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -65...+175 | °C |
| Gesamtverlustleistung | P_{tot} | 145 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|------------------------------|------------|-------|--------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | R_{thJU} | ≤ 900 | grad/W |
|------------------------------|------------|-------|--------|

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Für folgende Arbeitspunkte gilt:

| U_{CB} V | $-I_E$ mA | I_B μA | B I_C/I_B | U_{BE} V |
|---------------|--------------|------------------|------------------|-----------------|
| 10 | 1 | 6...21 | 47...166 | = 0,65...0,74 V |
| 2 | 20 | ≤ 500 | > 40 | < 1 |

¹⁾ siehe Grenzkurve $U_{(BR)CER} = f(R)$ Seite 351

BF 115

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$)

| | | |
|-------|-----|-----|
| f_T | 230 | MHz |
|-------|-----|-----|

Rauschfaktor

bei $U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 200\text{ kHz}$; $R_G = 300\text{ }\Omega$

| | | |
|-----|-----|----|
| F | 1,5 | dB |
|-----|-----|----|

bei $U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 1\text{ MHz}$; $R_G = 50\text{ }\Omega$

| | | |
|-----|-----|----|
| F | 3,5 | dB |
|-----|-----|----|

bei $U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 1\text{ MHz}$; $R_G = 300\text{ }\Omega$

| | | |
|-----|-----|----|
| F | 1,2 | dB |
|-----|-----|----|

bei $U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 100\text{ MHz}$; $R_G = 100\text{ }\Omega$

| | | |
|-----|---|----|
| F | 4 | dB |
|-----|---|----|

Mischrauschzahl

bei $U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 200\text{ kHz}$; $R_G = 500\text{ }\Omega$

| | | |
|-------|-----|----|
| F_C | 3,5 | dB |
|-------|-----|----|

bei $U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 1\text{ MHz}$; $R_G = 500\text{ }\Omega$

| | | |
|-------|-----|----|
| F_C | 2,5 | dB |
|-------|-----|----|

Arbeitspunkt: $I_C = 1\text{ mA}$; $U_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 450\text{ kHz}$ ¹⁾

$g_{11e} = 0,4\text{ mS}$ $|y_{12e}| = 1,9\text{ }\mu\text{S}$ ²⁾ $|y_{21e}| = 35\text{ mS}$

$g_{22e} = 4\text{ }\mu\text{S}$

$b_{11e} = 0,07\text{ mS}$ $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ $\varphi_{21e} = 0^\circ$

$b_{22e} = 4,25\text{ }\mu\text{S}$

Arbeitspunkt: $-I_E = 1\text{ mA}$; $U_{CB} = 10\text{ V}$; $f = 100\text{ MHz}$ ¹⁾

$g_{11b} = 33\text{ mS}$ $|y_{12b}| = 220\text{ }\mu\text{S}$ $|y_{21b}| = 33\text{ mS}$

$g_{22b} = 14\text{ }\mu\text{S}$

$-b_{11b} = 3,8\text{ mS}$ $-\varphi_{12b} = 87^\circ$ $\varphi_{21b} = 150^\circ$

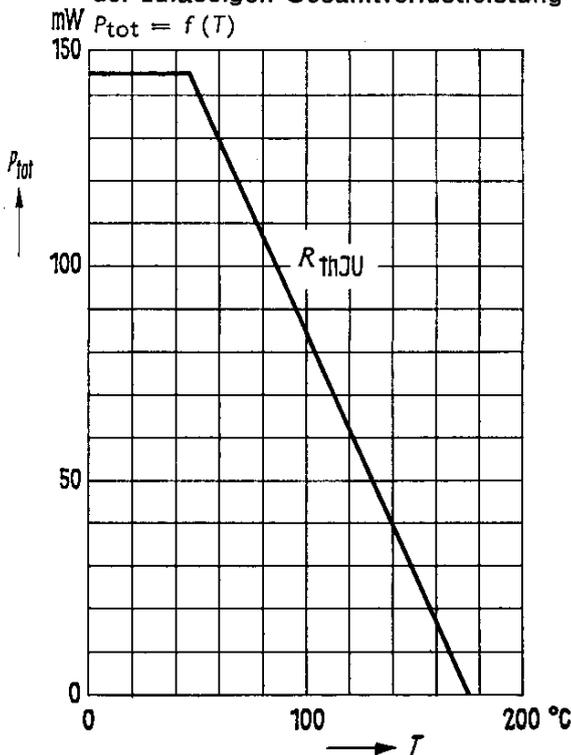
$b_{22b} = 0,95\text{ mS}$

¹⁾ Abstand zwischen Meßfassung und Transistor-Gehäuseboden 3 mm

²⁾ Rückwirkungskapazität $-C_{12e} = 0,65 (\leq 0,8)\text{ pF}$

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

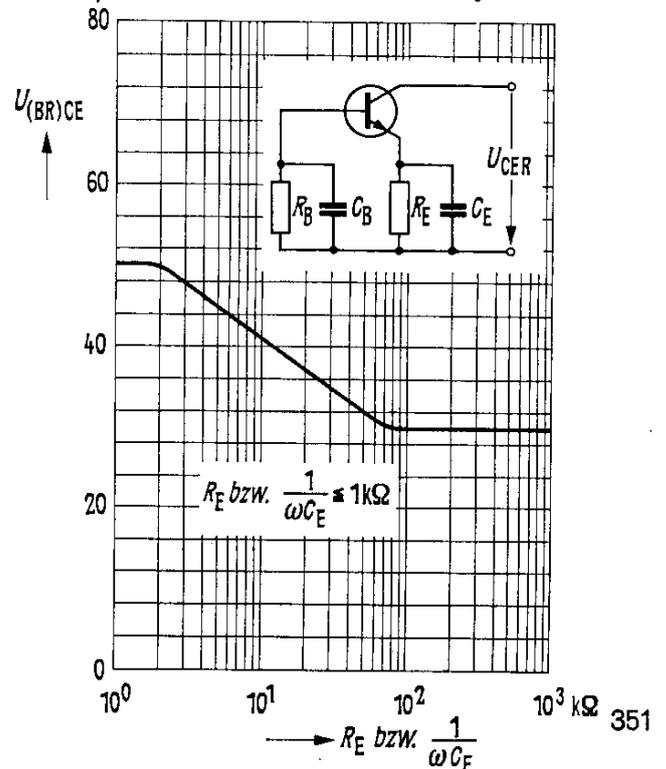
$P_{tot} = f(T)$



Kollektor-Emitter-Sperrspannung

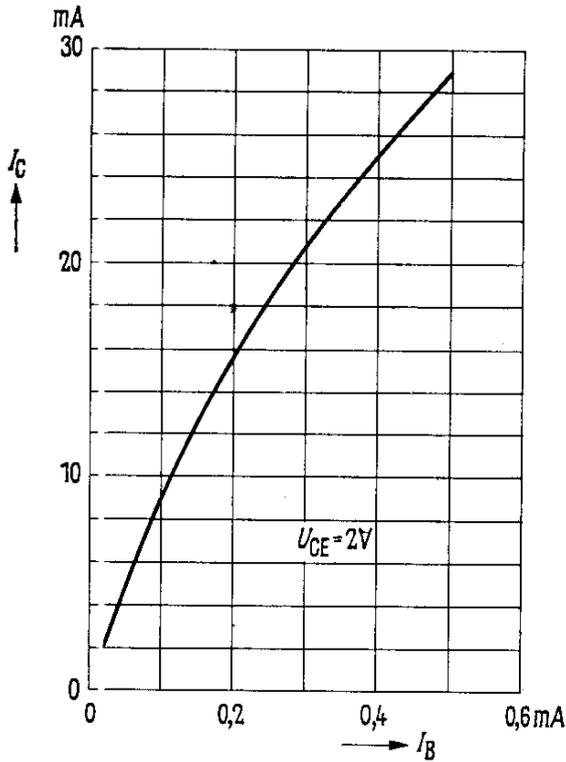
$U_{(BR)CE} = f(R)$

γ (Grenzkurve bei $I_C = 2\text{ mA}$; $T_j \leq 175\text{ }^\circ\text{C}$)

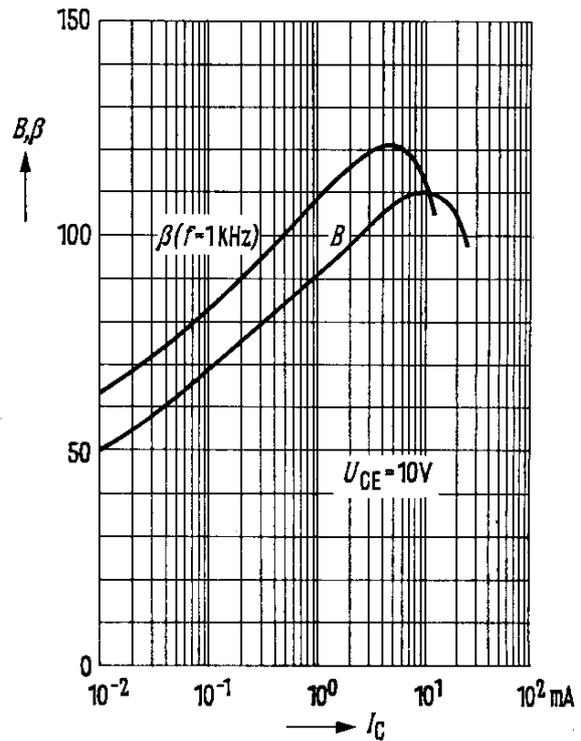


BF 115

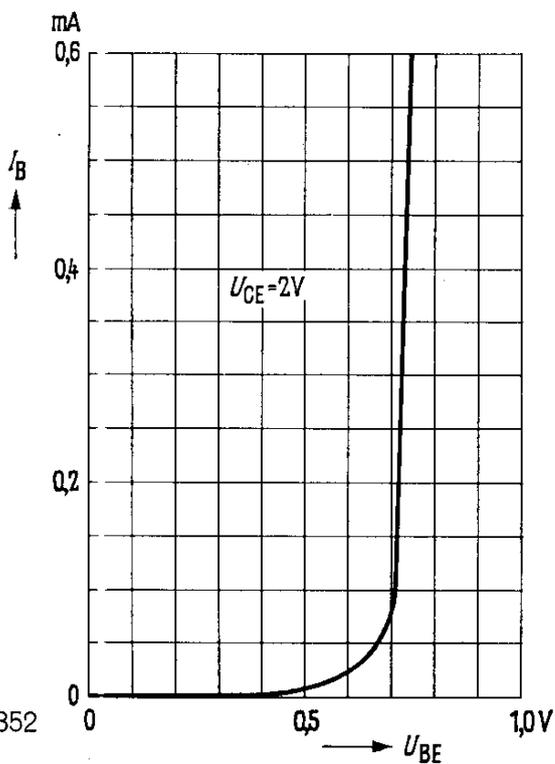
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $-U_{CE} = 2\text{ V}$ (Emitterschaltung)



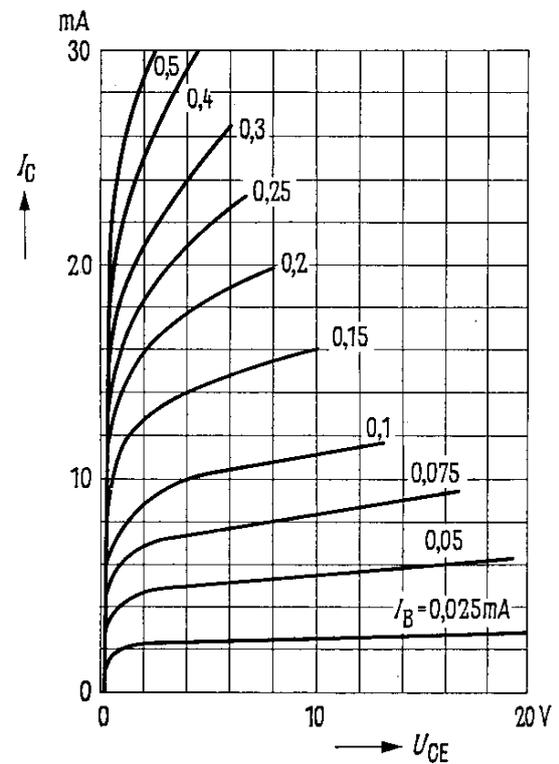
Stromverstärkung $B, \beta = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10\text{ V}$ (Emitterschaltung)



Eingangskennlinie $I_B = f(U_{BE})$
 $U_{CE} = 2\text{ V}$ (Emitterschaltung)

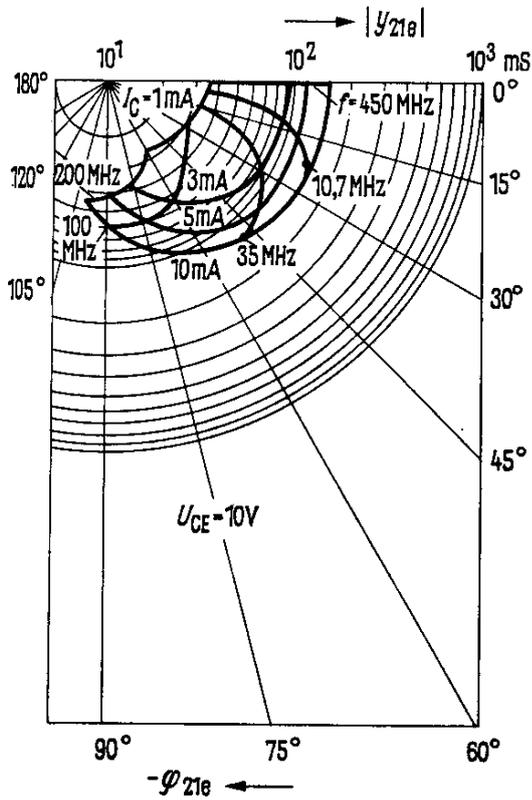


Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $(I_B = \text{Parameter})$ (Emitterschaltung)

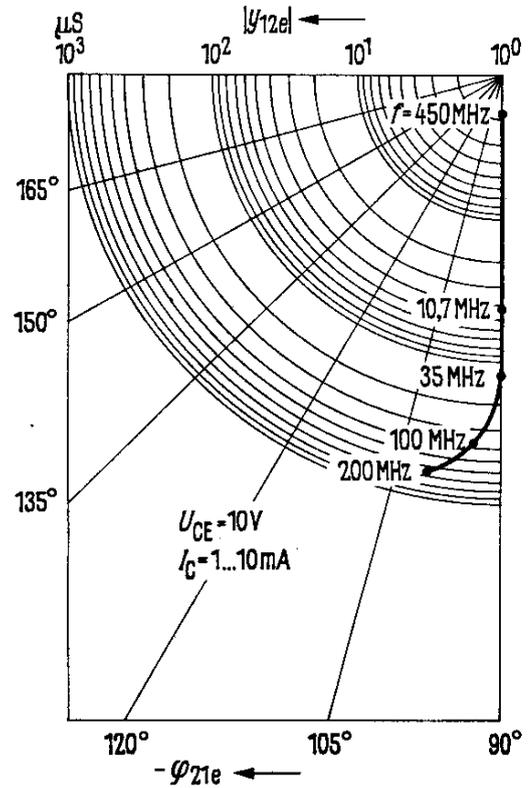


BF 115

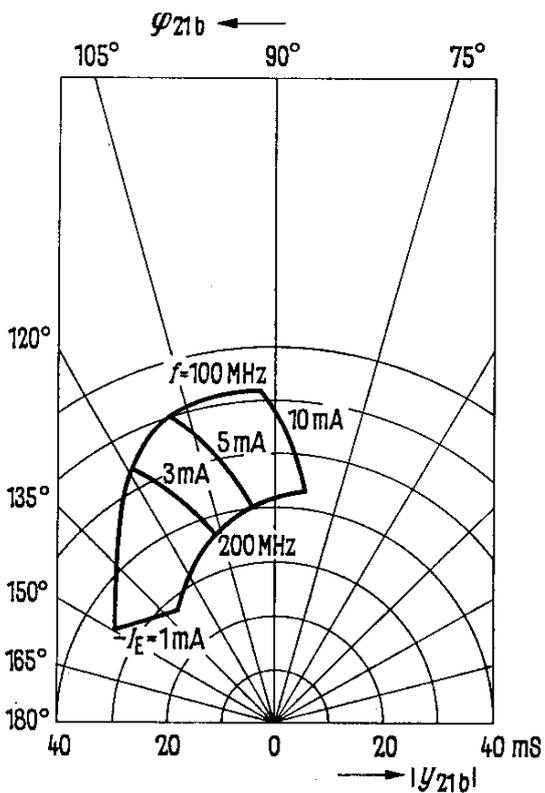
Vorwärtssteilheit y_{21e}
(Emitterschaltung)



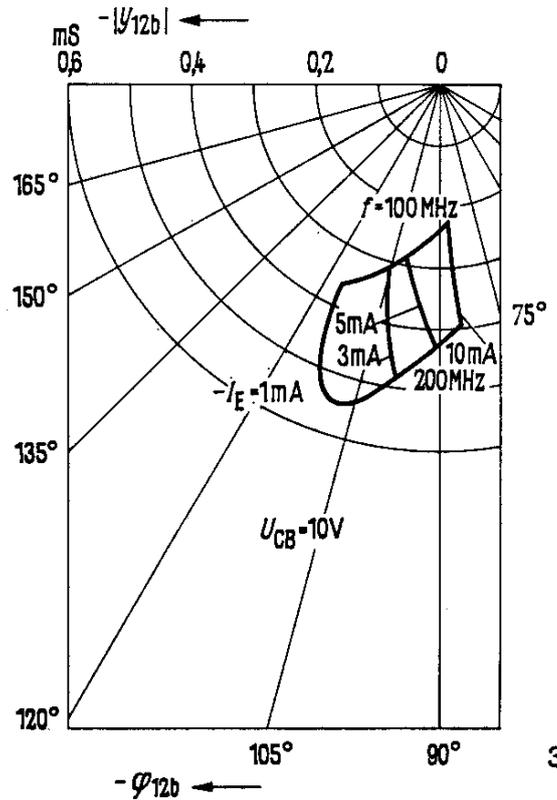
Rückwärtssteilheit y_{12e}
(Emitterschaltung)



Vorwärtssteilheit y_{21b}
(Basisschaltung)

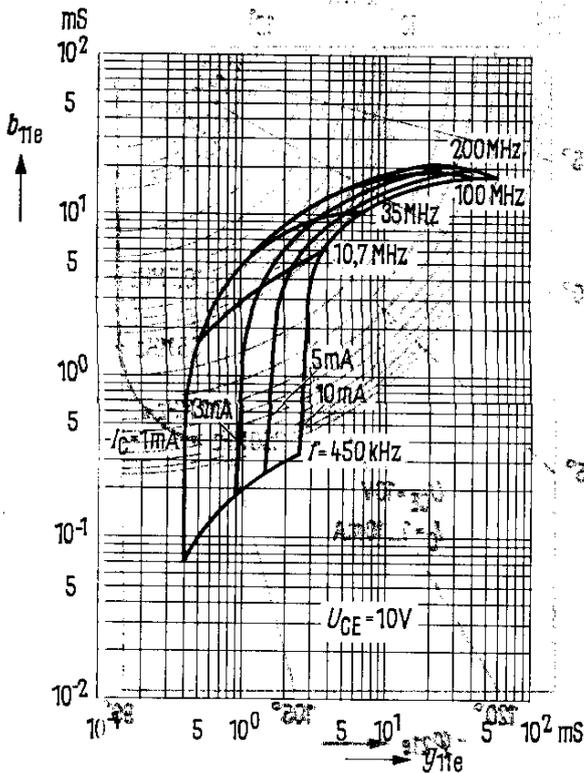


Rückwärtssteilheit y_{12b}
(Basisschaltung)

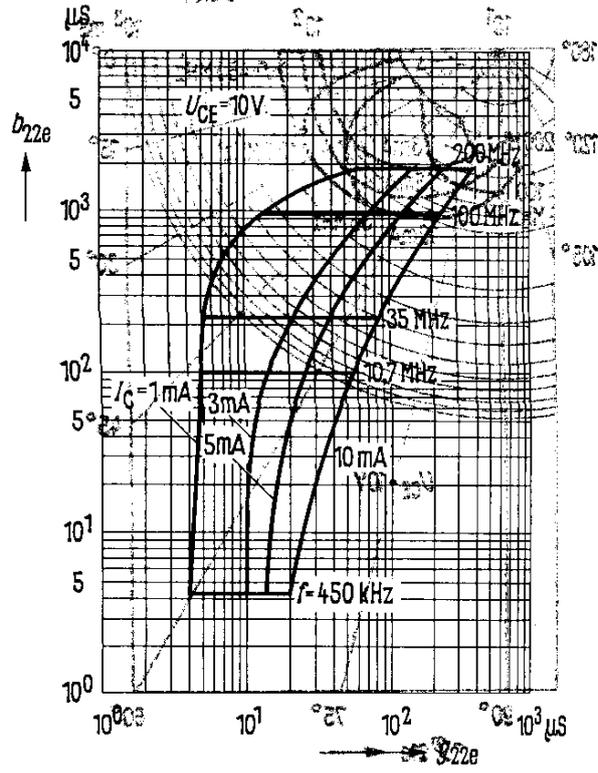


BT 118

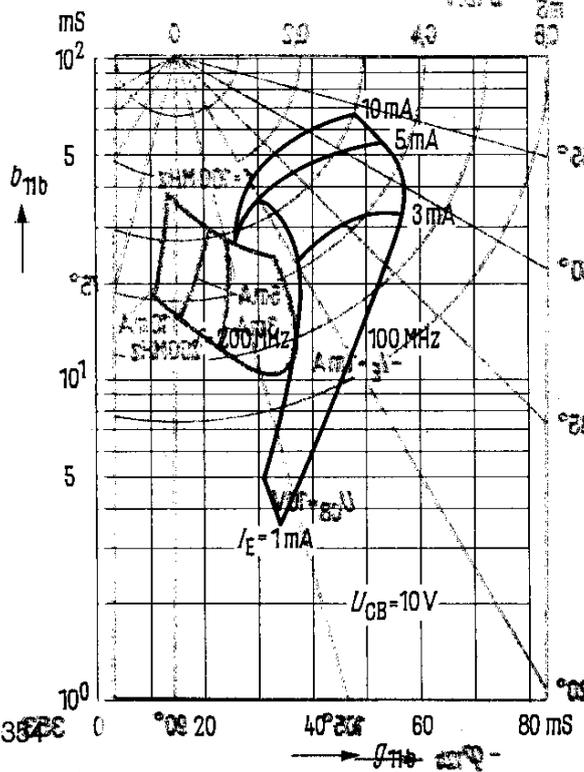
Eingangsleitwert y_{11e} (Emitterschaltung)



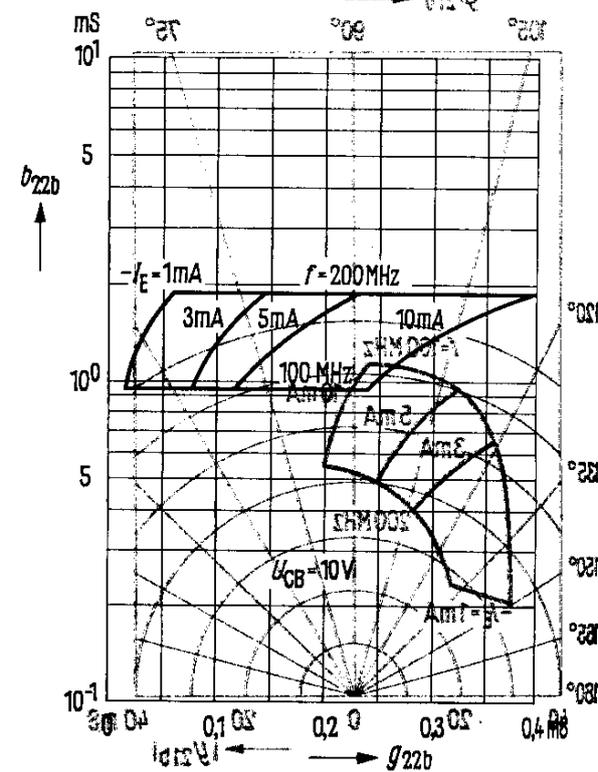
Ausgangsleitwert y_{22e} (Emitterschaltung)

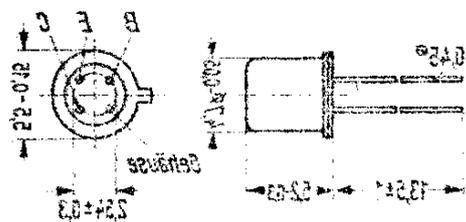


Eingangsleitwert y_{11b} (Basisschaltung)



Ausgangsleitwert y_{22b} (Basisschaltung)

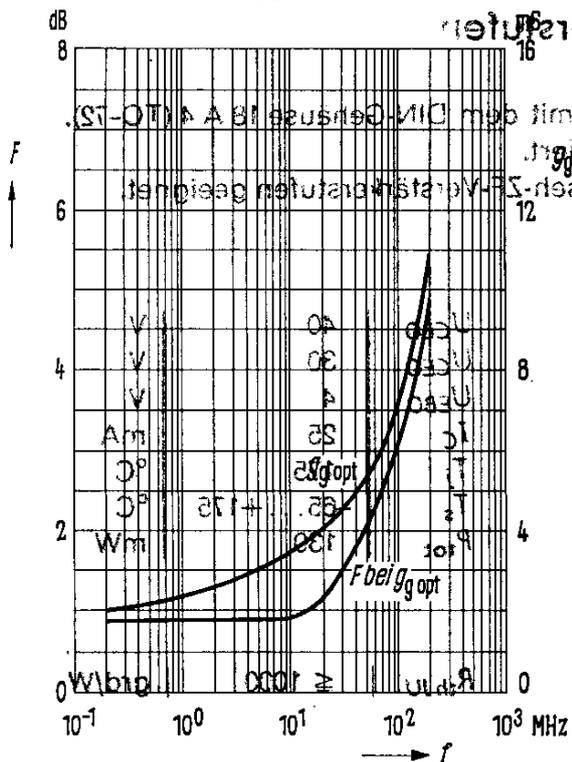




Masse in mm Gewicht etwa 0,4 g

BF175

Frequenzabhängigkeit des Rauschens bei optimaler Anpassung
($I_C = 1 \text{ mA}$; $U_{CE} = 10 \text{ V}$)



für regelbare Ferrisen-ZF-Verstärkerstufen

Der BF 175 ist ein NPN-Silizium-Planar-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 18 A (TO-18). In Anschließern sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor ist besonders für regelbare Ferrisen-ZF-Verstärkerstufen geeignet.

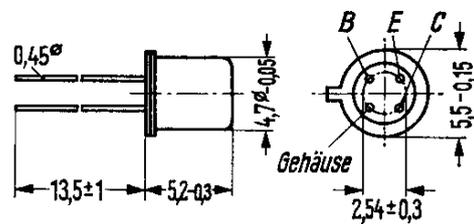
- Wärmeverlustrichtung
- Wärmeleitfähigkeit
- Lagertemperatur
- Sperrschichttemperatur
- Kollektorstrom
- Mittler-Basis-Spannung
- Kollektor-Emitter-Spannung
- Kollektor-Basis-Spannung
- Grenzspannung

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ \text{C}$)

Für folgenden Arbeitspunkt gilt:

| U_{CE} V | I_C mA | I_B µA | B $I_{C/B}$ | U_{BE} V |
|---------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|
| 10 | 4 | 70 (≥ 150) | 21 (< 26) | 0,7 ($< 0,84$) |

Erststrom ($U_{CE} = 2 \text{ V}$; $I_E = 10 \text{ mA}$) $I_B \geq 1,1$ mA

BF 167

Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

NPN-Transistor für regelbare Fernseh-ZF-Verstärkerstufen

Der BF 167 ist ein NPN-Silizium-Planar-Transistor mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert. Der Transistor ist besonders für regelbare Fernseh-ZF-Verstärkerstufen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|----------------------------|-----------|------------|----|
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 40 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 30 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 4 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 25 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -65...+175 | °C |
| Gesamtverlustleistung | P_{tot} | 130 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|------------------------------|------------|-------------|-------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | R_{thJU} | ≤ 1000 | grd/W |
|------------------------------|------------|-------------|-------|

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Bei folgendem Arbeitspunkt gilt:

| U_{CE} V | I_C mA | I_B μA | $\frac{B}{I_C/I_B}$ | U_{BE} V |
|---------------|-------------|-------------------|---------------------|------------------|
| 10 | 4 | 70 (≤ 150) | 57 (> 26) | 0,7 ($< 0,84$) |

Basisstrom ($U_{CB} = 2\text{ V}$; $-I_E = 10\text{ mA}$)

| | | |
|-------|------------|----|
| I_B | $\leq 1,1$ | mA |
|-------|------------|----|

BF 167

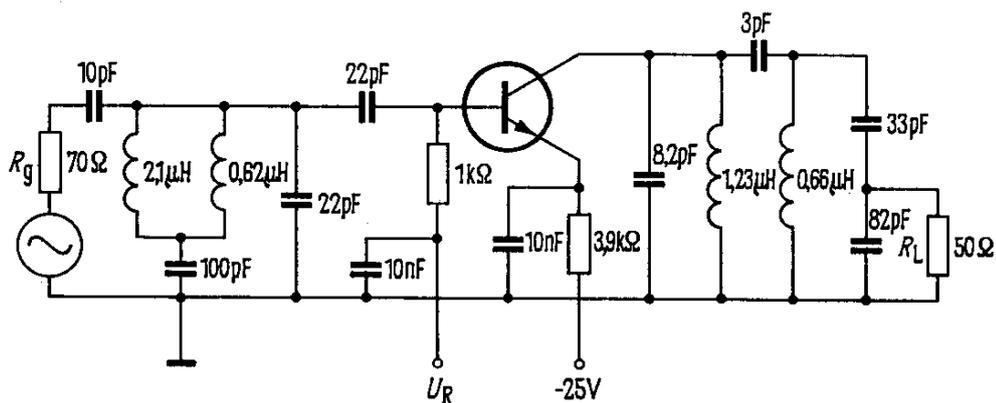
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

| | | | |
|---|-------------------|------|-----|
| Transitfrequenz ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 4\text{ mA}$) | f_T | 350 | MHz |
| Rauschfaktor ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 4\text{ mA}; R_G = 100\ \Omega; f = 35\text{ MHz}$) | F | 3 | dB |
| Rückwirkungskapazität ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 10,7\text{ MHz}$) | $-C_{12e}$ | 0,15 | pF |
| Erzielbare Leistungsverstärkung ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 4\text{ mA}; f = 35\text{ MHz}$) | $V_{p\text{opt}}$ | 42 | dB |

Arbeitspunkt: $U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 4\text{ mA}; f = 35\text{ MHz}$

| | | |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| $g_{11e} = 4,8\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 37\ \mu\text{S}$ | $g_{22e} = 30\ \mu\text{S}$ |
| $b_{11e} = 10\text{ mS}$ | $\varphi_{12e} = -92^\circ$ | $b_{22e} = 265\ \mu\text{S}$ |
| $C_{11e} = 45\text{ pF}$ | $ y_{21e} = 95 (> 70)\text{ mS}$ | $C_{22e} = 1,2\text{ pF}$ |
| | $\varphi_{21e} = -23^\circ$ | |

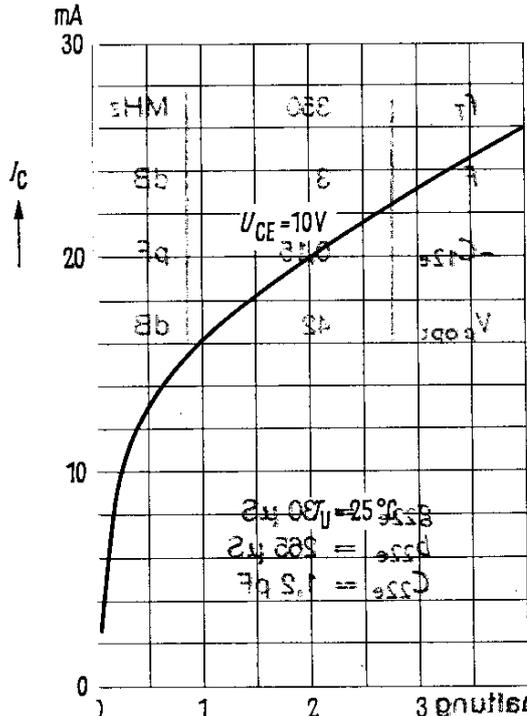
Betriebsdaten als ZF-Verstärker in untenstehender Schaltung

(1. ZF-Stufe mit automatischer Verstärkungsregelung, $f = 35\text{ MHz}$)

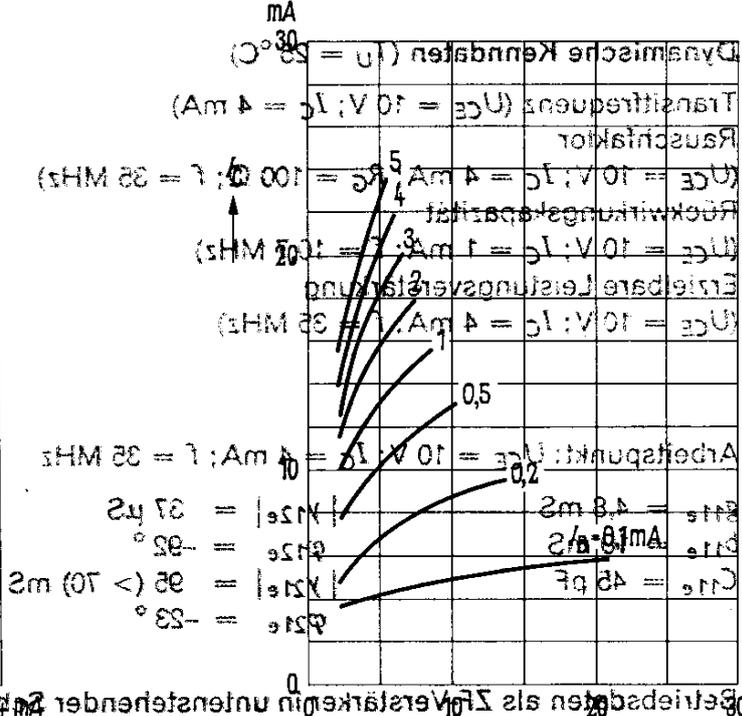
| | | | |
|--|--------------|----|----|
| Leistungsverstärkung ($I_C = 4\text{ mA}$) | V_p | 26 | dB |
| Regelbereich | ΔV_p | 60 | dB |



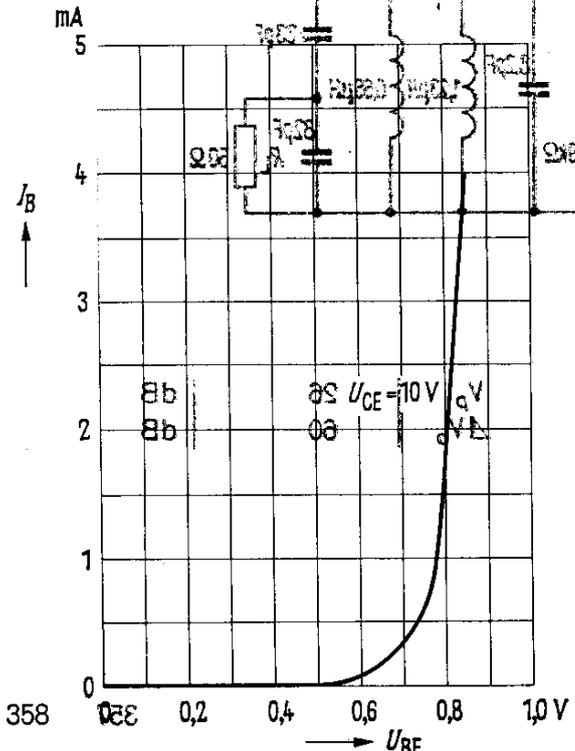
Kollektorstrom
 $I_C = f(I_B); U_{CE} = 10\text{ V}$



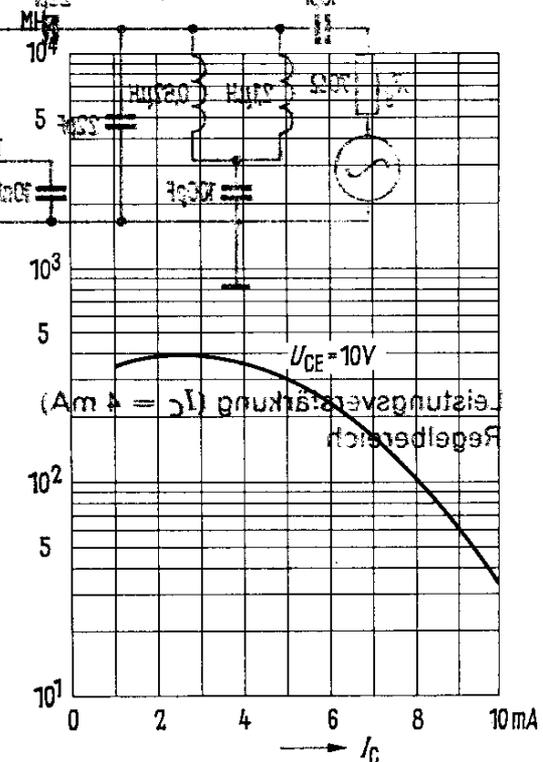
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$

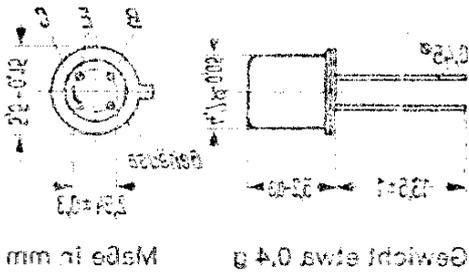


Eingangskennlinie
 $I_B = f(U_{BE}); U_{CE} = 10\text{ V}$



Transitfrequenz
 $f_T = f(I_C); U_{CE} = 10\text{ V}$

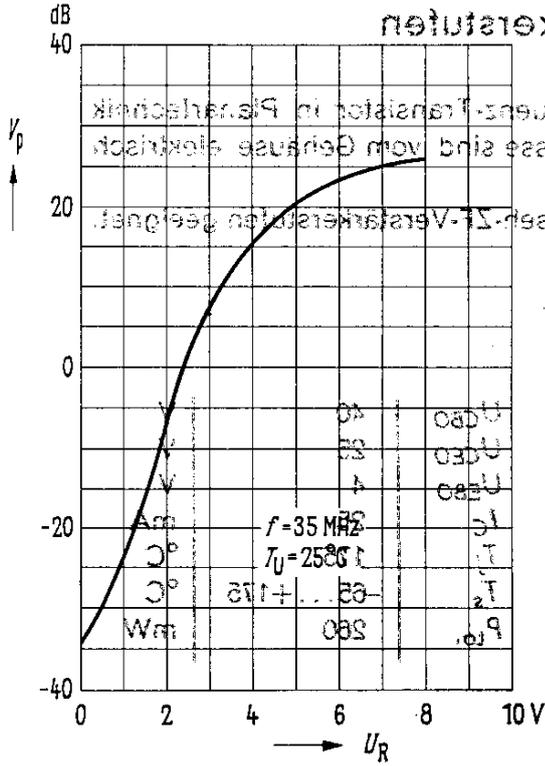




BF167

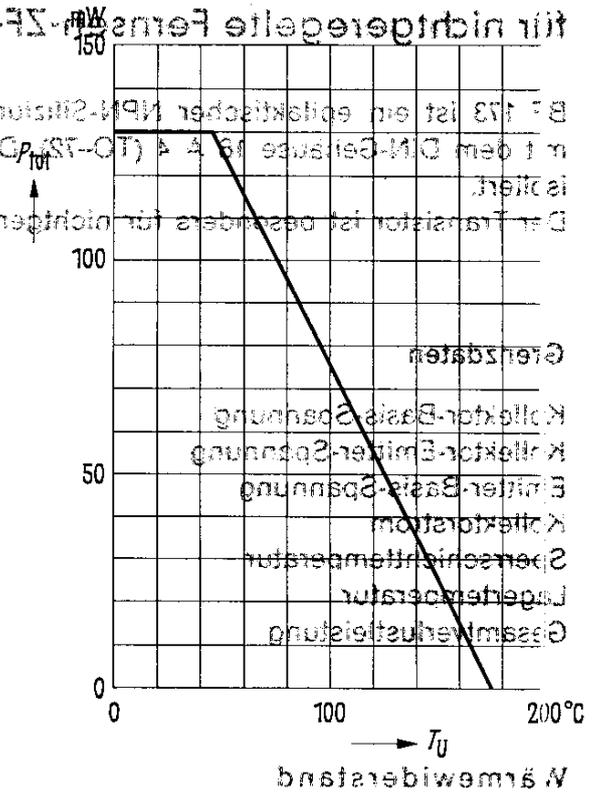
Leistungsverstärkung

$V_p = f(U_R)$
(siehe Schaltbild)



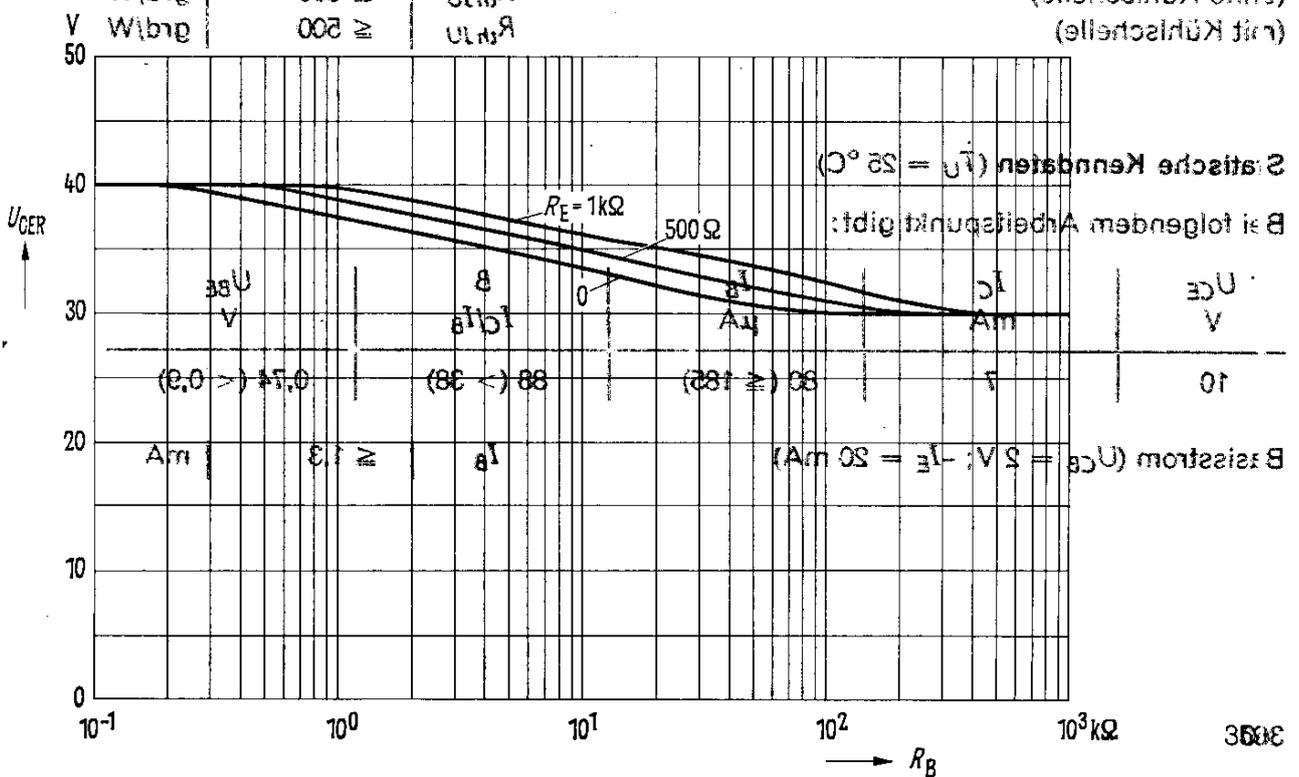
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

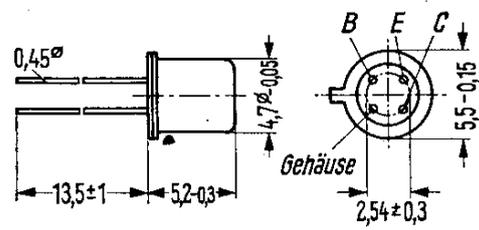
$P_{tot} = f(T_U)$



Unterer Streuwert der Kollektor-Emitter-Spannung

$U_{CER} = f(R_B); I_C = 2 \text{ mA}; R_E = \text{Parameter}$



BF 173

Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

NPN-Transistor für nichtgeregelte Fernseh-ZF-Verstärkerstufen

BF 173 ist ein epitaktischer NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistor in Planartechnik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

Der Transistor ist besonders für nichtgeregelte Fernseh-ZF-Verstärkerstufen geeignet.

Grenzdaten

| | | | |
|----------------------------|-----------|------------|----|
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} | 40 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} | 25 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} | 4 | V |
| Kollektorstrom | I_C | 25 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -65...+175 | °C |
| Gesamtverlustleistung | P_{tot} | 260 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | |
|--|------------|-------|-------|
| Kollektorsperrschicht – Luft (ohne Kühlschelle) | R_{thJU} | ≤ 650 | grd/W |
| (mit Kühlschelle) | R_{thJU} | ≤ 500 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Bei folgendem Arbeitspunkt gibt:

| U_{CE} V | I_C mA | I_B μA | β I_C/I_B | U_{BE} V |
|---------------|-------------|------------------------|----------------------|---------------|
| 10 | 7 | 80 (≤ 185) | 88 (> 38) | 0,74 (< 0,9) |

Basisstrom ($U_{CB} = 2\text{ V}$; $-I_E = 20\text{ mA}$) I_B | ≤ 1,3 | mA

BF 173

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz ($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 5\text{ mA}$)

| | | |
|-------|-----|-----|
| f_T | 550 | MHz |
|-------|-----|-----|

Rückwirkungskapazität

($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}; f = 10,7\text{ MHz}$)

| | | |
|------------|------|----|
| $-C_{12e}$ | 0,23 | pF |
|------------|------|----|

Erzielbare Leistungsverstärkung

($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 7\text{ mA}; f = 35\text{ MHz}$)

| | | |
|------------|------|----|
| V_{popt} | 42,5 | dB |
|------------|------|----|

Arbeitspunkt: $U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 7\text{ mA}; f = 35\text{ MHz}$

$g_{11e} = 4,5\text{ mS}$

$|y_{12e}| = 55\text{ }\mu\text{S}$

$g_{22e} = 65\text{ }\mu\text{S}$

$b_{11e} = 10\text{ mS}$

$\varphi_{12e} = -94^\circ$

$b_{22e} = 460\text{ }\mu\text{S}$

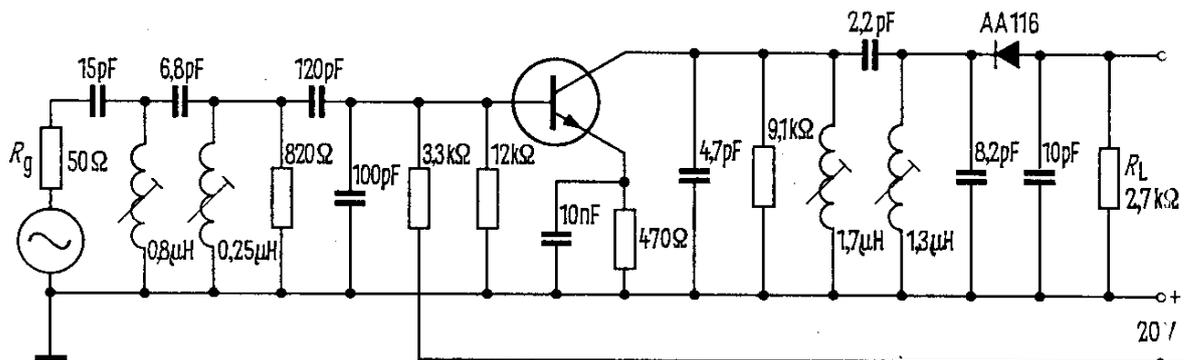
$C_{11e} = 45\text{ pF}$

$|y_{21e}| = 145 (\geq 115)\text{ mS}$

$C_{22e} = 2,1\text{ pF}$

$\varphi_{21e} = -22^\circ$

Betriebsdaten als ZF-Verstärker (Abgleich der Schwingkreise auf 37 MHz) in untenstehender Schaltung.



Leistungsverstärkung

($U_{CE} = 16,6\text{ V}; I_C = 7,2\text{ mA}; f = 36,4\text{ MHz}$)

| | | |
|-------|----|----|
| V_p | 26 | dB |
|-------|----|----|

Ausgangsspannung

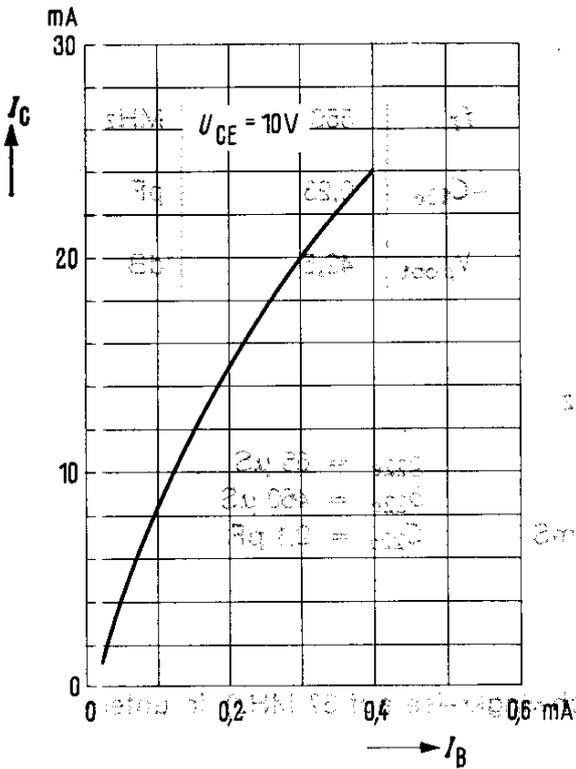
($U_{CE} = 16,6\text{ V}; I_C = 7,2\text{ mA}; f = 36,4\text{ MHz}$)

| | | |
|-------|--------------------------|---|
| U_A | 7,7 (> 5 ¹⁾) | V |
|-------|--------------------------|---|

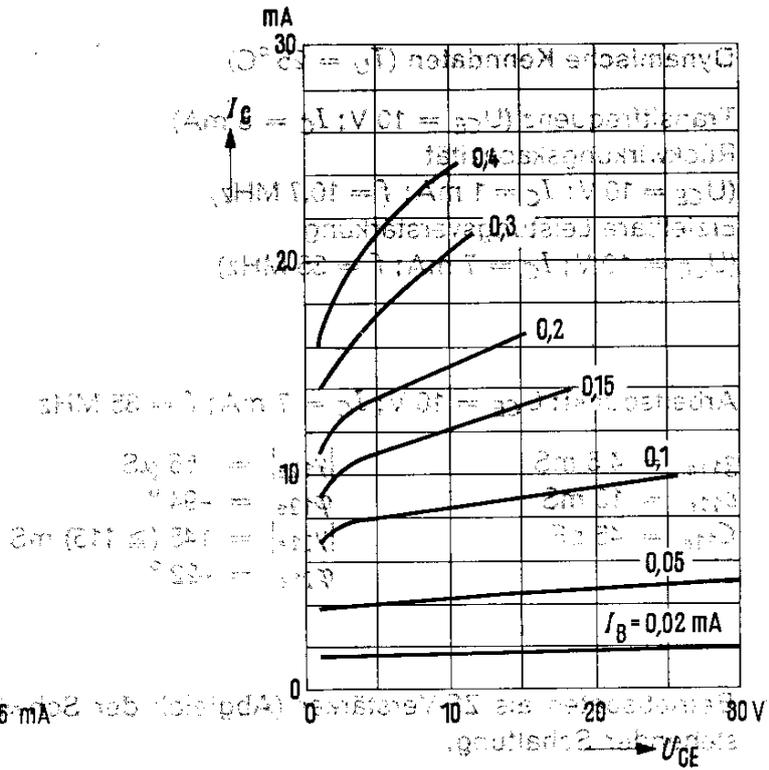
¹⁾ Spannung am 2,7-k Ω -Lastwiderstand bei 30% Synchronimpuls-Stauchung

8F1178

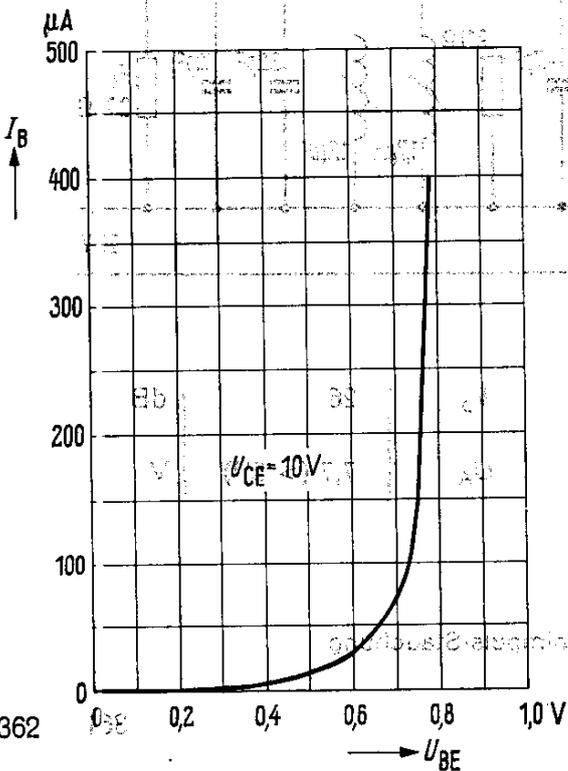
Kollektorstrom
 $I_C = f(I_B); U_{CE} = 10\text{ V}$



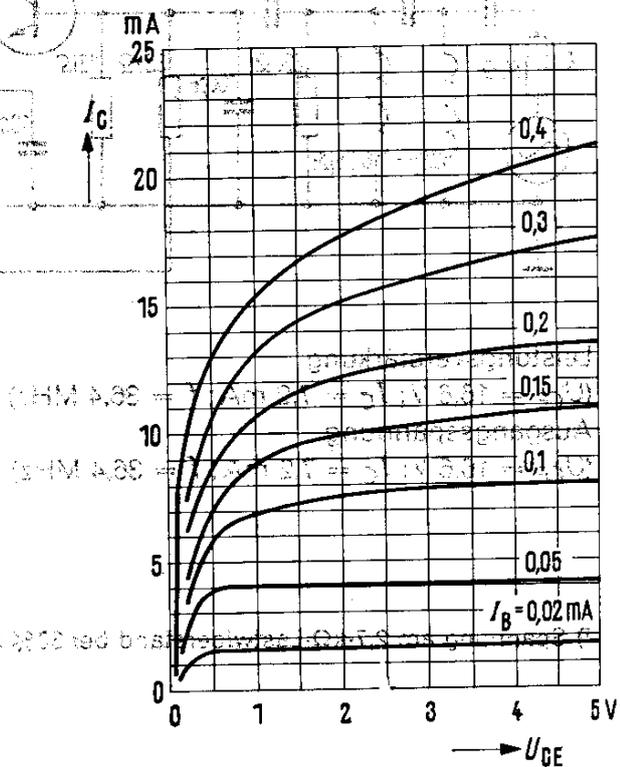
Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$

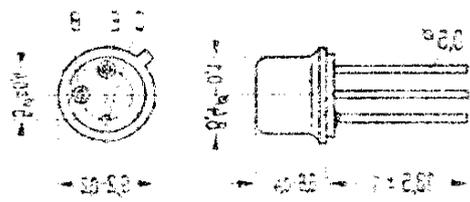


Eingangskennlinie
 $I_B = f(U_{BE}); U_{CE} = 10\text{ V}$



Ausgangskennlinien
 $I_C = f(U_{CE}); I_B = \text{Parameter}$





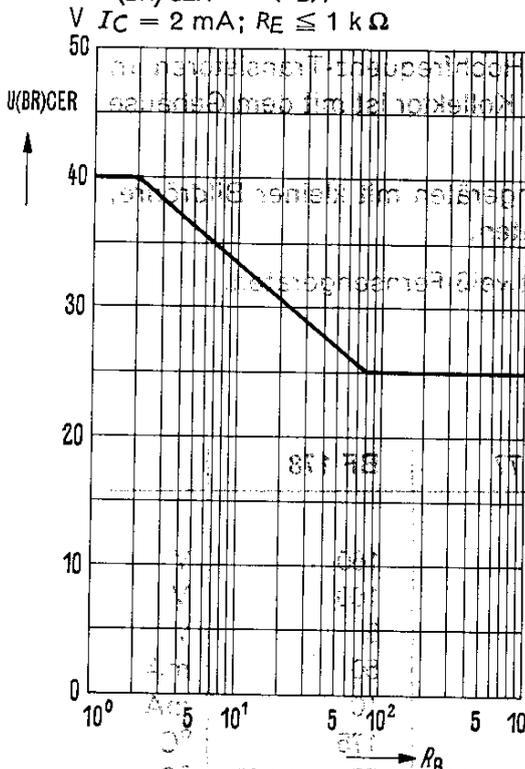
Masse in mm Gewicht etwa 1,5 g



Unterer Streuwert der Kollektor-Emitter-Sperrspannung

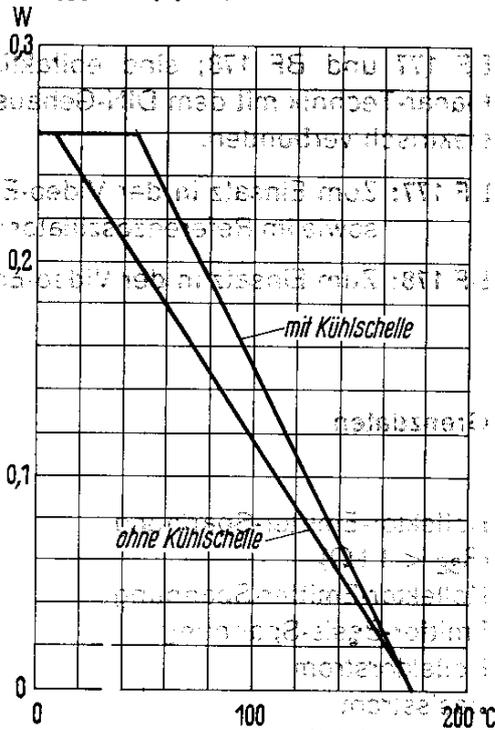
$U_{(BR)CER} = f(R_B)$

$I_C = 2 \text{ mA}; R_E \leq 1 \text{ k}\Omega$



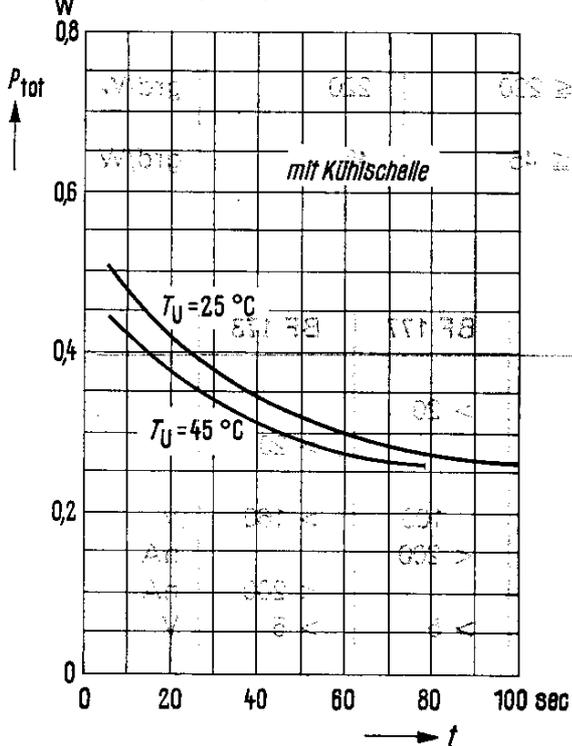
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{tot} = f(T)$



Zulässige Gesamtverlustleistung beim Einschalten

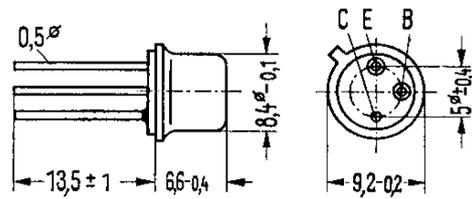
$P_{tot} = f(t); T_U = \text{Parameter}$



STROM METALLWOLLE

BF 177

BF 178



Gewicht etwa 1,5 g Maße in mm

NPN-Hochfrequenz-Transistoren für Video-Endstufen

BF 177 und BF 178; sind epitaktische NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistoren in Planar-Technik mit dem DIN-Gehäuse 5 C 3 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden.

BF 177: Zum Einsatz in der Video-Endstufe von Fernsehgeräten mit kleiner Bildröhre, sowie im Referenzoszillator von Farbfernsehgeräten.

BF 178: Zum Einsatz in der Video-Endstufe von Schwarzweiß-Fernsehgeräten.

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

Grenzdaten

| | BF 177 | BF 178 | |
|--|------------------|------------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} < 1 \text{ k}\Omega$) | U_{CER} 100 | 160 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CES} 100 | 160 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} 5 | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C 40 | 50 | mA |
| Easisstrom | I_B 10 | 10 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j 175 | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_s -55...+175 | -55...+175 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_G \cong 100 \text{ }^\circ\text{C}$) | P_{tot} | 1,7 | W |
| Gesamtverlustleistung ($T_U \cong 45 \text{ }^\circ\text{C}$) | P_{tot} 0,6 | | W |

Wärmewiderstand

| | | | | |
|--|------------|------------|-----|-------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | R_{thJU} | ≤ 220 | 220 | grd/W |
| Kollektorsperrschicht – Transistor-gehäuse | R_{thJG} | ≤ 45 | 45 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

| | BF 177 | BF 178 | |
|---|-----------|---------|-----------|
| Gleichstromverstärkung: ($U_{CE} = 10 \text{ V}; I_C = 15 \text{ mA}$) | B | > 20 | |
| ($U_{CE} = 20 \text{ V}; I_C = 30 \text{ mA}$) | B | > 20 | |
| Kollektor-Emitter-Spannung ($I_C = 4 \text{ mA}; R_B = 1 \text{ k}\Omega; R_E = 100 \Omega$) | U_{CER} | 100 | > 160 V |
| Kollektor-Basis-Strom ($U_{CBS} = 100 \text{ V}$) | I_{CBS} | < 200 | nA |
| Kollektor-Basis-Strom ($U_{CBS} = 160 \text{ V}$) | I_{CBS} | < 200 | nA |
| Emitter-Basis-Spannung ($I_{EBO} = 100 \mu\text{A}$) | U_{EBO} | > 5 | > 5 V |

BF 177 BF 178

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Transitfrequenz

($U_{CE} = 20\text{ V}$; $I_C = 10\text{ mA}$; $f = 100\text{ MHz}$)

Rückwirkungskapazität

($U_{CE} = 20\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 1\text{ MHz}$)

Rückwirkungs-Zeitkonstante

$U_{CE} = 20\text{ V}$; $I_C = 10\text{ mA}$; $f = 2,5\text{ MHz}$

Hochfrequenz-Kollektor-Emitter-

Sättigungsspannung

($I_C = 15\text{ mA}$; $T_j = 150\text{ °C}$; $f = 0,5\text{ MHz}$;

$R_L = 4\text{ k}\Omega$)

Hochfrequenz-Kollektor-Emitter-

Sättigungsspannung

($I_C = 30\text{ mA}$; $T_j = 150\text{ °C}$; $f = 0,5\text{ MHz}$;

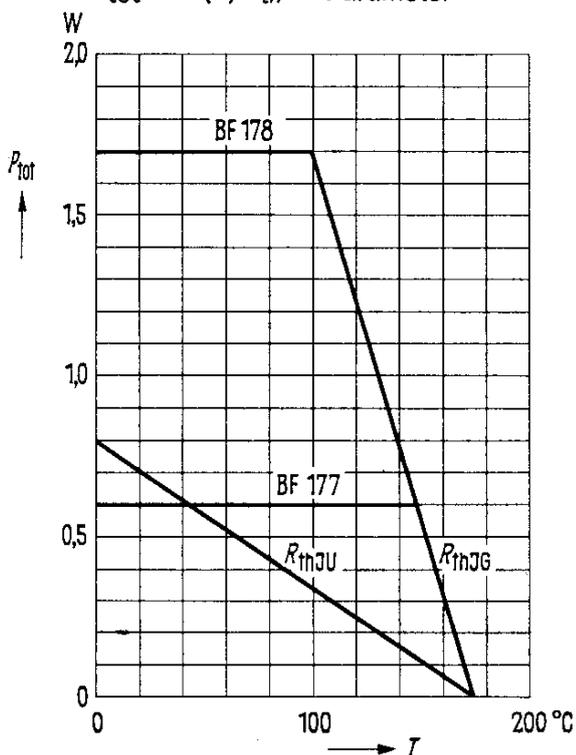
$R_L = 4\text{ k}\Omega$)

| | BF 177 | BF 178 | |
|--------------------|------------|------------|-----------------|
| f_T | 120 | 120 | MHz |
| $-C_{12e}$ | 1,5 | 1,3 | pF |
| $r_{bb'}C_{b'c}$ | ≤ 100 | ≤ 100 | ps |
| $U_{CE\text{sat}}$ | 10 | | V ¹⁾ |
| $U_{CE\text{sat}}$ | | 15 | V ¹⁾ |

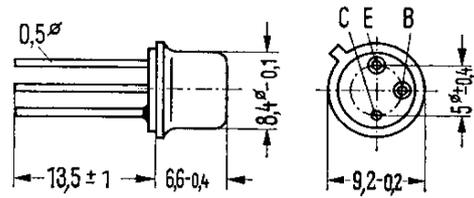
¹⁾ Ist die Kollektorspannung, bei der die Verstärkung entlang der Lastgeraden auf 80% abgesunken ist.

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung

$P_{\text{tot}} = f(T)$ R_{th} = Parameter



BF 179 A
BF 179 B
BF 179 C



Gewicht etwa 1,5 g Maße in mm

NPN-Silizium HF-Transistor für Farbdifferenzsignal-Endstufen von Farbfernsehgeräten

BF 179 A, BF 179 B und BF 179 C sind doppelt diffundierte NPN-Silizium-Planar-Transistoren mit dem DIN-Gehäuse 5C3 (TO-39). Der Kollektor ist mit dem Gehäuse elektrisch verbunden. Die Transistoren sind besonders zum Einsatz für Farbdifferenzsignal-Endstufen in Farbfernsehempfängern geeignet. Die Transistoren BF 179 A, BF 179 B und BF 179 C können wie folgt verwendet werden.

Grenzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 $(I_{CE} \leq 1 \text{ mA})$
 U_{CER}
 Kollektor-Emitter-Spannung
 U_{CES}
 Emitter-Basis-Spannung
 U_{EBO}
 Kollektorstrom
 I_C
 Basisstrom
 I_B
 Sperrschichttemperatur
 T_j
 Lagertemperatur
 T_s
 Gesamtverlustleistung
 siehe Diagramm
 $P_{tot} = f(T)$ Seite 367

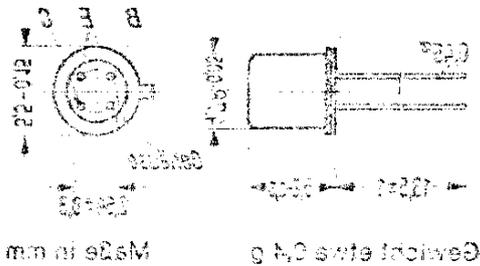
| Kanal Typ | (G-Y) BF 179 A | (R-Y) BF 179 B | (B-Y) BF 179 C | |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----|
| U_{CER} | 160 | 220 | 250 | V |
| U_{CES} | 160 | 220 | 250 | V |
| U_{EBO} | 5 | 5 | 5 | V |
| I_C | 50 | 50 | 50 | mA |
| I_B | 10 | 10 | 10 | mA |
| T_j | 175 | 175 | 175 | °C |
| T_s | -55...+175 | -55...+175 | -55...+175 | °C |
| P_{tot} | 1,7 | 1,7 | 1,7 | W |

Wärmewiderstand

| | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|--------|
| Kollektorsperrschicht - Luft | R_{thJU} | ≤ 220 | ≤ 220 | ≤ 220 | grad/W |
| Kollektorsperrschicht - Transistorgehäuse | R_{thJG} | ≤ 45 | ≤ 45 | ≤ 45 | grad/W |

Statische Kenndaten ($T_U=25^\circ\text{C}$)

| | BF 179 A | BF 179 B | BF 179 C | | |
|--|-----------|----------|----------|---------|----|
| Kollektor-Emitter-Spannung $(I_C = 4 \text{ mA}; R_B = 1 \text{ k}\Omega;$ $R_E = 100 \Omega)$ | U_{CER} | > 160 | > 220 | > 250 | V |
| Emitter-Basis-Spannung $(I_{EBO} = 100 \mu\text{A})$ | U_{EBO} | > 5 | > 5 | > 5 | V |
| Kollektor-Basis-Strom $(U_{CBS} = 160 \text{ V})$ | I_{CBS} | < 200 | < 200 | < 200 | nA |
| Gleichstromverstärkung $(I_C = 15 \text{ mA}; U_{CES} = 10 \text{ V})$ | B | > 20 | > 20 | > 20 | |



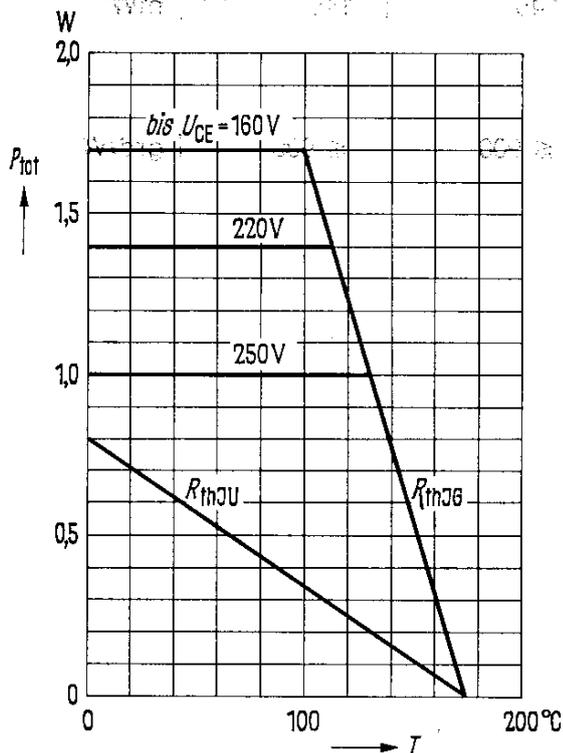
BF 179 A
BF 179 B
BF 179 C

VPN-Hochfrequenz-Transistoren

| Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$) | BF 179 A | BF 179 B | BF 179 C |
|---|------------------------|----------|----------|
| Transitfrequenz ($I_C = 10\text{ mA}; U_{CE} = 20\text{ V}; f = 100\text{ MHz}$) | $f_T = 120$ | 120 | 120 |
| Rückwirkungskapazität ($I_C = 1\text{ mA}; U_{CE} = 20\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$) | $-C_{12e} = 1,3$ | 1,3 | 1,3 |
| Rückwirkungszeitkonstante ($I_C = 10\text{ mA}; U_{CE} = 20\text{ V}; f = 2,5\text{ MHz}$) | $r_{bb}'C_{b'c} < 100$ | < 100 | < 100 |
| Hochfrequenz-Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung ($I_C = 20\text{ mA}; T_j = 150^\circ\text{C}; f = 0,5\text{ MHz}; R_L = 10\text{ k}\Omega$) | $U_{CEsat}^{1)} = 20$ | 20 | 20 |

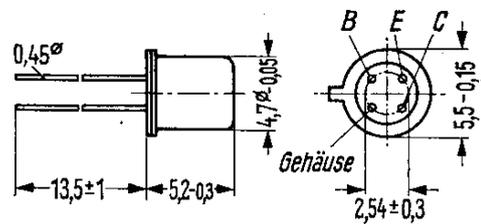
1) Ist die Kollektorspannung, bei der die Verstärkung entlang der Lastgeraden auf 60% abgesunken ist.

Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung
 $P_{tot} = f(T); R_{th} = \text{Parameter}$



BF 184

BF 185



Gewicht etwa 0,4 g

Maße in mm

NPN-Hochfrequenz-Transistoren

BF 184, BF 185 sind epitaktische NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistoren in Planar-Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Die Anschlüsse sind vom Gehäuse elektrisch isoliert.

BF 184: Zum Einsatz in Vor- und Mischstufen im Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich in AM- und FM-ZF-Verstärkern in Rundfunkempfängern, sowie in Ton-ZF-Verstärkern in Fernsehgeräten.

BF 185: Zum Einsatz in Vor- und Mischstufen bis in den UKW-Bereich.

Grenzdaten

| | BF 184 | BF 185 | |
|--|------------------|------------|----|
| Kollektor-Basis-Spannung | U_{CBO} 30 | 30 | V |
| Kollektor-Emitter-Spannung | U_{CEO} 20 | 20 | V |
| Emitter-Basis-Spannung | U_{EBO} 5 | 5 | V |
| Kollektorstrom | I_C 30 | 30 | mA |
| Basisstrom | I_B 1 | 1 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j 175 | 175 | °C |
| Lagertemperatur | T_s -65...+175 | -65...+175 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U = 45\text{ °C}$) | P_{tot} 145 | 145 | mW |

Wärmewiderstand

| | | | | |
|------------------------------|------------|-------|-------|-------|
| Kollektorsperrschicht – Luft | R_{thJU} | ≤ 900 | ≤ 900 | grd/W |
|------------------------------|------------|-------|-------|-------|

BF 184

BF 185

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Gleichstromverstärkung:
($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$)

Basisstrom:

($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$)

Basis-Emitterspannung:¹⁾

($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$)

($U_{CE} = 2\text{ V}$; $I_C = 20\text{ mA}$)

| | BF 184 | BF 185 | |
|----------|---------------|--------------|---------------|
| B | 115(75...750) | 67(34...140) | |
| I_B | 1,3...13,5 | 7...30 | μA |
| U_{BE} | 0,65...0,74 | 0,65...0,74 | V |
| U_{BE} | ≤ 1 | ≤ 1 | V |

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Transitfrequenz:

($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$)

Mischrauschzahl: ($U_{CE} = 10\text{ V}$;

$I_C = 1\text{ mA}$; $f = 200\text{ kHz}$; $R_G = 167\ \Omega$)

($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$;

$f = 1\text{ MHz}$; $R_G = 83\ \Omega$)

Rauschzahl: ($U_{CE} = 10\text{ V}$;

$I_C = 1\text{ mA}$; $f = 200\text{ kHz}$; $R_G = 200\ \Omega$)

($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$;

$f = 1\text{ MHz}$; $R_G = 50\ \Omega$)

($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$;

$f = 100\text{ MHz}$; $R_G = 100\ \Omega$)

Rückwirkungskapazität ($U_{CE} = 10\text{ V}$;

$I_C = 1\text{ mA}$; $f = 450\text{ kHz}$)

| | | | |
|------------|---------------------|---------------------|-----|
| f_T | 300 | 220 | MHz |
| F_C | 3 | | dB |
| F_C | 2 | | dB |
| F | | 2 | dB |
| F | | 3,5 | dB |
| F | | 4,0 | dB |
| $-C_{12e}$ | 0,65 ($\leq 0,9$) | 0,65 ($\leq 0,9$) | pF |

¹⁾ $\Delta U_{BE}/\Delta T\text{ °C} \approx -1,7\text{ mV/grad}$

BF 184
BF 185

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

BF 184 Vierpolgrößen gemessen bei einem Abstand von 3 mm zwischen Meßfassung und Transistorgehäuseboden.

Arbeitspunkt: ($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 450\text{ kHz}$)

| | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| $g_{11e} = 0,3\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 1,8\text{ }\mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 35\text{ mS}$ | $g_{22e} = 4\text{ }\mu\text{S}$ |
| $\varphi_{11e} = 65^\circ$ | $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ | $\varphi_{21e} = 0^\circ$ | $b_{22e} = 4,25\text{ }\mu\text{S}$ |
| $C_{11e} = 23\text{ pF}$ | | | $C_{22e} = 1,5\text{ pF}$ |

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$:

| | | | |
|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| $g_{11e} = 0,45\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 44\text{ }\mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 35\text{ mS}$ | $g_{22e} = 5,5\text{ }\mu\text{S}$ |
| $b_{11e} = 1,55\text{ mS}$ | $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ | $-\varphi_{21e} = 5^\circ$ | $b_{22e} = 100\text{ }\mu\text{S}$ |
| $C_{11e} = 23\text{ pF}$ | | | $C_{22e} = 1,5\text{ pF}$ |

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 35\text{ MHz}$:

| | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| $g_{11e} = 0,85\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 140\text{ }\mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 34\text{ mS}$ | $g_{22e} = 6\text{ }\mu\text{S}$ |
| $b_{11e} = 4,2\text{ mS}$ | $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ | $-\varphi_{21e} = 16^\circ$ | $b_{22e} = 330\text{ }\mu\text{S}$ |
| $C_{11e} = 19\text{ pF}$ | | | $C_{22e} = 1,5\text{ pF}$ |

BF 185 Vierpolgrößen gemessen bei einem Abstand von 3 mm zwischen Meßfassung und Transistorgehäuseboden.

Arbeitspunkt: ($U_{CE} = 10\text{ V}$; $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 450\text{ kHz}$)

| | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| $g_{11e} = 0,5\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 1,8\text{ }\mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 35\text{ mS}$ | $g_{22e} = 4\text{ }\mu\text{S}$ |
| $b_{11e} = 75\text{ }\mu\text{S}$ | $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ | $\varphi_{21e} = 0^\circ$ | $b_{22e} = 4,25\text{ }\mu\text{S}$ |
| $C_{11e} = 27\text{ pF}$ | | | $C_{22e} = 1,5\text{ pF}$ |

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 10,7\text{ MHz}$:

| | | | |
|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| $g_{11e} = 0,55\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 44\text{ }\mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 35\text{ mS}$ | $g_{22e} = 4,5\text{ }\mu\text{S}$ |
| $b_{11e} = 1,85\text{ mS}$ | $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ | $-\varphi_{21e} = 5^\circ$ | $b_{22e} = 100\text{ }\mu\text{S}$ |
| $C_{11e} = 27\text{ pF}$ | | | $C_{22e} = 1,5\text{ pF}$ |

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 35\text{ MHz}$:

| | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| $g_{11e} = 1,1\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 140\text{ }\mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 34\text{ mS}$ | $g_{22e} = 5\text{ }\mu\text{S}$ |
| $b_{11e} = 4,85\text{ mS}$ | $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ | $-\varphi_{21e} = 16^\circ$ | $b_{22e} = 330\text{ }\mu\text{S}$ |
| $C_{11e} = 22\text{ pF}$ | | | $C_{22e} = 1,5\text{ pF}$ |

$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$; $f = 100\text{ MHz}$:

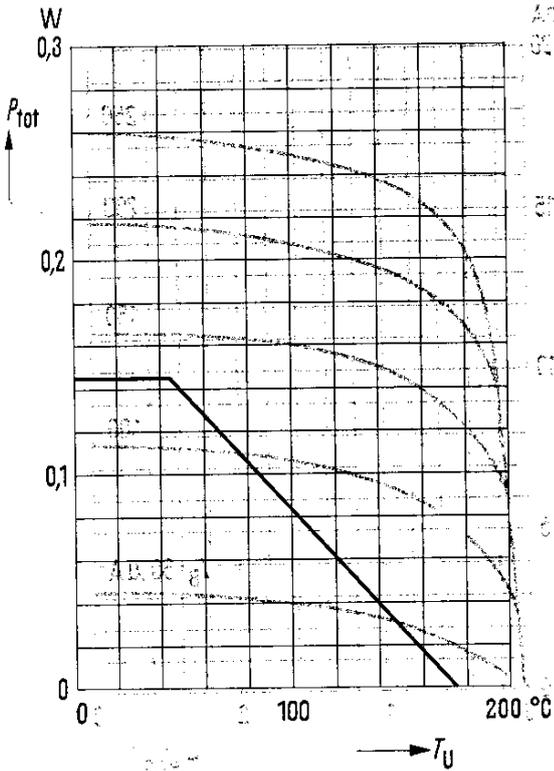
| | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| $g_{11e} = 6\text{ mS}$ | $ y_{12e} = 380\text{ }\mu\text{S}$ | $ y_{21e} = 33\text{ mS}$ | $g_{22e} = 12\text{ }\mu\text{S}$ |
| $b_{11e} = 13,2\text{ mS}$ | $-\varphi_{12e} = 95^\circ$ | $-\varphi_{21e} = 30^\circ$ | $b_{22e} = 0,95\text{ mS}$ |
| $C_{11e} = 21\text{ pF}$ | | | $C_{22e} = 1,5\text{ pF}$ |

$U_{CB} = 10\text{ V}$; $-I_E = 1\text{ mA}$; $f = 100\text{ MHz}$:

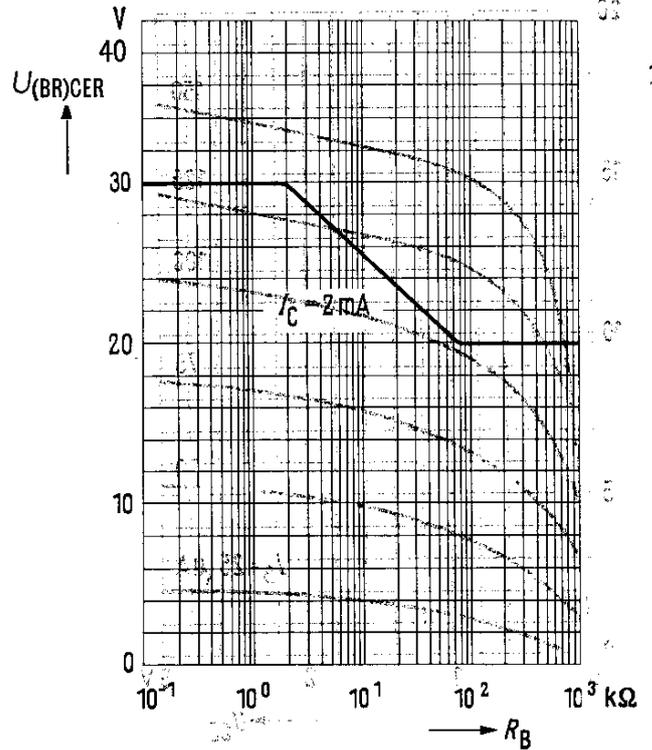
| | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| $g_{11b} = 33\text{ mS}$ | $ y_{12b} = 220\text{ }\mu\text{S}$ | $ y_{21b} = 33\text{ mS}$ | $g_{22b} = 12\text{ }\mu\text{S}$ |
| $-b_{11b} = 3,5\text{ mS}$ | $-\varphi_{12b} = 87^\circ$ | $\varphi_{21b} = 150^\circ$ | $b_{22b} = 0,95\text{ mS}$ |
| $-C_{11b} = 5,5\text{ pF}$ | | | $C_{22b} = 1,5\text{ pF}$ |

BB 184
BB 185

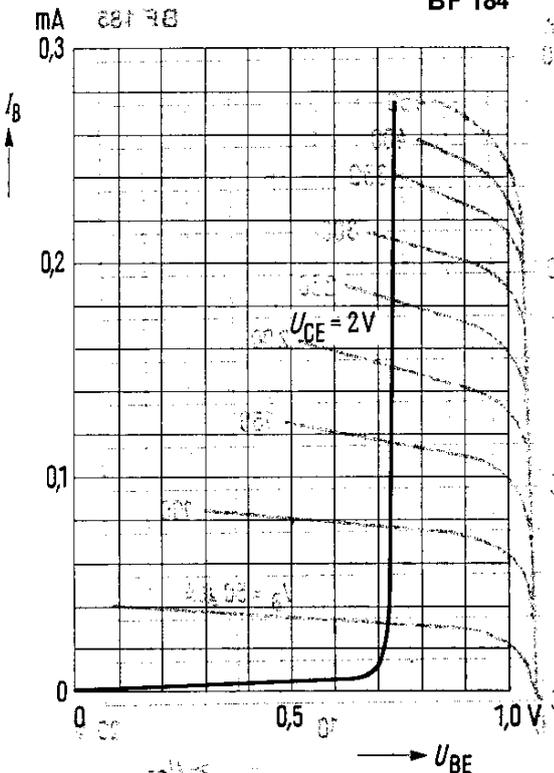
Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtleistung
 $P_{tot} = f(T_U)$
BF 184; BF 185



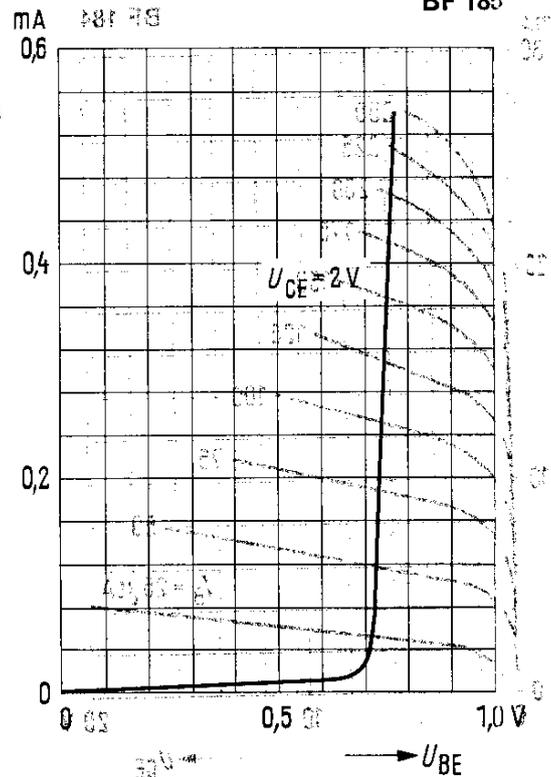
Unterer Streuwert der Kollektor-Emitter-Spannung
 $U_{(BR)CER} = f(R_B)$
 $I_C = 2 \text{ mA}, R_E \leq 1 \text{ k}\Omega; T_j \leq 175 \text{ }^\circ\text{C}$
BF 184; BF 185



Eingangskennlinie
 $I_B = f(U_{BE}); U_{CE} = 2 \text{ V}$
BF 184



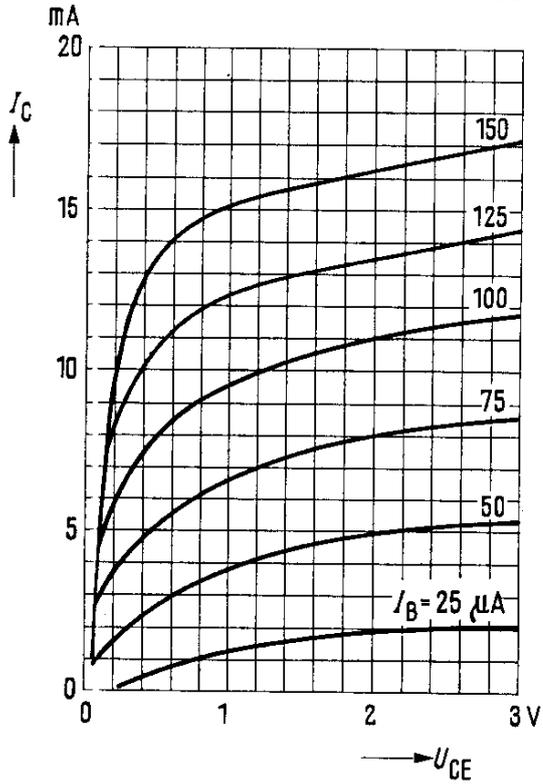
Eingangskennlinie
 $I_B = f(U_{BE}); U_{CE} = 2 \text{ V}$
BF 185



BF 184 BF 185

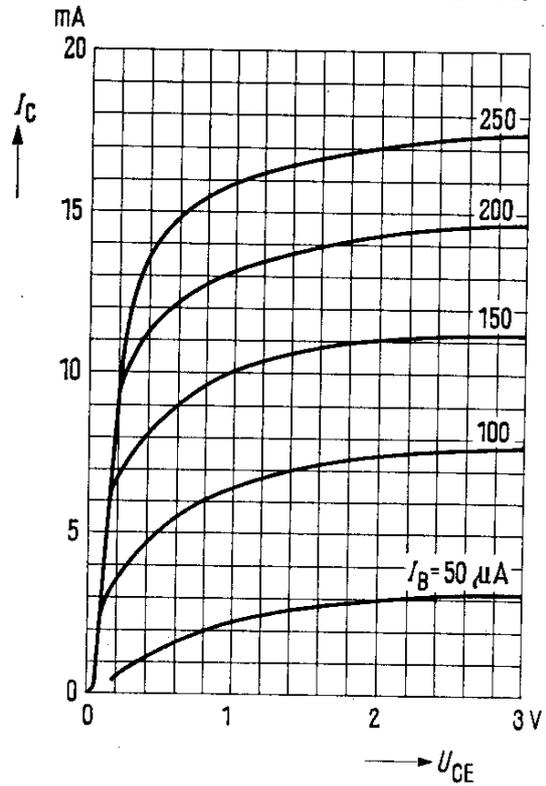
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$

BF 184



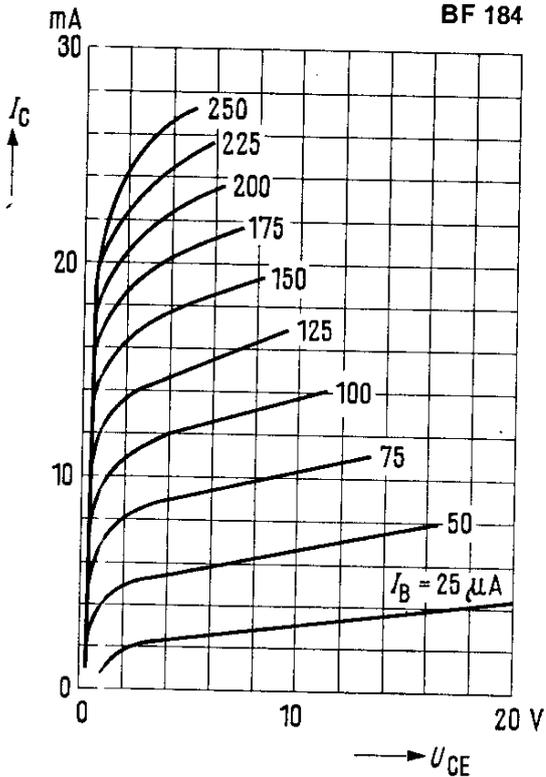
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$

BF 185



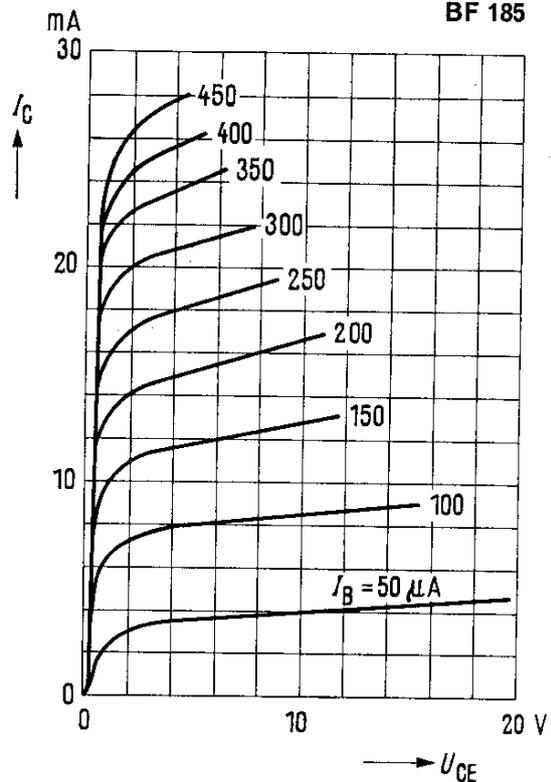
Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_3 = \text{Parameter}$

BF 184



Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$
 $I_B = \text{Parameter}$

BF 185

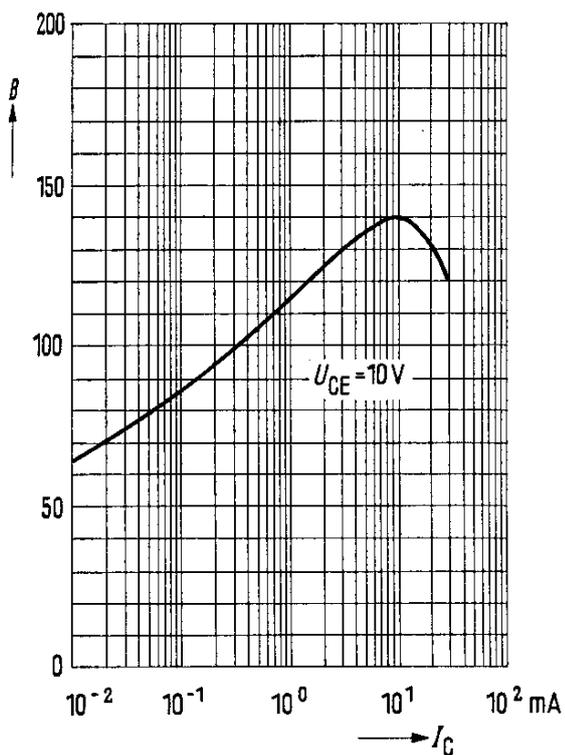


BF 184

BF 185

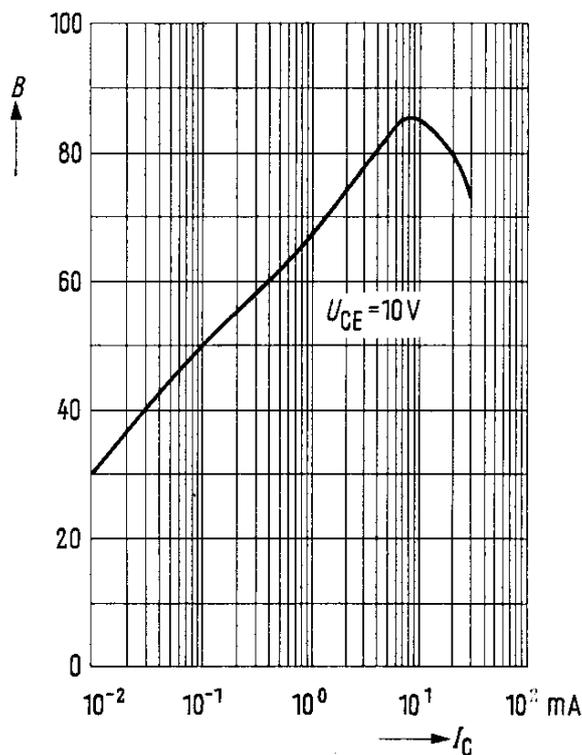
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10 \text{ V}$

BF 184



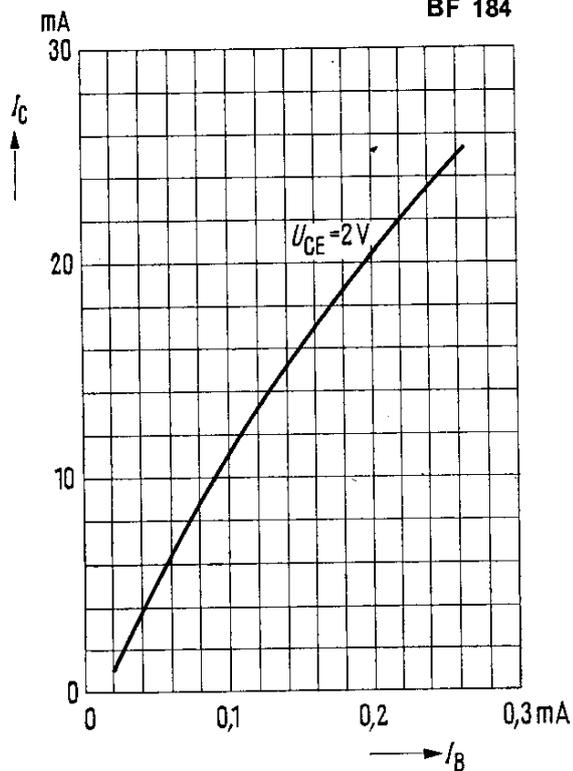
Stromverstärkung $B = f(I_C)$
 $U_{CE} = 10 \text{ V}$

BF 185



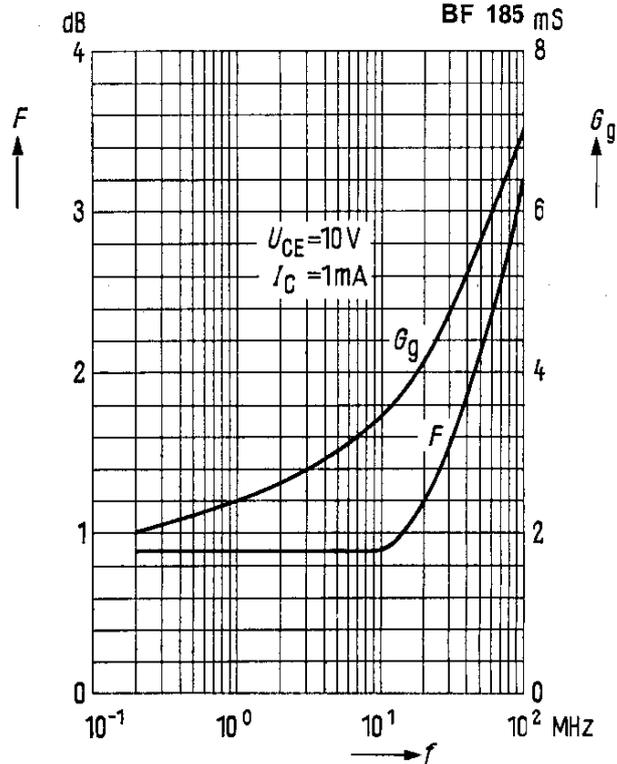
Kollektorstrom $I_C = f(I_B)$
 $U_{CE} = 2 \text{ V}; T_U = 25 \text{ °C}$

BF 184

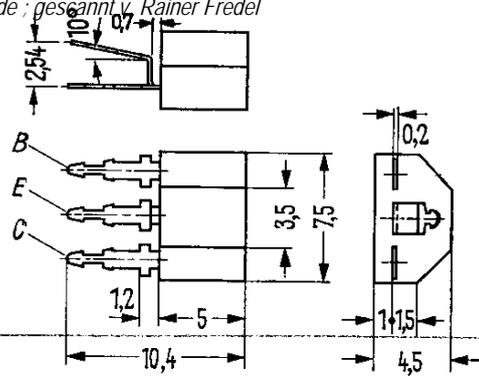


Frequenzabhängigkeit des Rauschens
 $F = f(f)$ bei optimaler Anpassung
 $(U_{CE} = 10 \text{ V}; I_C = 1 \text{ mA}; T_U = 25 \text{ °C})$

BF 185



BF 194
BF 195



Gewicht 0,33 g Maße in mm

Stromverstärkung β (VCE = 10 V, IC = 10 mA)

Stromverstärkung β (VCE = 10 V, IC = 10 mA)

NPN-Hochfrequenz-Transistoren

BF 194 und BF 195 sind epitaktische NPN-Silizium-Hochfrequenz-Transistoren in Planar-Technik mit Plastik-Gehäuse.

BF 194 Zum Einsatz in AM-/FM-ZF-Verstärker sowie für Eingangsstufen im Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich.

BF 195: Zum Einsatz in Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis in den UKW-Bereich.

Grenzdaten

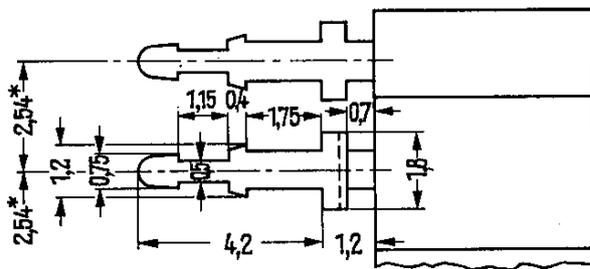
Kollektor-Basis-Spannung
Kollektor-Emitter-Spannung
Emitter-Basis-Spannung
Kollektorstrom
Sperrschichttemperatur
Lagertemperatur
Gesamtverlustleistung ($T_U = 45^\circ\text{C}$)

| | BF 194 | BF 195 | |
|-----------|------------|------------|------------------|
| U_{CBO} | 30 | 30 | V |
| U_{CEO} | 20 | 20 | V |
| U_{EBO} | 5 | 5 | V |
| I_C | 30 | 30 | mA |
| T_J | 125 | 125 | $^\circ\text{C}$ |
| T_S | -55...+125 | -55...+125 | $^\circ\text{C}$ |
| P_{tot} | 160 | 160 | mW |

Wärmewiderstand

Kollektorsperrschicht - Luft

| | | | |
|------------|------------|------------|-------|
| R_{thJU} | ≤ 450 | ≤ 450 | ard/W |
|------------|------------|------------|-------|



BF194
BF195

* Rastermaß

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Basis-Emitterspannung
($U_{CB} = 10\text{ V}; -I_E = 1\text{ mA}$)

| | BF 194 | BF 195 |
|----------|--------|--------|
| U_{BE} | 0,7 | 0,7 |

Basis-Emitterspannung
($U_{CE} = 10\text{ V}; I_C = 1\text{ mA}$)

| | | |
|----------|---------------|---------------|
| U_{BE} | 0,65 ... 0,74 | 0,65 ... 0,74 |
|----------|---------------|---------------|

($U_{CE} = 2\text{ V}; I_C = 20\text{ mA}$)

| | | |
|----------|----------|----------|
| U_{BE} | ≤ 1 | ≤ 1 |
|----------|----------|----------|

Gleichstromverstärkung
($U_{CB} = 10\text{ V}; -I_E = 1\text{ mA}$)

| | | |
|-----|-----|----|
| B | 115 | 67 |
|-----|-----|----|

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Transitfrequenz
($U_{CB} = 10\text{ V}; -I_E = 1\text{ mA}$)

| | | | |
|-------|-----|-----|-----|
| f_T | 300 | 220 | MHz |
|-------|-----|-----|-----|

Mischrauschzahl
($U_{CB} = 10\text{ V}; -I_E = 1\text{ mA}; f = 1\text{ MHz}; R_G = 500\ \Omega$)

| | | | |
|-------|-----|-----|----|
| F_C | 3,5 | 2,5 | dB |
|-------|-----|-----|----|

Rauschzahl
($U_{CB} = 10\text{ V}; -I_E = 1\text{ mA}; f = 1\text{ MHz}; R_G = 50\ \Omega$)

| | | | |
|-----|-----|-----|----|
| F | 3,5 | 3,5 | dB |
|-----|-----|-----|----|

($U_{CB} = 10\text{ V}; -I_E = 1\text{ mA}; f = 100\text{ MHz}; R_G = 100\ \Omega$)

| | | | |
|-----|-----|-----|----|
| F | 3,6 | 3,6 | dB |
|-----|-----|-----|----|

Rückwirkungskapazität
($U_{CB} = 10\text{ V}; -I_E = 1\text{ mA}; f = 450\text{ kHz}$)

| | | | |
|------------|---|---|----|
| $-C_{12e}$ | 1 | 1 | pF |
|------------|---|---|----|

BF 194

BF 195

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

BF 194

Vierpolgrößen

Arbeitspunkt: ($U_{CB} = 10\text{ V}$; $-I_E = 1\text{ mA}$)

| | | | | |
|-------------------------|---|--|---|---|
| $f = 450\text{ kHz}$: | $g_{11e} = 0,3\text{ mS}$ $b_{11e} = 0,07\text{ mS}$ $C_{11e} = 25\text{ pF}$ | $ y_{12e} = 2,7\text{ }\mu\text{S}$ $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ | $ y_{21e} = 35\text{ mS}$ $-\varphi_{21e} = 0^\circ$ | $g_{22e} = 4\text{ }\mu\text{S}$ $b_{22e} = 4\text{ }\mu\text{S}$ $C_{22e} = 1,4\text{ pF}$ |
| $f = 10,7\text{ MHz}$: | $g_{11e} = 0,45\text{ mS}$ $b_{11e} = 1,7\text{ mS}$ $C_{11e} = 25\text{ pF}$ | $ y_{12e} = 65\text{ }\mu\text{S}$ $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ | $ y_{21e} = 35\text{ mS}$ $-\varphi_{21e} = 5^\circ$ | $g_{22e} = 5,5\text{ }\mu\text{S}$ $b_{22e} = 0,1\text{ mS}$ $C_{22e} = 1,6\text{ pF}$ |
| $f = 35\text{ MHz}$: | $g_{11e} = 0,85\text{ mS}$ $b_{11e} = 4,2\text{ mS}$ $C_{11e} = 19\text{ pF}$ | $ y_{12e} = 185\text{ }\mu\text{S}$ $-\varphi_{12e} = 100^\circ$ | $ y_{21e} = 35\text{ mS}$ $-\varphi_{21e} = 15^\circ$ | $g_{22e} = 6\text{ }\mu\text{S}$ $b_{22e} = 0,35\text{ mS}$ $C_{22e} = 1,6\text{ pF}$ |

BF 195

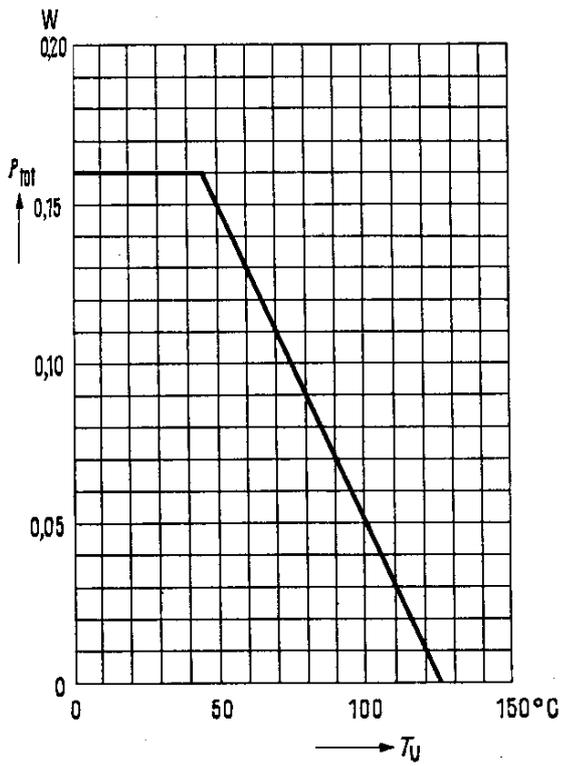
Vierpolgrößen

Arbeitspunkt: ($U_{CB} = 10\text{ V}$; $-I_E = 1\text{ mA}$)

| | | | | |
|-------------------------|--|--|--|---|
| $f = 450\text{ kHz}$: | $g_{11e} = 0,4\text{ mS}$ $b_{11e} = 0,07\text{ mS}$ $C_{11e} = 25\text{ pF}$ | $ y_{12e} = 2,7\text{ }\mu\text{S}$ $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ | $ y_{21e} = 35\text{ mS}$ $-\varphi_{21e} = 0^\circ$ | $g_{22e} = 4\text{ }\mu\text{S}$ $b_{22e} = 4\text{ }\mu\text{S}$ $C_{22e} = 1,4\text{ pF}$ |
| $f = 10,7\text{ MHz}$: | $g_{11e} = 0,55\text{ mS}$ $b_{11e} = 1,95\text{ mS}$ $C_{11e} = 29\text{ pF}$ | $ y_{12e} = 65\text{ }\mu\text{S}$ $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ | $ y_{21e} = 35\text{ mS}$ $-\varphi_{21e} = 5^\circ$ | $g_{22e} = 4,5\text{ }\mu\text{S}$ $b_{22e} = 0,1\text{ mS}$ $C_{22e} = 1,6\text{ pF}$ |
| $f = 35\text{ MHz}$: | $g_{11e} = 1,1\text{ mS}$ $b_{11e} = 4,85\text{ mS}$ $C_{11e} = 22\text{ pF}$ | $ y_{12e} = 185\text{ }\mu\text{S}$ $-\varphi_{12e} = 100^\circ$ | $ y_{21e} = 35\text{ mS}$ $-\varphi_{21e} = 15^\circ$ | $g_{22e} = 5\text{ }\mu\text{S}$ $b_{22e} = 0,35\text{ mS}$ $C_{22e} = 1,6\text{ pF}$ |
| $f = 100\text{ MHz}$: | $g_{11e} = 6\text{ mS}$ $b_{11e} = 13,8\text{ mS}$ $C_{11e} = 22\text{ pF}$ | $ y_{12e} = 0,59\text{ mS}$ $-\varphi_{12e} = 115^\circ$ | $ y_{21e} = 31\text{ mS}$ $-\varphi_{21e} = 30^\circ$ | $g_{22e} = 12\text{ }\mu\text{S}$ $b_{22e} = 1\text{ mS}$ $C_{22e} = 1,6\text{ pF}$ |
| | $g_{11b} = 33\text{ mS}$ $-b_{11b} = 5,6\text{ mS}$ $-C_{11b} = 9\text{ pF}$ | $ y_{12b} = 480\text{ }\mu\text{S}$ $-\varphi_{12b} = 92^\circ$ | $ y_{21b} = 31\text{ mS}$ $-\varphi_{21b} = 150^\circ$ | $g_{22b} = 12\text{ }\mu\text{S}$ $b_{22b} = 1\text{ mS}$ $C_{22b} = 1,6\text{ pF}$ |

BF 194
BF 195

**Temperaturabhängigkeit der
zulässigen Gesamtverlustleistung**
 $P_{tot} = f(T_U)$





Transistorquartett für eisenlose Endstufen

Temperaturabhängigkeit der
 zulässigen Gesamtleistung
 (TU) = 100%

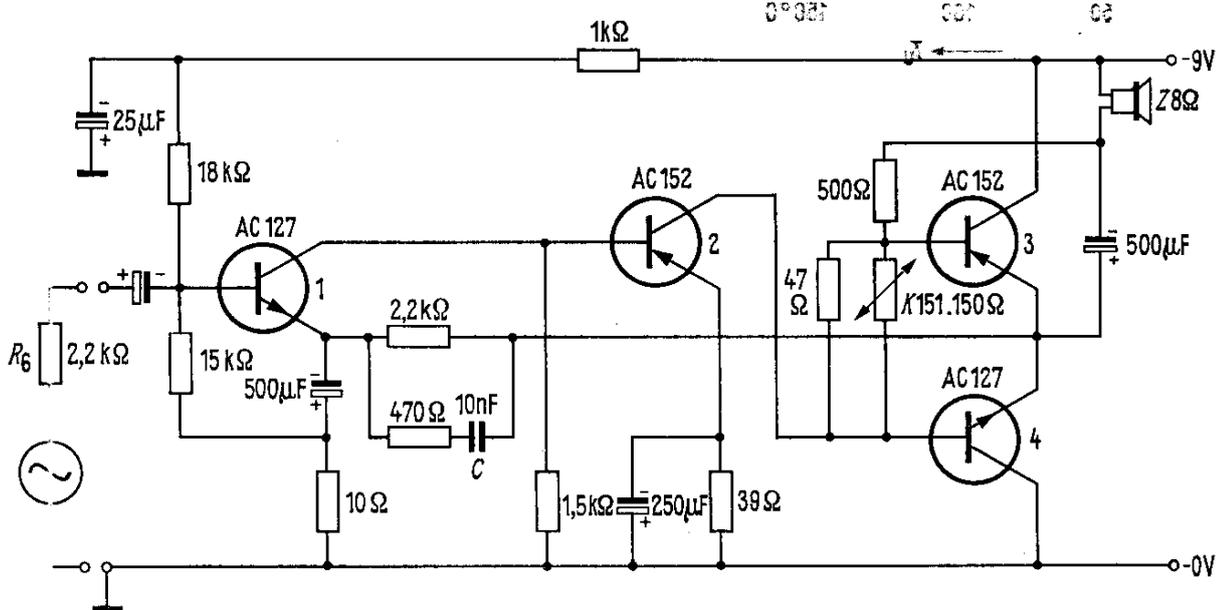
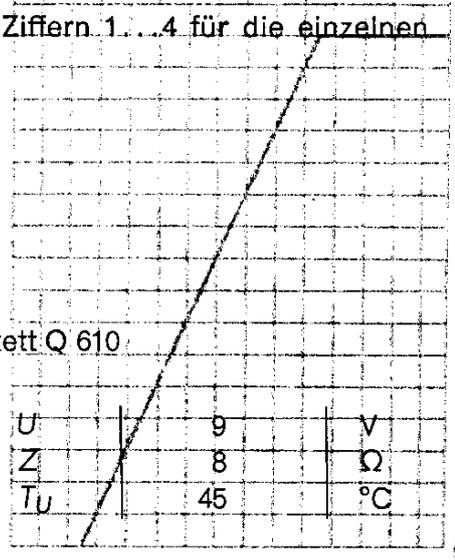
Q 610 ist ein Transistor-Quartett, bestehend aus je 2 Transistoren AC 127 und AC 152. Es ist für NF-Verstärker mit Vor-, Treiber- und eisenloser Komplementär-Endstufe bis 1,2 W geeignet.

Die Transistoren sind aufgrund der aufgestempelten Ziffern 1...4 für die einzelnen Stufen wie folgt vorgesehen:

- 1 (AC 127) Vorstufe
- 2 (AC 152) Treiberstufe
- 3 (AC 152) Endstufe
- 4 (AC 127) Endstufe

Schaltvorschlag für einen NF-Verstärker mit dem Quartett Q 610

Versorgungsspannung
 Lautsprecherimpedanz
 max. Umgebungstemperatur



Q 610

Für die nebenstehende Schaltung gelten folgende Werte:

| | | | |
|--|---------------------|-----|-----|
| max. Ausgangsleistung ($f = 1 \text{ kHz}$, $k = 10\%$) | $P_{a \text{ max}}$ | 1,2 | W |
| Frequenzgang (-3 dB) | f_u | 70 | Hz |
| | f_o | 8 | kHz |

Dieser Frequenzbereich kann durch Änderung der frequenzabhängigen Gegenkopplung (hier $C = 10 \text{ nF}$) erweitert werden. Dadurch erhöht sich allerdings der Klirrfaktor bei hohen Frequenzen.

Klirrfaktor

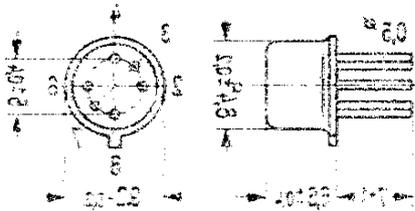
| | | | |
|---|-----|-----|---|
| bei $f = 0,1 \text{ kHz}$; $P_a = 1 \text{ W}$ | k | 6,5 | % |
| bei $f = 1 \text{ kHz}$; $P_a = 1 \text{ W}$ | k | 4 | % |
| bei $f = 8 \text{ kHz}$; $P_a = 1 \text{ W}$ | k | 4,6 | % |

Eingangsempfindlichkeit

| | | | |
|--|-------|----|----|
| für $f = 1 \text{ kHz}$; $P_a = 1 \text{ W}$ | U_e | 22 | mV |
| für $f = 1 \text{ kHz}$; $P_a = 0,05 \text{ W}$ | U_e | 4 | mV |

| | | | |
|-----------------------|---|------|----|
| Signal-Rausch-Abstand | — | 81,5 | dB |
|-----------------------|---|------|----|

3.2. Integrierte Halbleiterschaltungen



IIIIAAT

mm Maßstab 1:1 g Gewicht

Typenübersicht: Integrierte Halbleiterschaltungen

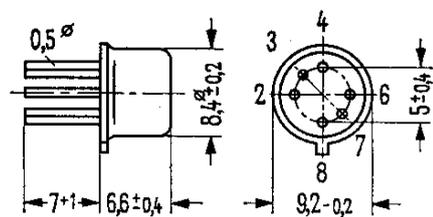
| Typ | Maximale Betriebsspannung U_{Batt} (V) | Gesamtstrom für alle Schaltungen I_{ges} (mA) bei U_{Batt} (V) | Maximale Frequenz (kHz) | Wärmeleitwert $R_{th LU}$ (grad/W) | Gehäuse | Seite |
|------------|--|--|-------------------------|------------------------------------|-------------|-------|
| ▼ TAA 111 | 7 | 10 | 150 | 300 | TO-77 | 384 |
| ●▼ TAA 121 | 7 | 8 | 150 | 300 | TO-77 | 388 |
| ▼ TAA 131 | 5 | 1,2 | 20 | 600 | Miniatur PI | 390 |
| ●▼ TAA 141 | 5 | 1,2 | 20 | 500 | TO-72 | 392 |

| | | | |
|----|------------|------------------|---|
| V | 7 | U_{Batt} | Betriebsspannung |
| °C | 0...70 | T | Betriebstemperatur |
| °C | 150 | T ₁ | Speicherschichttemperatur |
| °C | -30...+150 | T ₂ | Lagertemperatur |
| Wm | 350 | P _{tot} | Gesamtwärmeleistung (T ₁ = 45°C) |

Wärmeleitwert

System - Luft $R_{th LU} \geq 300$ grad/W

● Vorläufige Daten für Muster ▼ Neuer Typ

TAA111

Gewicht etwa 1,1 g Maße in mm

Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger Verstärker

TAA 111 ist ein dreistufiger linearer Verstärker (3 Transistoren und 5 Widerstände) in integrierter, monolithischer Technik mit dem DIN-Gehäuse 5C 8 (TO-77) mit sechs ausgeführten Anschlußenden. Der Schaltkreis ist besonders geeignet als Verstärker für Batteriegeräte mit räumlich gedrängtem Aufbau.

Das Gehäuse darf weder mit Masse noch mit einem anderen Potential verbunden werden.

Grenzdaten

Betriebsspannung
 Betriebstemperatur
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_U = 45\text{ °C}$)

| | | |
|-------------------|------------|----|
| U_{Batt} | 7 | V |
| T | 0...70 | °C |
| T_j | 150 | °C |
| T_s | -30...+150 | °C |
| P_{tot} | 350 | mW |

Wärmewiderstand

System - Luft

| | | |
|-------------------|------------|-------|
| R_{thJU} | ≤ 300 | grd/W |
|-------------------|------------|-------|

TAA111

Kenndaten ($T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

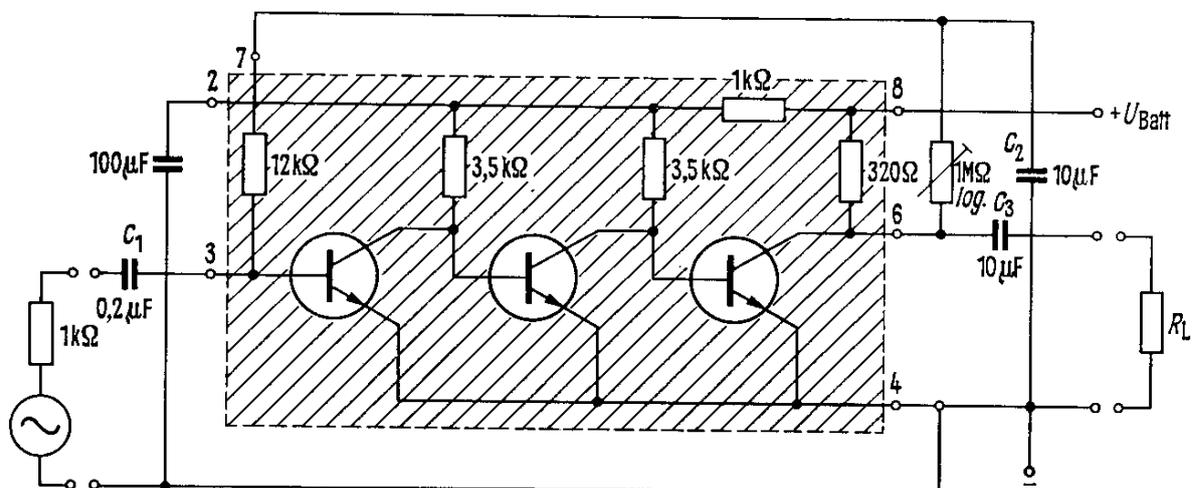
bezogen auf die angegebene Schaltung ($U_{\text{Batt}} = 4,5\text{ V}$; $R_L = 500\ \Omega$; Der Arbeitspunkt ist mit dem Trimpotentiometer so eingestellt, daß bei einer Ausgangswechselspannung $U_{\text{Aeff}} = 1\text{ V}$; der Klirrfaktor minimal wird).

Abgleichwiderstand
 Stromaufnahme ($U_{\text{Batt}} = 4,5\text{ V}$)
 Stromaufnahme ($U_{\text{Batt}} = 7\text{ V}$)
 Spannungsverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$)
 Klirrfaktor ($U_{\text{Aeff}} = 1\text{ V}$)
 Eingangswiderstand
 Untere Grenzfrequenz (-3dB)¹⁾
 Obere Grenzfrequenz (-3dB)
 Geräuschspannung am Ausgang
 (bewertet nach DIN 45405)

| | | |
|------------------|-----------------|------------|
| R_{pot} | 200 (40...1000) | k Ω |
| I_{ges} | 10 (< 16) | mA |
| I_{ges} | 17 (< 30) | mA |
| V_u | 65 (> 62) | dB |
| k | 1 (< 3) | % |
| R_e | ≥ 3 | k Ω |
| f_u | 80 | Hz |
| f_o | 150 | kHz |
| U_R | 4 (< 8) | mV |

Schaltbild

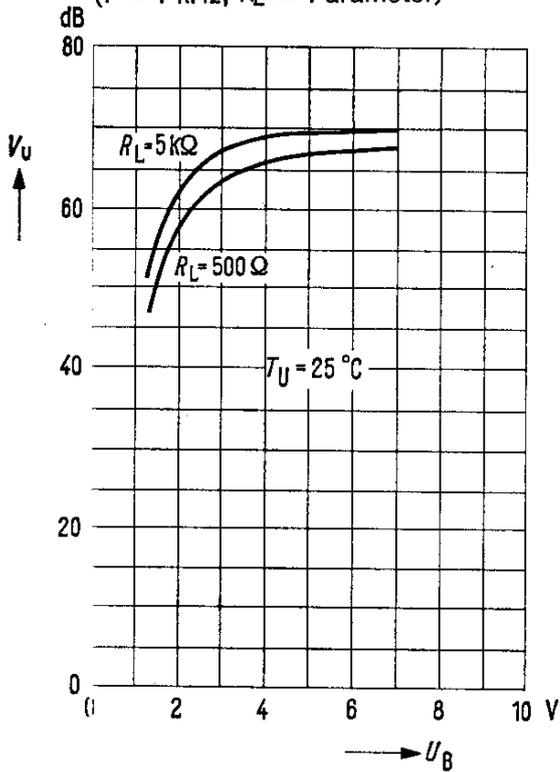
Der schraffierte Bereich kennzeichnet die in monolithischer Technik ausgeführte Halbleiter-Schaltung. Die übrigen Schaltelemente bzw. Schaltverbindungen werden an den ausgeführten Anschlußdrähten (2 . . . 8) angeschlossen. Die Werte für C_1 , C_2 und C_3 sind Anhaltswerte und können, z. B. bei Verwendung eines anderen Lastwiderstandes abgeändert werden. Mit Hilfe des Trimpotentiometers ($1\text{ M}\Omega$ log) wird der Arbeitspunkt der Schaltung eingestellt.



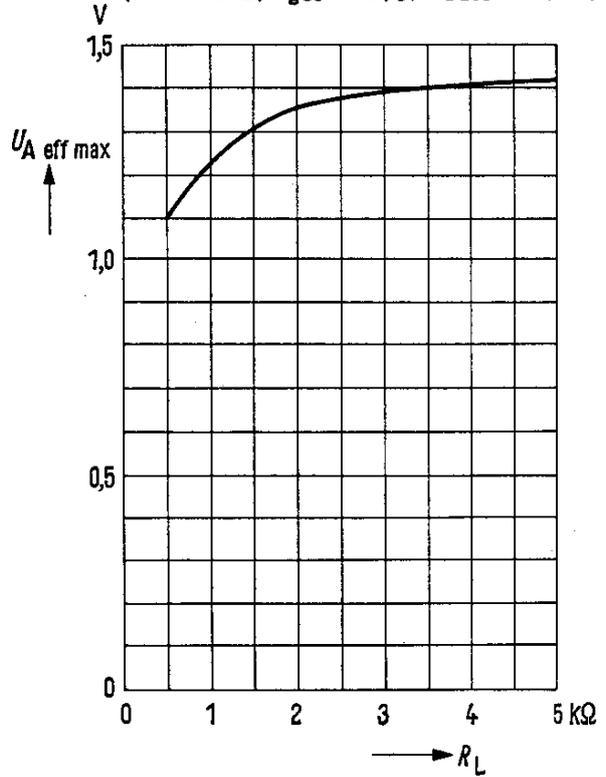
¹⁾ abhängig von der äußeren Beschaltung

TAA 111

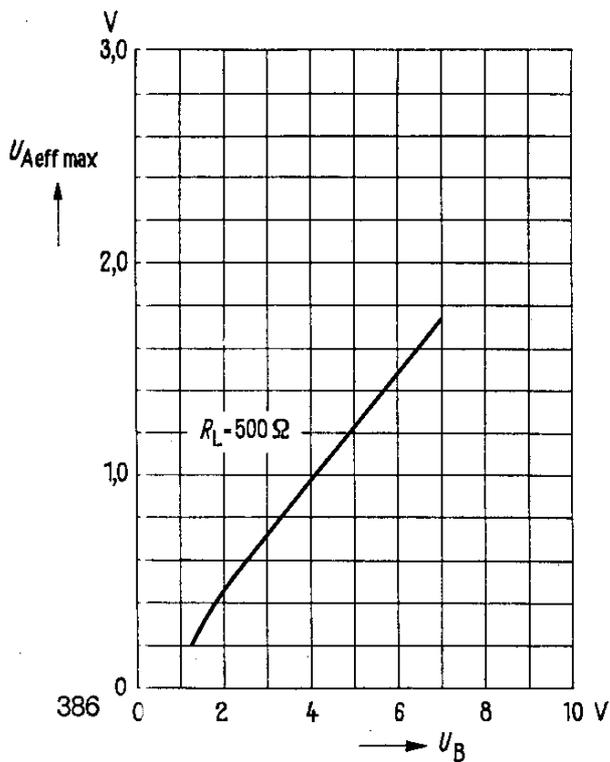
Spannungsverstärkung $V_U = f(U_{Batt})$;
 ($f = 1 \text{ kHz}$, $R_L = \text{Parameter}$)



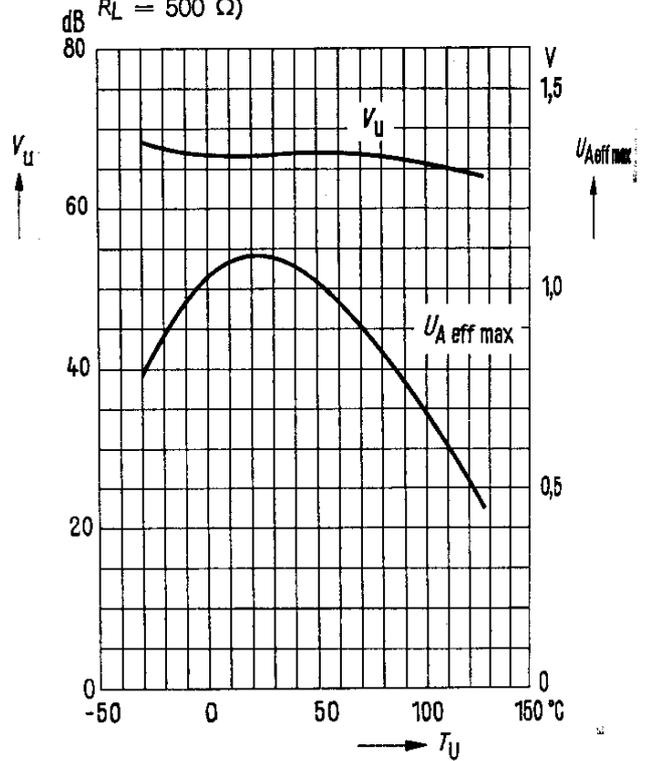
Ausgangsspannung $U_{A \text{ eff max}} = f(R_L)$
 ($f = 1 \text{ kHz}$; $k_{\text{ges}} = 3\%$; $U_{Batt} = 4,5 \text{ V}$)



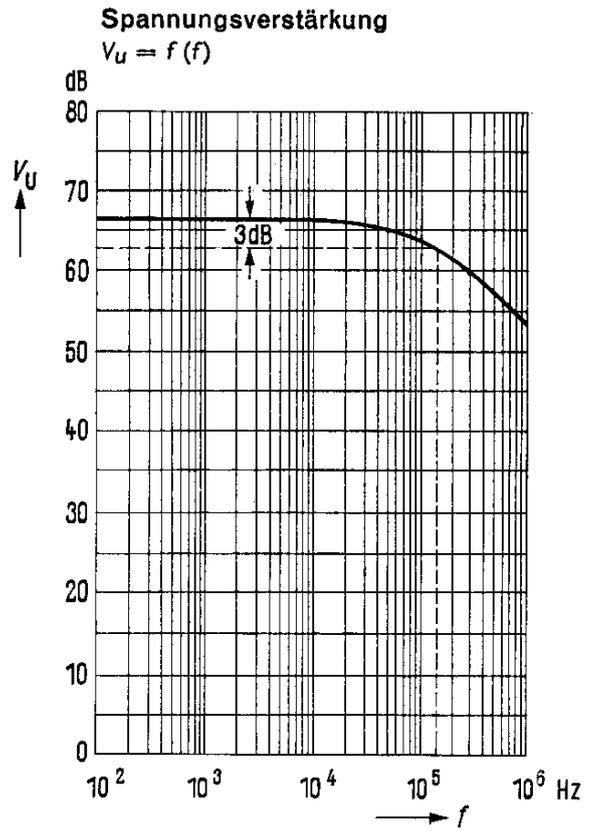
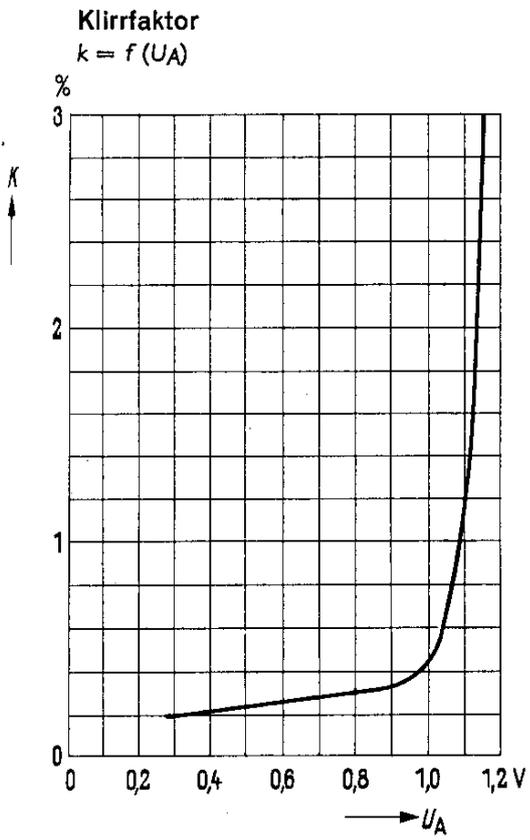
Ausgangsspannung $U_{A \text{ eff max}} = f(U_{Batt})$;
 $f = 1 \text{ kHz}$,
 $k_{\text{ges}} = 3\%$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



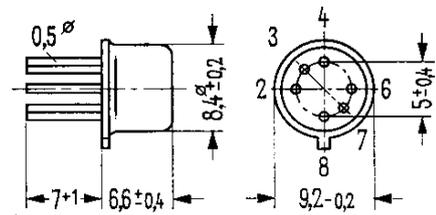
Spannungsverstärkung $V_U = f(T_U)$;
 ($f = 1 \text{ kHz}$; $U_{Batt} = 4,5 \text{ V}$, $R_L = 500 \Omega$)
Ausgangsspannung $U_{A \text{ eff max}} = f(T_U)$;
 ($f = 1 \text{ kHz}$; $k_{\text{ges}} = 3\%$; $U_{Batt} = 4,5 \text{ V}$,
 $R_L = 500 \Omega$)



TAA111



TAA 121



Gewicht etwa 1,1 g Maße in mm

Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger Verstärker

TAA 121 ist ein dreistufiger linearer Verstärker (3 Transistoren, 4 Widerstände) in integrierter, monolithischer Technik mit dem DIN-Gehäuse 5 C 8 (TO-77), mit sechs ausgeführten Anschlußenden. Der Schaltkreis ist besonders geeignet als Verstärker für Batteriegeräte mit räumlich gedrängtem Aufbau. Das Gehäuse darf weder mit Masse noch mit einem anderen Potential verbunden werden.

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

Grenzdaten

| | | | |
|--|-------------------|------------|-------|
| Betriebsspannung | U_{Batt} | ≤ 7 | V |
| Betriebstemperatur | T | 0...70 | °C |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 150 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -30...+150 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U = 45\text{ °C}$) | P_{tot} | 350 | mW |
| Wärmewiderstand System - Luft | R_{thJU} | ≤ 300 | grd/W |

TAA 121

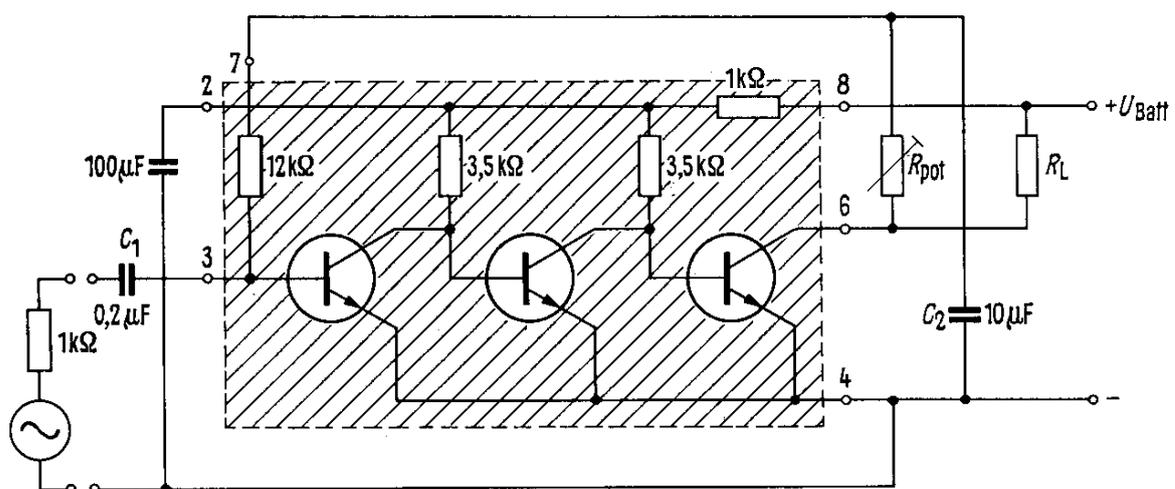
Kenndaten ($T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

bezogen auf die angegebene Schaltung ($U_{\text{Batt}} = 4,5\text{ V}$; $R_L = 500\ \Omega$; der Arbeitspunkt ist mit dem Trimpotentiometer R_{pot} so eingestellt, daß bei einer Ausgangsspannung $U_{\text{Aeff}} = 1\text{ V}$ der Klirrfaktor minimal wird).

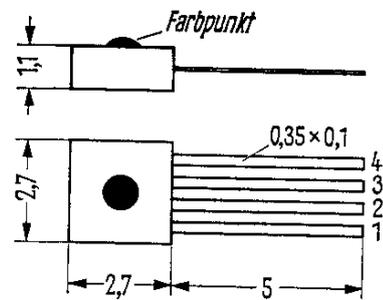
| | | | |
|---|------------------|----------|------------|
| Abgleichwiderstand | R_{pot} | 300 | k Ω |
| Stromaufnahme | I_{ges} | 8 | mA |
| Spannungsverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$) | V_u | 74 | dB |
| Klirrfaktor ($U_{\text{Aeff}} = 1\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$) | k | 1 | % |
| Eingangswiderstand | R_e | ≥ 3 | k Ω |
| Untere Grenzfrequenz ¹⁾ | f_u | 80 | Hz |
| Obere Grenzfrequenz | f_o | 150 | kHz |

Schaltbild

Der schraffierte Bereich kennzeichnet die in monolithischer Technik ausgeführte Halbleiter-Schaltung. Die übrigen Schaltelemente bzw. Schaltverbindungen werden an den ausgeführten Anschlußdrähten (2...8) angeschlossen. Die Werte für C_1 und C_2 sind Anhaltswerte. Mit Hilfe des Trimpotentiometers R_{pot} wird der Arbeitspunkt der Schaltung eingestellt.



¹⁾ abhängig von der äußeren Beschaltung

TAA 131

Gewicht 0,02 g Maße in mm

Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger Verstärker

TAA 131 ist ein dreistufiger linearer Verstärker (3 Transistoren, 2 Widerstände) in integrierter, monolithischer Technik in Miniaturausführung mit Kunststoffumhüllung. Der Schaltkreis ist besonders geeignet als Verstärker in Hörhilfegeräten bei kleinstem räumlichen Aufbau.

Grenzdaten bezogen auf die angegebene Betriebsschaltung

| | | | |
|--|-------------------|------------|----|
| Betriebsspannung | U_{Batt} | 5 | V |
| Kollektorstrom der Endstufe | I_2 | 10 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | °C |
| Lagertemperatur | T_s | -30...+125 | °C |
| Gesamtverlustleistung ($T_U = 95\text{ °C}$) | P_{tot} | 50 | mW |

Wärmewiderstand

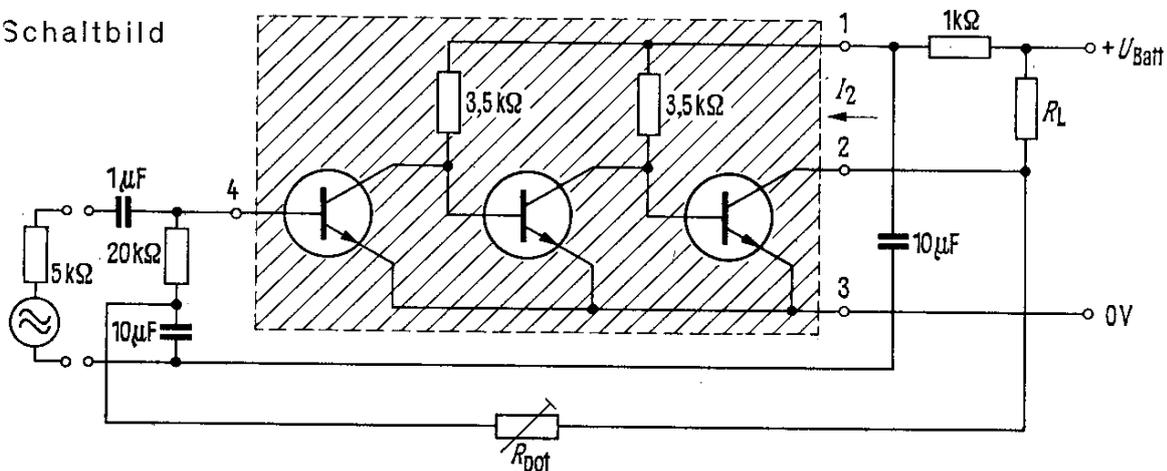
| | | | |
|---------------|-------------------|------------|--------|
| System - Luft | R_{thJU} | ≤ 600 | grad/W |
|---------------|-------------------|------------|--------|

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

(bezogen auf die angegebene Schaltung; $U_{\text{Batt}} = 1,3\text{ V}$; $R_L = 500\ \Omega$; Strom I_2 mit dem Potentiometer R_{pot} auf 0,75 mA eingestellt).

| | | | |
|---|------------------|-----------------|---------------|
| Abgleichwiderstand | R_{pot} | 400 (40...1000) | k Ω |
| Stromaufnahme ($U_{\text{Batt}} = 1,3\text{ V}$) | I_{ges} | < 1,2 | mA |
| Spannungsverstärkung ($f = 1\text{ kHz}$) | V_u | 57 (> 50) | dB |
| Klirrfaktor ($U_{\text{Aeff}} = 0,1\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$) | k | $2 < 10$ | % |
| Untere Grenzfrequenz ¹⁾ | f_u | < 40 | Hz |
| Obere Grenzfrequenz | f_o | > 20 | kHz |
| Geräuschspannung (auf den Eingang bezogen; nach DIN 45405 bewertet) | U_R | < 5 | μV |

Schaltbild



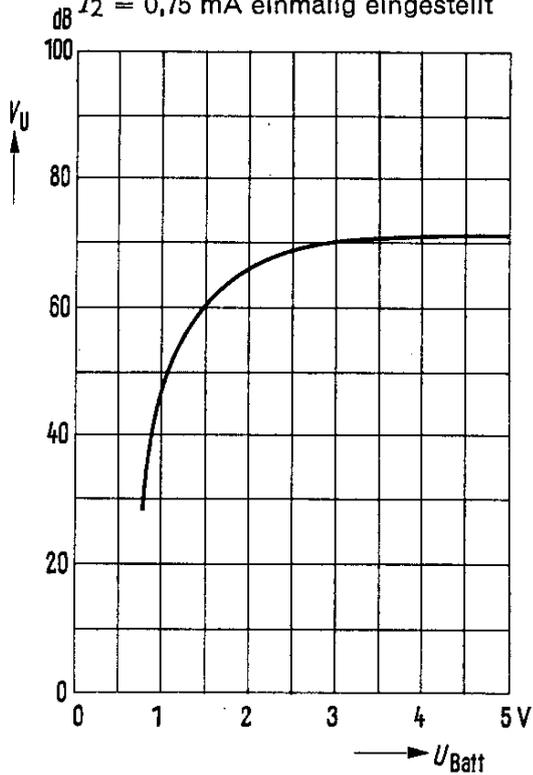
¹⁾ abhängig von der äußeren Beschaltung

TAA 131

Spannungsverstärkung $V_U = f(U_{Batt})$

$R_L = 500 \Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$

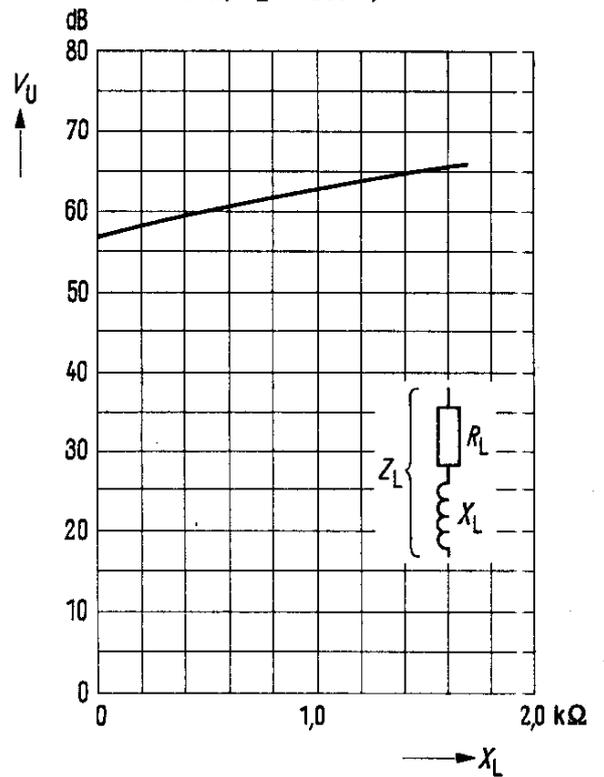
Arbeitspunkt bei $U_{Batt} = 1,3 \text{ V}$ auf
 $I_2 = 0,75 \text{ mA}$ einmalig eingestellt



Spannungsverstärkung $V_U = f(Z_L)$

$(U_{Batt} = 1,3 \text{ V}; I_2 = 0,75 \text{ mA})$

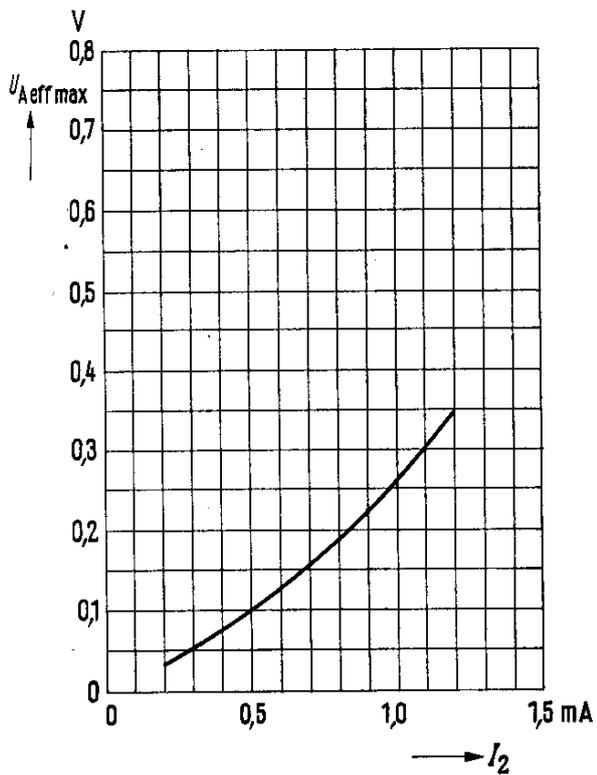
$f = 1 \text{ kHz}; R_L = 500 \Omega$



Ausgangsspannung $U_{Aeffmax} = f(I_2)$

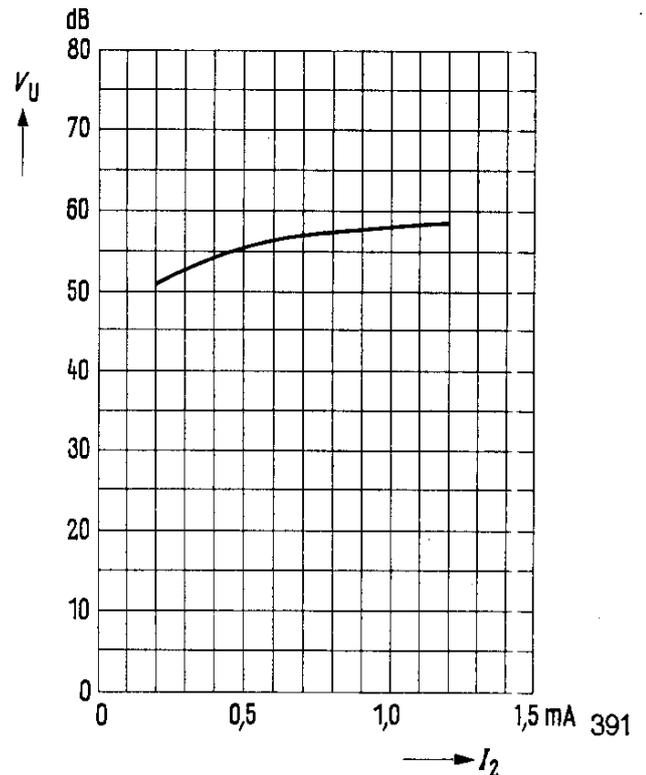
$(U_{Batt} = 1,3 \text{ V}; R_L = 500 \Omega;$

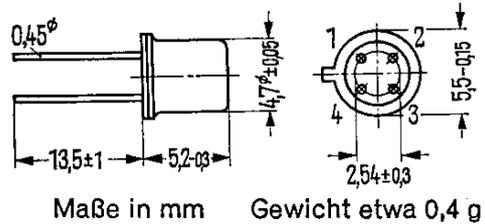
$f = 1 \text{ kHz}; k = 10\%)$



Spannungsverstärkung $V_U = f(I_2)$

$(U_{Batt} = 1,3 \text{ V}; R_L = 500 \Omega; f = 1 \text{ kHz})$



TAA 141

Integrierte Halbleiterschaltung, dreistufiger Verstärker

TAA 141 ist ein dreistufiger linearer Verstärker (3 Transistoren, 2 Widerstände) in integrierter, monolithischer Technik mit dem DIN-Gehäuse 18 A 4 (TO-72). Der Schaltkreis ist besonders geeignet als Verstärker für Batteriegeräte mit räumlich gedrängtem Aufbau.

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

Grenzdaten

bezogen auf die angegebene Betriebsschaltung

Betriebsspannung
 Kollektorstrom der Endstufe
 Sperrschichttemperatur
 Lagertemperatur
 Gesamtverlustleistung ($T_U = 95\text{ °C}$)

| | | |
|-------------------|------------|----|
| U_{Batt} | 5 | V |
| I_2 | 10 | mA |
| T_j | 125 | °C |
| T_s | -30...+125 | °C |
| P_{tot} | 50 | mW |

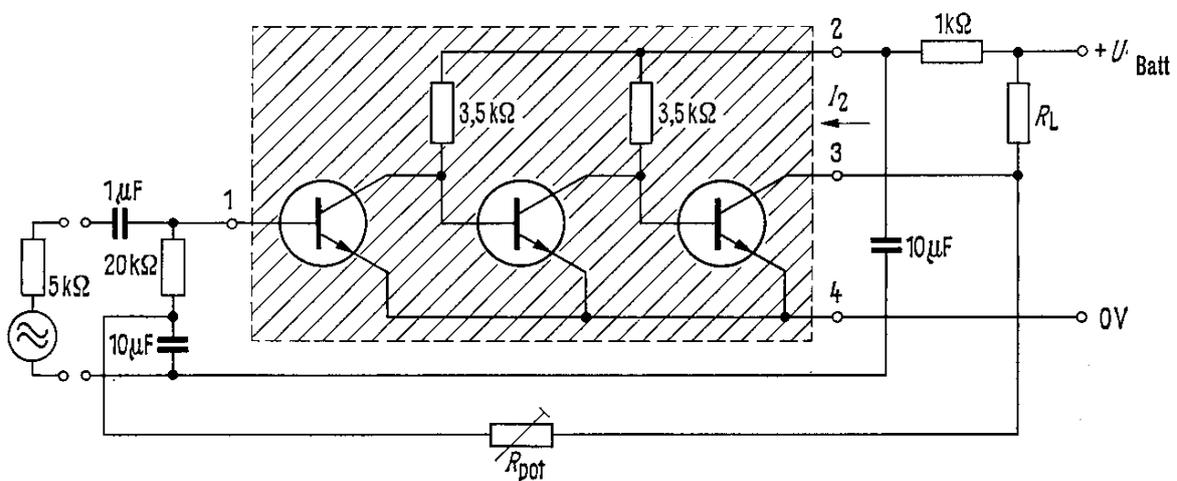
Wärmewiderstand
 System - Luft

| | | |
|------------|-------|--------|
| R_{thJU} | < 500 | grad/W |
|------------|-------|--------|

TAA 141

Kenndaten

(bezogen auf die angegebene Schaltung; $U_{\text{Batt}} = 1,3 \text{ V}$; $R_L = 500 \Omega$; Strom I_2 mit dem Potentiometer auf $0,75 \text{ mA}$ eingestellt.)



Abgleichwiderstand
 Stromaufnahme ($U_{\text{Batt}} = 1,3 \text{ V}$)
 Spannungsverstärkung ($f = 1 \text{ kHz}$)
 Klirrfaktor ($U_{\text{Aeff}} = 0,1 \text{ V}$; $f = 1 \text{ kHz}$)
 Untere Grenzfrequenz¹⁾
 Obere Grenzfrequenz
 Geräuschspannung (auf den Eingang bezogen;
 nach DIN 45405 bewertet)

| | | |
|------------------|-----------------|-----|
| R_{pot} | 400 (40...1000) | kΩ |
| I_{ges} | < 1,2 | mA |
| V_u | 57 (> 50) | dB |
| k | $2 < 10$ | % |
| f_u | < 40 | Hz |
| f_o | > 20 | kHz |
| U_R | < 5 | μV |

¹⁾ abhängig von der äußeren Beschaltung

3.3. Germaniumdioden

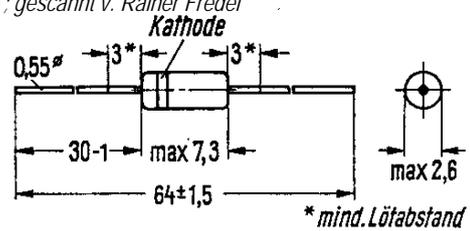
Typenübersicht: Germaniumspitzendiode in Miniaturbauform

| Anwendung | Typ | Sperr- Spannung U_R (V) | Durchlaß- spannung U_F bei $I_F = 10 \text{ mA}$ (V) | Sperrstrom I_R bei $U_R = 10 \text{ V}$ (μA) | Seite |
|-----------------|----------------------|------------------------------------|---|--|-------|
| HF-Diode | AA 113 ¹⁾ | 60 | < 1,6 | ≤ 12 | 398 |
| HF-Diode | AA 116 ¹⁾ | 20 | < 1,5 | ≤ 140 | 400 |
| Universal-Diode | AA 117 | 90 | < 1,9 | ≤ 12 | 404 |
| Universal-Diode | AA 118 ¹⁾ | 90 | < 1,5 | ≤ 7 | 406 |
| HF-Diode | AA 119 ¹⁾ | 30 | < 2,2 | ≤ 20 | 410 |

¹⁾ auch gepaart lieferbar (Daten beziehen sich auf die Einzeldiode)

AA 113 und AA 113 gepaart

Download von www.rainers-elektronikpage.de; gescannt v. Rainer Fredel



Gewicht max. 0,3 g

Maße in mm

Germanium-Spitzendiode in Miniaturbauform

HF-Diode für hochohmige Gleichrichterschaltungen,
gepaart für Ratiodetektor- und Diskriminatorschaltungen

Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur

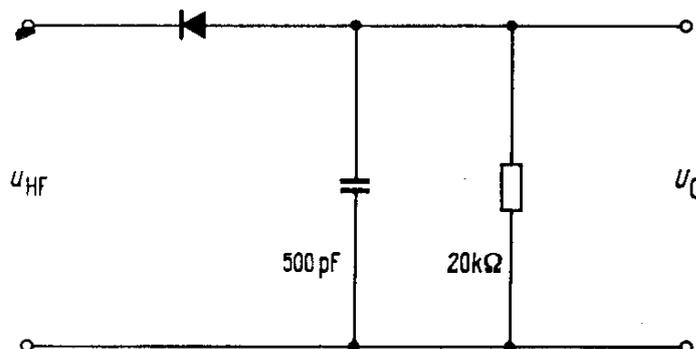
| | T_U | 25 | 60 | °C |
|--|-----------|-------------|----|----|
| Sperrspannung | U_R | 60 | 55 | V |
| Spitzensperrspannung | u_{RM} | 65 | 60 | V |
| Stoßspannung | U_{RS} | 70 | 70 | V |
| Richtstrom (bei u_{RM}) ¹⁾ | I_o | 10 | 4 | mA |
| Durchlaßstrom | I_F | 25 | 10 | mA |
| Spitzenstrom | I_{FM} | 50 | 20 | mA |
| Stoßstrom | I_{FS} | 100 | 50 | mA |
| Lagertemperatur | T_s | -55... +100 | | °C |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 100 | | °C |
| Verlustleistung ($T_U = 45$ °C) | P_{tot} | 110 | | mW |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

| | | | |
|------------------------------------|-------|-------------|----|
| Durchlaßspannung ($I_F = 0,1$ mA) | U_F | 0,2 | V |
| Durchlaßspannung ($I_F = 10$ mA) | U_F | 1,1 (< 1,6) | V |
| Durchlaßspannung ($I_F = 20$ mA) | U_F | 1,4 | V |
| Sperrstrom ($U_R = 3$ V) | I_R | 3,5 | µA |
| Sperrstrom ($U_R = 30$ V) | I_R | 30 (< 120) | µA |
| Sperrstrom ($U_R = 60$ V) | I_R | 180 (< 500) | µA |

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

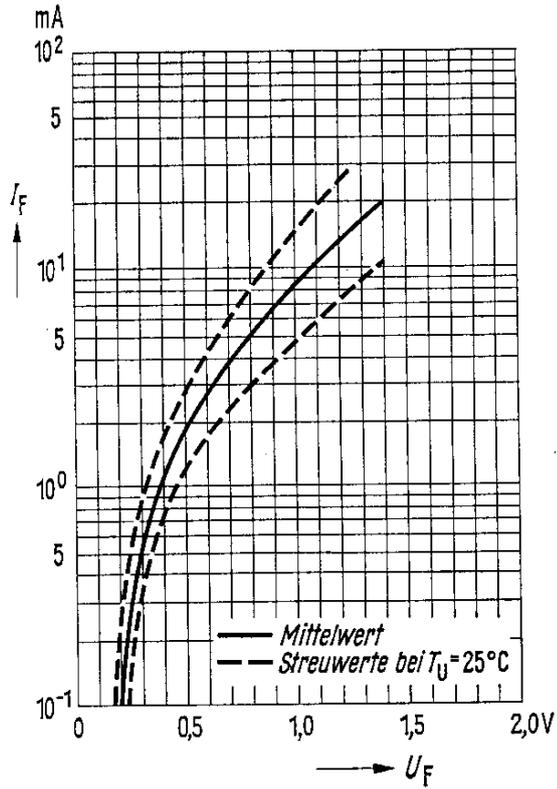
Wird die HF-Spannung, $f = 10,7$ MHz, so variiert, daß U_o von 0,75 V auf 3 V ansteigt dann beträgt die Kapazitätsänderung der AA 113 max. 0,18 pF, im Mittel 0,08 pF.



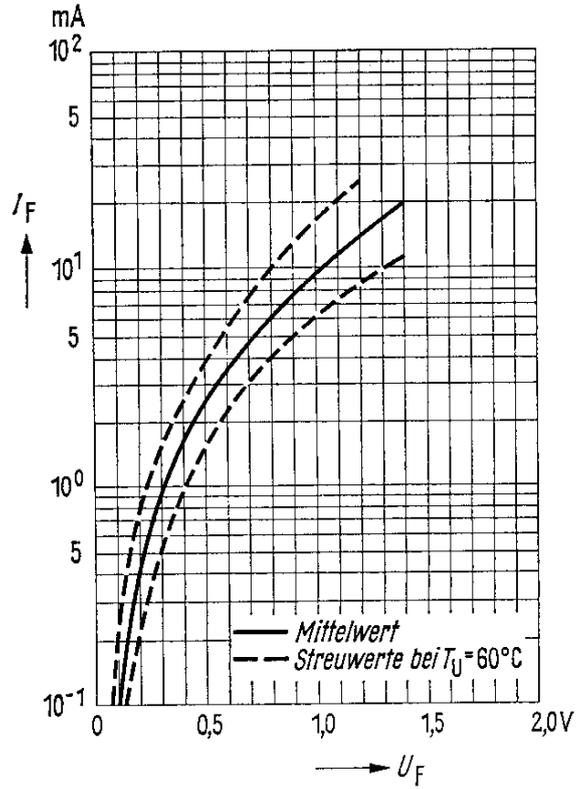
¹⁾ $t_{av} \cong 50$ ms

AA 113 und AA 113 gepaart

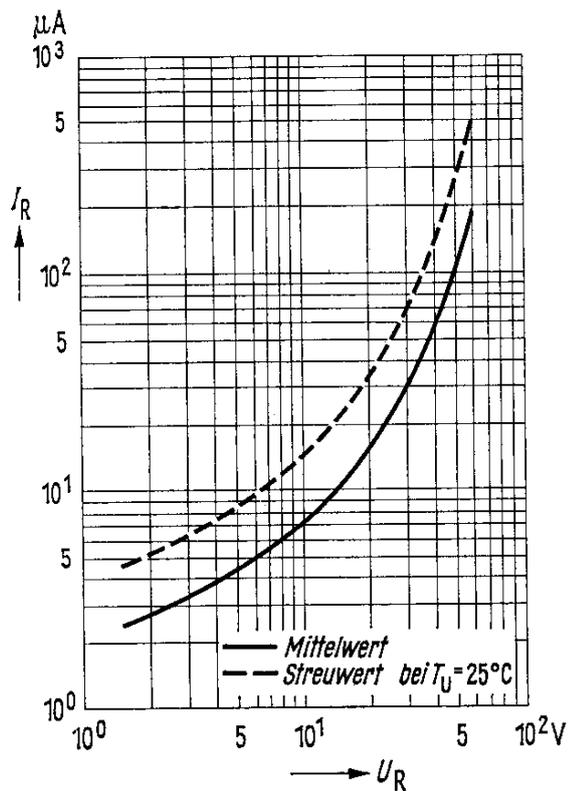
Durchlaßkennlinie
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



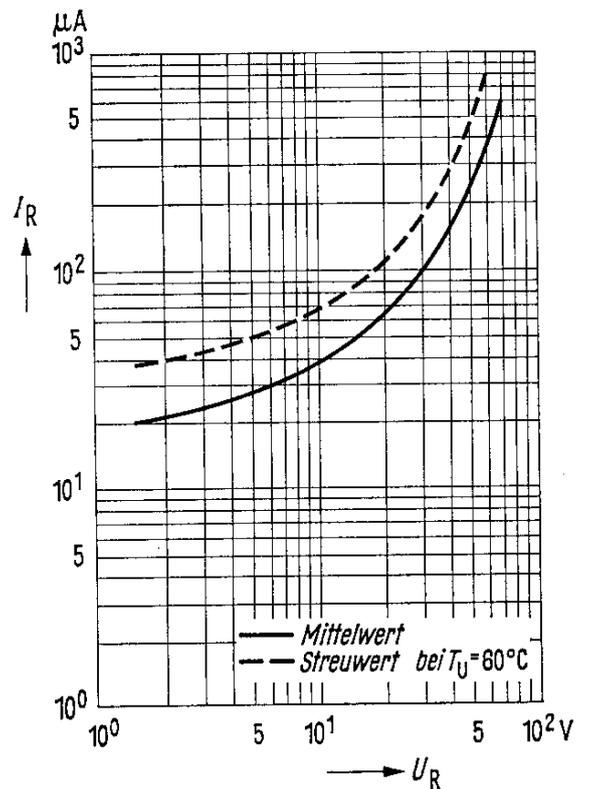
Durchlaßkennlinie
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



Sperrkennlinie
 $T_U = 25^\circ\text{C}$

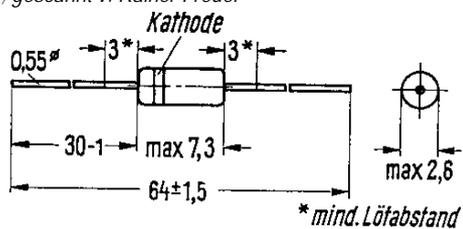


Sperrkennlinie
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



AA 116 und AA 116 gepaart

Download von www.rainers-elektronikpage.de; gescannt v. Rainer Fredel



Gewicht etwa 0,2 g Maße in mm

Germanium-Spitzendiode in Miniaturbauform

HF-Diode für niederohmige Gleichrichterschaltungen, gepaart für Ratiodetektor- und Diskriminatorschaltungen in transistorisierten Rundfunk- und Fernsehgeräten

Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

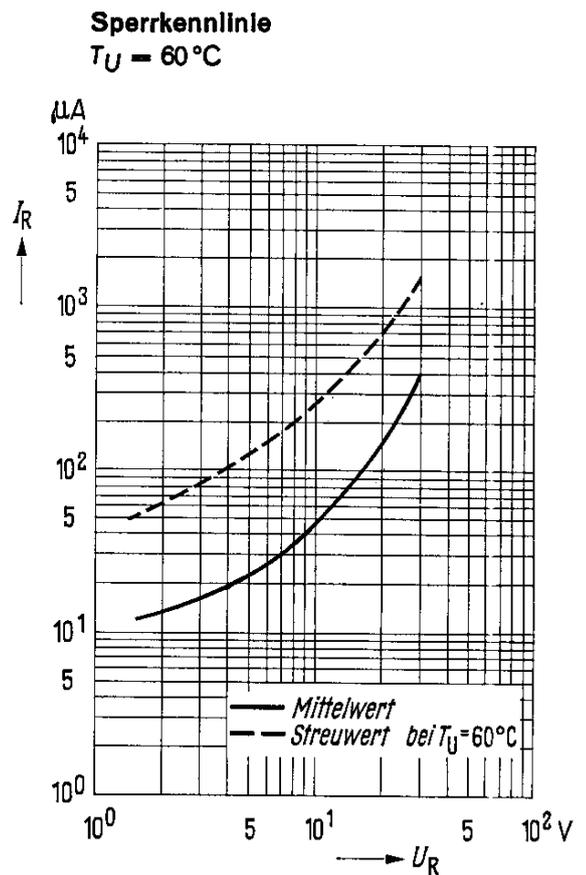
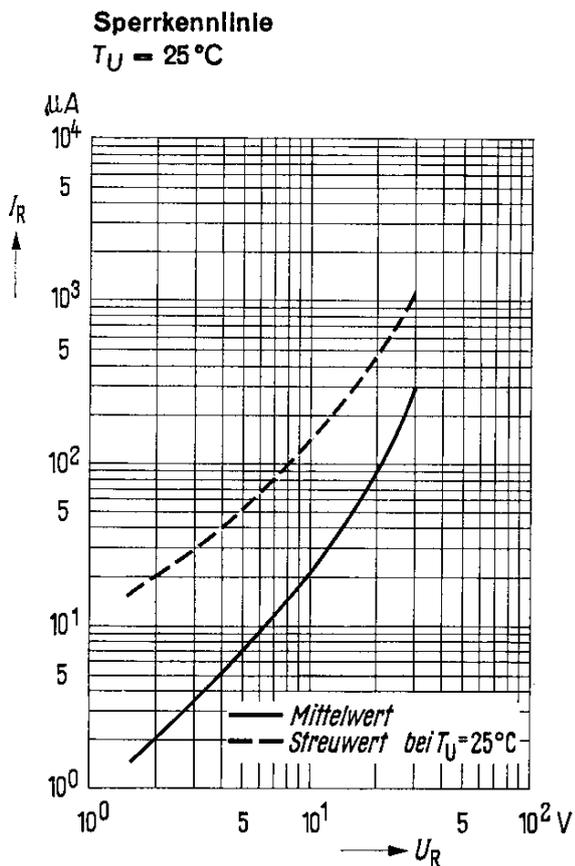
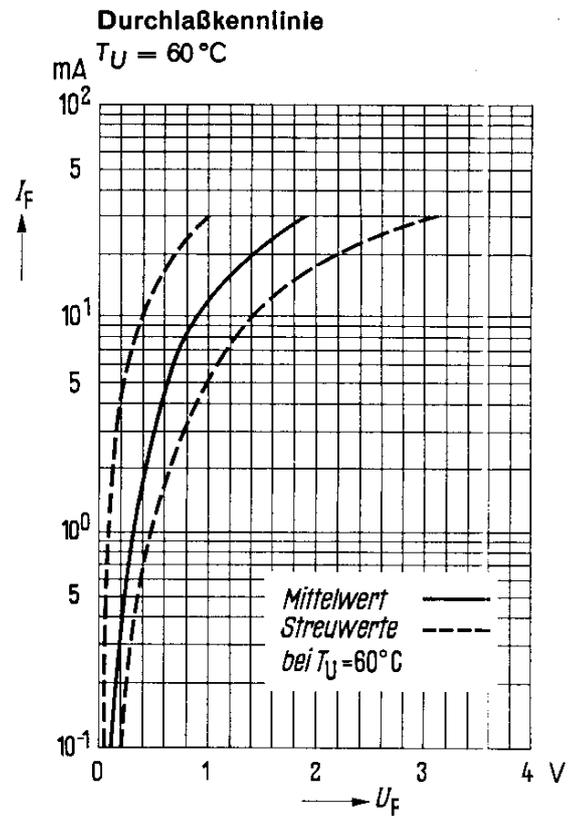
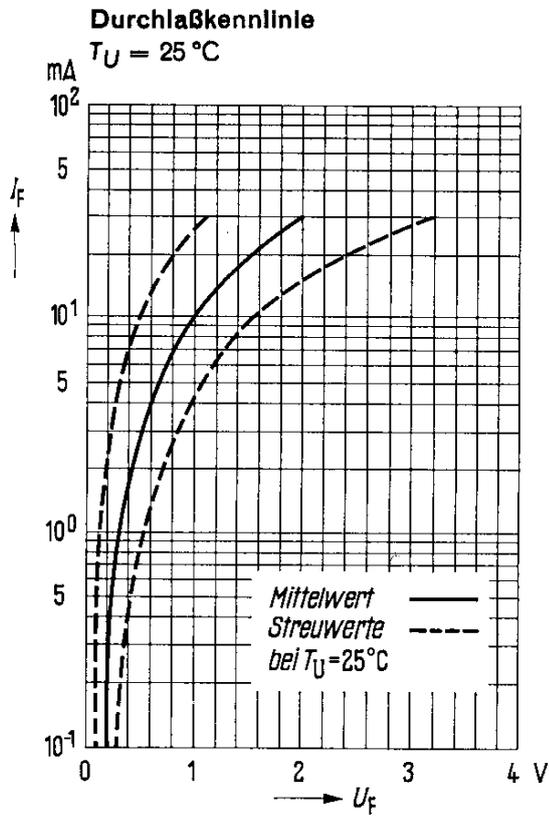
| | T_U | 25 | 60 | °C |
|--|----------|--------------|-----|----|
| Sperrspannung | U_R | 20 | 20 | V |
| Spitzensperrspannung | u_{RM} | 30 | 30 | V |
| Richtstrom ($U_R = 0 \text{ V}$) ¹⁾ | I_0 | 30 | 16 | mA |
| Richtstrom (bei u_{RM}) ¹⁾ | I_0 | 24 | 12 | mA |
| Spitzenstrom | i_{FM} | 45 | 45 | mA |
| Stoßstrom | i_{FS} | 200 | 200 | mA |
| Umgebungstemperatur | T_U | - 55... + 75 | | °C |

Statische Kenndaten ($T_U = 25 \text{ °C}$)

| | | | |
|---|-------|------|---------------|
| Durchlaßspannung ($I_F = 0,1 \text{ mA}$) | U_F | 0,18 | V |
| Durchlaßspannung ($I_F = 10 \text{ mA}$) | U_F | 1,0 | V |
| Durchlaßspannung ($I_F = 30 \text{ mA}$) | U_F | 2,0 | V |
| Sperrstrom ($U_R = 1,5 \text{ V}$) | I_R | 2,4 | μA |
| Sperrstrom ($U_R = 10 \text{ V}$) | I_R | 20 | μA |
| Sperrstrom ($U_R = 20 \text{ V}$) | I_R | 90 | μA |

¹⁾ $t_{2V} \leq 50 \text{ ms}$

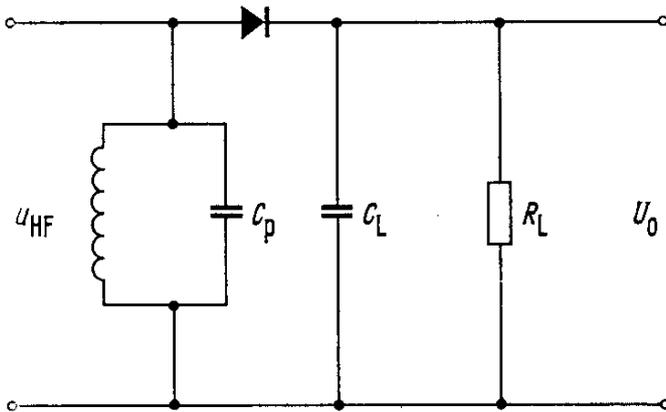
AA 116 und AA 116 gepaart



AA 116 und AA 116 gepaart

Dynamische Kenndaten, $T_U = 25\text{ °C}$

Meßschaltung



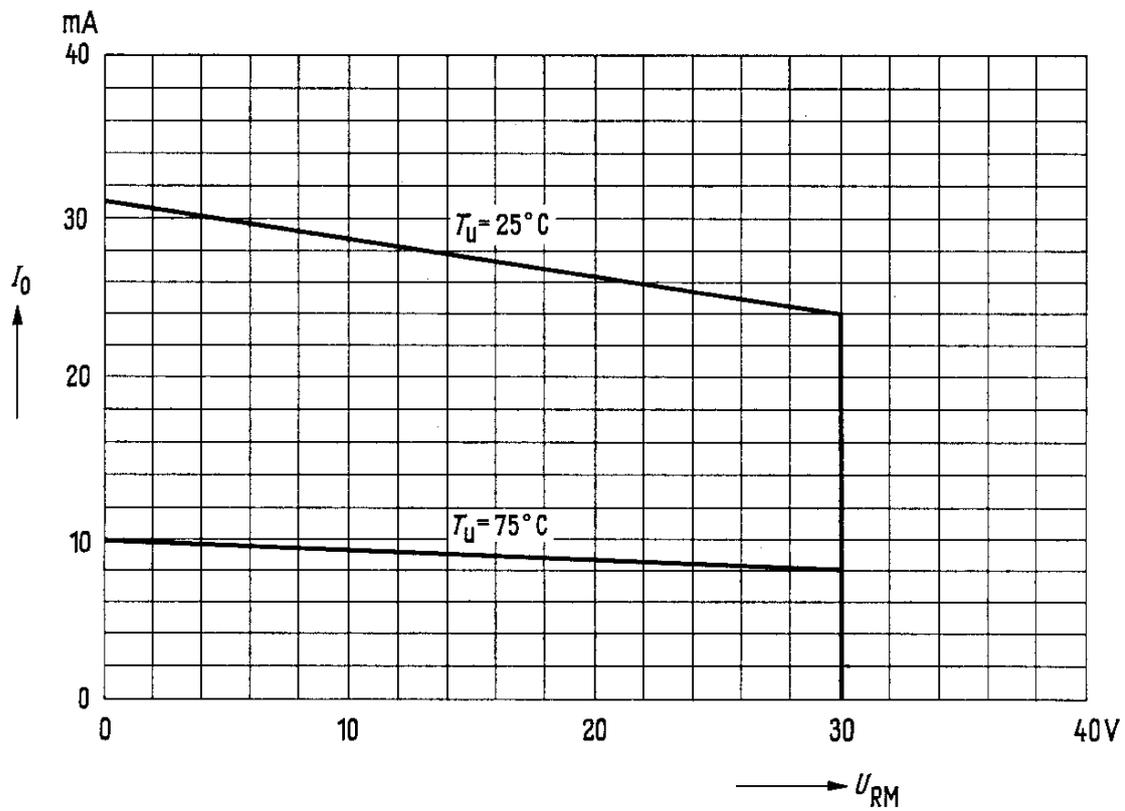
| | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-------------|------------|
| f | 40 | 40 | 40 | 30 | MHz |
| U_{HFM} | 0,5 | 1,4 | 5 | 5 | V |
| R_L | 3 | 3 | 3 | 4 | k Ω |
| C_L | 10 | 10 | 10 | 10 | pF |
| η_U | 34 | 54 | 63 | $\cong 60$ | % |
| R_d | 3,5 | 2,8 | 2,4 | $\cong 2,9$ | k Ω |

Die zur Paarung verwendeten Dioden werden nach Selektion auf sehr kleine dynamische Kapazität durch Prüfung am Oszillographen nach annähernd gleichen statischen Kennlinienwerten zusammengestellt. Der Bereich der statischen Werte entspricht den Angaben bei AA 116.

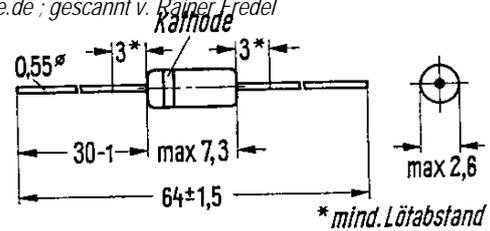
AA 116
und
AA 116
gepaart

Zulässiger Richtstrom bei Gleichrichtung sinusförmiger Wechselspannung

$$I_0 = f(U_{RM}), T_U = 25^\circ\text{C}, 75^\circ\text{C}$$



AA 117



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Germanium-Spitzendiode in Miniaturbauform

Universaldiode für hohe Sperrspannungen

Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

| | T_U | 25 | 75 | °C |
|--|----------|-------------|-----|----|
| Sperrspannung | U_R | 90 | 75 | V |
| Spitzensperrspannung | u_{RM} | 115 | 100 | V |
| Richtstrom ($U_R = 0$ V) ¹⁾ | I_0 | 50 | 17 | mA |
| Richtstrom (bei u_{RM}) ¹⁾ | I_0 | 15 | 5 | mA |
| Spitzenstrom | i_{FM} | 150 | 150 | mA |
| Stoßstrom | i_{FS} | 500 | 500 | mA |
| Umgebungstemperatur | T_U | -55.....+75 | | °C |

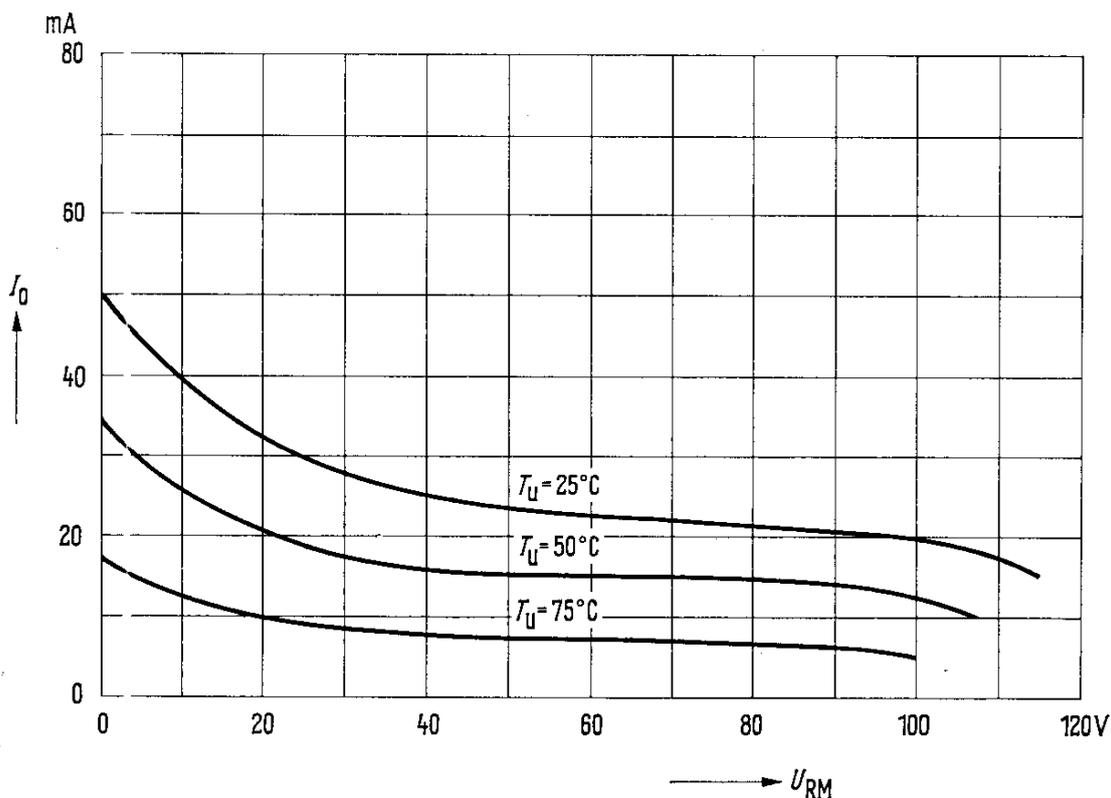
Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

| | | | |
|------------------------------------|-------|-------------|----|
| Durchlaßspannung ($I_F = 0,1$ mA) | U_F | 0,18 | V |
| Durchlaßspannung ($I_F = 10$ mA) | U_F | 1,2 | V |
| Durchlaßspannung ($I_F = 30$ mA) | U_F | 2,1 (< 3,3) | V |
| Sperrstrom ($U_R = 1,5$ V) | I_R | 2,5 | µA |
| Sperrstrom ($U_R = 10$ V) | I_R | 4 | µA |
| Sperrstrom ($U_R = 75$ V) | I_R | 40 | µA |
| Sperrstrom ($U_R = 100$ V) | I_R | 80 (< 280) | µA |

¹⁾ $t_{av} \leq 50$ ms

Zulässiger Richtstrom bei Gleichrichtung sinusförmiger Wechselspannung

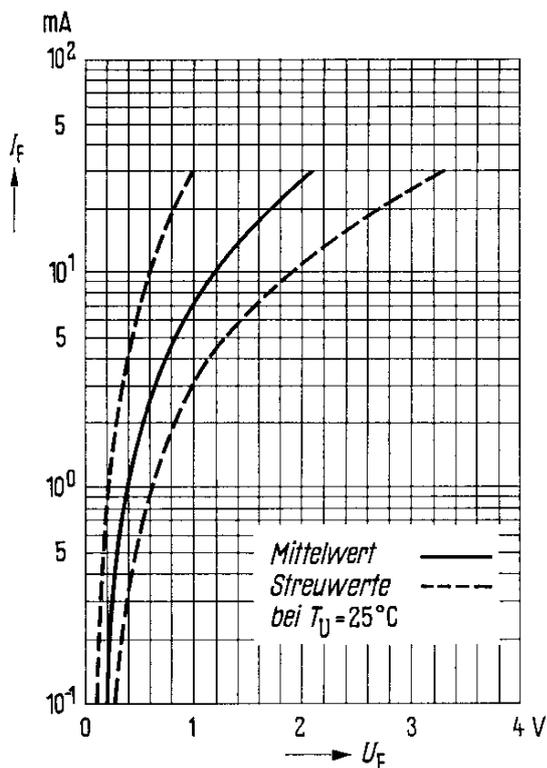
$I_C = f(u_{RM})$; $T_U = 25$ °C; 50 °C, 75 °C



AA 117

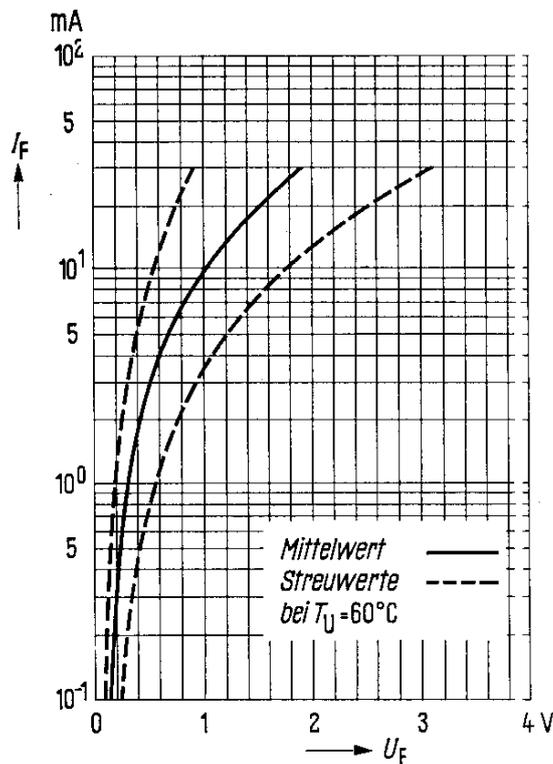
Durchlaßkennlinie

$T_U = 25\text{ °C}$



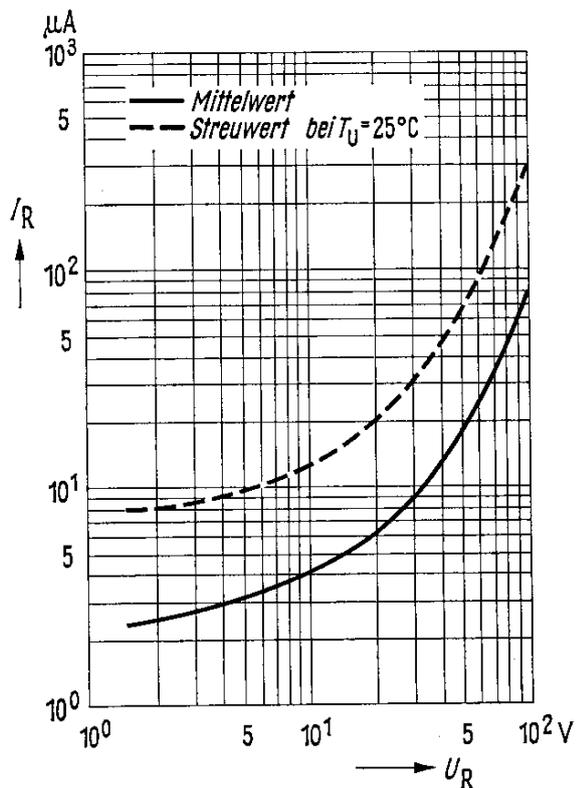
Durchlaßkennlinie

$T_U = 60\text{ °C}$



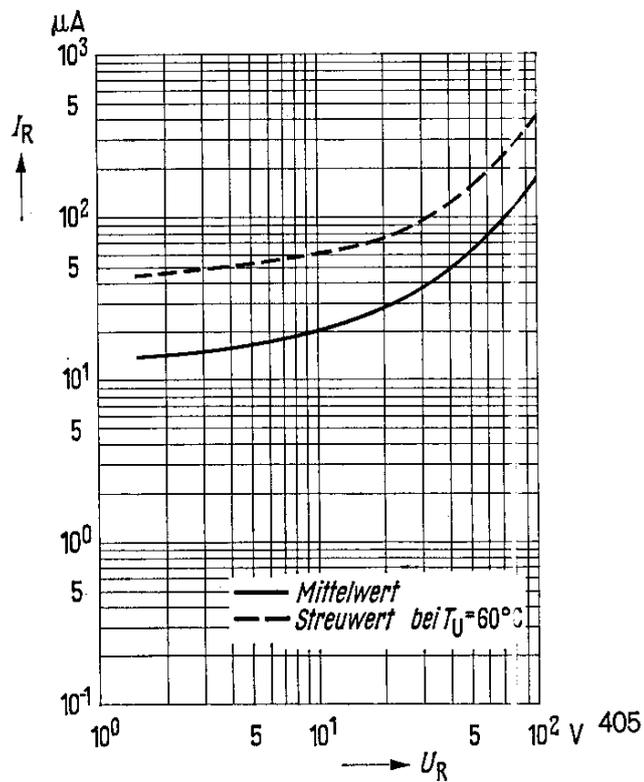
Sperrkennlinie

$T_U = 25\text{ °C}$

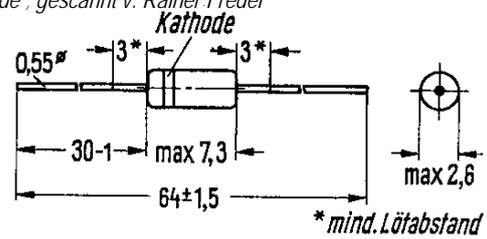


Sperrkennlinie

$T_U = 60\text{ °C}$



AA 118
und
AA 118
gepaart



Gewicht etwa 0,2 g Maße in mm

Germanium-Spitzendiode in Miniaturbauform

Universaldiode für hohe Sperrspannungen, gepaart als Phasendiskriminatorpaar zur Synchronisation des Ablenkteiles in Fernsehgeräten

Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

| | T_U | 25 | 75 | °C |
|--|----------|-------------|-----|----|
| Sperrspannung | U_R | 90 | 75 | V |
| Spitzensperrspannung | u_{RM} | 115 | 100 | V |
| Richtstrom ($U_R = 0$ V) ¹⁾ | I_0 | 50 | 17 | mA |
| Richtstrom (bei u_{RM}) ¹⁾ | I_0 | 15 | 5 | mA |
| Spitzenstrom | i_{FM} | 150 | 150 | mA |
| Stoßstrom | i_{FS} | 500 | 500 | mA |
| Umgebungstemperatur | T_U | -55.....+75 | | °C |

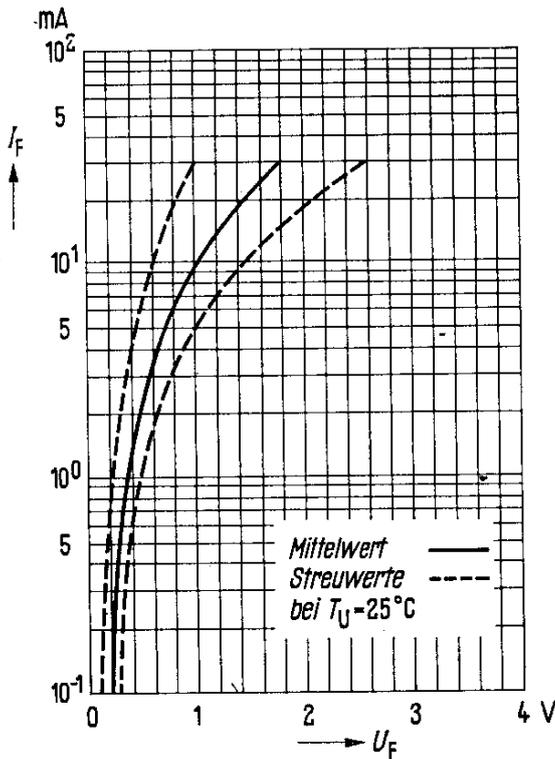
Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

| | | | |
|------------------------------------|-------|--------------|----|
| Durchlaßspannung ($I_F = 0,1$ mA) | U_F | 0,18 | V |
| Durchlaßspannung ($I_F = 10$ mA) | U_F | 1,05 | V |
| Durchlaßspannung ($I_F = 30$ mA) | U_F | 1,85 (< 2,6) | V |
| Sperrstrom ($U_R = 1,5$ V) | I_R | 1,2 | µA |
| Sperrstrom ($U_R = 10$ V) | I_R | 2,5 | µA |
| Sperrstrom ($U_R = 75$ V) | I_R | 35 | µA |
| Sperrstrom ($U_R = 100$ V) | I_R | 75 (< 250) | µA |

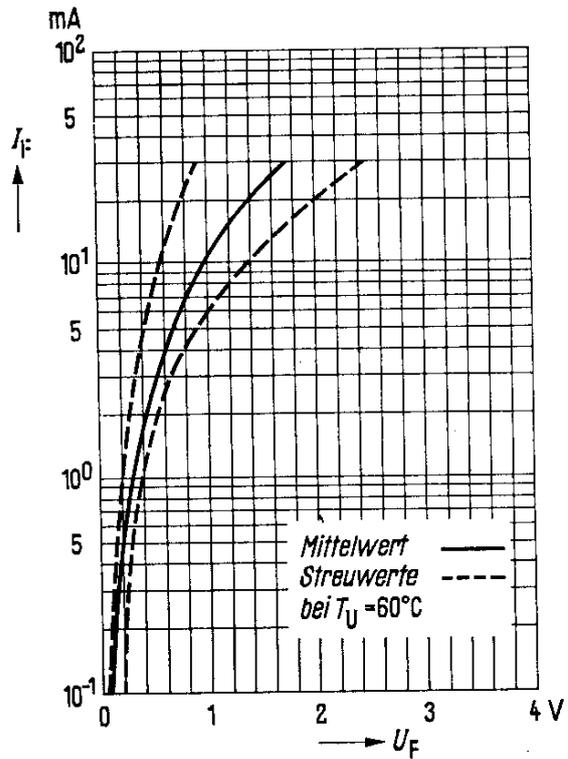
¹⁾ $t_{2V} \leq 50$ ms

AA 118 und AA 118 gepaart

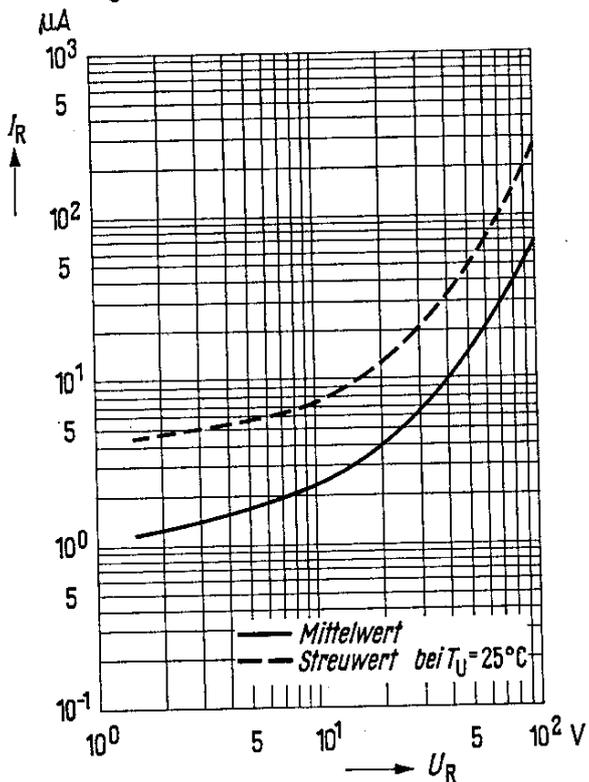
Durchlaßkennlinie
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



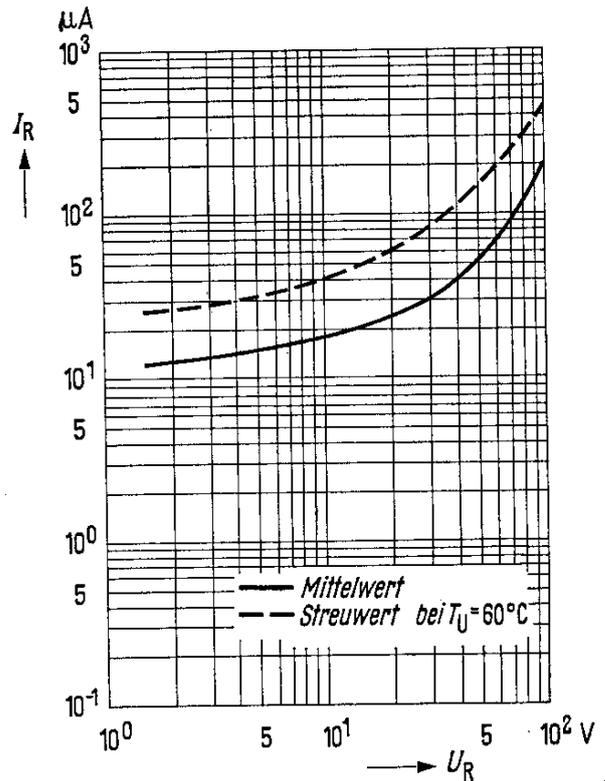
Durchlaßkennlinie
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



Sperrkennlinie
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



Sperrkennlinie
 $T_U = 60^\circ\text{C}$



AA 118

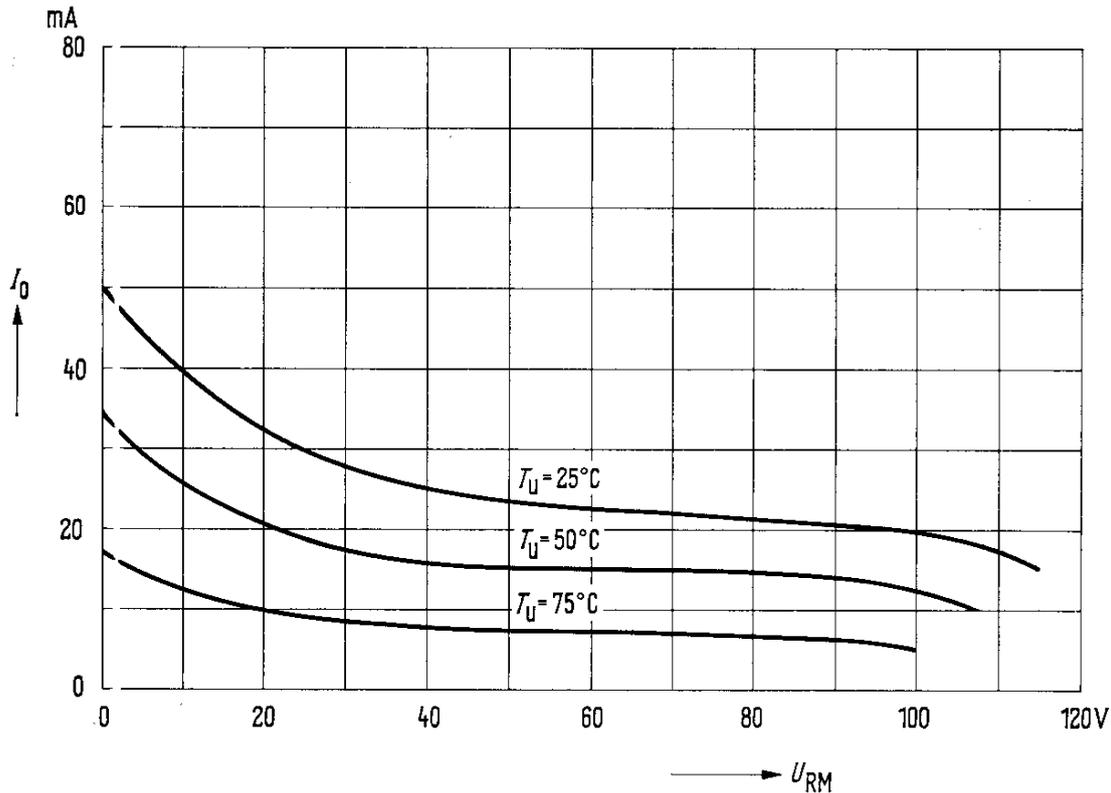
und

AA 118

gepaart

Zulässiger Richtstrom bei Gleichrichtung sinusförmiger Wechselspannung

$$I_0 = f(u_{RM}); T_U = 25^\circ\text{C}, 50^\circ\text{C}, 75^\circ\text{C}$$



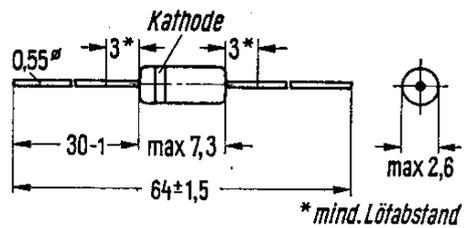
Die zur Paarung verwendeten Dioden werden durch Prüfung am Oszillographen nach annähernd gleichen statischen Kennlinienwerten zusammengestellt. Der Bereich der statischen Werte entspricht den Angaben bei AA 118.

AA 119

und

AA 119

gepaart



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Germanium-Spitzendiode in Miniaturbauform

HF-Diode für hochohmige Gleichrichterschaltungen, gepaart für Ratiodetektor- und Diskriminatorschaltungen in Rundfunk- und Fernsehgeräten

Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

| | T_U | 25 | 60 | °C |
|--|----------|-------------|-----|----|
| Sperrspannung | U_R | 30 | 30 | V |
| Spitzensperrspannung | U_{RM} | 45 | 45 | V |
| Richtstrom ($U_R = 0V$) ¹⁾ | I_0 | 35 | 15 | mA |
| Richtstrom (bei U_{RM}) ¹⁾ | I_0 | 10 | 4 | mA |
| Spitzenstrom | i_{FM} | 100 | 100 | mA |
| Stoßstrom | i_{FS} | 200 | 200 | mA |
| Umgebungstemperatur | T_U | -55.....+75 | | °C |

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

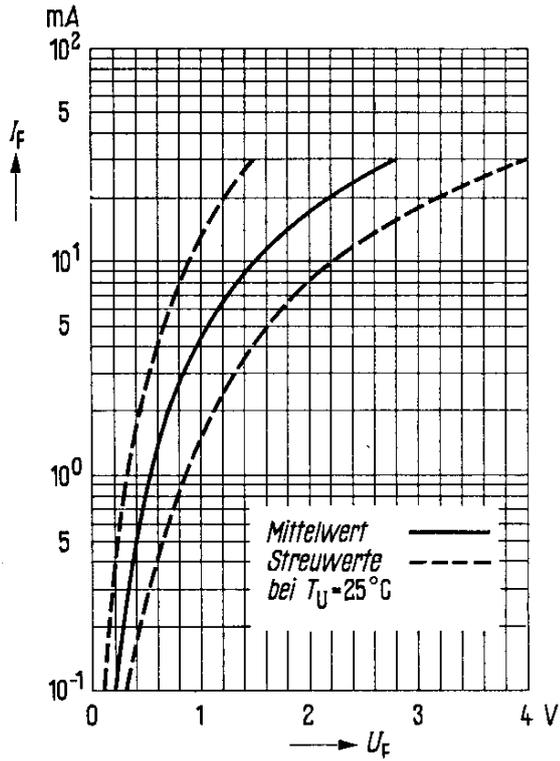
| | | | |
|------------------------------------|-------|-------------|----|
| Durchlaßspannung ($I_F = 0,1$ mA) | U_F | 0,23 | V |
| Durchlaßspannung ($I_F = 10$ mA) | U_F | 1,5 | V |
| Durchlaßspannung ($I_F = 30$ mA) | U_F | 2,8 (< 4,0) | V |
| Sperrstrom ($U_R = 1,5$ V) | I_R | 0,8 | µA |
| Sperrstrom ($U_R = 10$ V) | I_R | 4,5 | µA |
| Sperrstrom ($U_R = 30$ V) | I_R | 35 | µA |
| Sperrstrom ($U_R = 45$ V) | I_R | 90 (< 350) | µA |

¹⁾ $t_{av} \leq 50$ ms

AA 119 und AA 119 gepaart

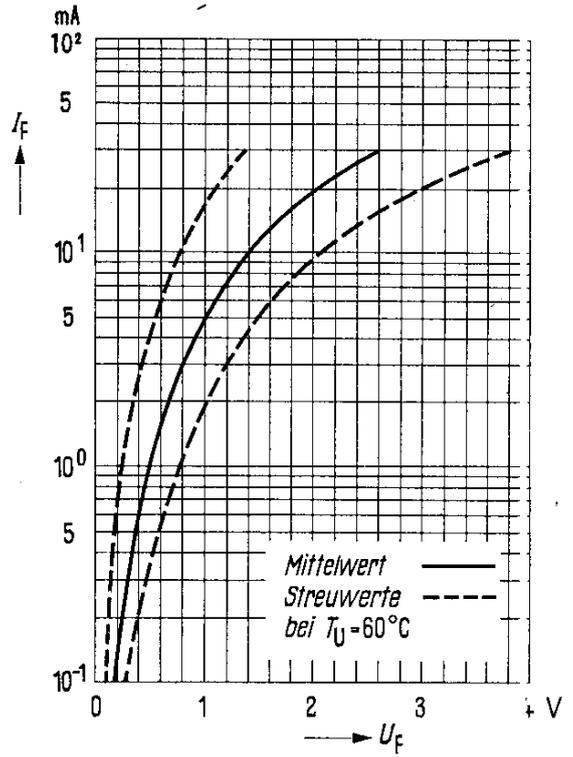
Durchlaßkennlinie

$T_U = 25^\circ\text{C}$



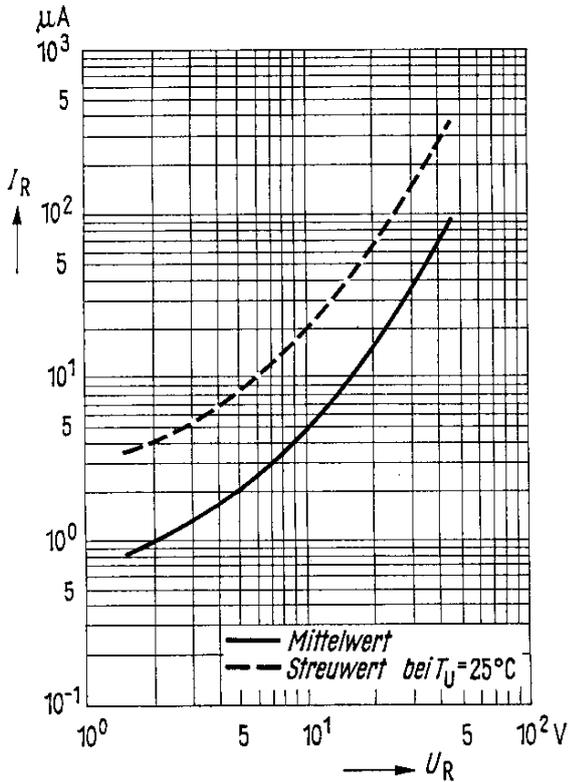
Durchlaßkennlinie

$T_U = 60^\circ\text{C}$



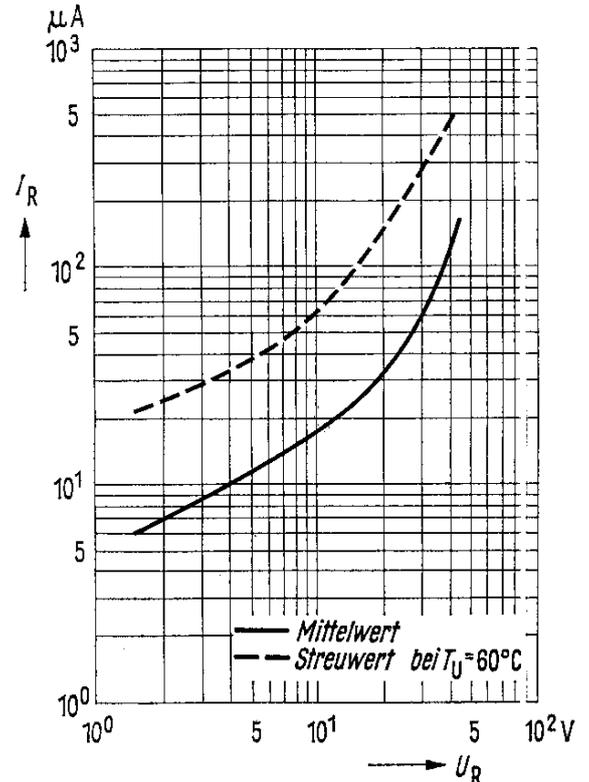
Sperrkennlinie

$T_U = 25^\circ\text{C}$



Sperrkennlinie

$T_U = 60^\circ\text{C}$



AA 119

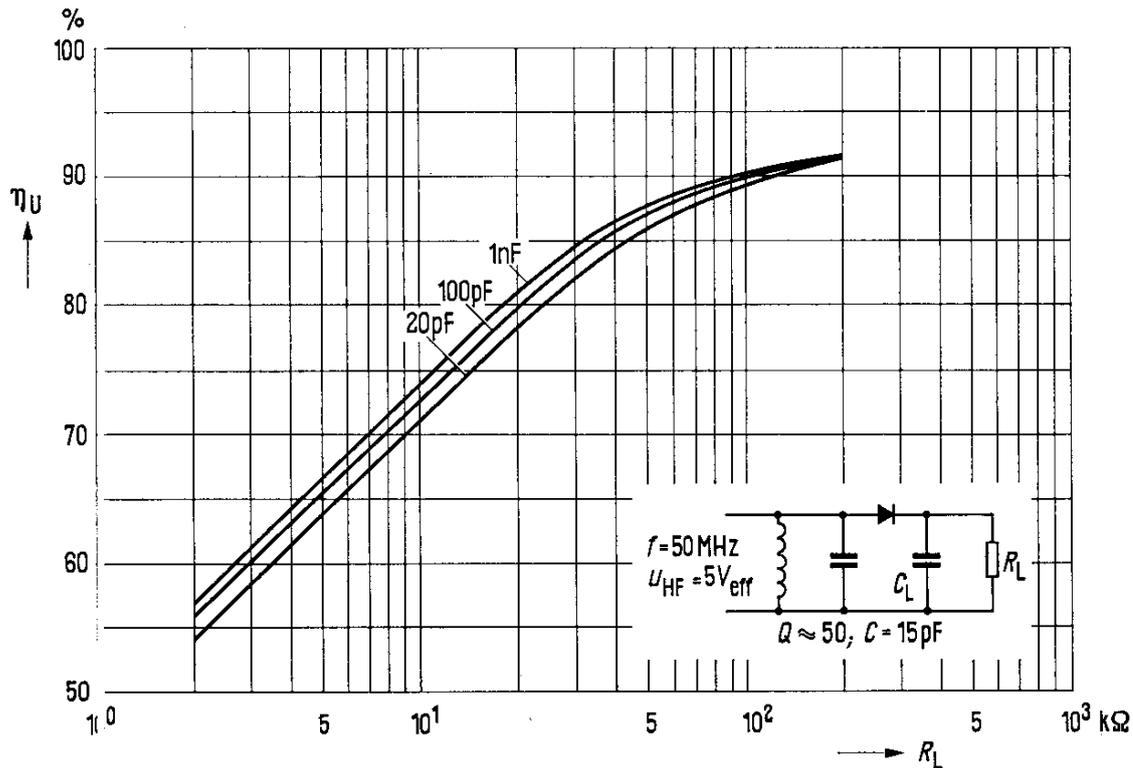
und

AA 119

gepaart

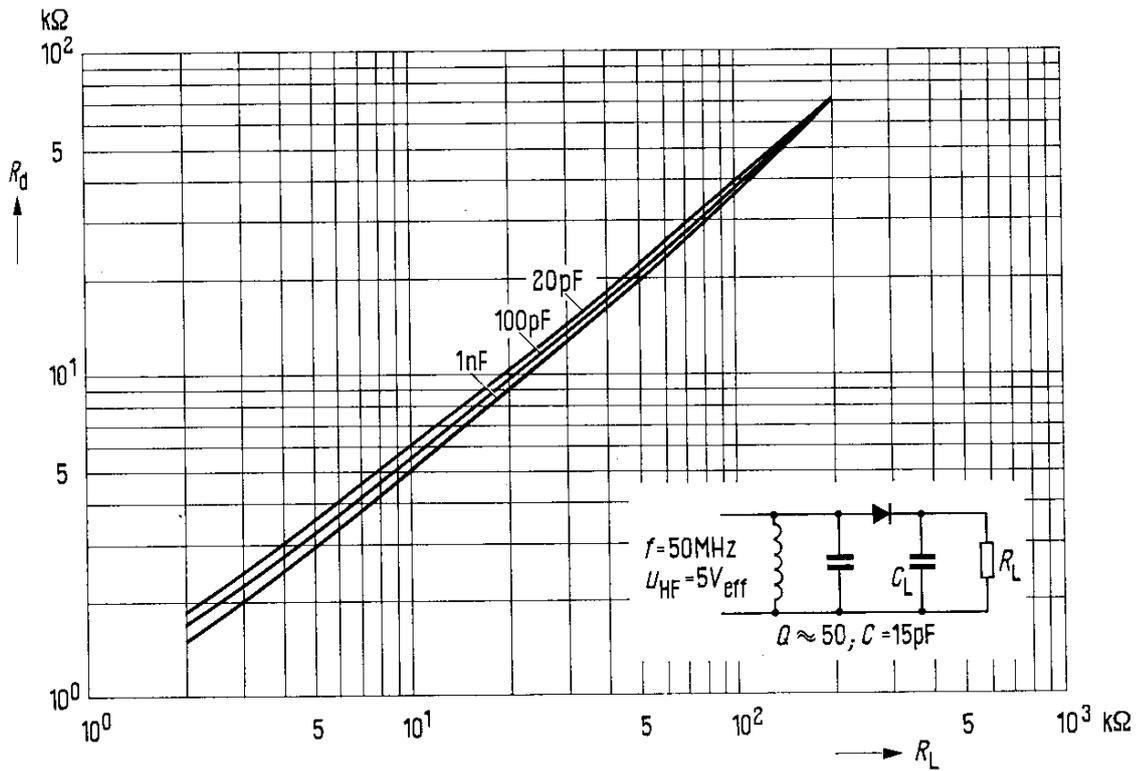
Dynamische Kenndaten

Spannungsrichtverhältnis $\eta_U = f(R_L, C_L = \text{Parameter})$



AA 119 und AA 119 gepaart

Dämpfungswiderstand $R_d = f(R_L)$, $C_L = \text{Parameter}$



AA 119

und

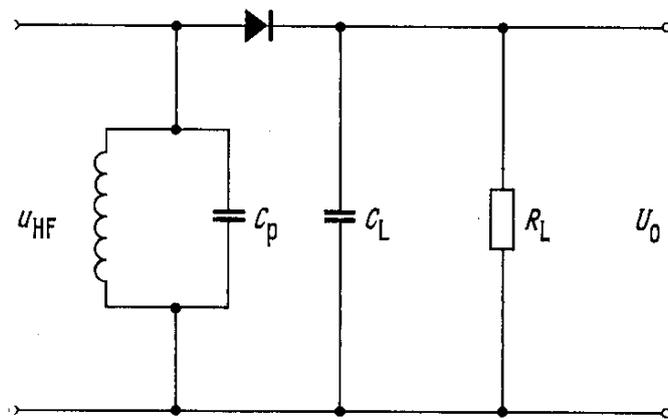
AA 119

gepaart

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

| | | | |
|------------------------|----------|------|------------|
| Betriebsfrequenz | f | 10,7 | MHz |
| Schwingkreis­kapazität | C_p | 30 | pF |
| HF-Eingangsspannung | u_{HF} | 3,0 | V |
| Lastwiderstand | R_L | 30 | k Ω |
| Lastkapazität | C_L | 300 | pF |
| Richtwirkungsgrad | η | 85 | % |
| Dämpfungswiderstand | R_d | 17 | k Ω |

Meßschaltung



Die zur Paarung verwendeten Dioden werden nach Selektion auf sehr kleine dynamische Kapazität durch Prüfung am Oszillographen nach annähernd gleichen statischen Kennlinienwerten zusammengestellt. Der Bereich der statischen Werte entspricht den Angaben bei AA 119.

3.4. Silizium-Dioden, Silizium-Kapazitäts-Dioden

Silizium-Dioden

| Typ | Sperrspannung U_R (V) | Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 100 \text{ mA}$ (V) | Sperrstrom I_R bei U_R (μA) | Seite |
|--------|-------------------------------|--|---|-------|
| BA 103 | 6 | $\leq 1,0$ | ≤ 1 | 418 |
| BA 104 | 100 | $\leq 1,1$ | ≤ 1 | 420 |
| BA 105 | 300 | $\leq 1,1$ | ≤ 1 | 422 |
| BA 108 | 50 | $\leq 1,1$ | ≤ 1 | 424 |

Silizium-Kapazitätsdioden

| Typ | Sperrspannung U_R (V) | Sperrschichtkapazität C_j bei U_R | | Serienwiderstand R_s bei $U_R = 2 \text{ V}$, $f = 30 \text{ MHz}$ (Ω) | Seite |
|----------|-------------------------------|--|--------------|--|-------|
| | | C_j (pF) | U_R (V) | | |
| ■ BA 119 | 50 | 45 ... 65 | 2 | 1 | 428 |
| ■ BA 120 | 50 | 8 ... 12 | 2 | 1,2 | 428 |
| BA 138 | 30 | 3,8 ... 4,9 (grün) 4,4 ... 5,5 (blau) | 30 | 1 (<2) bei $U_R \approx 3 \text{ V}$ $f = 300 \text{ MHz}$ | 438 |
| ▼ BA 139 | 28 | 2,0 ... 3,0 | 25 | < 0,85 | 440 |
| ▼ BA 140 | 28 | 2,0 ... 3,2 | 25 | < 1,5 | 444 |

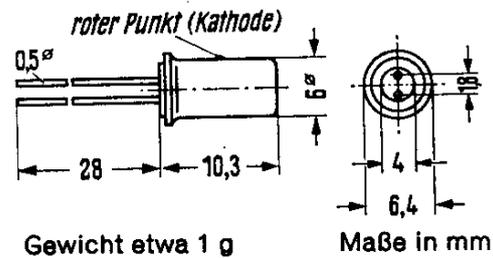
Silizium-Miniaturdioden

| Typ | Anwendung | Sperrstrom I_R bei $U_R = 60 \text{ V}$ (μA) | max. zulässiger Durchlaßstrom I_F (mA) | Seite |
|-----------|----------------------------------|--|---|-------|
| BA 127 | Universaldiode | ≤ 1 | 200 | 430 |
| ●▼ BA 136 | VHF-Umschalt- diode für Tuner | < 0,1 ¹⁾ | 100 | 434 |
| ●▼ BA 137 | PAL-Schalter Phasendiskrimin. | < 0,2 ²⁾ | 100 | 436 |

¹⁾ $U_R = 30 \text{ V}$ ²⁾ $U_R = 120 \text{ V}$

Siliziumdioden im Kunststoffgehäuse für Blitzlichtgeräte

| Typ | Sperrspannung U_R (V) | Sperrstrom bei U_R (μA) | max. Richtstrom I_0 (mA) | Seite |
|--------|----------------------------|---|-------------------------------|-------|
| BA 133 | 1000 | 0,05 (< 1,0) | 50 | 432 |

BA 103

Silizium-Kleinflächendiode

Die legierte Silizium-Kleinflächendiode BA 103 eignet sich zum Einsatz als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz, besonders in Geräten mit hohen Betriebstemperaturen und bei räumlich engem Aufbau. Sie hat ein Metallgehäuse (DIN-Bezeichnung 1 A 2) und kann sowohl in freier Luft als auch mit Kühlschelle auf Chassis montiert betrieben werden. Der Kathodenanschluß ist durch einen roten Punkt gekennzeichnet.

Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

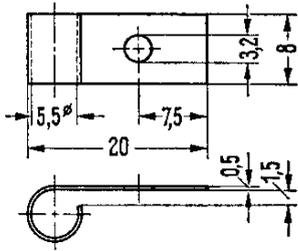
| | T_U | 25 | 100 | °C |
|--|-----------|-----|--------------|----|
| Sperrspannung | U_R | 6 | 6 | V |
| Spitzensperrspannung | U_{RM} | 6 | 6 | V |
| Durchlaßstrom (bei R_{thU}) | I_F | 200 | 80 | mA |
| Durchlaßstrom (bei R_{thL}) | I_F | 300 | 120 | mA |
| Verlustleistung (bei R_{thU} , $T_U = 45^\circ\text{C}$) | P_{tot} | | 210 | mW |
| Verlustleistung (bei Chassismontage, 12 cm^2 , $T_U = 45^\circ\text{C}$) | P_{tot} | | 300 | mW |
| Spannung zwischen Gehäuse und Anschlußdrähten | | | < 150 | V |
| Sperrschichttemperatur | T_j | | 150 | °C |
| Umgebungstemperatur | T_U | | -55 ... +150 | °C |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|-------------|--------|
| Sperrschicht – Luft | R_{thJU} | $\leq 0,5$ | grd/mW |
| Sperrschicht – Diodengehäuse (bei Montage auf Chassisblech, 12 cm^2 Alu mit Kühlschelle) | R_{thJG} | $\leq 0,25$ | grd/mW |
| | R_{thL} | $\leq 0,35$ | grd/mW |

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

| | | | |
|---|-------|------------|---------------|
| Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$) | U_F | $\leq 1,0$ | V |
| Sperrstrom ($U_R = 6\text{ V}$) | I_R | ≤ 1 | μA |
| Kapazität ($U_R = 5\text{ V}$, $f = 100\text{ kHz}$) | C | ≤ 260 | pF |

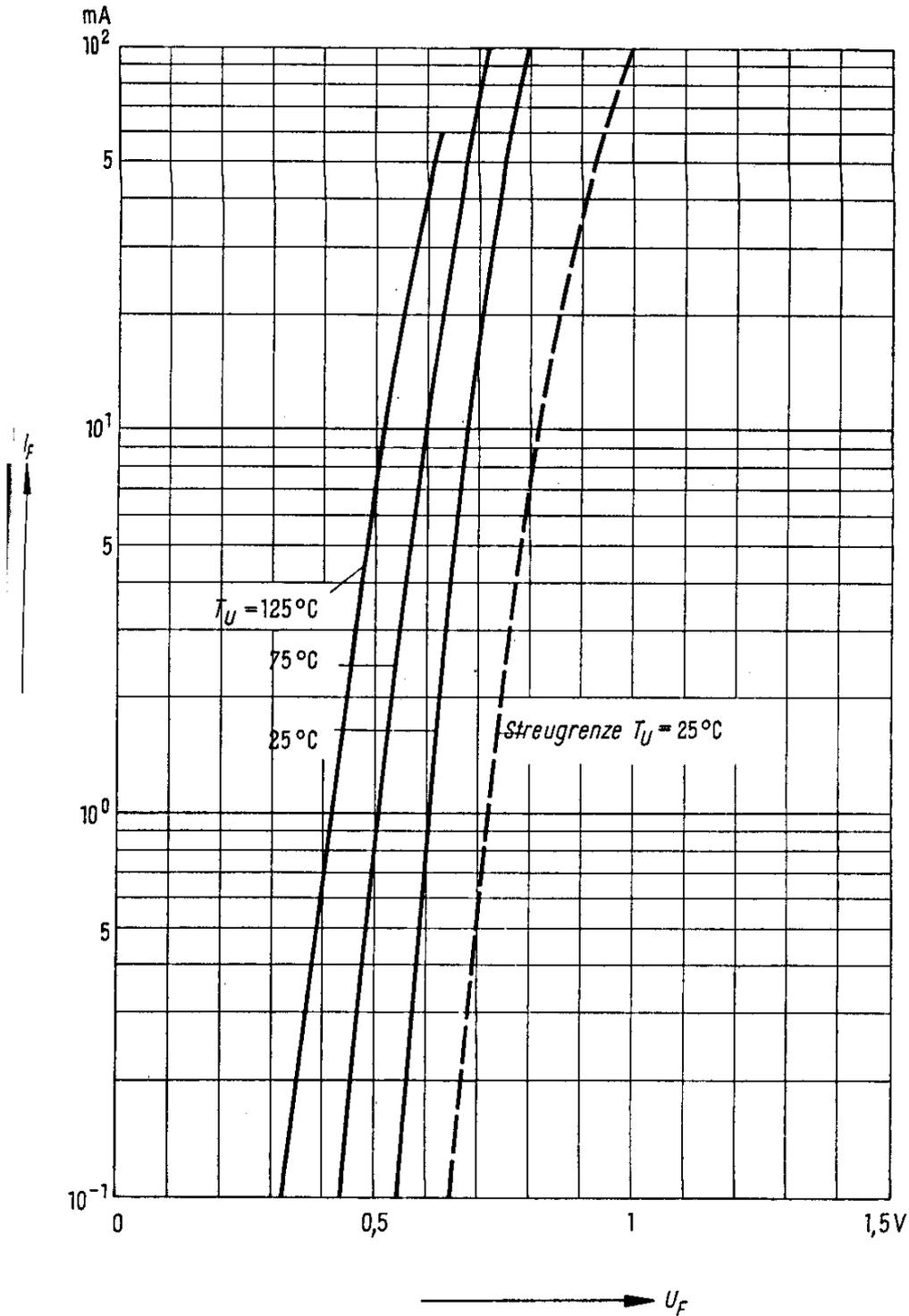


Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

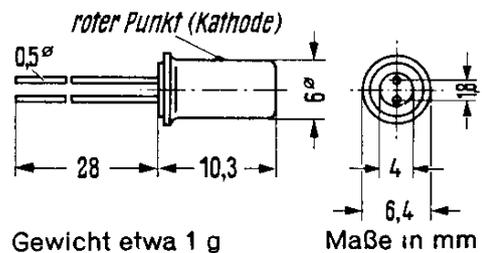
BA 103

Durchlaßkennlinien (Mittelwerte)

$T_U =$ Parameter



BA 104



Silizium-Kleinflächendiode

Die legierte Silizium-Kleinflächendiode BA 104 eignet sich zum Einsatz als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz, besonders in Geräten mit hohen Betriebstemperaturen und bei räumlich engem Aufbau. Sie hat ein Metallgehäuse (DIN-Bezeichnung 1 A 2) und kann sowohl in freier Luft als auch mit Kühlschelle auf Chassis montiert betrieben werden. Der Kathodenanschluß ist durch einen roten Punkt gekennzeichnet.

Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

| | T_U | 25 | 100 | °C |
|--|-----------|-----|--------------|----|
| Sperrspannung | U_R | 100 | 100 | V |
| Spitzensperrspannung | U_{RM} | 100 | 100 | V |
| Durchlaßstrom (bei R_{thU}) | I_F | 190 | 70 | mA |
| Durchlaßstrom (bei R_{thL}) | I_F | 260 | 100 | mA |
| Verlustleistung (bei R_{thU} , $T_U = 45^\circ\text{C}$) | P_{tot} | | 210 | mW |
| Verlustleistung (bei Chassismontage, 12 cm^2 , $T_U = 45^\circ\text{C}$) | P_{tot} | | 300 | mW |
| Spannung zwischen Gehäuse und Anschlußdrähten | | | <150 | V |
| Sperrschichttemperatur | T_j | | 150 | °C |
| Umgebungstemperatur | T_U | | -55 ... +150 | °C |

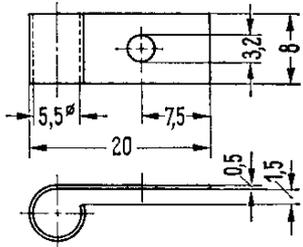
Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|-------------|---------|
| Sperrschicht - Luft | R_{thJU} | $\leq 0,5$ | grad/mW |
| Sperrschicht - Diodengehäuse (bei Montage auf Chassisblech, 12 cm^2 Alu mit Kühlschelle) | R_{thJG} | $\leq 0,25$ | grad/mW |
| | R_{chL} | $\leq 0,35$ | grad/mW |

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

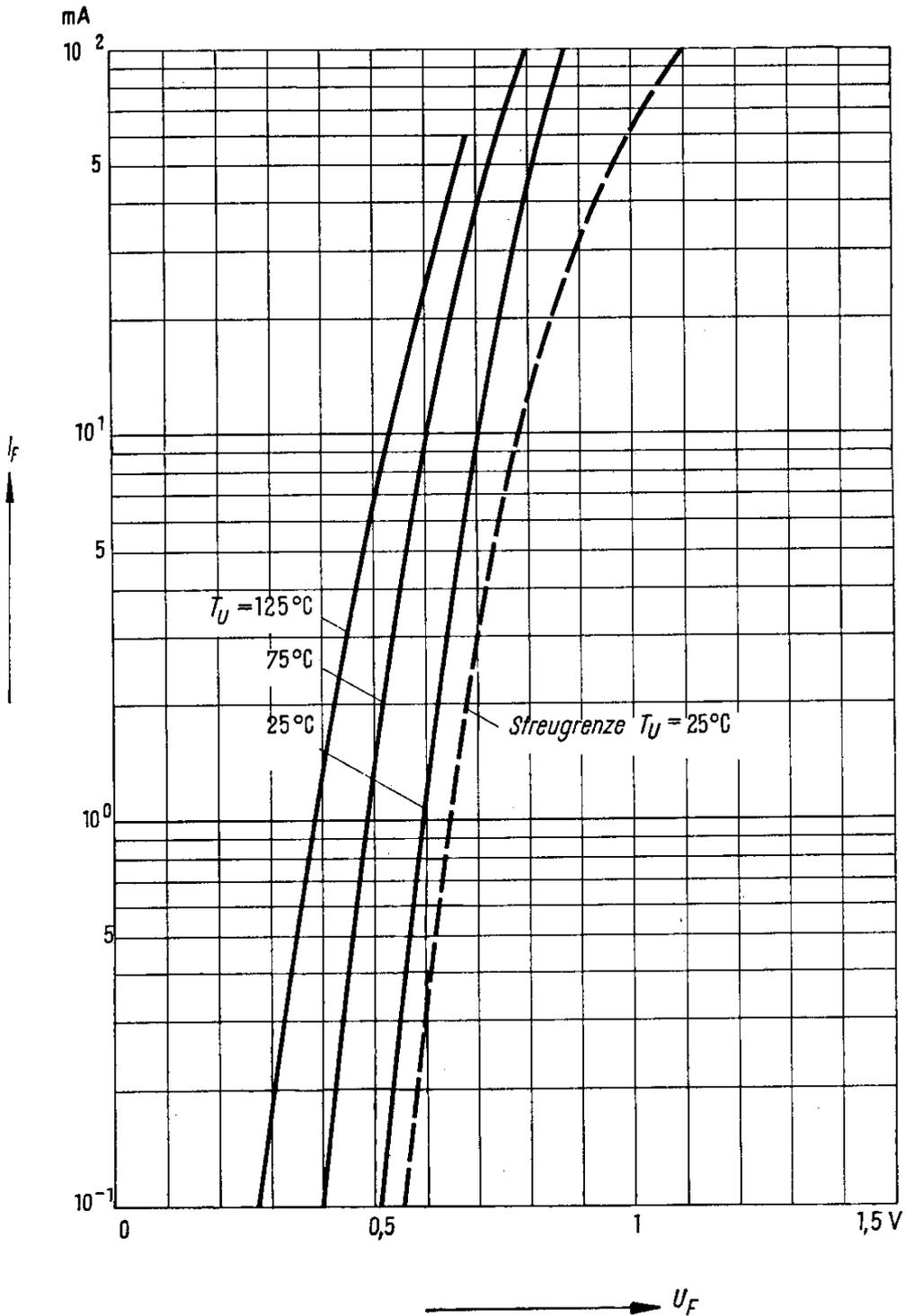
| | | | |
|---|-------|------------|---------------|
| Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$) | U_F | $\leq 1,1$ | V |
| Sperrstrom ($U_R = 100\text{ V}$) | I_R | ≤ 1 | μA |
| Kapazität ($U_R = 5\text{ V}$, $f = 100\text{ kHz}$) | C | ≤ 20 | pF |

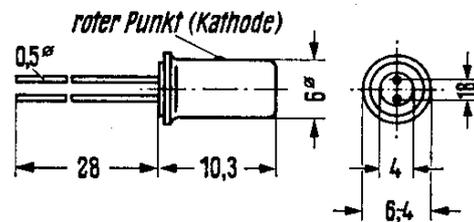
BA 104



Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

Durchlaßkennlinien (Mittelwerte)
 $T_U =$ Parameter



BA 105

Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

Silizium-Kleinflächendiode

Die legierte Silizium-Kleinflächendiode BA 105 eignet sich zum Einsatz als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz, besonders in Geräten mit hohen Betriebstemperaturen und bei räumlich engem Aufbau. Sie hat ein Metallgehäuse (DIN-Bezeichnung 1 A 2) und kann sowohl in freier Luft als auch mit Kühlschelle auf Chassis montiert betrieben werden. Der Kathodenanschluß ist durch roten Punkt gekennzeichnet.

Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

| | T_U | 25 | 100 | °C |
|--|-----------|-----|--------------|----|
| Sperrspannung | U_R | 300 | 300 | V |
| Spitzensperrspannung | U_{RM} | 300 | 300 | V |
| Durchlaßstrom (bei R_{thU}) | I_F | 150 | 50 | mA |
| Durchlaßstrom (bei R_{thL}) | I_F | 230 | 80 | mA |
| Verlustleistung (bei R_{thU} , $T_U = 45^\circ\text{C}$) | P_{tot} | | 210 | mW |
| Verlustleistung (bei Chassismontage, 12 cm^2 , $T_U = 45^\circ\text{C}$) | P_{tot} | | 300 | mW |
| Spannung zwischen Gehäuse und Anschlußdrähten | | | <350 | V |
| Sperrschichttemperatur | T_j | | 150 | °C |
| Umgebungstemperatur | T_U | | -55 ... +150 | °C |

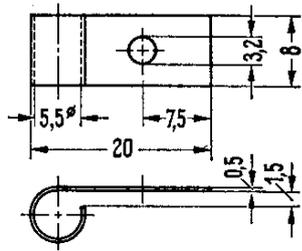
Wärmewiderstand

| | | | |
|--|------------|-------------|--------|
| Sperrschicht - Luft | R_{thJU} | $\leq 0,5$ | grd/mW |
| Sperrschicht - Diodengehäuse | R_{thJG} | $\leq 0,25$ | grd/mW |
| (bei Montage auf Chassisblech, 12 cm^2 Alu mit Kühlschelle) | R_{thL} | $\leq 0,35$ | grd/mW |

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

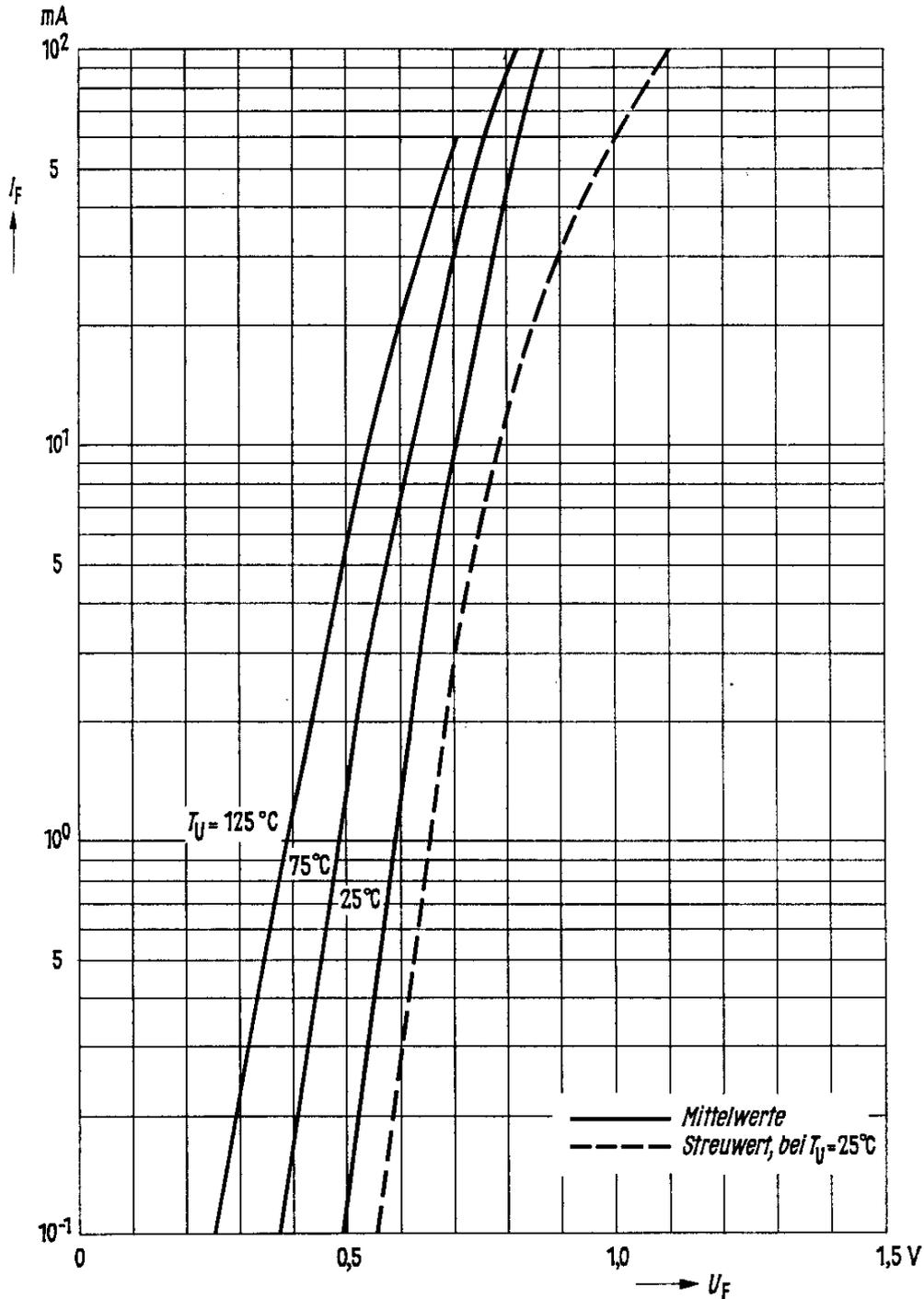
| | | | |
|---|-------|------------|---------------|
| Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$) | U_F | $\leq 1,1$ | V |
| Sperrstrom ($U_R = 300\text{ V}$) | I_R | ≤ 1 | μA |
| Kapazität ($U_R = 5\text{ V}$, $f = 100\text{ kHz}$) | C | ≤ 10 | pF |

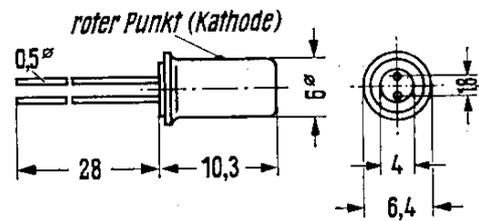
BA 105



Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

Durchlaßkennlinien (Mittelwerte T_U = Parameter



BA 108

Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

Silizium-Kleinflächendiode

Die legierte Silizium-Kleinflächendiode BA 108 eignet sich zum Einsatz als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz, besonders in Geräten mit hohen Betriebstemperaturen und bei räumlich engem Aufbau. Sie hat ein Metallgehäuse (DIN-Bezeichnung 1 A 2) und kann sowohl in freier Luft als auch mit Kühlschelle auf Chassis montiert betrieben werden. Der Kathodenanschluß ist durch einen roten Punkt gekennzeichnet.

Grenzdaten

für eine Umgebungstemperatur von

| | T_U | 25 | 100 | °C |
|--|-----------|-----|--------------|----|
| Sperrspannung | U_R | 50 | 50 | V |
| Spitzen-Sperrspannung | u_{RM} | 50 | 50 | V |
| Durchlaßstrom (bei R_{thU}) | I_F | 190 | 70 | mA |
| Durchlaßstrom (bei R_{thL}) | I_F | 260 | 100 | mA |
| Verlustleistung (bei R_{thU} , $T_U = 45^\circ\text{C}$) | P_{tot} | | 210 | mW |
| Verlustleistung (bei Chassismontage, 12 cm^2 , $T_U = 45^\circ\text{C}$) | P_{tot} | | 300 | mW |
| Spannung zwischen Gehäuse und Anschlußdrähten | | | <150 | V |
| Sperrschichttemperatur | T_j | | 150 | °C |
| Umgebungstemperatur | T_U | | -55 ... +150 | °C |

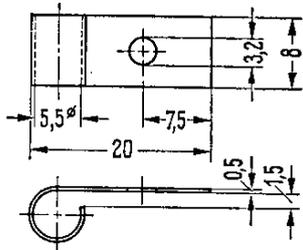
Wärmewiderstand

| | | | |
|---|------------|-------------|---------|
| Sperrschicht - Luft | R_{thJU} | $\leq 0,5$ | grad/mW |
| Sperrschicht - Diodengehäuse (bei Montage auf Chassisblech, 12 cm^2 Alu mit Kühlschelle) | R_{thJG} | $\leq 0,25$ | grad/mW |
| | R_{thL} | $\leq 0,35$ | grad/mW |

Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

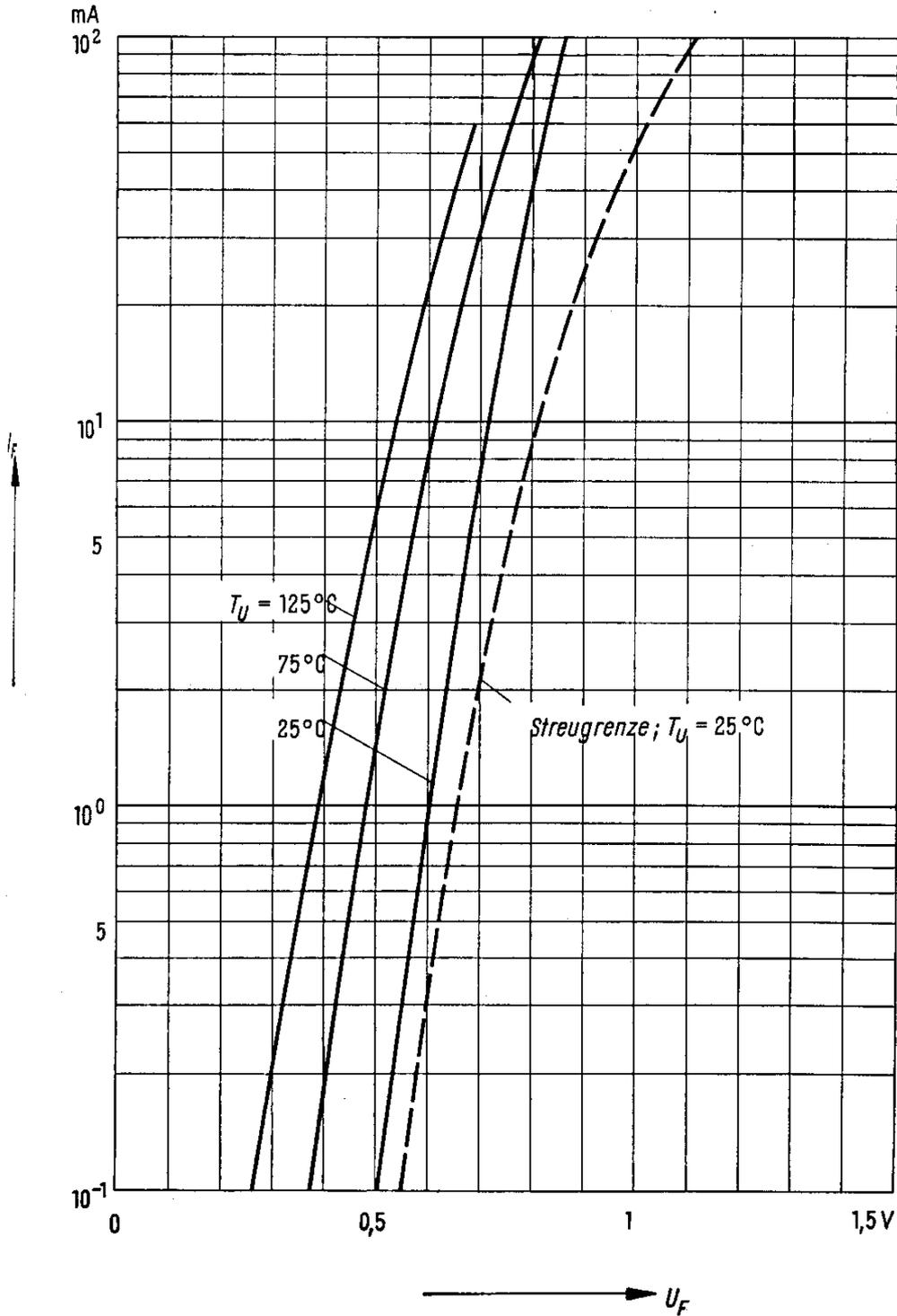
| | | | |
|---|-------|------------|---------------|
| Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$) | U_F | $\leq 1,1$ | V |
| Sperrstrom ($U_R = 50\text{ V}$) | I_R | ≤ 1 | μA |
| Kapazität ($U_R = 5\text{ V}$, $f = 100\text{ kHz}$) | C | ≤ 35 | pF |

BA 108



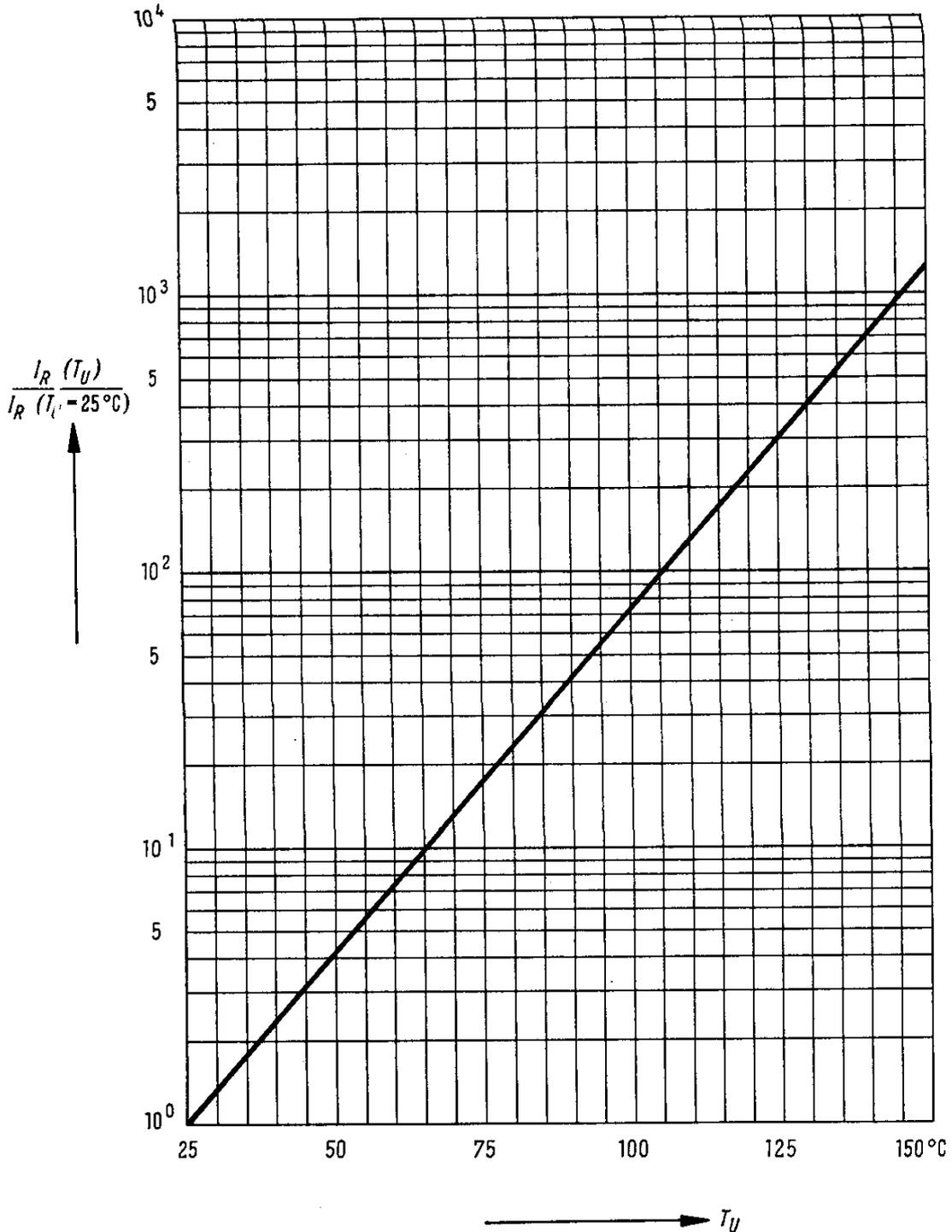
Befestigungsteil (Kühlschelle)
Bestellbezeichnung: Q62901-B1

Durchlaßkennlinien (Mittelwerte)
 $T_U =$ Parameter



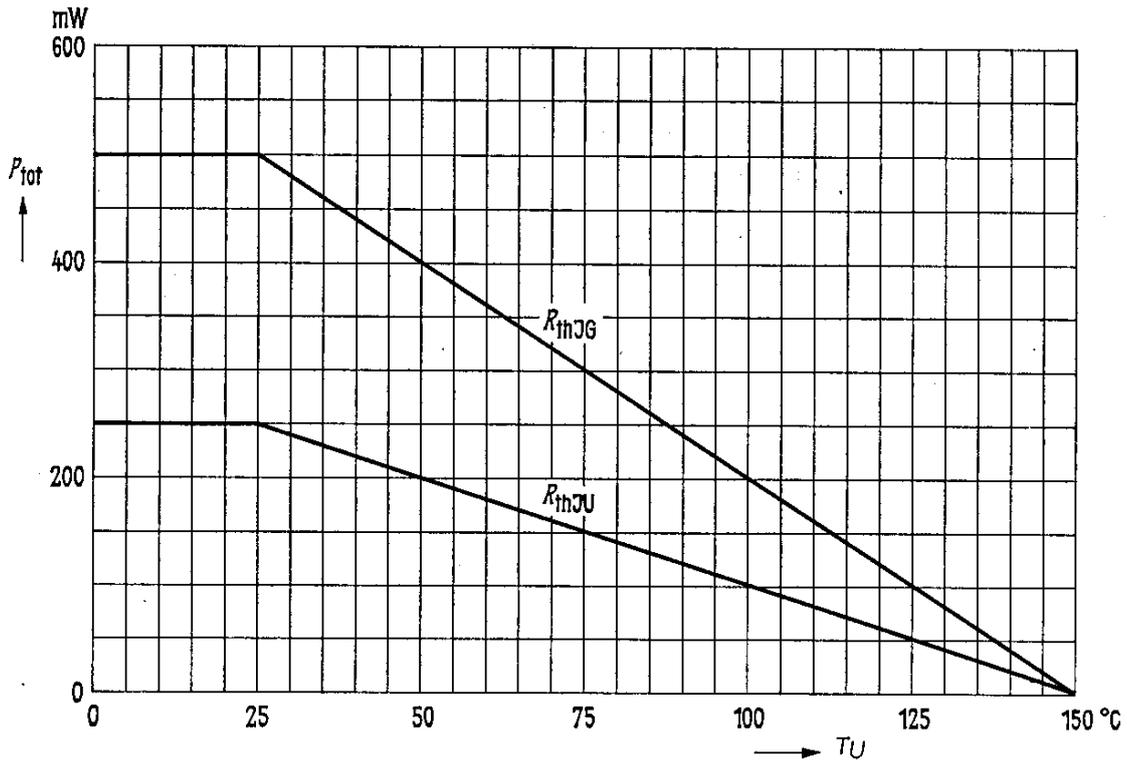
BA 103 bis BA 108

Sperrstrom als Funktion der Umgebungstemperatur
Mittelwerte, bezogen auf 25 °C



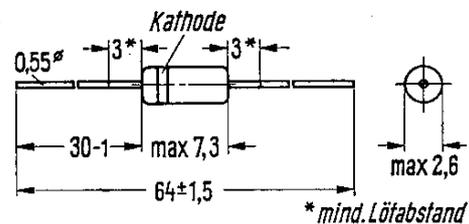
BA 103 bis BA 108

Verlustleistung als Funktion der Umgebungstemperatur
 $P_{\text{tot}} = f(T_U)$; R_{th} = Parameter



BA 119

BA 120



Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Silizium-Kapazitätsdioden in Miniaturbauform

Die Silizium-Kapazitätsdioden BA 119 und BA 120 haben einen eng tolerierten Bereich der Sperrschichtkapazität mit definierter Spannungsabhängigkeit. Sie eignen sich zum Einsatz in UKW- und Fernseh-Tunern für die automatische Scharfabstimmung. Das Miniatur-Glasgehäuse entspricht dem Normgehäuse DO 7. Die Kathode ist mit einem weißen Farbring gekennzeichnet.

NICHT FÜR NEUENTWICKLUNG

Grenzdaten

Sperrspannung

Durchlaßstrom

Sperrschichttemperatur

Umgebungstemperatur

| | BA 119 | BA 120 | |
|-------|--------------|--------|----|
| U_R | 50 | 50 | V |
| I_F | 100 | 100 | mA |
| T_j | 100 | 100 | °C |
| T_U | -55 ... +125 | | °C |

Wärmewiderstand

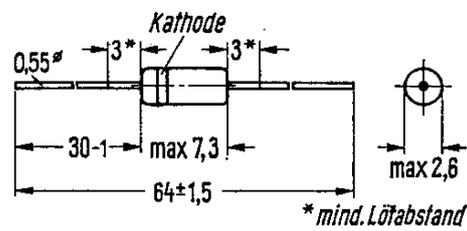
Sperrschicht - Luft

| | | |
|------------|-----|--------|
| R_{thJG} | 0,4 | grd/mW |
|------------|-----|--------|

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$)Sperrstrom ($U_R = 10\text{ V}$)Sperrschichtkapazität ($U_R = 2\text{ V}$)Serienwiderstand ($U_R = 2\text{ V}$, $f = 30\text{ MHz}$)Gütefaktor ($U_R = 2\text{ V}$, $f = 30\text{ MHz}$)

| | BA 119 | BA 120 | |
|-------|------------|------------|----------|
| U_F | $\leq 1,1$ | $\leq 1,1$ | V |
| I_R | ≤ 100 | ≤ 50 | nA |
| C_j | 45...65 | 8...12 | pF |
| R_S | 1 | 1,2 | Ω |
| Q | 100 | 440 | |

BA 127

Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Silizium-Kleinflächendiode in Miniaturbauform

Die Silizium-Diode BA 127 eignet sich zum Einsatz als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz, besonders in Geräten mit hohen Betriebstemperaturen und bei räumlich engem Aufbau.

Das Miniaturglasgehäuse entspricht der Normausführung DO 7, die Kathode ist durch einen weißen Farbring gekennzeichnet.

Grenzdaten

| | | | |
|--|------------|-------------|-------|
| Sperrspannung | U_R | 60 | V |
| Spitzensperrspannung | U_{RM} | 60 | V |
| Richtstrom ¹⁾ | I_0 | 100 | mA |
| Durchlaßstrom (siehe Diagramm unten) | I_F | 200 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 150 | °C |
| Umgebungstemperatur | T_U | -55... +125 | °C |
| Verlustleistung ($T_U = 25\text{ °C}$) | P_{tot} | 250 | mW |
| Wärmewiderstand (Sperrschicht - Luft) | R_{thJU} | ≤ 500 | grd/W |

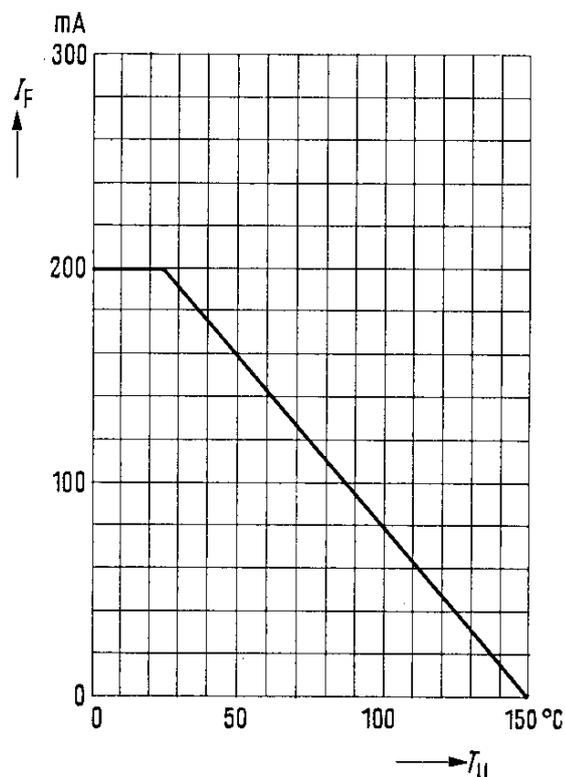
Statische Kenndaten

| | | | |
|--|-------|---------------|---------------|
| Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$; $T_U = 25\text{ °C}$) | U_F | 0,97 (< 1,1) | V |
| Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$; $T_U = 100\text{ °C}$) | U_F | 0,90 | V |
| Sperrstrom ($U_R = 60\text{ V}$; $T_U = 25\text{ °C}$) | I_R | 0,02 (< 1) | μA |
| Sperrstrom ($U_R = 60\text{ V}$, $T_U = 75\text{ °C}$) | I_R | 0,4 \leq 10 | μA |

Dynamische Kenndaten

| | | | |
|---|---|-----|----|
| Kapazität ($U_R = 0\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$) | C | 7 | pF |
| Kapazität ($U_R = 5\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$) | C | 2,5 | pF |

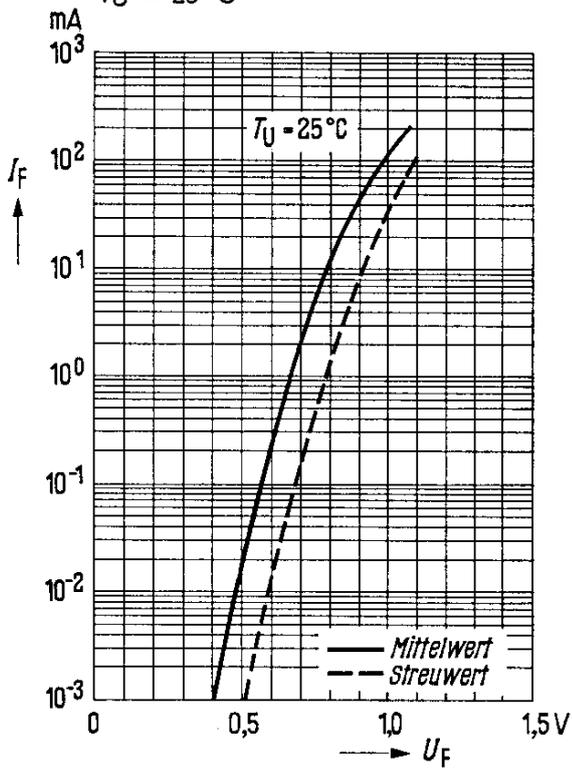
¹⁾ $t_{av} \leq 20\text{ ms}$



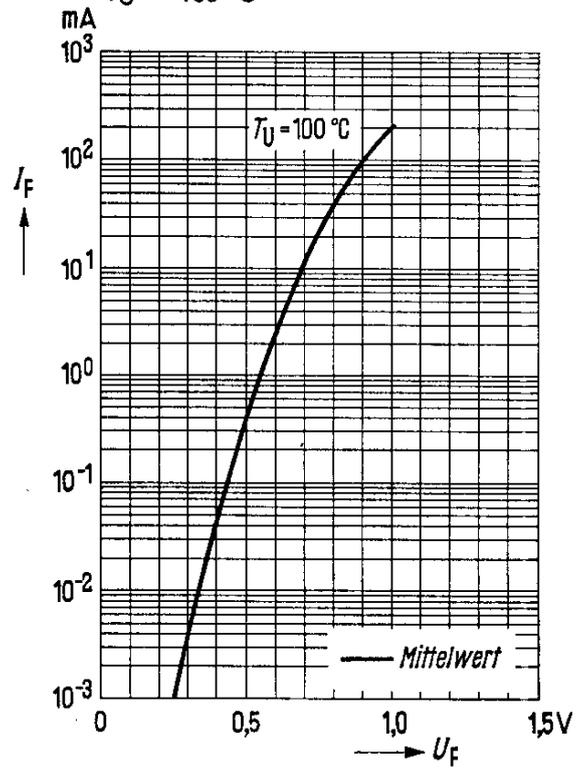
Maximaler Durchlaßstrom I_F in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_U

BA 127

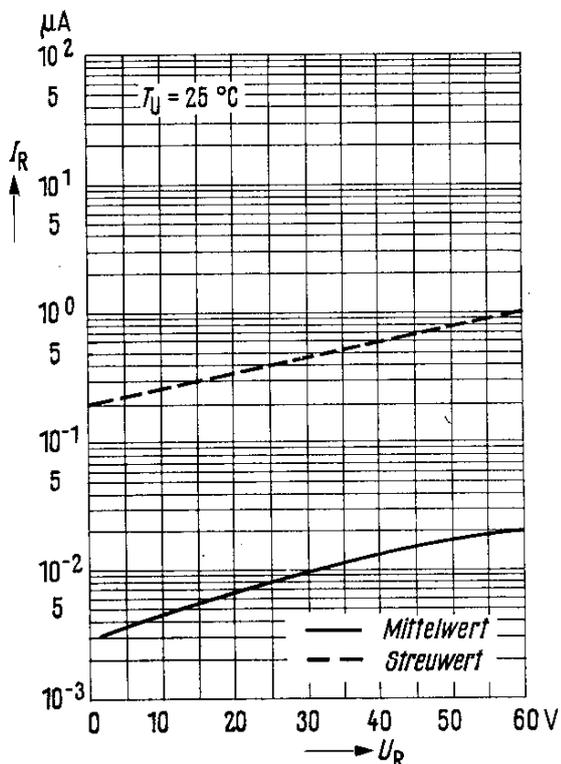
Durchlaßkennlinie
 $T_U = 25\text{ °C}$



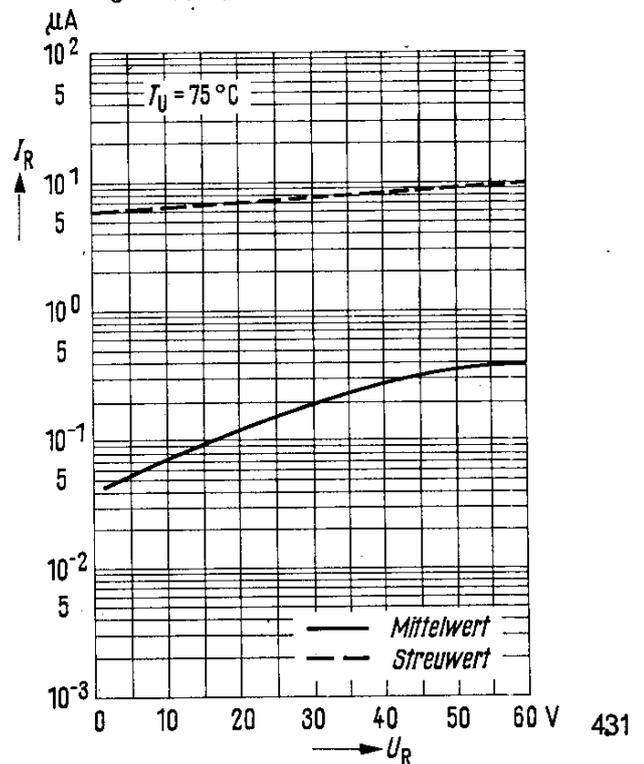
Durchlaßkennlinie
 $T_U = 100\text{ °C}$



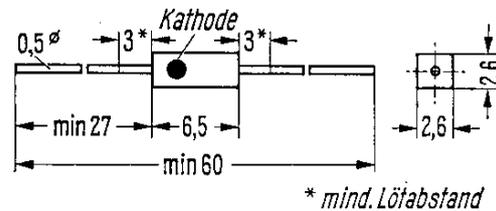
Sperrkennlinie
 $T_U = 25\text{ °C}$



Sperrkennlinie
 $T_U = 75\text{ °C}$



BA 133



Siliziumdiode für Blitzlichtgeräte in Kunststoffgehäuse

Die Siliziumdiode BA 133 eignet sich besonders für die Verwendung in elektronischen Blitzlichtgeräten zur Gleichrichtung von Wechselspannungen. Infolge der kleinen Gehäuseabmessungen kann diese Diode bei kompaktem Schaltungsaufbau und in gedruckten Schaltungen verwendet werden. Die BA 133 hat ein Kunststoffgehäuse mit axial angeordneten Anschlußdrähten. Die Kathode ist durch einen orangefarbenen Punkt markiert.

Grenzdaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

| | | | |
|-------------------------------------|-----------|------------|----|
| Sperrspannung | U_R | 1000 | V |
| Spitzensperrspannung | u_{RM} | 1000 | V |
| Wechselspannung bei Kondensatorlast | U_{eff} | 350 | V |
| Richtstrom | I_o | 50 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | °C |
| Umgebungstemperatur | T_U | -20... +80 | °C |
| Verlustleistung | P_{tot} | 100 | mW |

Wärmewiderstand

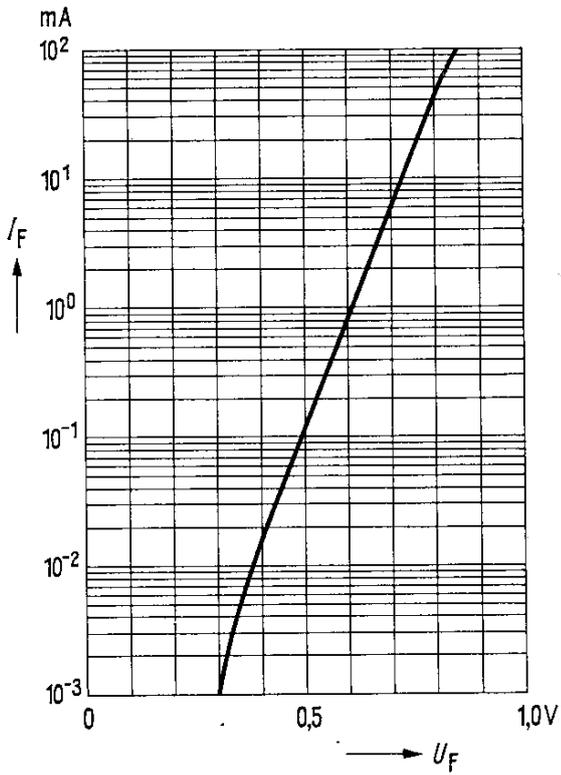
| | | | |
|---------------------|------------|-------|-------|
| Sperrschicht – Luft | R_{thJU} | < 800 | grd/W |
|---------------------|------------|-------|-------|

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

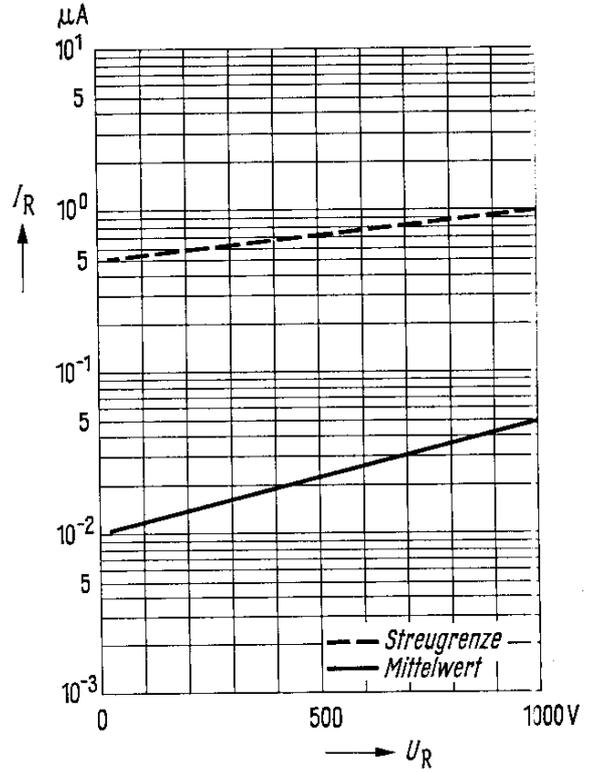
| | | | |
|---|-------|--------------|---------------|
| Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$) | U_F | 0,85 (< 1,1) | V |
| Sperrstrom ($U_R = 1000\text{ V}$) | I_R | 0,05 (< 1,0) | μA |
| Sperrstrom ($U_R = 1000\text{ V}$, $T_U = 75\text{ °C}$) | I_R | < 50 | μA |
| Kapazität ($U_R = 0\text{ V}$) | C_o | 10 | pF |

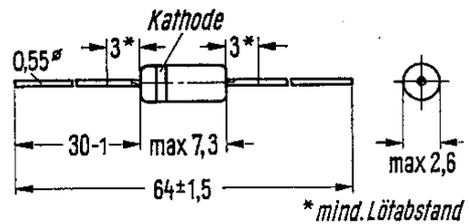
BA 133

Durchlaßkennlinie
 $T_U = 25\text{ °C}$



Sperrkennlinie
 $T_U = 25\text{ °C}$



BA 136

Gewicht etwa 0,2 g Maße in mm

Silizium-Planar-Schalter-Diode für VHF-Bereich

BA 136 ist eine diffundierte epitaktische Si-Diode in Planartechnik. Sie ist besonders für den Einsatz als Schalter im VHF-Bereich geeignet. Das Glasgehäuse entspricht dem Normgehäuse DO-7. Die Typenbezeichnung und der Kathodenring sind auf dem unlackierten Diodengehäuse aufgestempelt.

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

Grenzdaten

| | | | |
|------------------------|-----------|------------|----|
| Sperrspannung | U_R | 50 | V |
| Durchlaßstrom | I_F | 100 | mA |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | °C |
| Verlustleistung | P_{tot} | 160 | mW |
| Umgebungstemperatur | T_U | -55...+125 | °C |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---------------------|------------|-------|--------|
| Sperrschicht - Luft | R_{thJU} | ≤ 500 | grad/W |
|---------------------|------------|-------|--------|

Statische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

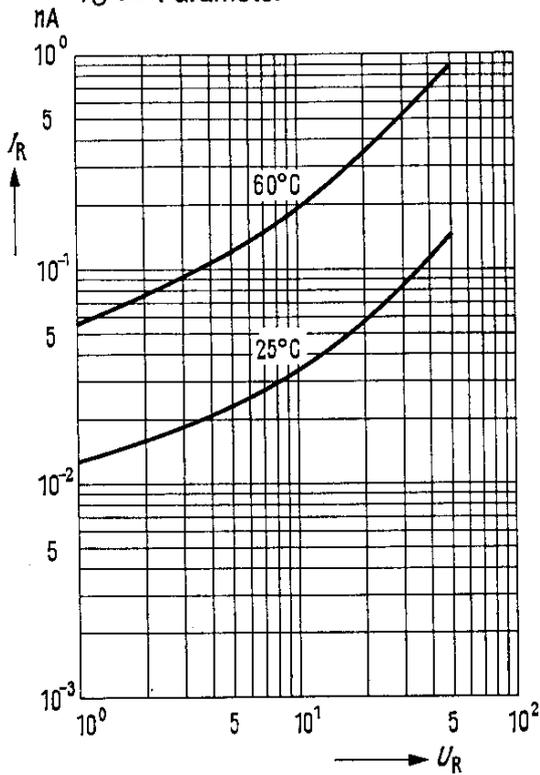
| | | | |
|--|-------|-------|----|
| Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$) | U_F | < 1 | V |
| Sperrstrom ($U_R = 30\text{ V}$) | I_R | < 100 | nA |

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

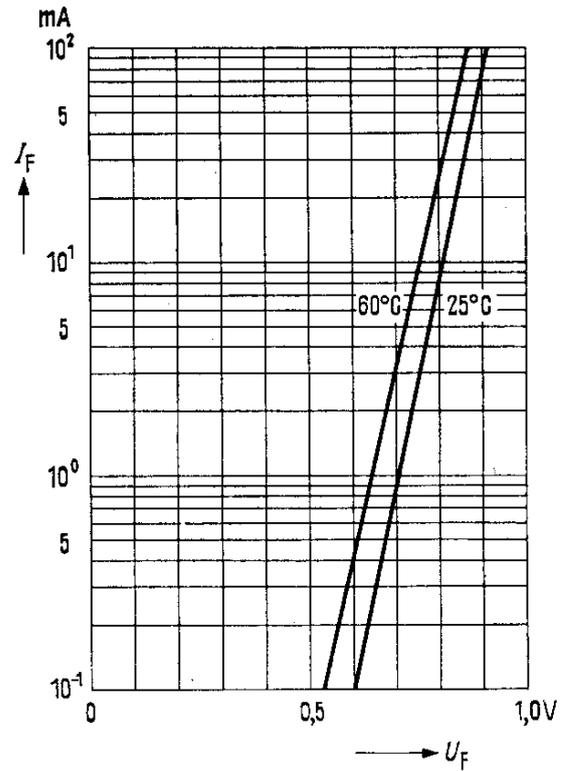
| | | | |
|--|-------|-----------|----|
| Diodenkapazität ($U_R = 30\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$) | C_D | 0,9 (< 2) | pF |
| Dynamischer Durchlaßwiderstand ($I_F = 100\text{ mA}$; $f = 1\text{ kHz}$) | r_F | 0,45 | Ω |

BA 136

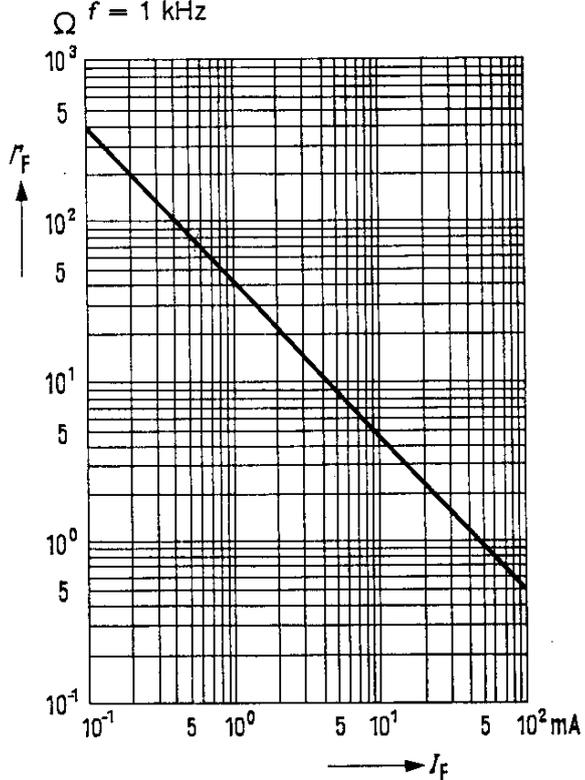
Spannungsabhängigkeit des Sperrstromes $I_R = f(U_R)$
 $T_U = \text{Parameter}$



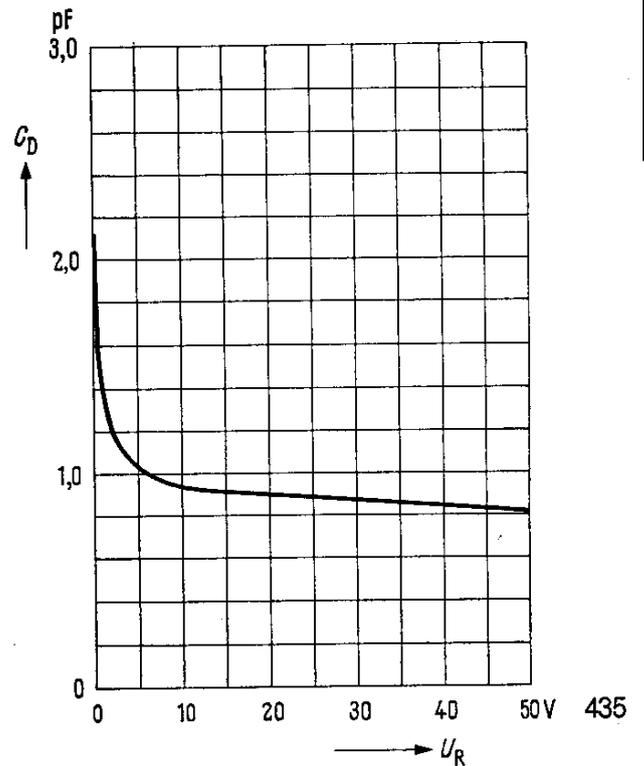
Durchlaßkennlinie $I_F = f(U_F)$
 $T_U = \text{Parameter}$

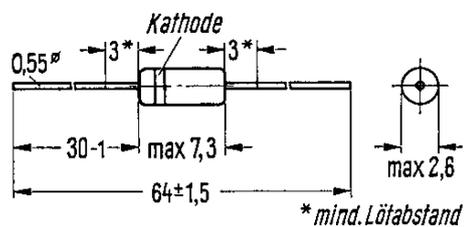


Stromabhängigkeit des Durchlaßwiderstandes $r_F = f(I_F)$
 $f = 1 \text{ kHz}$



Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtkapazität $C_D = f(U_R)$



BA 137

Gewicht etwa 0,2 g Maße in mm

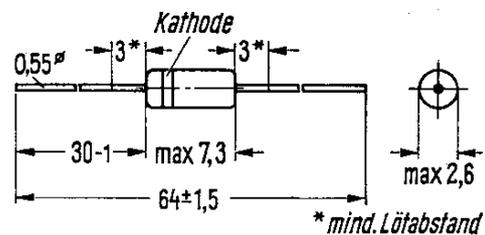
Hochsperrende Silizium-Planar-Diode für Farbträgediskriminator

BA 137 ist eine diffundierte epitaktische Siliziumdiode in Planartechnik. Sie ist besonders für den Einsatz im Farbträgediskriminator geeignet. Das Glasgehäuse entspricht dem Normgehäuse DO-7. Die Typenbezeichnung und der Kathodenring ist auf dem unlackierten Diodengehäuse aufgestempelt.

Sperrspannung
Durchlaßspannung ($I_F = 100 \text{ mA}$)
Sperrstrom ($U_R = 100 \text{ V}$)
Kapazität
Schaltzeit

| | | |
|----------|-------|----|
| U_R | > 100 | V |
| U_F | < 1 | V |
| I_R | < 200 | nA |
| C_0 | < 5 | pF |
| t_{rr} | < 50 | ns |

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BA 138

Gewicht etwa 0,2 g

Maße in mm

Silizium-Planar-Kapazitätsdiode für den VHF-Bereich

EA 138 ist eine epitaktische Si-Planar-Kapazitätsdiode im Glasgehäuse DO-7. Sie eignet sich besonders zum Einsatz als Abstimm-diode in VHF- und UKW-Stufen. Der Kapazitätsbereich bei $U_R = 30$ V von 3,8 bis 5,5 pF wird in zwei Gruppen unterteilt. Die Typenbezeichnung und der Kathodenring werden in der Kennfarbe der jeweiligen Kapazitätsgruppe auf dem unlackierten Glasgehäuse aufgestempelt.

Grenzdaten

| | | | |
|------------------------|-------|------------|----|
| Sperrspannung | U_R | 30 | V |
| Durchlaßstrom | I_F | 100 | mA |
| Umgebungstemperatur | T_U | -55...+125 | °C |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | °C |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---------------------|------------|------------|--------|
| Sperrschicht - Luft | R_{thJU} | $\leq 0,4$ | grd/mW |
|---------------------|------------|------------|--------|

Statische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

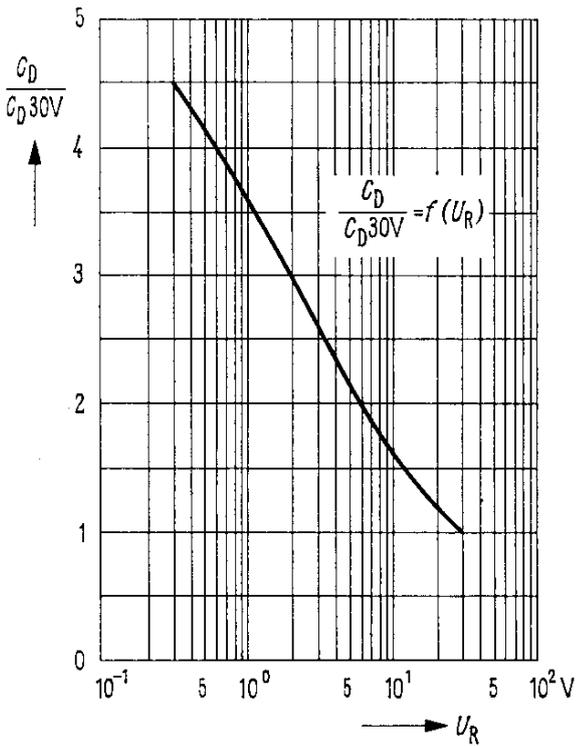
| | | | |
|------------------------------------|-------|-------|----|
| Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA) | U_F | < 1 | V |
| Sperrstrom ($U_R = 30$ V) | I_R | < 100 | nA |

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25$ °C)

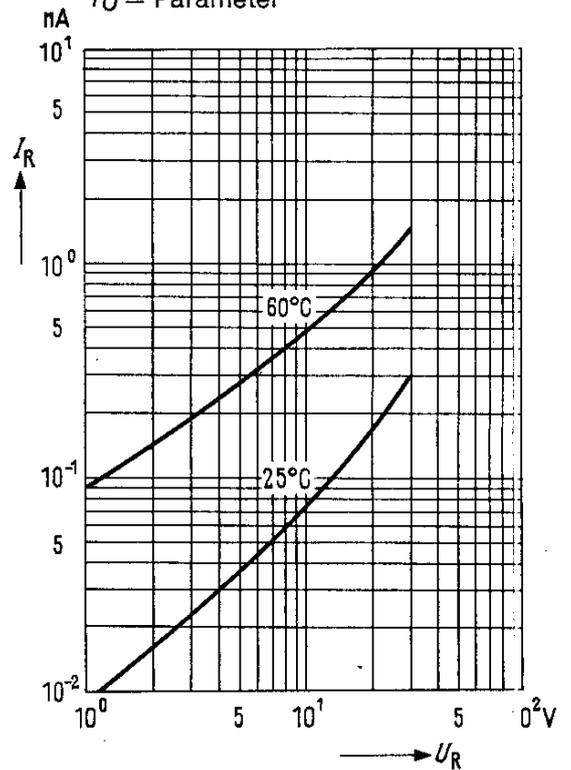
| | | | |
|--|----------------------------|-----------|----------|
| Diodenkapazität ($U_R = 30$ V, $f = 1$ MHz) | C_D | 3,8...4,9 | pF |
| | | (grün) | |
| Kapazitätsverhältnis ($U_R = 3$ V, $U_R = 30$ V, $f = 1$ MHz) | $\frac{C_D 3 V}{C_D 30 V}$ | 4,4...5,5 | pF |
| | | (blau) | |
| Serienwiderstand ($f = 300$ MHz; $U_R \approx 3$ V; $C_D = 12$ pF) | R_S | 2,4...2,7 | — |
| | | 1 (< 2) | Ω |

BA 138

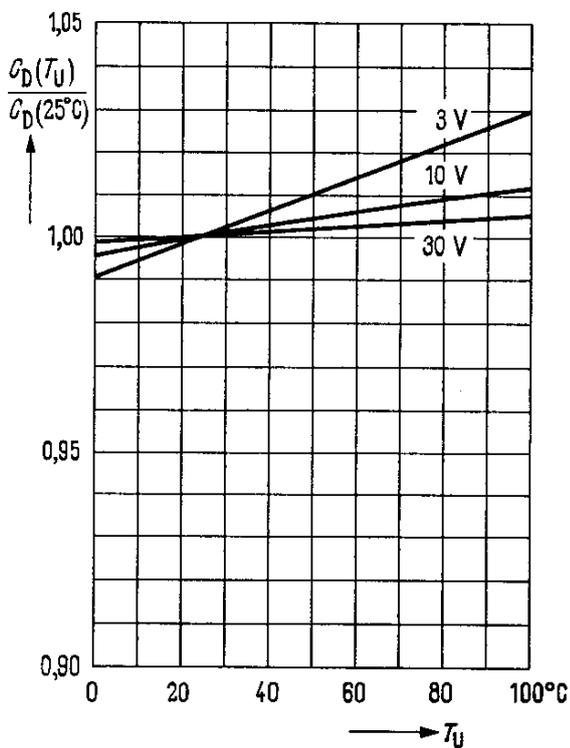
Spannungsabhängigkeit der Diodenkapazität
 $\frac{C_D}{C_{D 30V}} = f(U_R)$



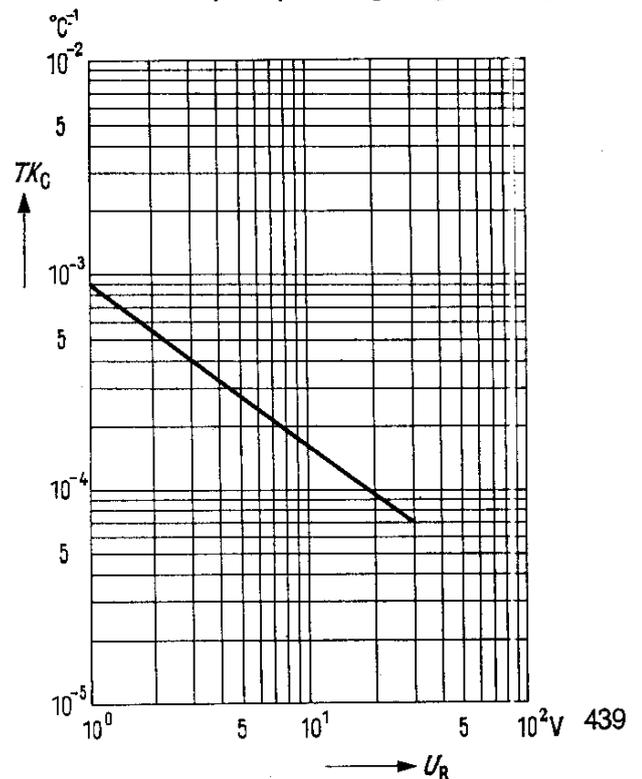
Spannungsabhängigkeit des Sperrstromes
 $I_B = f(U_R)$
 $T_U = \text{Parameter}$

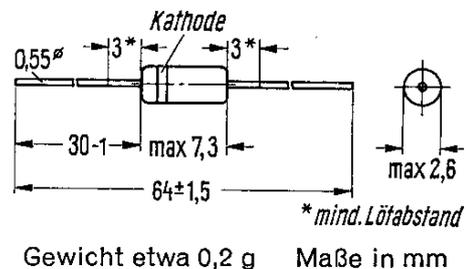


Temperaturabhängigkeit der Sperrschichtkapazität
 $C_D = f(T_U)$
 $U_R = \text{Parameter}$



Temperaturkoeffizient der Sperrschichtkapazität in Abhängigkeit von der Sperrspannung
 $TK_C = f(U_R)$



BA 139

Silizium-Planar-Kapazitätsdiode für den UHF-Bereich

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BA 139 ist eine doppeltdiffundierte epitaktische Si-Kapazitätsdiode in Planartechnik. Sie ist besonders für den Einsatz als Abstimm-diode im UHF-Bereich geeignet. Bei Bedarf können die Dioden in Gruppen zu je 3 oder 4 Stück bezogen werden. Im Sperrspannungsbereich $U_R = 3 \dots 25$ V beträgt dann innerhalb der Gruppe die maximale Gleichlaufdifferenz $\pm 3\%$. Das Glasgehäuse entspricht dem Normgehäuse DO-7. Die Typenbezeichnung und der Kathodenring sind auf dem unlackierten Diodengehäuse aufgestempelt.

Grenzdaten

| | | | |
|------------------------|------------|------------------|--------------------|
| Sperrspannung | U_R | 28 | V |
| Durchlaßstrom | I_F | 100 | mA |
| Umgebungstemperatur | T_U | $-55 \dots +125$ | $^{\circ}\text{C}$ |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Wärmewiderstand | | | |
| Sperrschicht - Luft | R_{thJU} | < 500 | grd/W |

Statische Kenndaten ($T_U = 25^{\circ}\text{C}$)

| | | | |
|------------------------------------|-------|-------|----|
| Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA) | U_F | < 1 | V |
| Sperrstrom ($U_R = 28$ V) | I_R | < 100 | nA |

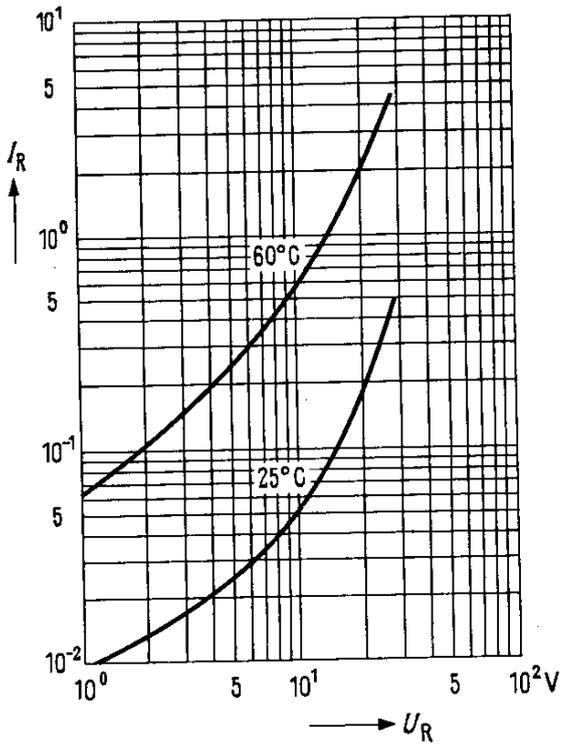
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^{\circ}\text{C}$)

| | | | |
|--|----------------------------|---------------|----------|
| Diodenkapazität ($f = 1$ MHz) | | | |
| ($U_R = 3$ V) | C_D | 12,5 | pF |
| ($U_R = 25$ V) | C_D | 2...3 | pF |
| Kapazitätsverhältnis | $\frac{C_{D3V}}{C_{D25V}}$ | 5 (> 4) | |
| ($U_R = 3$ V; $U_R = 25$ V; $f = 1$ MHz) | | | |
| Serienwiderstand ($f = 330$ MHz; $C_D = 12$ pF) | R_S | 0,65 (< 0,85) | Ω |
| Gütefaktor ($C_D = 12$ pF) | | | |
| ($f = 47$ MHz) | Q | 440 | |
| ($f = 170$ MHz) | Q | 120 | |
| ($f = 470$ MHz) | Q | 44 | |
| Serienresonanzfrequenz ($U_R = 25$ V) | f_o | 1,4 | GHz |
| Serieninduktivität | L_o | 5 | nH |
| (gemessen an den Anschlußdrähten 1,5 mm von der Glaseinschmelzung) | | | |

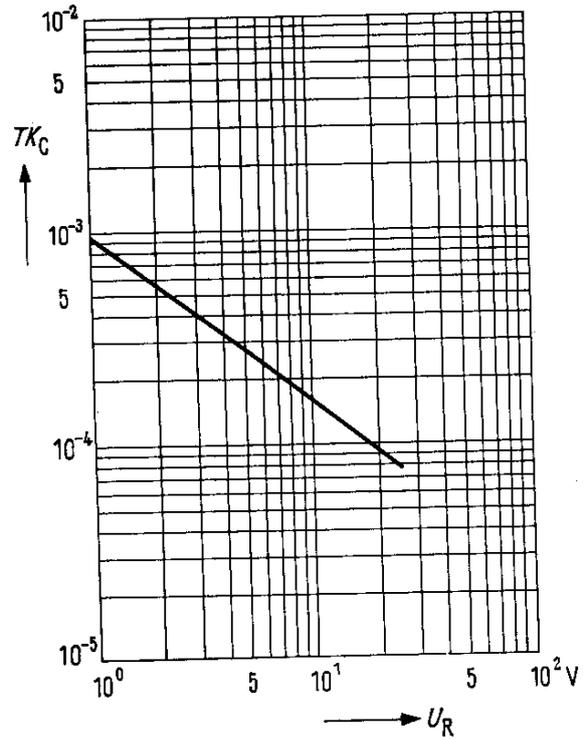
BA 139

Spannungsabhängigkeit des Sperrstromes $I_R = f(U_R)$

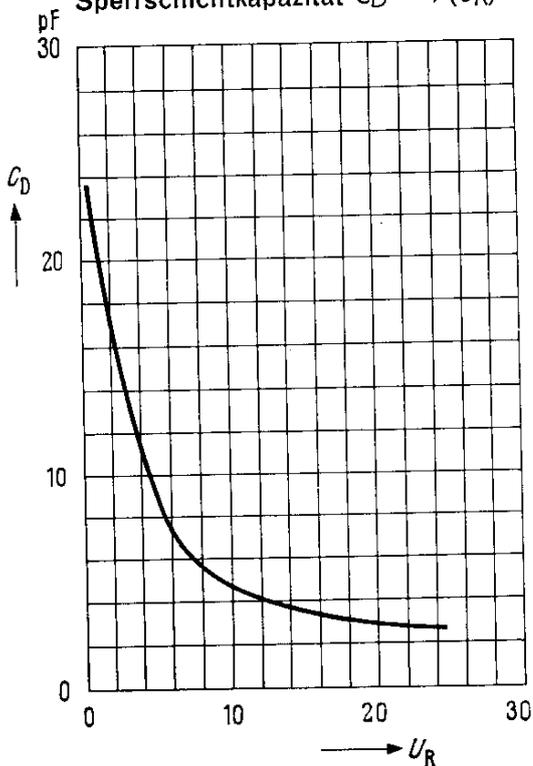
$TU = \text{Parameter}$



Temperaturkoeffizient der Sperrschichtkapazität in Abhängigkeit von der Sperrspannung $TK_C = f(U_R)$

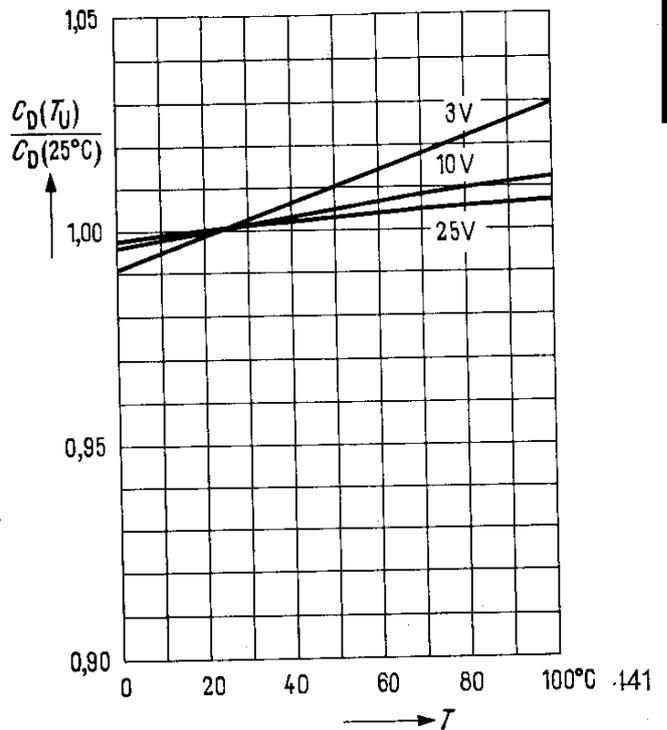


Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtkapazität $C_D = f(U_R)$



Temperaturabhängigkeit der Sperrschichtkapazität

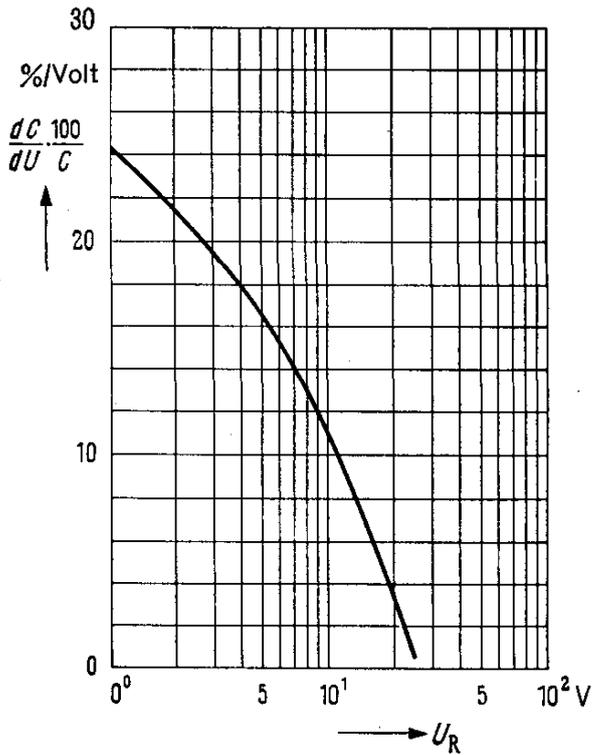
$$\frac{C_D(T_U)}{C_D(25^\circ\text{C})} = f(T_U); U_R = \text{Parameter}$$



BA 139

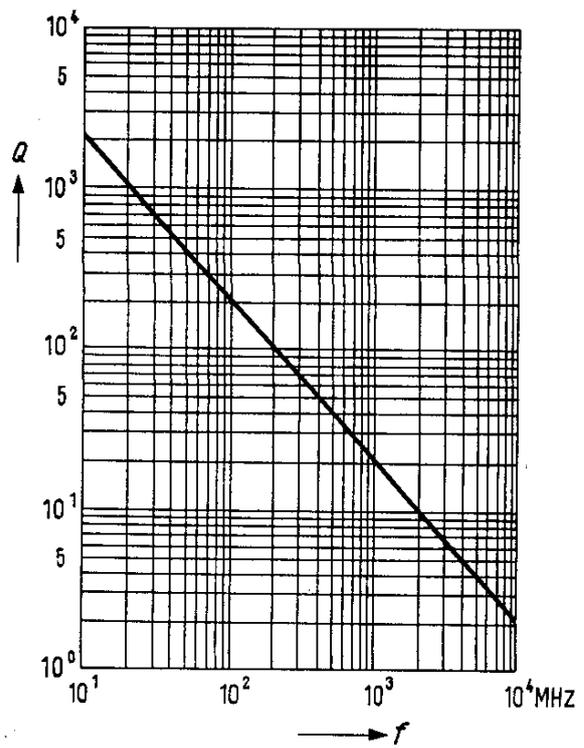
Spannungsabhängigkeit der Steilheit

$$\frac{\Delta C \cdot 100}{dU \cdot C} = f(U_R)$$



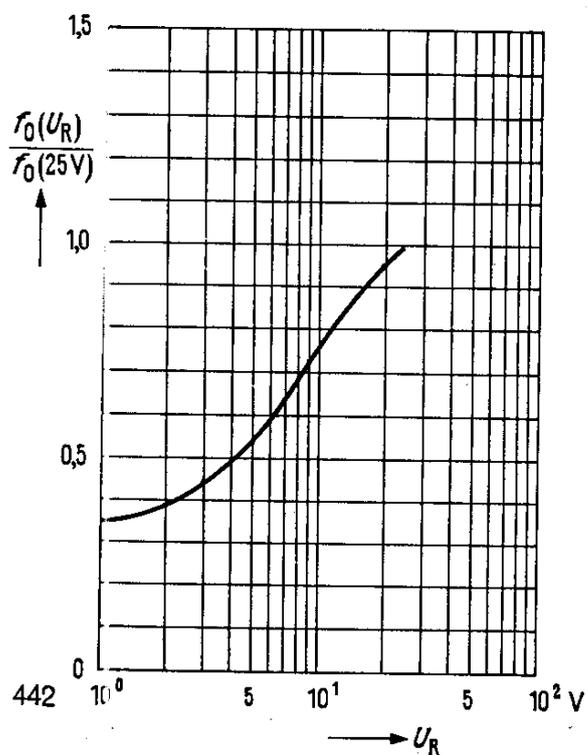
Gütefaktor in Abhängigkeit von der Frequenz $Q = f(f)$

$$(C_D = 12 \text{ pF})$$

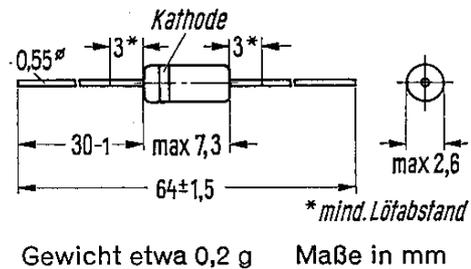


Spannungsabhängigkeit der Serienresonanzfrequenz

$$\frac{f_0(U_R)}{f_0(25 \text{ V})} = f(U_R)$$



BA 140



Silizium-Planar-Kapazitätsdiode für den VHF-Bereich

VORLÄUFIGE DATEN FÜR MUSTER

BA 140 ist eine doppeltdiffundierte epitaktische Si-Kapazitätsdiode in Planartechnik. Sie ist besonders für den Einsatz als Abstimm-diode im UKW- und VHF-Bereich geeignet. Bei Bedarf können die Dioden in Gruppen zu je 3 oder 4 Stück bezogen werden. Im Sperrspannungsbereich $U_R = 3 \dots 25$ V beträgt dann innerhalb der Gruppe die maximale Gleichlaufdifferenz $\pm 3\%$. Das Glasgehäuse entspricht dem Normgehäuse DO-7. Die Typenbezeichnung und der Kathodenring sind auf dem unlackierten Diodengehäuse aufgestempelt.

Grenzdaten

| | | | |
|------------------------|-------|------------------|--------------------|
| Sperrspannung | U_R | 28 | V |
| Durchlaßstrom | I_F | 100 | mA |
| Umgebungstemperatur | T_U | $-55 \dots +125$ | $^{\circ}\text{C}$ |
| Sperrschichttemperatur | T_j | 125 | $^{\circ}\text{C}$ |

Wärmewiderstand

| | | | |
|---------------------|------------|------------|--------|
| Sperrschicht - Luft | R_{thJU} | ≤ 500 | grad/W |
|---------------------|------------|------------|--------|

Statische Kenndaten ($T_U = 25^{\circ}\text{C}$)

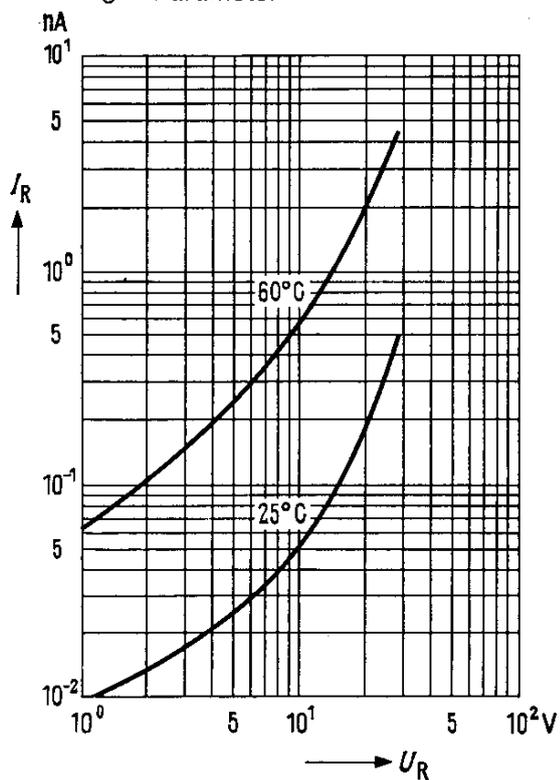
| | | | |
|------------------------------------|-------|-------|----|
| Durchlaßspannung ($I_F = 100$ mA) | U_F | < 1 | V |
| Sperrstrom ($U_R = 28$ V) | I_R | 100 | nA |

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^{\circ}\text{C}$)

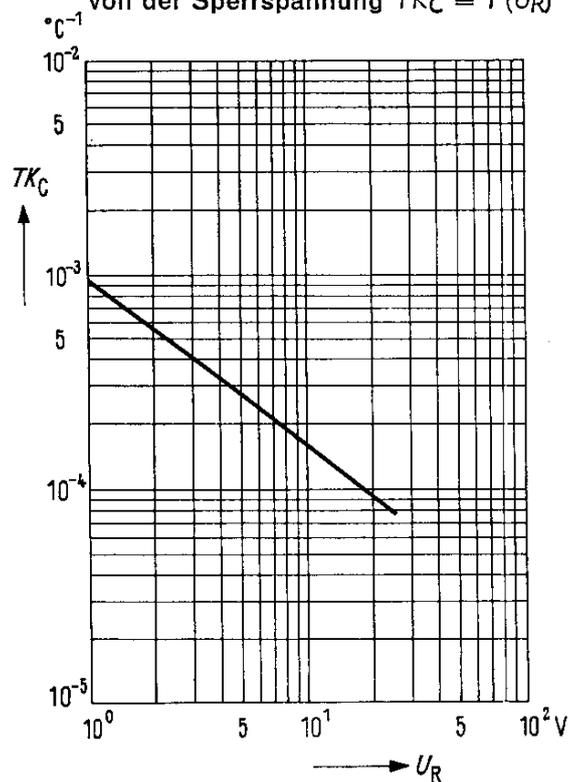
| | | | |
|--|----------------------------|---------------|----------|
| Diodenkapazität ($f = 1$ MHz) | | | |
| ($U_R = 1$ V) | C_D | 19,5 | pF |
| ($U_R = 3$ V) | C_D | 12,5 | pF |
| ($U_R = 25$ V) | C_D | 2...3,2 | pF |
| Kapazitätsverhältnis | $\frac{C_{D3V}}{C_{D25V}}$ | 5 (> 4) | |
| ($U_R = 3$ V; $U_R = 25$ V; $f = 1$ MHz) | R_s | 1 ($< 1,5$) | Ω |
| Serienwiderstand ($f = 330$ MHz; $C_D = 12$ pF) | | | |
| Gütefaktor ($C_D = 12$ pF) | | | |
| (47 MHz) | Q | 290 | |
| (100 MHz) | Q | 135 | |
| (170 MHz) | Q | 80 | |
| Serienresonanzfrequenz ($U_R = 25$ V) | f_o | 1,4 | GHz |
| Serieninduktivität | L_o | 5 | nH |
| (gemessen an den Anschlußdrähten 1,5 mm von der Glaseinschmelzung) | | | |

BA 140

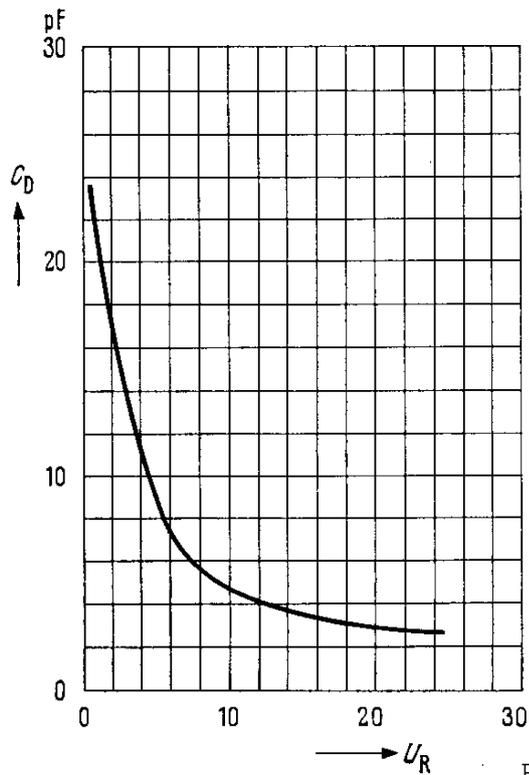
Spannungsabhängigkeit des Sperrstromes $I_R = f(U_R)$
 $T_U = \text{Parameter}$



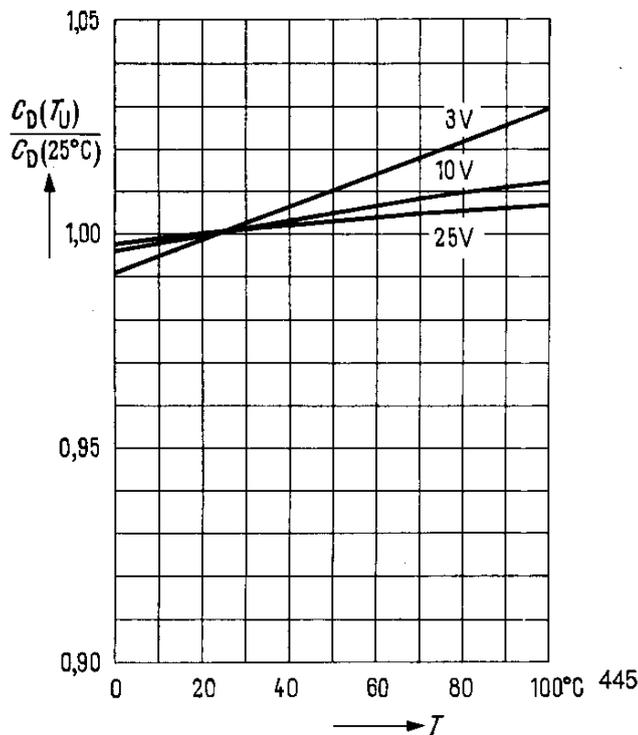
Temperaturkoeffizient der Sperrschichtkapazität in Abhängigkeit von der Sperrspannung $TK_C = f(U_R)$



Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtkapazität $C_D = f(U_R)$



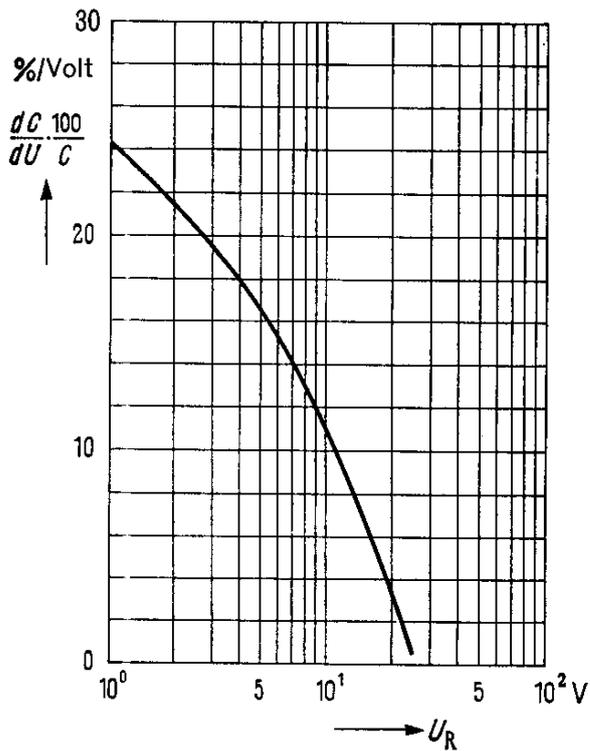
Temperaturabhängigkeit der Sperrschichtkapazität
 $\frac{C_D(T_U)}{C_D(25^\circ\text{C})} = f(T); U_R = \text{Parameter}$



BA 140

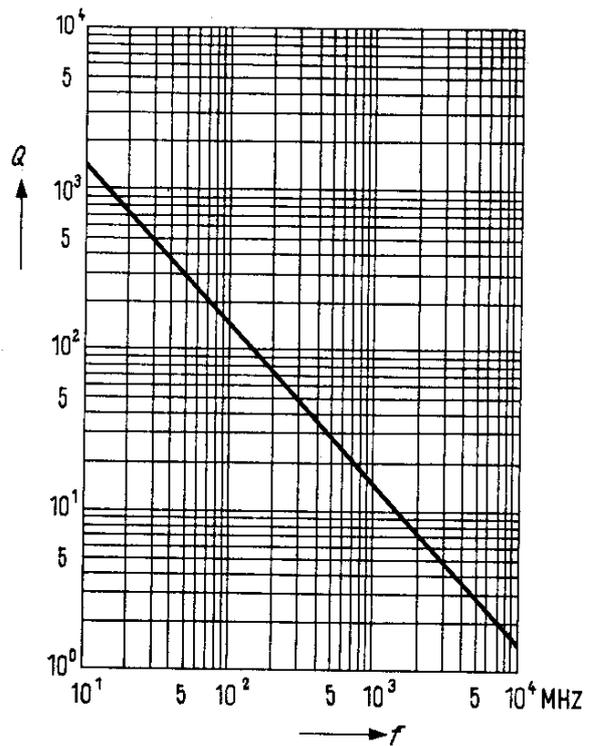
Spannungsabhängigkeit der Steilheit

$$\frac{dC \cdot 100}{dU \cdot C} = f(U_R)$$



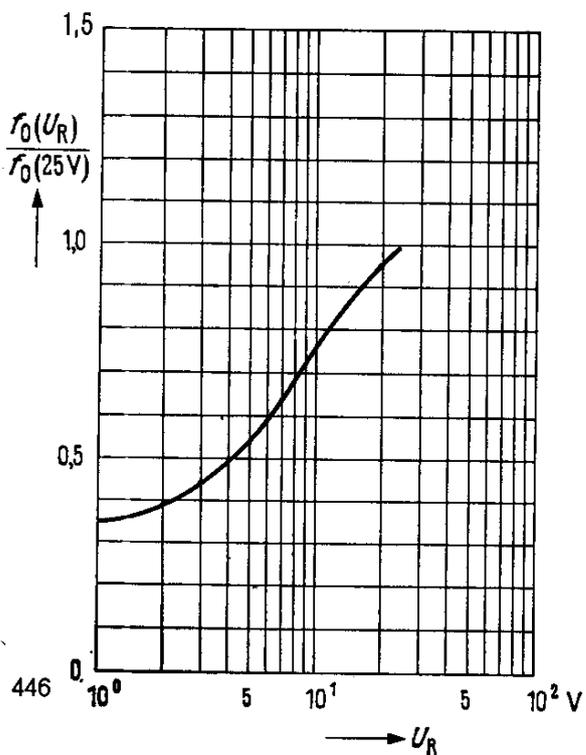
Gütefaktor in Abhängigkeit von der Frequenz

$$Q = f(f); (C_D = 12 \text{ pf})$$



Spannungsabhängigkeit der Serienresonanzfrequenz

$$\frac{f_0(U_R)}{f_0(25 \text{ V})} = f(U_R)$$

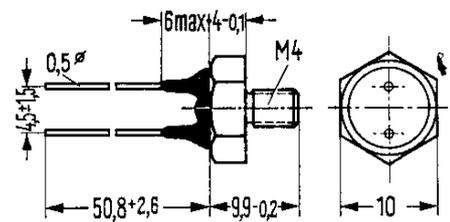


3.5. Heißleiter

Typenübersicht: Heißleiter

| Anwendung | Typ | Kaltwiderstand | | B-Wert B ²) (°K) | Temperaturkoeffizient TK (%/grad) | Wärmeleitwert GH1 (mW/grad) | Thermische Abkühlzeitkonstante τ_{th} (s) | Seite |
|---|------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|---|-----------------------------------|--|-------|
| | | R ₂₀ (kΩ) | R ₂₅ (kΩ) | | | | | |
| Temperaturkompensation Temperaturmessung Temperaturregelung | K 25 | 0,010 bis 6 | 0,0085 bis 4,8 | 2580 bis 3950 | -3,0 bis -4,6 | 30 ¹⁾ | 20 ¹⁾ | 450 |
| Temperaturkompensation | K 26 | 6 bis 16 | 5 bis 13 | 3250 bis 3530 | 3,8 bis 4,1 | 4 | 20 | 452 |
| Temperaturkompensation | K 151 K 154 | 0,004 bis 60 | 0,0035 bis 45 | 2580 bis 4600 | -3,0 bis -5,4 | 8 | 30 | 454 |
| Temperaturkompensation | K 156 | 0,004 bis 60 | 0,0035 bis 45 | 2580 bis 4600 | -3,0 bis -5,4 | 13 | | 455 |

¹⁾ Bei Montage auf gut wärmeleitendem Chassisblech
²⁾ Ermittelt durch Messung bei 20° C und 100 °C

K 25

Gewicht etwa 1 g

Maße in mm

Kompensations-Heißeleiter

Der Heißeleiter K 25 eignet sich zur Lösung von Kompensationsaufgaben, vorwiegend zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistorschaltungen. Das Metallgehäuse, vom Heißeleiter elektrisch isoliert, gewährleistet guten Wärmekontakt mit dem Chassisblech. Die Typenbezeichnung ist durch die Bauform und die Kennfarbe der Vergußmasse bestimmt. Kennfarben: K 25 10 Ω : braun, K 25 1 k Ω : violett. Bei den übrigen Kaltwiderstandswerten ist die Vergußmasse weiß, die Kaltwiderstandswerte werden aufgestempelt.

Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur T | + 75 | °C

Kenndaten ($T_U = 20$ °C)

| | | | |
|--------------------------------|----------------|---------|-----------------|
| Wärmeleitwert ¹⁾ | G_{thG} | > 30 | mW/grad |
| Thermische Abkühlzeitkonstante | t_{th} | etwa 20 | s ¹⁾ |
| Toleranz des B-Wertes | B-Tol. | ± 7 | % |
| Toleranz des Kaltwiderstandes | R_{20} -Tol. | ± 20 | % |

Fertigungsübersicht

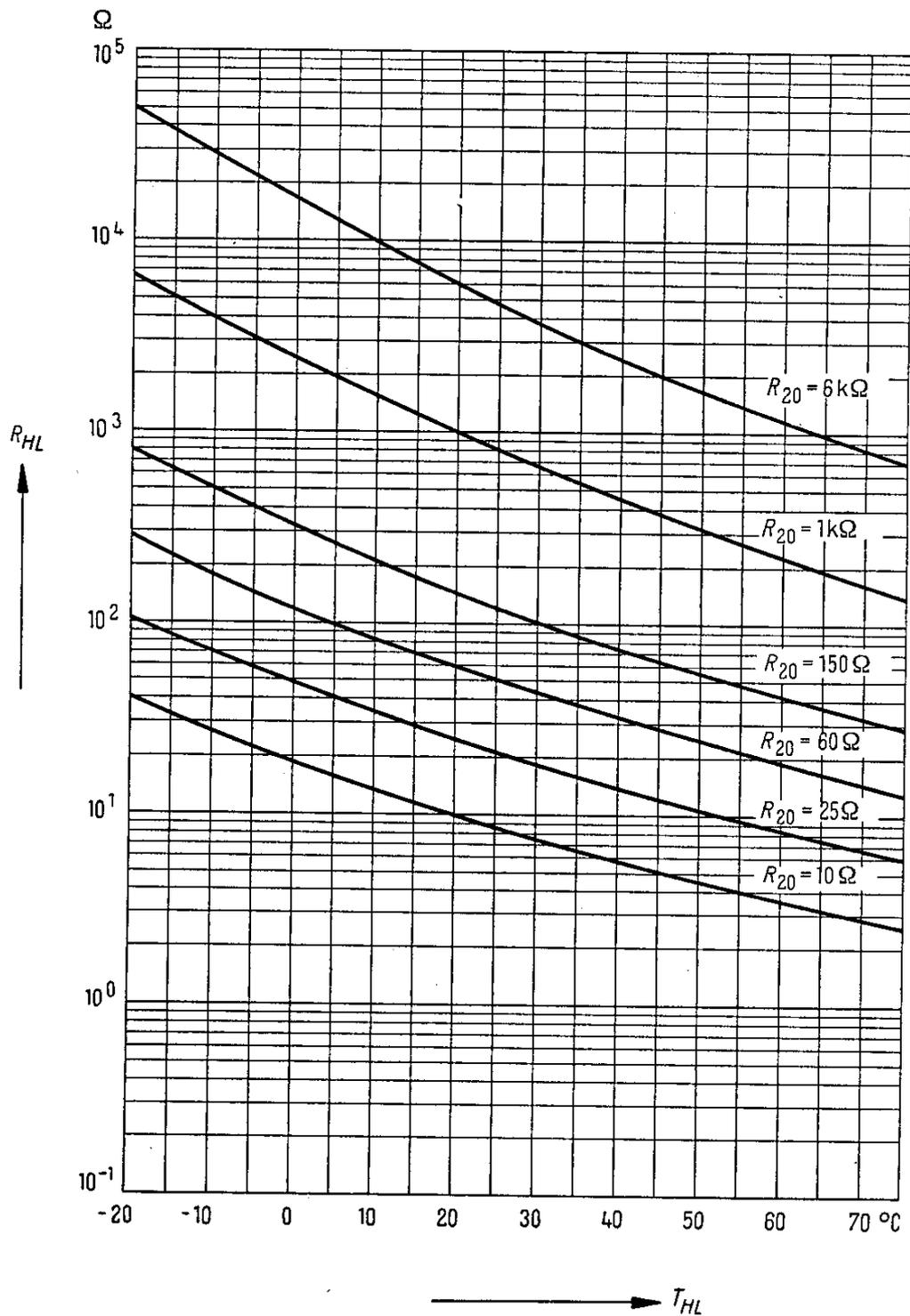
Werte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B-Wert und TK (negativ) bei 20 °C

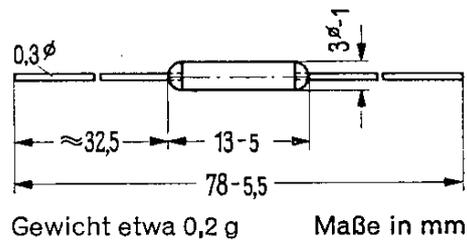
| | | | | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|
| R_{20} | 10 | 25 | 60 | 150 | 240 | 1 k | 6 k | Ω |
| R_{25} | 8,5 | 22 | 50 | 125 | 200 | 820 | 4,8 k | Ω |
| B ²⁾ | 2580 | 2700 | 2800 | 3090 | 3260 | 3530 | 3950 | °K |
| TK | 3,0 | 3,1 | 3,3 | 3,6 | 3,8 | 4,1 | 4,6 | %/grad |

¹⁾ bei Chassismontage

²⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

Heißeleiterwiderstand als Funktion der Heißeleitertemperatur, $R_{HL} = f(T_{HL})$
bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20 °C



K 26

Kompensations-Heißeiter

Der Heißeiter K 26 ist zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistor-Verstärkern, vorwiegend in Rundfunkempfängern, geeignet. Er wird unlackiert geliefert. Die Kennzeichnung der Widerstandswerte erfolgt durch Farbpunkte (Reihenfolge von außen nach innen) gemäß der unten angegebenen Tabelle. Die Typenbezeichnung ist durch die Bauform gekennzeichnet.

Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur T | + 100 | °C

Kenndaten

| | | | |
|--------------------------------|----------------|------|---------|
| Wärmeleitwert | G_{thU} | 4 | mW/grad |
| Thermische Abkühlzeitkonstante | τ_{th} | 20 | s |
| Toleranz des B-Wertes | B-Tol. | ± 7 | % |
| Toleranz des Kaltwiderstandes | R_{20} -Tol. | ± 20 | % |

Fertigungsübersicht

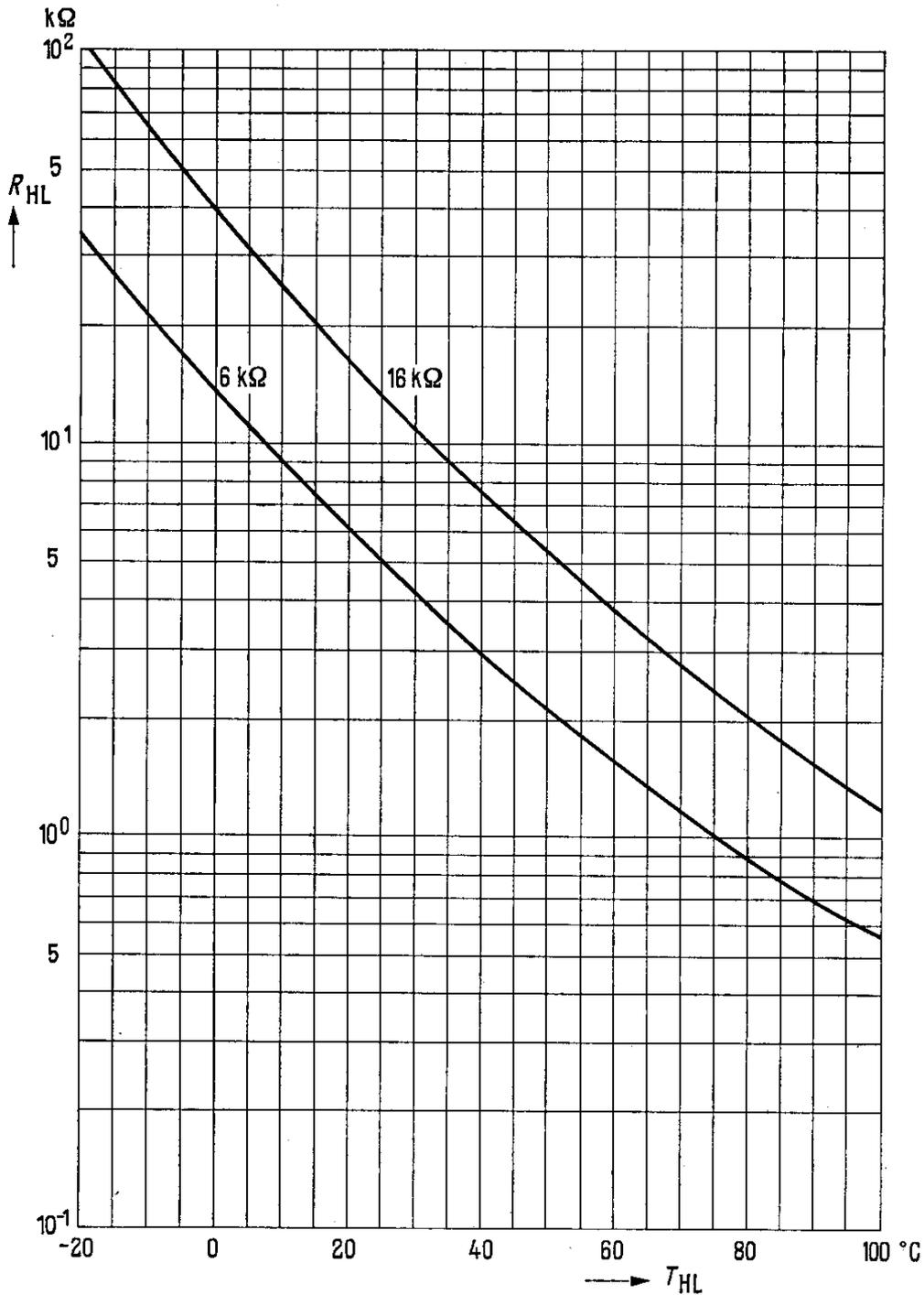
Werte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B-Wert und TK (negativ) bei 20 °C sowie Kennfarbe

| | | | |
|-----------------|-------------|-------------------|--------|
| R_{20} | 6 k | 16 k | Ω |
| R_{25} | 5 k | 13 k | Ω |
| B ¹⁾ | 3250 | 3530 | °K |
| TK | 3,8 | 4,1 | %/grad |
| Kennfarbe | blau-orange | braun-blau-orange | |

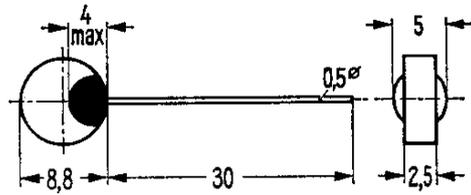
¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

K 26

Heißleiterwiderstand als Funktion der Heißleitertemperatur, $R_{HL} = f(T_{HL})$,
bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20 °C



K 151
K 154



Gewicht etwa 0,6 g

Maße in mm

Kompensations-Heißbleiter

Die Heißbleiter K 151 und K 154 sind vorwiegend zur Stabilisierung des Arbeitspunktes in Transistor-Verstärkern z. B. in Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten geeignet. Der K 151 wird unlackiert geliefert, K 154 ist mit hellblauem Schutzlack isoliert. Die Kennzeichnung der Widerstandswerte erfolgt durch Farbpunkte (Reihenfolge im Uhrzeigersinn) gemäß der unten angegebenen Tabelle. Die Typenbezeichnung ist durch die Bauform gekennzeichnet.

K 154 ist auch mit einer R_{20} -Toleranz von $\pm 10\%$ lieferbar.

Grenzdaten

Maximale Dauerbetriebstemperatur T | + 100 | °C

Kenndaten

| | | | |
|--------------------------------|----------------|----------|---------|
| Wärmeleitwert | G_{thU} | 8 | mW/grad |
| Thermische Abkühlzeitkonstante | τ_{th} | 30 | s |
| Toleranz des B-Wertes | B-Tol. | ± 7 | % |
| Toleranz des Kaltwiderstandes | R_{20} -Tol. | ± 20 | % |

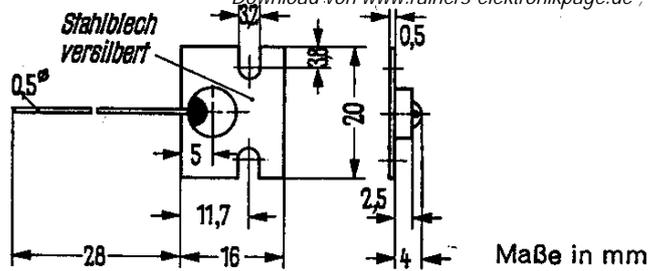
Fertigungsübersicht

Werte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B-Wert und TK (negativ) bei 20 °C sowie Kennfarbe

| | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|------------|-----------------|------------------|----------------|----------|----------|
| R_{20} | 4 | 10 | 20 | 40 | 100 | 150 | 250 | 500 | Ω |
| R_{25} | 3,5 | 8,5 | 17 | 34 | 83 | 120 | 200 | 400 | Ω |
| B ¹⁾ | 2580 | 2700 | 2810 | 3000 | 3260 | 3530 | 3600 | 3600 | °K |
| TK | 3,0 | 3,1 | 3,3 | 3,5 | 3,8 | 4,1 | 4,2 | 4,2 | %/grad |
| Kennfarbe | gelb-schwarz | braun braun | rot-braun | gelb-braun | braun-rot | braun-grün-braun | rot-grün-braun | grün-rot | |
| R_{20} | 1 k | 2 k | 5 k | 10 k | 25 k | 60 k | Ω | | |
| R_{25} | 800 | 1,6 k | 3,9 k | 8 k | 20 k | 45 k | Ω | | |
| B ¹⁾ | 3950 | 3950 | 4250 | 4250 | 4450 | 4600 | °K | | |
| TK | 4,6 | 4,6 | 5,0 | 5,0 | 5,2 | 5,4 | %/grad | | |
| Kennfarbe | braun orange | rot-orange | grün-orange | braun gelb | rot grün orange | blau gelb | | | |

Kennlinien $R_{HL} = f(T_{HL})$ siehe Seite 456

¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C



K 156

Gewicht etwa 0,8 g

Kompensations-Heißeiter

Der Heißeiter K 156 besteht aus einer Heißeitertablette, die einseitig auf ein Wärmeleitblech aufgelötet ist. Das Wärmeleitblech stellt dabei den einen Anschluß des Heißeiters dar. Der zweite wird von einem Zuleitungsdraht übernommen.

Der K 156 ist besonders geeignet zur Stabilisierung des Arbeitspunktes von Transistor-Endstufen in Verstärkern und Rundfunkempfängern. Das Wärmeleitblech wird an den Transistoren befestigt.

Der K 156 wird unlackiert geliefert. Die Kennzeichnung des Kaltwiderstandes erfolgt durch Farbpunkte (Reihenfolge im Uhrzeigersinn).

Die Typenbezeichnung wird durch die Bauform gekennzeichnet.

Grenzdaten

| | | | |
|----------------------------------|-----|-----|----|
| Maximale Dauerbetriebstemperatur | T | 100 | °C |
|----------------------------------|-----|-----|----|

Kenndaten

| | | | |
|--------------------------------|----------------|----------|---------|
| Wärmeleitwert (ruhende Luft) | G_{thU} | 13 | mW/grad |
| Wärmeleitwert (Chassismontage) | G_{thG} | 60 | mW/grad |
| Toleranz des B-Wertes | B-Tol. | ± 7 | % |
| Toleranz des Kaltwiderstandes | R_{20} -Tol. | ± 20 | % |

Fertigungsübersicht

Werte des Kaltwiderstandes R_{20} , R_{25} , B-Wert und TK (negativ) bei 20 °C sowie Kennfarbe

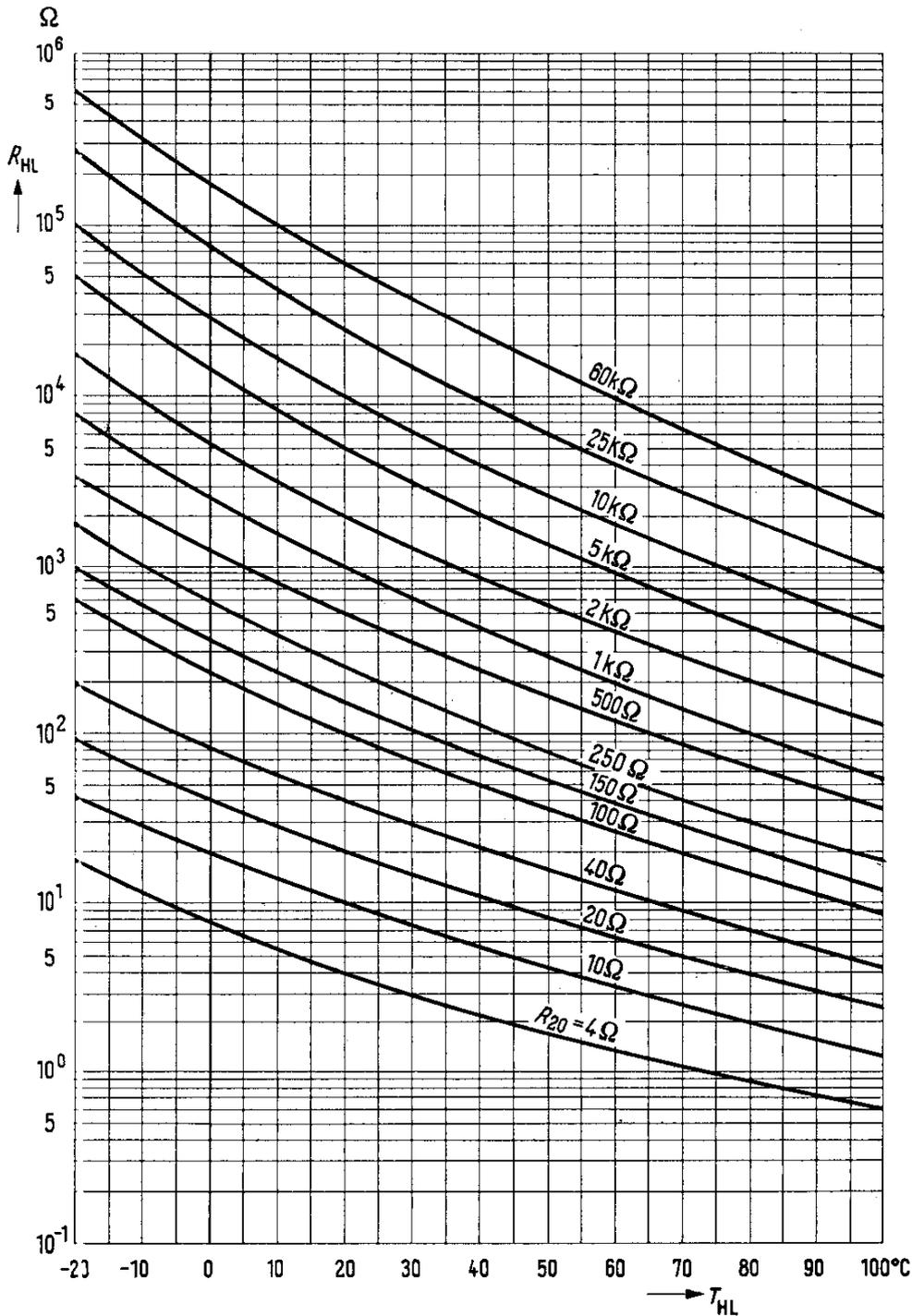
| | 4 | 10 | 20 | 40 | 100 | 150 | 250 | 500 | Ω | |
|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|-------------|----------|--|
| R_{20} | 4 | 10 | 20 | 40 | 100 | 150 | 250 | 500 | Ω | |
| R_{25} | 3,5 | 8,5 | 17 | 34 | 83 | 120 | 200 | 400 | Ω | |
| B ¹⁾ | 2580 | 2700 | 2810 | 3000 | 3260 | 3530 | 3600 | 3600 | °K | |
| TK | 3,0 | 3,1 | 3,3 | 3,5 | 3,8 | 4,1 | 4,2 | 4,2 | %/grad | |
| Kennfarbe | gelb schwarz | braun braun | rot- braun | gelb- braun | braun- rot | braun- grün- braun | rot- grün- braun | grün rot | | |
| R_{20} | 1 k | 2 k | 5 k | 10 k | 25 k | 60 k | Ω | | | |
| R_{25} | 800 | 1,6 k | 3,9 k | 8 k | 20 k | 45 k | Ω | | | |
| B ¹⁾ | 3950 | 3950 | 4250 | 4250 | 4450 | 4600 | °K | | | |
| TK | 4,6 | 4,6 | 5,0 | 5,0 | 5,2 | 5,4 | %/grad | | | |
| Kennfarbe | braun orange | rot- orange | grün- orange | braun gelb | rot grün orange | blau gelb | | | | |

Kennlinien $R_{HL} = f(T_{HL})$ siehe Seite 456

¹⁾ Ermittelt durch Messung bei 20 °C und 100 °C

K 151 K 154 K 156

Heißeleiterwiderstand als Funktion der Heißeleitertemperatur, $R_{HL} = f(T_{HL})$,
bezogen auf die in der Tabelle angegebenen Nennwerte bei 20 °C



INDUSTRIE-Typen

4. INDUSTRIE-Typen (Übersicht)

4.1. Typenübersicht INDUSTRIE-Typen

Transistoren

| | |
|------------------------------------|---|
| Germanium-HF-Transistoren | AFY 11, AFY 12, AFY 16, AFY 18, AFY 34 AFY 37, AFY 39, AFY 42 |
| Germanium-NF-Transistoren | ACY 23, ACY 32, ACY 33, ASY 26, ASY 27, ASY 48, ASY 70 |
| Germanium-NF-Leistungstransistoren | ADY 27, AUY 18, AUY 19, AUY 20, AUY 21, AUY 22, AUY 29, AUY 34, TF 78/30, TF 78/60 |
| Silizium-UHF-Transistoren | BFX 62 |
| Silizium-HF-Transistoren | BFX 55, BFX 59, BFX 60, BFY 33, BFY 34, BFY 45, BFY 46, BFY 99, BSX 45, BSX 46, BSX 99, BSY 17, BSY 18, BSY 34, BSY 58, BSY 61, BSY 62, BSY 63 |
| Silizium-NF-Transistoren | BCY 58, BCY 59, BCY 65, BCY 66, BCY 78, BCY 79, BSX 62, BSX 63 |
| Silizium-Leistungstransistoren | BDY 12, BDY 13, BUY 12, BUY 13, BUY 14 |
| Silizium-HF-Leistungstransistoren | BLY 22 |
| Thyristor – Tetrode | BRY 20 |

Dioden

| | |
|--|---|
| Germanium-Spitzendioden in Miniaturbauform | AAY 27, AAY 28 |
| Germanium-Spitzendioden Quartett | AAY 43 |
| Germanium-Spitzendioden für Patronenfassungen | AAY 53, AAY 54, AAY 55 |
| Germanium-Tunneldioden | TU 10/1, TU 10/2, TU 11/1, TU 11/2, TU 12/1, TU 12/2, TU 13/1, TU 13/2, TU 14/1, TU 14/2 TU 101, TU 105, TU 110 |
| Germanium-Backward-Diode | TU 1 B |
| Multiple-Silizium-Planar-Schaltdioden | BAX 28, BAX 30 |
| Silizium-Planardioden | BAX 74, BAY 41, BAY 42, BAY 43, BAY 60, BAY 63, BAY 98, BAY 99 |
| Silizium-Miniaturdioden | BAY 44, BAY 45, BAY 46 |
| Speicher-Varaktoren | BXY 10, BXY 11, BXY 13, BXY 14, BXY 22 |
| Referenz-Elemente | BZY 80, BZY 81, BZY 82 |
| Silizium-Zenerdioden | BZY 83/C, BZY 83/D, BZY 85/C, BZY 85/D |
| Germanium-Fotodioden | APY 12, APY 13 |
| Fotoelemente | |
| Silizium-Fotoelemente | BP 100, BPY 11, BPY 43, BPY 44, BPY 45, BPY 46, BPY 47, BPY 48, BPY 63, BPY 64 TP 60, TP 61 |
| Silizium-Foto-Transistoren | BPY 61, BPY 62 |

Heißeleiter

A 31, A 32-1/600, A 32-2/300
A 34-2/30, A 34-4/20, A 34-5/15
A 34-6/40, A 34-7/10, A 34-10/25
A 34-14/30, A 34-25/18, A 37-10 k, A 37-100 k
F 74-35/15
F 74-51/25 x
F 75-34/14, F 75-41/21, F 75-46/23,
F 75-54/32,
K 11, K 13, K 15, K 17, K 18, K 19, K 22, K 29,
K 172, K 252, K 273, K 292
R 51-8/0,5/10, R 51-4/1/20

Kaltleiter

P 310-C 11, P 330-C 11, P 350-C 11, P 390-C 11,
P 450-C 11,
P 310-C 12, P 330-C 12, P 350-C 12, P 390-C 12,
P 330-C 13, P 350-C 13, P 390-C 13,
P 350-C 14, P 390-C 14,
P 350-C 15, P 390-C 15,
P 390-C 16,
P 330-D 1, P 350-D 1, P 390-D 1,
P 350-E 1, P 390-E 1, P 430-E 1, P 430-E 11

Fallgeneratoren

EA 218,
FA 22e, FA 24,
FC 32, FC 33, FC 34,
JC 24,
MB 23, MB 26, EI 38 MU,
RHY 10, RHY 11,
RHY 15, RHY 16, RHY 17, RHY 18, RHY 19,
RHY 20,
RMY 10, RMY 11,
SBV 514, SBV 525, SBV 535, SBV 536, SBV 544,
SBV 552, SBV 566,
SV 110, SV 120, SV 130, SV 210, SV 220, SV 230
TC 21, TC 21-d

Feldplatten

FP 15 M 20, FP 17 L 100, FP 17 L 100 F,
FP 20 P 47, FP 20 T 47, FP 28 D 470,
FP 30 L 150, FP 30 D 150, FP 30 D 170,
FP 30 D 220, FP 30 L 47, FP 32 L 10,
FP 37 D 1000, FP 37 P 50

4.2. Alphabetisches Typenverzeichnis (INDUSTRIE-Typen)

| Typ | Bemerkungen |
|---------------|---|
| ▼ A 31 | Anlaß-Heißleiter mit kleinen Abmessungen |
| A 32-1/600 | Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet zur Unterdrückung von Einschaltstromstößen |
| A 32-2/300 | Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet zur Unterdrückung von Einschaltstromstößen |
| A 34-2/30 | Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen |
| A 34-4/20 | Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen |
| A 34-5/15 | Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen |
| A 34-6/40 | Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen |
| A 34-7/10 | Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen |
| A 34-10/25 | Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen |
| A 34-14/30 | Anlaß-Heißleiter, besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen |
| ●▼ A 34-25/18 | Anlaß-Heißleiter besonders geeignet für Relaisverzögerungsschaltungen |
| A 37 | Anlaß-Heißleiter für universelle Anwendungen |
| AAY 27 | Germanium-Schalt- und HF-Diode für universelle Anwendungen |
| AAY 28 | Germanium-HF-Diode Universaldiode für hohe Sperrspannung |
| ●▼ AAY 43 | Germanium-Dioden-Quartett in Ringmodulatorschaltung |
| ●▼ AAY 53 | Germanium-Spitzen-Diode für Patronenfassungen, besonders geeignet für Meßzwecke |
| ●▼ AAY 54 | Germanium-Spitzen-Diode für Patronenfassungen, besonders geeignet für Meßzwecke |
| ●▼ AAY 55 | Germanium-Spitzen-Diode für Patronenfassungen, besonders geeignet für Meßzwecke |

| Typ | Bemerkungen |
|----------|---|
| ACY 23 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Vor- und Treiberstufen |
| ACY 32 | Rauscharmer PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für rauscharme Vorstufen |
| ACY 33 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für Endstufen mittlerer Leistung. Für Gegentakt-Endstufen können diese Transistoren gepaart geliefert werden |
| ADY 27 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für hochwertige Endstufen großer Leistung |
| AFY 11 | PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor |
| AFY 12 | PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor, besonders geeignet für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 260 MHz |
| AFY 16 | PNP-Germanium-Mesa-Transistor, besonders geeignet für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz |
| AFY 18 | Epitaktischer PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor, für Antennenverstärker bis zu 250 MHz |
| AFY 34 | Epitaktischer PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor für Anwendungen im GHz-Bereich |
| AFY 37 | PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor, besonders geeignet für UHF-Antennenverstärker |
| AFY 39 | PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor, besonders geeignet für VHF-Antennenverstärker |
| ▼ AFY 42 | PNP-Germanium-HF-Mesa-Transistor für Vor- Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz |
| ▼ APY 12 | Germanium-Fotodiode mit hoher Sperrspannung Nachfolgetype im TO-18-Gehäuse für TP 50 |
| ▼ APY 13 | Germanium-Fotodiode für mittlere Sperrspannung Nachfolgetype im TO-18-Gehäuse für TP 51 |
| ASY 26 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als mittelschneller Schalter |
| ASY 27 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als mittelschneller Schalter |

| Typ | Bemerkungen |
|-----------|--|
| ASY 48 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als Schalter |
| ASY 70 | PNP-Germanium-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als Schalter |
| AUY 18 | PNP-Germanium-NF-Transistor, Leistungsschalter |
| AUY 19 | PNP-Germanium-NF-Transistor, Leistungsschalter |
| AUY 20 | PNP-Germanium-NF-Transistor, Leistungsschalter |
| AUY 21 | PNP-Germanium-NF-Transistor, Leistungsschalter |
| AUY 22 | PNP-Germanium-NF-Transistor, Leistungsschalter |
| AUY 29 | PNP-Germanium-Transistor für NF-Leistungsstufen und als Leistungsschalter |
| AUY 34 | PNP-Germanium-NF-Transistor, besonders geeignet als Leistungsschalter bei hohen Spannungen |
| ●▼ BAX 28 | Multiple-Silizium-Planar-Schaltdiode Dreifachsystem im TO-18-Gehäuse mit gemeinsamer Kathode |
| ●▼ BAX 30 | Multiple-Silizium-Planar-Schaltdiode, Dreifachsystem im TO-18-Gehäuse mit gemeinsamer Anode |
| ●▼ BAX 74 | Silizium-Planardiode in Kunststoffausführung Logikdiode für kleine Ströme |
| BAY 41 | Silizium-Planardiode in Miniaturausführung, Schaltdiode für mittlere Ströme |
| BAY 42 | Silizium-Planardiode in Miniaturausführung, Schaltdiode für mittlere Ströme |
| BAY 43 | Silizium-Planardiode in Miniaturausführung, Schaltdiode für mittlere Ströme |
| BAY 44 | Silizium-Diode in Miniaturausführung, besonders geeignet als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz |
| BAY 45 | Silizium-Diode in Miniaturausführung, besonders geeignet als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz |

| Typ | Bemerkungen |
|------------------|---|
| BAY 46 | Silizium-Diode in Miniaturausführung, besonders geeignet als Gleichrichter bis zu Frequenzen von einigen MHz |
| BAY 60 | Silizium-Planardiode in Miniaturausführung Logikdiode für kleine Ströme |
| BAY 63 | Silizium-Planardiode in Miniaturausführung Logikdiode für mittlere Ströme |
| ●▼ BAY 98 | Silizium-Planardiode in Miniaturausführung für hohe Sperrspannung |
| ●▼ BAY 99 | Silizium-Planardiode in Miniaturausführung |
| BCY 58 | NPN-Silizium-NF-Transistor, besonders geeignet für rauscharme Verstärkerstufen |
| BCY 59 | NPN-Silizium-NF-Transistor, besonders geeignet für rauscharme Verstärkerstufen |
| ▼ BCY 65 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für Vor- und Treiberstufen mit hohen Betriebsspannungen |
| ▼ BCY 66 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für besonders rauscharme NF-Vor- und Treiberstufen |
| ●▼ BCY 78 | Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Vor- und Treiberstufen sowie als Komplementär-Typ zu BCY 58 |
| ●▼ BCY 79 | Epitaktischer PNP-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Vor- und Treiberstufen sowie als Komplementär-Typ zu BCY 59 |
| BDY 12 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für hochwertige NF-Endstufen |
| BDY 13 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für hochwertige NF-Endstufen |
| ●▼ BFX 55 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, verwendbar in VHF-Endstufen und in Antennenkanal- und Breitbandverstärkern |
| ●▼ BFX 59 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor, verwendbar in Verstärker-, Treiber- und Endstufen kleiner Leistung bis 600 MHz |

| Typ | Bemerkungen |
|-----------|--|
| ●▼ BFX 60 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-HF-Transistor geeignet zum Einsatz in HF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung |
| ●▼ BFX 62 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-UHF-Transistor zum Einsatz in Vorstufen und selbstschwingenden Mischstufen bis 1 GHz |
| BFY 33 | NPN-Silizium-Planar-Transistor, universell anwendbar |
| ■ BFY 34 | NPN-Silizium-Planar-Transistor, universell anwendbar (ähnlich 2 N 1613) |
| BFY 45 | NPN-Silizium-Planar-Transistor, vor allem für die Ansteuerung von Nixie- und ähnlichen Anzeigeröhren geeignet |
| ■ BFY 46 | NPN-Silizium-Planar-Transistor universell verwendbar; besonders für rauscharme Vorstufen geeignet (ähnlich 2 N 1711) |
| BFY 99 | NPN-Silizium-Planar-Transistor in der Technik integrierter Strukturen, besonders geeignet für Großsignalanwendungen bei hohen Frequenzen (ähnlich 2 N 3553) |
| BLY 22 | NPN-Silizium-Planar-Transistor in der Technik integrierter Strukturen, besonders geeignet für Großsignalanwendungen bei hohen Frequenzen (entspricht 2 N 3375) |
| BP 100 | Silizium-Fotoelement, besonders geeignet für Steuer- und Regelschaltungen, sowie für qualitative Lichtmessungen |
| BPY 11 | Silizium-Fotoelement, besonders geeignet für Steuer- und Regelschaltungen in Lochkarten- und Lochstreifenabtastrung sowie für quantitative Lichtmessungen |
| BPY 43 | Silizium-Fotoelement im Miniatur-Glasgehäuse mit garantiertem Sperrverhalten für radiale Beleuchtung |
| BPY 44 | Silizium-Fotoelement im Miniatur-Glasgehäuse mit garantiertem Sperrverhalten für radiale Beleuchtung |
| BPY 45 | Silizium-Solarelement mit hohem Wirkungsgrad, besonders geeignet zur Zusammenstellung von Solarbatterien |
| ▼ BPY 46 | Silizium-Fotoelement, besonders geeignet für Steuer- und Regelschaltungen |

| Typ | Bemerkungen |
|-----------|--|
| ▼ BPY 47 | Silizium-Fotoelement, besonders geeignet für Steuer- und Regelschaltungen |
| ▼ BPY 48 | Silizium-Fotoelement, besonders geeignet für Steuer- und Regelschaltungen |
| ▼ BPY 61 | Silizium-Foto-Transistor im Miniaturglasgehäuse, mit besonders hoher Fotoempfindlichkeit |
| ▼ BPY 62 | Silizium-Foto-Transistor im TO-18-Gehäuse für universelle Anwendungen |
| ▼ BPY 63 | Silizium-Fotoelement, besonders geeignet für Steuer- und Regelzwecke |
| ▼ BPY 64 | Silizium-Fotoelement, besonders geeignet für Steuer- und Regelschaltungen |
| BRY 20 | PNP-Silizium-Thyristor-Tetrode in Planartechnik, besonders geeignet für den Einsatz als mittelschneller Schalter |
| ●▼ BSX 45 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Verstärker und Schalteranwendungen |
| ●▼ BSX 46 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Verstärker und Schalteranwendungen |
| ▼ BSX 48 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für den Einsatz als schneller Kerntreiber |
| ▼ BSX 49 | |
| ●▼ BSX 62 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Endstufen und als Schalter mittlerer Leistung |
| ●▼ BSX 63 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet für NF-Endstufen und als Schalter mittlerer Leistung |
| BSY 17 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Schalter Logik-Typ (entspricht 2 N 743) |
| BSY 18 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Schalter Logik-Typ (entspricht 2 N 744) |
| BSY 34 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Kerntreiber |
| BSY 58 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Kerntreiber |

| Typ | Bemerkungen |
|-------------|--|
| ●▼ BSY 61 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, geeignet als schneller Logikschalter im Plastikgehäuse TO-92 |
| BSY 62 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Schalter, Logik-Typ (Gruppe A entspricht 2 N 706 A) |
| BSY 63 | Epitaktischer NPN-Silizium-Planar-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Schalter Logik-Typ (entspricht 2 N 708) |
| BUY 12 | NPN-Silizium-Mesa-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Hochstrom-Leistungsschalter und in Sender-Endstufen |
| BUY 13 | NPN-Silizium-Mesa-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Hochstrom-Leistungsschalter und in Sender-Endstufen |
| BUY 14 | NPN-Silizium-Mesa-Transistor, besonders geeignet für den Einsatz als schneller Leistungsschalter |
| ●▼ BXY 10 C | Speicher-Varaktor im Mikrowellengehäuse für Eingangsleistungen 0,1...1,5 W |
| ●▼ BXY 10 D | Speicher-Varaktor im Mikrowellengehäuse für Eingangsleistungen 0,3...2,5 W |
| ●▼ BXY 11 E | Speicher-Varaktor im Mikrowellengehäuse für Eingangsleistungen 0,5...3 W |
| ●▼ BXY 11 F | Speicher-Varaktor im Mikrowellengehäuse für Eingangsleistungen 1...5 W |
| ●▼ BXY 13 C | Speicher-Varaktor im Mikrowellengehäuse mit Schraubfuß für Eingangsleistungen 0,1...1 W |
| ●▼ BXY 13 D | Speicher-Varaktor im Mikrowellengehäuse mit Schraubfuß für Eingangsleistungen 0,2...2,5 W |
| ●▼ BXY 14 E | Speicher-Varaktor im Mikrowellengehäuse mit Schraubfuß für Eingangsleistungen 0,5...3 W |
| ●▼ BXY 14 F | Speicher-Varaktor im Mikrowellengehäuse mit Schraubfuß für Eingangsleistungen 1...5 W |
| ●▼ BXY 22 | Modulator-Diode im Prong-Gehäuse zur Aufnahme in einer Patronenfassung, Anwendungsbereich bis in den GHz-Bereich |

| Typ | Bemerkungen |
|-------------------------|--|
| BZY 83/C | Silizium-Zenerdioden, 5%-Reihe im Metallgehäuse |
| BZY 83/D | Silizium-Zenerdioden, 10%-Reihe im Metallgehäuse |
| BZY 85/C | Silizium-Zenerdioden, 5%-Reihe, Miniaturbauform |
| BZY 85/D | Silizium-Zenerdioden, 10%-Reihe, Miniaturbauform |
| EA 218 | Einbau-Hallsonde |
| F 74-35/15 | Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen |
| F 74-51/25 x | Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen |
| F 75-34/14 | Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen |
| F 75-41/21 | Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen |
| F 75-46/23 | Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen |
| F 75-54/32 | Fremdgeheizter Heißleiter, besonders geeignet für Regelschaltungen |
| FA 22e | Feldsonde |
| FA 24 | Feldsonde |
| FC 32 | Feldsonde, besonders geeignet für Präzisionsmessungen magnetischer Felder |
| FC 33 | Feldsonde, besonders geeignet für Präzisionsmessungen magnetischer Felder |
| FC 34 | Feldsonde, besonders geeignet für Präzisionsmessungen magnetischer Felder |
| FP 15 M 20 | Feldplatte (Axialsonde) für Messung von Axialfeldern in kleinen Bohrungen bis zu Tieftemperaturen von 4,2°K |
| FP 17 L 100 | Feldplatte mit kleinen Abmessungen und geringem Temperaturkoeffizienten |
| ●▼ FP 17 L 100 F | Ferrit-Feldplatte, Meßsonde für magnet. Kreise, Feldplattendicke ergibt minimale Beeinflussung des magnetischen Widerstandes |

| Typ | Bemerkungen |
|----------------|--|
| FP 20 P 47 | Feldplatte, großflächig, hochbelastbar, mit kleinem Temperaturkoeffizienten |
| FP 20 T 47 | Feldplatte, großflächig, hochbelastbar, mit minimalem Temperaturkoeffizienten |
| FP 28 D 470 | Feldplatte (Sonde) mit großer relativer Widerstandsänderung |
| FP 30 L 150 | Feldplatte mit kleinen Abmessungen und geringem Temperaturkoeffizienten |
| ▼ FP 30 D 150 | Feldplatte (Sonde) mit großer relativer Widerstandsänderung |
| FP 30 D 170 | Feldplatte (Sonde) mit großer relativer Widerstandsänderung |
| FP 30 D 220 | Feldplatte (Sonde) mit großer relativer Widerstandsänderung |
| FP 30 L 47 | Feldplatte mit kleinen Abmessungen und geringem Temperaturkoeffizienten |
| FP 32 L 10 | Feldplatte (Doppelsonde) zur Messung von Feldgradienten |
| ▼ FP 37 D 1000 | Feldplatte mit hohem Grundwiderstand und großer relativer Widerstandsänderung |
| ▼ FP 37 P 50 | Feldplatte mit mittleren Werten für relative Widerstandsänderung und Temperaturkoeffizient |
| JC 24 | Jochsonde zur Hochstrommessung |
| K 11 | Kompensations- und Meßheißleiter |
| K 13 | Kompensations- und Meßheißleiter für Chassismontage |
| K 15 | Kompensations- und Meßheißleiter |
| K 17 | Meßheißleiter, Temperaturfühler |
| K 18 | Meßheißleiter für den Einbau in Temperaturfühler |
| K 19 | Heißleiter für Meßzwecke |

| Typ | Bemerkungen |
|--|--|
| K 22 | Heißleiter für Kompensation, Meßzwecke und automatische Regelung |
| K 29 | Heißleiter für Meßzwecke |
| ▼ K 172 | Meßheißleiter für höhere Temperaturen |
| K 252 | Kompensations- und Meßheißleiter für Chassismontage, besonders geeignet zum Einsatz in Temperaturregelschaltungen in der Heizungstechnik |
| ▼ K 273 | Meßheißleiter mit hoher Meßgenauigkeit für Flüssigkeiten |
| ▼ K 292 | Meßheißleiter für höhere Temperaturen |
| ▼ KSM 2 | Kontaktloser Signalgeber mit Hallgenerator. Vorbeibewegtes Eisenteil ergibt Hallspannung |
| ▼ KSM 2 R | Wie KSM 2, jedoch mit Remanenzverhalten (R). Dadurch „gespeicherte Kenntnis“ bei ausgefallener Versorgungsspannung |
| MB 23 | Hallmultiplikatorsonde |
| MB 26 EI 38 MU | Hallmultiplikator (Eingebaut in EI 38 MU-Metallkern, $T_U = 25\text{ °C}$) |
| P 310-C 11 P 330-C 11 P 350-C 11 P 390-C 11 P 450-C 11 P 310-C 12 P 330-C 12 P 350-C 12 P 390-C 12 P 330-C 13 P 350-C 13 P 390-C 13 P 350-C 14 P 390-C 14 P 350-C 15 P 390-C 15 | Die Kaltleiter eignen sich zur Lösung von allgemeinen Aufgaben in der Temperatur-Regeltechnik sowie als Überlastungsschutz. Sie sind besonders geeignet als Übertemperatursicherung von Elektromotoren, Maschinen und Geräten aller Art. Sie sind mit einem Kunststoffüberzug versehen |
| P 390-C 16 | Der Kaltleiter eignet sich zum Einsatz als Überstromschutz und Temperatursicherung sowie zur zeitlichen Verzögerung von Anlaßvorgängen bei hohen Betriebsspannungen. Er ist mit einem Kunststoffüberzug versehen |

| Typ | Bemerkungen |
|---|---|
| P 330-D 1 P 350-D 1 P 390-D 1 | Die Kaltleiter eignen sich für alle Anwendungen bei denen ein Schaltvorgang bei einer bestimmten Temperatur (T_N) ausgelöst werden soll, z. B. als thermischer Überlastungsschutz von Transistorleistungsstufen. Das Gehäuse, vom Kaltleiter elektrisch isoliert, gewährleistet guten Wärmekontakt mit dem Chassisblech |
| P 350-E 1 P 390-E 1 P 430-E 1 P 430-E 11 | Die Kaltleiter eignen sich besonders für Flüssigkeitsniveau-Regelung, sie sind in einem Miniatur-Glasgehäuse vom Typ DO-7 eingebaut |
| R 51-4/1/20 | Regelheißleiter, besonders geeignet zur Stabilisierung kleiner Spannungen im HF-Bereich |
| R 51-8/0,5/10 | Regelheißleiter, besonders geeignet zur Stabilisierung kleiner Spannungen im HF-Bereich |
| RHY 10 | Axialfeldsonde |
| RHY 11 | Axialfeldsonde |
| ▼ RHY 15 RHY 15 R | Ferrit-Hallgenerator Ferrit-Hallgenerator |
| RHY 16 | Ferrit-Hallgenerator |
| ▼ RHY 17 | Hall-Feldsonde für Magnetfeldmessung bei Tieftemperaturen bis -269 °C |
| ▼ RHY 18 | Hall-Axialfeldsonde für Magnetfeldmessung axial in Bohrungen bei Tieftemperaturen bis -269 °C |
| ▼ RHY 19 | Hallgenerator (Feldsonde) zur Feldmessung in extrem kleinen Luftspalten |
| ▼ RHY 20 | Ferrit-Hallgenerator |
| RMY 10 | Hallmultiplikator |
| RMY 11 | μV -Hallmodulator |
| SBV 514 | Hallmodulator |
| SBV 525 | Feldsonde, besonders geeignet zur Feldmessung in extrem kleinem Luftspalt |
| SBV 535 | Magnetogrammsonde |
| ■ SBV 536 | Magnetogrammsonde |

▼ Neuer Typ

■ Nicht für Neuentwicklung

475

| Typ | Bemerkungen |
|--|---|
| SBV 552 | Axialfeldsonde, besonders geeignet zur Messung von Axialfeldern in Bohrungen |
| SV 110 | Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht |
| ■ SV 120 | Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht |
| SV 130 | Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht |
| SV 210 | Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht |
| SV 230 | Hallsignalsonde mit Aufdampfschicht |
| TC 21 | Tangentialfeldsonde |
| TC 21-d | Tangentialfeldsonde (Doppelsystem) |
| TF 78/30 TF 78/60 | PNP-Germanium Transistoren für NF-Endstufen, sowie für Schalteranwendungen. Für Gegentakt-Endstufen können die Transistoren TF 78/30 gepaart geliefert werden |
| ■ TP 60¹⁾ | Silizium-Fotoelement, Gehäuseausführung für elektronische Steuer- und Regelschaltungen |
| ■ TP 61²⁾ | Silizium-Fotoelement, offene Bauform für elektronische Steuer- und Regelschaltungen |
| TU 10 bis TU 14 ▼ TU 101 bis ▼ TU 110 | Germanium-Tunneldioden |
| TU 1 B | Germanium-Backward-Diode |

¹⁾ Ersatztyp in Vorbereitung

²⁾ Ersatztyp BPY 63

5. Datenzusammenstellung der INDUSTRIE-Typen

5.1. Transistoren

| T / p (F = PNP) (N = NPN) | | Kollektor- Basis- Sperr- spannung | Kollektor- strom | Grenz- frequenz | Wärme- widerstand | Gehäuse |
|---------------------------------|---|--|---------------------|-----------------------------------|---|------------|
| | | U_{CB0} ; V (U_{CEO} ; V) | I_C ; mA | f_T ; MHz (f_β ; kHz) | R_{thJU} ; grd/W (R_{thJG} ; grd/W) | |
| ACY 23 | P | 32 | 200 | 1,5 | ≤ 300 | TO-1 |
| ACY 32 | P | 32 | 200 | 1,5 | ≤ 300 | TO-1 |
| ACY 33 | P | 32 | 1000 | 1,5 | (≤ 40) | TO-1 |
| ADY 27 | P | 32 | 3500 | (12) | (≤ 2) | TO-3 |
| AFY 11 | P | 30 | 70 | 350 | (≤ 80) | TO-5ähnli. |
| AFY 12 | P | 25 | 10 | 230 | ≤ 750 | TO-72 |
| AFY 16 | P | 30 | 10 | 550 | ≤ 750 | TO-72 |
| AFY 18 | P | 30 | 100 | 600 | (≤ 80) | TO-5ähnli. |
| AFY 34 | P | 40 | 20 | 3500 ¹⁾ | (≤ 157) | koaxial |
| AFY 37 | P | 32 | 20 | 600 | ≤ 750 | TO-72 |
| AFY 39 | P | 32 | 30 | 500 | ≤ 450 | TO-72ähnli |
| AFY 42 | P | 30 | 10 | 650 | ≤ 750 | TO-72 |
| ASY 26 | P | 30 | 200 | > 4 | (≤ 200) | TO-5 |
| ASY 27 | P | 25 | 200 | > 6 | (≤ 200) | TO-5 |
| ASY 48 | P | 64 | 300 | 1,2 | (≤ 50) | TO-1 |
| ASY 70 | P | 32 | 300 | 1,5 | (≤ 50) | TO-1 |
| AUY 18 | P | 64 | 8000 | (8) | (≤ 5) | TO-8 |
| AUY 19 | P | 64 | 3000 | (10) | ($\leq 1,5$) | TO-3 |
| AUY 20 | P | 80 | 3000 | (10) | ($\leq 1,5$) | TO-3 |
| AUY 21 | P | 65 | 10000 | (8) | ($\leq 1,5$) | TO-41 |
| AUY 22 | P | 80 | 8000 | (8) | ($\leq 1,5$) | TO-41 |
| AUY 29 | P | 50 | 15000 | (8) | ($\leq 1,5$) | TO-41 |
| AUY 34 | P | 100 | 3000 | (10) | ($\leq 1,5$) | TO-3 |
| BCY 58 | N | (32) | 200 | (>150) | ≤ 450 | TO-18 |
| BCY 59 | N | (45) | 200 | (>150) | ≤ 450 | TO-18 |
| BCY 65 | N | (60) | 200 | 300 | ≤ 450 | TO-18 |
| BCY 66 | N | 45 | 200 | 300 | ≤ 450 | TO-18 |

¹ Maximale Schwingfrequenz (MHz)

| Typ (P = PNP) (N = NPN) | | Kollektor- Basis- Sperr- spannung U_{CB0} ; V (U_{CEO} ; V) | Kollektor- strom I_C ; mA | Grenz- frequenz f_T ; MHz | Wärme- widerstand R_{thJU} ; grd/W (R_{thJG} ; grd/W) | Gehäuse PL = Plast k |
|-------------------------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------|
| | | | | | | |
| BCY 78 | P | (32) | 200 | 200 | ≤ 500 | TO-18 |
| BCY 79 | P | (45) | 200 | 200 | ≤ 500 | TO-18 |
| BDY 12 | N | 60 | 2000 | >30 | (≤ 7) | (SOT-9) |
| BDY 13 | N | 80 | 2000 | >30 | (≤ 7) | (SOT-9) |
| BFX 55 | N | 60 | 400 | 500 | ≤ 220 | TO-39 |
| BFX 59 | N | (20) | 100 | 800 | ≤ 650 | TO-72 |
| BFX 60 | N | 40 | 25 | 550 | ≤ 650 | TO-72 |
| BFX 62 | N | 30 | 12 | 650 | ≤ 1000 | TO-72 |
| BFY 33 | N | 50 | 500 | 80 | (≤ 60) | TO-39 |
| ■ BFY 34 | N | 75 | 500 | 100 | (≤ 60) | TO-39 |
| BFY 45 | N | (90) | 30 | 130 | (≤ 60) | TO-39 |
| ■ BFY 46 | N | 75 | 500 | 100 | (≤ 60) | TO-39 |
| BFY 99 | N | 65 | 1000 | 500 | (≤ 40) | TO-39 |
| BLY 22 | N | 65 | 1500 | 500 | (≤ 15) | TO-60 |
| BSX 45 | N | 80 | 1000 | >60 | ≥ 220 | TO-39 |
| BSX 46 | N | 100 | 1000 | >60 | ≤ 220 | TO-39 |
| BSX 48 | N | 50 | 600 | 400 | ≤ 500 | TO-18 |
| BSX 49 | N | 60 | 600 | 400 | ≤ 500 | TO-18 |
| BSX 62 | N | 60 | 2000 | 50 | (≤ 35) | TO-39 |
| BSX 63 | N | 80 | 2000 | 50 | (≤ 35) | TO-39 |
| BSY 17 | N | 20 | 200 | >280 | ≤ 500 | TO-18 |
| BSY 18 | N | 20 | 200 | >280 | ≤ 500 | TO-18 |
| BSY 34 | N | 60 | 600 | 400 | (≤ 60) | TO-39 |
| BSY 58 | N | 50 | 600 | 400 | (≤ 60) | TO-39 |
| BSY 61 | N | 25 | 200 | >200 | ≤ 450 | TO-92 (PL) |
| BSY 62 | N | 25 | 200 | >200 | ≤ 500 | TO-18 |

| Typ (P = PNP) (N = NPN) | | Kollektor-Basis-Sperrspannung U_{CBO} ; V | Kollektorstrom I_C ; mA | Grenzfrequenz f_T ; MHz (f_β ; kHz) | Wärme-widerstand R_{thJU} ; grd/W (R_{thJG} ; grd/W) | Gehäuse |
|-------------------------------|---|--|------------------------------|--|---|------------|
| BSY 63 | N | 40 | 200 | >300 | ≤ 500 | TO-18 |
| BUY 12 | N | 210 | 10000 | 11 | ($\leq 1,5$) | TO-41 |
| BUY 13 | N | 120 | 10000 | 11 | ($\leq 1,5$) | TO-41 |
| BUY 14 | N | 120 | 8000 | 11 | (≤ 15) | (SOT-9) |
| TF 78/30 | P | 32 | 600 | (12) | (≤ 15) | TO-8 ähnl. |
| TF 78/60 | P | 64 | 600 | (12) | (≤ 15) | TO-8 ähnl. |

5.2. Thyristor-Tetrode PNP

| Typ | Gleich-sperrspannung U_{DD} V | Dauer-gleichstrom I_{FD} mA | Wärme-widerstand R_{thJG} grd/W | Gehäuse |
|--------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|---------|
| BRY 20 | 40 | 300 | ≤ 220 | TO-12 |

5.3. Germanium-Spitzendioden in Miniaturbauform $(T_U = 25^\circ\text{C})$

| Anwendung | Typ | Sperrspannung U_R (V) | Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 10\text{ mA}$ (V) | Sperrstrom I_R bei $U_R = 10\text{ V}$ (μA) |
|----------------------|----------------|----------------------------|---|--|
| HF- und Schaltodiode | AA Y 27 | 25 | $\leq 0,83$ | ≤ 30 |
| Universal-Diode | AA Y 28 | 100 | 0,65 ($\leq 1,15$) | ≤ 7 |

5.3. Germanium-Spitzendioden-Quartett

| Anwendung | Typ | Sperrspannung U_R (V) | Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 10\text{ mA}$ (V) | Sperrstrom I_R bei $U_R = 10\text{ V}$ (μA) |
|---|----------------|----------------------------|---|--|
| ●▼ Dioden-Quartett in Ringmodulator-Schaltung | AA Y 43 | 25 | $\leq 0,83$ | ≤ 30 |

Die Daten gelten für die Einzeldiode des Quartettes

5.3. Germanium-Spitzendioden für Patronenfassungen

| Anwendung | Typ | Sperrspannung U_R (V) | Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 2\text{ mA}$ (V) | Sperrstrom I_R bei $U_R = 40\text{ V}$ (μA) |
|--------------------------|----------------|----------------------------|--|--|
| ●▼ Meßzwecke bis 1 GHz | AA Y 53 | 36 | < 1 | < 300 |
| ●▼ Meßzwecke Universal | AA Y 54 | 36 | < 1 | < 300 |
| ●▼ Meßzwecke bis 400 MHz | AA Y 55 | 36 | < 1 ¹⁾ | < 100 |

¹⁾ bei $I_F = 5\text{ mA}$

5.3. Germanium-Tunneldioden

 $(T_U = 25^\circ\text{C})$

| Typ | I_1 (mA) | | | R_n (Ω) | | R_s (Ω) | | C_{\min} (pF) | |
|---------|------------|--------|------|--------------------|------|--------------------|------|-----------------|------|
| | min. | mittl. | max. | mittl. | max. | mittl. | max. | mittl. | max. |
| TU 10/1 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 110 | 140 | 2 | 3 | 2 | 5 |
| TU 10/2 | 0,7 | — | 1,3 | 110 | — | 2 | 3 | 2 | 5 |
| TU 11/1 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 80 | 110 | 1,5 | 2,5 | 5 | 10 |
| TU 11/2 | 1,4 | — | 2,6 | 80 | — | 1,5 | 2,5 | 5 | 10 |
| TU 12/1 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 30 | 50 | 1 | 2 | 8 | 15 |
| TU 12/2 | 3,5 | — | 6,5 | 30 | — | 1 | 2 | 8 | 15 |
| TU 13/1 | 9,0 | 10 | 11 | 15 | 30 | 1 | 2 | 15 | 30 |
| TU 13/2 | 8,0 | — | 12 | 15 | — | 1 | 2 | 15 | 30 |
| TU 14/1 | 18 | 20 | 22 | 10 | 20 | 1 | 2 | 30 | 60 |
| TU 14/2 | 16 | — | 24 | 10 | — | 1 | 2 | 30 | 60 |

| Typ | I_1 (mA) | | | R_n (Ω) | R_s (Ω) | C_{\min} (pF) | Schaltzeit- produkt $R_n \cdot C_{\min}$ (ns) |
|----------|------------|--------|------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--|
| | min. | mittl. | max. | | | | |
| ▼ TU 101 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 110 | 3 | $5 < 10$ | — |
| ▼ TU 105 | 4,25 | 5 | 5,75 | 30 | 2 | $8 < 20$ | ≤ 1 |
| ▼ TU 110 | 9 | 10 | 11 | 10 | $\leq 1,5$ | $25 < 40$ | ≤ 1 |

5.3. Germanium-Backwarddiode

 $(T_U = 25^\circ\text{C})$

| Typ | Sperr- spannung U_R bei $I_R = 300 \mu\text{A}$ (mV) | Durchlaß- spannung U_F bei $I_F = 3 \text{ mA}$ (mV) | Gesamt- kapazität C (pF) |
|------|--|--|-------------------------------------|
| TU1B | 420... 520 | 80... 120 | 1... 3 |

5.4. Multiple Silizium-Planar-Schaltdioden in TO-18-Gehäuse (Dreifachsystem)

 $(T_U = 25^\circ\text{C})$

| Typ | Sperrspannung U_R (V) | Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 30\text{ mA}$ (V) | Schaltzeit t_{rr} (ns) |
|------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|
| ▼ BAX 28 ¹⁾ | 25 | < 1 | < 4 |
| ▼ BAX 30 ²⁾ | 25 | < 1 | < 4 |

5.4. Silizium-Planar-Dioden in Miniaturbauform

 $(T_U = 25^\circ\text{C})$

| Typ | Sperrspannung U_R (V) | Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 200\text{ mA}$ (V) | Schaltzeit t_{rr} (ns) |
|-------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------|
| BAY 41 | 40 | < 1 | 10 (< 15) |
| BAY 42 | 60 | < 1 | 10 (< 15) |
| BAY 43 | 80 | < 1 | 10 (< 15) |
| BAY 60 | 25 | < 1 ³⁾ | < 4 |
| BAY 63 | 50 | < 1 | < 4 |
| ●▼ BAY 98 | 120 | < 1 | ≤ 50 |
| ●▼ BAY 99 | 40 | < 1 ⁵⁾ | ≤ 50 |
| ●▼ BAX 74 ⁴⁾ | 25 | < 1 ³⁾ | < 10 |

5.4. Silizium-Dioden in Miniaturbauform

 $(T_U = 25^\circ\text{C})$

| Typ | Sperrspannung U_R (V) | Durchlaßspannung U_F bei $I_F = 100\text{ mA}$ (V) | Sperrstrom I_R bei U_R (nA) |
|--------|-------------------------------|--|--|
| BAY 44 | 50 | < 1,1 | 20 (< 200) |
| BAY 45 | 150 | < 1,1 | 20 (< 200) |
| BAY 46 | 300 | < 1,1 | 20 (< 200) |

¹⁾ Gemeinsame Kathode³⁾ $I_F = 30\text{ mA}$ ⁵⁾ $I_F = 50\text{ mA}$ ²⁾ Gemeinsame Anode⁴⁾ Plastik-Gehäusebauform

● Vorläufige Daten für Muster

▼ Neuer Typ

435

5.4. Silizium-Speicher-Varaktoren

Speichervaraktoren zur Frequenzvervielfachung im MHz-Bereich bis zum GHz-Bereich

| Typ | Durchbruchspannung bei $I_R = 10 \mu\text{A}$ (V) | Diodenkapazität C_0 $U_R = 0 \text{ V}$; $f = 1 \text{ MHz}$ (pF) | Serienwiderstand R_s $U_R = 0 \text{ V}$; $f = 2,5 \text{ GHz}$ (Ω) | Eingangsleistung (W) | Gehäuse |
|-------------------------|---|--|---|----------------------|------------------------------------|
| ●▼ BXY 10C | 50 | 3,0 (1,5...3,5) | $\leq 1,5$ | 0,1...1,5 | Mikrowellen-Gehäuse |
| ●▼ BXY 10D | 50 | 5 (3...6) | $\leq 1,3$ | 0,3...2,5 | Mikrowellen-Gehäuse |
| ●▼ BXY 11E | 65 | 7 (5...10) | $\leq 1,0$ | 0,5...3,0 | Mikrowellen-Gehäuse |
| ●▼ BXY 11F | 65 | 15 (9...18) | $\leq 1,0$ | 1...5,0 | Mikrowellen-Gehäuse |
| ●▼ BXY 13C | 50 | 3,0 (1,5...3,5) | $\leq 1,5$ | 0,1...1,0 | Mikrowellen-Gehäuse mit Schraubfuß |
| ●▼ BXY 13D | 50 | 5 (3,0...6,0) | $\leq 1,3$ | 0,2...2,5 | Mikrowellen-Gehäuse mit Schraubfuß |
| ●▼ BXY 14E | 65 | 7 (5,0...10) | ≤ 1 | 0,5...3,0 | Mikrowellen-Gehäuse mit Schraubfuß |
| ●▼ BXY 14F | 65 | 15 (9...18) | ≤ 1 | 1...5,0 | Mikrowellen-Gehäuse mit Schraubfuß |
| ●▼ BXY 22 ¹⁾ | 30 ²⁾ | 12 (10,8...13,2) ³⁾ | < 2 | — | Prong-Gehäuse für Patronenfassung |

¹⁾ Modulator-Diode bis zum GHz-Bereich verwendbar

²⁾ $I_R = 30 \text{ nA}$

³⁾ $U_R = 15 \text{ V}$

5.4. Silizium-Zener-Dioden im Metallgehäuse

$P_{\text{tot}} = 0,25 \text{ W}$ bei $T_U = 25^\circ \text{C}$

| Typ | Zener-Spannung U_Z (V) | Diff. Zener- widerstand $r_{Z \text{ max}}$ (Ω) | Zenerstrom I_Z (mA) |
|---------------|--------------------------------|---|-----------------------------|
| BZY 83/C 4V7 | 4,7 | 90 | 5 |
| BZY 83/C 5V1 | 5,1 | 75 | 5 |
| BZY 83/C 5V6 | 5,6 | 60 | 5 |
| BZY 83/C 6V2 | 6,2 | 40 | 5 |
| BZY 83/C 6V8 | 6,8 | 8 | 5 |
| BZY 83/C 7V5 | 7,5 | 6 | 5 |
| BZY 83/C 8V2 | 8,2 | 7 | 5 |
| BZY 83/C 9V1 | 9,1 | 10 | 5 |
| BZY 83/C 10 | 10 | 15 | 5 |
| BZY 83/C 11 | 11 | 20 | 5 |
| BZY 83/C 12 | 12 | 30 | 5 |
| BZY 83/C 13V5 | 13,5 | 30 | 5 |
| BZY 83/C 15 | 15 | 55 | 5 |
| BZY 83/C 16V5 | 16,5 | 75 | 5 |
| BZY 83/C 18 | 18 | 110 | 5 |
| BZY 83/C 20 | 20 | 150 | 5 |
| BZY 83/C 22 | 22 | 170 | 5 |
| BZY 83/C 24V5 | 24,5 | 200 | 5 |
| BZY 83/D 1 | 0,7 | 8 | 5 |
| BZY 83/D 4V7 | 4,7 | 90 | 5 |
| BZY 83/D 5V6 | 5,6 | 75 | 5 |
| BZY 83/D 6V8 | 6,8 | 15 | 5 |
| BZY 83/D 8V2 | 8,2 | 10 | 5 |
| BZY 83/D 10 | 10 | 15 | 5 |
| BZY 83/D 12 | 12 | 30 | 5 |
| BZY 83/D 15 | 15 | 55 | 5 |
| BZY 83/D 18 | 18 | 100 | 5 |
| BZY 83/D 22 | 22 | 200 | 5 |

5.4. Silizium-Zener-Dioden in Miniaturbauform

$P_{\text{tot}} = 0,25 \text{ W}$ bei $T_U = 45 \text{ °C}$

| Typ | Zener-Spannung U_Z (V) | Diff. Zener- widerstand $r_{Z \text{ max}}$ (Ω) | Zenerstrom I_Z (mA) |
|---------------|--------------------------------|---|-----------------------------|
| BZY 85/C 4V7 | 4,7 | 70 | 5 |
| BZY 85/C 5V1 | 5,1 | 60 | 5 |
| BZY 85/C 5V6 | 5,6 | 40 | 5 |
| BZY 85/C 6V2 | 6,2 | 10 | 5 |
| BZY 85/C 6V8 | 6,8 | 8 | 5 |
| BZY 85/C 7V5 | 7,5 | 7 | 5 |
| BZY 85/C 8V2 | 8,2 | 7 | 5 |
| BZY 85/C 9V1 | 9,1 | 10 | 5 |
| BZY 85/C 10 | 10 | 15 | 5 |
| BZY 85/C 11 | 11 | 20 | 5 |
| BZY 85/C 12 | 12 | 20 | 5 |
| BZY 85/C 13V5 | 13,5 | 26 | 5 |
| BZY 85/C 15 | 15 | 30 | 5 |
| BZY 85/C 16V5 | 16,5 | 40 | 5 |
| BZY 85/C 18 | 18 | 55 | 5 |
| BZY 85/C 20 | 20 | 55 | 5 |
| BZY 85/C 22 | 22 | 55 | 5 |
| BZY 85/C 24V5 | 24,5 | 80 | 5 |
| BZY 85/D 1 | 0,7 | 8 | 5 |
| BZY 85/D 4V7 | 4,7 | — | 5 |
| BZY 85/D 5V6 | 5,6 | 75 | 5 |
| BZY 85/D 6V8 | 6,8 | 15 | 5 |
| BZY 85/D 8V2 | 8,2 | 10 | 5 |
| BZY 85/D 10 | 10 | 15 | 5 |
| BZY 85/D 12 | 12 | 30 | 5 |
| BZY 85/D 15 | 15 | 55 | 5 |
| BZY 85/D 18 | 18 | 55 | 5 |
| BZY 85/D 22 | 22 | 55 | 5 |

5.5. Germanium-Fotodioden

| Typ | Betriebs- spannung U_R | Empfind- lichkeit E | Dunkel- strom I_d bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ (μA) | Maximale Verlust- leistung P_{tot} bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ (mW) |
|--------------|--------------------------------|-----------------------------|--|---|
| | (V) | (nA/Lx) | | |
| ▼ APY 12/I | 100 | 70 (> 40) | ≤ 8 | 50 |
| ▼ APY 12/II | 100 | 120 (> 90) | ≤ 8 | 50 |
| ▼ APY 12/III | 100 | 170 (> 130) | ≤ 8 | 50 |
| ▼ APY 13/I | 30 | 70 (> 40) | ≤ 8 | 50 |
| ▼ APY 13/II | 30 | 120 (> 90) | ≤ 8 | 50 |
| ▼ APY 13/III | 30 | 170 (> 130) | ≤ 8 | 50 |

5.5. Silizium-Fotoelemente

| Typ | Leerlaufspannung bei $B =$ | | Empfind- lichkeit E (Kurz- schlußstrom) (nA/Lx) | Sperr- spannung U_R (V) | Dunkel- strom I_d bei $T_U = 25^\circ\text{C}$ (μA) | Strahler- tempe- ratur °K |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|--|------------------------------------|--|--|
| | 100 Lx U_L (mV) | 10000 Lx U_L (mV) | | | | |
| BP 100 | ≥ 150 | ≥ 230 ¹⁾ | 50 (≥ 35) | 1,0 | 3 (≤ 16) | 2400 |
| BPY 11 | ≥ 200 | ≥ 300 ¹⁾ | 60 (≥ 40) | 1,0 | 1 (≤ 10) | 2400 |
| BPY 43 | ≥ 130 | ≥ 270 ¹⁾ | 15 | 1,0 (< 2) | < 5 | 2850 |
| BPY 44 | ≥ 200 | ≥ 330 ¹⁾ | 20 | 2,0 (< 5) | < 1 | 2850 |
| BPY 45 | ≥ 100 | ≥ 450 | 1000 | 0,5 | — | 2850 |
| ▼ BPY 46 | ≥ 100 | ≥ 450 | 900 | 0,5 | — | 2850 |
| ▼ BPY 47 | ≥ 100 | ≥ 450 | 900 | 0,5 | — | 2850 |
| ▼ BPY 48 | ≥ 100 | ≥ 450 | 300 | 0,5 | — | 2850 |
| ▼ BPY 63 | ≥ 100 | ≥ 450 | 450 | 0,5 | — | 2850 |
| ▼ BPY 64 | ≥ 100 | ≥ 450 | 160 | 0,5 | — | 2850 |
| ■ TP 60 ²⁾ | ≥ 100 | ≥ 440 | 1000 | 0,5 | — | 2400 |
| ■ TP 61 ³⁾ | ≥ 100 | ≥ 440 | 1000 | 0,5 | — | 2400 |

¹⁾ $B = 1000 \text{ Lx}$

²⁾ Ersatztyp in Vorbereitung

³⁾ Ersatztyp BPY 63

▼ Neuer Typ ■ Nicht für Neuentwicklung

5.5. Silizium-Fototransistoren

| T /p | Kollektor-Emitter-Spannung U_{CE} (V) | Fotoempfindlichkeit E $U_{CE} = 5 \text{ V}; B = 1000 \text{ Lx}$ (mA) | Dunkelstrom I_{CE} $U_{CE} = 15 \text{ V}; B = 0 \text{ Lx}$ (nA) |
|----------------------------|--|--|---|
| ▼ BPY 61/I ¹⁾ | 15 | 0,5 (> 0,25) | 5 (\leq 100) |
| ▼ BPY 61/II ¹⁾ | 15 | 1,5 (> 0,9) | 5 (\leq 100) |
| ▼ BPY 61/III ¹⁾ | 15 | 3,0 (> 1,9) | 5 (\leq 100) |
| ▼ BPY 62 ²⁾ | 15 | 0,5 | 5 (\leq 100) |

¹⁾ ohne Basisanschluß in Glasgehäuse

²⁾ mit Basisanschluß in TO-18-Gehäuse

5.6. Heißeleiter

| Typ | Kaltwiderstand | Temp.-Koeffizient | Wärmeleitwert | Thermische Abkühlzeitkonstante |
|---------------|---------------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|
| | R_{20} (k Ω) | TK (%/°C) | G_{thU} (mW/°C) | τ_{th} (sec) |
| ▼ A 31 | 0,04 | -3,0 | 1 | 10 |
| A 32-1/600 | 0,06 | -3,5 | 4 | 80 |
| A 32-2/300 | 0,5 | -4,1 | 4 | 80 |
| A 34-2/30 | 5 | -4,0 | 0,4 | 1,2 |
| A 34-4/20 | 15 | -4,0 | 0,4 | 1,2 |
| A 34-5/15 | 40 | -4,0 | 0,4 | 1,2 |
| A 34-6/40 | 6 | -3,4 | 1,5 | 7,0 |
| A 34-7/10 | 100 | -4,6 | 0,4 | 1,2 |
| A 34-10/25 | 40 | -4,0 | 1,2 | 6,0 |
| A 34-14/30 | 40 | -4,0 | 2,3 | 14,0 |
| A 34-25/18 | 200 | -4,5 | 2,5 | 12 |
| A 37 | 10 und 100 | -4,0-4,6 | 4 | 60 |
| F 74-35/15 | 5 | -4,0 | 0,8 | 15 |
| F 74-51/25 x | 100 | -4,6 | 0,8 | 15 |
| F 75-34/14 | 4 | -4,0 | 0,45 | 3,0 |
| F 75-41/21 | 10 | -4,0 | 0,4 | 3,0 |
| F 75-46/23 | 60 | -4,6 | 0,4 | 3,0 |
| F 75-54/32 | 400 | -5,0 | 0,4 | 3,0 |
| K 11 | 0,01-500 | -3,0-5,3 | 8 | 30 |
| K 13 | 0,05-50 | -3,5-5,4 | 60 ¹⁾ | 50 ¹⁾ |
| K 15 | 0,004-5 | -3,0-5,0 | 8 | 30 |
| K 17 | 2,5-100 | -4,0-4,6 | 0,8 | 3 |
| K 18 | 8 und 100 | -4,0-4,6 | 4 | 60 |
| K 19 | 12 | -4,0 | 0,14 | 0,4 |
| K 22 | 1-250 | -4,1-5,3 | 1 | 30 |
| K 29 | 12 | -4,0 | 0,4 | 5 |
| ▼ K 172 | 100 | -4,6 | 0,8 | 3 |
| K 252 | 1-40 | -4,1-5,0 | 30 ¹⁾ | 20 ¹⁾ |
| ▼ K 273 | $R_{60} = 1,25$ | -4,6 | ca. 50 | |
| ▼ K 292 | 100 | -4,6 | 0,4 | 5 |
| R 51-4/1/20 | 10 | -3,9 | 0,2 | 0,6 |
| R 51-8/0,5/10 | 40 | -3,9 | 0,2 | 0,6 |

¹⁾ für Chassismontage

5.7. Kaltleiter

| Typ | Kaltwiderstand ($T_{KL}=25^{\circ}\text{C}$) R_{25} (Ohm) | R_A (Ohm) | T_A ($^{\circ}\text{C}$) | T_N ($^{\circ}\text{C}$) | T_E ($^{\circ}\text{C}$) | R_E (kOhm) | Kennfarbe | U_{max} |
|------------|--|----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------|------------------|
| P 310-C 11 | ca. 100 | 70 | 10 | 40 | 85 | $\cong 50$ | blau | 30 |
| P 330-C 11 | ca. 60 | 50 | 30 | 60 | 100 | $\cong 50$ | violett | 30 |
| P 350-C 11 | ca. 60 | 50 | 50 | 80 | 115 | $\cong 50$ | orange | 30 |
| P 390-C 11 | ca. 60 | 50 | 90 | 120 | 150 | $\cong 50$ | grün | 30 |
| P 450-C 11 | ca. 60 | 50 | 150 | 180 | 220 | $\cong 5$ | grün | 30 |
| P 310-C 12 | ca. 100 | 70 | 10 | 40 | 85 | $\cong 50$ | blau | 50 |
| P 330-C 12 | ca. 60 | 50 | 30 | 60 | 100 | $\cong 50$ | violett | 50 |
| P 350-C 12 | ca. 60 | 50 | 50 | 80 | 115 | $\cong 50$ | orange | 50 |
| P 390-C 12 | ca. 60 | 50 | 90 | 120 | 150 | $\cong 50$ | grün | 50 |
| P 330-C 13 | ca. 40 | 35 | 30 | 60 | 100 | $\cong 20$ | violett | 60 |
| P 350-C 13 | ca. 40 | 35 | 50 | 80 | 115 | $\cong 20$ | orange | 60 |
| P 390-C 13 | ca. 40 | 35 | 90 | 120 | 150 | $\cong 20$ | grün | 60 |
| P 350-C 14 | ca. 5 | 4 | 50 | 80 | 115 | $\cong 4$ | orange | 10 |
| P 390-C 14 | ca. 5 | 4 | 90 | 120 | 150 | $\cong 4$ | grün | 10 |
| P 350-C 15 | ca. 20 | 18 | 50 | 80 | 115 | $\cong 20$ | orange | 80 |
| P 390-C 15 | ca. 20 | 18 | 90 | 120 | 150 | $\cong 20$ | grün | 80 |
| P 390-C 16 | ca. 1150 | 1000 | 90 | 120 | 150 | $\cong 1000$ | grün | 250 |
| P 330-D 1 | ca. 70 | 60 | 30 | 60 | 100 | $\cong 100$ | violett | 10 |
| P 350-D 1 | ca. 70 | 60 | 50 | 80 | 115 | $\cong 100$ | orange | 10 |
| P 390-D 1 | ca. 70 | 60 | 90 | 120 | 150 | $\cong 100$ | grün | 10 |
| P 350-E 1 | ca. 180 | 150 | 50 | 80 | 115 | $\cong 200$ | orange | 20 |
| P 390-E 1 | ca. 180 | 150 | 90 | 120 | 150 | $\cong 200$ | grün | 20 |
| P 430-E 1 | ca. 180 | 150 | 130 | 160 | 190 | $\cong 40$ | braun | 20 |
| P 430-E 11 | ca. 180 | 150 | 130 | 160 | 190 | $\cong 40$ | 2xbraun | 20 |

Bezeichnungsschema für Kaltleiter

Bestellbezeichnung: P 390 C 11

Kaltleiter _____|_____|_____

Curietemperatur, verschlüsselt _____|_____

Bauform _____|_____

5.8. Hallgeneratoren

| Typ | Leerlaufempfindlichkeit bezogen auf K_{BO} (V/A kG) | Leerlaufhallspannung bei I_{1n} und B_{U20} (mV) | Steuerfeld B (kG) | Steuerstrom Nennwert I_{1n} (mA) |
|-----------------------|---|--|---------------------|------------------------------------|
| EA 218 | $\geq 0,085$ | ≥ 85 | 10 | 100 |
| FA 22 e | $\geq 0,063$ | ≥ 95 | 10 | 150 |
| FA 24 | $\geq 0,075$ | ≥ 300 | 10 | 400 |
| FC 32 | $\geq 0,13$ | ≥ 130 | 10 | 100 |
| FC 33 | $\geq 0,145$ | ≥ 145 | 10 | 100 |
| FC 34 | $\geq 0,145$ | ≥ 290 | 10 | 200 |
| JC 24 | $\geq 0,08$ | ≥ 360 | 10 | 450 |
| KSM 2 | — | ≥ 120 | ²⁾ | 50 |
| KSM 2 R ³⁾ | — | ≥ 120 | ²⁾ | 50 |
| MB 23 | — | ≥ 80 | 3 | 800 |
| MB 26 EI 38/MU | — | ≥ 200 | 3 | 500 |
| RHY 10 | $\geq 0,07$ | ≥ 70 | 10 | 100 |
| RHY 11 | $\geq 0,07$ | ≥ 105 | 10 | 150 |
| ●▼ RHY 15 | — | ≥ 120 | ²⁾ | 50 |
| ●▼ RHY 16 | — | ≥ 150 | ¹⁾ | 50 |
| RHY 17 | $\geq 0,6$ | ≥ 300 | 10 | 60 |
| RHY 18 | $\geq 0,6$ | ≥ 150 | 10 | 35 |
| ●▼ RHY 19 | $\geq 0,15$ | ≥ 150 | 10 | 100 |
| ●▼ RHY 20 | — | ≥ 100 | ²⁾ | 50 |

- 1) Bei einem Stegfluß von 20 Maxwell
 2) Bei einem Sondenfluß von 20 Maxwell
 3) KSM 2 mit Remanenzverhalten

| Typ | Leerlaufempfindlichkeit bezogen auf B_{KBO} (V/A kG) | Leerlaufhallspannung bei I_{1n} und B_{U20} (mV) | Steuerfeld B (kG) | Steuerstrom Nennwert I_{1n} (mA) |
|----------|--|--|---------------------|------------------------------------|
| RMY 10 | — | $\cong 200$ | — | 500 |
| RMY 11 | — | — | — | 35 ⁴⁾ |
| SBV 514 | — | $\cong 55$ | — | 500 |
| SBV 525 | $\cong 0,097$ | $\cong 97$ | 10 | 100 |
| SBV 535 | — | $\sim 0,04$ | 1 ¹⁾ | 50 |
| SBV 536 | — | $> 0,3$ | 2 ²⁾ | 50 |
| SBV 552 | $\cong 0,04$ | — | 0,1 | 100 |
| SV 110 | 5 bis 20 | 800 bis 1200 | 10 | 7,5 bis 30 |
| ■ SV 120 | 2,5 bis 10 ³⁾ | 1000 bis 2000 | 10 | 20 bis 40 |
| SV 130 | 2,5 bis 10 ³⁾ | 1500 bis 3000 | 10 | 35 bis 80 |
| SV 210 | $\cong 0,6^3)$ | $\cong 300$ | 10 | 60 |
| SV 230 | $\cong 0,65^3)$ | $\cong 650$ | 10 | 100 |
| TC 21 | $\cong 0,056$ | $\cong 84$ | 10 | 150 |
| TC 21-d | $\cong 0,1^3)$ | — | — | 100 |

1) Beim Abtasten einer Aufzeichnung: 50 Hz; 19,05 cm/s Bandgeschwindigkeit und einem magnetischen Kurzschlußfluß von 6 mT/mm.

2) Beim Abtasten einer Aufzeichnung: 1 kHz, Spurbreite 1,5 mm; 38,1 cm/s Bandgeschwindigkeit, Bandfluß 50 mT.

3) bezogen auf $B \rightarrow$

4) Bei $f = 1$ kHz

5.9. Feldplatten, magnetisch steuerbare Widerstände

| Typ | Grundwiderstand bei 25 °C (Toleranz ± 20%) | Relative Widerstandsänderung bei 25 °C und Induktion B = | | Temperaturkoeffizient bei 25 °C und Induktion B = | | | Widerstand bei 80 °C bezogen auf den Widerstand bei 25 °C und Induktion B = | | | Thermischer Widerstand | |
|-----------------------------|--|--|---------|---|--------|---------|---|--------|---------|------------------------|----------|
| | | ± 3 kG | ± 10 kG | 0 G | ± 3 kG | ± 10 kG | 0 G | ± 3 kG | ± 10 kG | 1) | 2) |
| | R_0 (Ω) | R_B/R_0 (Faktor) | | T_{k25} (%/°C) | | | R_{80}/R_{25} | | | R_{th} (°C/W) | |
| FP 30 D 150 | 150 | | | | | | | | | 1000 | 100 (30) |
| FP 30 D 170 | 170 | | | | | | | | | 1000 | 100 (30) |
| FP 30 D 220 | 220 | 2,8-3,2 | 12-18 | -1,8 | -2,7 | -2,9 | 0,48 | 0,33 | 0,27 | 1000 | 100 (30) |
| FP 28 D 470 | 470 | | | | | | | | | 1000 | 100 (30) |
| FP 37 D 1000 | 1000 | | | | | | | | | 500 | 25 (4) |
| FP 32 L 10 ¹⁾ | 10 | | | | | | | | | 1000 | 100 (30) |
| FP 30 L 47 | 47 | | | | | | | | | 1000 | 100 (30) |
| FP 17 L 100 | 100 | 1,7-2,0 | 7-10 | -0,16 | -0,38 | -0,54 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 900 | 70 (25) |
| FP 17 L 100 F ²⁾ | 100 | | | | | | | | | 900 | 70 (25) |
| FP 30 L 150 | 150 | | | | | | | | | 1000 | 100 (30) |
| FP 15 M 20 | 20 | 1,5 | 4-6 | -0,16 | -0,40 | -0,55 | 0,8 | 0,65 | 0,56 | 1000 | |
| FP 20 P 47 | 47 | | | | | | | | | 160 | 16 (9) |
| FP 37 P 50 | 50 | 2,3-2,7 | 8-12 | 0 | -0,15 | -0,18 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 500 | 25 (4) |
| FP 20 T 47 | 47 | 1,8-2,1 | 6-9 | +0,05 | -0,05 | -0,09 | 1,0 | 0,94 | 0,9 | 160 | 16 (9) |

Abweichende Widerstandswerte und Toleranzen auf Anfrage

Einsatz: 1) Frei in Luft

2) Einseitig (Fläche mit rotem Punkt) auf einer Kühlfläche aufliegend

(-)-Wert einseitig auf einer Kühlfläche aufliegend bei Verwendung von Siliconpaste

Anschriften unserer Geschäftsstellen

(Bundesgebiet einschließlich West-Berlin)

| Ort | Büro | Straße | Fernsprecher | Fernschreiber |
|--------------------------------|------|-------------------------------|------------------------|---------------|
| 1000 Berlin 11 | ZN | Schöneberger Str. 2-4 | 18 00 21 | 1 83766 |
| 2800 Bremen 1 | ZN | Contrescarpe 72 | 36 41 | 2 45451 |
| 4500 Osnabrück | TB | Möserstr. 26 | 3 28 47 | 9 4827 |
| 2940 Wilhelmshaven | IB | Paul-Hug-Str. 8 | 2 61 87 | 2 53305 |
| 4450 Lingen | IB | Lindenstr. 4 | 41 01 | 9 8870 |
| 4600 Dortmund 1 | ZN | Märkische Str. 8-14 | 54 81 | 8 22312 |
| 4700 Hamm 1 | TB | Luisenstr. 5 | 2 68 41 | 8 28834 |
| 4400 Münster 1 | TB | Herwarthstr. 6-8 | 49 31 | 8 92828 |
| 5770 Arnsberg | IB | Hellefelder Str. 29 | 20 56/59 | 8 42816 |
| 4000 Düsseldorf 1 | ZN | Oststr. 34 | 3 55 21 | 8 582665 |
| 5600 Wuppertal-Elberf. | TB | Hofkamp 106-108 | 49 71 | 8 512853 |
| 4050 Mönchengladbach | IB | Aachener Str. 232 | 2 18 75 | 8 52749 |
| 4300 Essen 1 | ZN | Kruppstr. 16 | 2 01 31 | 8 57437 |
| 4100 Duisburg 1 | TB | Düsseldorfer Str. 50 | 2 81 91 | 8 55843 |
| 6000 Frankfurt 1 | ZN | Gutleutstr. 31 | 26 21 | 4 13941 |
| 6100 Darmstadt 1 | TB | Bleichstraße 19 | 7 30 43 | 4 189246 |
| 6400 Fulda | IB | Ohmstr. 24 | 30 10, 26 69 | 4 9810 |
| 3500 Kassel 1 | TB | Bürgermeister-Brunner-Str. 15 | 1 92 81 | 9 92359 |
| 6500 Mainz 1 | TB | Flachmarktstr. 13-17 | 39 21 | 4 187765 |
| 6330 Wetzlar 1 | TB | Karl-Kellner-Ring 19-21 | 7 11 | 4 83845 |
| 2000 Hamburg 1 | ZN | Lindenplatz 2 | 24 82 11 | 2 11891 |
| 2300 Kiel 1 | TB | Holstenbrücke 26/28 | 5 11 01 | 2 92814 |
| 2400 Lübeck | IB | Breite Str. 52/54 | 7 19 21 | 2 6728 |
| 2390 Flensburg | IB | Neustadt 10 | 73 69 | 2 2745 |
| 3000 Hannover 1 | ZN | Am Maschpark 1 | 19 91 | 9 22333 |
| 4800 Bielefeld 2 | TB | Kavalleriestr. 26 | 5 71 | 9 32805 |
| 3300 Braunschweig 1 | TB | Fallersleber Str. 6-8 | 47 51 | 9 52820 |
| 3380 Goslar 1 | TB | Am Markt 5 | 2 40 54/59, 2 39 31/33 | 9 53832 |
| 3321 Salzgitter- Watenstedt | IB | Hauptstraße 62 | 2 52 73 | 9 522460 |
| 5000 Köln 1 | ZN | Friesenplatz 8-14 | 5 72 21 | 8 881470 |
| 5100 Aachen | TB | Kurbrunnenstr. 14-20 | 45 11 | 8 32866 |
| 5300 Bonn | TB | Mülheimer Platz 1 | 3 09 61 | 8 86655 |
| 5400 Koblenz | TB | Frankenstraße 21 | 26 81 | 8 62831 |
| 5900 Siegen | TB | Sandstr. 42-48 | 2 78 91 | 8 72635 |
| 6800 Mannheim 1 | ZN | N 7,18 | 29 61 | 4 62261 |
| 7800 Freiburg 1 | TB | Habsburger Str. 132 | 21 21 | 7 72842 |
| 7500 Karlsruhe 1 | TB | Bahnhofstr. 5 | 89 71 | 7 82831 |
| 7750 Konstanz | IB | Hussenstr. 6 | 53 81/83 | 7 33209 |
| 7600 Offenburg | IB | Heinrich-Hertz-Str. 2 | 50 61 | 7 52886 |
| 8000 München 3 | ZN | Prannerstr. 8 | 22 89 61 | 5 23224 |
| 8900 Augsburg 2 | TB | Hübnerstr. 3 | 3 25 21 | 5 3821 |
| 8960 Kempten 2 | IB | Salzstr. 27 | 36 22 | 5 4827 |
| 8500 Nürnberg 2 | ZN | Richard-Wagner-Platz 1 | 2 01 61 | 6 22251 |
| 8750 Aschaffenburg | IB | Ludwigstr. 17 | 2 12 19 | 4 188839 |
| 8580 Bayreuth 2 | TB | Bahnhofstr. 4b | 70 71 | 6 42889 |
| 8630 Coburg | IB | Casimirstr. 6 | 7 91 | 6 63212 |
| 8670 Hof (Saale) 3 | IB | Theresienstr. 13 | 49 51 | 6 43865 |
| 8720 Schweinfurt 2 | IB | Luitpoldstr. 6 | 27 53 | 6 73207 |
| 8400 Regensburg 2 | IB | Maximilianstr. 29 | 5 70 61 | 6 5807 |
| 8700 Würzburg 1 | TB | Theaterstr. 25 | 5 08 50 | 6 8844 |
| 6600 Saarbrücken 3 | ZN | Martin-Luther-Straße 25 | 20 81 | 4 421431 |
| 6750 Kaiserslautern 2 | IB | Pariser Str. 23 | 75 31 | 4 5832 |
| 5500 Trier | IB | Deutschherrenstraße 38-44 | 4 80 11 | 4 7815 |
| 7000 Stuttgart 1 | ZN | Geschw.-Scholl-Str. 24 | 29 97 61 | 7 23941 |
| 7100 Heilbronn 1 | IB | Schaeuffelenstr. 15 | 8 67 46 | 7 28714 |
| 7980 Ravensburg 1 | IB | Gartenstr. 16 | 48 11 | 7 32915 |
| 7410 Reutlingen- Pfullingen | IB | Daimlerstr. 23 | 8 92 41 | 7 29723 |
| 7900 Ulm 1 | TB | Frauenstr. 11 | 6 12 41 | 7 12826 |

ZN = Zweigniederlassung

TB = Technisches Büro

IB = Ingenieurbüro

Notizen

Notizen

Notizen

Inhalt
Typenübersicht
Typenverzeichnis
(alphabetisch)
Vorwort

Transistoren

Integrierte
Halbleiterschaltungen

Germaniumdioden

Siliziumdioden

Heißleiter

INDUSTRIE-Typen
Übersicht

