

# Silicon NPN Transistor

## **2N2218A**

75V / 0,8A / 3W

# DATASHEET

OEM – Texas Instruments

Source: Texas Instruments Databook 1968/69

## 2N2218A, 2N2219A, 2N2221A, 2N2222A

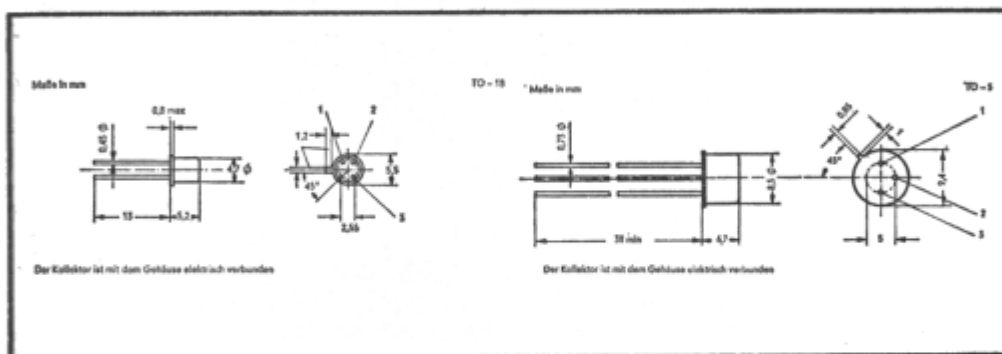
## NPN-Epitaxial-Silizium-Planar-Transistoren

Geeignet für schnelles Schalten mittlerer Leistungen  
sowie für allgemeine Verstärkeranwendungen.

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

hohe  $f_T$  — (2N2218A, 2N2221A) min 250 MHz  
(2N2219A, 2N2222A) min 300 MHz

## \* Mechanische Daten



2N2218A und 2N2219A sind in JEDEC TO-5 Gehäusen.

2N2221A und 2N2222A sind in JEDEC TO-18 Gehäusen.

## \* Absolute Grenzwerte

	2N2218A 2N2219A	2N2221A 2N2222A
Kollektor-Basis-Spannung	75 V	75 V
Kollektor-Emitterspannung (Bem. 1)	40 V	40 V
Emitter-Basisspannung	6 V	6 V
Kollektorstrom	0,8 A	0,8 A
Dauerverlustleistung bei $T_T = 25^\circ\text{C}$ (Bem. 2 und 3)	0,8 W	0,5 W
Dauerverlustleistung bei $T_G = 25^\circ\text{C}$ (Bem. 4 und 5)	3 W	1,8 W
Kollektor-Sperrschichttemperatur	175 $^\circ\text{C}$	175 $^\circ\text{C}$
Lagerungs-Temperaturbereich	-65 $^\circ\text{C}$ bis +200 $^\circ\text{C}$	

\* JEDEC registriert.

## Bemerkungen:

1. Dieser Wert liegt zwischen  $I_C$  von 0 mA bis 500 mA, wenn die Basis-Emitterdiode offen ist.
2. Lineare Abnahme bis  $T_U = 175^\circ\text{C}$  mit  $5,33\text{ mW}/^\circ\text{C}$ .
3. Lineare Abnahme bis  $T_U = 175^\circ\text{C}$  mit  $3,33\text{ mW}/^\circ\text{C}$ .
4. Lineare Abnahme bis  $T_G = 175^\circ\text{C}$  mit  $20\text{ mW}/^\circ\text{C}$ .
5. Lineare Abnahme bis  $T_G = 175^\circ\text{C}$  mit  $12\text{ mW}/^\circ\text{C}$ .

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

Parameter	Prüfbedingungen	TO-5 2N2218A		TO-5 2N2219A		Ein- heit	
		TO-18 2N2221A	TO-18 2N2222A	min	max		min
$U_{(BR)CBO}$	Kollektor-Basis-Durchbruchspannung	$I_C = 10\ \mu\text{A}$ , $I_E = 0$	75	75		V	
$U_{(BR)CEO}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$I_C = 10\text{ mA}$ , $I_B = 0$	40	40		V	
$U_{(BR)EBO}$	Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$I_E = 10\ \mu\text{A}$ , $I_C = 0$	6	6		V	
$I_{CBO}$	Kollektor-Basis-Reststrom	$U_{CB} = 60\text{ V}$ , $I_E = 0$ , $T_U = 150^\circ\text{C}$	10	10		nA	
			10	10		$\mu\text{A}$	
$I_{CEV}$	Kollektor-Emitter-Reststrom	$U_{CB} = 60\text{ V}$ , $U_{EB} = 3\text{ V}$	10	10		nA	
$I_{BEV}$	Basis-Emitter-Reststrom	$U_{CE} = 60\text{ V}$ , $U_{EB} = 3\text{ V}$	-20	-20		nA	
$I_{EBO}$	Emitter-Basis-Reststrom	$U_{EB} = 3\text{ V}$ , $I_C = 0$	10	10		nA	
$h_{FE}$	Gleichstrom-verstärkung	$U_{CE} = 10\text{ V}$ , $U_{CE} = 10\text{ V}$ , $U_{CE} = 10\text{ V}$ , $U_{CE} = 10\text{ V}$ , $U_{CE} = 1\text{ V}$ , $U_{CE} = 10\text{ V}$ , $T_U = -55^\circ\text{C}$	$I_C = 100\ \mu\text{A}$	20	35		
			$I_C = 1\text{ mA}$	25	50		
			$I_C = 10\text{ mA}$	35	75		
			$I_C = 150\text{ mA}$ (Bem. 6)	40	120	100	300
			$I_C = 500\text{ mA}$ (Bem. 6)	25	40		
			$I_C = 150\text{ mA}$ (Bem. 6)	20	50		
$U_{BE}$	Basis-Emitter-spannung	$I_B = 15\text{ mA}$ , $I_B = 50\text{ mA}$ , $I_C = 150\text{ mA}$ (Bem. 6) $I_C = 500\text{ mA}$ (Bem. 6)	0,6	1,2	0,6	1,2	V
			2		2		V
$U_{CE(sat)}$	Kollektor-Emitter-Restspannung	$I_B = 15\text{ mA}$ , $I_B = 50\text{ mA}$ , $I_C = 150\text{ mA}$ (Bem. 6) $I_C = 500\text{ mA}$ (Bem. 6)	0,3		0,3		V
			1		1		V
$h_{21e}$	Kurzschluß-Stromverstärkung	$U_{CE} = 10\text{ V}$ , $U_{CE} = 10\text{ V}$ , $I_C = 1\text{ mA}$ , $I_C = 10\text{ mA}$ , $f = 1\text{ kHz}$	30	150	50	300	
			50	300	75	375	
$h_{11e}$	Kurzschluß-Eingangsimpedanz	$U_{CE} = 10\text{ V}$ , $U_{CE} = 10\text{ V}$ , $I_C = 1\text{ mA}$ , $I_C = 10\text{ mA}$ , $f = 1\text{ kHz}$	1	3,5	2	8	k $\Omega$
			0,2	1,0	0,25	1,25	k $\Omega$

\* JEDEC registriert.

Parameter	Prüfbedingungen	TO-5 2N2218A		TO-5 2N2219A		Ein- heit
		TO-18 2N2221A		TO-18 2N2222A		
		min	max	min	max	
$h_{12e}$	Leerlauf-Spannungs- rückwirkung	$U_{CE} = 10\text{ V}$ , $I_C = 1\text{ mA}$ , $U_{CE} = 10\text{ V}$ , $I_C = 10\text{ mA}$ ,	$f = 1\text{ kHz}$	5	5	$\times 10^{-4}$
			$f = 1\text{ kHz}$	2,5	4	
$h_{22e}$	Leerlauf- Ausgangsadmittanz	$U_{CE} = 10\text{ V}$ , $I_C = 1\text{ mA}$ , $U_{CE} = 10\text{ V}$ , $I_C = 10\text{ mA}$ ,	$f = 1\text{ kHz}$	3	15	$\mu\text{S}$
			$f = 1\text{ kHz}$	10	100	$\mu\text{S}$
$ h_{21e} $	Betrag der Kurzschluß- Stromverstärkung	$U_{CE} = 20\text{ V}$ , $I_C = 20\text{ mA}$ , $f = 100\text{ MHz}$		2,5	3	
$f_T$	Transit-Frequenz	$U_{CE} = 20\text{ V}$ , $I_C = 20\text{ mA}$	(Bem. 7)	250	300	MHz
$C_{ob}$	Leerlauf- Ausgangskapazität	$U_{CB} = 10\text{ V}$ , $I_E = 0$ ,	$f = 100\text{ kHz}$	8	8	pf
$C_{ib}$	Leerlauf- Eingangskapazität	$U_{EB} = 0,5\text{ V}$ , $I_C = 0$ ,	$f = 100\text{ kHz}$	25	25	pf
$\text{Re}(h_{11e})$	Realanteil der Eingangsimpedanz	$U_{CE} = 20\text{ V}$ , $I_C = 20\text{ mA}$ , $f = 300\text{ MHz}$		60	60	$\Omega$
$r_b \cdot C_e$	Kollektor-Basis- Zeitkonstante	$U_{CE} = 20\text{ V}$ , $I_C = 20\text{ mA}$ , $f = 31,8\text{ MHz}$		150	150	psec

## Bemerkungen:

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

7. Man erhält  $f_T$ , wenn  $|h_{21e}|$  als Funktion der Frequenz mit einem Wert von  $-6\text{ dB/Oktave}$  von  $f = 100\text{ MHz}$  bis zur Frequenz, bei der  $|h_{21e}| = 1$  beträgt, extrapoliert wird.

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

Parameter	Prüfbedingungen	TO-5 2N2218A		TO-5 2N2219A		Ein- heit
		TO-18 2N2221A		TO-18 2N2222A		
		max		max		
F	Rauschfaktor	$U_{CE} = 10\text{ V}$ , $I_C = 100\ \mu\text{A}$ , $R_G = 1\text{ k}\Omega$ , $f = 1\text{ kHz}$ $\Delta f = 1\text{ Hz}$		4		dB

\* JEDEC registriert.

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

Parameter	Prüfbedingungen	TO-5	TO-5	Einheit	
		2N2218A TO-18 2N2221A max	2N2219A TO-18 2N2222A max		
$t_d$	Verzögerungszeit	$U_{CC} = 30\text{ V}$ , $U_{BE(\text{off})} = -0,5\text{ V}$ , $I_C = 150\text{ mA}$ ,	10	10	nsec
$t_r$	Anstiegszeit	$I_{B(\dagger)} = 15\text{ mA}$ (Bild 1)	25	25	nsec
$\tau_U$	Zeitkonstante im aktiven Bereich		2,5	2,5	nsec
$t_s$	Speicherzeit	$U_{CC} = 30\text{ V}$ , $I_{B(\ddagger)} = -I_{B(\dagger)} = 15\text{ mA}$ ,	225	225	nsec
$t_f$	Abfallzeit	$I_C = 150\text{ mA}$ (Bild 2)	60	60	nsec

† Nennwerte; exakte Werte variieren mit den Transistor-Parametern.

‡ Gegeben bei  $\tau_A = t_r \cdot 10$ .

\* Schaltzeitmessung

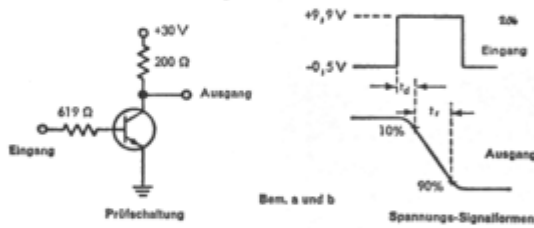


Bild 1 — Verzögerungs- und Anstiegszeiten

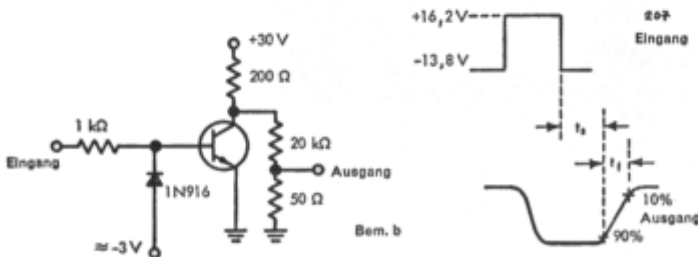


Bild 2 — Speicher- und Abfallzeiten

Bemerkungen:

- a) Werte der Eingangs-Signalformen für Bild 1,  $t_r \leq 2\text{ ns}$ ; Impulsbreite  $\leq 200\text{ ns}$ , Tastverhältnis  $\leq 2\%$ ; für Bild 2,  $t_r \leq 5\text{ ns}$ , Impulsbreite  $\approx 100\text{ }\mu\text{s}$ , Tastverhältnis  $\leq 17\%$ .
- b) Alle Signalformen mit einem Oszillograph, mit folgenden Daten betrachtet:  $t_r \leq 5\text{ ns}$ ,  $R_{\text{eing}} \geq 100\text{ k}\Omega$ ,  $C_{\text{eing}} \leq 12\text{ pF}$ .