



BFR 63 BFR 64

SILIZIUM - NPN - PLANAR - EPITAXIAL - HF - TRANSISTOREN

für Breitbandverstärker, speziell für Antennenverstärker
bis Bereich III (BFR 63) bzw. bis Bereich V (BFR 64)

Mechanische Daten:

Gehäuse: Kunststoff
mit Gewindestützen
(SOT-48/3)

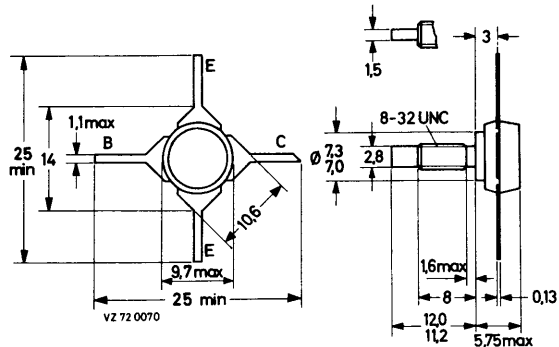
Alle Elektroden sind
vom Gewindestützen
isoliert.

Maßangaben in mm.

Drehmoment
bei Befestigung:
 $8,0 \pm 0,5$ cm kp

Kühlblech-
Bohrung:
max. $4,17$ mm \varnothing

Die Transistoren werden
mit Mutter SW 8,6 x 3,5
geliefert.



Kurzdaten:

BFR 63

BFR 64

Kollektor-Sperrspannung, Scheitelwert	$U_{CB\ 0\ M} = \max.$	40	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$U_{CE\ 0} = \max.$	25	V
Kollektorstrom, Scheitelwert	$I_{C\ M} = \max.$	500	mA
Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_G \leq 60^\circ\text{C}$	$P_{tot} = \max.$	3,5	W
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_J = \max.$	150	$^\circ\text{C}$
Gleichstromverstärkung bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 50\text{ mA}$	B	> 25	25
Transit-Frequenz bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 75\text{ mA}$	f_T	> 1000	1200 MHz
Ausgangsleistung, Leistungsverstärkung bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 70\text{ mA}$, $f = 200\text{ MHz}$	P_2	= 150	150 mW
	V_p	= 16	16 dB
bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 70\text{ mA}$, $f = 800\text{ MHz}$	P_2	=	90 mW
	V_p	=	6,5 dB

BFR 63

BFR 64

Absolute Grenzwerte: (gültig bis $\vartheta_{J \max}$)

Kollektor-Sperrspannung, Scheitelwert

bei $I_E = 0$, $I_C = 100 \mu\text{A}$:

$$U_{CB0M} = \text{max. } 40 \text{ V}$$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung, Scheitelwert

bei $R_{BE} = 10 \Omega$, $I_C = 10 \text{ mA}$:

$$U_{CERM} = \text{max. } 40 \text{ V}$$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung

bei $I_B = 0$, $I_C = 10 \text{ mA}$:

$$U_{CE0} = \text{max. } 25 \text{ V}$$

Emitter-Sperrspannung

bei $I_C = 0$, $I_E = 100 \mu\text{A}$:

$$U_{EB0} = \text{max. } 3,5 \text{ V}$$

Kollektorstrom, Mittelwert:

$$I_{CAV} = \text{max. } 200 \text{ mA}$$

Kollektorstrom, Scheitelwert bei $f \geq 1 \text{ MHz}$:

$$I_{CM} = \text{max. } 500 \text{ mA}$$

Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_G \leq 60^\circ\text{C}$, $f \geq 1 \text{ MHz}$:

$$P_{tot} = \text{max. } 3,5 \text{ W}$$

Sperrschichttemperatur:

$$\vartheta_J = \text{max. } 150^\circ\text{C}$$

Lagerungstemperatur:

$$\vartheta_S = \text{min. } -40^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_S = \text{max. } 150^\circ\text{C}$$

Wärmewiderstand:

zwischen Sperrschicht
und Gewindestutzen:

$$R_{thG} \leq 25 \text{ K/W}$$

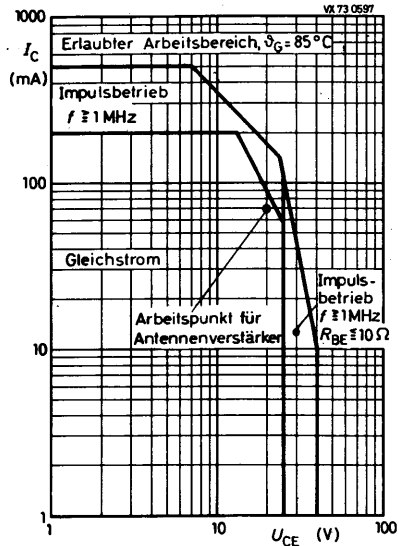
zwischen Gewindestutzen
und Kühlblech:

$$R_{thG/K} \leq 0,5 \text{ K/W}$$

Warnung

Dieses Bauelement enthält Beryllium-Oxid (BeO), das in fein verteilter Form giftig ist.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Bauelements entstehen keine Gefahren. Ggfs. sind entsprechende Sicherheits- und Umweltsicherheitsvorschriften zu beachten.



BFR 63

BFR 64

Kennwerte: (bei $\vartheta_J = 25^\circ\text{C}$, sofern nicht anders angegeben)

	<u>BFR 63</u>		<u>BFR 64</u>	
Kollektor-Reststrom				
bei $U_{CB} = 20\text{ V}$, $I_E = 0$:	I_{CB0}	≤ 10		μA
Kollektor-Emitter-Restspannung				
bei $I_C = 100\text{ mA}$, $I_B = 10\text{ mA}$:	$U_{CE\text{ sat}}$	$\leq 0,75$		V
Gleichstromverstärkung				
bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 50\text{ mA}$:	B	≥ 25		
bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 150\text{ mA}$:	B	≥ 25		
Transit-Frequenz				
bei $f_M = 500\text{ MHz}$				
und $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 15\text{ mA}$:	f_T	$= 1000$		MHz
und $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 75\text{ mA}$:	f_T	≥ 1000		1200 MHz
und $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 150\text{ mA}$:	f_T	$= 1100$		1200 MHz
Kollektorkapazität				
bei $U_{CB} = 20\text{ V}$, $I_E = 0$, $f = 1\text{ MHz}$:	C_c	$\leq 4,5$		pF
Rückwirkungskapazität				
bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$, $f^{CE} = 1\text{ MHz}$, $\vartheta_G = 25^\circ\text{C}$:	$-C_{12e}$	$= 1,7$		pF
Rauschzahl				
bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 40\text{ mA}$, $f = 200\text{ MHz}$, $R_g = 75\ \Omega$, $\vartheta_G = 25^\circ\text{C}$:	F	$= 6$		dB
Ausgangsleistung				
bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 70\text{ mA}$, $\vartheta_G = 25^\circ\text{C}$				
und $f = 200\text{ MHz}$: 1)	P_2	$= 150$		$150(\geq 130)\text{ mW}$
und $f = 800\text{ MHz}$: 2)	P_2	$=$		$90(\geq 70)\text{ mW}$
Leistungsverstärkung (nicht neutralisiert)				
bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 70\text{ mA}$, $\vartheta_G = 25^\circ\text{C}$				
und $f = 200\text{ MHz}$:	V_p	$= 16$		$16(\geq 15)\text{ dB}$
und $f = 800\text{ MHz}$:	V_p	$=$		$6,5\text{ dB}$

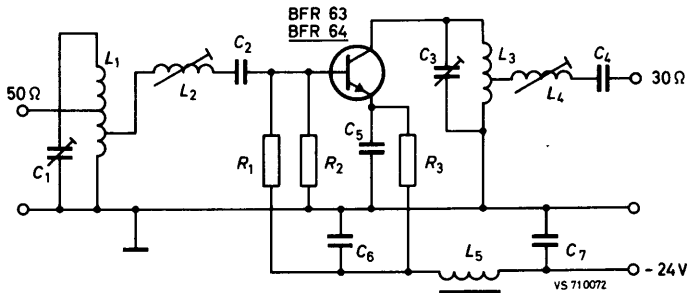
1) bei einem Intermodulationsabstand $d_{IM} = -30\text{ dB}$
mit $f_p = 202\text{ MHz}$, $f_q = 205\text{ MHz}$, $f_{(2q-p)} = 208\text{ MHz}$
und einem Welligkeitsfaktor am Ausgang $s_2 \leq 2$

2) bei einem Intermodulationsabstand $d_{IM} = -30\text{ dB}$
mit $f_p = 798\text{ MHz}$, $f_q = 802\text{ MHz}$, $f_{(2q-p)} = 806\text{ MHz}$
und einem Welligkeitsfaktor am Ausgang $s_2 \leq 2$

BFR 63

BFR 64

Schaltungsbeispiel HF-Leistungsverstärker für $f = 200 \text{ MHz}$



$$C_1 \leq 12 \text{ pF}$$

$$C_2 = 3,9 \text{ pF}$$

$$C_3 \leq 12 \text{ pF}$$

$$C_4 = 2,2 \text{ pF}$$

$$C_5 = 1 \text{ nF}$$

$$C_6 = 1,5 \text{ nF}$$

$$C_7 = 1,5 \text{ nF}$$

$$R_1 = 470 \Omega$$

$$R_2 = 1,2 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 56 \Omega$$

L_1 : 3 Wdgn. 1,4 mm Cu versilbert, Innen- ϕ 8 mm, Steigung 2,7 mm, Anzapfungen bei 0,5 und 1,5 Wdgn. vom masseseitigen Ende

L_2 : 5,5 Wdgn. 1,4 mm Cu versilbert, Innen- ϕ 8 mm, Steigung 2,2 mm

L_3 : 3 Wdgn. 1,4 mm Cu versilbert, Innen- ϕ 8 mm, Steigung 3,3 mm

L_4 : 5,5 Wdgn. 1,4 mm Cu versilbert, Innen- ϕ 11 mm, Steigung 2,2 mm

L_5 : FXC-Drossel 4312 020 36700

Intermodulationsverzerrungen ergeben sich durch Begrenzung des HF-Ausgangsstromes und der HF-Ausgangsspannung. Die maximale unverzerrte Ausgangsleistung ($d_{\text{IM}} \geq -30 \text{ dB}$) erhält man, wenn Begrenzung von Strom und Spannung gleichzeitig eintreten, d.h. bei

$$R_L = \frac{U_{\text{CE}} - U_{\text{CE sat HF}}}{I_{\text{C}}} \quad \text{mit } U_{\text{CE sat HF}} = \text{HF-Kollektor-Emitter-Restspannung}$$

und wenn der HF-Kollektorstrom so klein wie möglich gehalten wird, d.h. bei $-C_L = +C_{22e} k'$

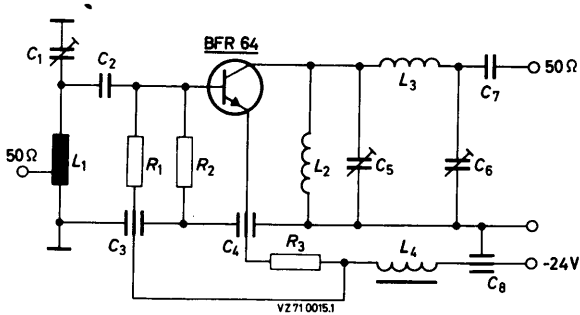
Es ergeben sich $R_L = 220 \Omega$ und $-C_L = 4 \text{ pF}$.

Abgleichverfahren:

Die Kollektor-Emitter-Strecke wird durch eine Parallelschaltung von 220Ω und 4 pF ersetzt und der Ausgangskreis bei $f = 205 \text{ MHz}$ auf $s_2 = 1$ abgeglichen. Bei eingesetztem Transistor wird der Eingangskreis auf maximale Leistungsverstärkung und optimale Durchlaßkurve abgeglichen, s_2 ist dann < 2 im gesamten Kanal. Korrekturen können mit L_2 vorgenommen werden.

BFR 63 BFR 64

Schaltungsbeispiel HF-Leistungsverstärker für $f = 800$ MHz



- $C_1 \hat{=} 12$ pF
- $C_2 = 2,2$ pF
- $C_3 = 470$ pF
- $C_4 = 470$ pF
- $C_5 \hat{=} 12$ pF
- $C_6 \hat{=} 12$ pF
- $C_7 = 1$ pF
- $C_8 = 1,5$ nF

- $R_1 = 560$ Ω
- $R_2 = 1,5$ k Ω
- $R_3 = 56$ Ω

- L_1 : versilbertes Kupferband
25 mm x 7 mm x 0,85 mm,
Anzapfung bei 5 mm
- L_2 : 13 Wdgn. 0,6 mm CuL,
Innen- ϕ 8 mm
- L_3 : 1,5 Wdgn. 1,3 mm Cu,
Innen- ϕ 8 mm
- L_4 : FXC-Drossel 4312 020 36700

Abgleichverfahren:

Der Abgleich wird mit kleinem Eingangssignal bei $f = 802$ MHz (Kanal-Mittenfrequenz) vorgenommen. Das Signal wird erhöht, bis Begrenzung eintritt, diese durch Abgleich des Ausgangskreises ausgeglichen, bis eine Ausgangsleistung

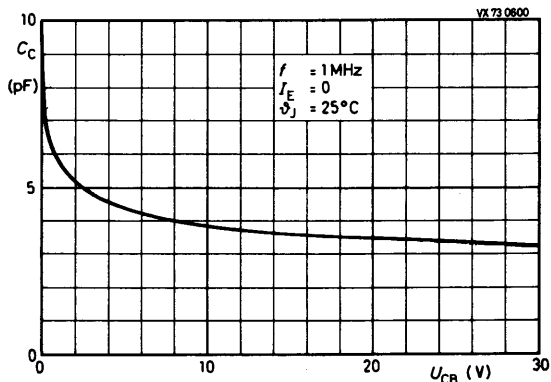
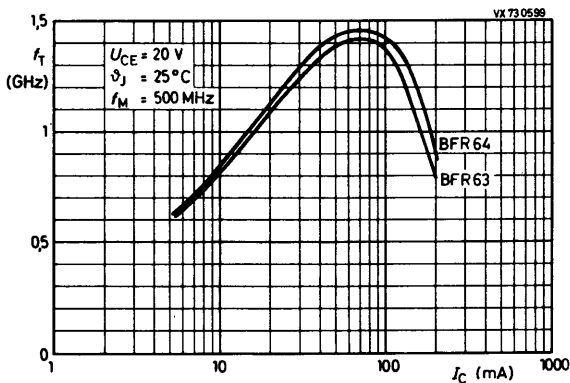
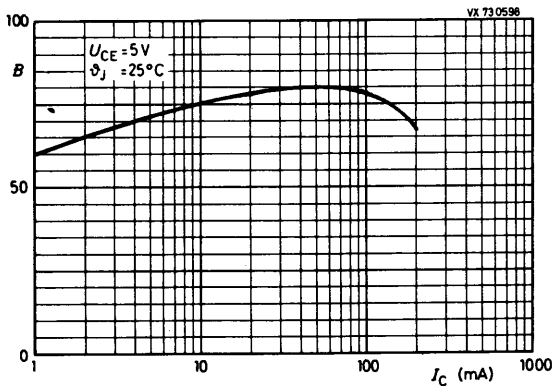
$$P_2 = \frac{I_C (U_{CE} - U_{CE \text{ sat HF}})}{2} = 480 \text{ mW} \text{ erreicht ist.}$$

Der Ausgangskreis ist auf optimalen Intermodulationsabstand abgeglichen, wenn $P_2 = 480$ mW bei möglichst kleinem Eingangssignal erreicht wird.

Danach wird der Eingangskreis auf maximale Leistungsverstärkung und optimale Durchlaßkurve abgeglichen; es ergibt sich dann $s_2 < 2$ im gesamten Kanal.

BFR 63

BFR 64





SILIZIUM - NPN - PLANAR - EPITAXIAL - HF - TRANSISTOR
für Breitbandverstärker

Mechanische Daten:

Gehäuse: Kunststoff
mit Gewindestutzen,
SOT-48/3

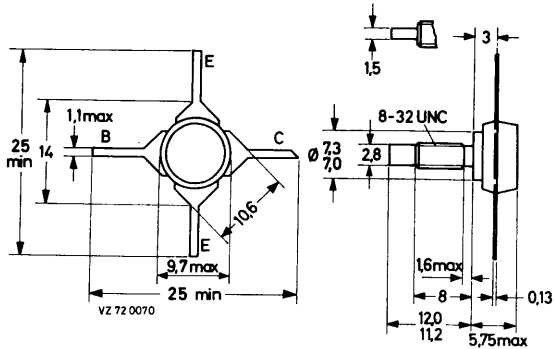
Alle Elektroden sind
vom Gewindestutzen
isoliert.

Maßangaben in mm.

Drehmoment
bei Befestigung:
 $M_D = 8,0 \pm 0,5 \text{ cm kp}$

Kühlblech-Bohrung:
 $\varnothing = \text{max. } 4,17 \text{ mm}$

Der Transistor wird
mit Mutter SW 8,6 x 3,5
geliefert.



Kurzdaten:

Kollektor-Sperrspannung, Scheitelwert	$U_{CB\ 0\ M} = \text{max. } 40 \text{ V}$
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$U_{CE\ 0} = \text{max. } 25 \text{ V}$
Kollektorstrom, Scheitelwert	$I_{C\ M} = \text{max. } 1 \text{ A}$
Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_G \leq 125^\circ\text{C}$	$P_{tot} = \text{max. } 5 \text{ W}$
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_J = \text{max. } 200^\circ\text{C}$
Gleichstromverstärkung	
bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}$	$B \geq 30$
Transit-Frequenz	
bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}$	$f_T \geq 1200 \text{ MHz}$
Ausgangsleistung	
bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$	$P_2 = 450 \text{ mW}$
Leistungsverstärkung	
bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$	$V_p = 19 \text{ dB}$
bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}, f = 800 \text{ MHz}$	$V_p = 4,5 \text{ dB}$

Absolute Grenzwerte: (gültig bis $\vartheta_J \text{ max}$)

Kollektor-Sperrspannung

bei $I_E = 0$, Scheitelwert:

$$U_{CB0M} = \text{max. } 40 \text{ V}$$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung

bei $R_{BE} = 10 \Omega$, Scheitelwert:

$$U_{CERM} = \text{max. } 40 \text{ V}$$

bei $I_B = 0$:

$$U_{CE0} = \text{max. } 25 \text{ V}$$

Emitter-Sperrspannung bei $I_C = 0$:

$$U_{EB0} = \text{max. } 3,5 \text{ V}$$

Kollektorstrom, Mittelwert:

$$I_{CAV} = \text{max. } 400 \text{ mA}$$

Kollektorstrom, Scheitelwert bei $f \geq 1 \text{ MHz}$:

$$I_{CM} = \text{max. } 1 \text{ A}$$

Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_G \leq 125^\circ\text{C}$:

$$P_{tot} = \text{max. } 5 \text{ W}$$

Sperrschichttemperatur:

$$\vartheta_J = \text{max. } 200 \text{ }^\circ\text{C}$$

Lagerungstemperatur:

$$\vartheta_S = \text{min. } -65 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_S = \text{max. } 200 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wärmewiderstand:

zwischen Sperrschicht
und Gewindestutzen:

$$R_{thG} \leq 15 \text{ K/W}$$

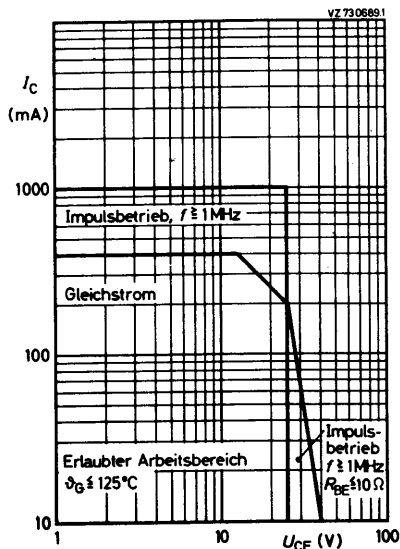
zwischen Gewindestutzen
und Kühlblech:

$$R_{thG/K} \leq 0,5 \text{ K/W}$$

Warnung

Dieses Bauelement enthält Beryllium-Oxid (BeO), das in fein verteilter Form giftig ist.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Bauelements entstehen keine Gefahren. Ggfs. sind entsprechende Sicherheits- und Umweltvorschriften zu beachten.

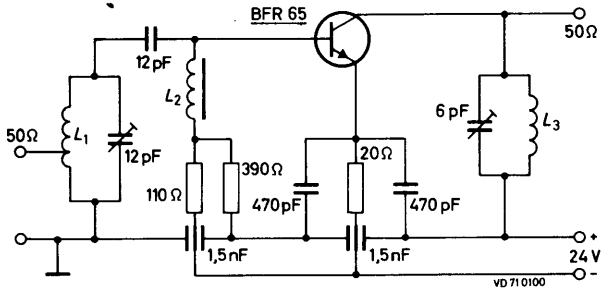


Kennwerte: bei $\vartheta_J = 25^\circ\text{C}$, sofern nicht anders angegeben

Kollektor-Durchbruchspannung bei $I_E = 0, I_C = 1 \text{ mA}$:	$U_{(BR) CB 0}$	\geq	40	V
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung bei $R_{BE} = 10 \Omega, I_C = 5 \text{ mA}$:	$U_{(BR) CE R}$	\geq	40	V
bei $I_B = 0, I_C = 5 \text{ mA}$:	$U_{(BR) CE 0}$	\geq	25	V
Emitter-Durchbruchspannung bei $I_C = 0, I_E = 1 \text{ mA}$:	$U_{(BR) EB 0}$	\geq	3,5	V
Kollektor-Reststrom bei $U_{CB} = 20 \text{ V}, I_E = 0$:	$I_{CB 0}$	\leq	100	μA
Kollektor-Emitter-Restspannung bei $I_C = 200 \text{ mA}, I_B = 20 \text{ mA}$:	$U_{CE sat}$	\leq	0,75	V
Gleichstromverstärkung bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}$:	B	\geq	30	
bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 400 \text{ mA}$:	B	\geq	20	
Transit-Frequenz bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}, f_M = 500 \text{ MHz}$:	f_T	\geq	1200	MHz
bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 400 \text{ mA}, f_M = 500 \text{ MHz}$:	f_T	\geq	1000	MHz
Rückwirkungskapazität bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 1 \text{ MHz}$ und $\vartheta_G = 25^\circ\text{C}$:	$-C_{12e}$	=	3,5	pF
Kollektorkapazität bei $U_{CB} = 20 \text{ V}, I_E = 0, f = 1 \text{ MHz}$:	C_c	\leq	10	pF
Kapazität Kollektor / Gehäuse:	$C_{C/G}$	=	2	pF
Ausgangsleistung ¹⁾ bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$ und $\vartheta_G = 25^\circ\text{C}$:	P_2	=	450	mW
Leistungsverstärkung (nicht neutralisiert) bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 200 \text{ mA}, \vartheta_G = 25^\circ\text{C}$ und $f = 200 \text{ MHz}$:	V_P	=	19 (≥ 15)	dB
und $f = 800 \text{ MHz}$:	V_P	=	4,5	dB

¹⁾ bei einem Intermodulationsabstand $d_{IM} = -30 \text{ dB}$
mit $f_p = 202 \text{ MHz}, f_q = 205 \text{ MHz}, f_{(2q-p)} = 208 \text{ MHz}$
und einem Welligkeitsfaktor am Ausgang $s_2 \leq 2$

Schaltungsbeispiel HF - Verstärker für $f = 200$ MHz:



- L_1 : 1 Wdg. versilberter Cu-Draht, 1,4 mm ϕ ,
 Innen- ϕ 8 mm, Anzapfung bei 1/4 Wdg. vom masseseitigen Ende
 L_2 : FXC-Drossel 3122 108 20150, 5,5 μ H
 L_3 : 3 Wdgn. versilberter Cu-Draht 1,4 mm ϕ ,
 Innen- ϕ 8 mm, Steigung 2,7 mm

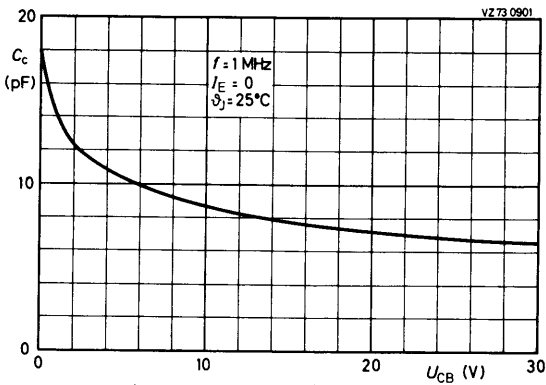
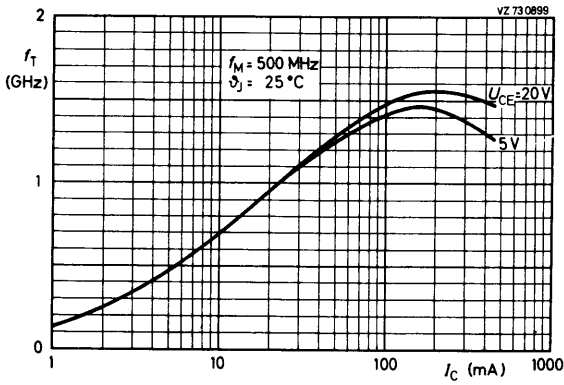
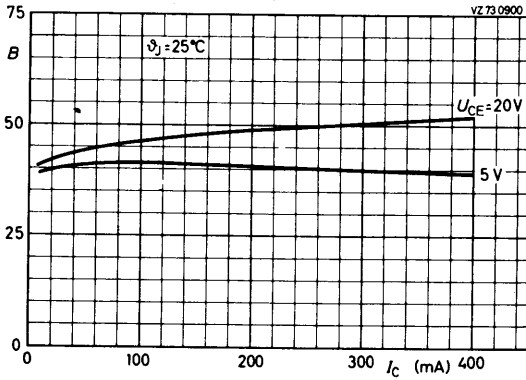
Intermodulationsverzerrungen ergeben sich durch Begrenzung von HF - Ausgangsspannung und -strom. Die maximale unverzerrte Ausgangsleistung erhält man, wenn Begrenzung von Spannung und Strom gleichzeitig auftreten, d.h. bei $R_L = (U_{CE} - U_{CE \text{ sat HF}}) / I_C$ mit $U_{CE \text{ sat HF}} = \text{HF-Kollektor-Emitter-Restspannung}$ und wenn der Kollektorstrom so klein wie möglich gehalten wird, d.h. bei $-C_L = +C_{22e} k$.

Für maximale Ausgangsleistung bei $d_{IM} = -30$ dB ergeben sich $R_L = 51 \Omega$ und $C_L = -8,2$ pF.

Abgleichverfahren:

Die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors wird durch eine Parallelschaltung von 51Ω und $8,2$ pF ersetzt und der Ausgangskreis bei $f = 205$ MHz auf $s_2 = 1$ abgeglichen.

Bei eingesetztem Transistor wird der Eingangskreis auf maximale Leistungsverstärkung und optimale Durchlaßkurve abgeglichen, s_2 ist dann < 2 im gesamten Kanal.



BFR 92A(R)

Rauscharmer
SILIZIUM - NPN - PLANAR - EPITAXIAL - HF - TRANSISTOR
für Breitbandverstärker

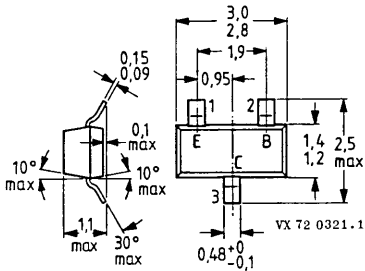
Mechanische Daten:

Gehäuse: Kunststoff, SOT-23
23 A 3 DIN 41 869

Stempel: BFR 92 A: P 2
BFR 92 AR: P 5

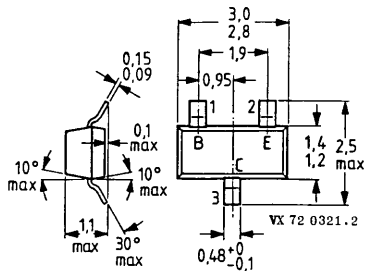
Maßangaben in mm:

BFR 92 A:



Draufsicht

BFR 92 AR:



Draufsicht

Kurzdaten:

Kollektor-Sperrspannung

$U_{CB0} = \text{max. } 20 \text{ V}$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung

$U_{CE0} = \text{max. } 15 \text{ V}$

Kollektorstrom, Mittelwert

$I_{CAV} = \text{max. } 25 \text{ mA}$

Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U \leq 60^\circ\text{C}$

$P_{tot} = \text{max. } 200 \text{ mW}$

Sperrschichttemperatur

$\vartheta_J = \text{max. } 150 \text{ }^\circ\text{C}$

Transit-Frequenz

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 14 \text{ mA}$

$f_T = 5 \text{ GHz}$

Erzielbare Leistungsverstärkung

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 14 \text{ mA}$, $f = 800 \text{ MHz}$

$V_{p \text{ opt}} = 16 \text{ dB}$

Ausgangsspannung

bei 60 dB Intermodulationsabstand

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 14 \text{ mA}$, $f \approx 800 \text{ MHz}$

$U_o = 150 \text{ mV}$

Rauschzahl

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 4 \text{ mA}$, $f = 800 \text{ MHz}$

$F = 1,8 \text{ dB}$

BFR 92A(R)

Absolute Grenzwerte: (gültig bis $\vartheta_J \text{ max}$)

Kollektor-Sperrspannung bei $I_E = 0$:

$U_{CB0} = \text{max. } 20 \text{ V}$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei $I_B = 0$:

$U_{CE0} = \text{max. } 15 \text{ V}$

Emitter-Sperrspannung bei $I_C = 0$:

$U_{EB0} = \text{max. } 2 \text{ V}$

Kollektorstrom, Mittelwert:

$I_{CAV} = \text{max. } 25 \text{ mA}$

Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U \leq 60^\circ\text{C}$: ¹⁾

$P_{tot} = \text{max. } 200 \text{ mW}$

Sperrschichttemperatur: ²⁾

$\vartheta_J = \text{max. } 150 \text{ }^\circ\text{C}$

Lagerungstemperatur:

$\vartheta_S = \text{min. } -65 \text{ }^\circ\text{C}$

$\vartheta_S = \text{max. } 150 \text{ }^\circ\text{C}$

Wärmewiderstand: ²⁾

zwischen Sperrschicht und Anschlüssen:

$R_{th J/A} = 60 \text{ K/W}$

zwischen Anschlüssen und Lötflächen:

$R_{th A/L} = 280 \text{ K/W}$

zwischen Lötflächen und Umgebung: ¹⁾

$R_{th L/U} = 90 \text{ K/W}$

¹⁾ Transistor auf Keramik-Substrat von 8 mm x 10 mm x 0,7 mm

²⁾ $\vartheta_J = P_{tot} (R_{th J/A} + R_{th A/L} + R_{th L/U}) + \vartheta_U$



BFR 92A(R)

Kennwerte: bei $\vartheta_J = 25^\circ\text{C}$, sofern nicht anders angegeben

Kollektor-Reststrom	bei $I_E = 0, U_{CB} = 10\text{ V}$:	$I_{CB0} \leq 60\text{ nA}$
Gleichstromverstärkung	bei $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 14\text{ mA}$:	$B = 90 (\geq 40)$
Transit-Frequenz	bei $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 14\text{ mA}, f_M = 500\text{ MHz}$:	$f_T = 5\text{ GHz}$
Kollektorkapazität	bei $U_{CB} = 10\text{ V}, I_E = 0, f = 1\text{ MHz}$:	$C_c = 0,6\text{ pF}$
Emitterkapazität	bei $U_{EB} = 0,5\text{ V}, I_C = 0, f = 1\text{ MHz}$:	$C_e = 1,2\text{ pF}$
Rückwirkungskapazität	bei $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 0, f = 1\text{ MHz}, \vartheta_U = 25^\circ\text{C}$:	$C_{12e} = 0,35\text{ pF}$
Rauschzahl	bei $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 4\text{ mA}, \vartheta_U = 25^\circ\text{C}$ und $R_g = 60\ \Omega, f = 800\text{ MHz}$:	$F = 1,8\text{ dB}$
Erzielbare Leistungsverstärkung	bei $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 14\text{ mA}, \vartheta_U = 25^\circ\text{C}$ und $f = 800\text{ MHz}$:	$V_p\text{ opt} = 16\text{ dB}$

Ausgangsspannung

bei Intermodulationsabstand $d_{IM} = -60\text{ dB}$
(DIN 45 004 B, Dreiton)

bei $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 14\text{ mA}, R_L = 75\ \Omega, s < 2, \vartheta_U = 25^\circ\text{C}$

mit $U_p = U_o$ bei $d_{IM} = -60\text{ dB}$ bei $f_p = 795,25\text{ MHz}$,

$U_q = U_o - 6\text{ dB}$ bei $f_q = 803,25\text{ MHz}$,

$U_r = U_o - 6\text{ dB}$ bei $f_r = 805,25\text{ MHz}$,

gemessen bei $f_{(p+q-r)} = 793,25\text{ MHz}$:

$$U_o = 150\text{ mV}$$

Abstand der 2. Harmonischen

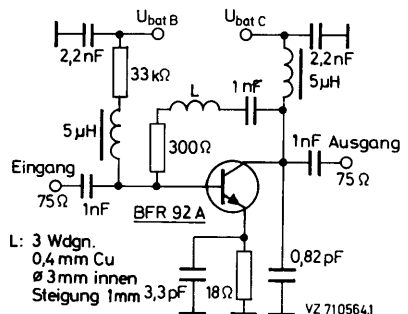
bei $U_{CE} = 10\text{ V}, I_C = 14\text{ mA}, R_L = 75\ \Omega, s < 2$

und $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$, gemessen bei $f_{(p+q)} = 810\text{ MHz}$:

($U_p = 60\text{ mV}$ bei $f_p = 250\text{ MHz}$)

($U_q = 60\text{ mV}$ bei $f_q = 560\text{ MHz}$)

$$d_2 = -50\text{ dB}$$



BFR 92A(R)

s - Parameter, Emitterschaltung

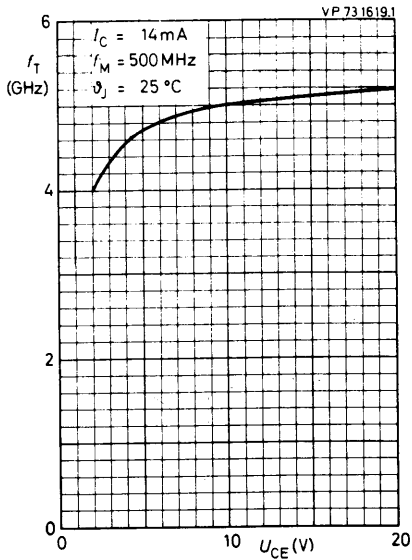
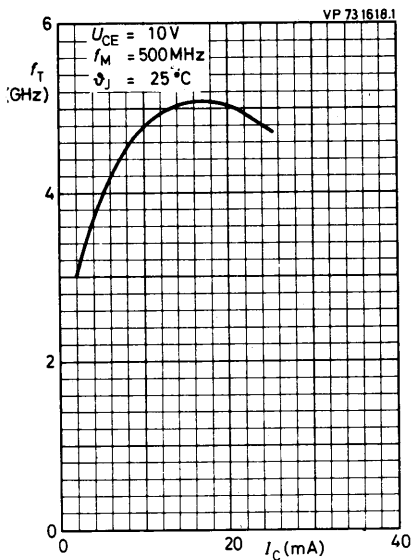
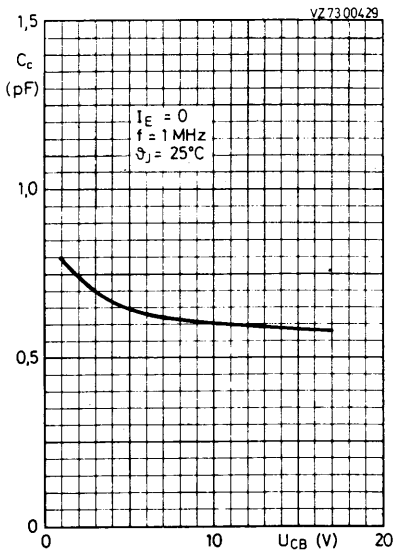
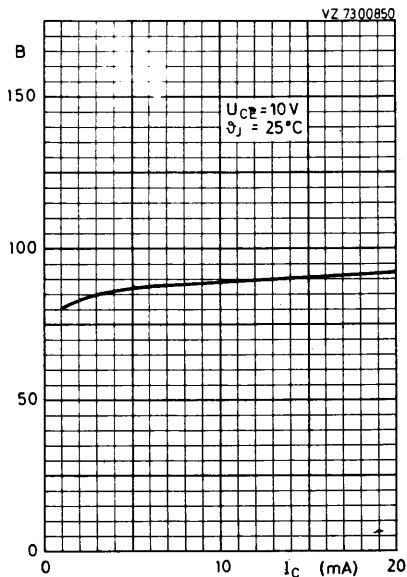
Arbeitspunkt		Frequ. f (MHz)	Eingangs- Reflexions- faktor s_{11e}	Rückwärts- Übertragungs- faktor s_{12e}	Vorwärts- Übertragungs- faktor s_{21e}	Ausgangs- Reflexions- faktor s_{22e}
U_{CE} (V)	I_C (mA)					
5	2	40	0,88/ -8,9 ⁰	0,009/83,6 ⁰	6,7/174,2 ⁰	1,00/ -2,7 ⁰
		100	0,86/ -21,9 ⁰	0,022/78,3 ⁰	6,5/164,2 ⁰	0,98/ -6,6 ⁰
		200	0,80/ -42,2 ⁰	0,041/69,0 ⁰	6,0/149,2 ⁰	0,94/ -12,2 ⁰
		500	0,61/ -87,2 ⁰	0,073/54,9 ⁰	4,2/119,1 ⁰	0,81/ -20,2 ⁰
		800	0,48/ -117,4 ⁰	0,086/52,7 ⁰	3,1/100,5 ⁰	0,74/ -22,9 ⁰
		1000	0,44/ -133,8 ⁰	0,092/54,2 ⁰	2,6/ 91,4 ⁰	0,71/ -24,2 ⁰
		1200	0,41/ -147,6 ⁰	0,099/57,5 ⁰	2,2/ 84,3 ⁰	0,70/ -25,7 ⁰
5	5	40	0,75/ -14,4 ⁰	0,008/81,8 ⁰	14,4/170,2 ⁰	0,99/ -4,9 ⁰
		100	0,70/ -34,0 ⁰	0,020/74,2 ⁰	13,3/155,3 ⁰	0,94/ -11,2 ⁰
		200	0,60/ -61,7 ⁰	0,034/65,0 ⁰	10,9/135,8 ⁰	0,84/ -17,9 ⁰
		500	0,40/ -111,1 ⁰	0,057/61,1 ⁰	6,2/106,9 ⁰	0,67/ -21,9 ⁰
		800	0,32/ -139,7 ⁰	0,074/65,5 ⁰	4,2/ 92,4 ⁰	0,62/ -22,2 ⁰
		1000	0,30/ -153,2 ⁰	0,086/68,2 ⁰	3,4/ 85,3 ⁰	0,61/ -22,8 ⁰
		1200	0,29/ -166,2 ⁰	0,100/70,9 ⁰	2,9/ 79,6 ⁰	0,60/ -24,0 ⁰
5	10	40	0,61/ -21,1 ⁰	0,008/79,7 ⁰	22,9/165,2 ⁰	0,97/ -7,3 ⁰
		100	0,54/ -48,5 ⁰	0,017/71,4 ⁰	19,8/145,8 ⁰	0,88/ -15,5 ⁰
		200	0,42/ -82,1 ⁰	0,028/65,2 ⁰	14,4/124,7 ⁰	0,74/ -20,8 ⁰
		500	0,30/ -132,3 ⁰	0,050/69,0 ⁰	7,1/ 99,6 ⁰	0,59/ -20,5 ⁰
		800	0,26/ -158,0 ⁰	0,072/73,7 ⁰	4,7/ 87,8 ⁰	0,56/ -20,3 ⁰
		1000	0,25/ -168,3 ⁰	0,088/75,2 ⁰	3,8/ 82,2 ⁰	0,56/ -20,9 ⁰
		1200	0,25/ -179,3 ⁰	0,104/76,6 ⁰	3,2/ 77,5 ⁰	0,55/ -22,1 ⁰
5	14	40	0,53/ -26,0 ⁰	0,007/78,6 ⁰	27,7/162,4 ⁰	0,96/ -8,7 ⁰
		100	0,45/ -58,1 ⁰	0,016/70,5 ⁰	22,6/140,7 ⁰	0,85/ -17,2 ⁰
		200	0,36/ -94,4 ⁰	0,025/66,6 ⁰	15,6/119,7 ⁰	0,70/ -21,0 ⁰
		500	0,27/ -142,8 ⁰	0,049/72,5 ⁰	7,3/ 96,9 ⁰	0,57/ -19,1 ⁰
		800	0,25/ -166,0 ⁰	0,072/76,5 ⁰	4,7/ 86,1 ⁰	0,55/ -19,1 ⁰
		1000	0,24/ -174,8 ⁰	0,088/77,4 ⁰	3,8/ 80,5 ⁰	0,55/ -19,9 ⁰
		1200	0,24/ 174,8 ⁰	0,105/78,4 ⁰	3,2/ 76,2 ⁰	0,54/ -21,3 ⁰
5	20	40	0,45/ -33,1 ⁰	0,007/77,0 ⁰	32,3/158,8 ⁰	0,94/ -10,1 ⁰
		100	0,38/ -71,8 ⁰	0,015/69,5 ⁰	24,7/135,0 ⁰	0,80/ -18,4 ⁰
		200	0,31/ -110,6 ⁰	0,023/68,3 ⁰	16,0/114,6 ⁰	0,66/ -20,1 ⁰
		500	0,26/ -154,5 ⁰	0,047/75,5 ⁰	7,2/ 94,3 ⁰	0,56/ -17,3 ⁰
		800	0,25/ -174,2 ⁰	0,071/78,7 ⁰	4,7/ 84,3 ⁰	0,55/ -17,8 ⁰
		1000	0,25/ 178,5 ⁰	0,088/79,3 ⁰	3,7/ 79,1 ⁰	0,54/ -18,9 ⁰
		1200	0,26/ 169,9 ⁰	0,104/80,0 ⁰	3,2/ 74,9 ⁰	0,54/ -20,5 ⁰

BFR 92A(R)

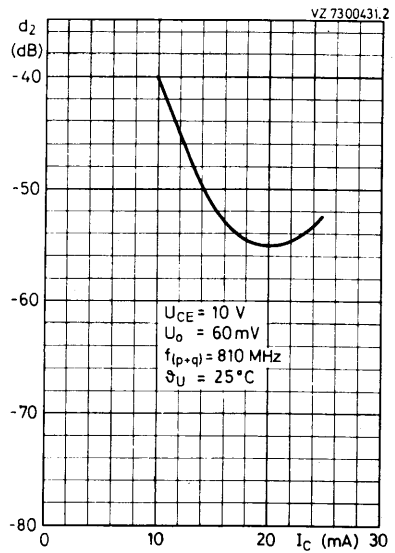
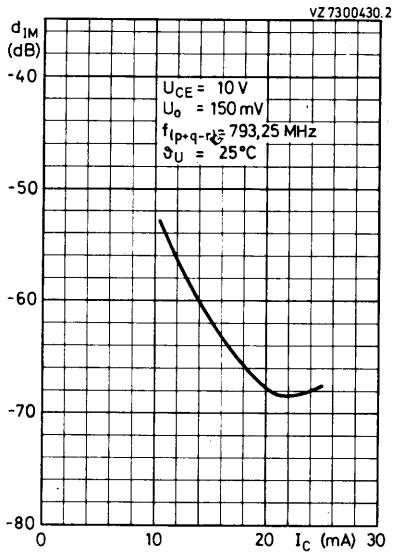
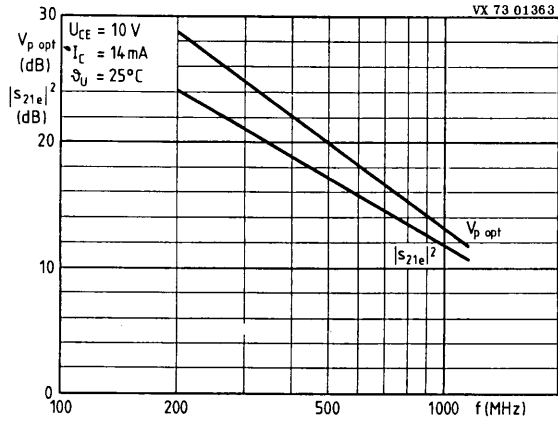
s - Parameter, Emitterschaltung

Arbeitspunkt		Frequ. f (MHz)	Eingangs- Reflexions- faktor s_{11e}	Rückwärts- Übertragungs- faktor s_{12e}	Vorwärts- Übertragungs- faktor s_{21e}	Ausgangs- Reflexions- faktor s_{22e}
U_{CE} (V)	I_C (mA)					
10	2	40	0,89/ -8,7°	0,008/83,6°	6,8/174,4°	1,00/ -2,5°
		100	0,86/ -21,2°	0,021/78,5°	6,5/164,6°	0,98/ -6,1°
		200	0,80/ -40,9°	0,038/69,5°	6,0/149,6°	0,94/ -11,3°
		500	0,61/ -85,3°	0,069/55,8°	4,3/119,8°	0,82/ -18,7°
		800	0,48/ -115,4°	0,081/53,8°	3,1/101,2°	0,75/ -21,3°
		1000	0,44/ -131,4°	0,086/55,5°	2,6/ 92,1°	0,73/ -22,5°
10	5	1200	0,40/ -145,6°	0,093/58,9°	2,2/ 85,0°	0,72/ -23,9°
		40	0,77/ -13,6°	0,008/81,8°	14,2/170,5°	0,99/ -4,5°
		100	0,73/ -32,3°	0,019/74,7°	13,2/155,8°	0,95/ -10,3°
		200	0,62/ -58,8°	0,032/65,6°	11,0/136,8°	0,85/ -16,6°
		500	0,41/ -107,2°	0,054/61,4°	6,3/107,7°	0,69/ -20,4°
		800	0,32/ -135,9°	0,071/65,9°	4,2/ 92,9°	0,64/ -20,8°
10	10	1000	0,30/ -150,0°	0,082/68,6°	3,5/ 86,1°	0,63/ -21,3°
		1200	0,28/ -162,9°	0,095/71,5°	2,9/ 80,5°	0,62/ -22,4°
		40	0,66/ -19,4°	0,007/80,1°	22,5/165,9°	0,97/ -6,6°
		100	0,58/ -44,7°	0,017/71,8°	19,5/147,0°	0,90/ -14,1°
		200	0,45/ -76,2°	0,027/65,4°	14,5/126,0°	0,76/ -19,3°
		500	0,29/ -125,1°	0,049/68,7°	7,2/100,6°	0,62/ -19,2°
10	14	800	0,24/ -151,8°	0,070/73,5°	4,7/ 88,8°	0,59/ -19,0°
		1000	0,24/ -162,9°	0,084/75,2°	3,8/ 82,6°	0,58/ -19,7°
		1200	0,23/ -174,8°	0,099/76,8°	3,2/ 78,3°	0,58/ -20,9°
		40	0,60/ -23,2°	0,007/78,6°	27,2/163,0°	0,96/ -7,9°
		100	0,51/ -52,5°	0,016/70,6°	22,6/141,8°	0,86/ -15,8°
		200	0,38/ -86,2°	0,025/66,4°	15,7/120,7°	0,72/ -19,6°
10	20	500	0,26/ -134,3°	0,047/72,0°	7,5/ 97,8°	0,60/ -18,0°
		800	0,22/ -159,3°	0,069/76,2°	4,8/ 86,8°	0,57/ -18,0°
		1000	0,22/ -169,0°	0,085/77,3°	3,9/ 81,3°	0,57/ -18,7°
		1200	0,22/ 179,8°	0,100/78,5°	3,3/ 76,8°	0,57/ -20,1°
		40	0,54/ -28,2°	0,007/77,4°	31,7/159,9°	0,95/ -9,1°
		100	0,45/ -61,7°	0,015/69,5°	24,7/136,8°	0,82/ -16,8°
10	20	200	0,33/ -97,5°	0,023/67,5°	16,3/116,2°	0,68/ -18,8°
		500	0,24/ -143,7°	0,046/74,4°	7,4/ 95,3°	0,59/ -16,4°
		800	0,22/ -166,4°	0,069/78,0°	4,8/ 85,2°	0,57/ -16,9°
		1000	0,22/ -174,7°	0,084/78,7°	3,8/ 80,1°	0,57/ -17,8°
		1200	0,22/ 176,3°	0,100/79,7°	3,3/ 76,0°	0,57/ -19,4°

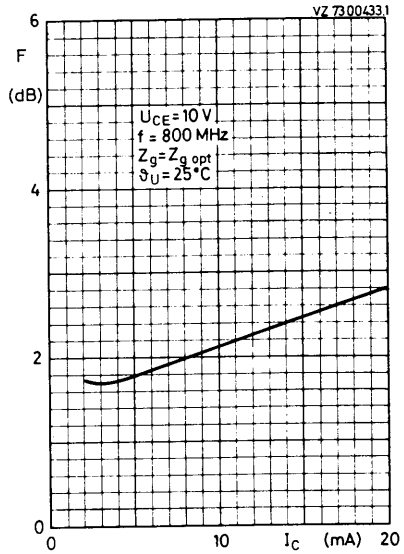
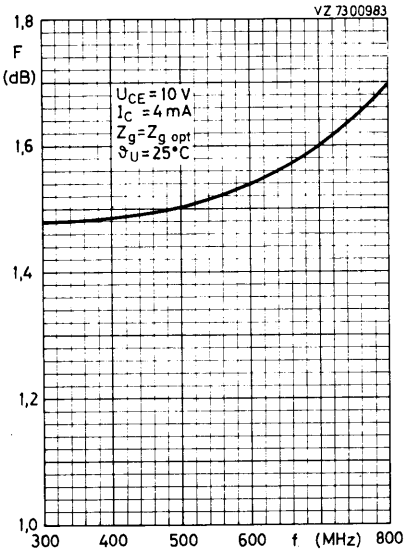
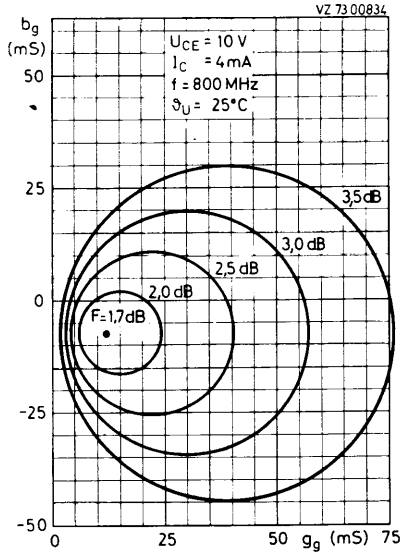
BFR 92A(R)



BFR 92A(R)



BFR 92 A (R)

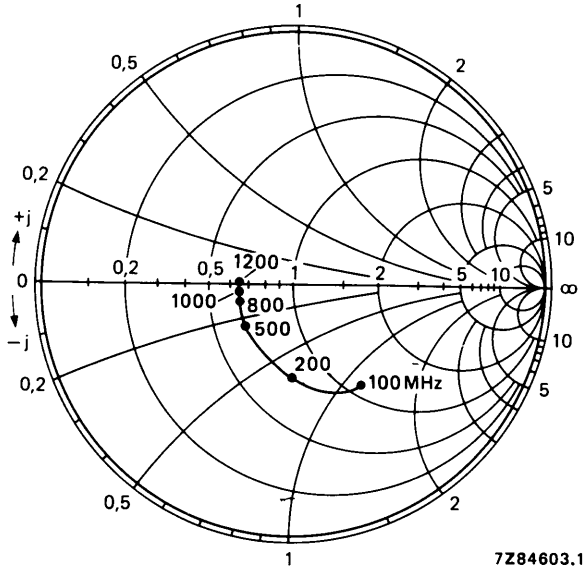


BFR 92A(R)

Eingangsimpedanz

abgeleitet aus s_{11e}
normiert auf 50Ω ,

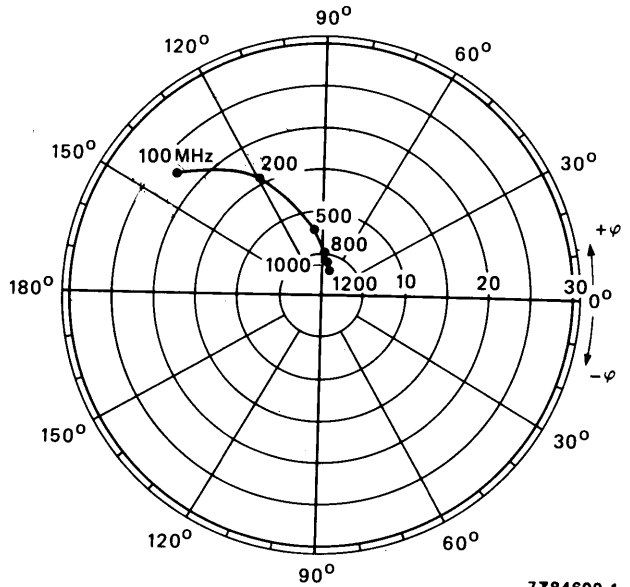
bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $I_C = 14 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Vorwärts-

Übertragungsfaktor s_{21e}

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $I_C = 14 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

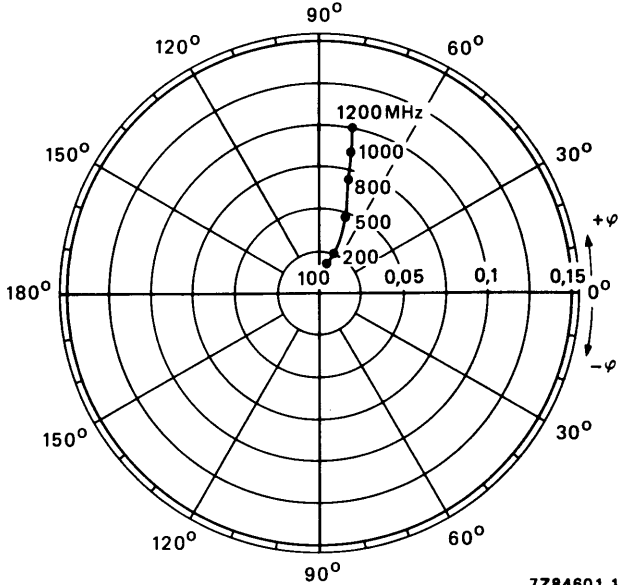


BFR 92A(R)

Rückwärts-

Übertragungsfaktor s_{12e}

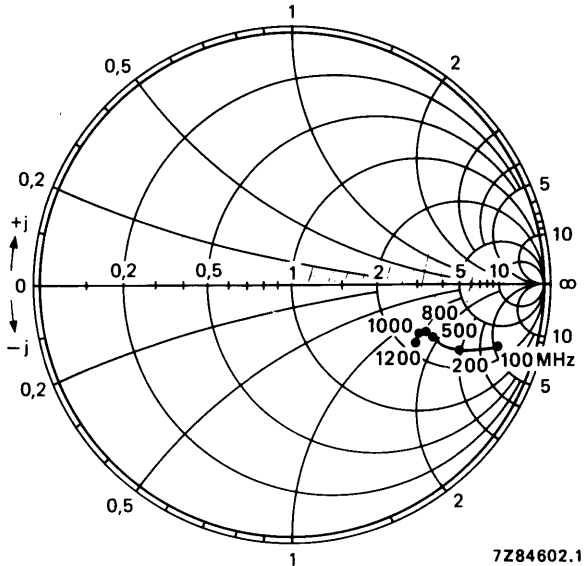
bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $I_C = 14 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Ausgangsimpedanz

abgeleitet aus s_{22e}
 normiert auf $50 \text{ } \Omega$,

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $I_C = 14 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



BFR 93A(R)

Rauscharmer

SILIZIUM - NPN - PLANAR - EPITAXIAL - HF - TRANSISTOR

für Breitbandverstärker

Mechanische Daten:

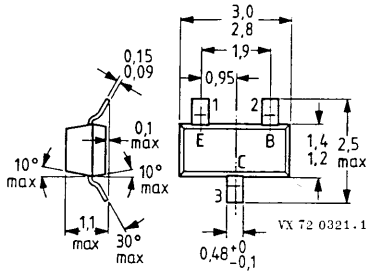
Gehäuse: Kunststoff, SOT-23
23 A 3 DIN 41 869

Stempel:

BFR 93 A: R 2
BFR 93 AR: R 5

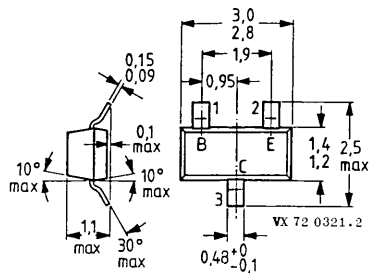
Maßangaben in mm:

BFR 93 A:



Draufsicht

BFR 93 AR:



Draufsicht

Kurzdaten:

Kollektor-Sperrspannung

$U_{CB0} = \text{max.} \quad 15 \text{ V}$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung

$U_{CE0} = \text{max.} \quad 12 \text{ V}$

Kollektorstrom, Mittelwert

$I_{CAV} = \text{max.} \quad 35 \text{ mA}$

Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U \leq 45^\circ\text{C}$

$P_{tot} = \text{max.} \quad 250 \text{ mW}$

Sperrschichttemperatur

$\vartheta_J = \text{max.} \quad 150 \text{ }^\circ\text{C}$

Transit-Frequenz

bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$, $I_C = 30 \text{ mA}$

$f_T = \quad \quad \quad 5 \text{ GHz}$

Erzielbare Leistungsverstärkung

bei $U_{CE} = 8 \text{ V}$, $I_C = 30 \text{ mA}$, $f = 800 \text{ MHz}$

$V_{p \text{ opt}} = \quad \quad \quad 14 \text{ dB}$

Ausgangsspannung

bei 60 dB Intermodulationsabstand

bei $U_{CE} = 8 \text{ V}$, $I_C = 30 \text{ mA}$, $f \approx 800 \text{ MHz}$

$U_o = \quad \quad \quad 425 \text{ mV}$

Rauschzahl

bei $U_{CE} = 8 \text{ V}$, $I_C = 4 \text{ mA}$, $f = 800 \text{ MHz}$

$F = \quad \quad \quad 1,6 \text{ dB}$

BFR 93A (R)

Absolute Grenzwerte: (gültig bis $\vartheta_{J \text{ max}}$)

Kollektor-Sperrspannung bei $I_E = 0$:

$$U_{CB 0} = \text{max. } 15 \text{ V}$$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei $I_B = 0$:

$$U_{CE 0} = \text{max. } 12 \text{ V}$$

Emitter-Sperrspannung bei $I_C = 0$:

$$U_{EB 0} = \text{max. } 2 \text{ V}$$

Kollektorstrom, Mittelwert:

$$I_{C \text{ AV}} = \text{max. } 35 \text{ mA}$$

Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U \leq 45^\circ\text{C}$: ¹⁾

$$P_{\text{tot}} = \text{max. } 250 \text{ mW}$$

Sperrschichttemperatur: ²⁾

$$\vartheta_J = \text{max. } 150 \text{ }^\circ\text{C}$$

Lagerungstemperatur:

$$\vartheta_S = \text{min. } -65 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_S = \text{max. } 150 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wärmewiderstand: ²⁾

zwischen Sperrschicht und Anschlüssen:

$$R_{\text{th J/A}} = 50 \text{ K/W}$$

zwischen Anschlüssen und Lötflächen:

$$R_{\text{th A/L}} = 280 \text{ K/W}$$

zwischen Lötflächen und Umgebung: ¹⁾

$$R_{\text{th L/U}} = 90 \text{ K/W}$$

¹⁾ Transistor auf Keramik-Substrat von 8 mm x 10 mm x 0,7 mm

²⁾ $\vartheta_J = P_{\text{tot}} (R_{\text{th J/A}} + R_{\text{th A/L}} + R_{\text{th L/U}}) + \vartheta_U$



BFR 93A(R)

Kennwerte: bei $\vartheta_J = 25^\circ\text{C}$, sofern nicht anders angegeben

Kollektor-Reststrom bei $I_E = 0$, $U_{CB} = 5\text{ V}$:	$I_{CB0} \leq 50\text{ nA}$
Gleichstromverstärkung bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 30\text{ mA}$:	$B = 90 (\geq 40)$
Transit-Frequenz bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 30\text{ mA}$, $f_M = 500\text{ MHz}$:	$f_T = 5\text{ GHz}$
Kollektorkapazität bei $U_{CB} = 5\text{ V}$, $I_E = 0$, $f = 1\text{ MHz}$:	$C_c = 0,7\text{ pF}$
Emitterkapazität bei $U_{EB} = 0,5\text{ V}$, $I_C = 0$, $f = 1\text{ MHz}$:	$C_e = 1,9\text{ pF}$
Rückwirkungskapazität bei $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 0$, $f = 1\text{ MHz}$, $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$:	$C_{12e} = 0,6\text{ pF}$
Rauschzahl bei $U_{CE} = 8\text{ V}$, $R_g = R_{g\text{ opt}}$, $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$ und $f = 800\text{ MHz}$, $I_C = 4\text{ mA}$:	$F = 1,6\text{ dB}$
und $f = 800\text{ MHz}$, $I_C = 30\text{ mA}$:	$F = 2,3\text{ dB}$
Erzielbare Leistungsverstärkung bei $U_{CE} = 8\text{ V}$, $I_C = 30\text{ mA}$, $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$, $f = 800\text{ MHz}$:	$V_{p\text{ opt}} = 14\text{ dB}$

Ausgangsspannung

bei Intermodulationsabstand $d_{IM} = -60\text{ dB}$
(DIN 45 004 B, Dreiton)

bei $U_{CE} = 8\text{ V}$, $I_C = 30\text{ mA}$, $R_L = 75\ \Omega$, $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$
mit $U_p = U_o$ bei $d_{IM} = -60\text{ dB}$ bei $f_p = 795,25\text{ MHz}$,
 $U_q = U_o - 6\text{ dB}$ bei $f_q = 803,25\text{ MHz}$,
 $U_r = U_o - 6\text{ dB}$ bei $f_r = 805,25\text{ MHz}$,
gemessen bei $f_{(p+q-r)} = 793,25\text{ MHz}$:

$U_o = 425\text{ mV}$

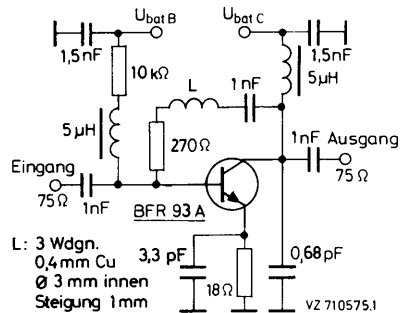
Abstand der 2. Harmonischen

bei $U_{CE} = 8\text{ V}$, $I_C = 30\text{ mA}$, $R_L = 75\ \Omega$, $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$,
gemessen bei $f_{(p+q)} = 810\text{ MHz}$:

($U_p = 200\text{ mV}$ bei $f_p = 250\text{ MHz}$)

($U_q = 200\text{ mV}$ bei $f_q = 560\text{ MHz}$)

$d_2 = -50\text{ dB}$



BFR 93 A (R)

s - Parameter, Emitterschaltung

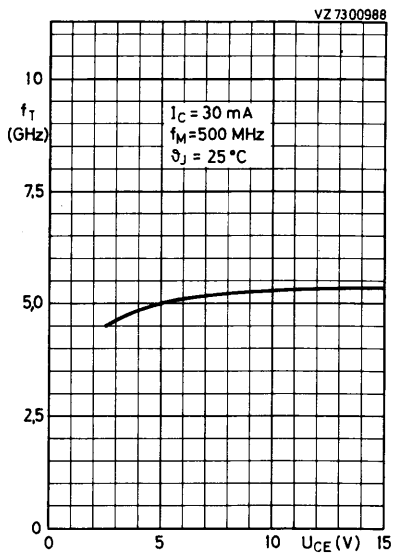
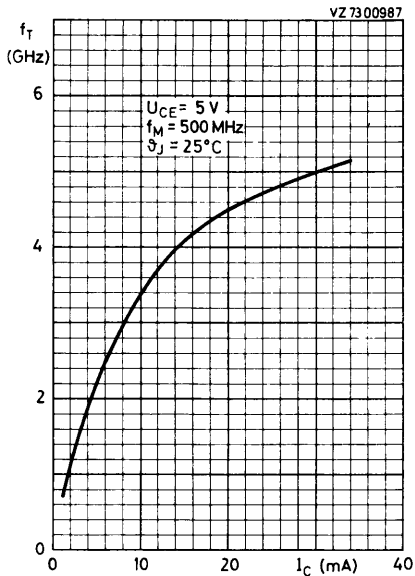
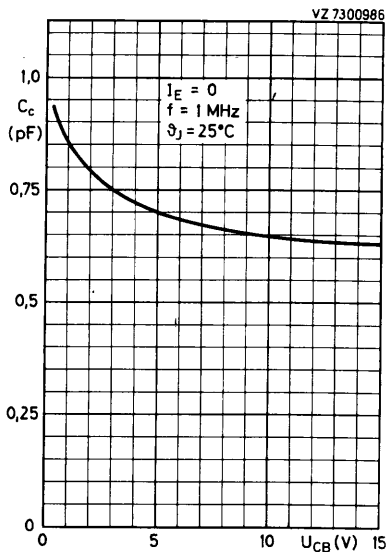
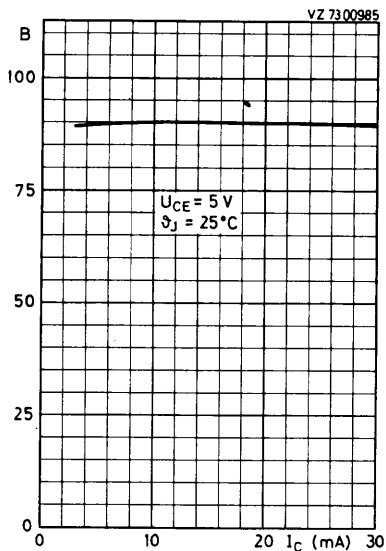
Arbeitspunkt		Frequ. f (MHz)	Eingangs- Reflexions- faktor	Rückwärts- Übertragungs- faktor	Vorwärts- Übertragungs- faktor	Ausgangs- Reflexions- faktor
U_{CE} (V)	I_C (mA)		S_{11e}	S_{12e}	S_{21e}	S_{22e}
5	2	40	0,89/ -12,4°	0,016/82,3°	7,0/171,8°	0,88/ -4,8°
		100	0,87/ -30,1°	0,038/74,2°	6,7/160,1°	0,96/ -11,3°
		200	0,80/ -56,3°	0,067/61,8°	6,0/142,3°	0,88/ -20,1°
		500	0,64/ -109,5°	0,106/44,3°	3,8/110,6°	0,69/ -31,9°
		800	0,57/ -140,3°	0,116/41,8°	2,7/ 91,5°	0,60/ -35,5°
		1000	0,54/ -154,5°	0,119/43,9°	2,2/ 82,8°	0,58/ -38,0°
		1200	0,53/ -166,6°	0,124/48,2°	1,9/ 75,1°	0,56/ -40,2°
5	5	40	0,77/ -19,9°	0,015/79,4°	15,1/166,8°	0,97/ -8,8°
		100	0,72/ -46,9°	0,033/68,6°	13,5/149,7°	0,89/ -19,6°
		200	0,62/ -81,4°	0,053/57,0°	10,5/128,5°	0,73/ -30,3°
		500	0,48/ -134,4°	0,079/52,6°	5,5/100,5°	0,51/ -37,3°
		800	0,45/ -159,8°	0,099/57,8°	3,6/ 85,6°	0,44/ -37,9°
		1000	0,44/ -170,8°	0,114/61,0°	3,0/ 78,8°	0,42/ -39,3°
		1200	0,43/ 179,8°	0,131/64,2°	2,5/ 72,9°	0,41/ -40,9°
5	10	40	0,63/ -29,7°	0,013/76,5°	24,4/161,0°	0,95/ -13,5°
		100	0,56/ -66,2°	0,028/64,8°	20,0/139,4°	0,80/ -17,8°
		200	0,47/ -105,4°	0,042/57,8°	13,6/118,0°	0,59/ -37,3°
		500	0,41/ -152,0°	0,070/62,6°	6,4/ 94,8°	0,39/ -39,0°
		800	0,39/ -171,7°	0,099/67,6°	4,1/ 82,7°	0,35/ -38,2°
		1000	0,39/ 179,6°	0,119/69,1°	3,4/ 76,7°	0,34/ -39,1°
		1200	0,39/ 171,6°	0,140/70,5°	2,8/ 71,5°	0,33/ -40,7°
5	20	40	0,47/ -44,2°	0,012/73,8°	35,2/154,0°	0,90/ -19,2°
		100	0,42/ -90,7°	0,023/63,9°	25,4/129,3°	0,68/ -35,0°
		200	0,39/ -129,4°	0,034/62,9°	15,6/109,7°	0,47/ -41,0°
		500	0,37/ -165,1°	0,067/70,5°	6,8/ 90,9°	0,32/ -38,4°
		800	0,37/ 179,5°	0,101/73,2°	4,4/ 80,3°	0,29/ -37,4°
		1000	0,36/ 173,0°	0,124/73,4°	3,6/ 75,4°	0,29/ -38,3°
		1200	0,37/ 166,2°	0,148/73,6°	3,0/ 70,3°	0,28/ -40,0°
5	30	40	0,39/ -56,3°	0,011/72,3°	40,8/149,5°	0,86/ -22,5°
		100	0,38/ -106,8°	0,021/64,5°	27,4/124,0°	0,61/ -37,9°
		200	0,37/ -141,6°	0,032/66,4°	16,0/105,8°	0,41/ -41,1°
		500	0,37/ -171,0°	0,067/73,5°	6,9/ 88,9°	0,29/ -36,6°
		800	0,37/ 175,9°	0,102/75,2°	4,4/ 79,1°	0,27/ -36,0°
		1000	0,36/ 170,0°	0,126/74,8°	3,6/ 74,2°	0,27/ -37,1°
		1200	0,37/ 163,9°	0,150/74,6°	3,0/ 69,5°	0,27/ -39,0°

BFR 93A(R)

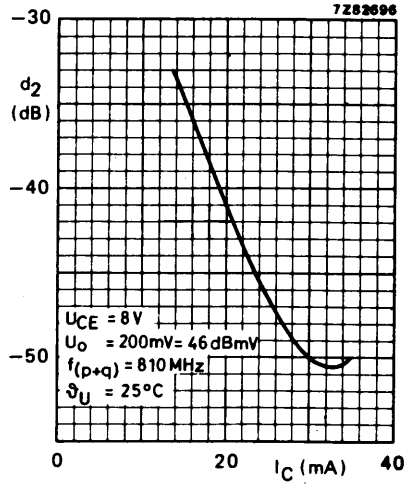
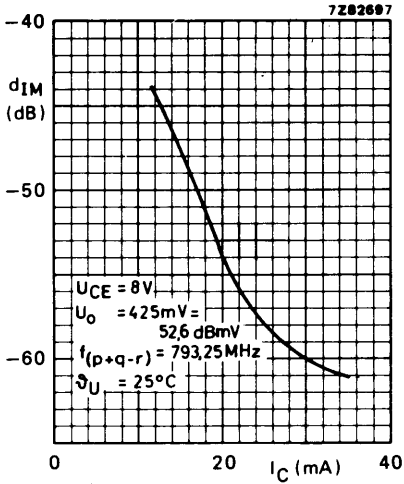
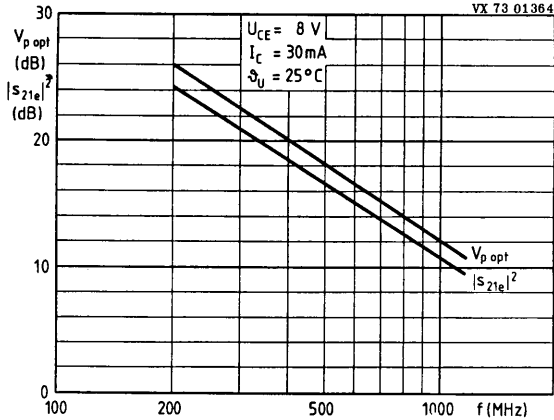
s - Parameter, Emitterschaltung

Arbeitspunkt		Frequ. f (MHz)	Eingangs- Reflexions- faktor s_{11e}	Rückwärts- Übertragungs- faktor s_{12e}	Vorwärts- Übertragungs- faktor s_{21e}	Ausgangs- Reflexions- faktor s_{22e}
U_{CE} (V)	I_C (mA)					
8	2	40	0,90/ -12,2°	0,015/82,1°	6,9/171,7°	0,99/ -4,8°
		100	0,88/ -29,2°	2,036/74,5°	6,6/160,4°	0,96/ -10,8°
		200	0,81/ -54,7°	0,064/62,4°	5,9/143,1°	0,89/ -19,2°
		500	0,64/ -107,0°	0,103/44,9°	3,8/111,5°	0,71/ -30,6°
		800	0,56/ -138,1°	0,112/42,1°	2,7/ 92,2°	0,62/ -34,1°
		1000	0,54/ -152,6°	0,116/44,1°	2,3/ 83,6°	0,60/ -36,4°
		1200	0,52/ -165,2°	0,120/48,5°	1,9/ 75,9°	0,58/ -38,6°
8	5	40	0,78/ -19,2°	0,014/79,4°	14,8/166,9°	0,98/ -8,6°
		100	0,73/ -44,6°	0,032/69,0°	13,5/150,4°	0,90/ -18,7°
		200	0,63/ -78,1°	0,051/57,5°	10,5/129,4°	0,75/ -28,9°
		500	0,48/ -131,2°	0,077/52,5°	5,6/101,3°	0,53/ -35,7°
		800	0,44/ -157,3°	0,096/57,7°	3,7/ 86,3°	0,46/ -36,2°
		1000	0,42/ -168,3°	0,110/61,0°	3,0/ 79,5°	0,44/ -37,5°
		1200	0,42/ -178,3°	0,126/64,3°	2,6/ 73,6°	0,43/ -39,0°
8	10	40	0,66/ -27,7°	0,013/76,7°	24,0/161,5°	0,95/ -12,9°
		100	0,58/ -62,0°	0,027/65,4°	19,9/140,4°	0,81/ -26,3°
		200	0,48/ -100,1°	0,041/58,0°	13,8/119,0°	0,61/ -35,5°
		500	0,40/ -148,2°	0,068/62,2°	6,5/ 95,4°	0,42/ -37,0°
		800	0,38/ -169,1°	0,096/67,4°	4,2/ 83,0°	0,37/ -36,2°
		1000	0,37/ -178,3°	0,116/69,0°	3,4/ 77,4°	0,36/ -37,0°
		1200	0,37/ 173,6°	0,136/70,5°	2,9/ 72,5°	0,35/ -38,5°
8	20	40	0,53/ -39,6°	0,012/73,8°	34,7/154,8°	0,91/ -18,1°
		100	0,45/ -83,0°	0,023/63,9°	25,6/130,5°	0,70/ -33,2°
		200	0,39/ -122,0°	0,034/62,2°	15,9/110,6°	0,49/ -39,0°
		500	0,35/ -161,3°	0,066/69,7°	7,0/ 91,4°	0,34/ -36,2°
		800	0,35/ -177,9°	0,098/72,7°	4,5/ 80,7°	0,31/ -35,1°
		1000	0,34/ 175,2°	0,121/73,1°	3,7/ 75,8°	0,31/ -36,0°
		1200	0,34/ 168,3°	0,143/73,4°	3,1/ 71,2°	0,30/ -37,5°
8	30	40	0,47/ -48,0°	0,011/72,2°	40,3/150,8°	0,87/ -20,9°
		100	0,41/ -95,5°	0,021/63,8°	27,5/125,4°	0,63/ -35,7°
		200	0,36/ -132,8°	0,032/64,9°	16,4/106,8°	0,44/ -38,9°
		500	0,35/ -166,6°	0,065/72,3°	7,1/ 89,6°	0,32/ -34,4°
		800	0,34/ 178,8°	0,100/74,4°	4,5/ 79,7°	0,30/ -33,6°
		1000	0,34/ 172,7°	0,122/74,4°	3,7/ 74,7°	0,30/ -34,7°
		1200	0,34/ 166,0°	0,145/74,3°	3,1/ 70,3°	0,29/ -36,5°

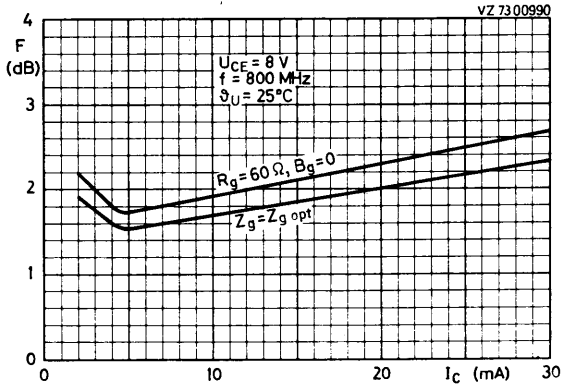
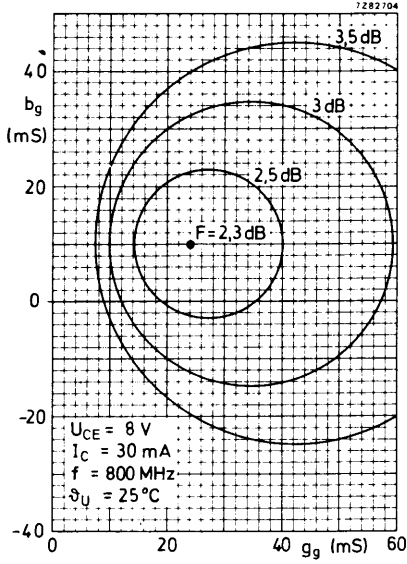
BFR 93A(R)



BFR 93A(R)



BFR 93A (R)



BFR 93A(R)

Eingangsimpedanz

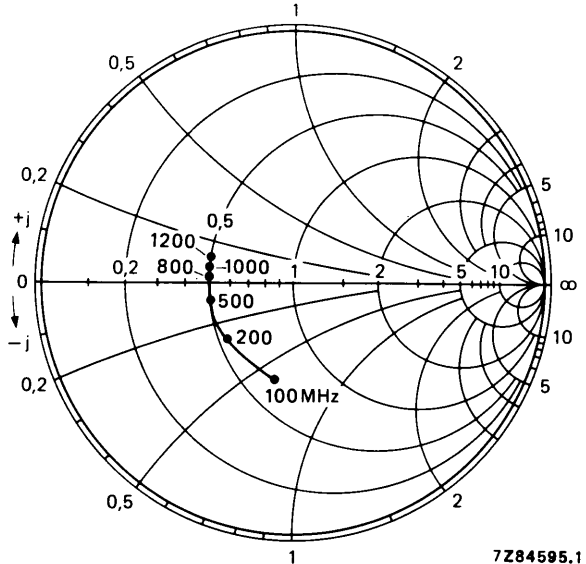
abgeleitet aus s_{11e}

normiert auf 50Ω

bei $U_{CE} = 8 \text{ V}$

$I_C = 30 \text{ mA}$

$\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



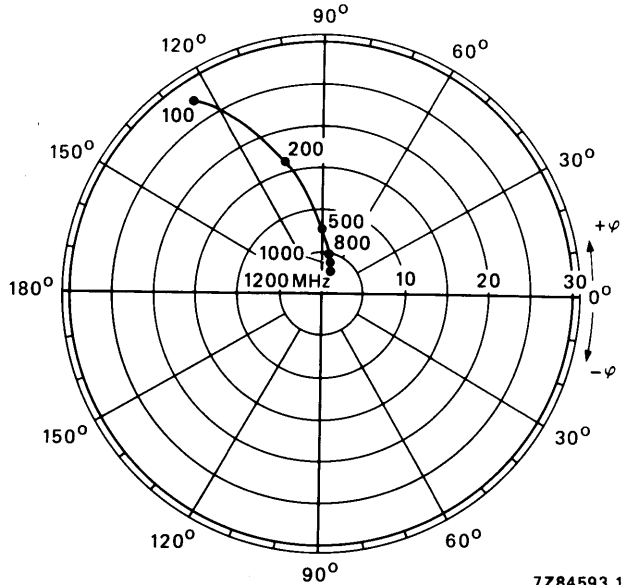
Vorwärts-

Übertragungsfaktor s_{21e}

bei $U_{CE} = 8 \text{ V}$

$I_C = 30 \text{ mA}$

$\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

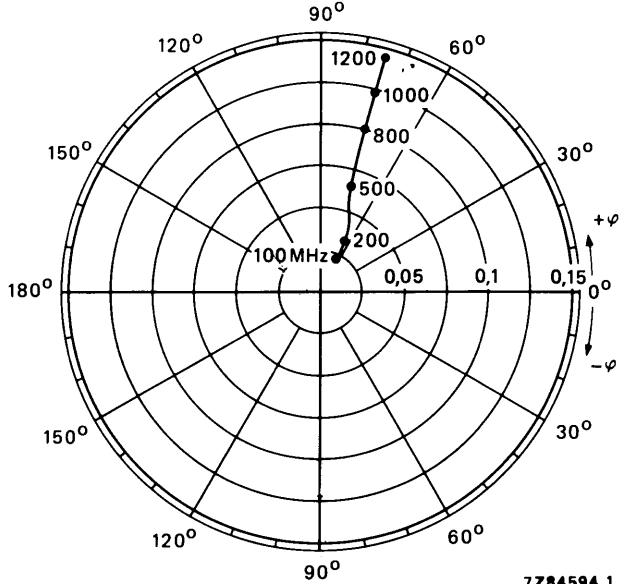


BFR 93 A (R)

Rückwärts-

Übertragungsfaktor s_{12e}

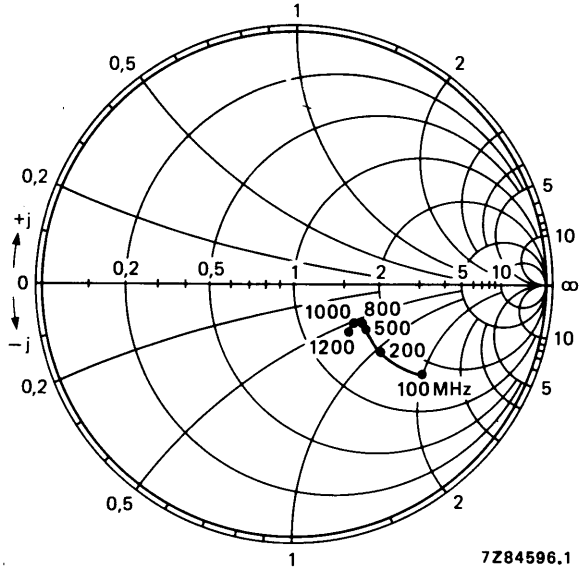
bei $U_{CE} = 8 \text{ V}$
 $I_C = 30 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Ausgangsimpedanz

abgeleitet aus s_{22e}
 normiert auf $50 \text{ } \Omega$,

bei $U_{CE} = 8 \text{ V}$
 $I_C = 30 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$





SILIZIUM - NPN - PLANAR - EPITAXIAL - HF - TRANSISTOR

für Breitband- und Antennenverstärker

Mechanische Daten:

Gehäuse: Kunststoff
mit Gewindestützen,
SOT-48/3

Alle Elektroden sind
vom Gewindestützen
isoliert.

Maßangaben in mm.

Drehmoment

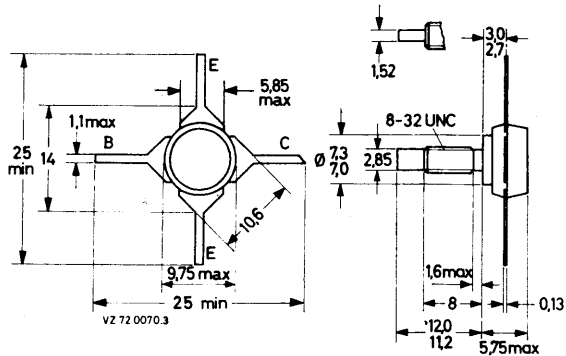
bei Befestigung:

$M_D = 0,75 \dots 0,85 \text{ Nm}$
($7,5 \dots 8,5 \text{ kp cm}$)

Kühlblech-Bohrung:

$\phi = \text{max. } 4,17 \text{ mm}$

Der Transistor wird
mit Mutter SW 8,6 x 3,5
geliefert.



Kurzdaten:

Kollektor-Sperrspannung	$U_{CB0} = \text{max.}$	30 V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$U_{CE0} = \text{max.}$	25 V
Kollektorstrom, Scheitelwert bei $f > 1 \text{ MHz}$	$I_{CM} = \text{max.}$	300 mA
Gesamtverlustleistung bei $f > 1 \text{ MHz}$	$P_{\text{tot}} = \text{max.}$	3,5 W
Sperrschichttemperatur	$\theta_J = \text{max.}$	200 °C
Gleichstromverstärkung bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$	$B \geq$	30
Transit-Frequenz bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$	$f_T =$	3,5 GHz
Breitband-Leistungsverstärkung bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 90 \text{ mA}, f = 40 \dots 300 \text{ MHz}$	$V_p =$	11 dB

BFR 94

Absolute Grenzwerte: (gültig bis $\vartheta_{J \max}$)

Kollektor-Sperrspannung bei $I_E = 0$:

$$U_{CB0} = \max. \quad 30 \text{ V}$$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei $R_{BE} = 10 \Omega$:

$$U_{CE R} = \max. \quad 35 \text{ V}$$

bei $I_B = 0$:

$$U_{CE0} = \max. \quad 25 \text{ V}$$

Emitter-Sperrspannung bei $I_C = 0$:

$$U_{EB0} = \max. \quad 3 \text{ V}$$

Kollektorstrom, Mittelwert:

$$I_{C \text{ AV}} = \max. \quad 150 \text{ mA}$$

Kollektorstrom, Scheitelwert, bei $f > 1 \text{ MHz}$:

$$I_{C \text{ M}} = \max. \quad 300 \text{ mA}$$

Gesamtverlustleistung

bei Gleichstrom, $\vartheta_G \leq 160^\circ\text{C}$:

$$P_{\text{tot}} = \max. \quad 2,5 \text{ W}$$

bei $f > 1 \text{ MHz}$, $\vartheta_G \leq 145^\circ\text{C}$:

$$P_{\text{tot}} = \max. \quad 3,5 \text{ W}$$

Sperrschichttemperatur:

$$\vartheta_J = \max. \quad 200 \text{ }^\circ\text{C}$$

Lagerungstemperatur:

$$\vartheta_S = \min. \quad -65 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_S = \max. \quad 200 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wärmewiderstand:

zwischen Sperrschicht und Gewindestutzen:

$$R_{\text{th G}} \leq \quad 15 \text{ K/W}$$

zwischen Gewindestutzen und Kühlblech:

$$R_{\text{th G/K}} = \quad 0,6 \text{ K/W}$$

Warnung

Dieses Bauelement enthält Beryllium-Oxid (BeO), das in fein verteilter Form giftig ist.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Bauelements entstehen keine Gefahren. Ggfs. sind entsprechende Sicherheits- und Umweltvorschriften zu beachten.

Kennwerte: bei $\vartheta_J = 25^\circ\text{C}$, sofern nicht anders angegeben

Kollektor-Reststrom

bei $U_{CB} = 20\text{ V}$, $I_E = 0$: $I_{CB0} \leq 50\ \mu\text{A}$

Gleichstromverstärkung

bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 50\text{ mA}$: $B \geq 30$

bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 150\text{ mA}$: $B \geq 30$

Transit-Frequenz

bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 90\text{ mA}$, $f_M = 500\text{ MHz}$: $f_T = 3,5\text{ GHz}$

bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 150\text{ mA}$, $f_M = 500\text{ MHz}$: $f_T = 3,5\text{ GHz}$

Kollektorkapazität

bei $U_{CB} = 20\text{ V}$, $I_E = 0$, $f = 1\text{ MHz}$: $C_c = 3,5\text{ pF}$

Emitterkapazität

bei $U_{EB} = 0,5\text{ V}$, $I_C = 0$, $f = 1\text{ MHz}$: $C_e = 12\text{ pF}$

Rückwirkungskapazität

bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$, $f = 1\text{ MHz}$: $-C_{12e} = 1,3\text{ pF}$

Kapazität Kollektor / Gewindestutzen:

$C_{C/G} = 2\text{ pF}$

Optimale Leistungsverstärkung ¹⁾

bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 90\text{ mA}$, $f = 500\text{ MHz}$
und $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$: $V_{p\text{ opt}} = 13,5\text{ dB}$

Rauschzahl

bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 90\text{ mA}$, $f = 500\text{ MHz}$
und $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$: $F = 5\text{ dB}$

Intermodulationsabstand

bei $U_{CE} = 20\text{ V}$, $I_C = 90\text{ mA}$, $R_L = 75\ \Omega$
und $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$,

gemessen bei $f_{(p+q-r)} = 493,25\text{ MHz}$:

$(U_p = U_2 = 700\text{ mV}$ bei $f_p = 495,25\text{ MHz})$

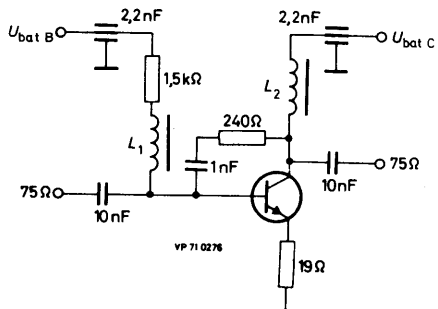
$(U_p^q = U_2 - 6\text{ dB}$ bei $f_p^q = 503,25\text{ MHz})$

$(U_r^q = U_2 - 6\text{ dB}$ bei $f_r^q = 505,25\text{ MHz})$

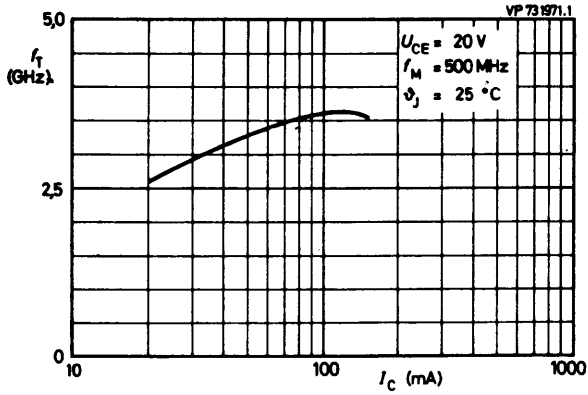
$d_{IM} = -60\text{ dB}$

Meßschaltung für Intermodulationsabstand:

$L_1, L_2: 5\ \mu\text{H FXC-Drossel}$
(3122 108 20153)

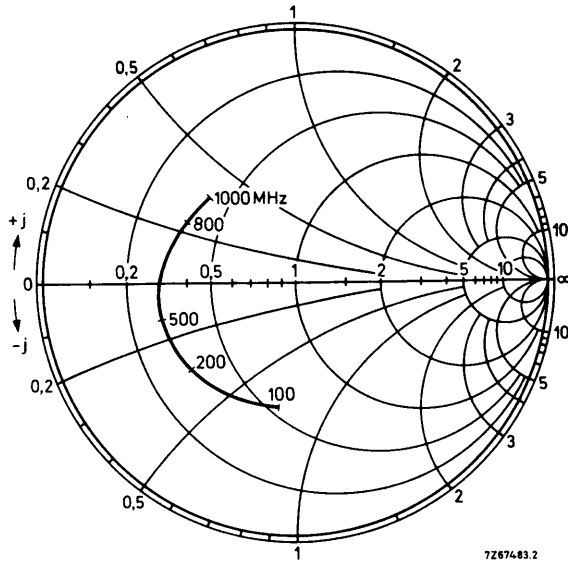


$$1) \quad V_{p\text{ opt}} = \frac{|s_{21e}|^2}{(1 - |s_{11e}|^2) \cdot (1 - |s_{22e}|^2)}$$



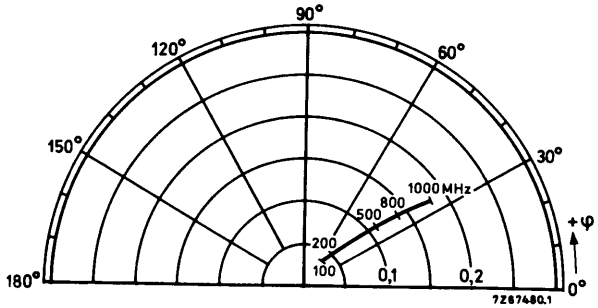
Eingangs-Reflexionsfaktor s_{11e}

bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$
 $I_C = 90 \text{ mA}$
 $\theta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



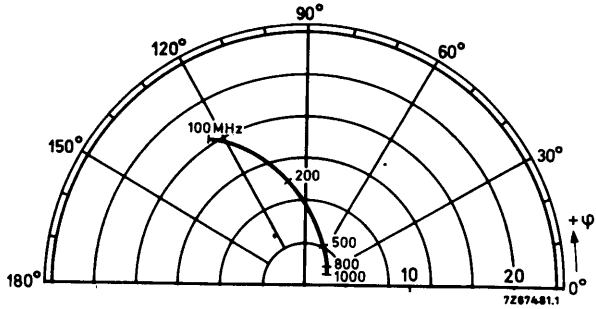
Rückwärts-Übertragungsfaktor s_{12e}

bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$
 $I_C = 90 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



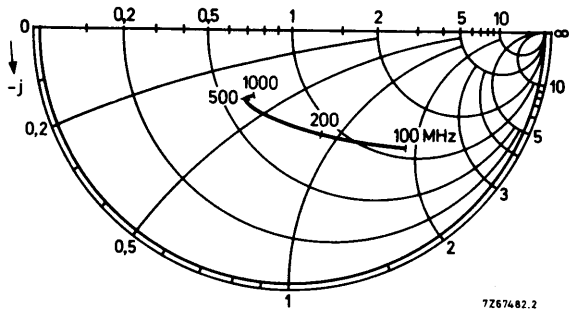
Vorwärts-Übertragungsfaktor s_{21e}

bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$
 $I_C = 90 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

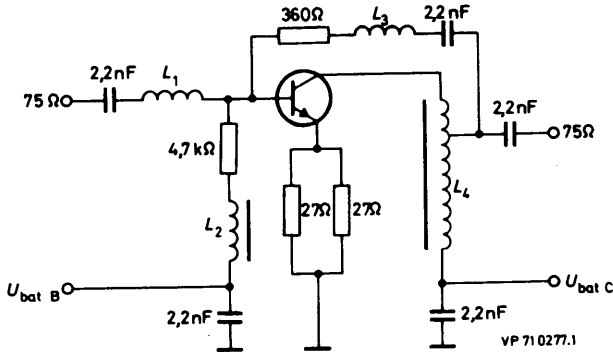


Ausgangs-Reflexionsfaktor s_{22e}

bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$
 $I_C = 90 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Schaltungsbeispiel: Breitband-Verstärker, $f = 40...300$ MHz ($\pm 0,2$ dB)



- L_1 : 2 Wdgn. 0,7 mm CuL, eng gewickelt, Innen- \varnothing 3 mm
 L_2 : 5 μ H FXC-Drossel (3122 108 20153)
 L_3 : 5 Wdgn. 0,7 mm CuL, eng gewickelt, Innen- \varnothing 4,7 mm
 L_4 : 18 + 1 Wdgn. 0,3 mm CuL auf FXC-Ringkern 4322 020 91001

Breitband-Leistungsverstärkung

bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 90$ mA:

$$V_p = 11 (\geq 10) \text{ dB}$$

Rauschzahl

bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 90$ mA, $f = 200$ MHz:

$$F = 8 (\leq 10) \text{ dB}$$

Kreuzmodulationsabstand in Kanal 13

bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 90$ mA, $U_2 = 48$ dBmV:

$$d_{KM} = -61 (\geq -57) \text{ dB}$$

bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 90$ mA, $U_2 = 32$ dBmV:

$$d_{KM} = -93 (\geq -89) \text{ dB}$$

Intermodulationsabstand

bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 90$ mA, $R_L = 75 \Omega$,

gemessen bei $f_{(p+q-r)} = 194,25$ MHz:

$$d_{IM} = -63 \text{ dB}$$

($U_p = U_2 = 60$ dBmV bei $f_p = 196,25$ MHz)

($U_q = U_2 - 6$ dB bei $f_q = 203,25$ MHz)

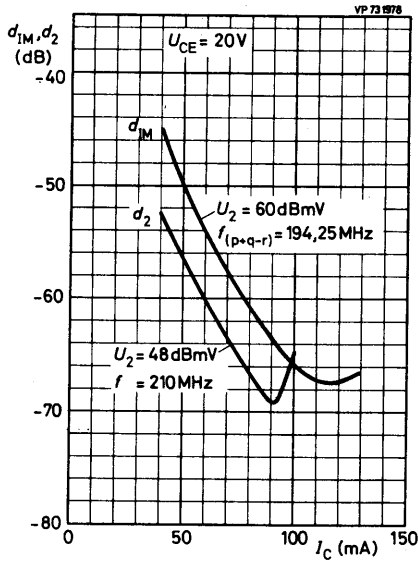
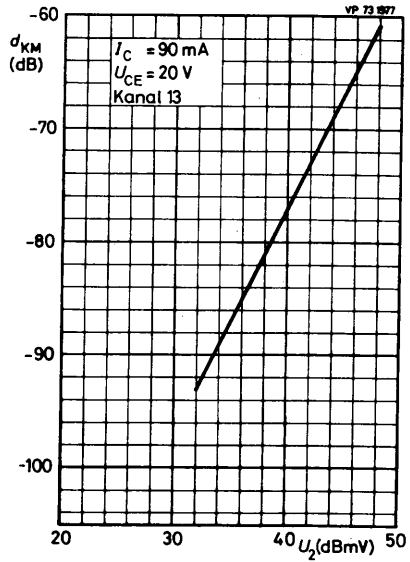
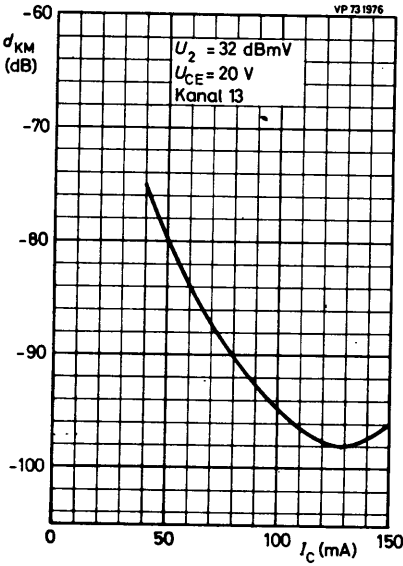
($U_r = U_2 - 6$ dB bei $f_r = 205,25$ MHz)

Abstand der 2.Harmonischen

bei $U_{CE} = 20$ V, $I_C = 90$ mA, $U_2 = 48$ dBmV

($f_p = 66$ MHz, $f_q = 144$ MHz, $f_{p+q} = 210$ MHz):

$$d_2 \geq -56 \text{ dB}$$





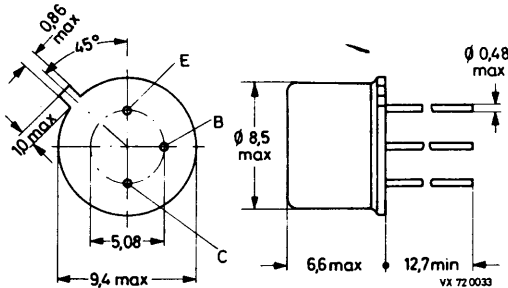
SILIZIUM - NPN - PLANAR - EPITAXIAL - TRANSISTOR für Breitband- und Antennenverstärker

Mechanische Daten:

Gehäuse: Metall, JEDEC TO-39,
5 C 3 DIN 41 873

Der Kollektor ist mit dem
Gehäuse leitend verbunden.

Maßangaben in mm.



Kurzdaten:

Kollektor-Sperrspannung

$U_{CB0} = \text{max. } 30 \text{ V}$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung

$U_{CE0} = \text{max. } 25 \text{ V}$

Kollektorstrom, Scheitelwert bei $f > 1 \text{ MHz}$

$I_{CM} = \text{max. } 300 \text{ mA}$

Gesamtverlustleistung

$P_{\text{tot}} = \text{max. } 1,5 \text{ W}$

Sperrschichttemperatur

$\phi_J = \text{max. } 200 \text{ }^\circ\text{C}$

Gleichstromverstärkung

bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$, $I_C = 50 \text{ mA}$

$B \geq 30$

Transit-Frequenz

bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$, $I_C = 80 \text{ mA}$

$f_T = 3,5 \text{ GHz}$

Breitband-Leistungsverstärkung

bei $U_{CE} = 18 \text{ V}$, $I_C = 80 \text{ mA}$, $f = 40 \dots 300 \text{ MHz}$

$V_P = 9 \text{ dB}$

BFR 95

Absolute Grenzwerte: (gültig bis $\vartheta_{J \max}$)

Kollektor-Sperrspannung bei $I_E = 0$:

$$U_{CB0} = \text{max. } 30 \text{ V}$$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung

bei $R_{BE} = 10 \Omega$, $I_C = 10 \text{ mA}$:

$$U_{CE R} = \text{max. } 35 \text{ V}$$

bei $I_B = 0$, $I_C = 10 \text{ mA}$:

$$U_{CE0} = \text{max. } 25 \text{ V}$$

Emitter-Sperrspannung bei $I_C = 0$:

$$U_{EB0} = \text{max. } 3 \text{ V}$$

Kollektorstrom, Mittelwert:

$$I_{C AV} = \text{max. } 150 \text{ mA}$$

Kollektorstrom, Scheitelwert bei $f > 1 \text{ MHz}$:

$$I_{C M} = \text{max. } 300 \text{ mA}$$

Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U \leq 25^\circ\text{C}$:

$$P_{tot} = \text{max. } 0,7 \text{ W}$$

bei $\vartheta_G \leq 125^\circ\text{C}$:

$$P_{tot} = \text{max. } 1,5 \text{ W}$$

Sperrschichttemperatur:

$$\vartheta_J = \text{max. } 200^\circ\text{C}$$

Lagerungstemperatur:

$$\vartheta_S = \text{max. } 200^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_S = \text{min. } -65^\circ\text{C}$$

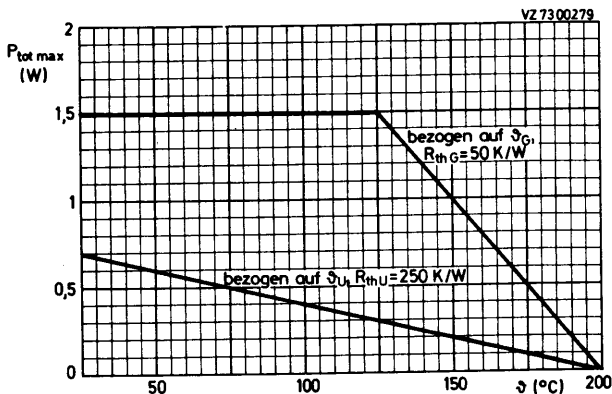
Wärmewiderstand:

zwischen Sperrschicht und Umgebung:

$$R_{th U} \leq 250 \text{ K/W}$$

zwischen Sperrschicht und Gehäuseboden:

$$R_{th G} \leq 50 \text{ K/W}$$



Kennwerte: bei $\theta_J = 25^\circ\text{C}$

Kollektor-Reststrom

bei $I_E = 0, U_{CB} = 20 \text{ V}$:

$$I_{CB0} \leq 50 \mu\text{A}$$

Gleichstromverstärkung

bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 50 \text{ mA}$:

$$B \geq 30$$

bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}$:

$$B \geq 30$$

Transit-Frequenz

bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 80 \text{ mA}, f_M = 500 \text{ MHz}$:

$$f_T = 3,5 \text{ GHz}$$

bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 150 \text{ mA}, f_M = 500 \text{ MHz}$:

$$f_T = 3,5 \text{ GHz}$$

Kollektorkapazität

bei $U_{CB} = 20 \text{ V}, I_E = 0, f = 1 \text{ MHz}$:

$$C_c = 3,5 \text{ pF}$$

Rückwirkungskapazität

bei $U_{CE} = 20 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, f = 1 \text{ MHz}$:

$$-C_{12e} = 1,6 \text{ pF}$$

Breitband-Leistungsverstärkung

bei $U_{CE} = 18 \text{ V}, I_C = 80 \text{ mA}, f = 40 \dots 300 \text{ MHz}$:

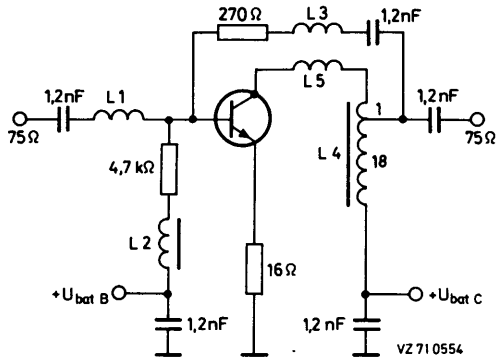
$$V_p = 9 (\geq 8) \text{ dB}$$

Rauschzahl

bei $U_{CE} = 18 \text{ V}, I_C = 80 \text{ mA}, f = 200 \text{ MHz}$:

$$F = 9 (\leq 10) \text{ dB}$$

- L1 2 Wdgn. 0,7 mm CuL, Innen- \emptyset 3 mm, eng gewickelt
- L2 5 μH FXC-Drossel, 3122 108 20153
- L3 3 Wdgn. 0,7 mm CuL, Innen- \emptyset 4,7 mm, eng gewickelt
- L4 19 Wdgn. 0,3 mm CuL auf FXC-Ringkern 4322 020 91001
- L5 2 Wdgn. 0,7 mm CuL, Innen- \emptyset 3 mm, eng gewickelt



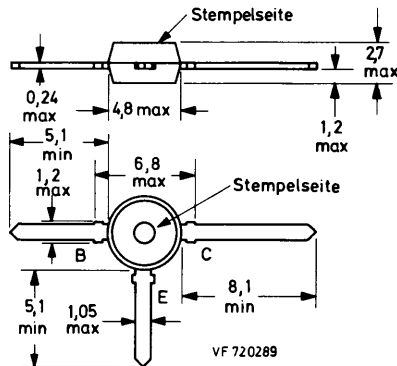


SILIZIUM - NPN - PLANAR - EPITAXIAL - HF - TRANSISTOR für Breitband- und Antennenverstärker

Mechanische Daten:

Gehäuse: Kunststoff,
SOT-37

Maßangaben in mm.



Kurzdaten:

Kollektor-Sperrspannung	$U_{CB\ 0} = \text{max.}$	20 V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$U_{CE\ 0} = \text{max.}$	15 V
Kollektorstrom, Mittelwert	$I_{C\ AV} = \text{max.}$	100 mA
Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U \leq 70^\circ\text{C}$	$P_{\text{tot}} = \text{max.}$	700 mW
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_J = \text{max.}$	175 $^\circ\text{C}$
Transit-Frequenz bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 70\text{ mA}$	$f_T =$	5 GHz
Erzielbare Leistungsverstärkung bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 70\text{ mA}$, $f = 800\text{ MHz}$	$V_{p\ \text{opt}} =$	11,5 dB
Rauschzahl bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 70\text{ mA}$, $f = 800\text{ MHz}$	$F =$	4,0 dB
Ausgangsspannung bei Intermodulationsabstand $d_{IM} = -60\text{ dB}$ bei $U_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 70\text{ mA}$, $f \approx 800\text{ MHz}$	$U_o =$	700 mV

BFR 96 S

Absolute Grenzwerte: (gültig bis $\vartheta_{J \max}$)

Kollektor-Sperrspannung bei $I_E = 0$:

$$U_{CB0} = \max. \quad 20 \text{ V}$$

Kollektor-Emitter-Sperrspannung bei $I_B = 0$:

$$U_{CE0} = \max. \quad 15 \text{ V}$$

Emitter-Sperrspannung bei $I_C = 0$:

$$U_{EB0} = \max. \quad 3 \text{ V}$$

Kollektorstrom, Mittelwert:

$$I_{C \text{ AV}} = \max. \quad 100 \text{ mA}$$

Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U \leq 70^\circ\text{C}$: ¹⁾

$$P_{\text{tot}} = \max. \quad 700 \text{ mW}$$

Sperrschichttemperatur:

$$\vartheta_J = \max. \quad 175 \text{ }^\circ\text{C}$$

Lagerungstemperatur:

$$\vartheta_S = \min. \quad -65 \text{ }^\circ\text{C}$$

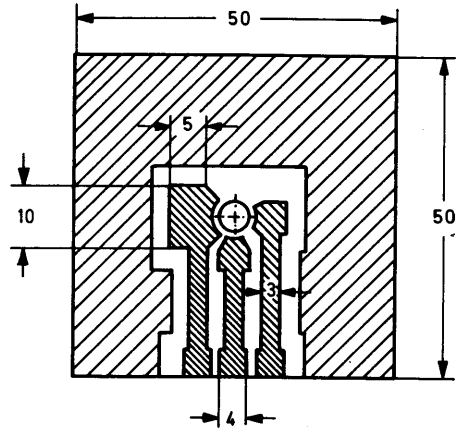
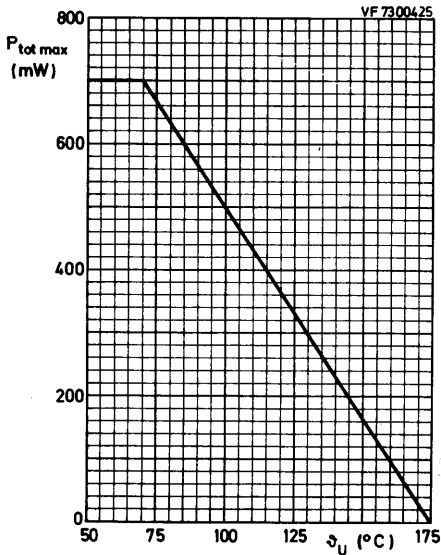
$$\vartheta_S = \max. \quad 175 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wärmewiderstand:

zwischen Sperrschicht und Umgebung: ¹⁾

$$R_{\text{th } U} \leq 150 \text{ K/W}$$

¹⁾ Transistor auf Glasfaser-Leiterplatte von 50 mm x 50 mm x 1,5 mm mit 35 μm Cu-Kaschierung, Leiterbahnen verzinkt, vgl. Skizze



Kennwerte: bei $\vartheta_J = 25^\circ\text{C}$, sofern nicht anders angegeben

Kollektor-Reststrom

bei $I_E = 0$, $U_{CB} = 10 \text{ V}$:

$$I_{CB0} \leq 100 \text{ nA}$$

Gleichstromverstärkung

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 70 \text{ mA}$:

$$B \geq 25$$

Transit-Frequenz

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 70 \text{ mA}$, $f_M = 500 \text{ MHz}$:

$$f_T = 5 \text{ GHz}$$

Kollektorkapazität

bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_E = 0$, $f = 1 \text{ MHz}$:

$$C_c = 1,5 \text{ pF}$$

Emitterkapazität

bei $U_{EB} = 0,5 \text{ V}$, $I_C = 0$, $f = 1 \text{ MHz}$:

$$C_e = 6,5 \text{ pF}$$

Rückwirkungskapazität

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 0$, $f = 1 \text{ MHz}$:

$$C_{12e} = 1,0 \text{ pF}$$

Erzielbare Leistungsverstärkung

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 70 \text{ mA}$, $f = 800 \text{ MHz}$
und $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$:

$$V_{p \text{ opt}} = 11,5 \text{ dB}$$

Rauschzahl

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 70 \text{ mA}$, $f = 800 \text{ MHz}$
und $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$, $R_g = R_{g \text{ opt}}$:

$$F = 4,0 \text{ dB}$$

Ausgangsspannung

bei Intermodulationsabstand $d_{IM} = -60 \text{ dB}$
(DIN 45 004 B, Dreiton)

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 70 \text{ mA}$, $R_L = 75 \Omega$, $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$

mit $U_p = U_o$ bei $d_{IM} = -60 \text{ dB}$ bei $f_p = 795,25 \text{ MHz}$,

$U_q = U_o - 6 \text{ dB}$ bei $f_q = 803,25 \text{ MHz}$,

$U_r = U_o - 6 \text{ dB}$ bei $f_r = 805,25 \text{ MHz}$,

gemessen bei $f_{(p+q-r)} = 793,25 \text{ MHz}$:

$$U_o = 700 \text{ mV}$$

Abstand der 2. Harmonischen

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 70 \text{ mA}$, $R_L = 75 \Omega$, $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$

mit $U_p = U_o = 316 \text{ mV} = 50 \text{ dBmV}$ bei $f_p = 250 \text{ MHz}$,

$U_q = U_o = 316 \text{ mV} = 50 \text{ dBmV}$ bei $f_q = 560 \text{ MHz}$,

gemessen bei $f_{(p+q)} = 810 \text{ MHz}$:

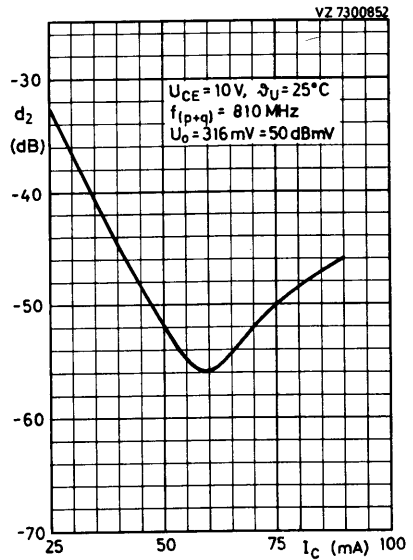
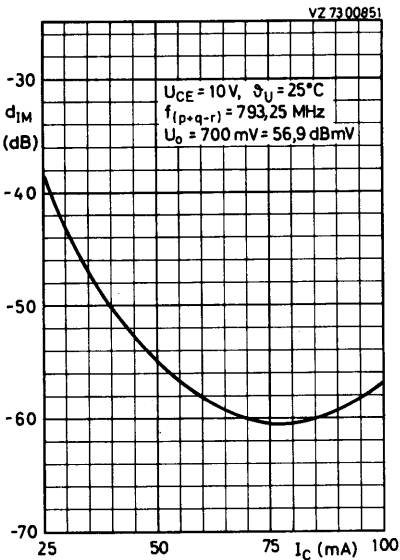
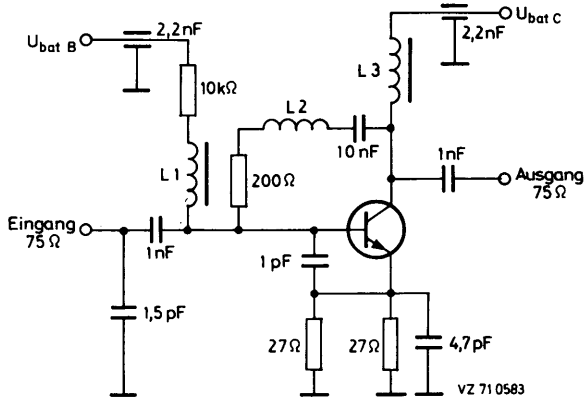
$$d_2 = -52 \text{ dB}$$

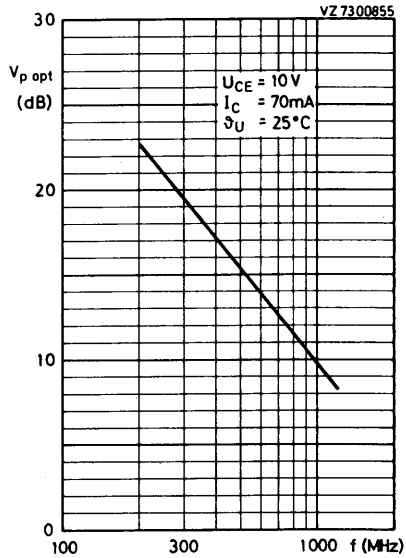
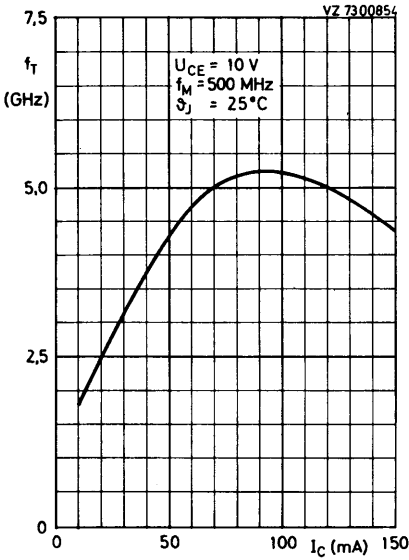
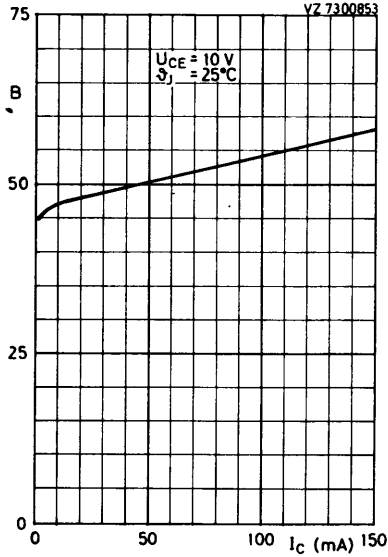
BFR 96 S

Meßschaltung für d_{IM} und d_2

$L1 = L3 = 5 \mu\text{H}$
(Mikrodrosseln)

$L2$: 1,5 Wdgn.
0,4 mm Cu
Innen- ϕ 3 mm
Steigung 1 mm





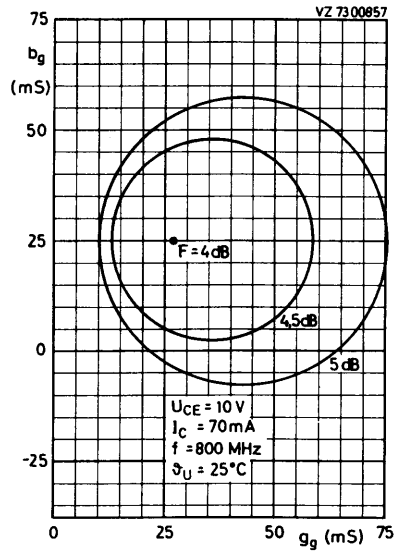
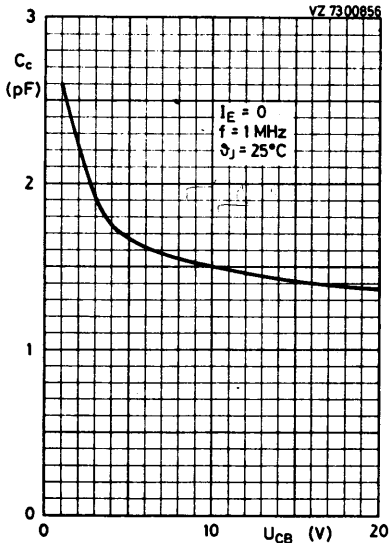
s - Parameter in Emitterschaltung, bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$

I_C (mA)	f (MHz)	Eingangs- Reflexions- faktor	Vorwärts- Übertragungs- faktor	Rückwärts- Übertragungs- faktor	Ausgangs- Reflexions- faktor
		s_{11e}	s_{21e}	s_{12e}	s_{22e}
5	40	0,75 / -41,5°	15,1 / +155,2°	0,026 / +69,1°	0,93 / -17,4°
	200	0,62 / -128,1°	7,1 / +106,9°	0,064 / +41,9°	0,53 / -43,3°
	500	0,55 / -174,6°	3,2 / +79,8°	0,087 / +47,0°	0,40 / -53,2°
	800	0,56 / +158,7°	2,1 / +65,0°	0,115 / +56,5°	0,39 / -63,2°
	1000	0,58 / +146,7°	1,7 / +56,6°	0,135 / +59,2°	0,39 / -72,5°
	1200	0,61 / +135,5°	1,4 / +48,9°	0,159 / +61,7°	0,39 / -83,0°
10	40	0,60 / -59,1°	24,3 / +147,2°	0,022 / +64,1°	0,86 / -26,6°
	200	0,54 / -146,1°	9,1 / +100,7°	0,050 / +49,4°	0,38 / -54,7°
	500	0,50 / +175,8°	3,9 / +78,6°	0,087 / +59,3°	0,27 / -62,8°
	800	0,52 / +152,4°	2,5 / +65,8°	0,129 / +63,7°	0,27 / -72,2°
	1000	0,53 / +141,0°	2,1 / +58,0°	0,157 / +63,9°	0,27 / -80,7°
	1200	0,56 / +130,7°	1,7 / +51,2°	0,186 / +63,3°	0,27 / -90,9°
30	40	0,39 / -105,6°	39,6 / +133,3°	0,015 / +60,7°	0,69 / -44,1°
	200	0,44 / -168,4°	11,1 / +94,3°	0,041 / +65,9°	0,23 / -78,2°
	500	0,46 / +165,1°	4,7 / +77,3°	0,094 / +70,3°	0,16 / -88,4°
	800	0,48 / +145,4°	3,0 / +66,5°	0,146 / +69,2°	0,16 / -98,3°
	1000	0,51 / +135,6°	2,5 / +60,1°	0,175 / +66,6°	0,16 / -109,3°
	1200	0,53 / +126,2°	2,1 / +54,0°	0,206 / +64,2°	0,17 / -119,7°
50	40	0,37 / -129,3°	44,6 / +127,8°	0,013 / +63,4°	0,62 / -51,4°
	200	0,43 / -174,7°	11,5 / +92,5°	0,040 / +71,5°	0,19 / -89,2°
	500	0,45 / +162,4°	4,8 / +76,8°	0,095 / +72,7°	0,14 / -101,5°
	800	0,48 / +143,4°	3,1 / +66,5°	0,151 / +70,1°	0,14 / -111,5°
	1000	0,50 / +134,3°	2,5 / +60,4°	0,182 / +67,4°	0,14 / -121,5°
	1200	0,52 / +124,9°	2,1 / +54,6°	0,215 / +64,8°	0,15 / -130,7°
70	40	0,38 / -141,7°	46,9 / +124,9°	0,011 / +65,1°	0,57 / -55,8°
	200	0,43 / -177,6°	11,6 / +91,6°	0,040 / +73,7°	0,18 / -96,3°
	500	0,46 / +161,2°	4,9 / +76,5°	0,095 / +73,9°	0,13 / -109,5°
	800	0,49 / +143,1°	3,1 / +66,4°	0,150 / +70,6°	0,13 / -120,7°
	1000	0,49 / +133,5°	2,5 / +60,2°	0,186 / +67,7°	0,14 / -126,2°
	1200	0,52 / +124,1°	2,1 / +54,6°	0,218 / +65,0°	0,15 / -135,3°

s - Parameter in Emitterschaltung, bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$

I_C (mA)	f (MHz)	Eingangs- Reflexions- faktor	Vorwärts- Übertragungs- faktor	Rückwärts- Übertragungs- faktor	Ausgangs- Reflexions- faktor
		s_{11e}	s_{21e}	s_{12e}	s_{22e}
5	40	0,77 / -38,9 ⁰	15,2 / +156,2 ⁰	0,023 / +69,1 ⁰	0,93 / -15,4 ⁰
	200	0,62 / -124,0 ⁰	7,4 / +108,3 ⁰	0,059 / +43,1 ⁰	0,57 / -38,0 ⁰
	500	0,54 / -172,5 ⁰	3,4 / +80,8 ⁰	0,081 / +48,0 ⁰	0,45 / -46,8 ⁰
	800	0,55 / +159,9 ⁰	2,2 / +65,9 ⁰	0,106 / +57,8 ⁰	0,43 / -57,1 ⁰
	1000	0,56 / +147,2 ⁰	1,8 / +57,5 ⁰	0,126 / +61,5 ⁰	0,43 / -64,9 ⁰
	1200	0,58 / +135,9 ⁰	1,5 / +50,1 ⁰	0,150 / +64,4 ⁰	0,42 / -74,7 ⁰
10	40	0,62 / -54,5 ⁰	24,5 / +148,7 ⁰	0,020 / +64,9 ⁰	0,87 / -23,5 ⁰
	200	0,53 / -142,3 ⁰	9,6 / +102,0 ⁰	0,046 / +49,6 ⁰	0,42 / -47,8 ⁰
	500	0,48 / +177,6 ⁰	4,2 / +79,4 ⁰	0,080 / +59,4 ⁰	0,31 / -54,2 ⁰
	800	0,50 / +153,2 ⁰	2,7 / +66,4 ⁰	0,118 / +64,0 ⁰	0,31 / -63,5 ⁰
	1000	0,52 / +142,3 ⁰	2,2 / +59,1 ⁰	0,143 / +64,1 ⁰	0,31 / -70,0 ⁰
	1200	0,54 / +131,8 ⁰	1,8 / +52,4 ⁰	0,168 / +64,3 ⁰	0,30 / -79,5 ⁰
30	40	0,41 / -94,4 ⁰	40,9 / +135,0 ⁰	0,014 / +62,2 ⁰	0,72 / -39,2 ⁰
	200	0,42 / -164,6 ⁰	11,8 / +95,1 ⁰	0,039 / +65,5 ⁰	0,25 / -64,5 ⁰
	500	0,42 / +167,0 ⁰	4,9 / +77,9 ⁰	0,087 / +70,4 ⁰	0,19 / -71,1 ⁰
	800	0,45 / +146,6 ⁰	3,2 / +67,1 ⁰	0,136 / +69,3 ⁰	0,18 / -79,1 ⁰
	1000	0,47 / +136,6 ⁰	2,6 / +60,6 ⁰	0,166 / +67,2 ⁰	0,18 / -83,8 ⁰
	1200	0,49 / +126,3 ⁰	2,2 / +54,6 ⁰	0,196 / +65,0 ⁰	0,17 / -95,1 ⁰
50	40	0,36 / -114,4 ⁰	46,5 / +129,6 ⁰	0,012 / +62,7 ⁰	0,63 / -45,7 ⁰
	200	0,40 / -171,0 ⁰	12,3 / +93,1 ⁰	0,038 / +70,4 ⁰	0,20 / -71,4 ⁰
	500	0,41 / +163,9 ⁰	5,1 / +77,1 ⁰	0,090 / +72,4 ⁰	0,16 / -79,7 ⁰
	800	0,44 / +144,7 ⁰	3,3 / +66,7 ⁰	0,140 / +70,1 ⁰	0,15 / -86,0 ⁰
	1000	0,47 / +135,3 ⁰	2,7 / +60,8 ⁰	0,168 / +67,3 ⁰	0,14 / -95,3 ⁰
	1200	0,49 / +125,2 ⁰	2,3 / +55,2 ⁰	0,197 / +65,0 ⁰	0,14 / -106,6 ⁰
70	40	0,35 / -125,4 ⁰	49,1 / +125,7 ⁰	0,012 / +63,6 ⁰	0,58 / -49,5 ⁰
	200	0,40 / -173,7 ⁰	12,4 / +92,0 ⁰	0,038 / +72,7 ⁰	0,18 / -74,8 ⁰
	500	0,41 / +162,6 ⁰	5,2 / +76,7 ⁰	0,091 / +73,2 ⁰	0,15 / -82,0 ⁰
	800	0,44 / +144,1 ⁰	3,3 / +66,4 ⁰	0,143 / +70,2 ⁰	0,14 / -87,4 ⁰
	1000	0,46 / +134,6 ⁰	2,7 / +60,2 ⁰	0,175 / +67,3 ⁰	0,13 / -95,3 ⁰
	1200	0,48 / +124,1 ⁰	2,3 / +54,6 ⁰	0,200 / +64,8 ⁰	0,13 / -109,5 ⁰

BFR 96 S



Eingangsimpedanz

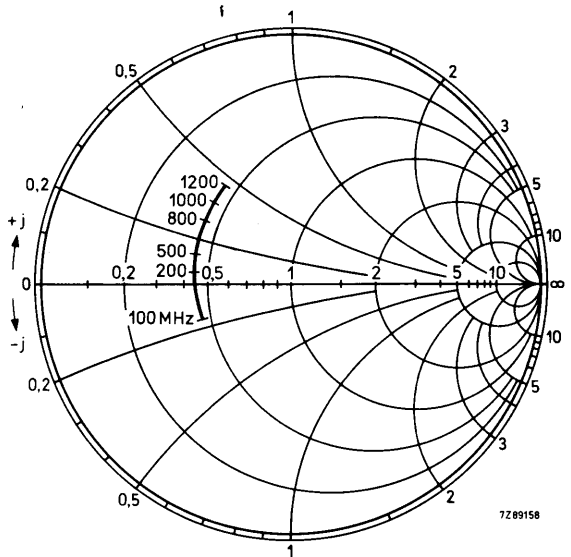
abgeleitet aus s_{11e}

normiert auf 50Ω ,

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$

$I_C = 70 \text{ mA}$

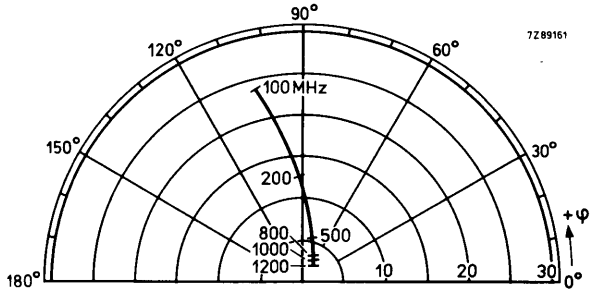
$T_U = 25^\circ \text{C}$



Vorwärts-

Übertragungsfaktor s_{21e}

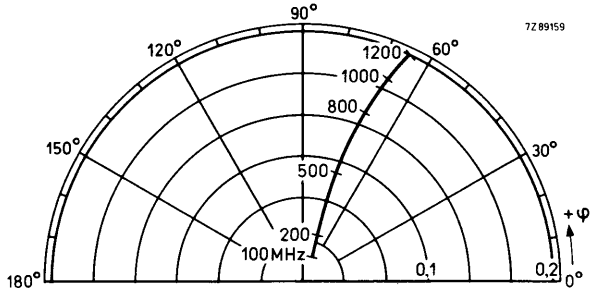
bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $I_C = 70 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Rückwärts-

Übertragungsfaktor s_{12e}

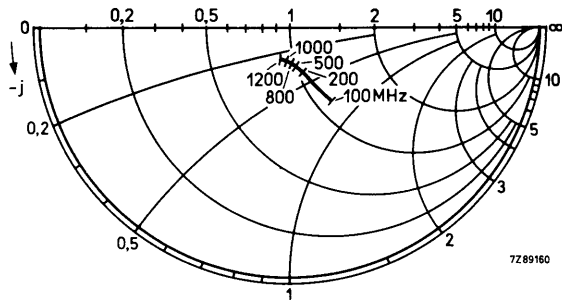
bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $I_C = 70 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Ausgangsimpedanz

abgeleitet aus s_{22e}
 normiert auf $50 \text{ } \Omega$,

bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$
 $I_C = 70 \text{ mA}$
 $\vartheta_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



BFR 101 A BFR 101 B

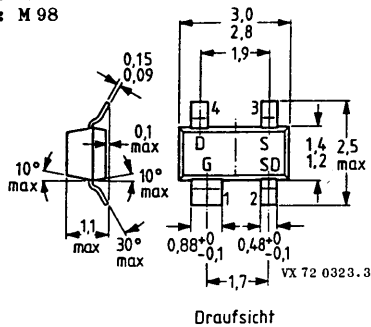
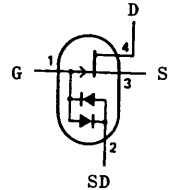
Symmetrische N-KANAL - SPERRSCHICHT - FELDEFFEKT - TRANSISTOREN
mit integrierten Schutzdioden, für Emittterfolger-Schaltungen

Mechanische Daten:

Gehäuse: Kunststoff,
SOT-143

Stempel: BFR 101 A: M 97
BFR 101 B: M 98

Maßangaben in mm.



Kurzdaten:

Drain-Source-Spannung	$\pm U_{DS} = \text{max.}$	30 V
Gate-Source-Spannung	$-U_{GS} = \text{max.}$	30 V
Drainstrom	$I_D = \text{max.}$	20 mA
Gatestrom	$I_G = \text{max.}$	10 mA
Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U \leq 60^\circ\text{C}$	$P_{tot} = \text{max.}$	200 mW
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_J = \text{max.}$	150 °C

BFR 101 A BFR 101 B

Drain-Source-Kurzschlußstrom

bei $U_{DS} = 6 \text{ V}$

$I_{DS S} = 0,2 \dots 1,5 \quad 1,0 \dots 5,0 \text{ mA}$

Vorwärtssteilheit

bei $U_{DS} = 6 \text{ V}$, $U_{GS} = 0$, $f = 1 \text{ kHz}$

$|y_{21s}| \geq 1,2 \quad 2,5 \text{ mS}$

BFR 101 A

BFR 101 B

Absolute Grenzwerte:

Drain-Source-Spannung:	$\pm U_{DS}$	= max.	30	V
Gate-Drain-Spannung ($I_S = 0$):	$-U_{GD}$	0 = max.	30	V
Gate-Source-Spannung ($I_D = 0$):	$-U_{GS}$	0 = max.	30	V
Drainstrom:	I_D	= max.	20	mA
Gatestrom:	I_G	= max.	10	mA
Gesamtverlustleistung bei $\vartheta_U \leq 60^\circ\text{C}$: ¹⁾	P_{tot}	= max.	200	mW
Sperrschichttemperatur:	ϑ_J	= max.	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperatur:	ϑ_S	= min.	-65	$^\circ\text{C}$
	ϑ_S	= max.	150	$^\circ\text{C}$

Wärmewiderstand:

zwischen Sperrschicht und Umgebung: ¹⁾	$R_{th U}$	=	0,46	K/mW
---------------------------------------------------	------------	---	------	------

¹⁾ Transistor auf Keramik-Substrat von 8 mm x 10 mm x 0,7 mm

Kennwerte: bei $\vartheta_U = 25^\circ\text{C}$

		<u>BFR 101 A</u>	<u>BFR 101 B</u>	
Gate-Reststrom bei $U_{DS} = 6\text{ V}$, $I_D = 10\ \mu\text{A}$:	$-I_G$	\leq	5	nA
Drain-Source-Kurzschlußstrom bei $U_{DS} = 6\text{ V}$, $U_{GS} = 0$:	$I_{DS S}$	=	0,2...1,5	1,0...5,0 mA
Gate-Source-Abschnürspannung bei $U_{DS} = 6\text{ V}$, $I_D = 1\ \mu\text{A}$:	$-U_P$	=	0,2...1,0	0,5...2,5 V
Vorwärtssteilheit bei $U_{DS} = 6\text{ V}$, $U_{GS} = 0$, $f = 1\text{ kHz}$:	$ y_{21s} $	\geq	1,2	2,5 mS
Eingangskapazität bei $U_{DS} = 6\text{ V}$, $U_{GS} = 0$, $f = 1\text{ MHz}$: ²⁾	C_{11s}	\leq	5	pF
Ausgangsleitwert bei $U_{DS} = 6\text{ V}$, $U_{GS} = 0$, $f = 1\text{ kHz}$:	$ y_{22s} $	=	10	50 mS
Dioden-Durchlaßspannung bei $I_F = 10\text{ mA}$:	U_F	=	0,7...1,2	V
Diodenkapazität ³⁾ bei $U_R = 0$:	C	=	0,7	pF

²⁾ Schutzdioden nicht angeschlossen ³⁾ Drain und Source offen