

Silicon NPN Transistor

TIS99

80V / 200mA / 500mW

DATASHEET

OEM – Texas Instruments

Source: Texas Instruments Databook 1968/69

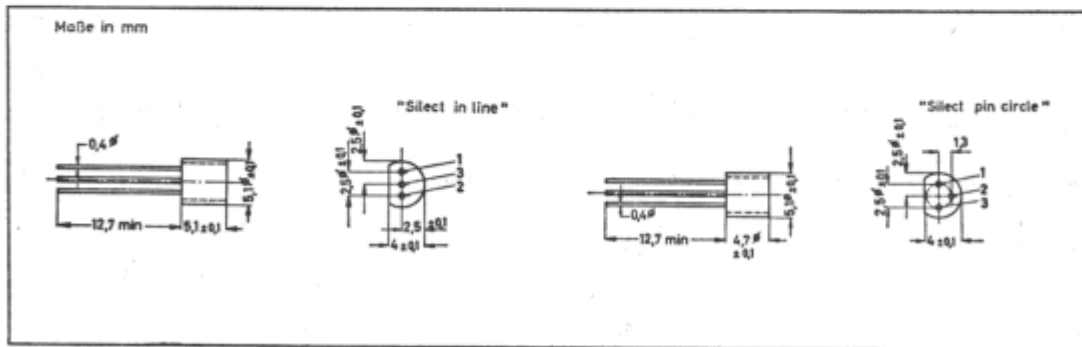
NPN-Silizium-Epitaxial-Planar-Transistoren im Silect*-Gehäuse TIS94 bis TIS99

Besonders geeignet für rauscharme Hi-Fi-NF-Verstärker, sowie für allgemeine NF-Anwendungen bei niedrigen bis mittleren Strömen

Hohe Sperrspannung: $U_{(BR)CEO} = 60 \text{ V min}$ — TIS69, TIS99

Ausgezeichnete h_{FE} -Linearität bis 100 mA

Mechanische Daten



TIS 94, TIS 95, TIS 96

1 — Basis, 2 — Emitter, 3 — Kollektor

TIS 97, TIS 98, TIS 99

1 — Emitter, 2 — Basis, 3 — Kollektor

Diese Transistoren sind in ein spezielles Plastik-Gehäuse eingekapselt. Das Gehäuse widersteht Löttemperaturen ohne Deformation. Die Elemente haben unter hohen Feuchtigkeitsbedingungen ausgezeichnete stabile Kennwerte und erfüllen die MIL-STD-202C-Anforderungen nach Methode 106B.

Absolute Grenzwerte

Kollektor-Basis-Spannung

Kollektor-Emitter-Spannung (Bem. 1)

Emitter-Basis-Spannung

Kollektor-Spitzenstrom

Gesamtdauerverlustleistung bei 25 °C Umgebungstemperatur (Bem. 2)

Gesamtverlustleistung bei 25 °C Drahttemperatur (Bem. 3)

Lagerungstemperatur

Drahttemperatur im Abstand von 1,6 mm vom Gehäuse für 10 s

TIS94	TIS95	TIS96
TIS97	TIS98	TIS99
60 V	80 V	80 V
40 V	60 V	65 V
6 V	6 V	6 V
←	200 mA	→
←	360 mW	→
←	500 mW	→
←	-65 °C bis +150 °C	→
←	260 °C	→

Bemerkungen:

1. Dies gilt bei offener Basis.
2. Fällt linear bis zu 150 °C ab; Ableitungskonstante 2,9 mW/°C.
3. Fällt linear mit 4 mW/°C auf 150 °C ab. Die Drahttemperatur wird im Abstand von 1,6 mm vom Gehäuse gemessen.

* Schutzmarke von Texas Instruments.

Elektrische Kennwerte bei 25 °C Umgebungstemperatur

Parameter	Prüfbedingungen	TIS94			TIS95			TIS96			Einheit	
		TIS97	min	typ	max	min	typ	max	min	typ		max
$U_{(BR)CEO}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$I_C = 10 \text{ mA}$, $I_B = 0$ (Bem. 4)	40			60			65			V
I_{CBO}	Kollektor-Basis-Reststrom	$U_{CB} = 40 \text{ V}$, $I_E = 0$			10			10			10	nA
		$U_{CB} = 60 \text{ V}$, $I_E = 0$			10							μA
		$U_{CB} = 80 \text{ V}$, $I_E = 0$						10			10	μA
I_{EBO}	Emitter-Basis-Reststrom	$U_{EB} = 6 \text{ V}$, $I_C = 0$			20			20			20	nA
h_{FE}	Statische Stromverstärkung	$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 100 \mu\text{A}$	250	340	700							
		$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$					100	200	300			
		$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ (Bem. 4)								60	125	
		$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 100 \text{ mA}$ (Bem. 4)								55	110	300
U_{BE}	Basis-Emitter-Spannung	$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 100 \mu\text{A}$	0,45		0,65							V
		$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$					0,5		0,7			V
		$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ (Bem. 4)								0,6	0,8	V
U_{CE}	Kollektor-Emitter-Spannung	$I_B = 0,1 \text{ mA}$, $I_C = 10 \text{ mA}$ (Bem. 4)						1				V
		$I_B = 2 \text{ mA}$, $I_C = 100 \text{ mA}$ (Bem. 4)									2	V
$U_{CE(sat)}$	Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$I_B = 5 \text{ mA}$, $I_C = 100 \text{ mA}$ (Bem. 4)						0,5			0,5	V
h_{11e}	Kurzschluß-Eingangs-impedanz	$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 100 \mu\text{A}$, $f = 1 \text{ kHz}$		115								k Ω
		$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 1 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$						6,4				k Ω
		$U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 10 \text{ mA}$, $f = 1 \text{ kHz}$								0,5		k Ω

Parameter	Prüf- bedingungen	TIS94			TIS95			TIS96			Ein- heit
		TIS97	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	
h_{21e}	Kurzschluß- Stromverstärkung	$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 100\ \mu\text{A},$ $f = 1\text{ kHz}$	250	440	800						
		$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 1\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$				100	240	400			
		$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 10\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$							60	130	500
h_{12e}	Leerlauf-Spannungs- Rückwirkung	$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 100\ \mu\text{A},$ $f = 1\text{ kHz}$		30×10^{-4}							
		$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 1\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$					$1,5 \times 10^{-4}$				
		$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 10\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$								$0,9 \times 10^{-4}$	
h_{22e}	Leerlauf-Ausgangs- admittanz	$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 100\ \mu\text{A},$ $f = 1\text{ kHz}$		11							μS
		$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 1\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$					6				μS
		$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 10\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$							50		μS
y_{21e}	Vorwärtssteilheit	$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 100\ \mu\text{A},$ $f = 1\text{ kHz}$		3,8							mS
		$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 1\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$					30	38			mS
		$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 10\text{ mA},$ $f = 1\text{ kHz}$							260		mS
$ h_{21e} $	Kurzschluß- Stromverstärkung	$U_{CE} = 5\text{ V},$ $I_C = 10\text{ mA},$ $f = 100\text{ MHz}$	2			2			2		
C_{eb}	Kollektor-Basis-Kapazität	$U_{CB} = 5\text{ V},$ $I_E = 0,$ $f = 1\text{ MHz}$ (Bem. 5)	1		4	1		4	1		4
C_{eb}	Emitter-Basis-Kapazität	$U_{EB} = 0,5\text{ V},$ $I_C = 0,$ $f = 1\text{ MHz}$ (Bem. 5)		16				16		16	pF

Betriebswerte bei 25 °C Umgebungstemperatur

Parameter	Prüfbedingungen	TIS94 TIS97 max	Einheit
F	Rauschfaktor $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 30 \mu\text{A}, R_G = 10 \text{ k}\Omega, f = 1 \text{ kHz},$ Bandbreite = 100 Hz	2	dB
\bar{F}	Mittlerer Rauschfaktor $U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 100 \mu\text{A}, R_G = 10 \text{ k}\Omega,$ Bandbreite = 15,7 kHz, $f_1 = 10 \text{ Hz}, f_2 = 10 \text{ kHz}$	3	dB

Bemerkungen:

4. Impulsmäßig gemessen; $t_p = 300 \mu\text{s}$, Tastverhältnis $\leq 2\%$.
5. C_{cb} und C_{eb} werden nach dem Dreipol-Meßverfahren mit abgeschirmter dritter Elektrode gemessen.

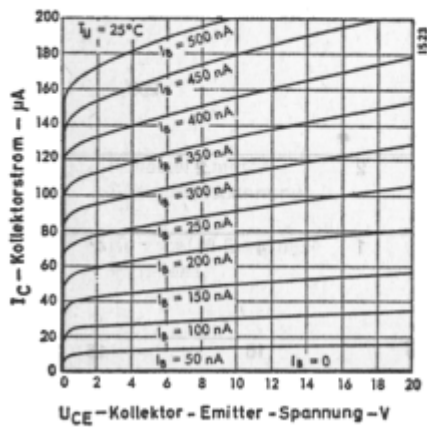
Die Stromverstärkung h_{FE} von TIS96 und TIS99 wird in drei farbkodierten Gruppen geliefert, von denen jede ein Verhältnis von 2 : 1 entsprechend nachfolgender Tabelle aufweist. Aus dieser Unterteilung sind keine Rückschlüsse auf die Verteilung der Stromverstärkung zu ziehen.

Farbkode	h_{FE} -Gruppe $V_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 100 \text{ mA}$
rot	55–110
orange	90–180
gelb	150–300

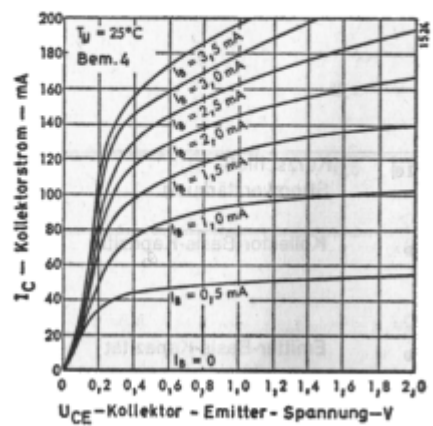
Typische Kennwerte

Ausgangskennlinien $I_C = f(U_{CE})$

TIS94, TIS97

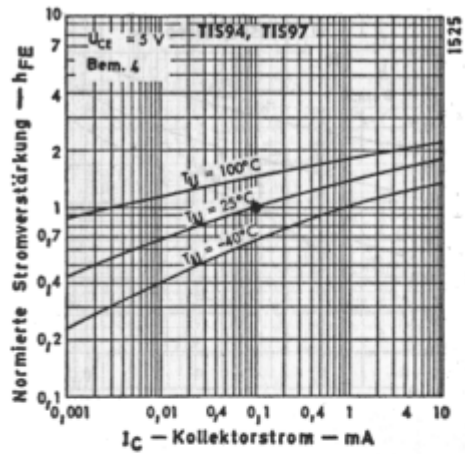


TIS96, TIS99



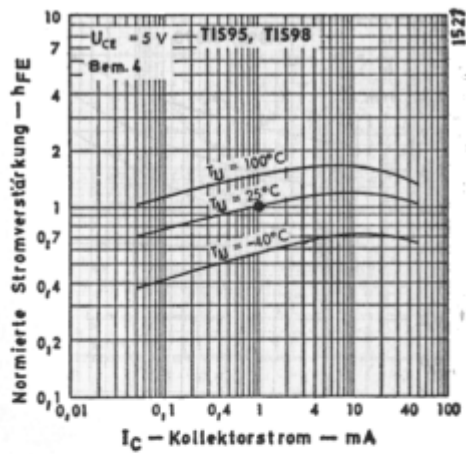
h_{FE} (normiert) = $f(I_C)$

TIS94, TIS97



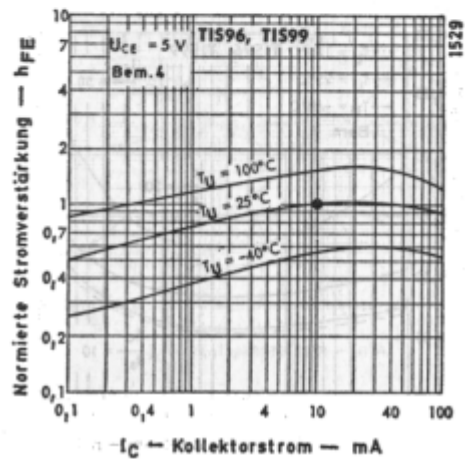
h_{FE} (normiert) = $f(I_C)$

TIS95, TIS98



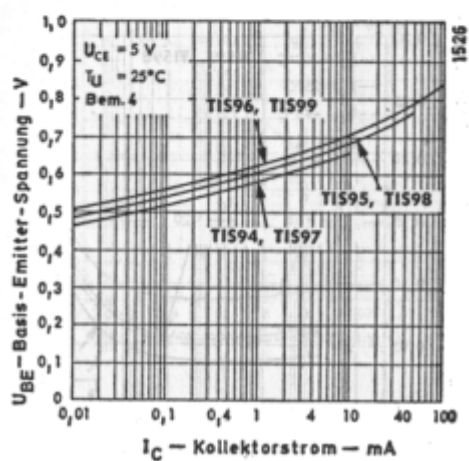
h_{FE} (normiert) = $f(I_C)$

TIS96, TIS99



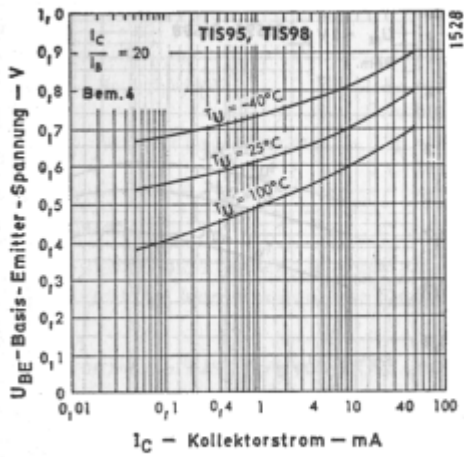
$U_{BE} = f(I_C)$

$U_{CE} = 5 V, T_U = 25^\circ C$



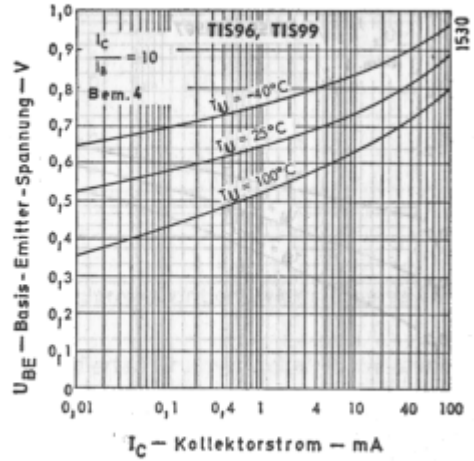
$U_{BE} = f(I_C)$

TIS95, TIS98



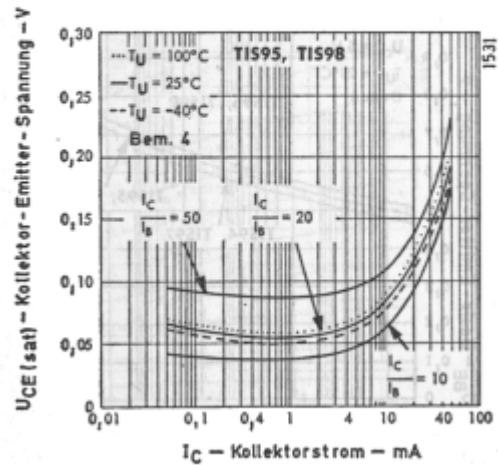
$U_{BE} = f(I_C)$

TIS96, TIS99



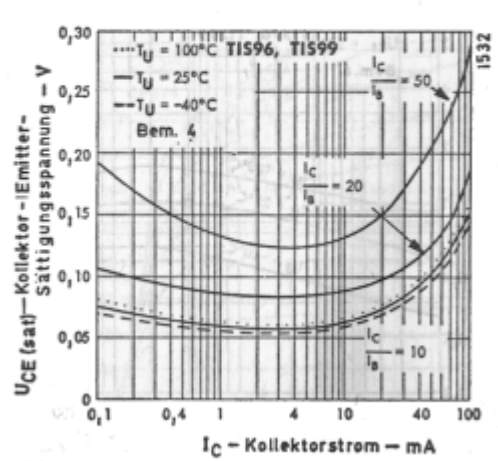
$U_{CE(sat)} = f(I_C)$

TIS95, TIS98



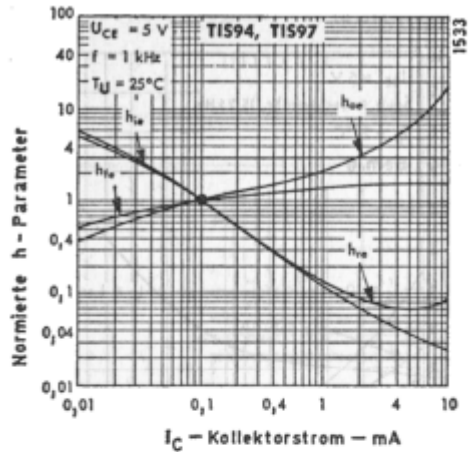
$U_{CE(sat)} = f(I_C)$

TIS96, TIS99

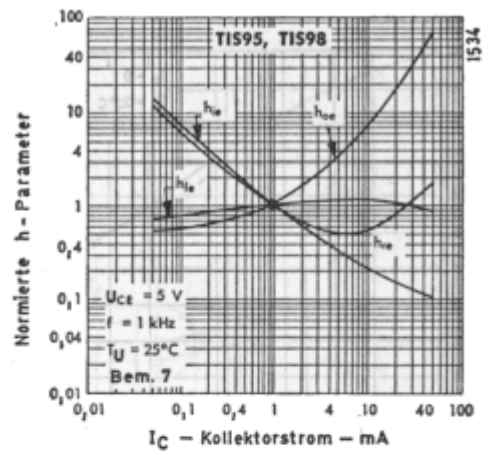


Normierte h-Parameter als Funktion des Kollektorstroms

TIS94, TIS97



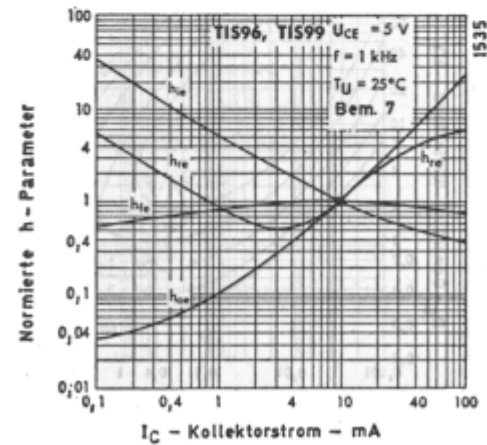
TIS95, TIS98



Bemerkungen: h_{fe} (deutsche Norm h_{21e}) = Kurzschlußstromverstärkung;
 h_{ie} (deutsche Norm h_{11e}) = Kurzschluß-Eingangsimpedanz;
 h_{oe} (deutsche Norm h_{22e}) = Leerlauf-Ausgangsadmittanz;
 h_{re} (deutsche Norm h_{12e}) = Leerlauf-Spannungsrückwirkung.

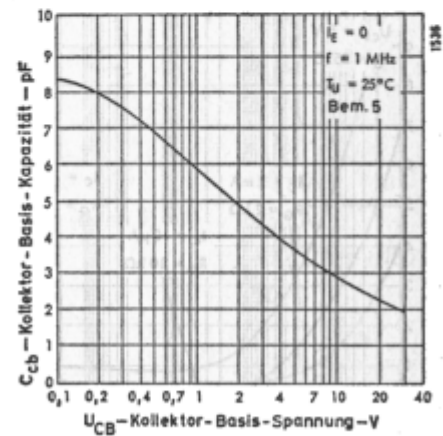
Normierte h-Parameter als Funktion des Kollektorstroms

TIS96, TIS99



$C_{cb} = f(U_{CB})$

TIS96, TIS99

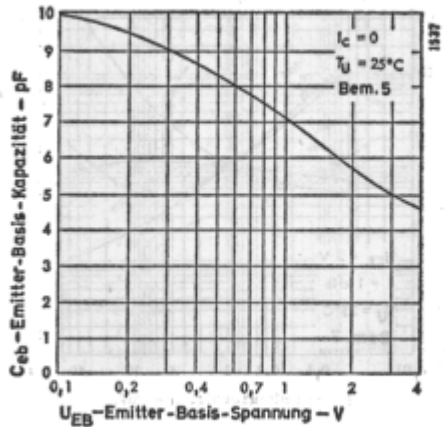


Bemerkung:

- Um eine Zerstörung der Bauelemente zu vermeiden, wurde bei der Messung dieser Parameter für $t \leq 5 \text{ sec}$ eine Vorspannung angelegt.

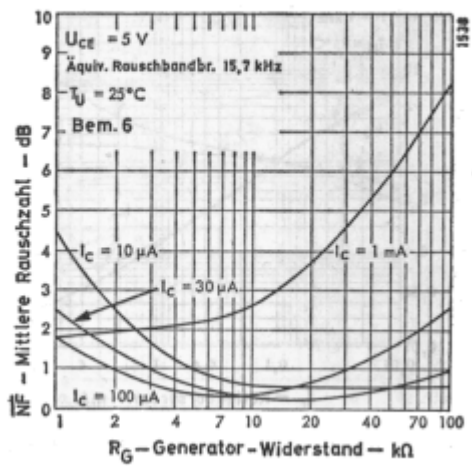
$C_{eb} = f(U_{EB})$

TIS 94, TIS 97



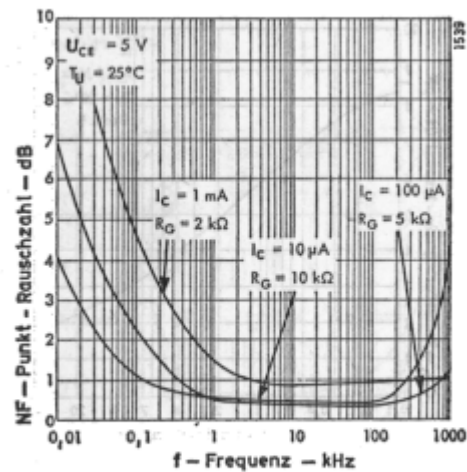
$\overline{NF} = f(R_G)$

TIS 94, TIS 97



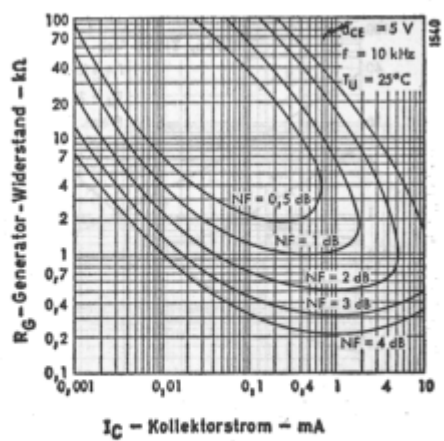
$NF = f(f)$

TIS 94, TIS 97



$R_G = f(I_C)$

TIS 94, TIS 97



Bemerkungen: Mittlere Rauschzahl $\overline{NF} \hat{=}$ mittlerem Rauschfaktor \overline{F} (s. S. 42 oben)
 Punkt-Rauschzahl $NF \hat{=}$ Rauschfaktor F (s. S. 42 oben)