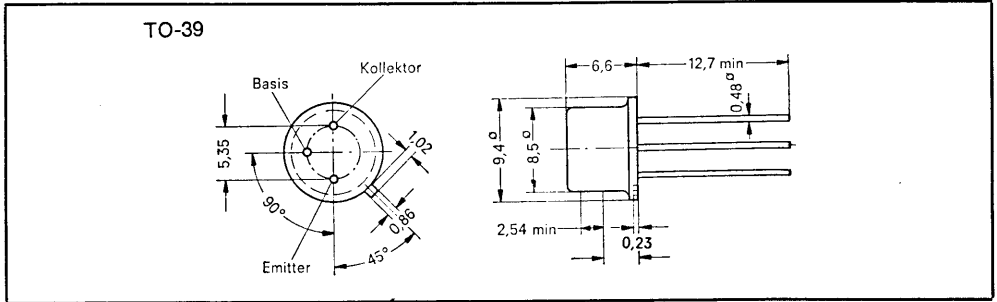


NPN-Silizium-Epitaxial-Planar-Transistoren

Geeignet für VHF- bis Mikrowellen-Anwendungen
 Idealer Breitbandverstärker für CATV-Verstärker (50 MHz bis 250 MHz)
 Linearer Verstärker für Einseitenband-Anwendungen
 Errechnetes $f_{max}†$... 1,9 GHz min (2N4874)

*** Mechanische Daten**



Maße in mm

*** Absolute Grenzwerte**

	2N4874	2N4875	2N4876
Kollektor-Basis-Spannung	30 V	40 V	40 V
Kollektor-Emitter-Spannung (Bem. 1)	20 V	25 V	30 V
Emitter-Basis-Spannung	2 V	2 V	2 V
Kollektor-Dauerstrom	←	200 mA	→
Dauerverlustleistung bei $T_U \leq 25^\circ\text{C}$ (Bem. 2)	←	720 mW	→
Dauerverlustleistung bei $T_G \leq 25^\circ\text{C}$ (Bem. 3)	←	6 W	→
Lagerungstemperaturbereich	←	-65 °C bis +200 °C	→
Drahttemperatur im Abstand von 1,6 mm vom Gehäuse für 10 s	←	300 °C	→

Bemerkungen:

1. Dies gilt bei offener Basis.
2. Lineare Reduzierung bis auf $T_U = 175^\circ\text{C}$ mit 4,8m W/°C.
3. Lineare Reduzierung bis auf $T_G = 175^\circ\text{C}$ mit 0,3 W/°C.

† Maximale Oszillations-Frequenz kann nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$f_{max} \text{ (MHz)} = 200 \frac{\sqrt{|h_{21e}| \times f_{mess.} \text{ (MHz)}}}{r_b' C_e \text{ (ps)}}$$

* JEDEC registriert.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
 805 Freising, Haggerty-Straße

2N4874 bis 2N4876

* Elektrische Kennwerte bei $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$

Parameter		Prüfbedingungen	2N4874 min max	2N4875 min max	2N4876 min max	Ein- heit
$U_{(BR)CBO}$	Kollektor-Basis-Durchbruchsspannung	$I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$, $I_E = 0$	30	40	40	V
$U_{(BR)CEO}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchsspannung	$I_C = 10\text{ mA}$, $I_B = 0$ (Bem. 4)	20	25	30	V
I_{CBO}	Kollektor-Basis-Reststrom	$U_{CB} = 15\text{ V}$, $I_E = 0$ $U_{CB} = 15\text{ V}$, $I_E = 0$, $T_U = 150\text{ }^\circ\text{C}$	0,5 0,5	0,5	0,5	μA mA
I_{EBO}	Emitter-Basis-Reststrom	$U_{EB} = 2\text{ V}$, $I_C = 0$	10	10	10	μA
h_{21e}	Kleinsignal-Stromverstärkung	$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 50\text{ mA}$, $f = 1\text{ kHz}$	20 200	20 200	20 200	
$ h_{21e} $	Kleinsignal-Stromverstärkung	$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 20\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$ $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 50\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$	7 24 9 25	6 24 8 25	6,5	
C_{cb}	Kollektor-Basis-Kapazität	$U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_E = 0$, $f = 1\text{ MHz}$ (Bem. 5)	3,5	3,5	3,5	pF
$r_b \cdot C_c$	Kollektor-Basis-Zeitkonstante	$U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_E = -50\text{ mA}$, $f = 79,8\text{ MHz}$	10	10	10	ps

Bemerkungen:

- Impulsmäßig gemessen: $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$, $d \leq 2\%$.
- Kollektor-Basis-Kapazität wird gemessen mit geerdetem Emitter.

* Betriebswerte bei $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$

Parameter		Prüfbedingungen	2N4874 min	2N4875 min	2N4876 min	Ein- heit
V_{pe}	Großsignal-Leistungsverstärkung	$U_{BB} = 20\text{ V}$, $I_E = -100\text{ mA}$, $P_{ein} = 0,1\text{ W}$, $f = 400\text{ MHz}$ (Bild 1)	10	9,5	8,5	dB

* JEDEC registriert.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
805 Freising, Haggerty-Straße

* Meßinformation

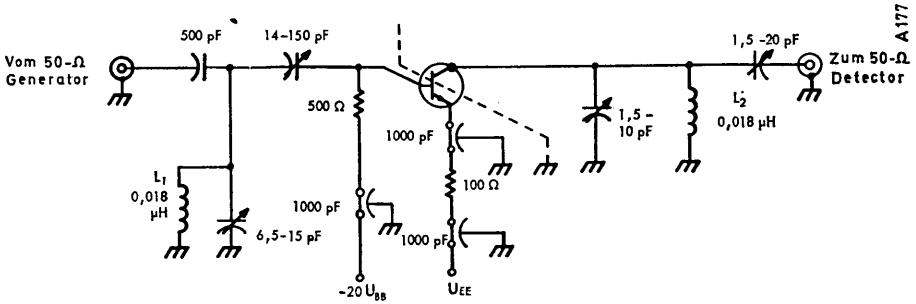
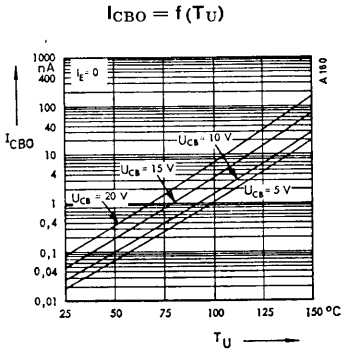


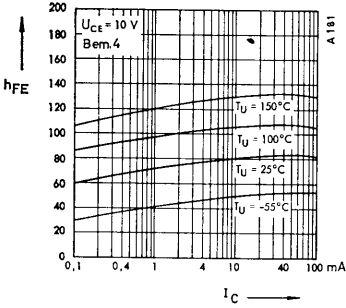
Bild 1 — Meßschaltung der Leistungsverstärkung bei $f = 400$ MHz

Typische Kennlinien

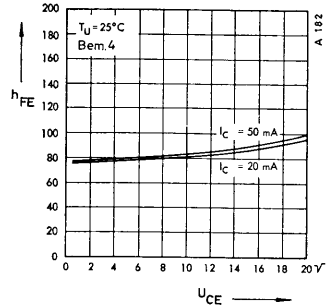


TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
 805 Freising, Haggerty-Straße

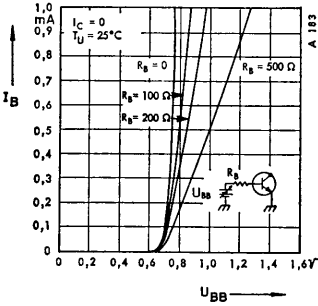
$h_{FE} = f(U_{CE})$



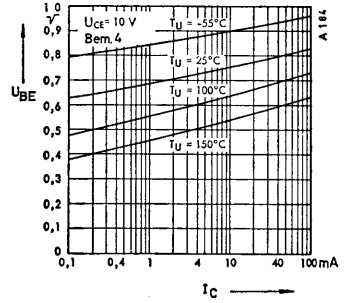
$h_{FE} = f(U_{CE})$



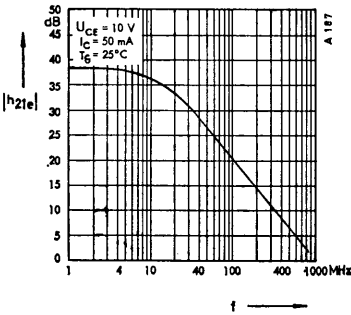
$I_B = f(U_{BB})$



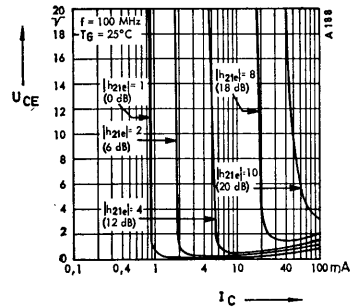
$U_{BE} = f(I_C)$



$|h_{21e}| = f(f)$



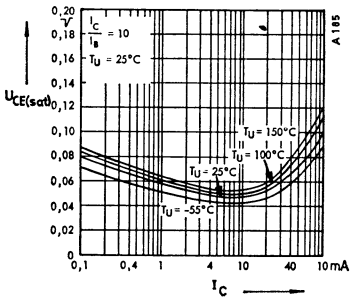
$U_{CE} = f(I_C)$; Parameter $|h_{21e}|$



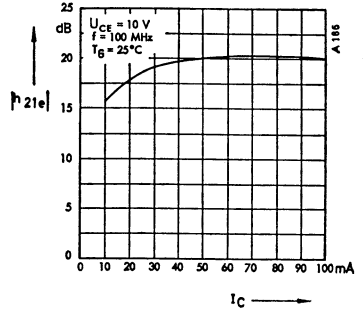
TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Strasse

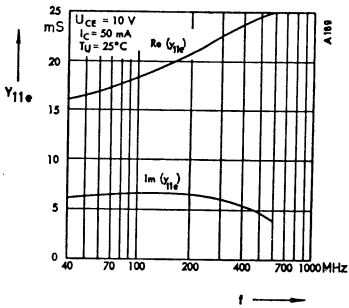
$U_{CE(sat)} = f(I_C)$



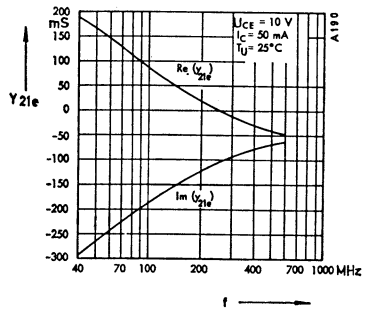
$|h_{21}| = f(I_C)$



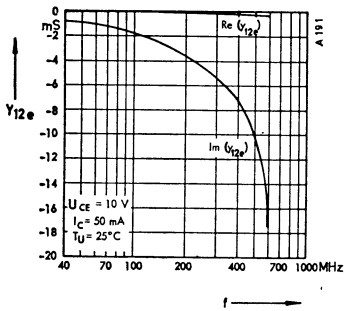
Eingangsleitwert y_{11e}



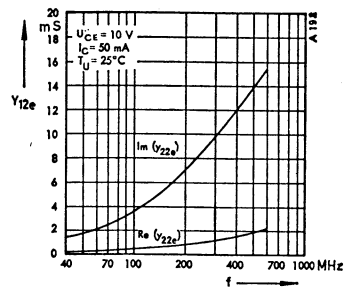
Vorwärtssteilheit y_{21e}



Rückwärtssteilheit y_{12e}



Ausgangsleitwert y_{22e}



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Strasse

Kollektor-Basis-Kapazität als Funktion der Kollektor-Basis-Spannung

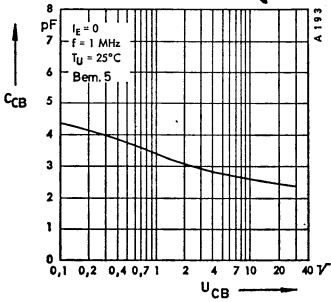


Bild 15

$F = f(f)$

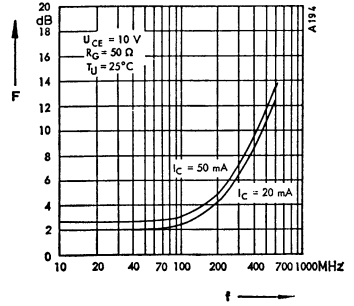


Bild 16

Kreuzmodulation als Funktion der Stör-Signal-Spannung

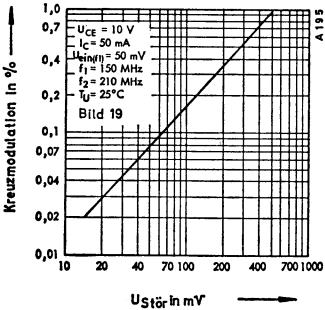


Bild 17

Stör-Signal-Spannung als Funktion des Kollektorstromes

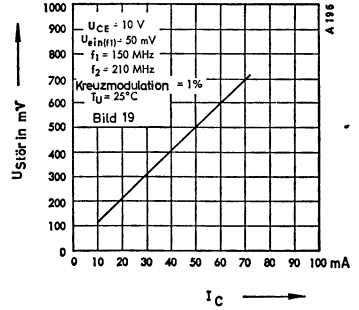


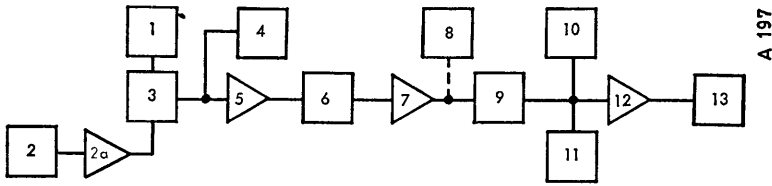
Bild 18



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

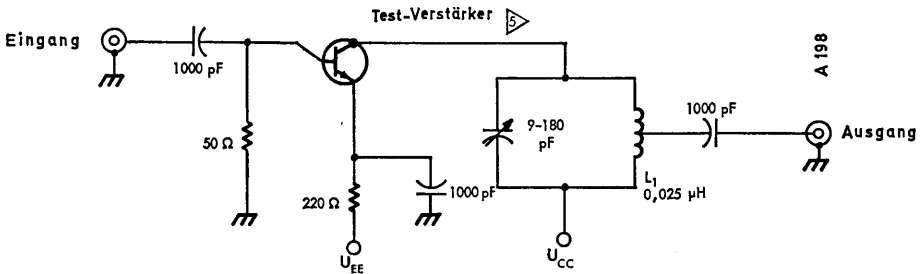
805 Freising, Haggerty-Straße

Meßinformation



Block-Diagramm

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. HP 608D Signal-Generator | 7. Boonton 230A Leistungsverstärker |
| 2. HP 608D Signal-Generator | 8. Boonton Model 91D RF Voltmeter |
| 2a. Boonton 230A Leistungsverstärker | 9. Telonic RF Detector |
| 3. Leistungsteiler | 10. HP 412A D-C Voltmeter |
| 4. Boonton Model 91D RF Voltmeter | 11. HP 130A Oscillograph |
| 5. Testverstärker | 12. 1-kHz Variabler-Verstärker |
| 6. HP Variabler Abschwächer (0-120 dB) | 13. HP 400H RMS Voltmeter |



Eichungs- und Betriebs-Anweisung

Eichungs- und Betriebs-Anweisung

- Den Aufbau der Geräte zeigt das Blockdiagramm
- Eichung:
 - Signal-Generator (1) auf die Nutzfrequenz $f_1 = 150$ MHz bringen
 - Boonton VHF-Verstärker (7) auf 150 MHz abstimmen
 - Nutzsignal auf 50 mV am Eingang des Test-Verstärkers (5) bringen
 - Moduliere das Nutzsignal 20% mit 1 kHz
 - Mit dem variablen Abschwächer (6) 0,45 V auf den Eingang des RF-Detector geben
 - Jetzt mit dem 1 kHz-Verstärker (12) den 0 dB-Bezugswert an HP 400H einstellen
 - Den Signal-Generator (2) auf die Stör-Frequenz $f_2 = 210$ MHz setzen
 - Moduliere das Stör-Signal 30% mit 1 kHz



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Strasse

3. Messung:

- A. Entferne die Modulation auf dem Signal-Generator (1)
- B. Vergrößere das 30% modulierte Störsignal so lange, bis der bestimmte Wert der Kreuzmodulation des Nutzsignal auf dem HP 400H (13) angezeigt wird
- C. Protokolliere die Störspannung am Eingang des Test-Verstärkers (5) mit dem abgedrehten Nutz-Signal

4. Dieser Vorgang ist für die modulierte Störspannung erforderlich, um den Punkt der Kreuzmodulation am Nutz-signal zu definieren



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

PNP-Germanium-Epitaxial-Planar-Transistoren

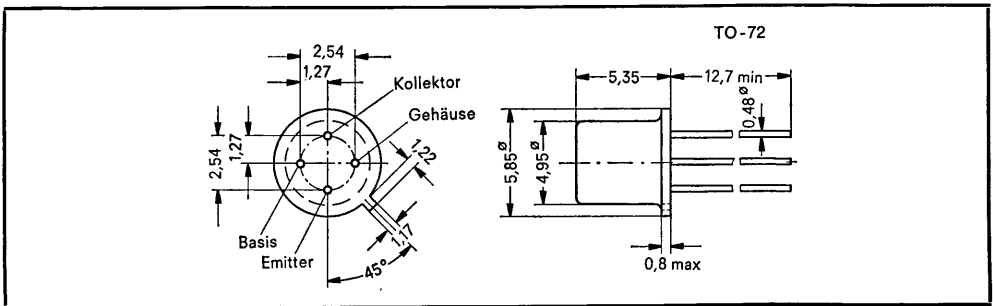
Für Anwendungen, die geringes Rauschen und ausgezeichnetes Klein-Signal-Verhalten erfordern, von VHF bis 1 GHz (verbesserter TIXM101)

2N5043 Merkmale: Garantierter Rauschfaktor — 2,5 dB max bei 400 MHz
Garantiertes f_T — 1,5 GHz Min

Garantierter 50- Ω -Leistungsübertragungsfaktor $|S_{21e}|^2$
— 8,5 dB Min bei 400 MHz

Arbeiten über den Temperatur-Bereich von -65°C bis $+125^\circ\text{C}$

Mechanische Daten: Anschlüsse vom Gehäuse isoliert.



Maße in mm

* Absolute Grenzwerte

Kollektor-Basis-Spannung	—15 V
Kollektor-Emitter-Spannung (Bem. 1)	—7 V
Emitter-Basis-Spannung	—0,3 V
Kollektor-Dauerstrom	—30 mA
Dauerverlustleistung bei $T_U \leq 100^\circ\text{C}$ (Bem. 2)	30 mW
Lagerungstemperaturbereich	-65°C bis $+125^\circ\text{C}$
Temperatur der Anschlüsse 1,6 mm vom Gehäuse für 10 s	230 $^\circ\text{C}$

Bemerkungen:

1. Dies gilt bei offener Basis, zwischen 0 und 3 mA I_C .
2. Lineare Reduzierung bis auf $T_U = 125^\circ\text{C}$ mit 1,2 mW/ $^\circ\text{C}$.

* JEDEC registriert.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

2N5043, 2N5044

* Elektrische Kennwerte bei $T_U = 25^\circ\text{C}$

Parameter	Prüfbedingungen	2N5043		2N5044		Einheit
		min	max	min	max	
$U_{(BR)CBO}$ Kollektor-Basis-Durchbruchsspannung	$I_C = -100 \mu\text{A}, I_E = 0$	-15		-15		V
$U_{(BR)CEO}$ Kollektor-Emitter-Durchbruchsspannung	$I_C = -3 \text{ mA}, I_E = 0$	-7		-7		V
$U_{(BR)EBO}$ Emitter-Basis-Durchbruchsspannung	$I_E = -100 \mu\text{A}, I_C = 0$	-0,3		-0,3		V
I_{CBO} Kollektor-Basis-Reststrom	$U_{CB} = -10 \text{ V}, I_E = 0$		-6		-6	μA
h_{FE} Gleichstromverstärkung	$U_{CE} = -5 \text{ V}, I_C = -3 \text{ mA}$	15	150	15	150	
$ h_{21e} $ Kleinsignal-Stromverstärkung	$U_{CE} = -5 \text{ V}, I_C = -3 \text{ mA}, f = 400 \text{ MHz}$	3,75	7,5	2,5	6,25	
$ S_{21e} ^2$ Nichtneutralisierter Leistungsübertragungsfaktor	$U_{CE} = -5 \text{ V}, I_C = -3 \text{ mA}, Z_G = Z_L = 50 \Omega + j0, f = 400 \text{ MHz}$	8,5	12,5	6,5	10,5	dB
$-C_{12e}$ Rückwirkungskapazität	$U_{CB} = -5 \text{ V}, I_E = 0, f = 1 \text{ MHz}$	0,2	1	0,2	1	pF

* Betriebswerte bei $T_U = 25^\circ\text{C}$

Parameter	Prüfbedingungen	2N5043		2N5044		Einheit
		min	max	min	max	
F Rauschzahl in Emitter-Schaltung	$U_{CB} = -5 \text{ V}, I_E = 3 \text{ mA}, R_G = 50 \Omega, f = 400 \text{ MHz}$	1	2,5	1	3,5	dB

* JEDEC registriert.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
805 Freising, Haggerty-Straße

Vektor-Voltmeter HP8405A

Transistor-Meß-Adapter

A 279

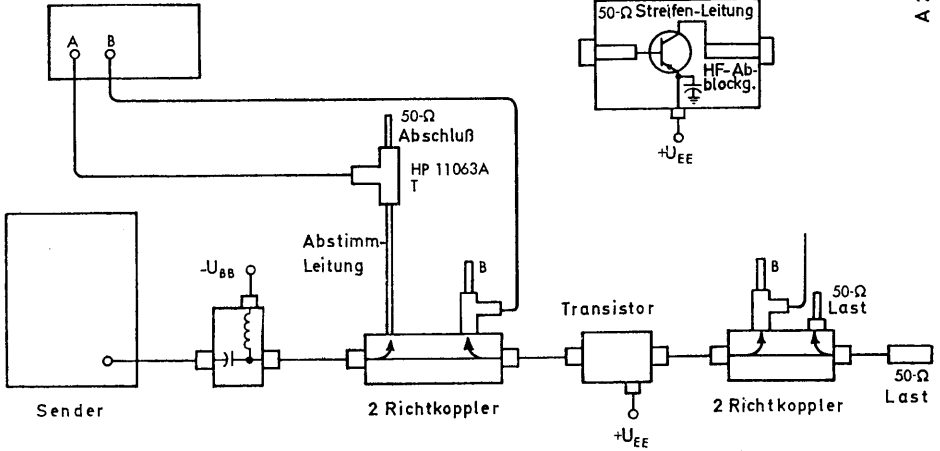


Bild 1: Block-Diagramm für S-Parameter-Messung



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Typische Kennlinien

— S-Parameter-Darstellung —

$U_{CE} = -5 \text{ V}; I_C = -3 \text{ mA}; Z_G = Z_L = 50 \Omega + j0; T_H = 25^\circ \text{C}$
 $S_{11e} = f(f)$ $S_{22e} = f(f)$

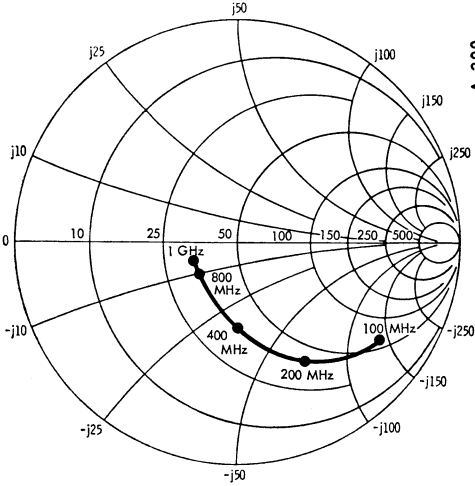


Bild 2

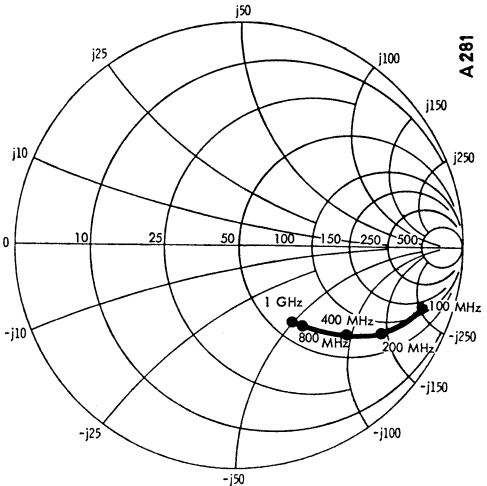


Bild 3

$S_{21e} = f(f)$

$S_{12e} = f(f)$

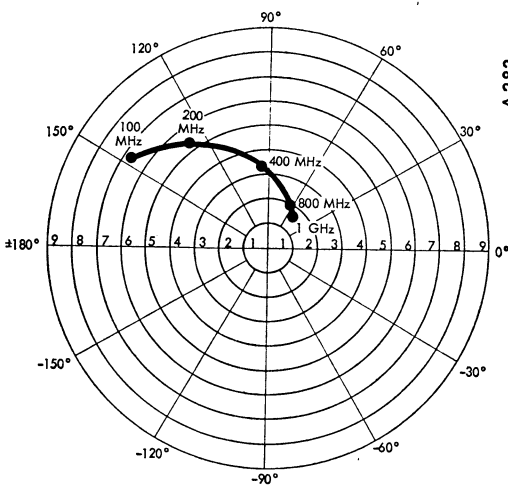


Bild 4

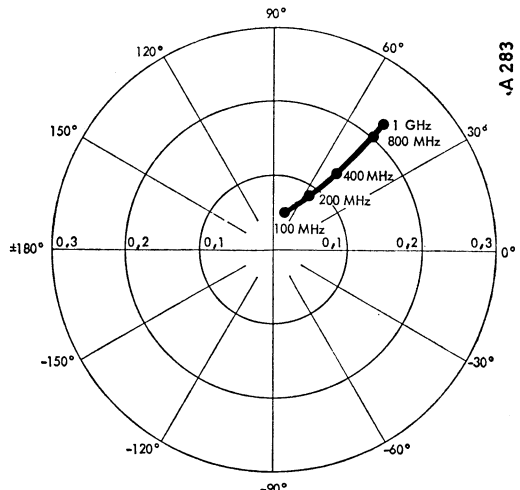


Bild 5



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
 805 Freising, Haggerty-Straße

Typische Kennlinien

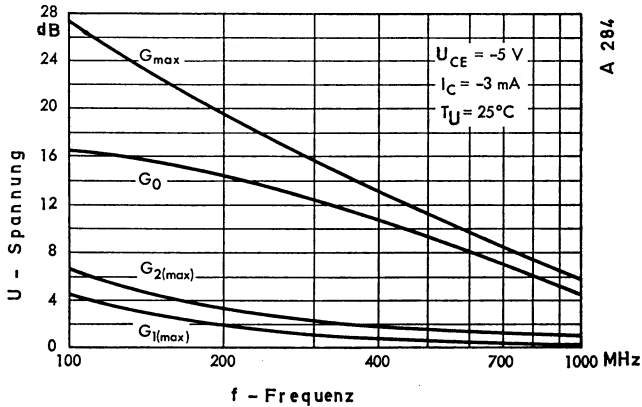


Bild 6

Die Verstärkung G_{max} ist gleich der Summe von G_0 , $G_1(max)$ und $G_2(max)$. $G_{(max)}$ wird erreicht, wenn der Eingang und der Ausgang des Transistors konjugiert komplex mit S_{11e} und S_{22e} abgeschlossen ist. G_{max} wird aus folgender Formel errechnet:

$$G_{max} = 10 \log \frac{|S_{21e}|^2}{(1 - |S_{11e}|^2)(1 - |S_{22e}|^2)}$$

G_0 ist die Leistungsverstärkung bei eingangseitiger und ausgangseitiger 50- Ω -Anpassung. G_0 wird errechnet aus:

$$G_0 = 10 \log |S_{21e}|^2$$

$G_1(max)$ und $G_2(max)$ sind die zusätzlichen Leistungsverstärkungen, die erreicht werden, wenn sowohl eingangseitig (S_{11e}) als auch ausgangseitig (S_{22e}) konjugiert komplex, d. h. leistungsmäßig, angepaßt wird. Sie werden errechnet aus:

$$G_1(max) = 10 \log \frac{1}{1 - |S_{11e}|^2}$$

$$G_2(max) = 10 \log \frac{1}{1 - |S_{22e}|^2}$$

Diese Formeln setzen voraus, daß der Wert von $|S_{12e}|$ so klein ist, daß seine Wirkung geringfügig ist. Im allgemeinen: Die Verstärkung ist die Summe von G_0 , G_1 und G_2 und kann aus den Daten der Bilder 6 bis 14 errechnet werden, wenn der Generator- und der Lastwiderstand bekannt sind.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Typische Kennlinien

Kreise konstanter Verstärkung G_1
 $U_{CE} = -5 \text{ V}; I_C = -3 \text{ mA}; T_U = 25^\circ \text{ C}$
 Generator-Impedanz in Ω

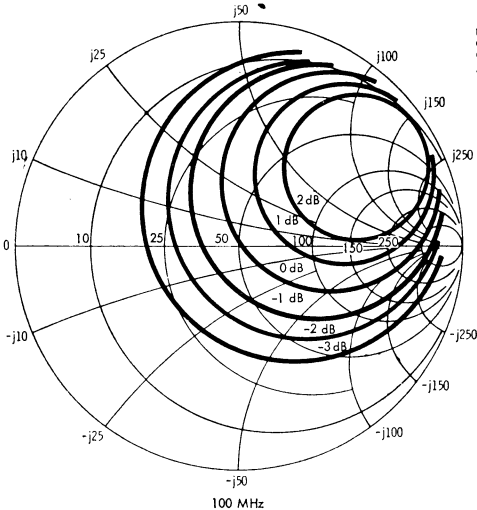


Bild 7

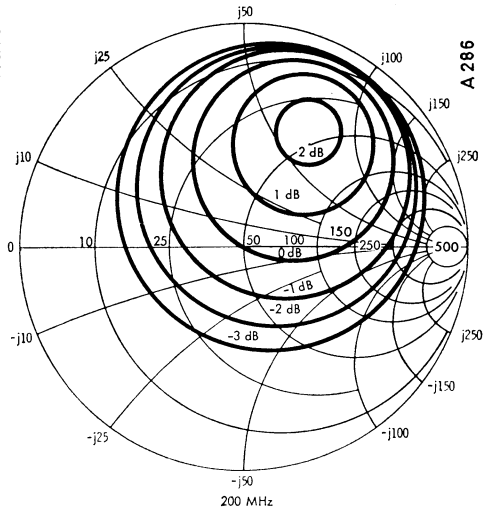


Bild 8

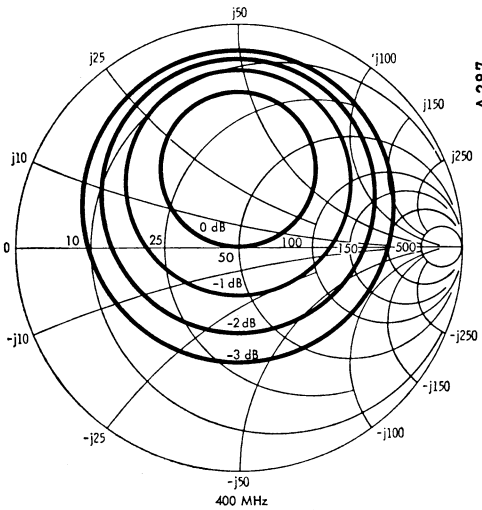


Bild 9

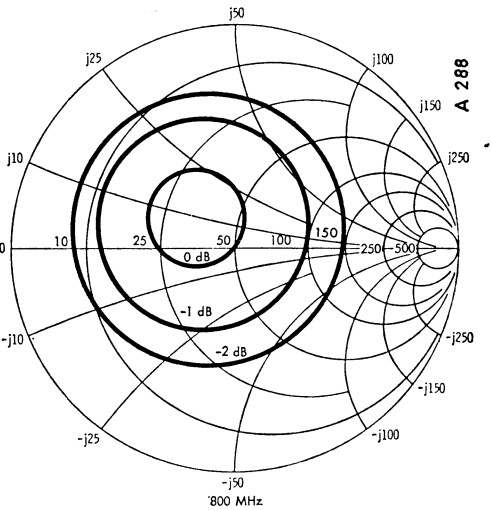


Bild 10



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
 805 Freising, Haggerty-Straße

Typische Kennlinien

Kreise konstanter Verstärkung G_2
 $U_{CE} = -5 \text{ V}$; $I_C = -3 \text{ mA}$; $T_U = 25^\circ \text{C}$
 Last-Impedanz in Ω

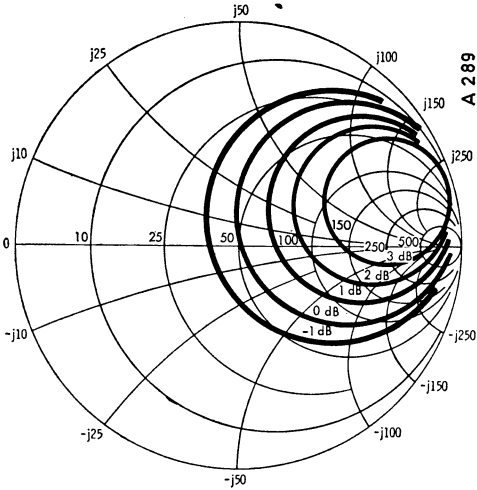


Bild 11

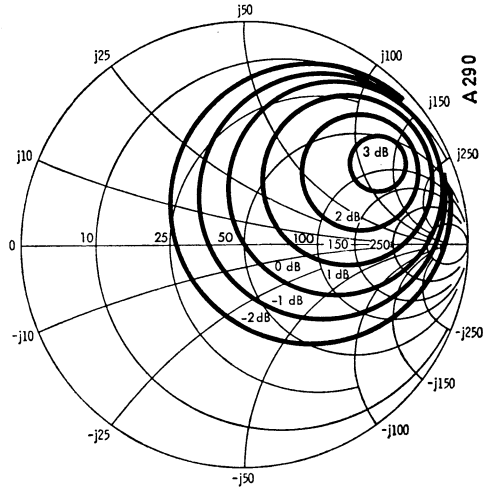


Bild 12

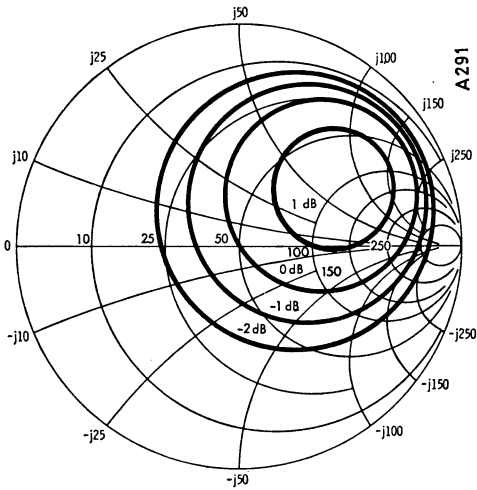


Bild 13

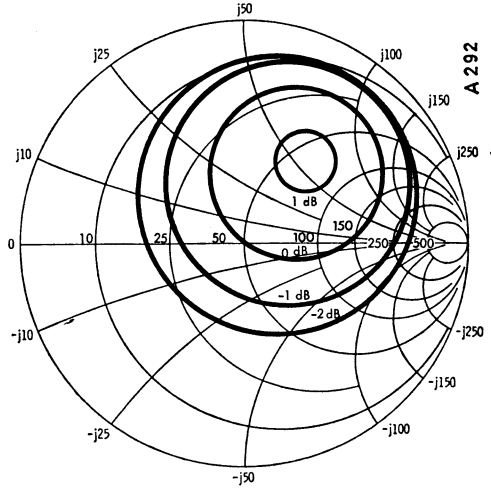


Bild 14



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
 805 Freising, Haggerty-Straße

Typische Kennlinien

Darstellung Kleinsignal-Stromverstärkung | h_{21e} |

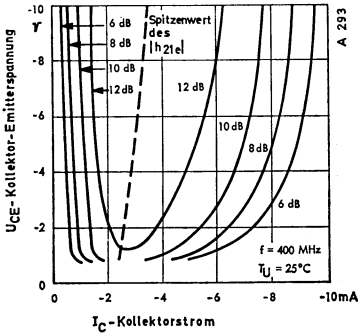


Bild 15

Rauschzahl in Emitter-Schaltung als Funktion der Frequenz

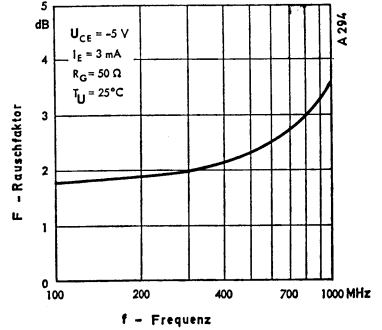


Bild 16

Abweichung der Rauschzahl in Emitter-Schaltung als Funktion der Umgebungstemperatur

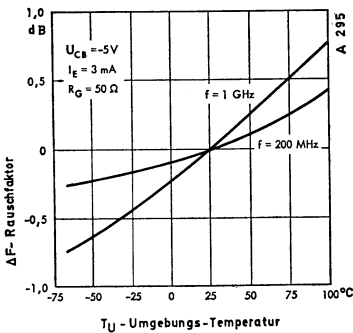


Bild 17

Rauschzahl in Emitter-Schaltung als Funktion des Emitter-Stromes

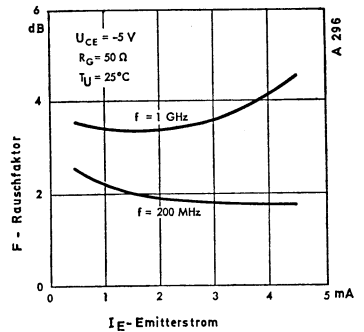


Bild 18



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

PNP-Silizium-Epitaxial-Planar-Leistungstransistor

Leistungsverstärker und schnelle Schaltanwendung

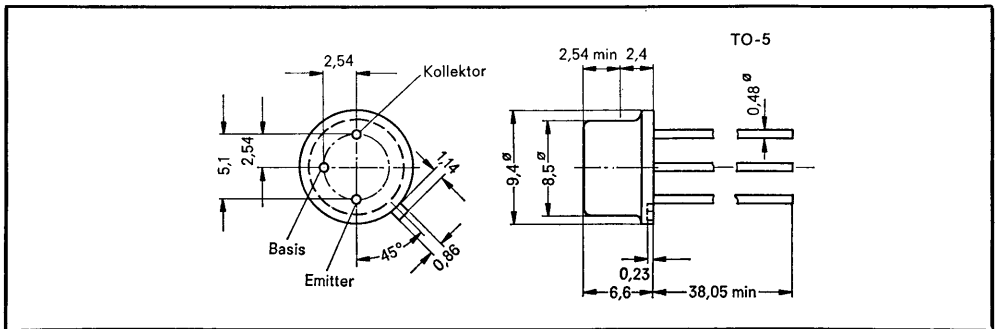
15 Watt bei 100 °C Gehäusetemperatur

Max $U_{CE(sat)}$ 0,45 V bei $I_C = 1$ A

Typ t_{on} von 150 ns bei $I_C = 1$ A

Min f_T von 30 MHz bei 10 V, 1 A

Mechanische Daten: Der Kollektor ist mit dem Gehäuse leitend verbunden



Maße in mm

Absolute Grenzwerte *

Kollektor-Basis-Spannung	−100 V
Kollektor-Emitter-Spannung (Bem. 1)	−80 V
Emitter-Basis-Spannung	−6 V
Kollektor-Dauerstrom	−2 A
Kollektor-Spitzenstrom (Bem. 2)	−5 A
Basis-Dauerstrom	−1 A
Emitter-Dauerstrom	−3 A
Sicherer Arbeitsbereich	Bild 7
Dauerverlustleistung bei $T_G \leq 100$ °C (Bem. 3)	15 W
Dauerverlustleistung bei $T_U \leq 25$ °C (Bem. 4)	1 W
Arbeitstemperaturbereich	−65 °C bis +200 °C
Lagerungstemperaturbereich	−65 °C bis +200 °C
Drahttemperatur im Abstand von 1,6 mm vom Gehäuse für 10 s	260 °C



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Elektrische Kennwerte bei $T_G = +25\text{ }^\circ\text{C}$ (wenn nicht anders angegeben)

Parameter	Prüfbedingungen	min	max	Einh.
$U_{(BR)CEO}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchsspannung $I_C = -30\text{ mA}$, $I_B = 0$ (Bem. 5)	-80		V
I_{CEO}	Kollektor-Reststrom $U_{CE} = -40\text{ V}$, $I_B = 0$		-50	μA
I_{CES}	Kollektor-Reststrom $U_{CE} = -90\text{ V}$, $U_{BE} = 0$ $U_{CE} = -50\text{ V}$, $U_{BE} = 0$, $T_G = 150\text{ }^\circ\text{C}$		-10 -500	μA μA
I_{EBO}	Emitter-Reststrom $U_{EB} = -4\text{ V}$, $I_C = 0$ $U_{EB} = -6\text{ V}$, $I_C = 0$		-1 -100	μA μA
h_{FE}	Gleichstromverstärkung $U_{CE} = -4\text{ V}$, $I_C = -1\text{ A}$ (Bem. 5 u. 6) $U_{CE} = -4\text{ V}$, $I_C = -2\text{ A}$ (Bem. 5 u. 6)	30 10	120	
U_{BE}	Basis-Emitter-Spannung $U_{CE} = -4\text{ V}$, $I_C = -2\text{ A}$ (Bem. 5 u. 6)		-1,5	V
$U_{CE(sat)}$	Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung $I_B = -1,0\text{ A}$, $I_C = -1\text{ A}$ (Bem. 5 u. 6) $I_B = -0,4\text{ A}$, $I_C = -2\text{ A}$ (Bem. 5 u. 6)		-0,45 -1	V V
h_{21e}	Kleinsignal-Stromverstärkung $U_{CE} = -10\text{ V}$, $I_C = -1\text{ A}$, $f = 1\text{ kHz}$	30		
$ h_{21e} $	Kleinsignal-Stromverstärkung $U_{CE} = -10\text{ V}$, $I_C = -1\text{ A}$, $f = 15\text{ MHz}$	2		

* Thermische Kennwerte

Parameter		max	Einheit
R_{thJ-G}	Thermischer Widerstand, Sperrschicht-Gehäuse	6,66	$^\circ\text{C/W}$
R_{thJ-U}	Thermischer Widerstand, Sperrschicht-Umgebung	175	$^\circ\text{C/W}$

Bemerkungen:

1. Dies gilt bei offener Basis.
2. Impulsmäßig gemessen: $t_p \leq 0,3\text{ ms}$, $d \leq 10\%$.
3. Lineare Reduzierung auf $200\text{ }^\circ\text{C}$ mit $0,15\text{ W/}^\circ\text{C}$.
4. Lineare Reduzierung auf $200\text{ }^\circ\text{C}$ mit $5,72\text{ mW/}^\circ\text{C}$.
5. Impulsmäßig gemessen: $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$, $d \leq 2\%$.
6. Diese Parameter werden über von den Stromkontakten getrennten Meßkontakten gemessen.

JEDEC registriert.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Schaltzeiten bei $T_U = 25^\circ\text{C}$

Parameter	Prüfbedingungen*	typ	Einheit
t_{on} Einschaltzeit	$I_C = -1\text{ A}$, $I_{B(1)} = -0,1\text{ A}$, $I_{B(2)} = 0,1\text{ A}$, $V_{BE(off)} = 3,7\text{ V}$, $R_L = 20\ \Omega$, Bild 1	150	ns
t_{off} Ausschaltzeit	$I_C = -1\text{ A}$, $I_{B(1)} = -0,1\text{ A}$, $I_{B(2)} = 0,1\text{ A}$, $U_{BE(off)} = 3,7\text{ V}$, $R_L = 20\ \Omega$, Bild 1	450	ns

* Die gezeigten Spannungen und Ströme sind Nennwerte, die genauen Werte variieren leicht mit den Transistor-Streuwerten.

Meßbedingungen

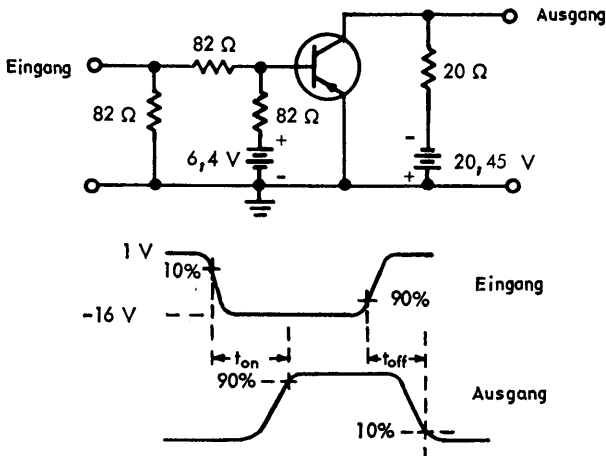


Bild 1

Bemerkungen:

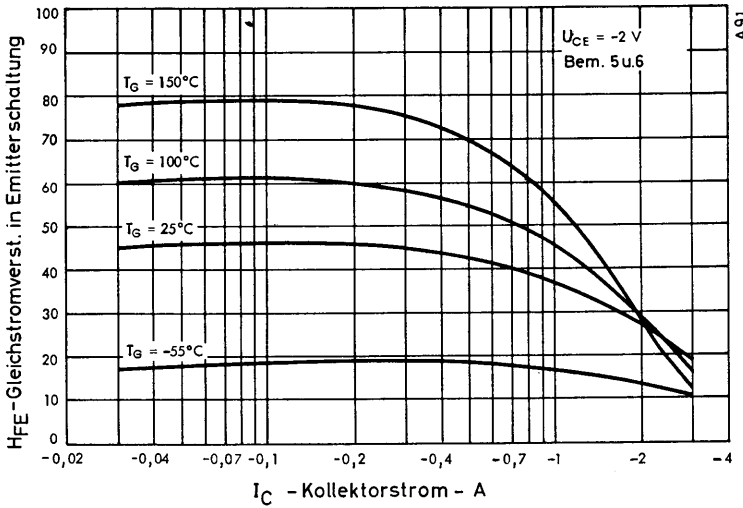
- Der Eingangsimpuls hat folgende Kennwerte: $t_r \leq 15\text{ ns}$, $t_f \leq 15\text{ ns}$, $t_p = 2\ \mu\text{s}$, Tastverhältnis $\leq 2\%$, $Z_{ein} 50\ \Omega$.
- Spannungsimpulsformer werden an einem Oszillographen mit folgenden Kennwerten sichtbar gemacht: $t_r \leq 15\text{ ns}$, $R_E \geq 10\text{ M}\Omega$, $C_E \leq 11,5\text{ pF}$.
- Widerstände induktionsfrei.
- Die Gleichstromquelle benötigt unter Umständen eine zusätzliche Last, um Überschwingen auf ein Minimum zu halten.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Typische Kennlinien



Gleichstrom-
verstärkung als
Funktion des
Kollektorstromes

Bild 2

Basis-Emitter-Spannung als
Funktion der Gehäusetemperatur

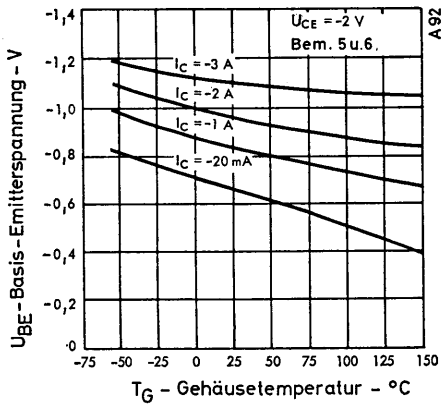


Bild 3

Kollektor-Emitter-Spannung als
Funktion der Gehäusetemperatur

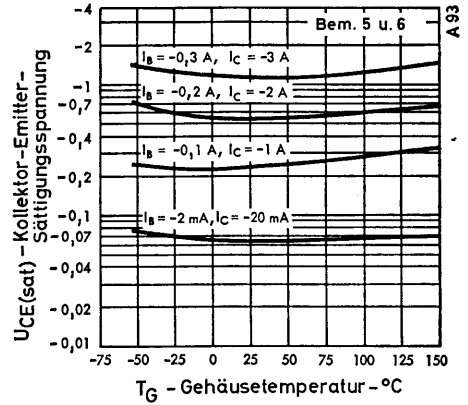


Bild 4

Bemerkungen:

5. Impulsmäßig gemessen: $t_p = 300\ \mu\text{s}$, $d \leq 2\%$.
6. Diese Parameter werden über von den Stromkontakten getrennten Meßkontakten gemessen.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Strasse

Typische Kennlinien

Normierte Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung in Abhängigkeit vom Basis-Emitter-Widerstand

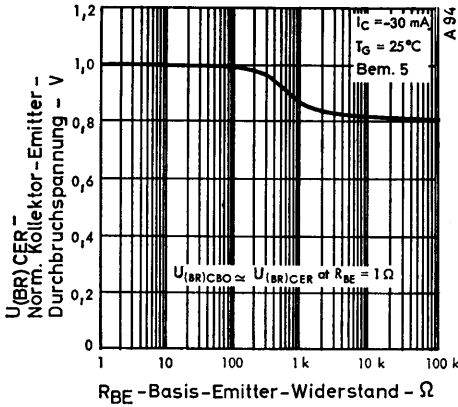


Bild 5

Leerlauf-Eingangs- und Ausgangskapazität in Basisschaltung in Abhängigkeit von der Sperrspannung

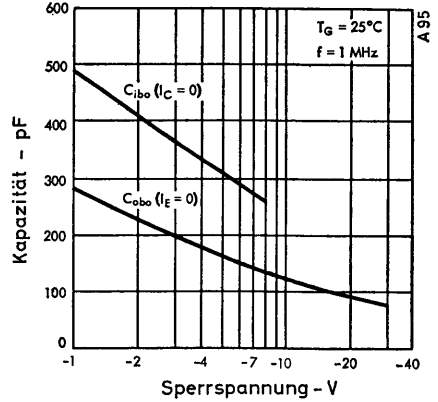
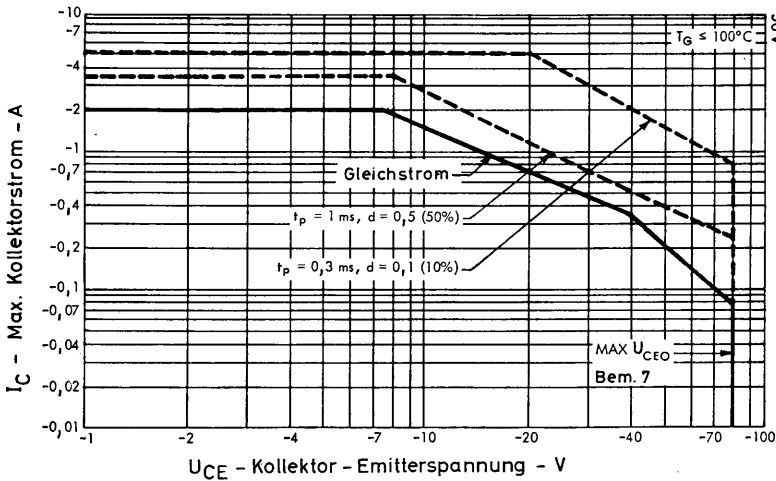


Bild 6



Maximal zulässiger Arbeitsbereich

Bild 7

Bemerkung:

7. Arbeiten außerhalb des U_{CEO} -Bereiches ist zulässig, sofern die Basis gegenüber dem Emitter vorgespannt ist und U_{CBO} nicht überschritten wird.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
805 Freising, Haggerty-Straße

Thermische Angaben

Verlustleistung in Abhängigkeit von der Gehäusetemperatur

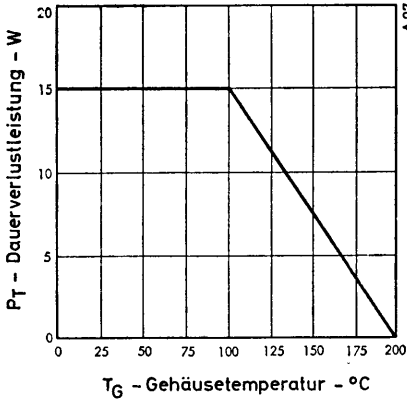
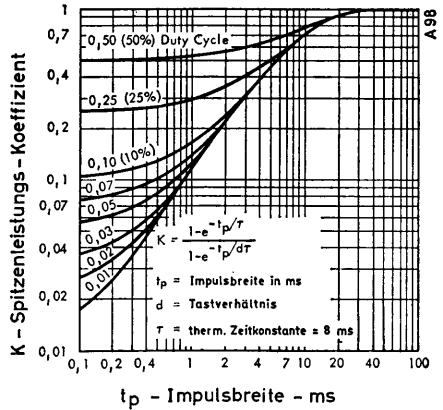


Bild 8

Spitzenleistungskurve



Bild

Symbole und Definitionen

Symbol	Definition	Wert	Einheit
$P_{T(mitt)}$	mittlere Verlustleistung		W
$P_{T(max)}$	max. Verlustleistung		W
$R_{th J-U}$	Thermischer Widerstand zwischen Sperrschicht und Umgebung	175	deg/W
$R_{th J-G}$	Thermischer Widerstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse	6,66	deg/W
$R_{th G-U}$	Thermischer Widerstand zwischen Gehäuse und Umgebung	168	deg/W
$R_{th G-U}$	Thermischer Widerstand zwischen Gehäuse und Kühlkörper		deg/W
R_{th-U}	Thermischer Widerstand zwischen Kühlkörper und Umgebung		deg/W
T_U	Umgebungstemperatur		°C
T_G	Gehäusetemperatur		°C
$T_{J(mitt)}$	mittlere Sperrschichttemperatur	≤ 200	°C
$T_{J(max)}$	max. Sperrschichttemperatur	≤ 200	°C
K	Spitzenleistungs-Koeffizient	Bild 9	
t_p	Impulsbreite		ms
t_x	Impulsperiode		ms
t	Tastverhältnis (t_p/t_x)		



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Beispiel: $P_{T(\max)} = ?$

gegeben: $R_{thG-K} + R_{thK-U} = 7 \text{ °C/W}$
 $T_{J(\text{mitt})} = 200 \text{ °C}$
 $T_U = 50 \text{ °C}$
 $d = 10\% (0,1)$
 $t_p = 0,1 \text{ ms}$

Lösung aus Bild 9: $K = 0,105$ und mit Gleichung 3

$$P_{T(\max)} = \frac{T_{J(\max)} - T_U}{d(R_{thG-K} + R_{thK-U}) + K \cdot R_{thJ-G}}$$

$$P_{T(\max)} = \frac{200 - 50}{0,1 (7) + 0,1 (666)} = 107 \text{ W}$$

Gleichung 1 — Anwendung: Gleichstrom-Verlustleistung mit Kühlkörper

$$P_{T(\text{mitt})} = \frac{T_{J(\text{mitt})} - T_U}{R_{thJ-G} + R_{thG-K} + R_{thK-U}} \text{ für } 100 \text{ °C} \leq T_G \leq 200 \text{ °C} \text{ wie Bild 8}$$

Gleichung 2 — Anwendung: Gleichstrom-Verlustleistung ohne Kühlkörper

$$P_{T(\text{mitt})} = \frac{T_{J(\text{mitt})} - T_U}{R_{thJ-U}} \text{ für } 25 \text{ °C} \leq T_U \leq 200 \text{ °C}$$

Gleichung 3 — Anwendung: Spitzenverlustleistung mit Kühlkörper

$$P_{T(\max)} = \frac{T_{J(\max)} - T_U}{d(R_{thG-K} + R_{thK-U}) + K \cdot R_{thJ-G}} \text{ für } 100 \text{ °C} \leq T_G \leq 200 \text{ °C}$$

Gleichung 4 — Anwendung: Spitzenverlustleistung ohne Kühlkörper

$$P_{T(\max)} = \frac{T_{J(\max)} - T_U}{d(R_{thG-U} + K \cdot R_{thJ-G})} \text{ für } 25 \text{ °C} \leq T_U \leq 200 \text{ °C}$$



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

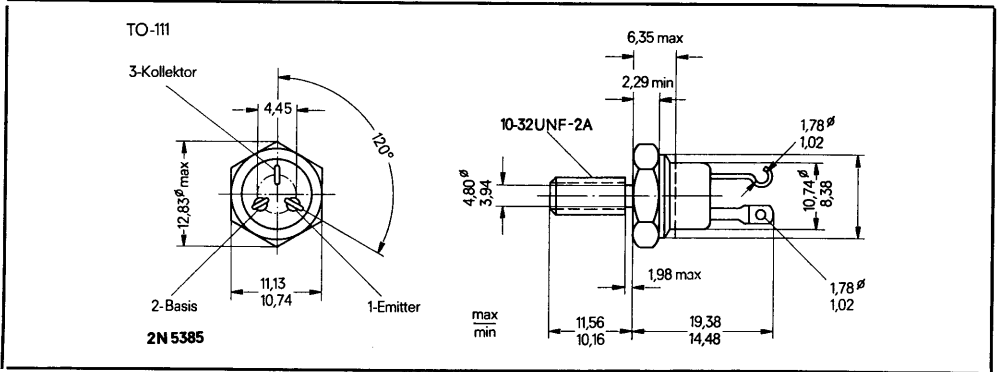
PNP-Silizium-Epitaxial-Planar-Leistungs-Transistoren

Für Leistungsverstärker- und sehr schnelle Schaltungen

Komplementär zu 2N3996 und 2N3998

30 W bei $T_G = 100\text{ °C}$; typ. $t_{on} = 160\text{ ns}$ bei $I_C = 2\text{ A}$; f_T (min) = 30 MHz

Mechanische Daten



Maße in mm

Absolute Grenzwerte bei $T_G = +25\text{ °C}$ (wenn nicht anders angegeben)

Kollektor-Basis-Spannung	—100 V
Kollektor-Emitter-Spannung (Bem. 1)	—80 V
Emitter-Basis-Spannung	—6 V
Kollektor-Dauerstrom	—5 A
Kollektor-Spitzenstrom (Bem. 2)	—12 A
Basis-Dauerstrom	—1 A
Emitter-Dauerstrom	—6 A
Maximaler Arbeitsbereich	Bild 4
Gesamtverlustleistung bei $T_G \leq 100\text{ °C}$ (Bem. 3)	30 W
Gesamtverlustleistung bei $T_T \leq 25\text{ °C}$ (Bem. 4)	2 W
Arbeits- (T_G)- und Lagerungstemperaturbereich	—65 °C bis +200 °C
Anschlußtemperatur im Abstand von 1,6 mm vom Gehäuse für 10 s	260 °C



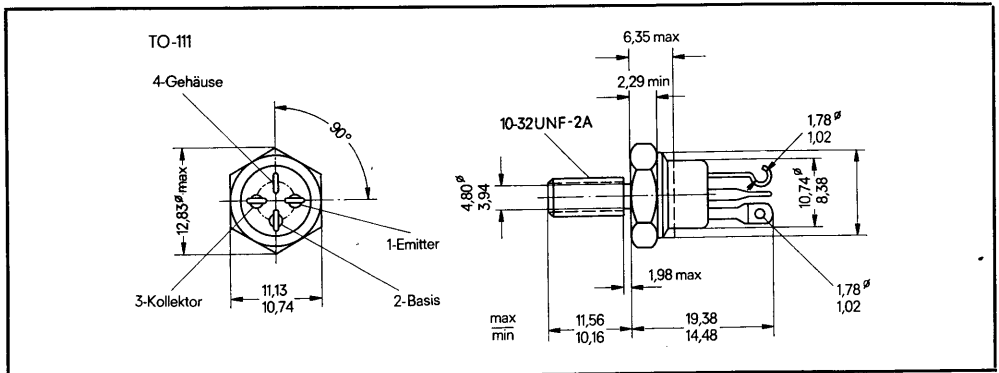
TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Elektrische Kennwerte bei $T_G = +25^\circ\text{C}$ (wenn nicht anders angegeben)

Parameter	Prüfbedingungen	min	max	Einh.
$I_{U_{(BR)CEO}}$ Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$I_C = -30\text{ mA}, I_B = 0$ (Bem. 5)	-80		V
I_{CEO} Kollektor-Emitter-Reststrom	$U_{CE} = -40\text{ V}, I_B = 0$		-50	μA
I_{CES} Kollektor-Emitter-Reststrom	$U_{CE} = -90\text{ V}, U_{BE} = 0$ $U_{CE} = -50\text{ V}, U_{BE} = 0, T_G = 150^\circ\text{C}$		-10 -500	μA μA
I_{EBO} Emitter-Basis-Reststrom	$U_{EB} = -4\text{ V}, I_C = 0$ $U_{EB} = -6\text{ V}, I_C = 0$		-1 -100	μA μA
h_{FE} Gleichstromverstärkung (Bem. 5, 6)	$U_{CE} = -4\text{ V}, I_C = -2\text{ A}$ $U_{CE} = -4\text{ V}, I_C = -5\text{ A}$	20 10	80	
U_{BE} Basis-Emitter-Spannung	$U_{CE} = -4\text{ V}, I_C = -5\text{ A}$ (Bem. 5, 6)		-1,5	V
$U_{CE(sat)}$ Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$I_B = -0,2\text{ A}, I_C = -2\text{ A}$ (Bem. 5, 6) $I_B = -1\text{ A}, I_C = -5\text{ A}$ (Bem. 5, 6)		-0,6 -1,4	V V
h_{re} Kleinsignal-Stromverstärkung	$U_{CE} = -10\text{ V}, I_C = -1\text{ A}, f = 1\text{ kHz}$	20		
$ h_{fe} $ Kleinsignal-Stromverstärkung	$U_{CE} = -10\text{ V}, I_C = -1\text{ A}, f = 15\text{ MHz}$	2		

Mechanische Daten:



Bemerkungen:

1. Dies gilt bei offener Basis.
2. Dies gilt für: $t_p \leq 0,3\text{ ms}$; $d \leq 10\%$.
3. Lineare Reduzierung bis auf $T_G = 200^\circ\text{C}$ mit $0,3\text{ W}/^\circ\text{C}$.
4. Lineare Reduzierung bis auf $T_U = 200^\circ\text{C}$ mit $11,4\text{ mW}/^\circ\text{C}$.
5. Impulsmäßig gemessen: $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$; $d \leq 2\%$.
6. Diese Parameter werden über von den Stromkontakten getrennten Meßkontakten gemessen.

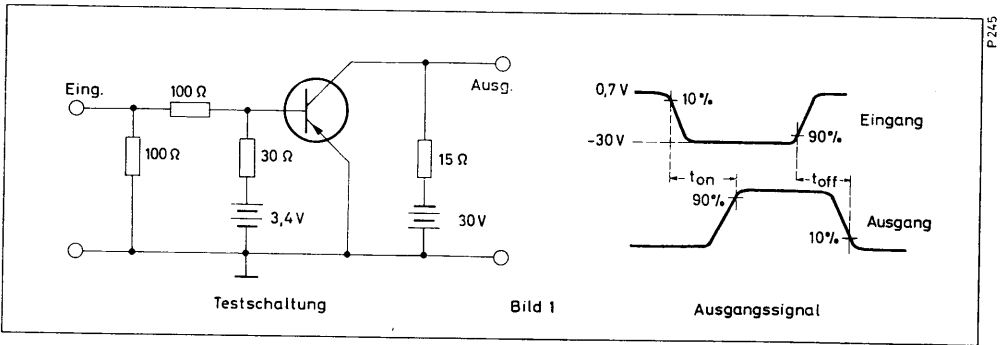


TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
805 Freising, Haggerty-Straße

Schaltzeiten bei $T_G = +25^\circ\text{C}$

Parameter	Prüfbedingungen	typ	Einh.
t_{on}	Einschaltzeit	$I_C = -2\text{ A}$, $I_{B(1)} = -150\text{ mA}$, $I_{B(2)} = 150\text{ mA}$,	160
t_{off}	Ausschaltzeit	$U_{BE(off)} = 2,8\text{ V}$, $R_L = 15\ \Omega$ (Bild 1)	550

* Die genannten Spannungen und Ströme sind Nennwerte, sie variieren gering mit den Transistor-Streuwerten.



P 245



Thermische Kennwerte

Parameter		max	Einh.
R_{thJ-G}	Thermischer Widerstand, Sperrschicht-Gehäuse	3,33	°C/W
R_{thJ-U}	Thermischer Widerstand, Sperrschicht-Umgebung	87,5	°C/W

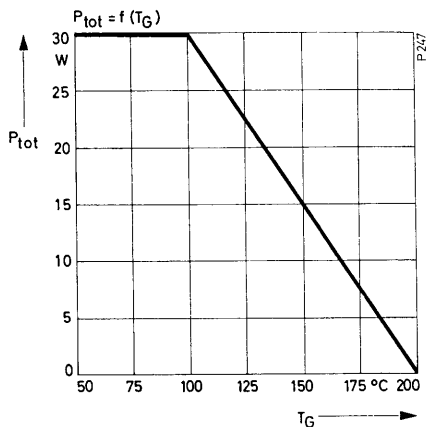


Bild 2

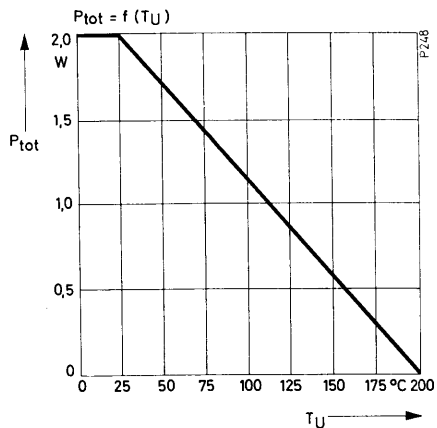


Bild 3

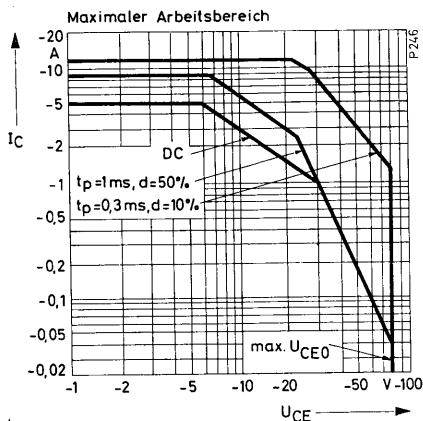


Bild 4



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
805 Freising, Haggerty-Straße

PNP-Silizium-Epitaxial-Planar-Leistungstransistor

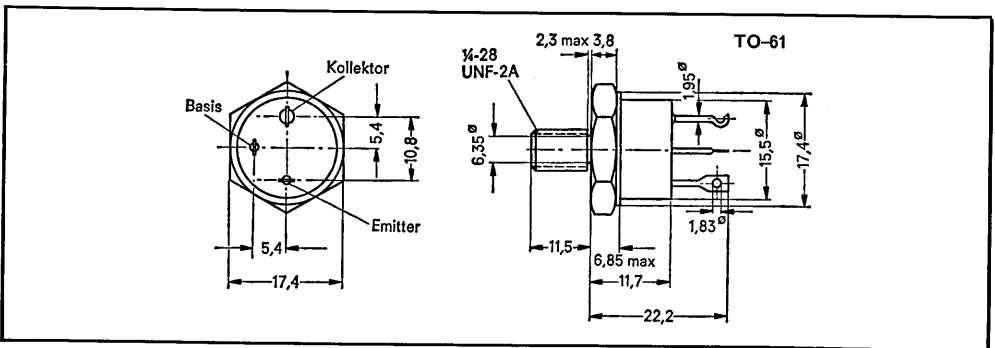
Leistungsverstärker und schnelle Schaltanwendungen

Max $U_{CE(sat)}$ von 0,6 V bei 6 A I_C , 50 Watt bei 100 °C Gehäusetemperatur

Typ t_{on} von 230 ns bei 6 A I_C

Min f_T von 30 MHz bei 10 V, 1 A

Mechanische Daten: Der Kollektor ist leitend mit dem Gehäuse verbunden



Die Gehäusetemperatur wird am Gehäuse gemessen 3 mm vom Zapfen entfernt.

Maße in mm

Absolute Grenzwerte *

Kollektor-Basis-Spannung	-100 V
Kollektor-Emitter-Spannung (Bem. 1)	-80 V
Emitter-Basis-Spannung	-6 V
Kollektor-Dauerstrom	-12 A
Kollektor-Spitzenstrom (Bem. 2)	-25 A
Basis-Dauerstrom	-4 A
Emitter-Dauerstrom	-13 A
Maximaler Arbeitsbereich	Bild 2
Dauerverlustleistung bei $T_{\alpha} \leq 100$ °C (Bem. 3)	50 W
Dauerverlustleistung bei $T_{\alpha} \leq 25$ °C (Bem. 4)	3,5 W
Arbeitstemperaturbereich	-65 °C bis +200 °C
Lagerungstemperaturbereich	-65 °C bis +200 °C
Drahttemperatur im Abstand von 1,6 mm vom Gehäuse für 10 s	260 °C



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

* Elektrische Kennwerte bei $T_G = +25\text{ }^\circ\text{C}$ (wenn nicht anders angegeben)

Parameter	Prüfbedingungen	min	max	Einheit
$U_{(BR)CEO}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung $I_C = -30\text{ mA}, I_B = 0$ (Bem. 5)	-80		V
I_{CEO}	Kollektor-Reststrom $U_{CE} = -40\text{ V}, I_B = 0$		-50	μA
I_{CES}	Kollektor-Reststrom $U_{CE} = -90\text{ V}, U_{BE} = 0$ $U_{CE} = -50\text{ V}, U_{BE} = 0, T_G = 150\text{ }^\circ\text{C}$		-10 -500	μA μA
I_{EBO}	Emitter-Reststrom $U_{EB} = -4\text{ V}, I_C = 0$ $U_{EB} = -6\text{ V}, I_C = 0$		-5 -100	μA μA
h_{FE}	Gleichstromverstärkung $U_{CE} = -4\text{ V}, I_C = -6\text{ A}$ (Bem. 5 u. 6) $U_{CE} = -4\text{ V}, I_C = -12\text{ A}$ (Bem. 5 u. 6)	20 10	80	
U_{BE}	Basis-Emitter-Spannung $U_{CE} = -4\text{ V}, I_C = -12\text{ A}$ (Bem. 5 u. 6)		-1,5	V
$U_{CE(sat)}$	Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung $I_B = -0,6\text{ A}, I_C = -6\text{ A}$ (Bem. 5 u. 6) $I_B = -2,4\text{ A}, I_C = -12\text{ A}$ (Bem. 5 u. 6)		-0,6 -1,4	V V
h_{21e}	Kleinsignal-Stromverstärkung $U_{CE} = -10\text{ V}, I_C = -1\text{ A}, f = 1\text{ kHz}$	20		
$ h_{21e} $	Kleinsignal-Stromverstärkung $U_{CE} = -10\text{ V}, I_C = -1\text{ A}, f = 15\text{ MHz}$	2		

* Thermische Kennwerte

Parameter	max	Einheit
R_{thJ-G}	2	$^\circ\text{C/W}$
R_{thJ-U}	50	$^\circ\text{C/W}$

Bemerkungen:

1. Dies gilt bei offener Basis.
2. Impulsmäßig gemessen: $t_p \leq 0,3\text{ ms}$, Tastverhältnis $\leq 10\%$
3. Lineare Reduzierung auf $200\text{ }^\circ\text{C}$ mit $0,5\text{ W/}^\circ\text{C}$.
4. Lineare Reduzierung auf $200\text{ }^\circ\text{C}$ mit $20\text{ mW/}^\circ\text{C}$.
5. Impulsmäßig gemessen: $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$, Tastverhältnis $\leq 2\%$.
6. Diese Parameter werden über von den Stromkontakten getrennten Meßkontakten gemessen.
7. Arbeiten außerhalb des U_{CEBO} -Bereiches ist zulässig, sofern die Basis gegenüber dem Emitter etwas vorgespannt ist und U_{CEBO} nicht überschritten wird.

* JEDEC registriert.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Schaltzeiten bei $T_G = +25^\circ\text{C}$

Parameter	Prüfbedingungen*	typ	Einheit
t_{on} Einschaltzeit	$I_C = -6\text{ A}$, $I_{B(1)} = -400\text{ mA}$, $I_{B(2)} = 400\text{ mA}$, $V_{BE(off)} = 3,6\text{ V}$, $R_L = 5\ \Omega$, Bild 1	230	ns
t_{off} Ausschaltzeit	$I_C = -6\text{ A}$, $I_{B(1)} = 400\text{ mA}$, $I_{B(2)} = 400\text{ mA}$, $U_{BE(off)} = 3,6\text{ V}$, $R_L = 5\ \Omega$, Bild 1	750	ns

* Die gezeigten Spannungen und Ströme sind Nennwerte, die genauen Werte variieren leicht mit den Transistor-Streuwerten.

Meßbedingungen

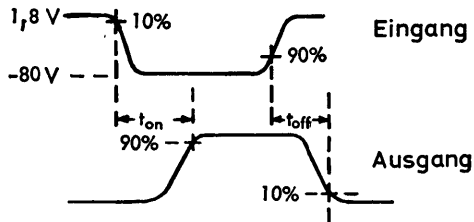
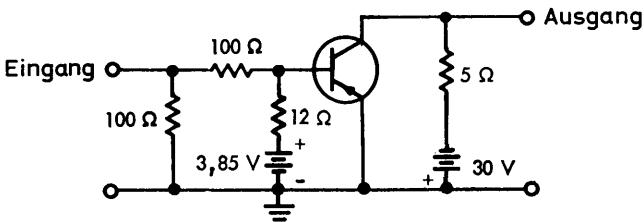


Bild 1

Bemerkungen:

- Der Eingangsimpuls hat folgende Kennwerte: $t_r \leq 15\text{ ns}$, $t_f \leq 15\text{ ns}$, $t_p = 5\ \mu\text{s}$, Tastverhältnis $\leq 2\%$. $Z_{aus} = 15\ \Omega$.
- Spannungsimpulsformen werden an einem Oszillographen mit folgenden Kennwerten sichtbar gemacht: $t_r \leq 15\text{ ns}$, $R_E \geq 10\text{ M}\Omega$, $C_E \leq 11,5\text{ pF}$.
- Widerstände induktionsarm.
- Die Gleichstromquelle benötigt unter Umständen eine zusätzliche Last, um Überschwinger auf ein Minimum zu halten.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Maximaler Arbeitsbereich

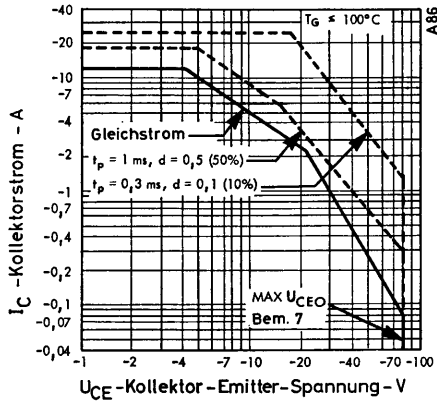


Bild 2

Angaben der Verlustleistung

Verlustleistung in Abhängigkeit von der Gehäusetemperatur

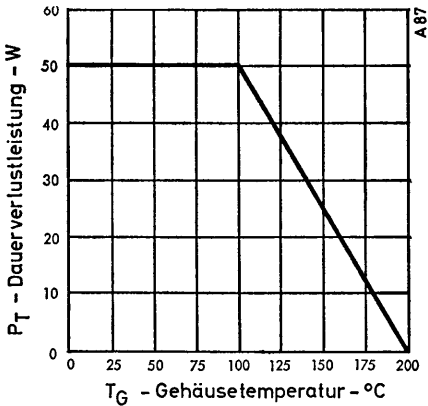


Bild 3

Verlustleistung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

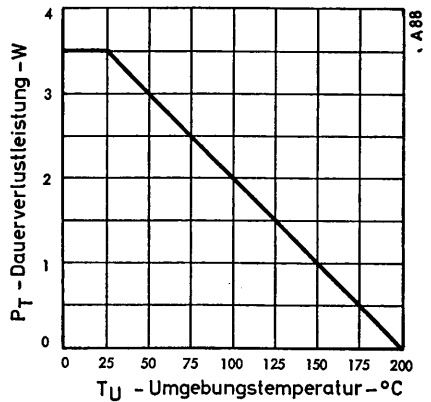


Bild 4



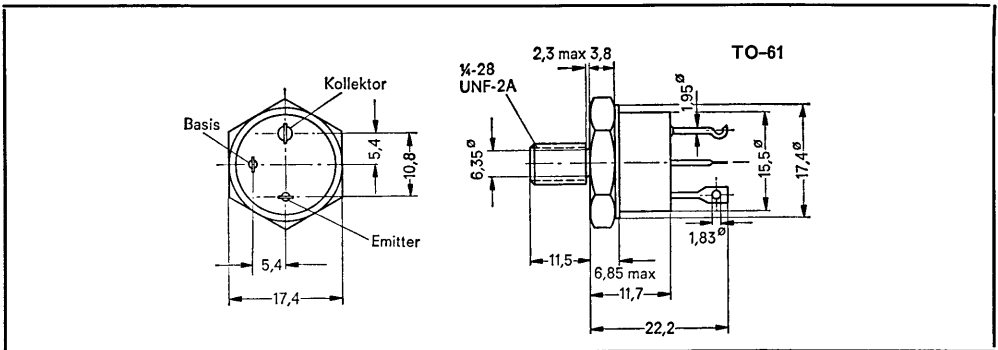
TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

NPN-Dreifachdiffundierter-Mesa-Silizium-Leistungstransistor

Zur Leistungsverstärkung

100 Watt bei 100 °C Gehäusetemperatur

Typ t_{on} von 300 ns bei 2 A I_C Min f_T von 15 MHz bei 10 V, 1 A**Mechanische Daten:** Der Kollektor ist leitend mit dem Gehäuse verbunden

Die Gehäusetemperatur wird am Gehäuse gemessen, 3 mm vom Zapfen entfernt.

Absolute Grenzwerte

	2N5387	2N5388	2N5389
Kollektor-Basis-Spannung	200 V	250 V	300 V
Kollektor-Emitter-Spannung (Bem. 1)	200 V	250 V	300 V
Emitter-Basis-Spannung	←	10 V	→
Kollektor-Dauerstrom	←	7,5 A	→
Kollektor-Spitzenstrom (Bem. 2)	←	10 A	→
Basis-Dauerstrom	←	3 A	→
Maximaler Arbeitsbereich	←	Bild 6	→
Dauerverlustleistung bei $T_G \leq 100$ °C (Bem. 3)	←	100 W	→
Dauerverlustleistung bei $T_T \leq 25$ °C (Bem. 4)	←	3,5 W	→
Arbeitstemperaturbereich	←	-65 °C bis +200 °C	→
Lagerungstemperaturbereich	←	-65 °C bis +200 °C	→
Drahttemperatur im Abstand von 1,6 mm vom Gehäuse für 10 s	←	260 °C	→

**TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH**

805 Freising, Haggerty-Straße

2N5387 bis 2N5389

Elektrische Kennwerte bei $T_G = +25^\circ\text{C}$ (wenn nicht anders angegeben)

Parameter	Prüfbedingungen	2N5387		2N5388		2N5389		Einheit
		min	max	min	max	min	max	
$U_{BR(CEO)}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchsspannung (Bem. 5)	200		250		300		V
I_{CEO}	Kollektor-Emitter-Reststrom	30		30		30		mA
								mA
								mA
I_{CES}	Kollektor-Emitter-Reststrom	1		1		1		mA
								mA
								mA
		10		10		10		mA
								mA
I_{EBO}	Emitter-Reststrom	0,1		0,1		0,1		mA
		1		1		1		mA
h_{FE}	Gleichstromverstärkung (Bem. 5, 6)	25		25		25		100
		15		15		15		
		5		5		5		
U_{BE}	Basis-Emitter-Spannung	2,5		2,5		2,5		V
$U_{CE(sat)}$	Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	2		2		2		V
		2,2		2,2		2,2		V
h_{21e}	Kleinsignal-Stromverstärkung	20		20		20		
$ h_{21e} $	Kleinsignal-Stromverstärkung	1,5		1,5		1,5		

* Thermische Kennwerte

Parameter		max	Einheit
R_{thJ-G}	Thermischer Widerstand, Sperrschicht-Gehäuse	1	$^\circ\text{C}/\text{W}$
R_{thJ-U}	Thermischer Widerstand, Sperrschicht-Gehäuse	50	$^\circ\text{C}/\text{W}$

Bemerkungen:

1. Dies gilt bei offener Basis.
2. Impulsmäßig gemessen: $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$, $d \leq 10\%$.
3. Lineare Reduzierung auf 200°C mit $1 \text{ W}/^\circ\text{C}$.
4. Lineare Reduzierung auf 200°C mit $20 \text{ mW}/^\circ\text{C}$.
5. Impulsmäßig gemessen: $t_p = 300 \mu\text{s}$, $d \leq 2\%$.
6. Diese Parameter werden über von den Stromkontakten getrennten Meßkontakten gemessen.

* JEDEC registriert.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

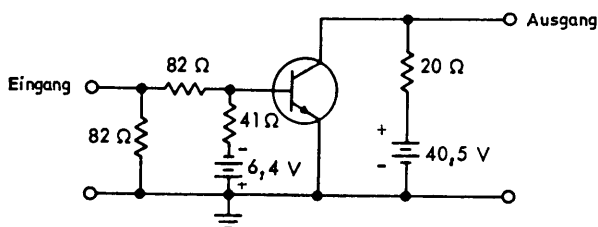
805 Freising, Haggerty-Straße

Schaltzeiten bei $T_U = 25^\circ\text{C}$

Parameter	Prüfbedingungen*	typ	Einheit
t_{on} Einschaltzeit	$I_C = 2\text{ A}$, $I_{B(1)} = 200\text{ mA}$, $I_{B(2)} = -200\text{ mA}$	0,3	μs
t_{off} Ausschaltzeit	$U_{BB(\text{off})} = -4,7\text{ V}$, $R_L = 20\ \Omega$ (Bild 1)	1	μs

* Die gezeigten Spannungen und Ströme sind Nennwerte, die genauen Werte variieren leicht mit den Transistor-Streuwerten.

Meßbedingungen



A 48

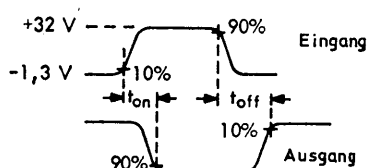


Bild 1

Bemerkungen:

- Die Eingangs-Signalförmung ist mit einem Generator mit folgenden Daten erzeugt:
 $t_r \leq 15\text{ ns}$, $t_f \leq 15\text{ ns}$, $Z_{\text{ausg}} = 50\ \Omega$, $t_p = 10\ \mu\text{s}$.
- Die Signalförmungen werden auf einem Oszillographen mit folgenden Daten betrachtet:
 $t_r \leq 15\text{ ns}$, $R_{\text{eing}} \geq 10\text{ M}\Omega$, $C_{\text{eing}} \leq 11,5\text{ pF}$.
- Die Widerstände müssen induktionsfrei sein.
- Die Gleichspannungs-Netzgeräte sollten zusätzlich abgeblockt werden.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
 805 Freising, Haggerty-Straße

Typische Kennlinien

Gleichstromverstärkung als Funktion des Kollektorstromes

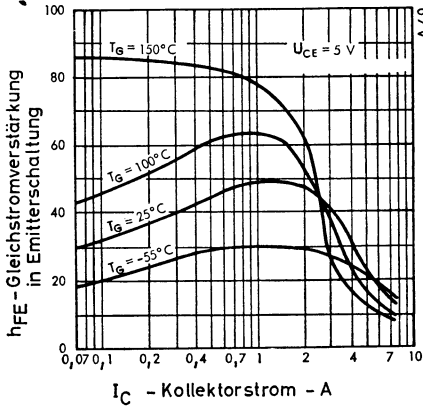


Bild 2

Basis-Emitter-Spannung als Funktion der Gehäusetemperatur

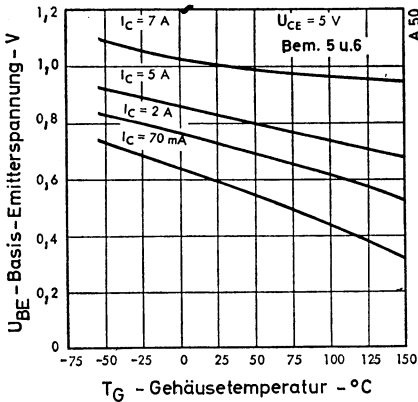


Bild 3

Kollektor-Emitter-Spannung als Funktion der Gehäusetemperatur

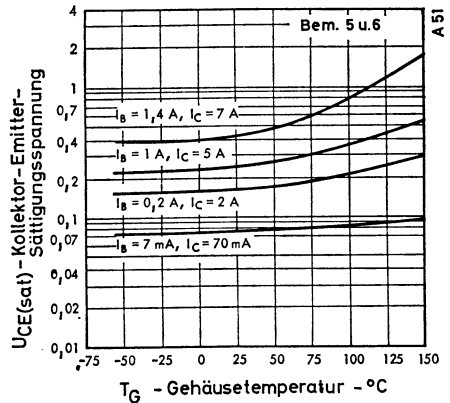


Bild 4

Bemerkungen:

5. Impulsmäßig gemessen: Impulsbreite $\leq 300\ \mu\text{s}$, $d \leq 2\%$.
6. Diese Parameter werden über von den Stromkontakten getrennten Meßkontakten gemessen.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
 805 Freising, Haggerty-Straße

Typische Kennlinien

Ausgangskapazität in Abhängigkeit der Kollektor-Basis-Spannung in Basisschaltung

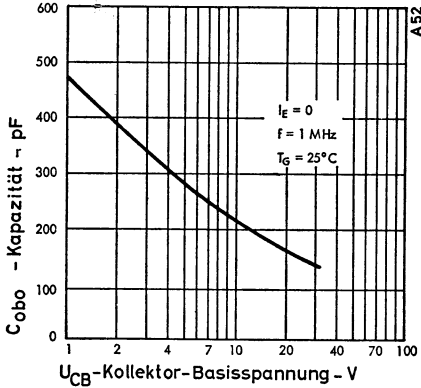


Bild 5

Maximaler Arbeitsbereich

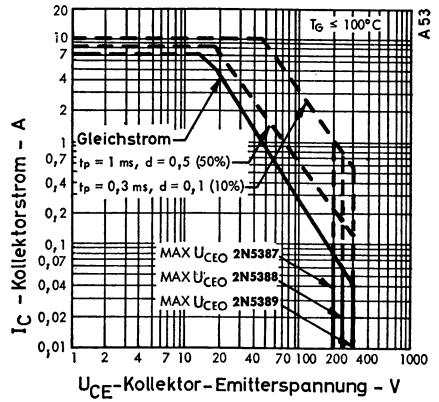


Bild 6

Thermische Angaben

Verlustleistung in Abhängigkeit von der Gehäusetemperatur

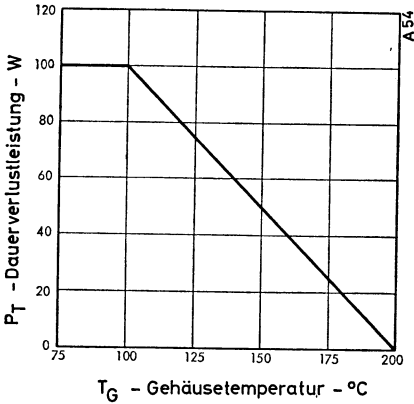


Bild 7

Spitzenleistungscurve

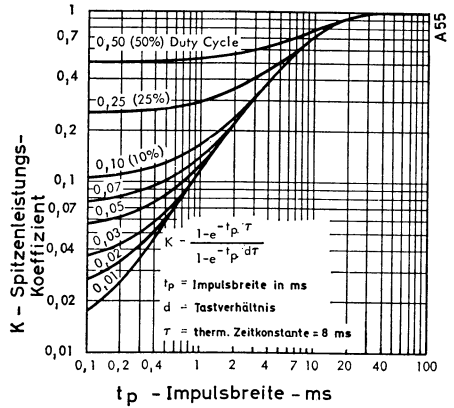


Bild 8

Bemerkung:

5, Impulmäßig gemessen: Impulsbreite $\leq 300\mu s$, $d \leq 2\%$.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
805 Freising, Haggerty-Straße

Symbole und Definitionen

Symbol	Definition	Einheit
$P_{T(mitt)}$	mittlere Verlustleistung	W
$P_{T(max)}$	max. Verlustleistung	W
R_{thJ-U}	Thermischer Widerstand zwischen Sperrschicht und Umgebung	$^{\circ}C/W$
R_{thJ-G}	Thermischer Widerstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse	$^{\circ}C/W$
R_{thG-U}	Thermischer Widerstand zwischen Gehäuse und Kühlkörper	$^{\circ}C/W$
R_{thG-K}	Thermischer Widerstand zwischen Gehäuse und Umgebung	$^{\circ}C/W$
R_{th-U}	Thermischer Widerstand zwischen Kühlkörper und Umgebung	$^{\circ}C/W$
T_U	Umgebungstemperatur	$^{\circ}C$
T_G	Gehäusetemperatur	$^{\circ}C$
$T_{J(mitt)}$	mittlere Sperrschichttemperatur	$^{\circ}C$
$T_{J(max)}$	max. Sperrschichttemperatur	$^{\circ}C$
K	Spitzenleistungs-Koeffizient	
t_p	Impulsbreite	ms
t_x	Impulsperiode	ms
d	Tastverhältnis (t_p/t_x)	

Beispiel: $P_{T(max)} = ?$

Lösung aus Bild 8: $K = 0,105$ und mit Gleichung 3

gegeben: $R_{thG-K} + R_{thK-U} = 4^{\circ}C/W$

$T_{J(mitt)} = 200^{\circ}C$

$T_U = 50^{\circ}C$

$d = 10\% (0,1)$

$t_p = 0,1$ ms

$$P_{T(max)} = \frac{200-50}{0,1 + 0,106(1)} = 296 \text{ W}$$

Gleichung 1 — Anwendung: Gleichstrom-Verlustleistung mit Kühlkörper

$$P_{T(mitt)} = \frac{T_{J(mitt)} - T_U}{R_{thJ-G} + R_{thG-K} + R_{thK-U}} \text{ für } 100^{\circ}C \leq T_G \leq 200^{\circ}C \text{ wie Bild 7}$$

Gleichung 2 — Anwendung: Gleichstrom-Verlustleistung ohne Kühlkörper

$$P_{T(mitt)} = \frac{T_{J(mitt)} - T_U}{R_{thJ-U}} \text{ für } 25^{\circ}C \leq T_U \leq 200^{\circ}C$$

Gleichung 3 — Anwendung: Spitzenverlustleistung mit Kühlkörper

$$P_{T(max)} = \frac{T_{J(max)} - T_U}{d(R_{thG-K} + R_{thK-U}) + K \cdot R_{thJ-G}} \text{ für } 100^{\circ}C \leq T_G \leq 200^{\circ}C$$

Gleichung 4 — Anwendung: Spitzenverlustleistung ohne Kühlkörper

$$P_{T(max)} = \frac{T_{J(max)} - T_U}{d)R_{thG-U} + K \cdot R_{thJ-G}} \text{ für } 25^{\circ}C \leq T_U \leq 200^{\circ}C$$



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße