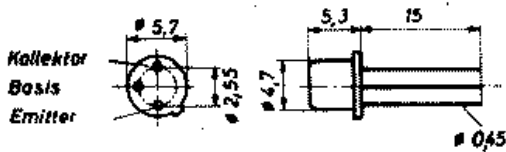


Silizium-Planar-Epitaxie-transistoren Typenreihe SF 136-137

Verwendung

Die Transistoren SF 136-137 besitzen npn-Struktur. Ihr Anwendungsbereich erstreckt sich vom Gleichstromverstärker über den NF-Bereich bis zur HF-Anwendung. Der Typ SF 136 kann besonders günstig für Gleichstromverstärker, NF-Verstärker sowie HF-Anwendung bis 50 MHz betrieben werden.

Bei gleichzeitig höherer Spannungsfestigkeit läßt sich der Transistor SF 137 bis 200 MHz einsetzen.



Gehäuse:

Die Abmessungen entsprechen der Bauform A 3/15 - 3a - TGL 11811 (ähnlich TO-18) Kollektor am Gehäuse Toleranzangaben sind der TGL 11811 zu entnehmen.

Masse:

≈ 0,4 g

Wärmewiderstand:

$R_{th} \leq 500 \text{ grd/W}$
 $R_{thi} \leq 150 \text{ grd/W}$

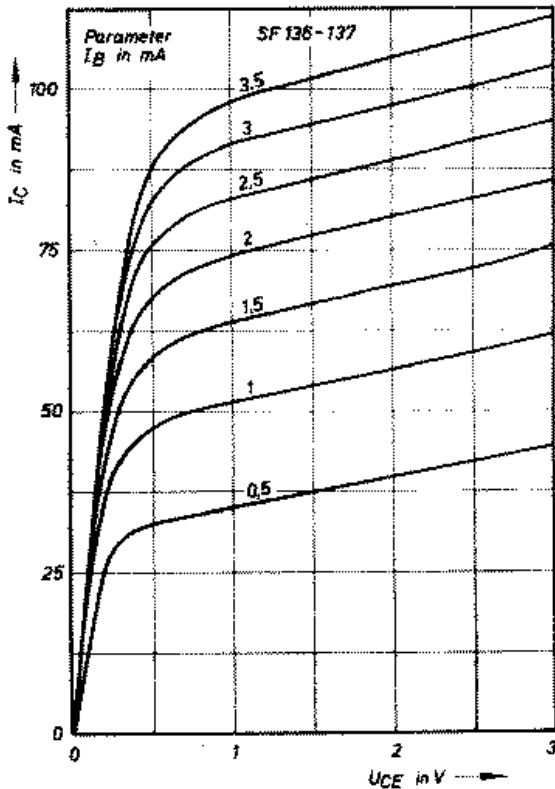


Bild 1: Mittleres Ausgangskennlinienfeld in Emitterschaltung für große Ströme

Zulässige Höchstwerte: (gültig bis ϑ_{jmax})

	SF 136	SF 137
U_{CB0}	20 V	40 V
U_{CEO}	12 V	20 V
U_{EB0}		5 V
I_C	200 mA	
I_B	20 mA	
P_{tot} (bei $\vartheta_a = 25^\circ C$)	300 mW	
P_{tot} (bei $\vartheta_c = 25^\circ C$)	1 W	
ϑ_j		+ 175 °C
ϑ_s	- 55 °C ...	+ 150 °C
$\vartheta_a \text{ min}$		- 40 °C

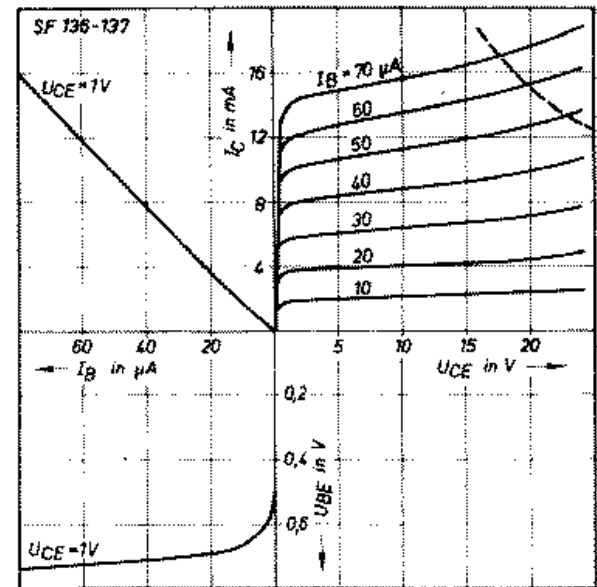


Bild 2: Vollständiges Kennlinienfeld in Emitterschaltung der Typen SF 136-137

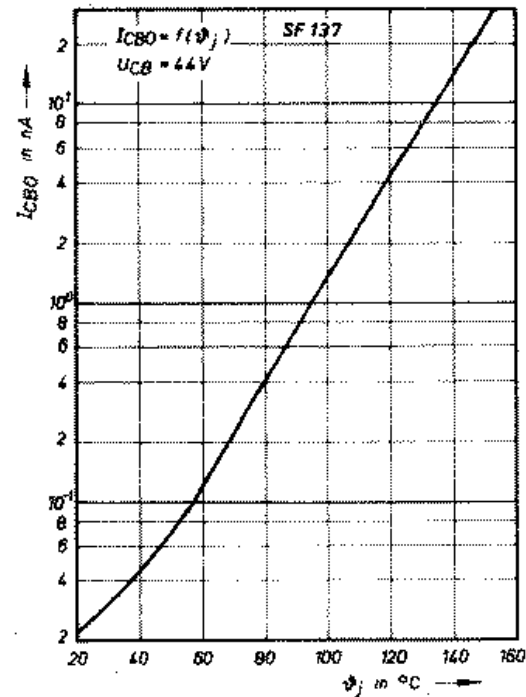


Bild 3: Temperaturabhängigkeit des Reststromes I_{CB0} des Typs SF 137

SF 136

Kennwerte (bei 25 °C — 5 grd, wenn nicht anders angegeben)

Symbol	Einheit	min.)	typ.	max.)	Einstell- bedingungen
Kollektor-Basisreststrom I_{CBO}	nA		0,1	100	$U_{CE} = 20\text{ V}$
Emitter-Basisreststrom I_{EBO}	nA		0,5	100	$U_{EB} = 5\text{ V}$
Gleichstromverstärkung B	fach	18	380	600	$U_{CE} = 1\text{ V}$ $I_C = 10\text{ mA}$
Kollektor-Emittersättigungsspannung $U_{CE sat}$	mV	65	69	300	$I_C = 10\text{ mA}$ $I_B = 1\text{ mA}$
Emitter-Basisättigungsspannung $U_{BE sat}$	mV	737	745	753	$I_C = 10\text{ mA}$ $I_B = 1\text{ mA}$
Kollektor-Emitterspannung $U_{CE0 (BE)}$	V	12	32	39	$I_B = 0$ $I_C = 10\text{ mA}$
Kollektorkapazität C_{22}	pF	2,3	2,55	3,05	$U_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0$ $f_{in} = 2\text{ MHz}$
Grenzfrequenz f_T	MHz	300	920	970	$U_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 10\text{ mA}$ $f_{in} = 100\text{ MHz}$
Kollektor-Rückwirkzeitkonstante $ h_{21} /w$	ps		120	300	$U_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 10\text{ mA}$ $f_{in} = 30\text{ MHz}$
Rauschfaktor F	dB	6,5	7,8	9,5	$U_{CE} = 6\text{ V}$ $I_C = 0,2\text{ mA}$ $f = 1\text{ kHz}$ $\Delta f = 1\text{ kHz}$ $R_z = 500\ \Omega$ $I_{FE} = 5\text{ V}$ $I_C = 10\text{ mA}$ $f_{in} = 100\text{ MHz}$ $R_c = 60\ \Omega$
F	dB		8,2		

SF 136

Kennwerte (bei 25 °C — 5 grd, wenn nicht anders angegeben)

h-Parameter	Emitterschaltung
$h_{11e} = 6,9\text{ k}\Omega$	$f = 1\text{ kHz}$ $U_{CE} = 6\text{ V}$ $I_E = 2\text{ mA}$ $h_{12e} = 4,1 \cdot 10^{-4}$ $h_{22e} = 64\ \mu\text{S}$
Y-Parameter	Emitterschaltung
$Y_{11e} = (1,2 + j 2,3)\text{ mS}$	$f = 50\text{ MHz}$ $U_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 5\text{ mA}$ $Y_{12e} = -(0,013 + j 0,54)\text{ mS}$ $Y_{22e} = (1,56 + j 1,25)\text{ mS}$

Leistungsverstärkung

$$V_{popt} = \frac{|Y_{21}|^2}{4 g_{11} g_{22}}$$

$f = 50\text{ MHz}$ $U_{CE} = 10\text{ V}$
 $I_C = 5\text{ mA}$
 $V_{popt} = 23\text{ dB}$

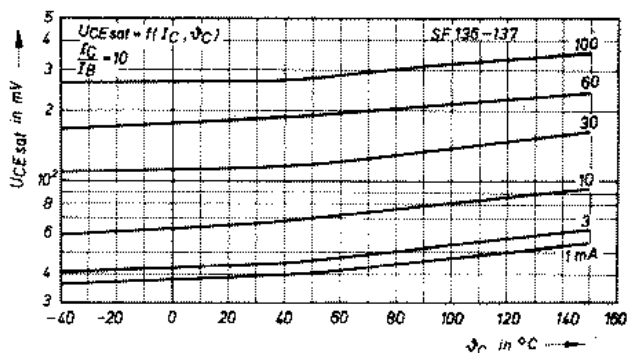
Maximale Schwingfrequenz

$$f_{max} = \sqrt{\frac{f_T}{8\pi\tau}}$$

$U_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 5\text{ mA}$
 $f_{max} = 550\text{ MHz}$

1) Minimal- und Maximalwerte, die nicht im Kenndatenblatt garantiert sind, haben informativen Charakter und gelten für 95% der Bauelemente.

Bild 4: Temperaturabhängigkeit der Sättigungsspannung $U_{CE sat}$



SF 137

Kennwerte (bei 25 °C — 5 grd, wenn nicht anders angegeben)

Symbol	Einheit	min.)	typ.	max.)	Einstell- bedingungen
Kollektor-Basisreststrom I_{CBO}	nA		0,13	100	$U_{CE} = 40\text{ V}$
Emitter-Basisreststrom I_{EBO}	nA		3,2	100	$U_{EB} = 5\text{ V}$
Gleichstromverstärkung B	fach	18	260	430	$U_{CE} = 1\text{ V}$ $I_C = 10\text{ mA}$
Kollektor-Emittersättigungsspannung $U_{CE sat}$	mV	62	67	300	$I_C = 10\text{ mA}$ $I_B = 1\text{ mA}$
Emitter-Basisättigungsspannung $U_{BE sat}$	mV	735	750	760	$I_C = 10\text{ mA}$ $I_B = 1\text{ mA}$
Kollektor-Emitterspannung $U_{CE0 (BE)}$	V	20	38	43	$I_B = 0$ $I_C = 10\text{ mA}$
Kollektorkapazität C_{22}	pF		2,5	3,1	$U_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0$ $f_{in} = 2\text{ MHz}$
Grenzfrequenz f_T	MHz	300	780	920	$U_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 10\text{ mA}$ $f_{in} = 100\text{ MHz}$
Kollektorrückwirkzeitkonstante $ h_{21} /w$	ps		57	130	$U_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 10\text{ mA}$ $f_{in} = 30\text{ MHz}$
Rauschfaktor F	dB	4,5	6,85	12	$U_{CE} = 6\text{ V}$ $I_C = 0,2\text{ mA}$ $f = 1\text{ kHz}$ $\Delta f = 1\text{ kHz}$ $R_z = 500\ \Omega$ $U_{CE} = 5\text{ V}$ $I_C = 10\text{ mA}$ $f = 100\text{ MHz}$ $R_c = 60\ \Omega$
F	dB		6,85		
F	dB		7,5		$U_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 10\text{ mA}$ $f = 185\text{ MHz}$ $R_c = 60\ \Omega$

SF 137

Kennwerte (bei 25 °C — 5 grd, wenn nicht anders angegeben)

h-Parameter	Emitterschaltung
$h_{11e} = 3,2\text{ k}\Omega$	$f = 1\text{ kHz}$ $U_{CE} = 6\text{ V}$ $I_E = 2\text{ mA}$ $h_{12e} = 2,5 \cdot 10^{-4}$ $h_{22e} = 31\ \mu\text{S}$
Y-Parameter	Emitterschaltung
$Y_{11e} = (2,2 + j 3,5)\text{ mS}$	$f = 50\text{ MHz}$ $U_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 5\text{ mA}$ $Y_{12e} = -(0,017 + j 0,58)\text{ mS}$ $Y_{22e} = (1,15 + j 1,3)\text{ mS}$

Leistungsverstärkung

$$V_{popt} = \frac{|Y_{21}|^2}{4 g_{11} g_{22}}$$

$U_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 5\text{ mA}$
 $f = 50\text{ MHz}$
 $V_{popt} = 25\text{ dB}$

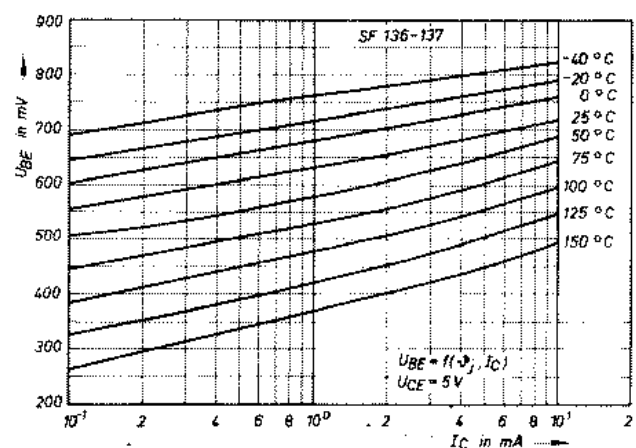
Maximale Schwingfrequenz

$$f_{max} = \sqrt{\frac{f_T}{8\pi\tau}}$$

$U_{CE} = 10\text{ V}$
 $I_C = 10\text{ mA}$
 $f_{max} = 650\text{ MHz}$

1) Minimal- und Maximalwerte, die nicht im Kenndatenblatt garantiert sind, haben informativen Charakter und gelten für 95% der Bauelemente.

Bild 5: Stromabhängigkeit der Basis-Emitterspannung U_{BE}



Silizium-Planar-Epitaxie-transistoren Typenreihe SF 136-137

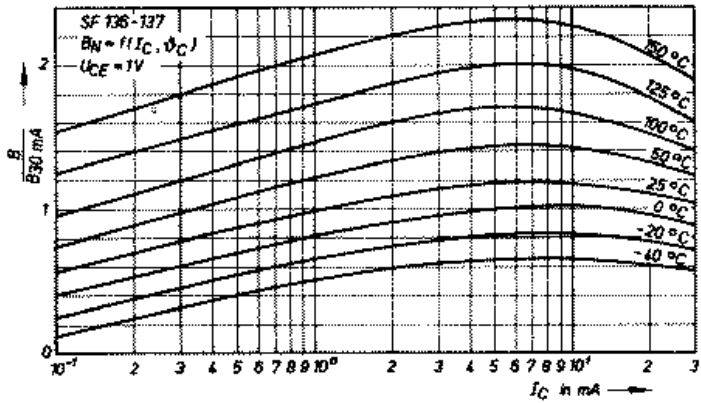


Bild 6: Normierte Gleichstromverstärkung B als Funktion des Kollektorstromes

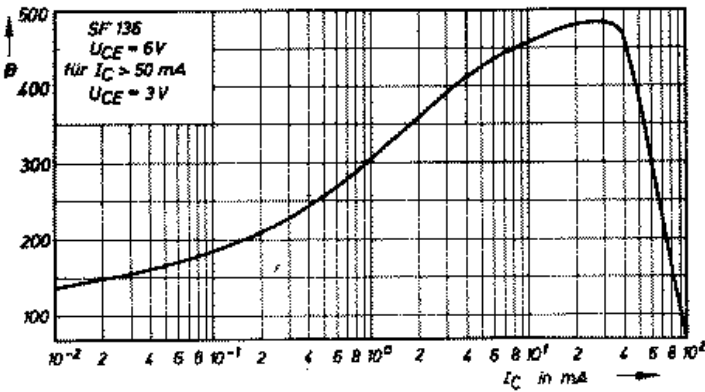


Bild 7: Stromabhängigkeit der Gleichstromverstärkung des Typs SF 136

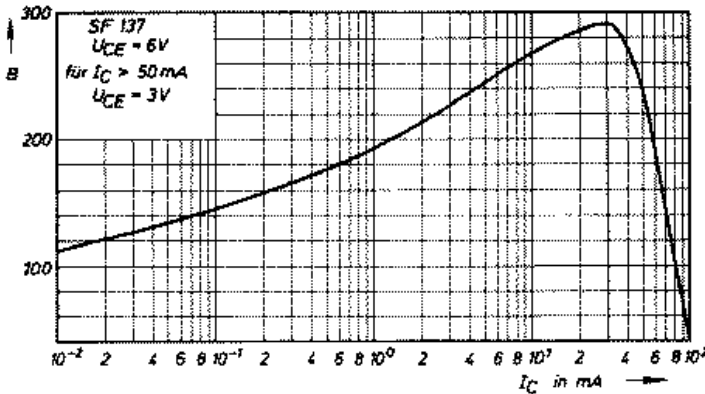


Bild 8: Stromabhängigkeit der Gleichstromverstärkung des Typs SF 137

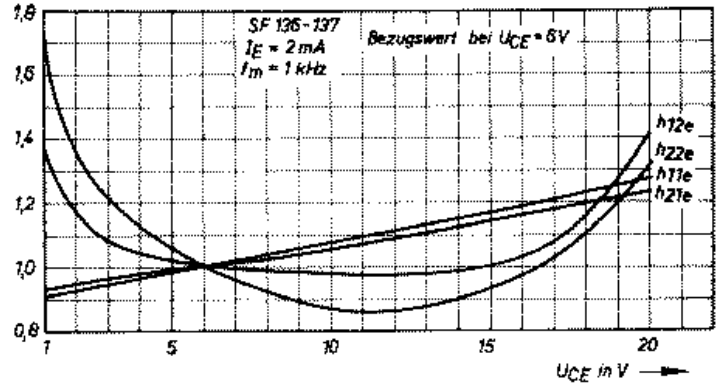


Bild 9: Normierte h-Parameter (Emitterschaltung) als Funktion der Spannung U_{CE} . Für den Typ SF 136 sind die Kurven nur bis $U_{CE} = 12\text{ V}$ gültig

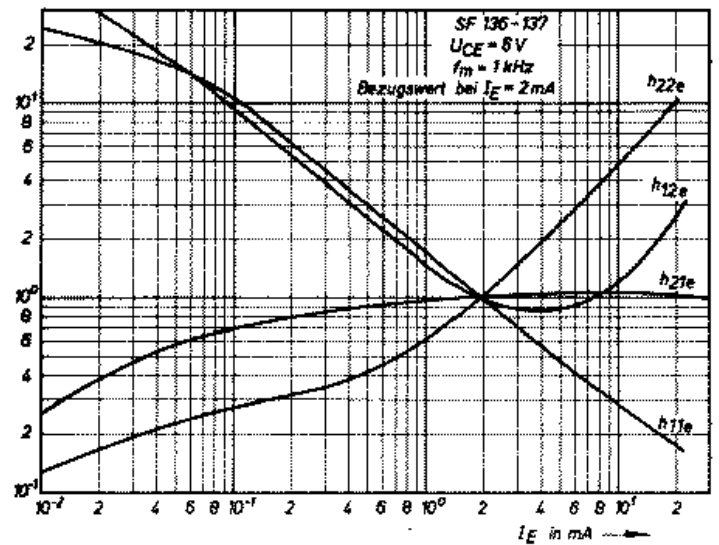


Bild 10: Normierte h-Parameter (Emitterschaltung) als Funktion des Stromes I_E

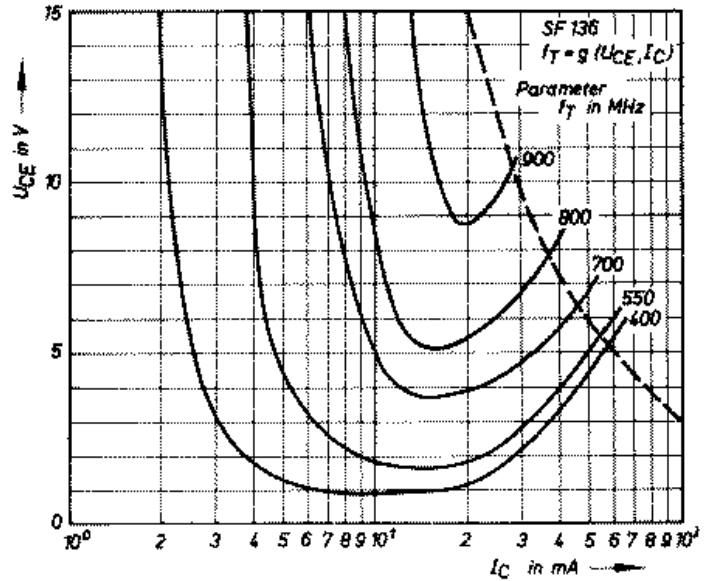


Bild 11: Transitfrequenz f_T als Funktion des Arbeitspunktes für den Typ SF 136

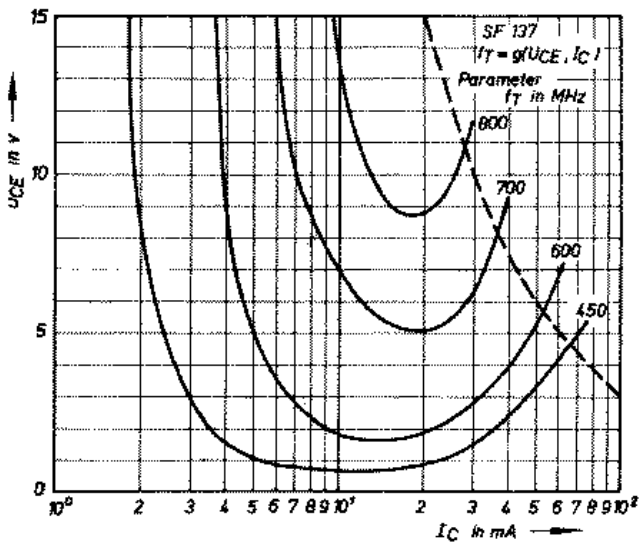


Bild 12: Transitfrequenz f_T als Funktion des Arbeitspunktes für den Typ SF 137

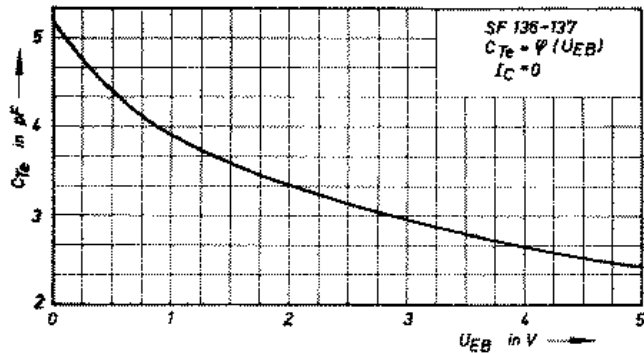


Bild 13: Emittersperrschichtkapazität C_{Te} als Funktion der Spannung U_{EB}

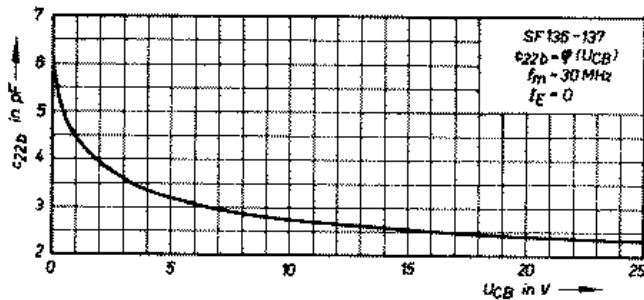


Bild 14: Ausgangskapazität c_{22b} als Funktion der Spannung U_{CB}

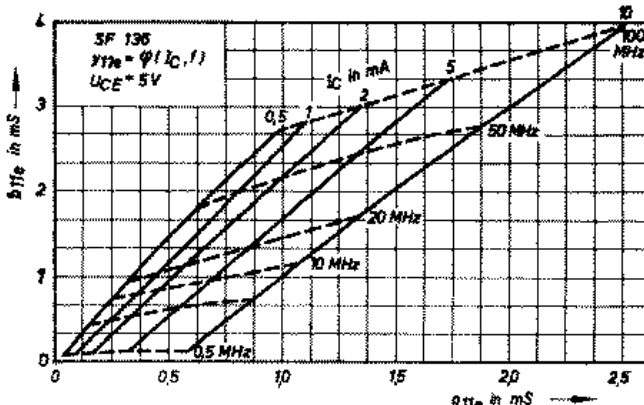


Bild 15: Ortskurven des Eingangsleitwertes des Typs SF 136 für $U_{CE} = 5 V$

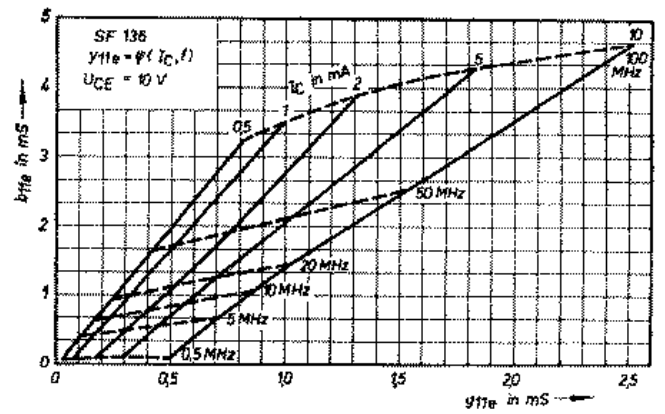


Bild 16: Ortskurven des Eingangsleitwertes des Typs SF 136 für $U_{CE} = 10 V$

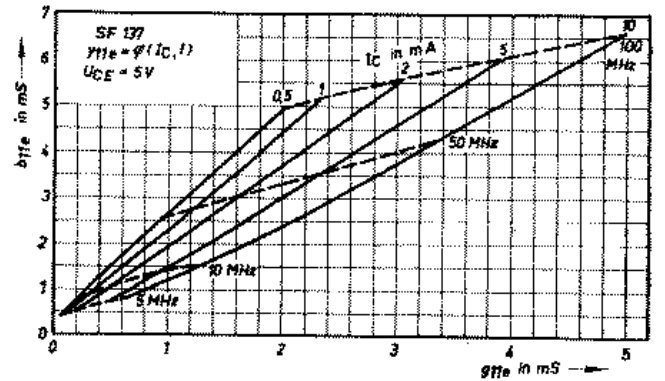


Bild 17: Ortskurven des Eingangsleitwertes g_{11e} des Typs SF 137 für Kollektor-Emitterspannung $U_{CE} = 5 V$

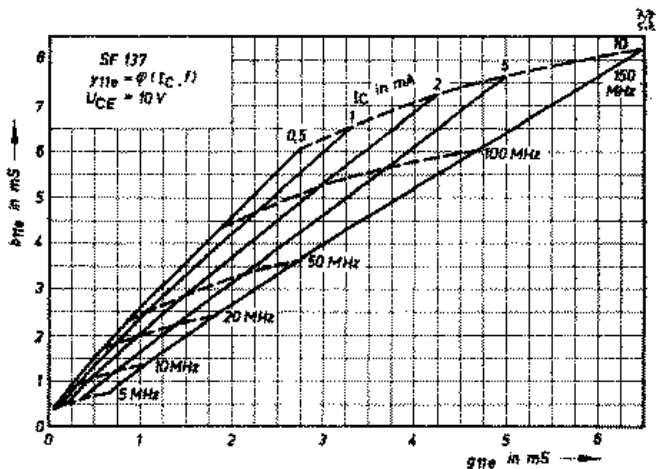


Bild 18: Ortskurven des Eingangsleitwertes g_{11e} des Typs SF 137 für Kollektor-Emitterspannung $U_{CE} = 10 V$

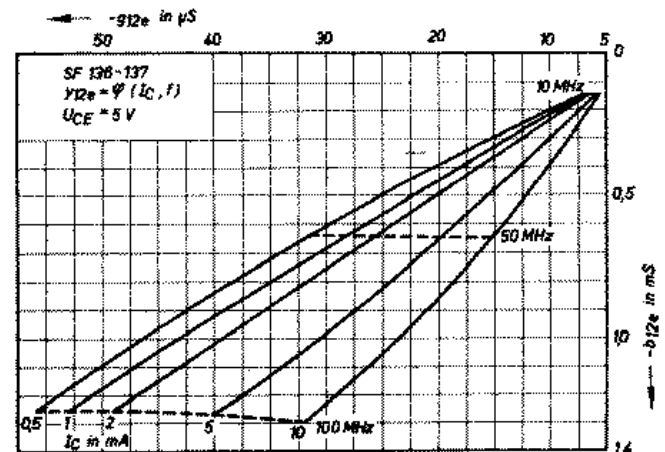


Bild 19: Ortskurven des Rückwertes g_{12e} der Typen SF 136 und 137 für Kollektor-Emitterspannung $U_{CE} = 5 V$

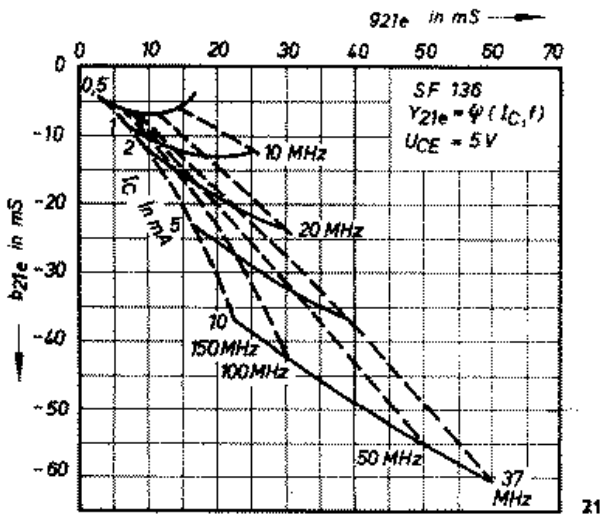
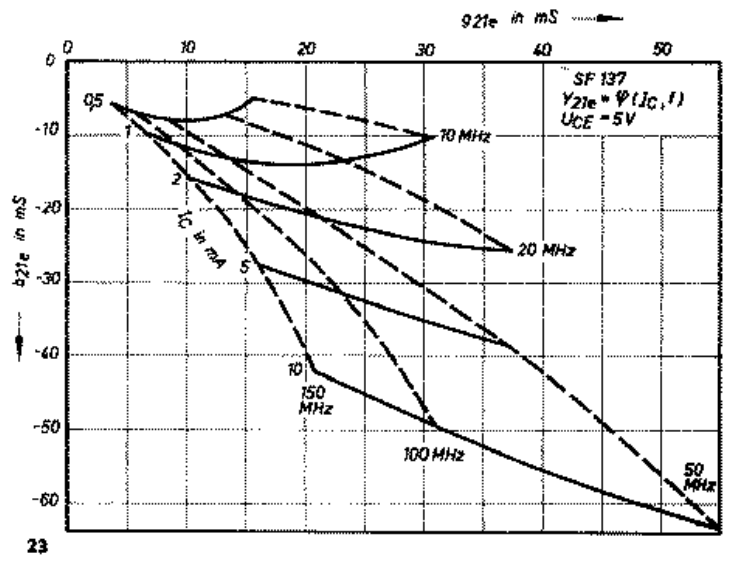
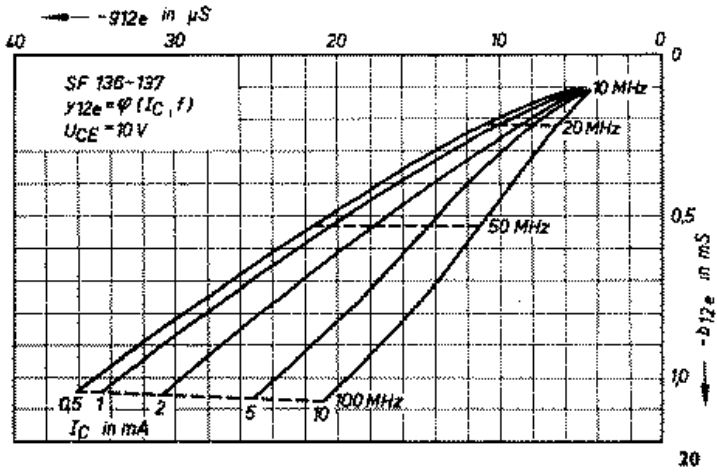


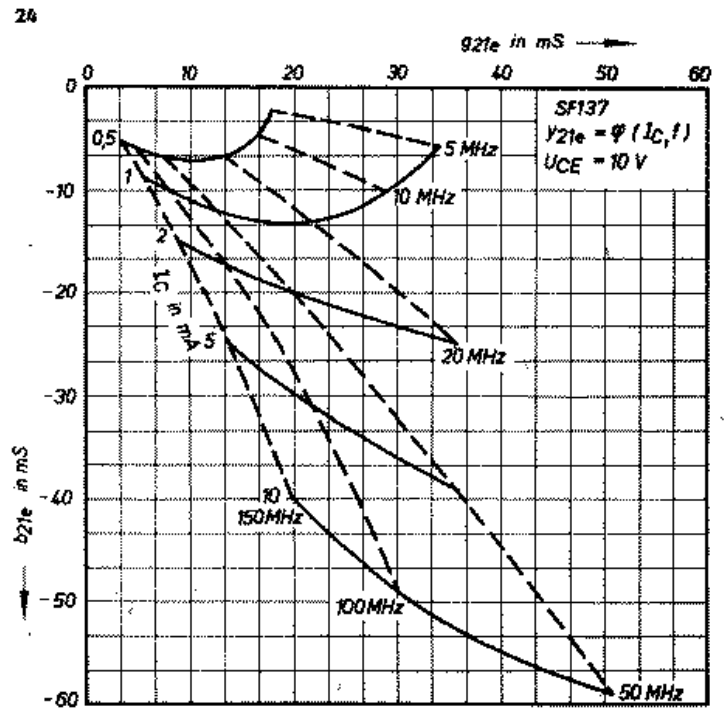
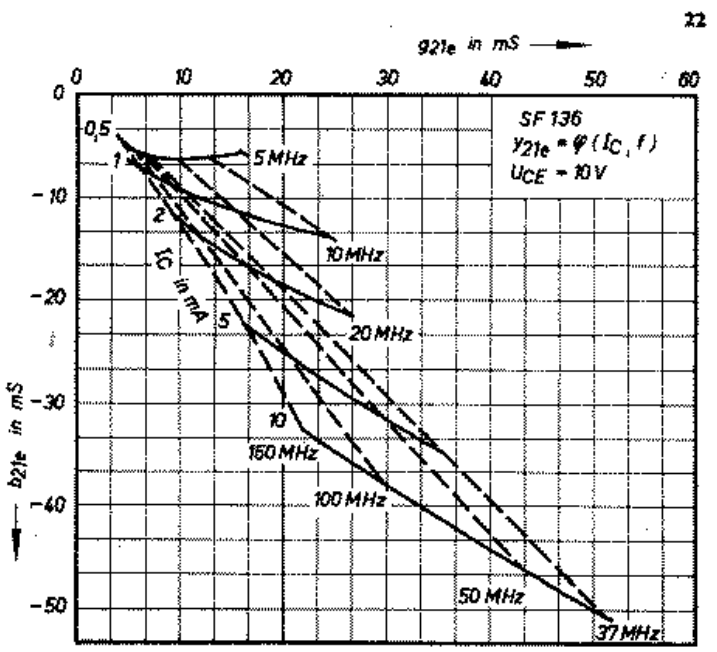
Bild 20: Ortskurven des Rückwirkleitwertes y_{12e} der Typen SF 136-137 für Kollektor-Emitterspannung $U_{CE} = 10V$

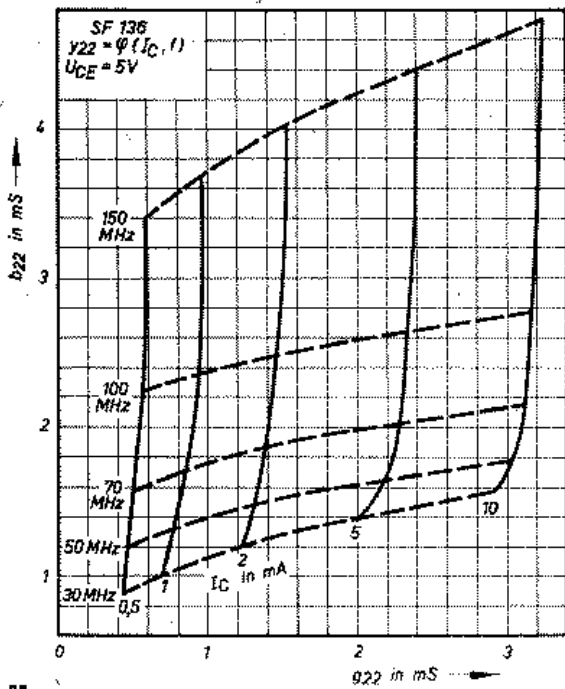
Bild 21: Ortskurven der Steilheit y_{21e} des Typs SF 136 für $U_{CE} = 5V$

Bild 22: Ortskurven der Steilheit y_{21e} des Typs SF 136 für $U_{CE} = 10V$

Bild 23: Ortskurven der Steilheit y_{21e} des Typs SF 137 für $U_{CE} = 5V$

Bild 24: Ortskurven der Steilheit y_{21e} des Typs SF 137 für $U_{CE} = 10V$





25

Bild 25: Ortskurven des Ausgangsleitwertes y_{22} des Typs SF 136 für $U_{CE} = 5V$

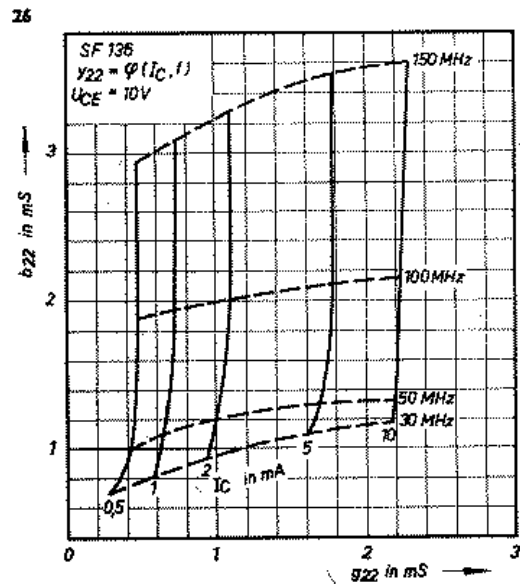
Bild 26: Ortskurven des Ausgangsleitwertes y_{22} des Typs SF 136 für $U_{CE} = 10V$

Bild 27: Ortskurven des Ausgangsleitwertes y_{22} des Typs SF 137 für $U_{CE} = 5V$

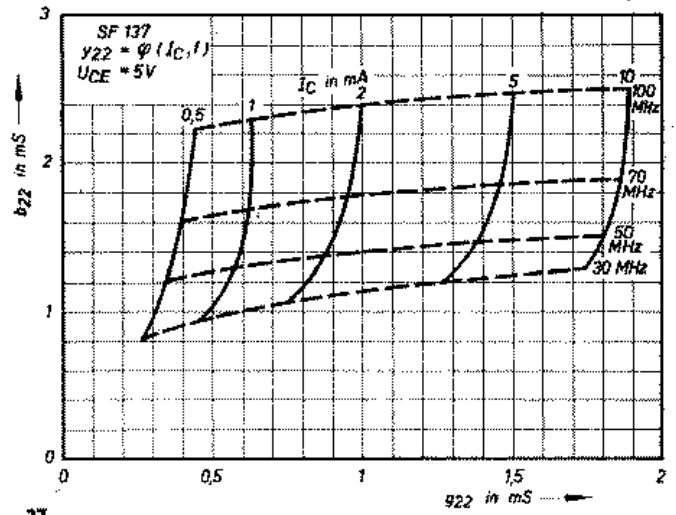
Bild 28: Ortskurven des Ausgangsleitwertes y_{22} des Typs SF 137 für $U_{CE} = 10V$

Bild 29: Steilheitsortskurven (Emitterschaltung) des Typs SF 136 für niedrige Frequenzen

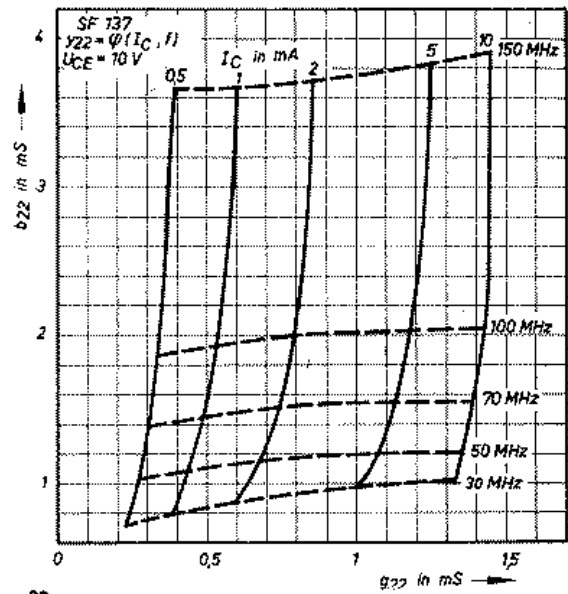
Bild 30: Steilheitsortskurven (Emitterschaltung) des Typs SF 137 für niedrige Frequenzen



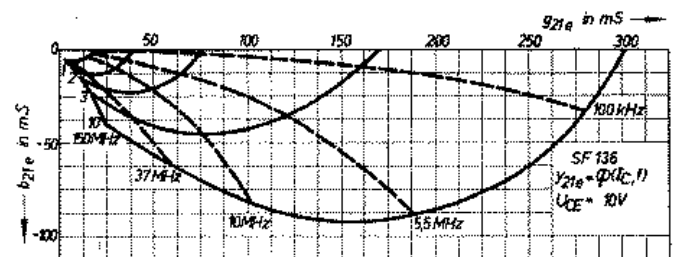
26



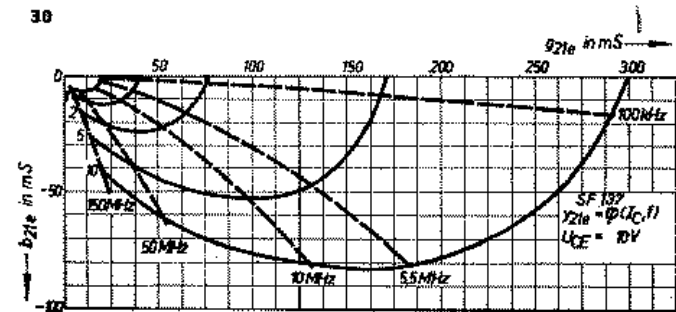
27



28



29



30