Silicon NPN Transistor

2N3904

40/60V / 200mA

DATASHEET

OEM – Valvo

Source: Valvo Datenbuch Transistoren 1989

Datasheet Rev. 1.0 – 10/20 – data without warranty / liability

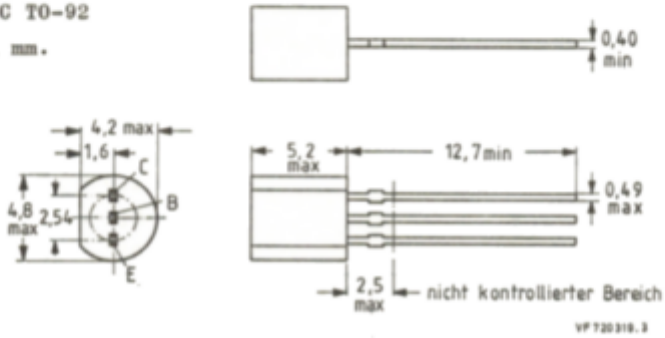
2 N 3904

SILIZIUM - NPN - PLANAR - EPITAXIAL - TRANSISTOR
für Verstärker- und Schalteranwendungen

Mechanische Daten:

Gehäuse: Kunststoff,
JEDEC TO-92

Maßangaben in mm.



Kurzdaten:

Kollektor-Sperrspannung	$U_{CB\,0}$	= max.	60	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$U_{CE\,0}$	= max.	40	V
Kollektorstrom	I_C	= max.	200	mA
Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U \leq 25^\circ C$	P_{tot}	= max.	350	mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_J	= max.	150	$^\circ C$
Gleichstromverstärkung bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 10$ mA	B	=	100...300	
Kollektor-Emitter-Restspannung bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 1$ mA	$U_{CE\,sat}$	$\leq$	0,2	V
Transit-Frequenz bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 10$ mA	f_T	$\geq$	300	MHz

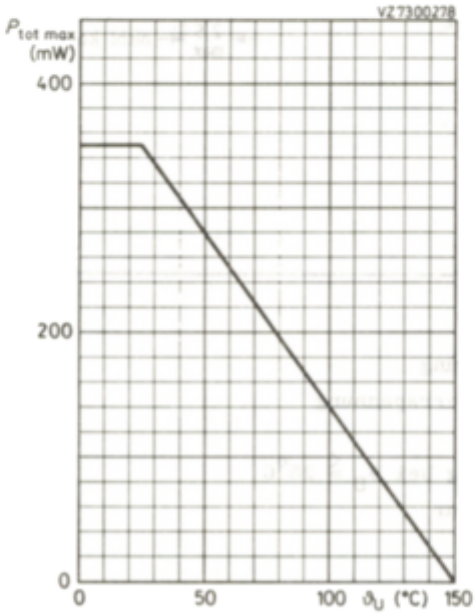
2 N 3904

Absolute Grenzwerte:

Kollektor-Sperrspannung bei $I_E = 0$:	$U_{CB\,0}$	= max.	60	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei $I_B = 0$:	$U_{CE\,0}$	= max.	40	V
Emitter-Sperrspannung bei $I_C = 0$:	$U_{EB\,0}$	= max.	6	V
Kollektorstrom:	I_C	= max.	200	mA
Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U \leq 25^\circ C$:	P_{tot}	= max.	350	mW
Sperrschichttemperatur:	ϑ_J	= max.	150	°C
Lagerungstemperatur:	ϑ_S	= min.	-65	°C
	ϑ_S	= max.	150	°C

Wärmewiderstand:

zwischen Sperrschicht und Umgebung:	$R_{th\,U}$	$\leq$	0,357	K/mW



2 N 3904

Kennwerte: bei $\vartheta_U = 25^\circ C$

Kollektor-Emitter-Reststrom bei $U_{CE} = 30$ V, $U_{EB} = 3$ V:	$I_{CE\ V}$	$\leq$	50	nA
Emitter-Reststrom bei $U_{EB} = 3$ V, $U_{CE} = 30$ V:	$I_{EB\ V}$	$\leq$	50	nA
Kollektor-Emitter-Restspannung bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 1$ mA:	$U_{CE\ sat}$	$\leq$	0,2	V
bei $I_C = 50$ mA, $I_B = 5$ mA:	$U_{CE\ sat}$	$\leq$	0,3	V
Basisspannung bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 1$ mA:	$U_{BE\ sat}$	$\leq$	0,85	V
bei $I_C = 50$ mA, $I_B = 5$ mA:	$U_{BE\ sat}$	$\leq$	0,95	V
Gleichstromverstärkung bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 0,1$ mA:	B	$\geq$	40	
bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 1,0$ mA:	B	$\geq$	70	
bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 10$ mA:	B	=	100...300	
bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 50$ mA:	B	$\geq$	60	
bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 100$ mA:	B	$\geq$	30	
Transit-Frequenz bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 10$ mA und $f_M = 100$ MHz:	f_T	$\geq$	300	MHz
Kollektorkapazität bei $U_{CB} = 5$ V, $I_E = 0$ und f = 100 kHz:	C_c	$\leq$	4	pF
Emitterkapazität bei $U_{EB} = 0,5$ V, $I_C = 0$ und f = 100 kHz:	C_e	$\leq$	8	pF
Rauschzahl bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 100$ µA, $R_g = 1$ kΩ, f = 10...15700 Hz:	F	$\leq$	5	dB

2 N 3904

Kennwerte, Fortsetzung: bei $\vartheta_U = 25^\circ C$

Vierpol-Koeffizienten
bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, f = 1 kHz:

Kurzschluß-Eingangswiderstand:	h_{11e} =	1...10	kΩ
Leerlauf-Spannungsrückwirkung:	h_{12e} =	$0{,}5...8{,}0 \cdot 10^{-4}$	
Kurzschluß-Stromverstärkung:	h_{21e} =	100...400	
Leerlauf-Ausgangsleitwert:	h_{22e} =	1...40	µS

Schaltzeiten
bei $I_{CX} = 10$ mA, $I_{BX} = -I_{BY} = 1$ mA
($U_{bat\ C} = 3$ V, $R_L = 275\ \Omega$):

Verzögerungszeit:	t_d	≦	35	ns
Anstiegszeit:	t_r	≦	35	ns
Speicherzeit:	t_s	≦	200	ns
Abfallzeit:	t_f	≦	50	ns