

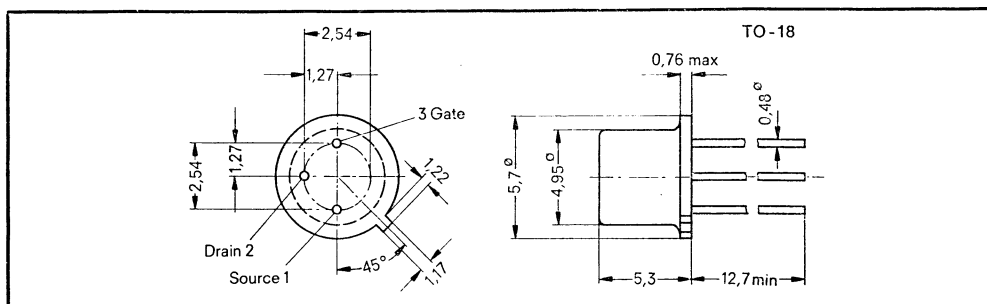
N-Kanal-Silizium-Sperrschicht-Feldeffekt-Transistoren

Symmetrischer Aufbau in Epitaxial-Planar-Technik
Für Anwendungen als schneller Schalter und Chopper

Kleines $r_{ds(on)}$: 25 Ω max (2N4856, 2N4859)

Kleiner $I_{D(off)}$: 0,25 nA max

Mechanische Daten



Maße in mm

Absolute Grenzwerte*

	2N4856	2N4859
	2N4857	2N4860
	2N4858	2N4861
Drain-Gate-Spannung	40 V	30 V
Drain-Source-Spannung	± 40 V	± 30 V
Gate-Source-Spannung	-40 V	-30 V
Gate-Strom in Durchlaßrichtung	\leftarrow 50 mA	\rightarrow
Dauerverlustleistung bei $T_U \leq 25^\circ\text{C}$ (Bem. 1)	\leftarrow 360 mW	\rightarrow
Lagerungstemperaturbereich	-65 $^\circ\text{C}$ bis +200 $^\circ\text{C}$	
Drahttemperatur im Abstand von 1,6 mm vom Gehäuse für 10 s	\leftarrow 300 $^\circ\text{C}$	\rightarrow

Bemerkung:

- Lineare Reduzierung bis auf $T_U = 175^\circ\text{C}$ mit 2,4 mW/ $^\circ\text{C}$.

* JEDEC registriert.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
805 Freising, Haggerty-Straße

BFS74 bis BFS79; 2N4856 bis 2N4861

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

Parameter	Prüf- bedingungen	2N4856		2N4857		2N4858		2N4859		2N4860		2N4861		Ein- heit	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max		
$U_{(BR)GSS}$	Gate-Source- Sperrspannung	$-I_G = 1 \mu\text{A}$, $U_{DS} = 0$													
I_{GSS}	Gate- Reststrom	$-U_{GS} = 20 \text{ V}$, $U_{DS} = 0$													
		$-U_{GS} = 20 \text{ V}$, $U_{DS} = 0$, $T_U = 150^\circ\text{C}$													
		$-U_{GS} = 15 \text{ V}$, $U_{DS} = 0$													
		$-U_{GS} = 15 \text{ V}$, $U_{DS} = 0$, $T_U = 150^\circ\text{C}$													
$I_{D(off)}$	Drain- Reststrom	$U_{DS} = 15 \text{ V}$, $-U_{GS} = 10 \text{ V}$													
		$U_{DS} = 15 \text{ V}$, $-U_{GS} = 10 \text{ V}$, $T_U = 150^\circ\text{C}$													
$U_{GS(off)}$	Pinch-Off- Spannung	$U_{DS} = 15 \text{ V}$, $I_D = 0,5 \text{ nA}$													
I_{DSS}	Drainstrom	$U_{DS} = 15 \text{ V}$, $U_{GS} = 0$ (Bem. 2)													
$U_{DS(on)}$	Drain-Source- Spannung	$I_D = 20 \text{ mA}$, $U_{GS} = 0$													
		$I_D = 10 \text{ mA}$, $U_{GS} = 0$													
		$I_D = 5 \text{ mA}$, $U_{GS} = 0$													
$r_{ds(on)}$	Dynamischer Drain-Source- Durchlaß- widerstand	$U_{GS} = 0$, $I_{DS} = 0$													
		$f = 1 \text{ kHz}$													
C_{11s}	Kurzschluß- Eingang- kapazität	$-U_{GS} = 10 \text{ V}$, $U_{DS} = 0$, $f = 1 \text{ MHz}$													
$-C_{12s}$	Kurzschluß- Rückwirkungs- Kapazität	$-U_{GS} = 10 \text{ V}$, $U_{DS} = 0$, $f = 1 \text{ MHz}$													

Bemerkung:

2. Impulsmäßig gemessen: $t_p \leq 300 \mu\text{s}$; $d \leq 2\%$.

* JEDEC registriert.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Schaltzeiten* bei $T_U = 25\text{ °C}$

Parameter	Prüfbedingungen	2N4856 2N4859 max	2N4857 2N4860 max	2N4858 2N4861 max	Ein- heit	
$t_{d(on)}$	Einschalt- Verzögerungszeit	$U_{DD} = 10\text{ V},$ $I_{D(on)**} = \begin{cases} 20\text{ mA (2N4856, 2N4859)} \\ 10\text{ mA (2N4857, 2N4860)} \\ 5\text{ mA (2N4858, 2N4861)} \end{cases}$	6	6	10	ns
t_r	Anstiegszeit	$U_{GS(on)} = 0,$ $U_{GS(off)} = \begin{cases} -10\text{ V (2N4856, 2N4859)} \\ -6\text{ V (2N4857, 2N4860)} \\ -4\text{ V (2N4858, 2N4861)} \end{cases}$	3	4	10	ns
t_{off}	Ausschaltzeit	(s. Bild 1)	25	50	100	ns

** Dies sind Nennwerte; die exakten Werte schwanken mit den Transistor-Parametern.

Parameter-Meßbedingungen

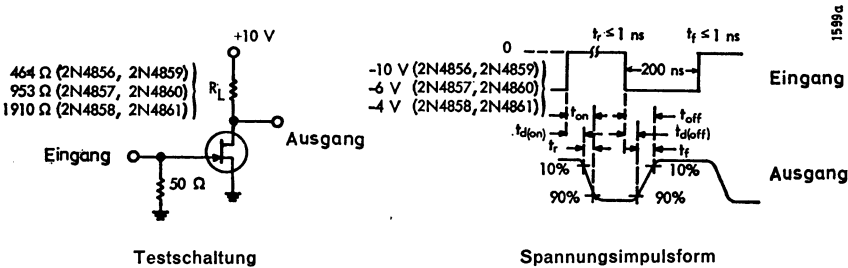


Bild 1

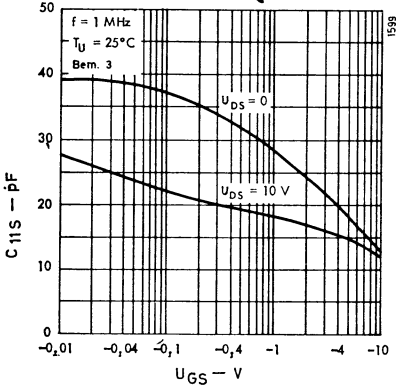
Bemerkungen:

- Die Eingangsimpulsform wird von einem Generator mit folgenden Kennwerten geliefert: $Z_{aus} = 50\ \Omega$, Tastverhältnis $\approx 2\%$.
- Die Ausgangsspannung wird an einem Oszillographen mit folgenden Kennwerten sichtbar gemacht: $t_r \leq 0,75\text{ ns}$, $R_{ein} \geq 1\text{ M}\Omega$, $C_{ein} \leq 2,5\text{ pF}$.



Typische Kennlinien

Kurzschlußeingangskapazität in Abhängigkeit der Gate-Source-Spannung



Kurzschlußrückwirkungskapazität in Abhängigkeit der Gate-Source-Spannung

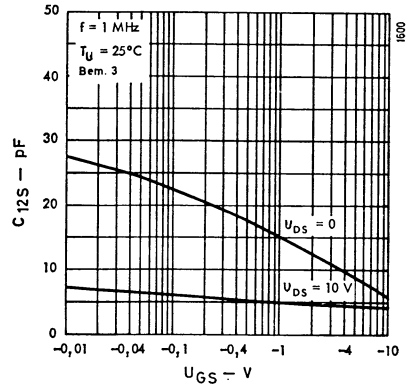


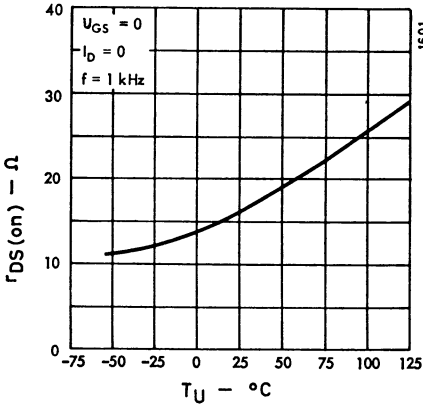
Bild 2

Bild 3

2N4856, 2N4859

2N4856, 2N4859

Dynamischer Innenwiderstand in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur



Schaltzeiten in Abhängigkeit des Lastwiderstandes

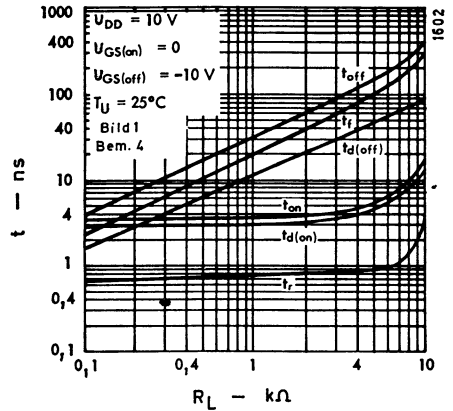


Bild 4

Bild 5

Bemerkungen:

3. Diese Parameter sind in Zeiten von kleiner als 5 Sekunden gemessen worden, um eine Überlastung zu verhindern.
4. Die Testschaltung nach Bild 1 wird angewandt unter Änderung von R_L von 100Ω – $10 \text{ k}\Omega$, $t_p = 1 \mu\text{s}$, Tastverhältnis $\leq 2\%$.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Typische Kennlinien

Ausgangsspannung** in Abhängigkeit der Anstiegs- und Abfallzeit

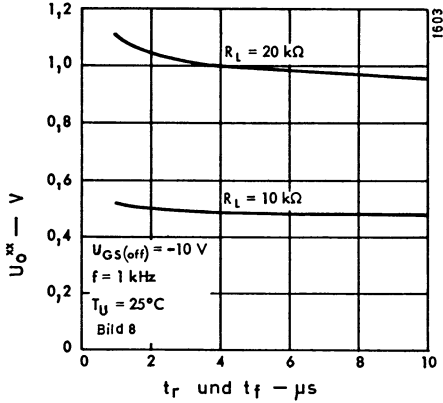


Bild 6

Ausgangsspannung** in Abhängigkeit der Frequenz

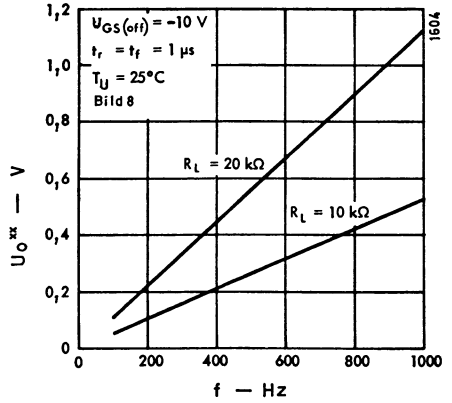
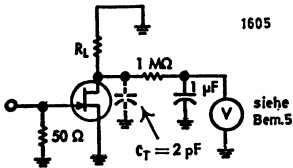
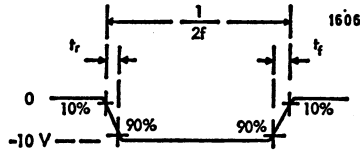


Bild 7



Meßschaltung



Eingangsspannungsimpulsform

Bild 8 — Meßergebnisse in Bild 6 u. 7

Bemerkung:

5. Voltmeter mit $R_{eIn} \geq 10 \text{ M}\Omega$.

** In der Schaltung nach Bild 8 ist die Ausgangsgleichspannung ein Ergebnis der Rückwirkungskapazität.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

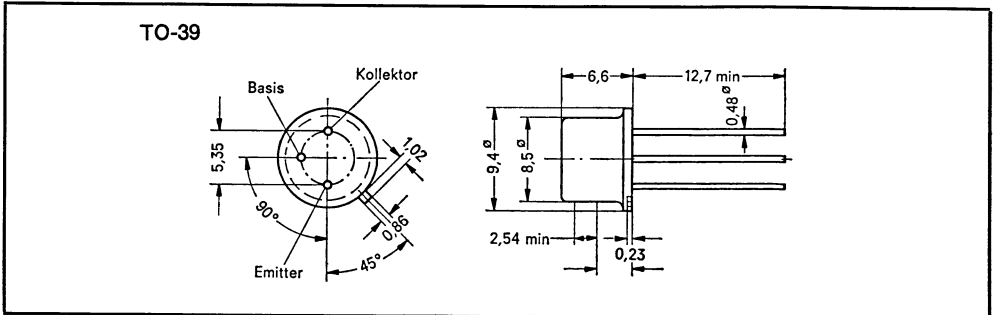
805 Freising, Haggerty-Straße

NPN-Epitaxial-Planar-Silizium-Transistor

Für Verstärker- und Schaltanwendungen

Hohe Kollektor-Emitter-Spannung ≤ 300 V

Mechanische Daten: Kollektor mit Gehäuse leitend verbunden



Maße in mm

Absolute Grenzwerte ($T_U = 25^\circ\text{C}$ oder wie angegeben)

Kollektor-Basis-Spannung	300 V
Kollektor-Emitter-Spannung	300 V
Emitter-Basis-Spannung	5 V
Kollektor-Dauerstrom	150 mA
Kollektor-Spitzenstrom	500 mA
Gesamtdauerverlustleistung bei $T_G \leq 25^\circ\text{C}$	5 W
Sperrschichttemperatur	175 °C



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH

805 Freising, Haggerty-Straße

Elektrische Kennwerte ($T_U = 25^\circ\text{C}$ oder wie angegeben)

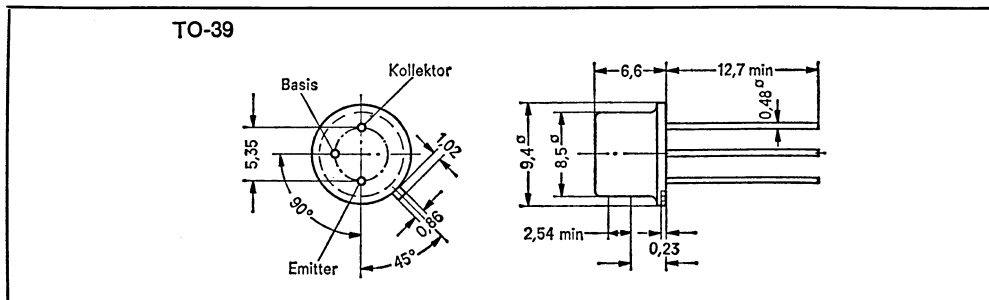
Parameter	Prüfbedingungen	min	typ	max	Einh.
$U_{(BR)CBO}$	$I_C = 100 \mu\text{A}$, $I_E = 0$	300			V
$U_{(BR)CEO}$	$I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0$	300			V
$U_{(BR)EBO}$	$I_E = 10 \mu\text{A}$	5			V
I_{CBO}	$U_{CB} = 250 \text{ V}$, $I_E = 0$			50	nA
$U_{CE(sat)}$	$I_C = 30 \text{ mA}$, $I_B = 6 \text{ mA}$			1	V
h_{FE}	$U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$	25			
$-C_{12e}$	$U_{CB} = 30 \text{ V}$, $I_E = 0$, $f = 500 \text{ kHz}$		3,5		pF
C_{22e}	$U_{CB} = 30 \text{ V}$, $I_E = 0$		5,5		pF
f_T	$U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 30 \text{ mA}$		90		MHz
R_{thJ-G}	Sperrschicht-Gehäuse			30	$^\circ\text{C/W}$

**TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH****805 Freising, Haggerty-Straße**

PNP-Epitaxial-Planar-Silizium-Transistor

Für Verstärker- und Schaltanwendungen
Hohe Kollektor-Emitter-Sperrspannung

Mechanische Daten: Kollektor mit Gehäuse leitend verbunden



Maße in mm

Absolute Grenzwerte ($T_U = 25^\circ\text{C}$ oder wie angegeben)

Kollektor-Basis-Spannung	-140 V
Kollektor-Emitter-Spannung (Bem. 1)	-140 V
Emitter-Basis-Spannung	-6 V
Kollektor-Dauerstrom	-100 mA
Gesamtdauerverlustleistung bei $T_U \leq 25^\circ\text{C}$ (Bem. 2)	800 mW
Gesamtdauerverlustleistung bei $T_G \leq 25^\circ\text{C}$	5 W
Lagerungstemperaturbereich	-65 °C bis +200 °C

Bemerkungen:

1. Dies gilt bei offener Basis.
2. Lineare Reduzierung bis auf $T_U = 175^\circ\text{C}$ mit $5,3 \text{ mW}/^\circ\text{C}$.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
805 Freising, Haggerty-Straße

Elektrische Kennwerte ($T_U = 25^\circ\text{C}$ oder wie angegeben)

Parameter	Prüfbedingungen	min	max	Einh.
$U_{(BR)CBO}$	$I_C = -10 \mu\text{A}$, $I_E = 0$	-140		V
$U_{(BR)CEO}$	$I_C = -10 \text{mA}$, $I_B = 0$ (Bem. 3)	-140		V
$U_{(BR)EBO}$	$I_E = -10 \mu\text{A}$, $I_C = 0$	-6		V
I_{CBO}	$U_{CB} = -100 \text{V}$, $I_E = 0$		-50	nA
I_{EBO}	$U_{EB} = -4 \text{V}$, $I_C = 0$		-50	nA
h_{FE}	$U_{CE} = -10 \text{V}$, $I_C = -1 \text{mA}$	25		
	$U_{CE} = -10 \text{V}$, $I_C = -10 \text{mA}$ (Bem. 3)	30		
	$U_{CE} = -10 \text{V}$, $I_C = -100 \text{mA}$ (Bem. 3)	20		
Gruppe A	$U_{CE} = -10 \text{V}$, $I_C = -10 \text{mA}$ (Bem. 3)	30	110	
Gruppe B	$U_{CE} = -10 \text{V}$, $I_C = -10 \text{mA}$ (Bem. 3)	90		
U_{BE}	$I_B = -1 \text{mA}$, $I_C = -10 \text{mA}$ (Bem. 3)		-0,9	V
$U_{CE(sat)}$	$I_B = -1 \text{mA}$, $I_C = -10 \text{mA}$ (Bem. 3)		-0,5	V

Bemerkung:

3. Impulsmäßig gemessen: $t_p = 300 \mu\text{s}$; $d \leq 2\%$.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
805 Freising, Haggerty-Straße

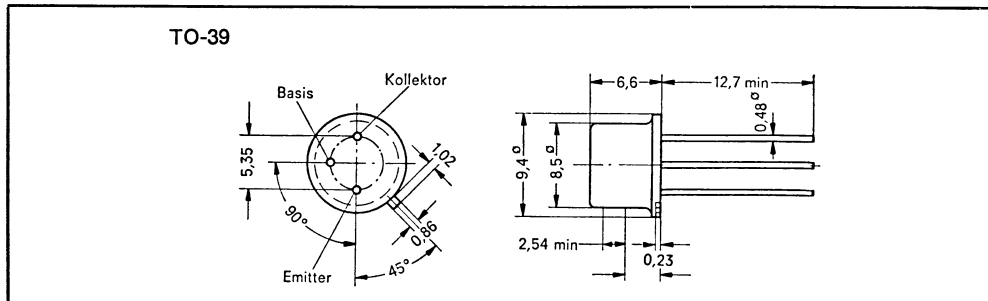
PNP-Epitaxial-Planar-Silizium-Transistor

Für Verstärker- und Schaltanwendungen

h_{FE} garantiert von 100μ bis 100 mA

Hohe Kollektor-Emitter-Sperrspannung

Mechanische Daten: Kollektor mit Gehäuse leitend verbunden



Maße in mm

Absolute Grenzwerte ($T_U = 25^\circ\text{C}$ oder wie angegeben)

Kollektor-Basis-Spannung	—80 V
Kollektor-Emitter-Spannung (Bem. 1)	—80 V
Emitter-Basis-Spannung	—6 V
Kollektor-Dauerstrom	—100 mA
Gesamtdauerverlustleistung bei $T_U \leq 25^\circ\text{C}$ (Bem. 2)	800 mW
Gesamtdauerverlustleistung bei $T_G \leq 25^\circ\text{C}$	5 W
Lagerungstemperaturbereich	—65 °C bis +200 °C

Bemerkungen:

1. Dies gilt bei offener Basis.
2. Lineare Reduzierung bis auf $T_U = 175^\circ\text{C}$ mit $5,3 \text{ mW}/^\circ\text{C}$.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
805 Freising, Haggerty-Straße

Elektrische Kennwerte ($T_U = 25^\circ\text{C}$ oder wie angegeben)

Parameter	Prüfbedingungen	min	max	Einh.
$U_{(BR)CBO}$	$I_C = -10 \mu\text{A}$, $I_E = 0$	-80		V
$U_{(BR)CEO}$	$I_C = -10 \text{mA}$, $I_B = 0$ (Bem. 3)	-80		V
$U_{(BR)EBO}$	$I_E = -10 \mu\text{A}$, $I_C = 0$	-6		V
I_{CBO}	$U_{CB} = -70 \text{V}$, $I_E = 0$		-50	nA
I_{EBO}	$U_{EB} = -4 \text{V}$, $I_C = 0$		-50	nA
h_{FE}	$U_{CE} = -10 \text{V}$, $I_C = -100 \mu\text{A}$	30		
	$U_{CE} = -10 \text{V}$, $I_C = -1 \text{mA}$	40		
	$U_{CE} = -10 \text{V}$, $I_C = -10 \text{mA}$ (Bem. 3)	40		
	$U_{CE} = -10 \text{V}$, $I_C = -100 \text{mA}$ (Bem. 3)	30		
Gruppe A	$U_{CE} = -10 \text{V}$, $I_C = -10 \text{mA}$ (Bem. 3)	40		
Gruppe B	$U_{CE} = -10 \text{V}$, $I_C = -10 \text{mA}$ (Bem. 3)	100		
U_{BE}	$I_B = -1 \text{mA}$, $I_C = -10 \text{mA}$		-0,9	V
$U_{CE(sat)}$	$I_B = -1 \text{mA}$, $I_C = -10 \text{mA}$		-0,5	V

Bemerkung:

3. Impulsmäßig gemessen: $t_p = 300 \mu\text{s}$; $d \leq 2\%$.



TEXAS INSTRUMENTS Deutschland GmbH
805 Freising, Haggerty-Straße