

ELEMENTY PÓLPRZEWODNIKOWE	NORMA BRANŻOWA	BN-81 3375-31.04
	Tranzystory typu BF 194 i BF 195	
	Grupa katalogowa 1923	

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są szczególne wymagania dotyczące tranzystorów krzemowych n-p-n małej mocy, wielkiej częstotliwości wykonanych technologią epitaksjalno-planarną typu BF 194, BF 195 w obudowie plastikowej, przeznaczonych do sprzętu powszechnego użytku oraz urządzeń wymagających zastosowania elementów o wysokiej i bardzo wysokiej jakości.

Tranzystory BF 194 przeznaczone są do pracy we wzmacniaczach pośredniej częstotliwości odbiorników radiowych AM i AM-FM oraz w stopniach wstępnych odbiorników radiowych w zakresie fal krótkich, średnich i długich.

Tranzystory BF 195 przeznaczone są do pracy we wzmacniaczach wstępnych i stopniach przemiany częstotliwości odbiorników FM.

Kategoria klimatyczna - wg PN-73/E-04550 dla tranzystorów:

- standardowej jakości (poziom jakości I) - 40/125/04,
- wysokiej jakości (poziom jakości III) - 40/125/21,
- bardzo wysokiej jakości (poziom jakości IV) - 40/125/56.

2. Przykład oznaczania tranzystorów:

a) standardowej jakości:

TRANZYSTOR BF 194 BN-81/3375-31

b) wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BF 194/3 BN-81/3375-31

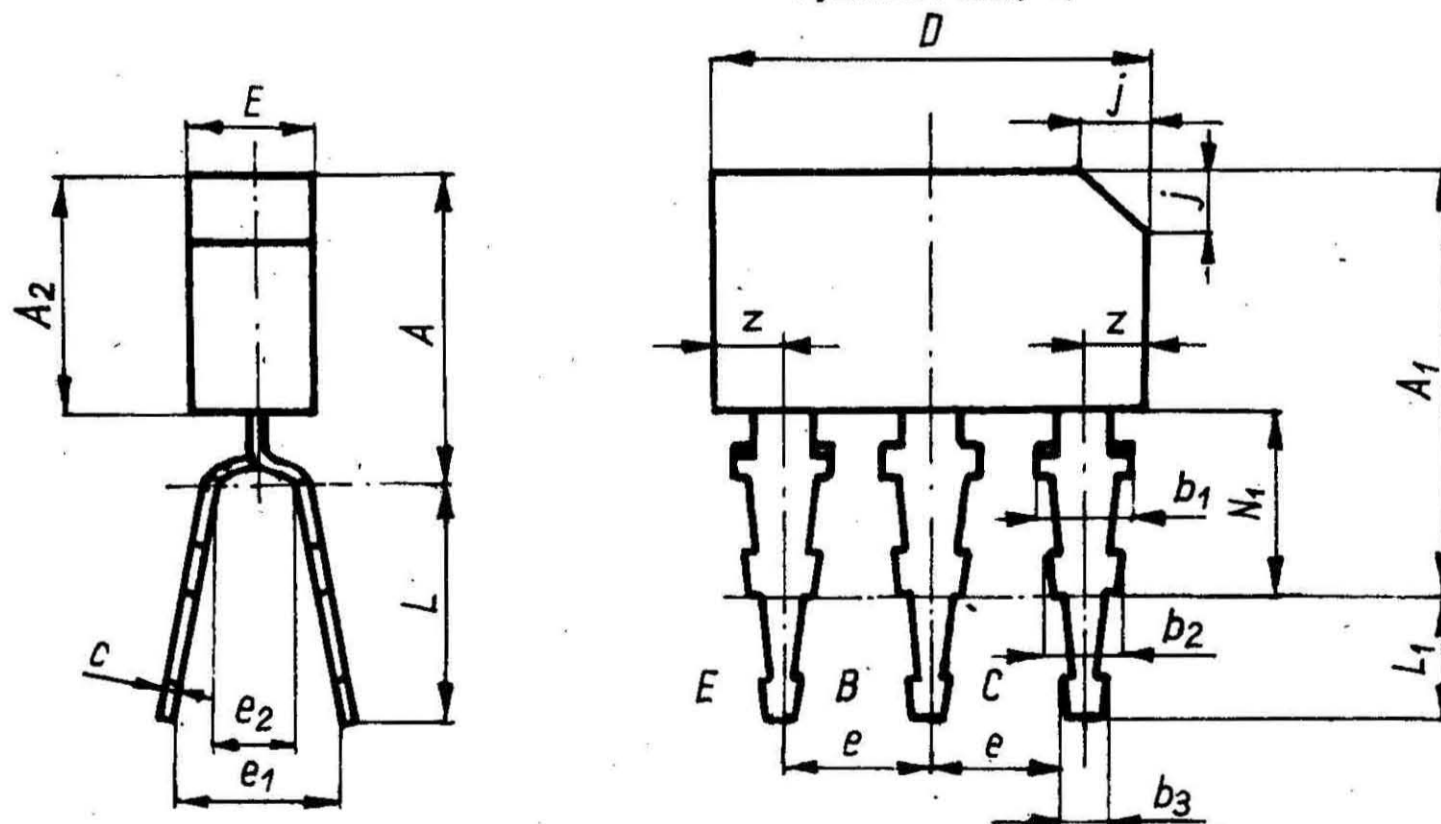
c) bardzo wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BF 194/4 BN-81/3375-31

3. Cechowanie tranzystorów powinno zawierać następujące dane:

- a) nazwę producenta lub znak fabryczny,
- b) oznaczenie typu,
- c) oznakowanie dodatkowe dla tranzystorów wysokiej i bardzo wysokiej jakości. Tranzystory wysokiej jakości powinny być oznakowane cyfrą 3, a tranzystory bardzo wysokiej jakości cyfrą 4 umieszczoną po oznaczeniu typu.

4. Wymiary i oznaczenia wyprowadzeń tranzystorów - wg rysunku i tabl. 1.



BN-81/3375-31.04

Obudowa CE 36

Zgłoszona przez Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Podzespołów i Materiałów Elektronicznych
UNITRA-ELEKTRON dnia 26 sierpnia 1981 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1982 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 19/1981 poz. 77)

Tablica 1. Wymiary obudowy CE 36

Symbol wymiaru	Wymiary, mm		
	min	nom	max
A	-	-	5,60
A ₁	-	-	7,80
A ₂	-	-	4,00
b ₁	-	1,61 ¹⁾	-
b ₂	1,15	-	1,25
b ₃	0,70	-	0,80
c	0,17	-	0,22
D	-	-	7,50
E	-	-	2,30
e	-	2,54 ¹⁾	-
e ₁	2,00	-	2,50
e ₂	1,35	-	1,75
j	1,10	-	1,30
L	4,00	-	4,30
L ₁	1,85	-	2,15

cd. tabl. 1

Symbol wymiaru	Wymiary, mm		
	min	nom	max
N ₁	3,20	-	-
z	-	-	1,25
1) Wymiar teoretyczny.			

5. Badania w grupie A, B, C i D - wg BN-80/3375-31,00 p. 5.1.

6. Wymagania szczegółowe do badań grupy A, B, C i D:
 a) badania podgrupy A1 - sprawdzenie wymiarów: A, ϕ, D, L - wg rysunku i tabl. 1,
 b) badania podgrupy A2, A3, A4 i C2 - wg tabl. 2,
 c) badania grupy B, C i D - wg tabl. 3,
 d) parametry elektryczne sprawdzane w czasie i po badaniach grupy B, C i D - wg tabl. 4.

7. Pozostałe postanowienia - wg BN-80/3375-31.00.

Tablica 2. Parametry elektryczne podstawowe sprawdzane w badaniach podgrupy A2, A3, A4 i C2

Podgrupa badań	Rodzaj badania	Kontrolowany parametr	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne			
						BF 194		BF 195	
						min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A2	Sprawdzenie podstawowych parametrów elektrycznych	I_{CBO}	ark. 05	$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_E = 0$	nA	-	100	-	100
		$U_{(BR)CBO}$	ark. 04	$I_C = 10 \mu\text{A}, I_E = 0$	V	30	-	30	-
		$U_{(BR)CEO}$	ark. 03	$I_C = 2 \text{ mA}, I_B = 0$	V	20	-	20	-
		$U_{(BR)EBO}$	ark. 04	$I_E = 10 \mu\text{A}, I_C = 0$	V	4	-	4	-
		h_{21E}	ark. 01	$I_C = 1 \text{ mA}, U_{CE} = 10 \text{ V}$	-	67	225	35	125
A3 C2	Sprawdzenie drugorzędnych parametrów elektrycznych ¹⁾	U_{BE}	ark. 01	$I_C = 1 \text{ mA}, U_{CE} = 10 \text{ V}$	V	0,65	0,74	0,65	0,74
		f_T	ark. 24	$I_C = 1 \text{ mA}, U_{CE} = 10 \text{ V}, f = 100 \text{ MHz}$	MHz	150	-	150	-
		$-C_{12es}$	ark. 23	$I_C = 1 \text{ mA}, U_{CE} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	pF	-	1	-	1
		r_{bb}, C_C	ark. 25	$I_C = 5 \text{ mA}, U_{CE} = 10 \text{ V}, f = 50 \text{ MHz}$	ps	-	17	-	11
A4	Sprawdzenie parametrów elektrycznych w $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$ (poziom III i IV)	I_{CBO}	ark. 05	$U_{CB} = 10 \text{ V}, I_E = 0$	μA	-	50	-	50

1) Na życzenie odbiorcy w uzgodnieniu z producentem zestaw kontrolowanych parametrów może być rozszerzony o współczynnik szumów F.

Tablica 3. Wymagania szczegółowe do badań grupy B, C i D

Lp.	Podgrupa badań	Rodzaj badania	Wymagania szczegółowe
1	2	3	4
1	B1, C1	Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej wyprowadzeń	próba U_b , metoda 2: 2,5 N próba U_{a1} : 5 N
		Sprawdzenie szczelności	próba Ql
2	B3, C9	Sprawdzenie wytrzymałości na spadki swobodne	położenie tranzystora w czasie spadania; wyprowadzeniami do góry
3	B4, C4	Sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne	mocowanie za obudowę
4	B5, C5 (poziom jakości III i IV)	Sprawdzenie wytrzymałości na nagłe zmiany temperatury	$T_A = -55^\circ\text{C}$; $T_B = 125^\circ\text{C}$
5	B6, C6	Sprawdzenie odporności na narażenia elektryczne	układ OB wg PN-74/T-01515, tabl. 5, $U_{CE} = 14\text{ V}$; $-I_E = 11,4\text{ mA}$
6	C3	Sprawdzenie masy wyrobu	0,2 g
7	C4	Sprawdzenie wytrzymałości na przyspieszenia stałe	kierunek probierczy; obydwie kierunki wzdłuż osi wyprowadzeń, mocowanie za obudowę
		Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje o stałej częstotliwości (dla poziomu jakości I)	mocowanie za obudowę
		Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje o zmiennej częstotliwości (dla poziomu jakości III i IV)	
8	C5	Sprawdzenie wytrzymałości na ciepło lutowania	temperatura kąpielii 350°C $AQL = 4,0$
9	C7	Sprawdzenie wytrzymałości na zimno	$t_{stg\ min} = -65^\circ\text{C}$
10	C8	Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco	$t_{stg\ max} = 125^\circ\text{C}$
11	C10	Sprawdzenie wymiarów	wg rysunku i tabl. 1
12	D1 (poziom jakości III i IV)	Sprawdzenie odporności na niskie ciśnienie atmosferyczne	temperatura narażenia 25°C
13	D2	Sprawdzenie wytrzymałości na rozpuszczalniki	alkohol etylowy, aceton, sprawdzane wymiary A, D i L wg tabl. 1 i rysunku, masa tranzystora 0,2 g
14	D3	Sprawdzenie palności	wg PN-74/T-01515 załącznik 2, p. 4,3
15	D4	Sprawdzenie wytrzymałości na pleśń	brak porostu pleśni po badaniu
16	D5	Sprawdzenie wytrzymałości na mgłą solną	położenie tranzystora dowolne

Tablica 4. Parametry elektryczne sprawdzane w czasie i po badaniach grupy B, C i D (poziom I, III i IV)

Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Podgrupa badań	Jednostka	Wartości graniczne			
					BF 194		BF 195	
					min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I_{CBO}	ark. 0,5	$U_{CB} = 10\text{ V}$ $I_E = 0$	B1, C1, B3, B4, B5 C2, C4, C5, C7, C9 D1 ¹⁾	nA	-	100	-	100
			B6, C6, C8	nA	-	200	-	200
			C2 ¹⁾	μA	-	50	-	50

cd. tabl. 4

Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Podgrupa badań	Jednostka	Wartości graniczne			
					BF 194		BF 195	
					min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
h_{21E}	ark. 01	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$	B1, B3, B4, B5, C1 C2, C4, C5, C7, C9	-	67	225	35	125
			B6, C6, C8	-	50	270	25	150
			C2 ¹⁾	-	34	-	18	-

¹⁾W czasie badania.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników.

2. Normy związane

PN-73/E-04550 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe

PN-74/T-01504.01 Tranzystory. Pomiar h_{21E} i napięcia U_{BE}

PN-74/T-01504.03 Tranzystory. Pomiar napięcia przebicia $U_{(BR)CEO}$, $U_{(BR)CES}$, $U_{(BR)CER}$, $U_{(BR)CEX}$

PN-74/T-01504.04 Tranzystory. Pomiar napięcia przebicia $U_{(BR)CBO}$, $U_{(BR)EBO}$

PN-74/T-01504.05 Tranzystory. Pomiar prądów wstecznych I_{CBO} , I_{EBO}

PN-74/T-01504.23 Tranzystory. Pomiar parametrów $[y]$ w zakresie w. cz.

PN-74/T-01504.24 Tranzystory. Pomiar modułu $|h_{21e}|$ w zakresie w. cz. i częstotliwości f_T

PN-74/T-01504.25 Tranzystory. Pomiar stałej czasowej sprzężenia zwrotnego r_{bb} , C_C

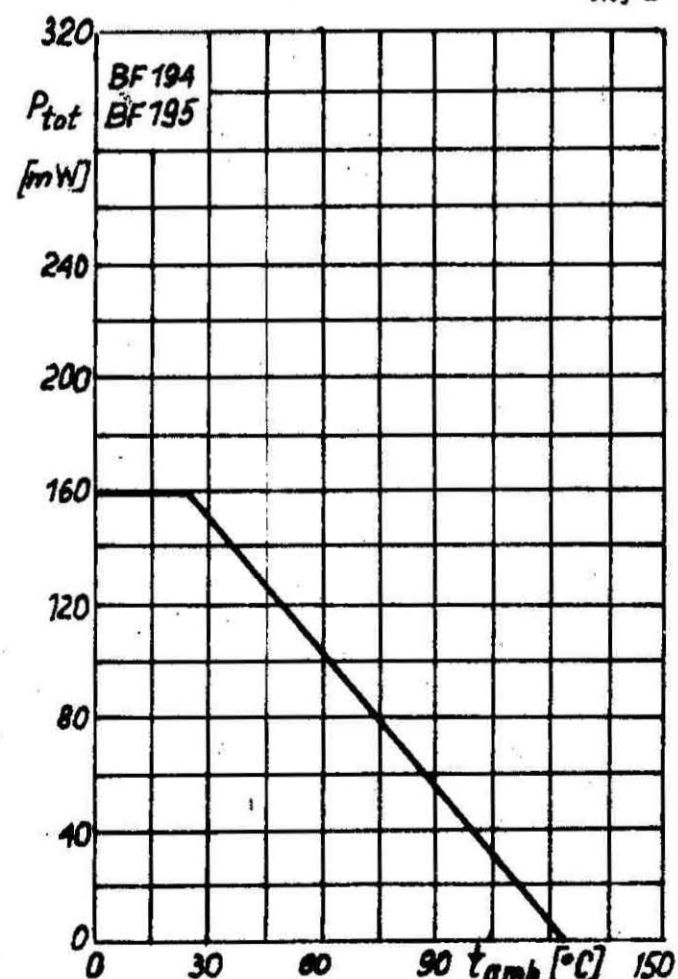
PN-74/T-01515 Elementy półprzewodnikowe. Ogólne wymagania i badania

BN-80/3375-31.00 Elementy półprzewodnikowe. Tranzystory małej mocy wielkiej częstotliwości. Wymagania i badania

3. Symbol wg KTM - BF 194 - 1156213314006, BF 195 - 1156213315007.

4. Wartości dopuszczalne - wg rys. I-1 i tabl. I-1.

Rezystancja termiczna złącze-otoczenie $R_{thj-a} \leq 625 \text{ K/W}$



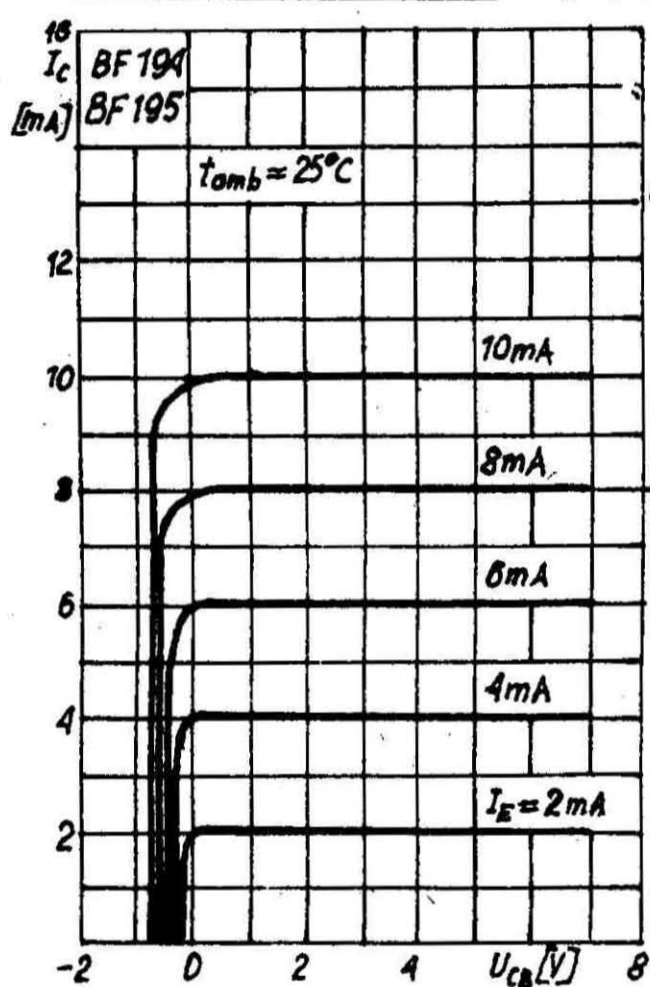
BN-81/3375-31.04-I-1

Rys. I-1. Zależność temperaturowa całkowitej mocy wejściowej $P_{tot} = f(t_{amb})$

Tablica I-1

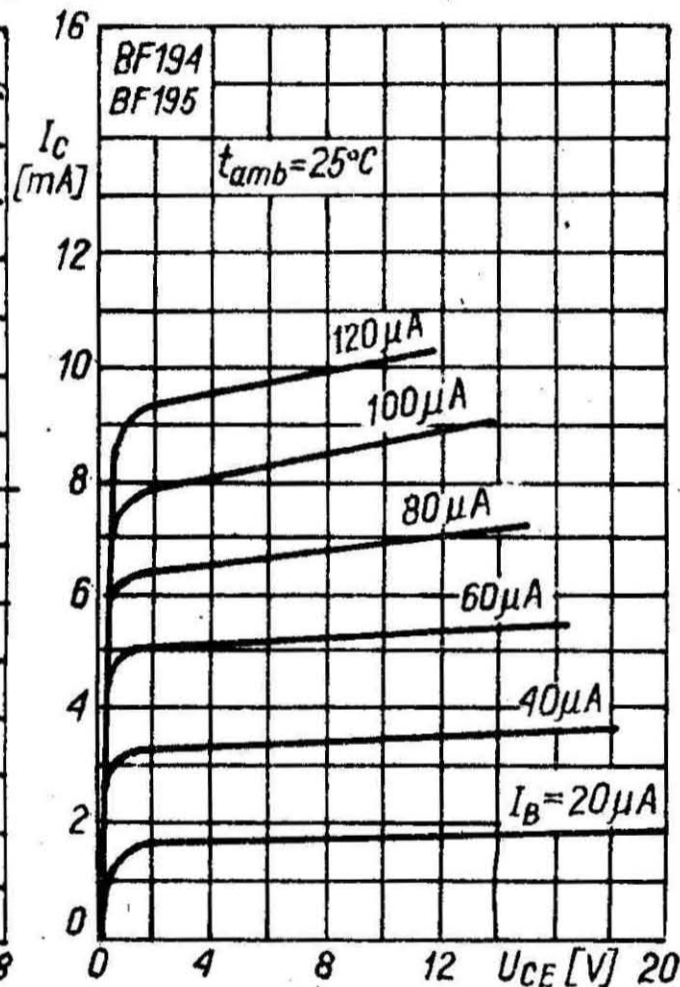
Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Jednostka	Wartości dopuszczalne
				BF 194 i BF 195
1	2	3	4	5
1	U_{CBO}	Napięcie kolektor-baza	V	30
2	U_{EBO}	Napięcie emiter-baza	V	4
3	U_{CEO}	Napięcie kolektor-emiter	V	20
4	I_C	Prąd kolektora	mA	30
5	I_B	Prąd bazy	mA	1
6	P_{tot}	Całkowita moc wejściowa (stała lub średnia) na wszystkich elektrodach przy $t_{amb} = 25^\circ C$	mW	160
7	t_j	Temperatura złącza	$^\circ C$	125
8	t_{amb}	Temperatura otoczenia w czasie pracy	$^\circ C$	-40 + +125
9	t_{stg}	Temperatura przechowywania	$^\circ C$	-65 ... +125

5. Dane charakterystyczne - wg rys. I-2+i-7 i tabl. I-2.



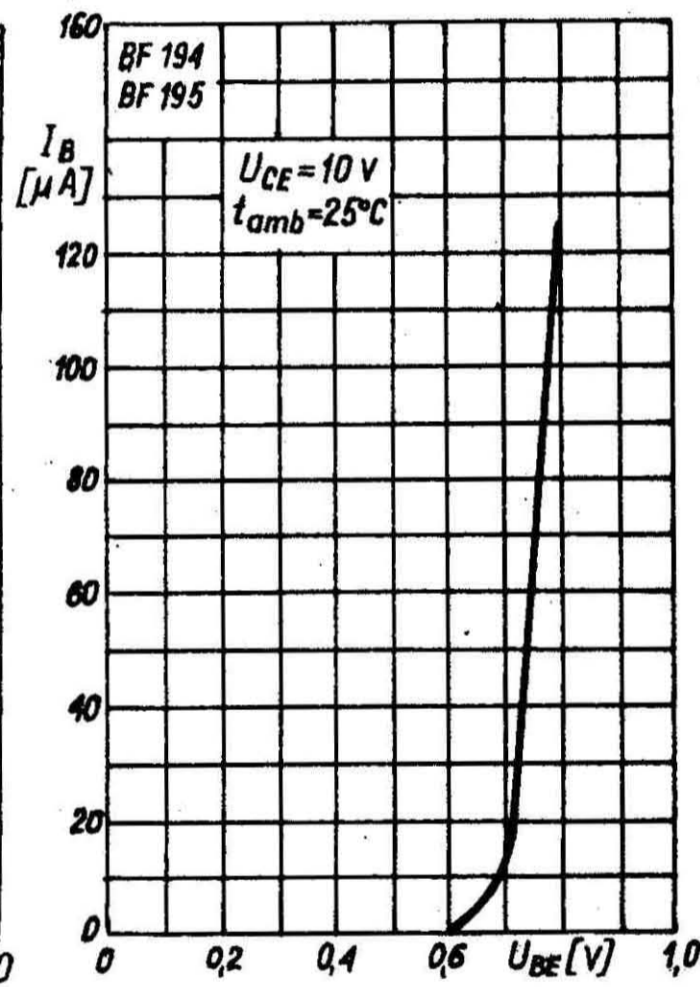
BN-81/3375-31.04-I-2

Rys. I-2. Charakterystyka wyjściowa $I_C = f(U_{CB})$; I_E - parametr



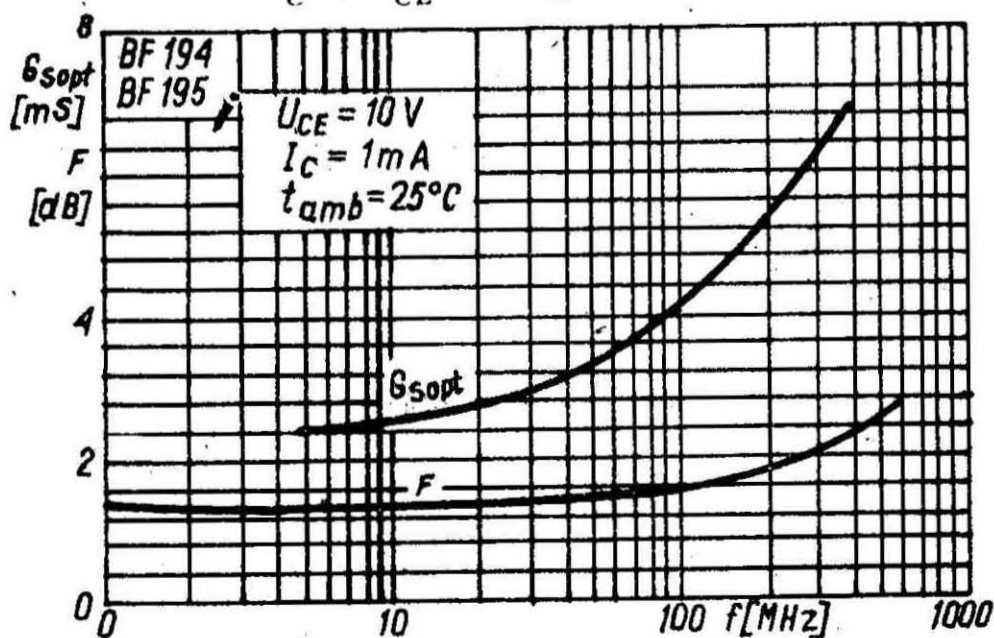
BN-81/3375-31.04-I-3

Rys. I-3. Charakterystyka wyjściowa $I_C = f(U_{CE})$; I_B - parametr



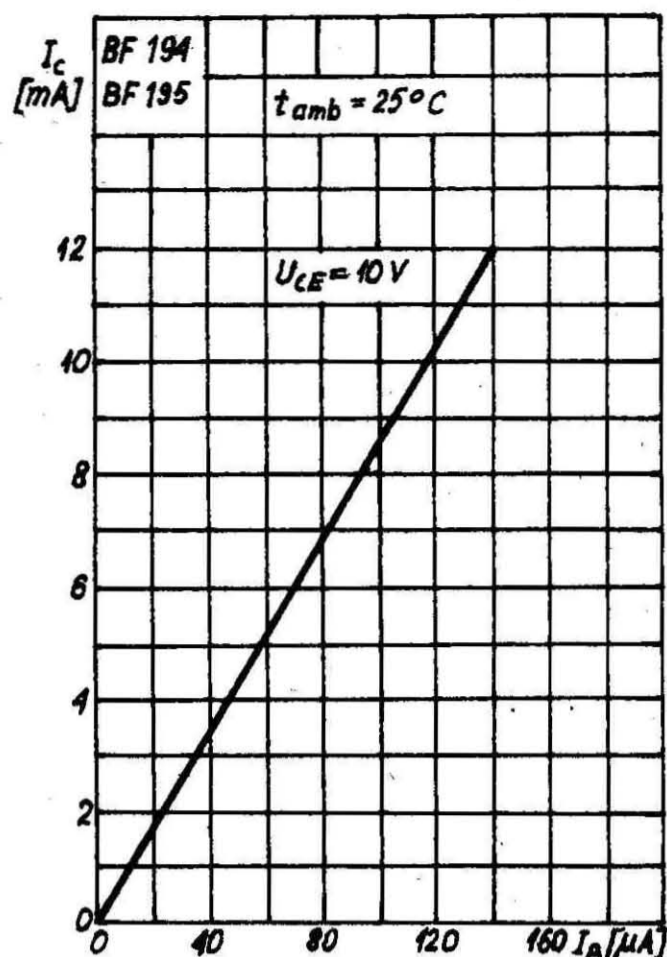
BN-81/3375-31.04-I-4

Rys. I-4. Charakterystyka wejściowa $I_B = f(U_{BE})$; U_{CE} - parametr

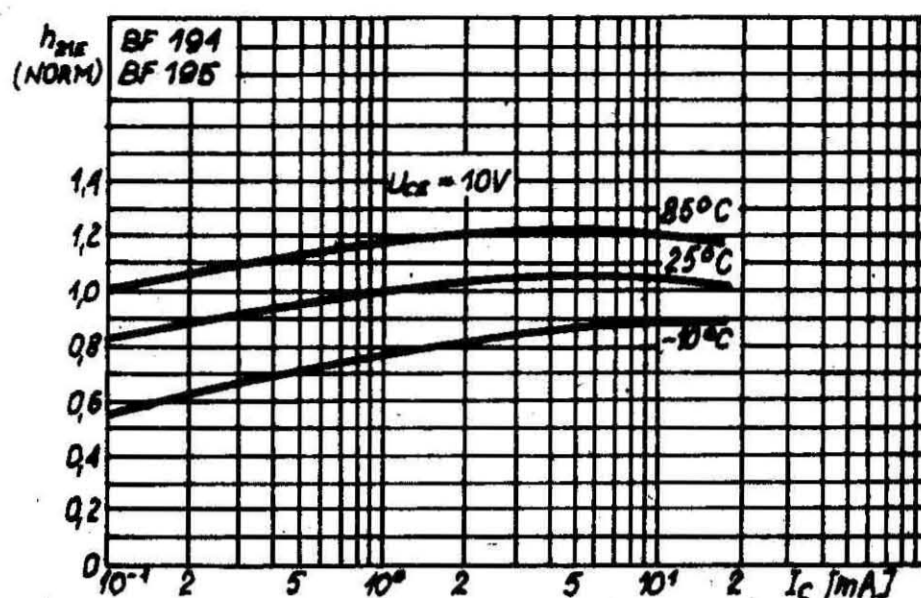


BN-81/3375-31.04-I-5

Rys. I-5. Zależność współczynnika szumów i optymalnej konduktancji źródła od częstotliwości f ;
 $G_{s\ opt} = f(f)$



BN-81/3375-31.04-1-6

Rys. 1-6. Charakterystyka przejściowa $I_C = f(I_B)$ 

BN-81/3375-31.04-1-7

Rys. 1-7. Zależność statycznego współczynnika wzmacnienia prądowego znormalizowanego od prądu kolektora

$$h_{21E}^{(n)} = f(I_C)$$

Tablica 1-2

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Warunki pomiaru	Jednostka	Typ					
					BF 194			BF 195		
					min	typ	max	min	typ	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	I_{CBO}	Prąd zerowy kolektora	$U_{CB} = 10 \text{ V}; I_E = 0$	nA	-	-	100	-	-	100
2	$U_{(BR)CBO}$	Napięcie przebicia kolektor-baza	$I_C = 10 \mu\text{A}; I_E = 0$	V	30	-	-	30	-	-
3	$U_{(BR)CEO}$	Napięcie przebicia kolektor-emiter	$I_C = 2 \text{ mA}; I_B = 0$	V	20	-	-	20	-	-
4	$U_{(BR)EBO}$	Napięcie przebicia emiter-baza	$I_E = 10 \mu\text{A}; I_C = 0$	V	4	-	-	4	-	-
5	h_{21E}	Statyczny współczynnik wzmacnienia prądowego (w układzie wspólnego emitera)	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$	-	67	150	225	35	70	125
6	U_{BE}	Napięcie baza-emiter	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$	V	0,65	0,7	0,74	0,65	0,7	0,74
7	f_T	Częstotliwość graniczna	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$ $f = 100 \text{ MHz}$	MHz	150	300	-	150	250	-
8	$-C_{12es}$	Pojemność sprzężenia zwrotnego (przy wejściu zwartym dla przebiegów zmiennych w układzie wspólnego emitera)	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$ $f = 1 \text{ MHz}$	pF	-	0,65	1	-	0,65	1
9	τ_{bb}, C_C	Stała czasowa sprzężenia zwrotnego przy wielkiej częstotliwości	$I_C = 5 \text{ mA};$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$ $f = 50 \text{ MHz}$	ps	-	-	17	-	-	11

cd. tabl. 1-2

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Warunki pomiaru	Jednostka	Typ						
					BF 194			BF 195			
					min	typ	max	min	typ	max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
10	F	Współczynnik szumów	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$	$f = 200 \text{ kHz}$ $g_G = 2 \text{ mS}$	dB	-	1,5	-	-	-	-
				$f = 1 \text{ MHz}$ $g_G = 1,5 \text{ mS}$		-	1,2	-	-	-	
				$f = 100 \text{ MHz}$ $g_G = 10 \text{ mS}$		-	-	-	-	4	-
11	F_C	Współczynnik szumów w układzie mieszacza	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$	$f = 200 \text{ kHz}$ $g_G = 0,6 \text{ mS}$	dB	-	3	-	-	-	-
				$f = 1 \text{ MHz}$ $g_G = 1,2 \text{ mS}$		-	2	-	-	-	-
12	g_{11b}	Małosygnalowa zwarcioowa konduktancja wejściowa w układzie wspólnej bazy	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$ $f = 100 \text{ MHz}$		mS	-	-	-	-	32	-
	$-b_{11b}$	Małosygnalowa zwarcioowa susceptancja wejściowa w układzie wspólnej bazy			mS	-	-	-	-	2	-
	$-C_{11bs}$	Pojemność wejściowa (wyjście zwarte dla przebiegów zmiennych) w układzie wspólnej bazy			pF	-	-	-	-	-	3
13	y_{21b}	Moduł małosygnalowej zwarciowej admitancji przeniesienia wprzód w układzie wspólnej bazy	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$ $f = 100 \text{ MHz}$		mS	-	-	-	-	32	-
	φ_{y21b}	Faza zwarciowej admitancji przeniesienia wprzód w układzie wspólnej bazy			$^\circ$	-	-	-	-	150	-
14	g_{22b}	Małosygnalowa zwarcioowa konduktancja wyjściowa w układzie wspólnej bazy	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$ $f = 100 \text{ MHz}$		μS	-	-	-	-	80	-
	b_{22b}	Małosygnalowa zwarcioowa susceptancja wyjściowa w układzie wspólnej bazy			μS	-	-	-	-	700	-
	C_{22bs}	Pojemność wyjściowa (wejście zwarte dla przebiegów zmiennych) w układzie wspólnej bazy			pF	-	-	-	-	-	1,2
15	g_{11e}	Małosygnalowa zwarcioowa konduktancja wejściowa w układzie wspólnego emitera	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$	$f = 500 \text{ kHz}$	mS	-	0,35	-	-	0,55	-
				$f = 10 \text{ MHz}$		-	0,4	-	-	0,6	-
16	g_{22e}	Małosygnalowa zwarcioowa konduktancja wyjściowa w układzie wspólnego emitera	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$	$f = 500 \text{ kHz}$	μS	-	4	-	-	2	-
				$f = 10 \text{ MHz}$		-	6	-	-	3	-