

# Silicon PNP Transistor

## **2N2904**

60V / 0,6A / 3W

# DATASHEET

OEM – Texas Instruments

Source: Texas Instruments Databook 1968/69

## PNP-Epitaxial-Silizium-Planar-Transistoren

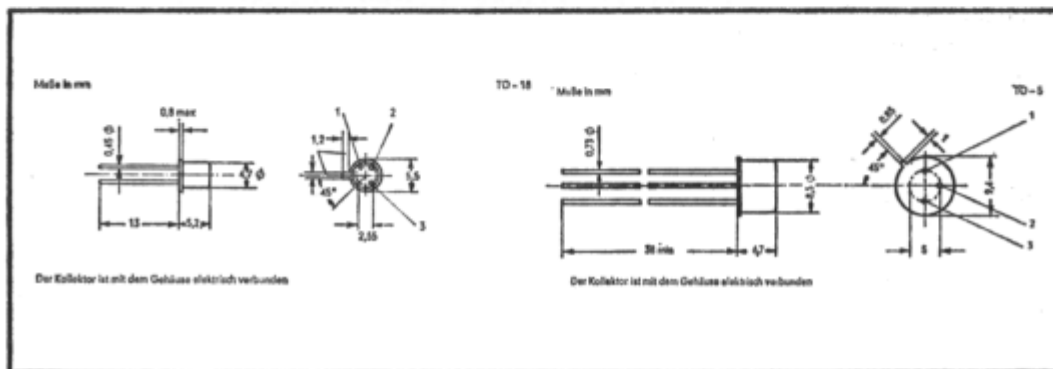
2N2904, 2N2905, 2N2906, 2N2907

Für schnelle Schaltanwendungen mittlerer Leistung und allgemeine Verstärkeranwendungen

Hohe Durchbruchspannung kombiniert mit sehr niedriger Sättigungsspannung

$h_{FE}$  — garantiert von 100  $\mu$ A bis 500 mA

## \* Mechanische Daten



2N2904 und 2N2905 sind in einem JEDEC TO-5 Gehäuse.  
2N2906 und 2N2907 sind in einem JEDEC TO-18 Gehäuse.

## \* Absolute Grenzwerte

	2N2904	2N2906
	2N2905	2N2907
Kollektor-Basis-Spannung	-60 V	-60 V
Kollektor-Emitterspannung (Bem. 1)	-40 V	-40 V
Emitter-Basis-Spannung	-5 V	-5 V
Kollektorstrom	-0,6 A	-0,6 A
Gesamtverlustleistung bei (od. darunter) $T_U = 25^\circ\text{C}$ (Bem. 2 und 3)	0,6 W	0,6 W
Gesamtverlustleistung bei (od. darunter) $T_G = 25^\circ\text{C}$ (Bem. 4 und 5)	3 W	3 W
Lagerungs-Temperaturbereich	-65 °C bis +200 °C	

## Bemerkungen:

- Dieser Wert gilt zwischen 0 und 100 mA Kollektorstrom, wenn die Basis-Emitterdiode offen ist.
- Lineare Abnahme bis  $T_U = 200^\circ\text{C}$  mit 3,43 mW/°C (2N2904, 2N2905).

## Bemerkungen:

3. Lineare Abnahme bis  $T_U = 200\text{ °C}$  mit  $2,28\text{ mW/°C}$  (2N2906, 2N2907).
4. Lineare Abnahme bis  $T_U = 200\text{ °C}$  mit  $17,3\text{ mW/°C}$  (2N2904, 2N2905).
5. Lineare Abnahme bis  $T_U = 200\text{ °C}$  mit  $10,3\text{ mW/°C}$  (2N2906, 2N2907).

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

Parameter	Prüfbedingungen	2N2904		2N2905		Einheit
		2N2906		2N2907		
		min	max	min	max	
$U_{(BR)CBO}$	Kollektor-Basis-Durchbruchspannung $I_C = -10\text{ }\mu\text{A}$ , $I_E = 0$	-60		-60		V
$U_{(BR)CEO}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung (Bem. 6) $I_C = -10\text{ mA}$ , $I_B = 0$	-40		-40		V
$U_{(BR)EBO}$	Emitter-Basis-Durchbruchspannung $I_E = -10\text{ }\mu\text{A}$ , $I_C = 0$	-5		-5		V
$I_{CBO}$	Kollektor-Basis-Reststrom $U_{CB} = -50\text{ V}$ , $I_E = 0$ $U_{CB} = -50\text{ V}$ , $I_E = 0$ , $T_U = 150\text{ °C}$	-20		-20		nA
		-20		-20		$\mu\text{A}$
$I_{CEX}$	Kollektor-Emitter-Reststrom $U_{CE} = -30\text{ V}$ , $U_{BE} = 0,5\text{ V}$	-50		-50		nA
$I_B$	Basisstrom $U_{CE} = -30\text{ V}$ , $U_{BE} = 0,5\text{ V}$	50		50		nA
$h_{FE}$	Gleichstrom-verstärkung $U_{CE} = -10\text{ V}$ , $I_C = -100\text{ }\mu\text{A}$ $U_{CE} = -10\text{ V}$ , $I_C = -1\text{ mA}$ $U_{CE} = -10\text{ V}$ , $I_C = -10\text{ mA}$ $U_{CE} = -10\text{ V}$ , $I_C = -150\text{ mA}$ (Bem. 6) $U_{CE} = -10\text{ V}$ , $I_C = -500\text{ mA}$ (Bem. 6)	20		35		
		25		50		
		35		75		
		40	120	100	300	
		20		30		
$U_{BE}$	Basis-Emitter-spannung $I_B = -15\text{ mA}$ , $I_C = -150\text{ mA}$ (Bem. 6) $I_B = -50\text{ mA}$ , $I_C = -500\text{ mA}$ (Bem. 6)	-1,3		-1,3		V
		-2,6		-2,6		V
$U_{CE(sat)}$	Kollektor-Emitter-Rest-spannung $I_B = -15\text{ mA}$ , $I_C = -150\text{ mA}$ (Bem. 6) $I_B = -50\text{ mA}$ , $I_C = -500\text{ mA}$	-0,4		-0,4		V
		-1,6		-1,6		V

## Bemerkung:

6. Impulsmäßig gemessen: Impulsbreite  $\leq 300\text{ }\mu\text{s}$   
Tastverhältnis  $\leq 2\%$ .

\* JEDEC registriert.

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

Parameter	Prüfbedingungen	Alle Typen		Einheit
		min	max	
$C_{ob}$	Leerlauf-Ausgangskapazität $U_{CB} = -10\text{ V}$ , $I_E = 0$ , $f = 100\text{ kHz}$		8,0	pF
$C_{ib}$	Leerlauf-Eingangskapazität $U_{EB} = -2\text{ V}$ , $I_C = 0$ , $f = 100\text{ kHz}$		30	pF
$ h_{21e} $	Betrag der Kurzschluß-Stromverstärkung $U_{CE} = -20\text{ V}$ , $I_C = -50\text{ mA}$ , $f = 100\text{ MHz}$	2,0		

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

Parameter	Prüfbedingungen†	max	Einheit
$t_d$	Verzögerungszeit $I_C = -150\text{ mA}$ , $I_{B(i)} = -15\text{ mA}$ , $U_{BE(off)} = 0$	10	ns
$t_r$	Anstiegszeit $R_L = 200\ \Omega$ (Bild 1)	40	ns
$t_{on}$	Einschaltzeit	45	ns
$t_s$	Speicherzeit $I_C = -150\text{ mA}$ , $I_{B(i)} = -13\text{ mA}$ , $I_{B(s)} = 17\text{ mA}$	80	ns
$t_f$	Abfallzeit $R_L = 37\ \Omega$ (Bild 2)	30	ns
$t_{off}$	Ausschaltzeit	100	ns

† Nennwerte

\* JEDEC registriert.

\* Schaltzeitmessung

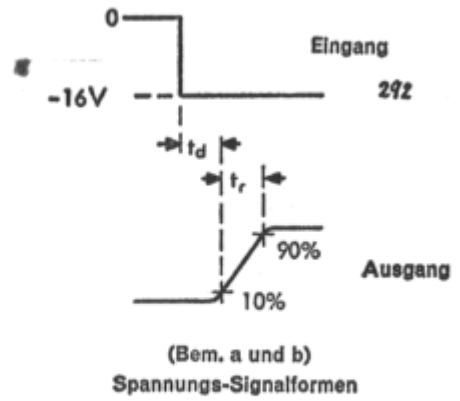
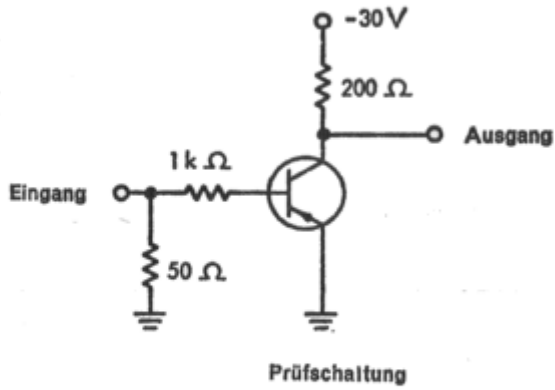


Bild 1

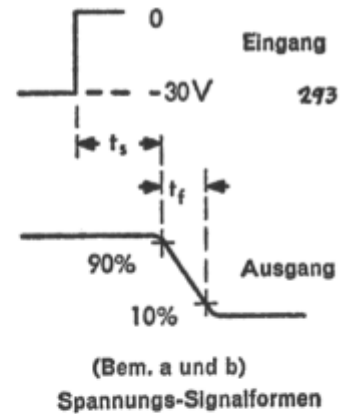
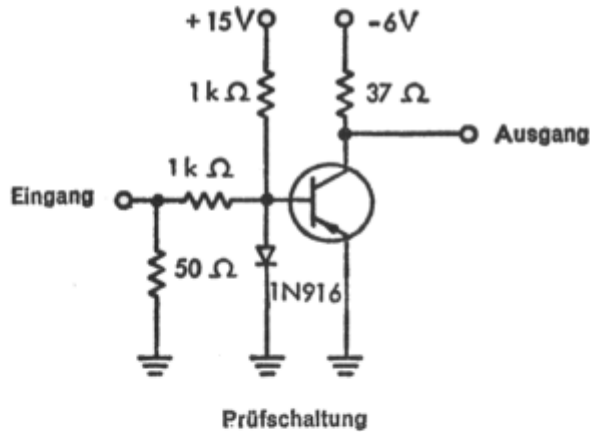


Bild 2

Bemerkungen:

- a) Die Eingangs-Signalformen werden mit einem Generator mit folgenden Daten erzeugt:  
 $Z_{\text{ausg}} = 50 \Omega$ ,  $t_r \leq 2 \text{ ns}$ ,  $t_f \leq 2 \text{ ns}$ , Impulsbreite = 200 ns, PRR = 150 Hz
- b) Die Signalformen werden mit einem Oszillographen mit folgenden Daten betrachtet:  
 $t_r \leq 5 \text{ ns}$ ,  $R_{\text{eing}} = 10 \text{ M}\Omega$ .

\* JEDEC registriert.