

Silicon NPN Transistor

2N720

120V / 1A / 1,5W

DATASHEET

OEM – Texas Instruments

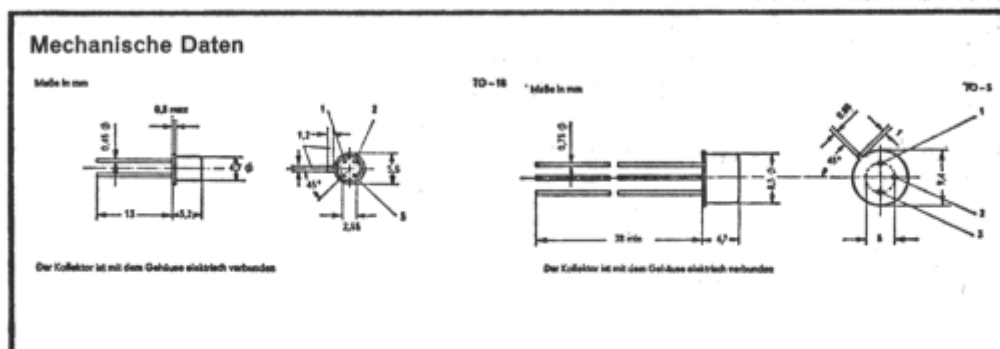
Source: Texas Instruments Databook 1968/69

2N698, 2N699, 2N719, 2N719A, 2N720
2N720A, 2N870, 2N871, 2N1889, 2N1890, 2N1893

NPN-Doppelt-diffundierte-Silizium-Planar-Transistoren

Hohe Zuverlässigkeit, vielseitige Anwendungen
wie Verstärker, Schalter und Oszillatoren
von $< 0,1 \text{ mA}$ bis $> 150 \text{ mA}$,
von Gleichstrom bis 30 MHz

Hohe Spannung, niedriger Reststrom, gutes h_{FE} über
einen weiten Strombereich



2N719, 2N719A, 2N720, 2N720A, 2N870 und 2N871 sind in JEDEC TO-18 Gehäusen
2N698, 2N699, 2N1889, 2N1890 und 2N1893 sind in JEDEC TO-5 Gehäusen

* Absolute Grenzwerte

	2N698	2N699	2N719 2N720	2N719A	2N720A	2N870 2N871	2N1889 2N1890	2N1893	Ein- heit
Kollektor-Basis-Spannung	120	120	120	120	120	100	100	120	V
Kollektor-Emitter-Spannung (Bem. 1)	80	80	80	80	100	80	80	100	V
Kollektor-Emitter-Spannung (Bem. 2)	60			60	80	60	60	80	V
Emitter-Basis-Spannung	7	5	5	7	7	7	7	7	V
Kollektorstrom				1,0				0,5	A
Gesamtverlustleistung bei (od. darunter) $T_U = 25^\circ\text{C}$ (siehe Bem. in Klammern)	0,8 (3)	0,6 (5)	0,4 (7)	0,5 (9)	0,5 (9)	0,5 (9)	0,8 (3)	0,8 (3)	W
Gesamtverlustleistung bei (od. darunter) $T_U = 25^\circ\text{C}$ (siehe Bem. in Klammern)	3,0 (4)	2,0 (6)	1,5 (8)	1,8 (10)	1,8 (10)	1,8 (10)	3,0 (4)	3,0 (4)	W
Gesamtverlustleistung bei $T_G = 100^\circ\text{C}$	1,7	1,0	0,75	1,0	1,0	1,0	1,7	1,7	W

	2N698	2N699	2N719 2N720	2N719A	2N720A	2N870 2N871	2N1889 2N1890	2N1893	Ein- heit
Kollektor-Sperrschicht- temperatur	200	175	175	200	200	200	200	200	°C
Lagerungs-Temperaturbereich	← -65 bis 300 →								°C

Bemerkungen:

1. Dieser Wert liegt an, wenn der Basis-Emitter-Widerstand (R_{BE}) gleich od. kleiner 10Ω ist.
2. Dieser Wert liegt an, wenn die Basis-Emitter-Diode offen ist.
3. Lineare Abnahme bis $T_U = 200 \text{ °C}$, mit $4,56 \text{ mW/°C}$.
4. Lineare Abnahme bis $T_U = 200 \text{ °C}$, mit $17,2 \text{ mW/°C}$.
5. Lineare Abnahme bis $T_U = 175 \text{ °C}$, $4,0 \text{ mW/°C}$.
6. Lineare Abnahme bis $T_U = 175 \text{ °C}$, mit $13,3 \text{ mW/°C}$.
7. Lineare Abnahme bis $T_U = 175 \text{ °C}$, mit $2,67 \text{ mW/°C}$.
8. Lineare Abnahme bis $T_U = 175 \text{ °C}$, mit $10,0 \text{ mW/°C}$.
9. Lineare Abnahme bis $T_U = 200 \text{ °C}$, mit $2,86 \text{ mW/°C}$.
10. Lineare Abnahme bis $T_G = 200 \text{ °C}$, mit $10,3 \text{ mW/°C}$.

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

Parameter	Prüf- bedingungen	TO-5 2N698		TO-5 2N699		TO-18 2N719		TO-18 2N719A		Ein- heit
		min	max	min	max	min	max	min	max	
$U_{(BR)CBO}$ Kollektor-Basis- Durchbruch- Spannung	$I_C = 100 \mu\text{A}$, $I_E = 0$	120				120		120		V
$U_{(BR)CEO}$ Kollektor-Emitter- Durchbruch- spannung	$I_C = 30 \text{ mA}$, $I_B = 0$ (Bem. 11)	60						60		V
$U_{(BR)CER}$ Kollektor-Emitter- Durchbruch- spannung	$I_C = 100 \text{ mA}$, $R_{BE} = 10 \Omega$ (Bem. 11)	80		80		80		80		V
$U_{(BR)EBO}$ Emitter-Basis- Durchbruch- spannung	$I_E = 100 \mu\text{A}$, $I_C = 0$	7						7		V
	$I_E = 1 \text{ mA}$, $I_C = 0$					5				V
I_{CBO} Kollektor-Basis- Reststrom	$U_{CB} = 60 \text{ V}$, $I_E = 0$			2		2				μA
	$U_{CB} = 60 \text{ V}$, $I_E = 0$, $T_U = 150 \text{ °C}$					200				μA
	$U_{CB} = 75 \text{ V}$, $I_E = 0$			0,005				0,010		μA

* JEDEC registriert.

Parameter	Prüf- bedingungen	TO-5 2N698		TO-5 2N699		TO-18 2N719		TO-18 2N719A		Ein- heit	
		min	max	min	max	min	max	min	max		
I_{CBO}	Kollektor-Basis- Reststrom	$U_{CB} = 75\text{ V}$ $I_E = 0$, $T_U = 150\text{ °C}$		15				15		μA	
I_{EBO}	Emitter-Basis- Reststrom	$U_{EB} = 2\text{ V}$, $I_C = 0$		100						μA	
		$U_{EB} = 5\text{ V}$, $I_C = 0$		0,010				0,010		μA	
h_{FE}	Gleichstrom- verstärkung	$U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$ (Bem. 11)									
		$U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 150\text{ mA}$ (Bem. 11)		20	60	40	120	20	60	20	60
U_{BE}	Basis-Emitter- Spannung	$I_B = 5\text{ mA}$, $I_C = 50\text{ mA}$ (Bem. 11)		0,9				0,9		V	
		$I_B = 15\text{ mA}$, $I_C = 150\text{ mA}$ (Bem. 11)		1,3		1,3		1,3		V	
$U_{CE(sat)}$	Kollektor-Emitter- Restspannung	$I_B = 5\text{ mA}$, $I_C = 50\text{ mA}$ (Bem. 11)		1,2				1,2		V	
		$I_B = 15\text{ mA}$, $I_C = 150\text{ mA}$ (Bem. 11)		5		5		5		V	
h_{11b}	Kurzschluß- Eingangsimpedanz	$U_{CB} = 5\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$, $f = 1\text{ kHz}$		20	35	20	30	20	35	Ω	
		$U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 5\text{ mA}$, $f = 1\text{ kHz}$		10		10		10		Ω	
h_{12b}	Leerlauf- Spannungs- rückwirkung	$U_{CB} = 5\text{ V}$, $I_C = 1\text{ mA}$,		$2,5 \times 10^{-4}$		$2,5 \times 10^{-4}$		$2,5 \times 10^{-4}$		$2,5 \times 10^{-4}$	
		$U_{CB} = 10\text{ V}$, $I_C = 5\text{ mA}$, $f = 1\text{ kHz}$		5×10^{-4}		3×10^{-4}		5×10^{-4}		5×10^{-4}	

Bemerkung:

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

Die Impulsbreite muß so sein, daß Halbierung od. Verdoppelung keine größere Änderung als die Genauigkeit der Messung ergibt.

Parameter	Prüf- bedingungen	TO-5 2N698		TO-5 2N699		TO-18 2N719		TO-18 2N719A		Ein- heit	
		min	max	min	max	min	max	min	max		
h_{22b}	Leerlauf- Ausgangsadmittanz	$U_{CB} = 5\text{ V},$ $I_C = 1\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$		0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	μS
		$U_{CB} = 10\text{ V},$ $I_C = 5\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$		1,0		1,0		1,0		1,0	
h_{21e}	Kurzschluß- Strom- verstärkung	$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 1\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$		15		35	100	15		15	
		$U_{CE} = 10\text{ V},$ $I_C = 5\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$		25		45		25		25	
$ h_{21e} $	Betrag der Kurz- schluß-Strom- verstärkung	$U_{CE} = 10\text{ V},$ $I_C = 50\text{ mA},$ $f = 20\text{ MHz}$		2,0		2,5		2,0		2,0	
C_{ob}	Leerlauf- Ausgangskapazität	$U_{CB} = 10\text{ V},$ $I_E = 0,$ $f = 1\text{ MHz}$ außer 2N719: $f = 140\text{ kHz}$		15		20		20		15	pF
C_{ib}	Leerlauf- Eingangskapazität	$U_{EB} = 0,5\text{ V},$ $I_C = 0,$ $f = 1\text{ MHz}$ außer 2N719: $f = 140\text{ kHz}$		85				85		85	pF

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

Parameter	Prüf- bedingungen	TO-18 2N720		TO-5 2N720A 2N1893		TO-5 2N870 2N1889		TO-5 2N871 2N1890		Ein- heit	
		min	max	min	max	min	max	min	max		
$U_{(BR)CBO}$	Kollektor-Basis- Durchbruch- spannung	$I_C = 100\text{ }\mu\text{A},$ $I_E = 0$		120		120		100		100	V

Bemerkung:

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

Die Impulsbreite muß so sein, daß Halbierung od. Verdoppelung keine größere Änderung als die Genauigkeit der Messung ergibt.

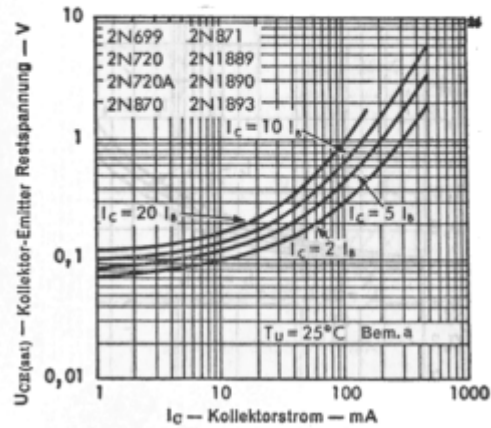
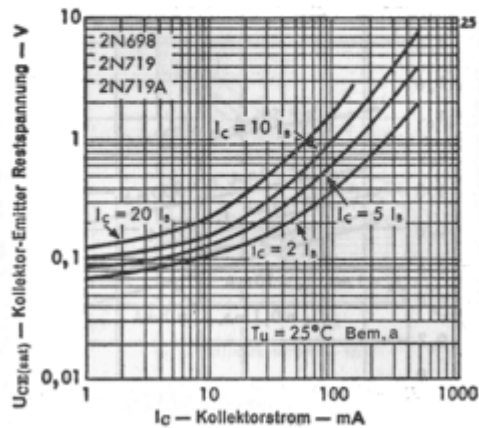
* JEDEC registriert.

Parameter	Prüf- bedingungen	TO-18 2N720		TO-5 2N720A		TO-5 2N870		TO-5 2N871		Ein- heit
		min	max	min	max	min	max	min	max	
$U_{(BR)CEO}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung			80		60		60		V
$U_{(BR)CEB}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung		80	100		80		80		V
$U_{(BR)EB0}$	Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$I_E = 100 \mu A,$ $I_C = 0$		7		7		7		V
		$I_E = 1 \text{ mA},$ $I_C = 0$	5							V
I_{CBO}	Kollektor-Basis-Reststrom	$U_{CB} = 60 \text{ V},$ $I_E = 0$	2							μA
		$U_{CB} = 60 \text{ V},$ $I_E = 0,$ $T_U = 150^\circ C$	200							μA
		$U_{CB} = 75 \text{ V},$ $I_E = 0$					0,010		0,010	μA
		$U_{CB} = 75 \text{ V},$ $I_E = 0,$ $T_U = 150^\circ C$					15		15	μA
		$U_{CB} = 90 \text{ V},$ $I_E = 0$				0,010				μA
		$U_{CB} = 90 \text{ V},$ $I_E = 0,$ $T_U = 150^\circ C$				15				μA
I_{EBO}	Emitter-Basis-Reststrom				0,010		0,010		0,010	μA
h_{FE}	Gleichstrom-verstärkung	$U_{CE} = 10 \text{ V},$ $I_C = 100 \mu A$		20		20		3		
		$U_{CE} = 10 \text{ V},$ $I_C = 10 \text{ mA}$ (Bem. 11)		35		35				
		$U_{CE} = 10 \text{ V},$ $I_C = 10 \text{ mA},$ $T_U = -55^\circ C$ (Bem. 11)		20		20				
		$U_{CE} = 10 \text{ V},$ $I_C = 150 \text{ mA}$ (Bem. 11)	40	120	40	120	40	120	100	300
U_{BE}	Basis-Emitter-Spannung				0,9		0,9		0,9	V

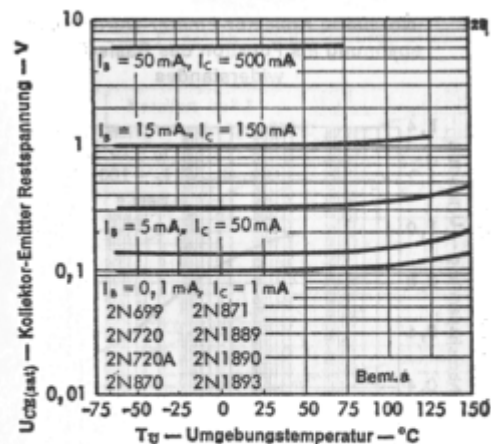
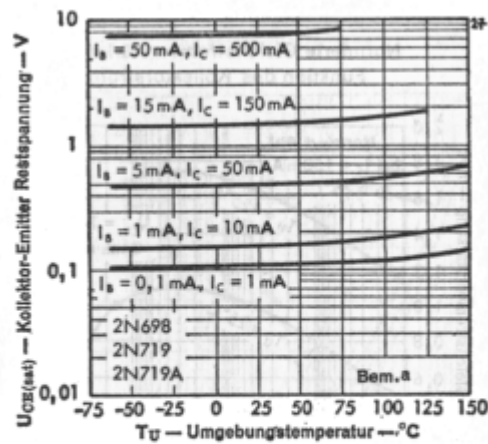
Parameter	Prüf- bedingungen	TO-18 2N720		TO-5 2N720A 2N1893		TO-5 2N870 2N1889		TO-5 2N871 2N1890		Ein- heit
		min	max	min	max	min	max	min	max	
		U_{BE}	Basis-Emitter-Spannung	1,3		1,3		1,3		
$U_{CE(sat)}$	Kollektor-Emitter-Restspannung	1,2		1,2		1,2		1,2		V
		5		5		5		5		V
h_{11b}	Kurzschluß-Eingangsimpedanz	20	30	20	30	20	30	20	30	Ω
		10		4	8	4	8	4	8	Ω
h_{12b}	Leerlauf-Spannungsrückwirkung	$2,5 \times 10^{-4}$		$1,25 \times 10^{-4}$		$1,25 \times 10^{-4}$		$1,5 \times 10^{-4}$		
		3×10^{-4}		$1,5 \times 10^{-4}$		$1,5 \times 10^{-4}$		$1,5 \times 10^{-4}$		
h_{22b}	Leerlauf-Ausgangsadmittanz	0,1	0,5	0,5		0,5		0,3		μS
		1,0		0,5		0,5		0,3		μS
h_{21e}	Kurzschluß-Stromverstärkung	35	100	30	100	30	100	50	200	
		45		45		45	150	70	300	
$ h_{21e} $	Betrag der Kurzschluß-Stromverstärkung	2,5		2,5		2,5		3,0		
C_{ob}	Leerlauf-Ausgangskapazität	20		15		15		15		pF
C_{ib}	Leerlauf-Eingangskapazität	85		85		85		85		pF

Typische Kennwerte

Kollektor-Emitter-Restspannung als Funktion des Kollektorstromes



Kollektor-Emitter-Restspannung als Funktion der Umgebungstemperatur

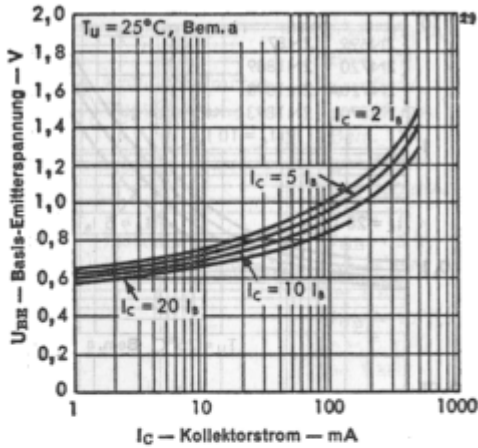


Bemerkung:

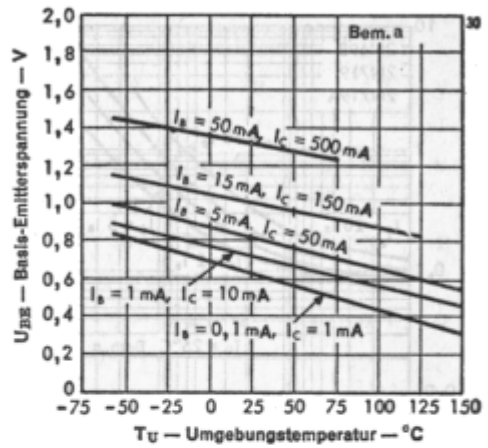
- * Impulsmäßig gemessen: Impulsbreite $\leq 300 \mu\text{s}$
Tastverhältnis $\leq 2\%$

Typische Kennwerte

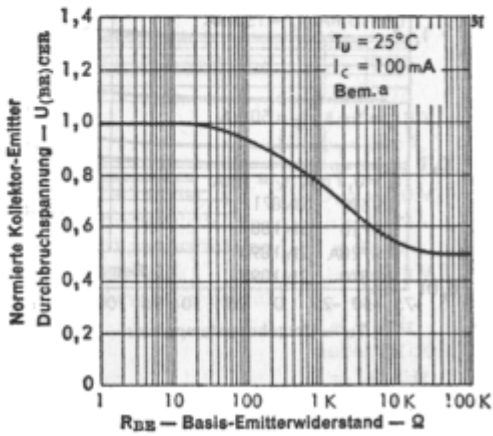
Basis-Emitterspannung als Funktion des Kollektorstromes



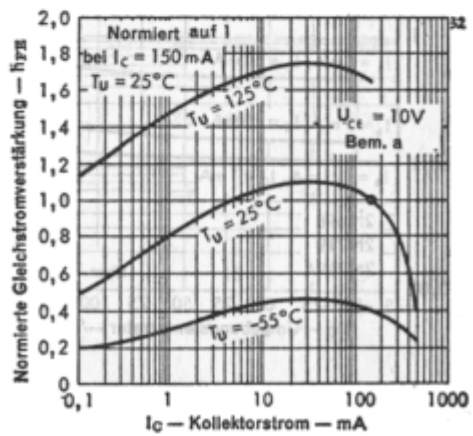
Basis-Emitterspannung als Funktion der Umgebungstemperatur



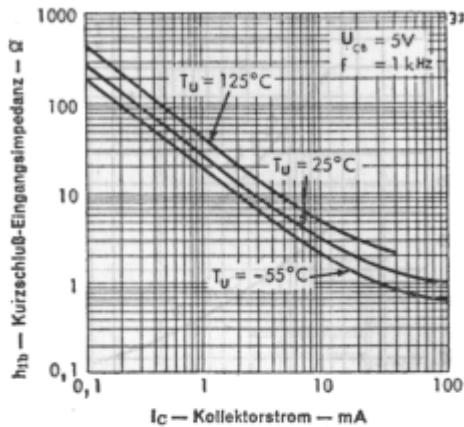
Normierte Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung als Funktion des Basis-Emitterwiderstandes



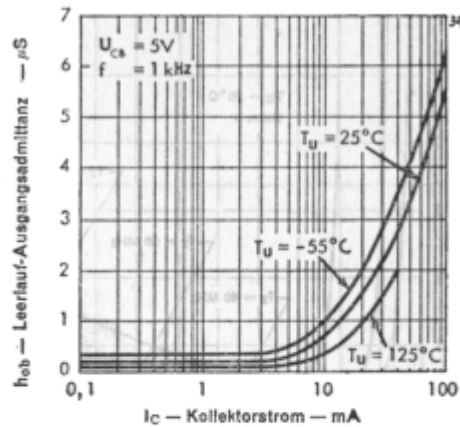
Normierte Gleichstromverstärkung als Funktion des Kollektorstromes



Kurzschluß-Eingangsimpedanz als Funktion des Kollektorstromes



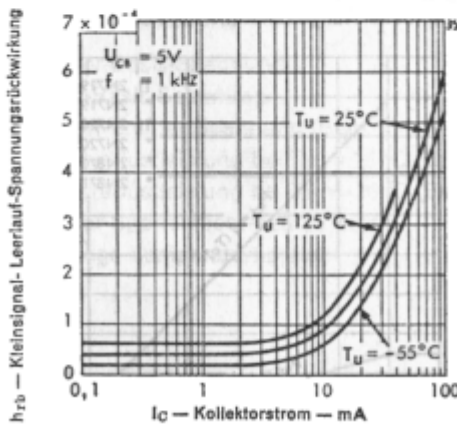
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz als Funktion des Kollektorstromes



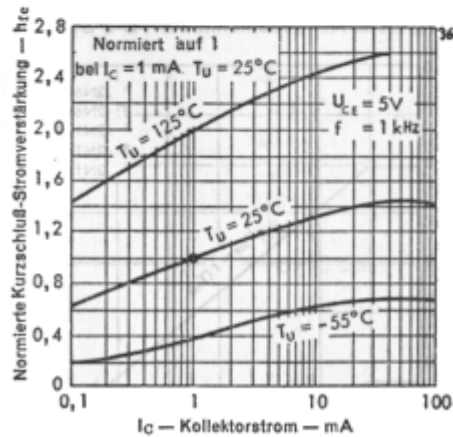
Bemerkung:

$h_{1b} \triangleq h_{11b}$ (s. S. 74); $h_{ob} \triangleq h_{22b}$ (s. S. 74); $h_{rb} \triangleq h_{12b}$ (s. S. 74); $h_{re} \triangleq h_{21e}$ (s. S. 74)

Leerlauf-Spannungsrückwirkung als Funktion des Kollektorstromes



Normierte Kurzschluß-Stromverstärkung als Funktion des Kollektorstromes

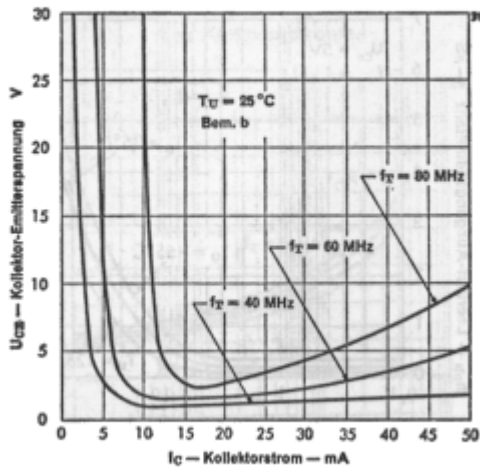


Bemerkung:

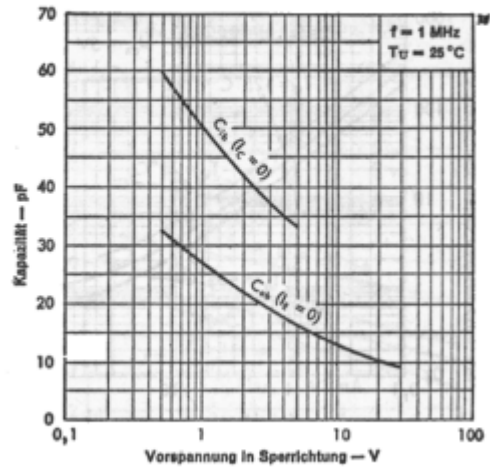
* Impulsmäßig gemessen: Impulsbreite $\leq 300 \mu s$
Tastverhältnis $\leq 2\%$

Typische Kennwerte

Verlauf bei konstantem f_T



Eingangs- und Ausgangskapazität als Funktion der Vorspannung

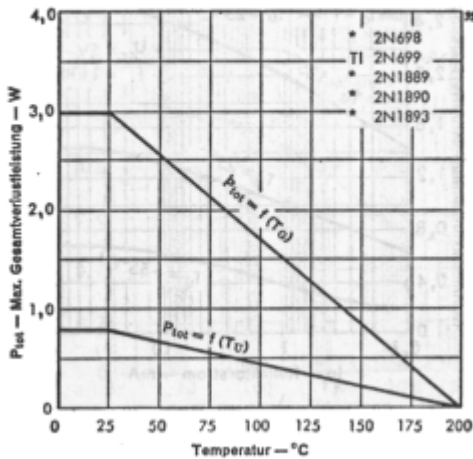


Bemerkung:

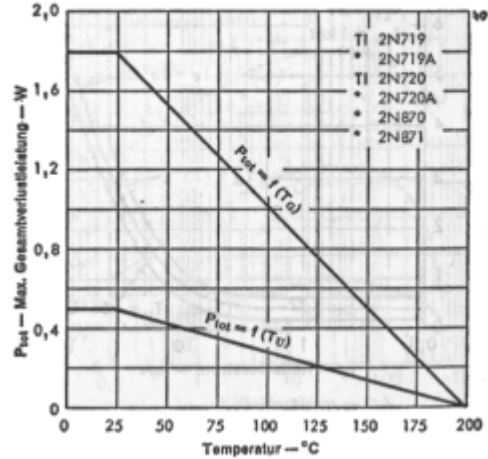
b) Man erhält f_T , wenn $|h_{21e}|$ als Funktion der Frequenz mit einem Wert von -6 dB/Oktave von $f = 20$ MHz bis zur Frequenz, bei der $|h_{21e}| = 1$ beträgt, extrapoliert wird.

Thermische Kennwerte

Verlustleistungsabnahme für TO-5 Gehäuse



Verlustleistungsabnahme für TO-18 Gehäuse



* JEDEC registriert.