

Silicon PNP Transistor

2N2411

25V / 0,1A / 1W

DATASHEET

OEM – Texas Instruments

Source: Texas Instruments Databook 1968/69

PNP-Epitaxial-Silizium-Planar-Transistoren

2N2411, 2N2412

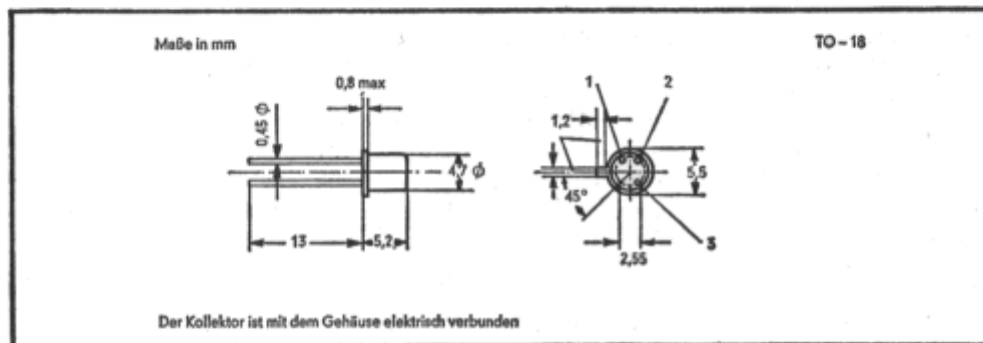
Sehr schnelle Schalter und VHF-Verstärker

 h_{FE} von 50 μ A bis 50 mA garantiert.

Garantierte Gesamtschaltzeit — max. 125 ns bei 10 mA

 f_T — min 140 MHz $U_{CE(sat)}$ — max. 0,2 V bei 10 mA

* Mechanische Daten



* Absolute Grenzwerte

Kollektor-Basis-Spannung	25 V
Kollektor-Emitterspannung (Bem. 1)	20 V
Emitter-Basis-Spannung	5 V
Kollektorstrom	100 mA
Gesamtverlustleistung (Bem. 2)	300 mW
Gesamtverlustleistung bei $T_G = 25^\circ\text{C}$ (Bem. 3)	1 W
Kollektor-Sperrschichttemperatur	+200 $^\circ\text{C}$
Lagerungs-Temperaturbereich	-65 $^\circ\text{C}$ bis +300 $^\circ\text{C}$

Bemerkungen:

1. Dieser Wert liegt an, wenn die Basis-Emitterdiode offen ist.
2. Lineare Abnahme bis $T_U = 200^\circ\text{C}$ mit 1,72 mW/ $^\circ\text{C}$.
3. Lineare Abnahme bis $T_G = 200^\circ\text{C}$ mit 5,71 mW/ $^\circ\text{C}$.

* JEDEC registriert.

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

Parameter		Prüfbedingungen	Type	* min	typ	* max	Einheit
$U_{(BR)CEO}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung (Bem. 4)	$I_C = -10\text{ mA}$, $I_B = 0$		-20			V
I_{CES}	Kollektor-Emitter-Reststrom	$U_{CE} = -25\text{ V}$, $U_{BE} = 0$ (Bem. 5)			-0,5	-10	nA
I_{CES}	Kollektor-Emitter-Reststrom	$U_{CE} = -25\text{ V}$, $U_{BE} = 0$, $T_U = 150\text{ °C}$ (Bem. 5)			-0,5	-10	μA
I_{EBO}	Emitter-Basis Reststrom	$U_{EB} = -5\text{ V}$, $I_C = 0$			-0,1	-10	nA
h_{FE}	Gleichstromverstärkung	$U_{CE} = -0,5\text{ V}$, $I_C = -50\text{ }\mu\text{A}$	2N2411 2N2412	10 20			
h_{FE}	Gleichstromverstärkung	$U_{CE} = -0,5\text{ V}$, $I_C = -10\text{ mA}$	2N2411 2N2412	20 40	60 120		
h_{FE}	Gleichstromverstärkung	$U_{CE} = -0,5\text{ V}$, $I_C = -10\text{ mA}$, $T_U = -55\text{ °C}$	2N2411 2N2412	10 20			
h_{FE}	Gleichstromverstärkung	$U_{CE} = -1\text{ V}$, $I_C = -50\text{ mA}$ (Bem. 4)	2N2411 2N2412	10 20			
U_{BE}	Basis-Emitterspannung	$I_B = -1\text{ mA}$, $I_C = -10\text{ mA}$ (Bem. 4)		-0,70	-0,80	-0,90	V
$U_{CE(sat)}$	Kollektor-Emitter-Restspannung	$I_B = -1\text{ mA}$, $I_C = -10\text{ mA}$ (Bem. 4)			-0,12	-0,20	V
h_{21e}	Kurzschluß-Stromverstärkung	$U_{CE} = -10\text{ V}$, $I_C = -10\text{ mA}$, $f = 100\text{ MHz}$		1,4	2,0		
C_{ob}	Leerlauf-Ausgangskapazität	$U_{CB} = -5\text{ V}$, $I_E = 0$, $f = 1\text{ MHz}$			3,7	5,0	pF
C_{ib}	Leerlauf-Eingangskapazität	$U_{EB} = -0,5\text{ V}$, $I_C = 0$, $f = 1\text{ MHz}$			4,0	8,0	pF

Bemerkungen:

- Impulsmäßig gemessen: Impulsbreite $\leq 300\text{ }\mu\text{s}$, Tastverhältnis $\leq 2\%$.
- Für stabile Schaltkreiskalkulation sollte I_{CES} anstelle I_{CBO} verwendet werden.

* JEDEC registriert

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

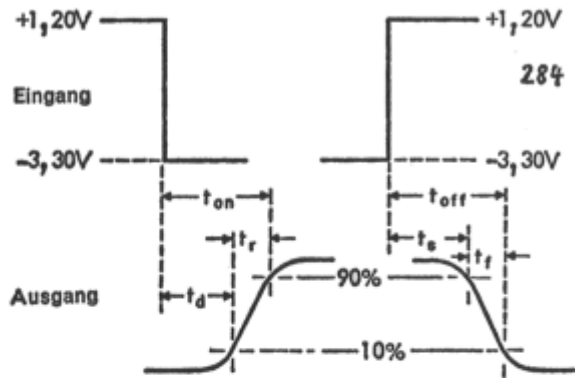
Parameter	Prüfbedingungen**	typ	* max	Einheit	
t_d	Verzögerungszeit	$I_C = -10\text{ mA}$, $I_{B(1)} = -2,5\text{ mA}$	7	10	ns
t_r	Anstiegszeit	$U_{BE(off)} = +1,2\text{ V}$, $R_L = 300\ \Omega$	8	20	ns
t_{on}	Einschaltzeit	(Bild 1)	15	25	ns
t_s	Speicherzeit	$I_C = -10\text{ mA}$, $I_{B(1)} = -2,5\text{ mA}$	50	90	ns
t_f	Abfallzeit	$I_{B(2)} = +2,0\text{ mA}$, $R_L = 300\ \Omega$	12	20	ns
t_{off}	Ausschaltzeit	(Bild 1)	62	100	ns

** Nennwerte

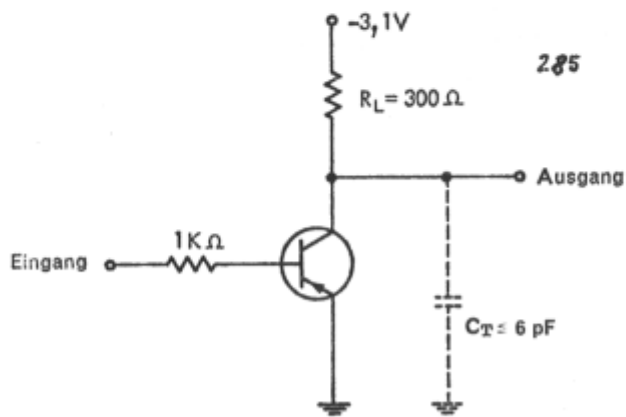
Bemerkungen:

- Die Eingangs-Signalformen haben folgende Werte:
 $t_r \leq 1\text{ ns}$, Impulsbreite $\geq 200\text{ ns}$.
- Alle Signalformen werden auf einem Oszillographen mit folgenden Daten betrachtet:
 $t_r \leq 1\text{ ns}$, $R_{eing} \geq 100\text{ k}\Omega$, $C_{eing} \leq 3\text{ pF}$. Die Eingangsimpedanz des Oszillographen ist in dem gezeigten R_L mit enthalten; R_L gesamte Kollektor-Widerstandslast und C_T gesamte Kollektor-Shuntkapazität.
- Alle Widerstände $\pm 1\%$ Toleranz.

* JEDEC registriert.



Spannungs-Signalformen



Äquivalenter Schaltkreis