

ELEMENTY PÓLPRZEWODNIKOWE	NORMA BRANŻOWA	<b>BN-81</b>
	<b>Tranzystory typu BF 214 i BF 215</b>	<b>3375-31.02</b>
		Zamiast BN-71/3375-16.07
		Grupa katalogowa 1923

**1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są szczegółowe wymagania dotyczące krzemowych tranzystorów n-p-n małej mocy, wielkiej częstotliwości, wykonanych technologią epitaksjalno-plenarną typu BF 214, BF 215 w obudowie metalowej, przeznaczonych do sprzętu powszechnego użytku oraz urządzeń wymagających zastosowania elementów o wysokiej i bardzo wysokiej jakości.

Tranzystory typu BF 214 przeznaczone są do pracy we wzmacniaczach pośredniej częstotliwości odbiorników radiowych AM-FM i wzmacniaczach pośredniej częstotliwości toru fonii odbiorników TV.

Tranzystory typu BF 215 przeznaczone są do pracy we wstępnych stopniach i mieszaczach odbiorników radiowych FM.

Kategoria klimatyczna - wg PN-73/E-04550.00 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 214 BN-81/3375-31/02

b) wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BF 214/3 BN-81/3375-31/02

c) bardzo wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BF 214/4 BN-81/3375-31/02

**3. Cechowanie tranzystorów** powinno zawierać następujące dane:

- a) nazwę producenta lub znak fabryczny,
- b) oznaczenie typu (podtypu),
- c) oznakowanie dodatkowe dla tranzystorów wysokiej i bardzo wysokiej jakości.

Tranzystory wysokiej jakości powinny być znakowane cyfrą 3, a tranzystory bardzo wysokiej jakości cyfrą 4 umieszczoną po oznaczeniu typu.

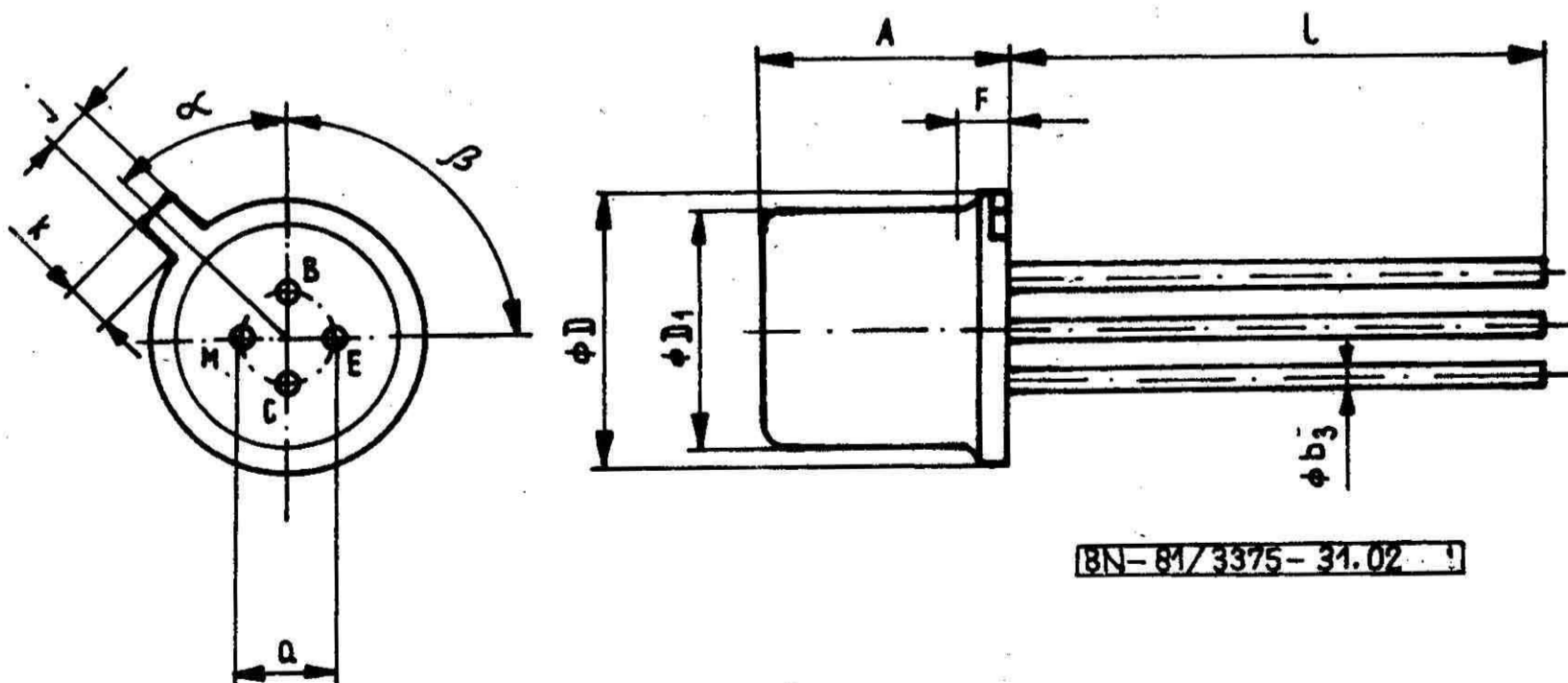
**4. Wymiary i oznaczenia wyprowadzeń tranzystora** - wg rysunku i tabl. 1.

Elementy obudowy - wg PN-72/T-01503:

arkusz 29 - podstawa B12,

arkusz 55 - obudowa C7

Oznaczenie obudowy stosowane przez producenta - CE25.



Kolektor (C) tranzystora jest połączony elektrycznie z obudową.

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

Symbol wymiaru	Wymiary, mm			Kąt stopnie
	min	nom	max	nom
A	4,3	-	5,3	-
a	-	2,54 <sup>1)</sup>	-	-
$\phi b_3$	-	-	0,53	-
$\phi D$	5,3	-	5,8	-
$\phi D_1$	4,5	-	4,9	-
F	-	-	1,0	-
j	0,92	1,04 <sup>1)</sup>	1,16	-
k	0,5	-	1,2	-
l	12,7	-	-	-
$\alpha$	-	-	-	45
$\beta$	-	-	-	90

<sup>1)</sup> Wymiar teoretyczny.

5. Badania w grupie A, B, C i D - wg ark. 00 p. 5.1.

6. Wymagania szczegółowe dla badań grupy A, B, C i D

- a) badanie podgrupy A1 - sprawdzenie wymiarów: A, 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 ark. 00 niniejszej normy.

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 214		BF 215	
						min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A2	Sprawdzenie podstawowych parametrów elektrycznych	$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{CB} = 10 V; I_E = 0$	nA	-	100	-	100
		$U_{(BR)CBO}$	ark. 04	$I_C = 10 \mu A; I_E = 0$	V	30	-	30	-
		$U_{(BR)CEO}$	ark. 03	$I_C = 2 mA; I_B = 0$	V	30	-	30	-
		$U_{(BR)EBO}$	ark. 04	$I_E = 10 \mu A; I_C = 0$	V	4	-	4,5	-
		$h_{21E}$	ark. 01	$I_C = 1 mA; U_{CE} = 10 V$	-	90	330	40	165
A3 C2	Sprawdzenie drugorzędnych parametrów elektrycznych	$U_{BE}$	ark. 01	$I_C = 1 mA; U_{CE} = 10 V$	V	-	-	0,65	0,74
		$f_T$	ark. 24	$I_C = 1 mA; U_{CE} = 10 V;$ $f = 100 MHz$	MHz	-	-	150	-
		$-C_{12es}$	ark. 23	$I_C = 1 mA; U_{CE} = 10 V;$ $f = 1 MHz$	pF	-	-	-	0,7
		$r_{bb} C_C$	ark. 25	$I_C = 1 mA; U_{CE} = 10 V;$ $f = 50 MHz$	ps	-	22	-	15
A4	Sprawdzenie parametrów elektrycznych w $t_{amb} = 125^\circ C$ (poziom III i IV)	$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{BC} = 10 V; I_E = 0$	$\mu A$	-	50	-	50

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; 3 cykle próba $U_{a_1}$ ; 5 N
		Sprawdzenie szczelności	próba $Q_k$ ; poziom nieszczelności $6,65 \cdot 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{dm}^3/\text{s}$
2	B3	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	B6, C6	Sprawdzenie odporności na narażenia elektryczne	układ OB wg PN-78/T-01515 tabl. 5, $-I_E = 20 \text{ mA}$ , $U_{CB} = 8 \text{ V}$
5	C3	Sprawdzenie masy wyrobu	0,5 g
6	C4	Sprawdzenie wytrzymałości na przyspieszenia stałe	kierunek probierczy; obydwie kierunki wzdłuż osi wyprowadzeń, mocowanie za obudowę
		Sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne	mocowanie za obudowę
		Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje o stałej częstotliwości	mocowanie za obudowę
7	C10	Sprawdzenie wymiarów	wg rysunku i tabl. 1
8	D1 (poziom jakości III i IV)	Sprawdzenie odporności na niskie ciśnienie atmosferyczne	temperatura narażenia $25^\circ\text{C}$
9	D4	Sprawdzenie wytrzymałości na pleśń	brak porostu pleśni po badaniu
10	D5	Sprawdzenie wytrzymałości na mgłę 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 214		BF 215	
					min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{CB} = 10 \text{ V}$ $I_E = 0$	B1, C1, B3, B4 B5, C2, C4, C5 C7, C9, D1 <sup>1)</sup>	nA	-	100	-	100
			B6, C6, C8	nA	-	500	-	500
			C2 <sup>1)</sup>	$\mu\text{A}$	-	50	-	50
$h_{21E}$	ark. 01	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$	B1, B3, B4, B5 C1, C2, C4, C5 C7, C9	-	90	330	40	165
			B6, C6, C8	-	72	400	32	200
			C2 <sup>1)</sup>	-	45	-	20	-

<sup>1)</sup>W czasie badania.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

## INFORMACJE DODATKOWE

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

## 2. Normy związane

PN-73/E-04550.00 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne

PN-72/T-01503.29 Elementy półprzewodnikowe. Zarys i wymiary. Podstawa B12

PN-72/T-01503.55 Elementy półprzewodnikowe. Zarys i wymiary. Obudowa C7

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

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

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

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

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-78/T-01515 Elementy półprzewodnikowe. Ogólne wymagania i badania

BN-79/3375-31.00 Elementy półprzewodnikowe. Tranzystory małej mocy wielkiej częstotliwości. Wymagania i badania

## 3. Symbol KTM

BF 214 - 1156213406007

BF 215 - 1156213407008

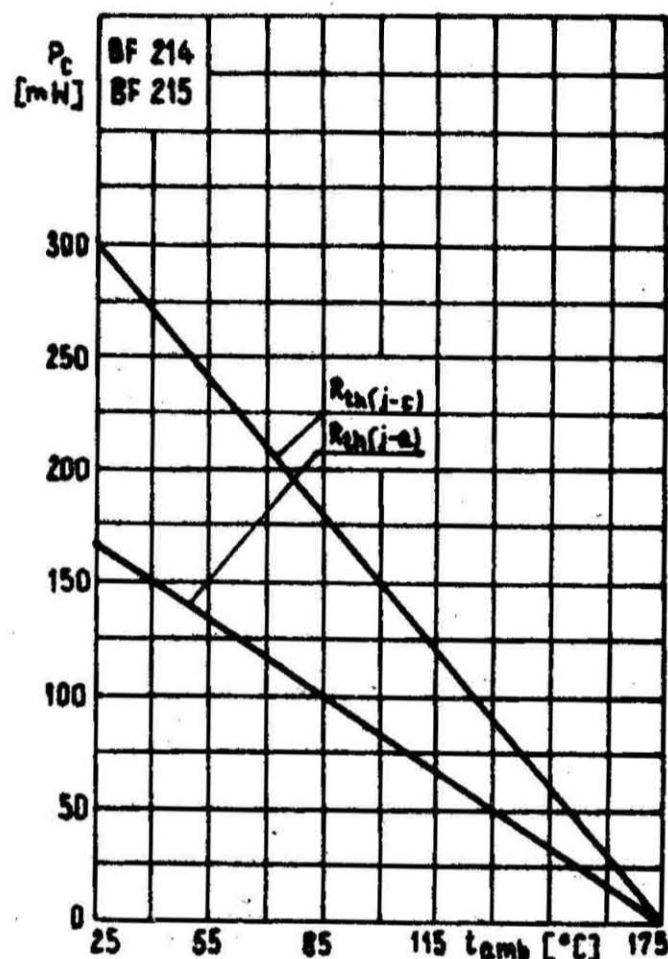
## 4. Wartości dopuszczalne - wg rys. I-1 i tabl. I-1.

Rezystancja termiczna złącze - otoczenie

$$R_{th(j-a)} \leq 900 \text{ K/W}$$

Rezystancja termiczna złącze - obudowa

$$R_{th(j-c)} \leq 500 \text{ K/W}$$



BN-81/3375-31.02-I-1

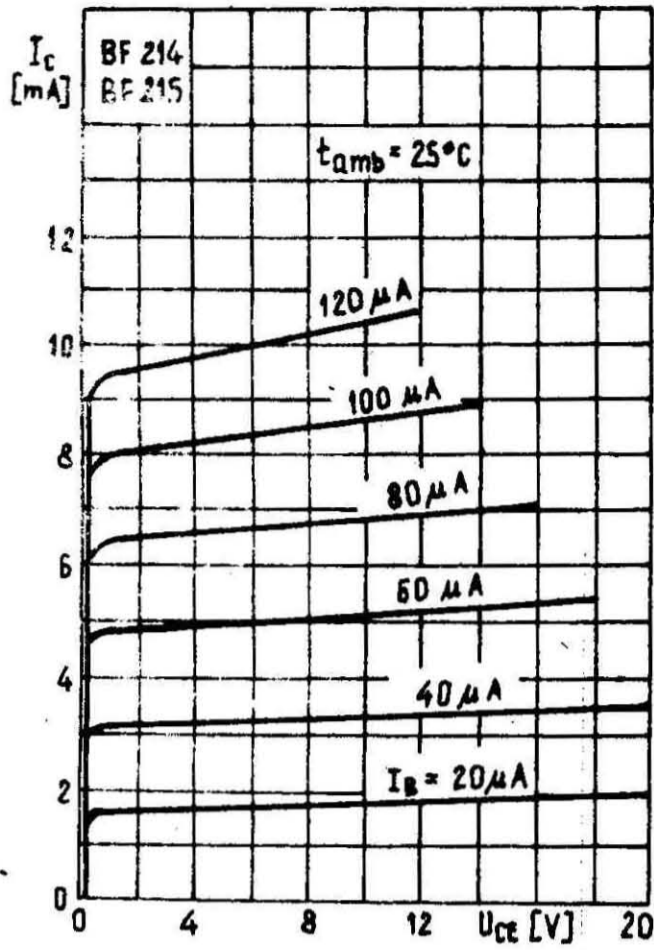
Rys. I-1. Zależność dopuszczalnej wartości całkowitej mocy wejściowej na wszystkich elektrodach od temperatury

$$P_{tot} = f(t_{amb}), P_{tot} = f(t_{case})$$

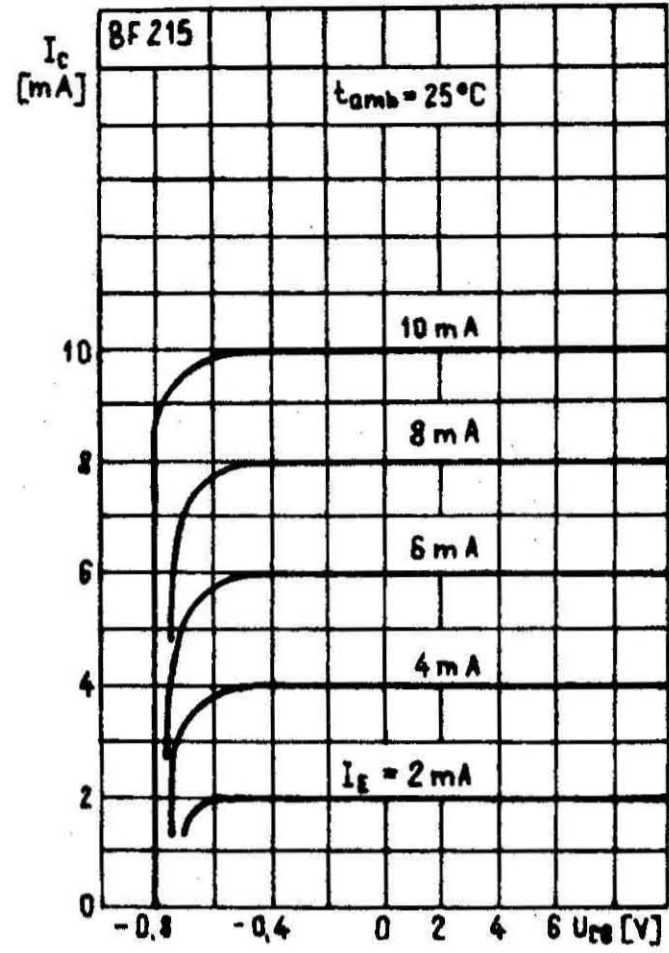
Tablica I-1

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Jednostka	Wartości dopuszczalne
				BF 214 i BF 215
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	30
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	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	165
			$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	300
7	$t_j$	Temperatura złącza	$^\circ\text{C}$	175
8	$t_{amb}$	Temperatura otoczenia w czasie pracy	$^\circ\text{C}$	-40, ..., +125
9	$t_{stg}$	Temperatura przechowywania	$^\circ\text{C}$	-55, ..., +175

5. Dane charakterystyczne - wg rys. 1-2 + 1-24 i tabl. 1-2.



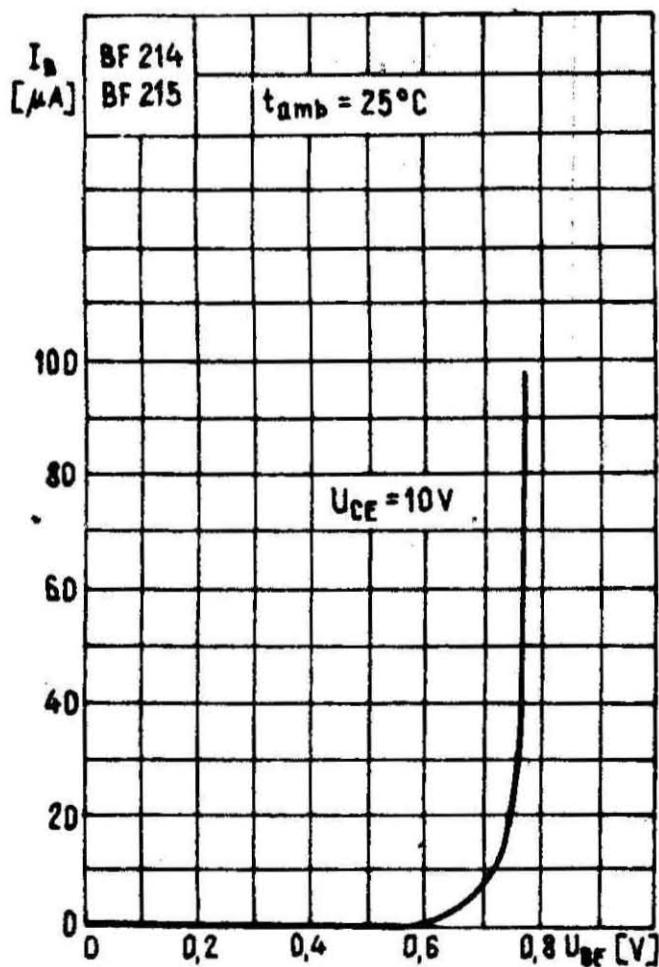
BN-81/3375-31.02-I-2



BN-81/3375-31.02-I-3

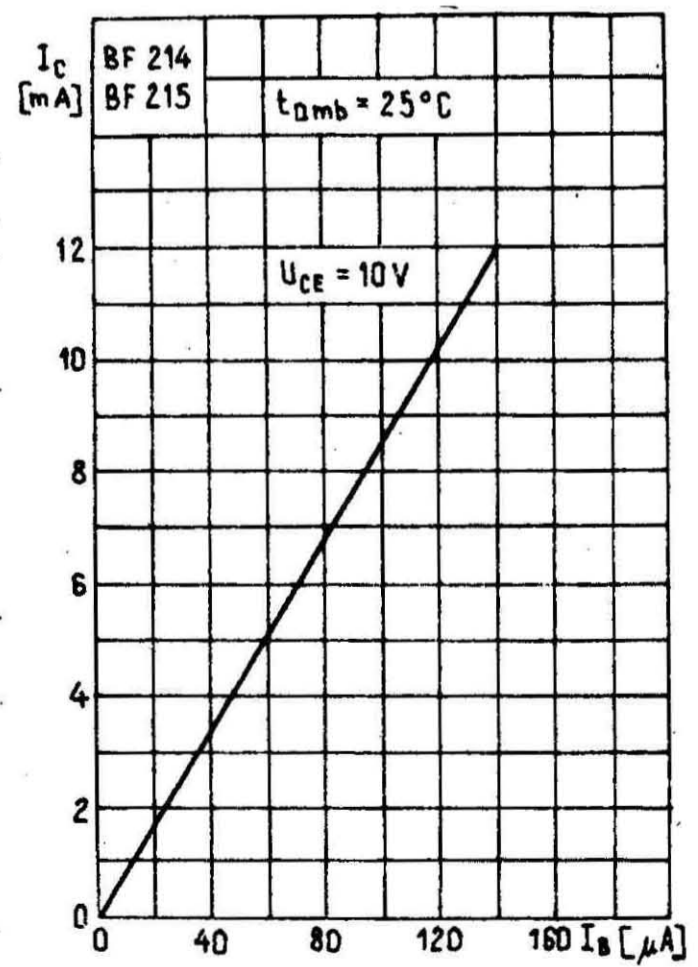
Rys. 1-2. Charakterystyka wyjściowa  $I_C = f(U_{CE})$ ;  $I_B$  - parametr

Rys. 1-3. Charakterystyka wyjściowa  $I_C = f(U_{CB})$ ;  $I_E$  - parametr



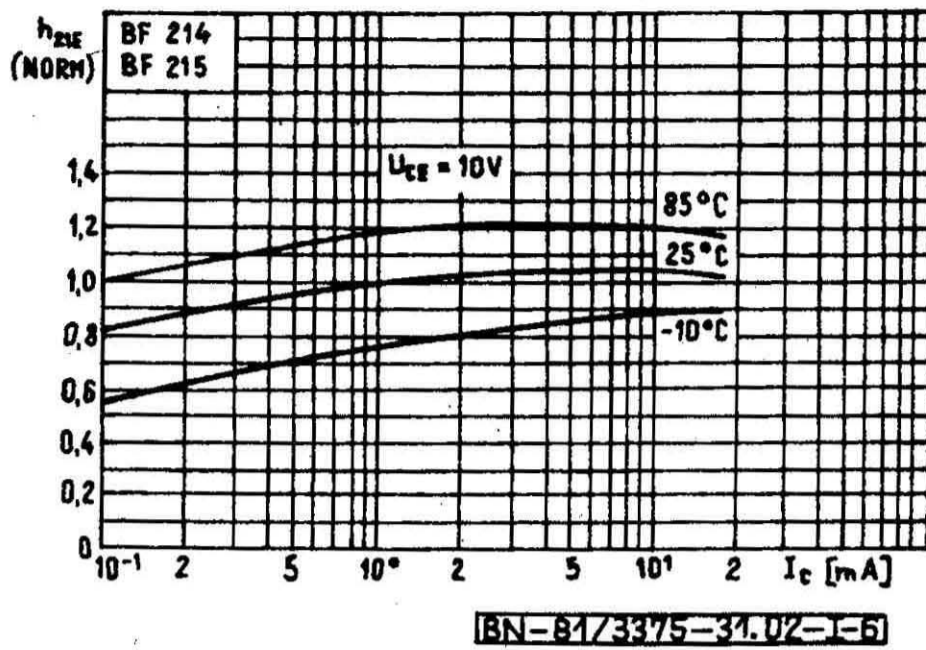
BN-81/3375-31.02-I-4

Rys. 1-4. Charakterystyka wejściowa  $I_B = f(U_{BE})$

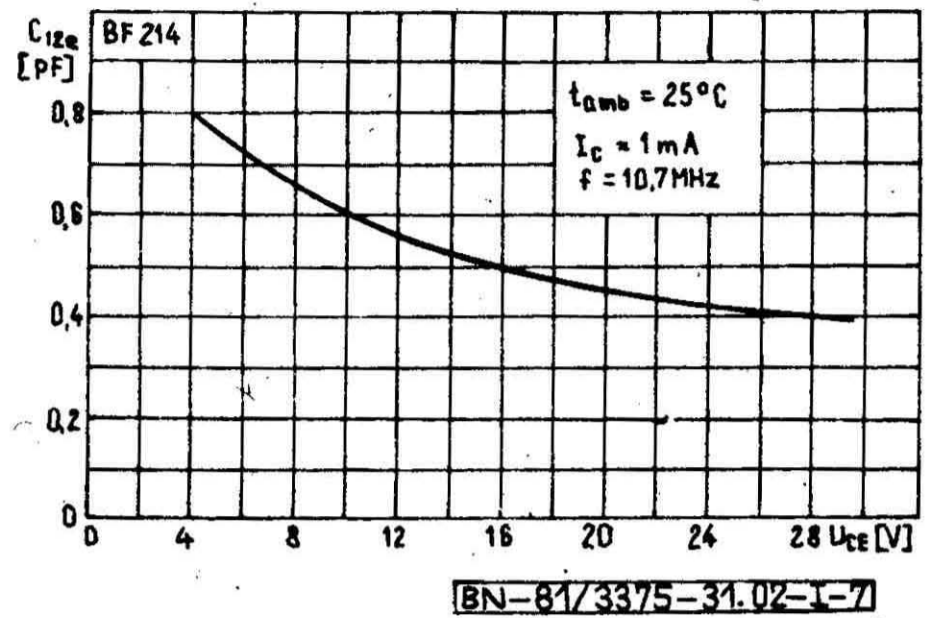


BN-81/3375-31.02-I-5

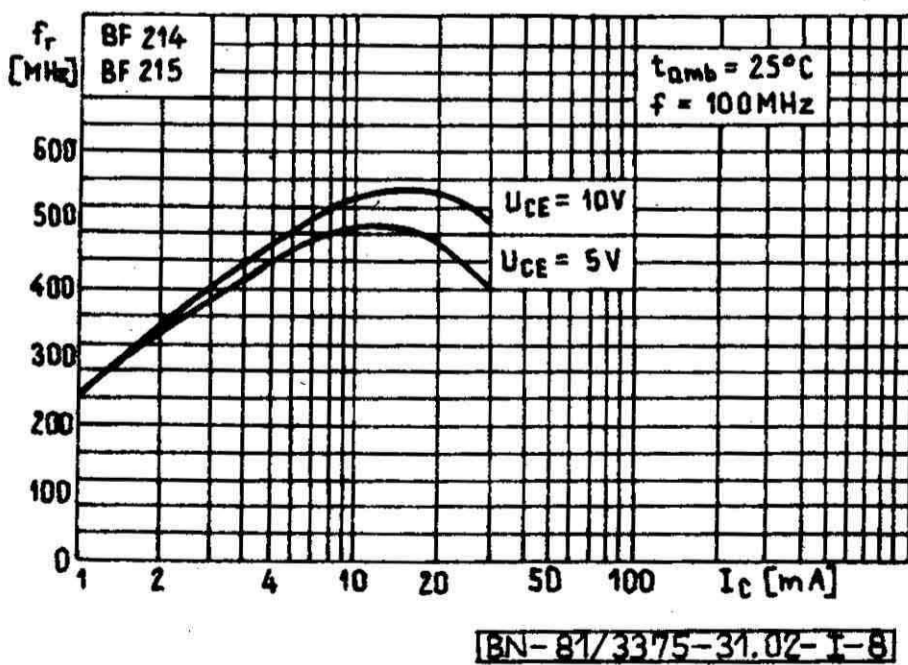
Rys. 1-5. Charakterystyka przejściowa  $I_C = f(I_B)$



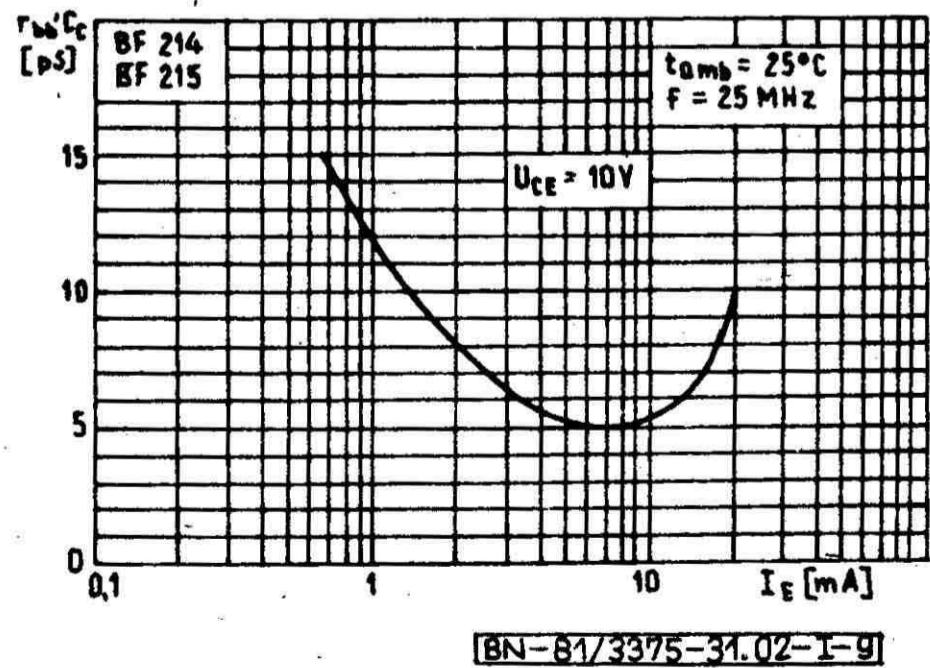
Rys. 1-6. Zależność statystycznego współczynnika wzmocnienia prądowego znormalizowanego od prądu kolektora  $h_{21E}(n) = f(I_C)$



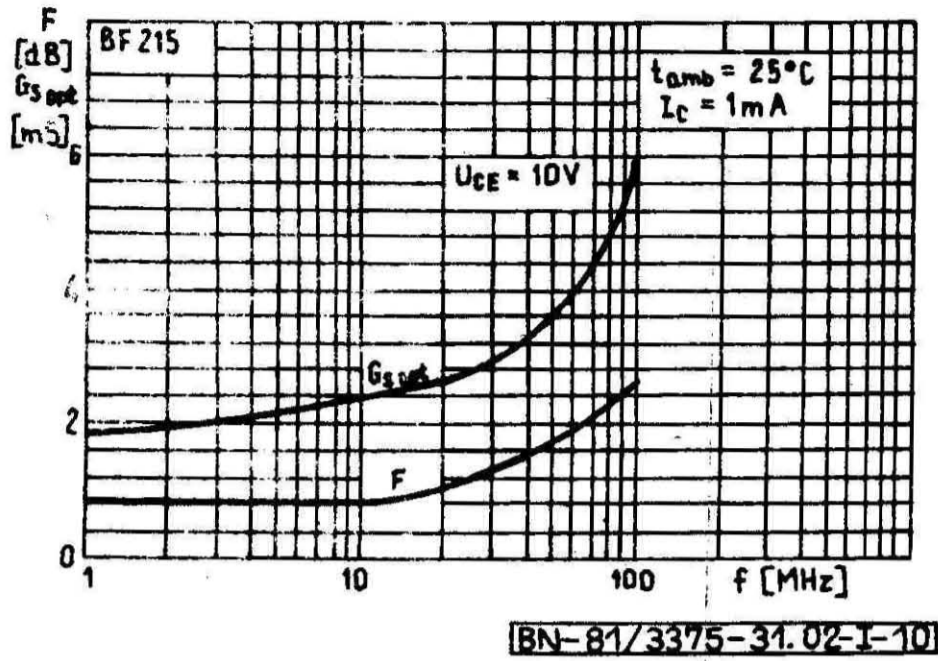
Rys. 1-7. Zależność pojemności sprzężenia zwrotnego od napięcia  $-C_{12e} = f(U_{CE})$



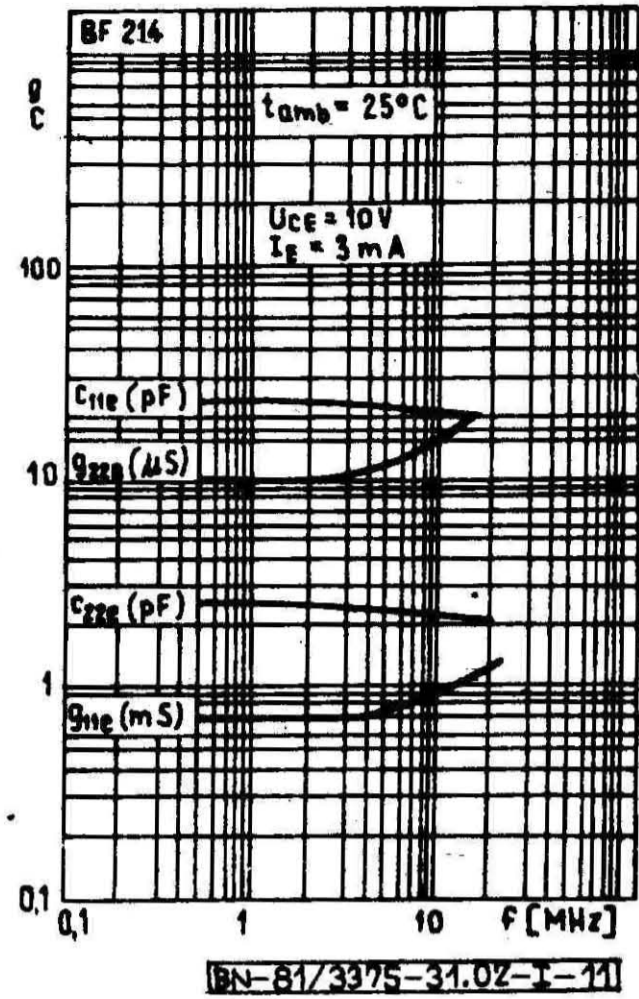
Rys. 1-8. Zależność częstotliwości granicznej od prądu kolektora  $f_T = f(I_C)$



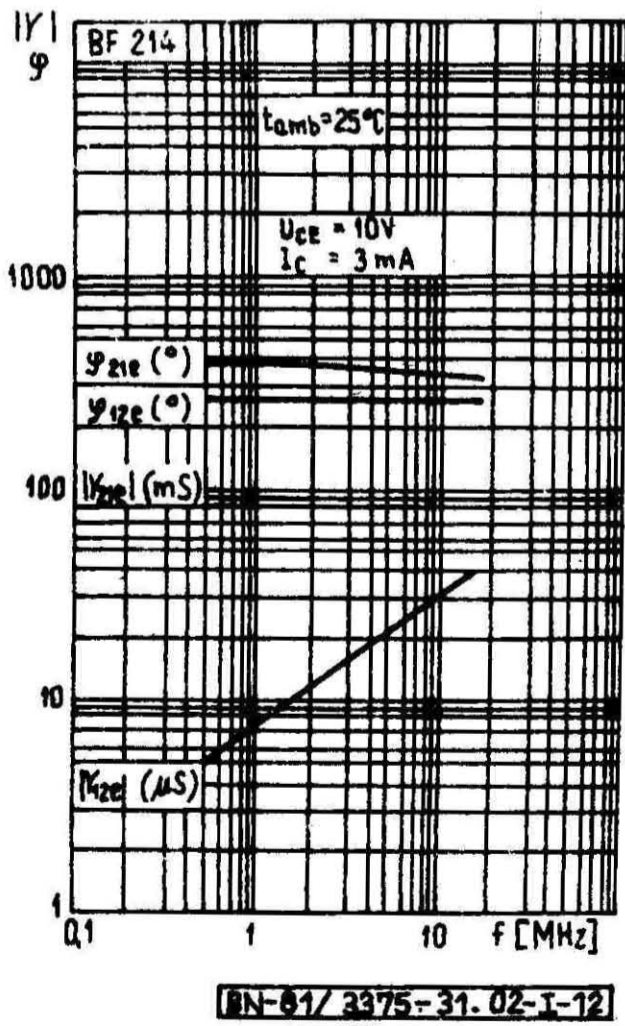
Rys. 1-9. Zależność stałej czasowej sprzężenia zwrotnego od prądu emitera  $\tau_{bb'} C_C = f(I_E)$



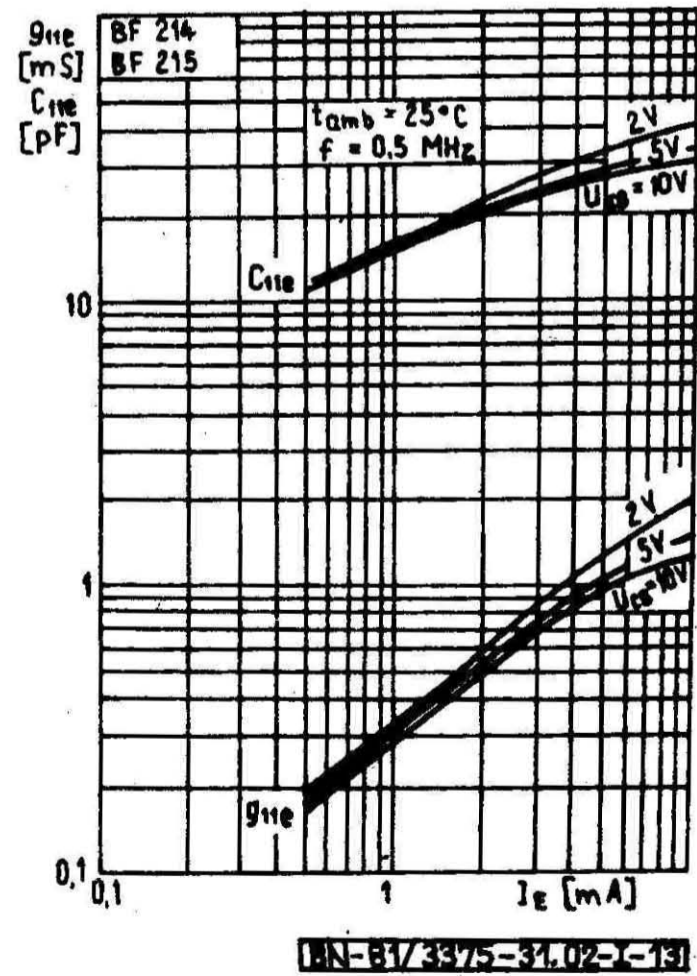
Rys. I-10. Zależność współczynnika szumów i optymalnej konduktancji od częstotliwości  $F$  i  $G_{s_{opt}} = f(f)$



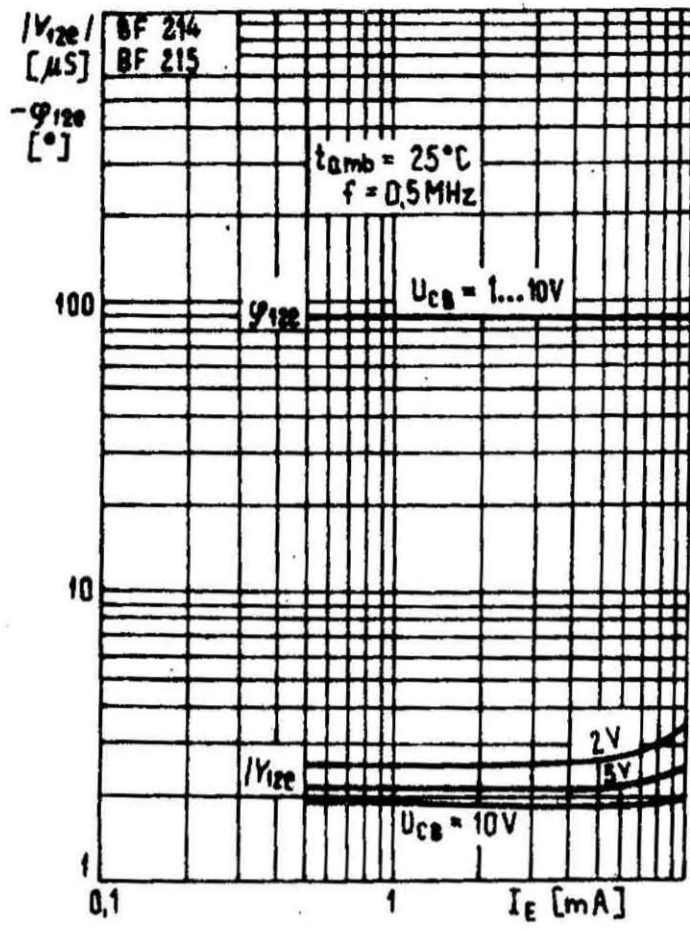
Rys. I-11. Zależność parametrów Y od częstotliwości  $Y = f(f)$



Rys. I-12. Zależność parametrów Y od częstotliwości  $Y = f(f)$

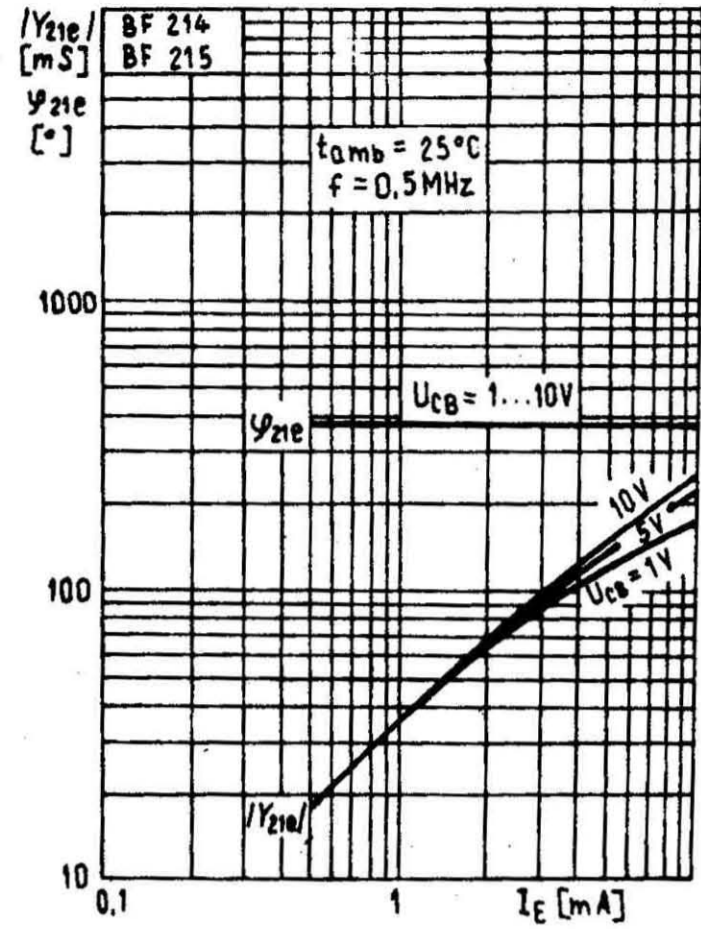


Rys. I-13. Zależność admittancji wejściowej od prądu emitera  $g_{11e}; C_{11e} = f(I_E)$



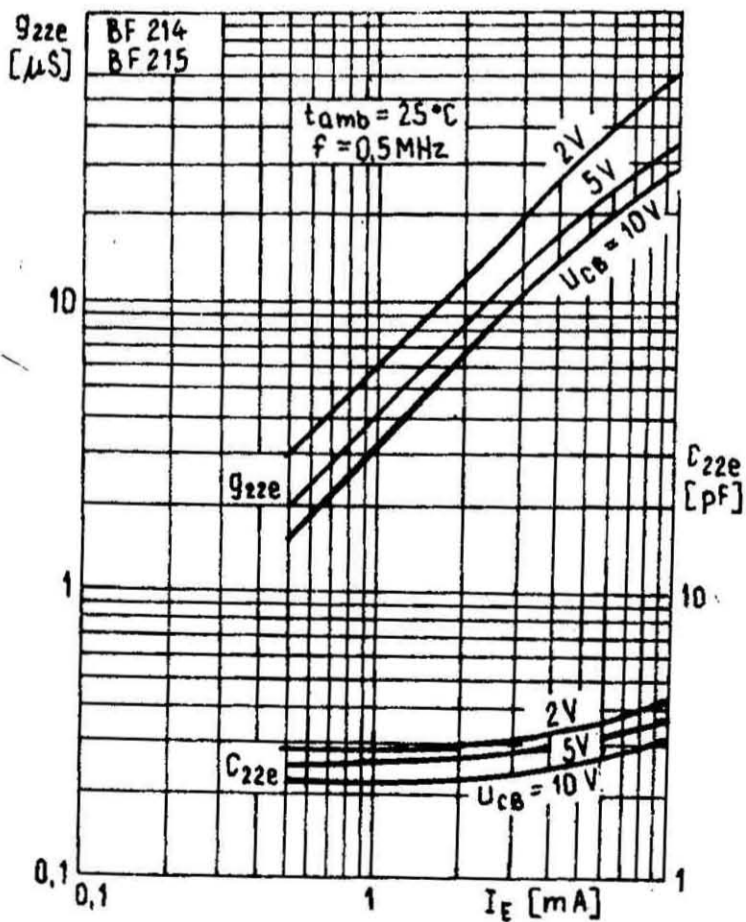
BN-81/3375-31.02-I-14

Rys. I-14. Zależność admittancji i przenoszenia wstecz od prądu emitera  $|Y_{12e}|; \varphi_{12e} = f(I_E)$



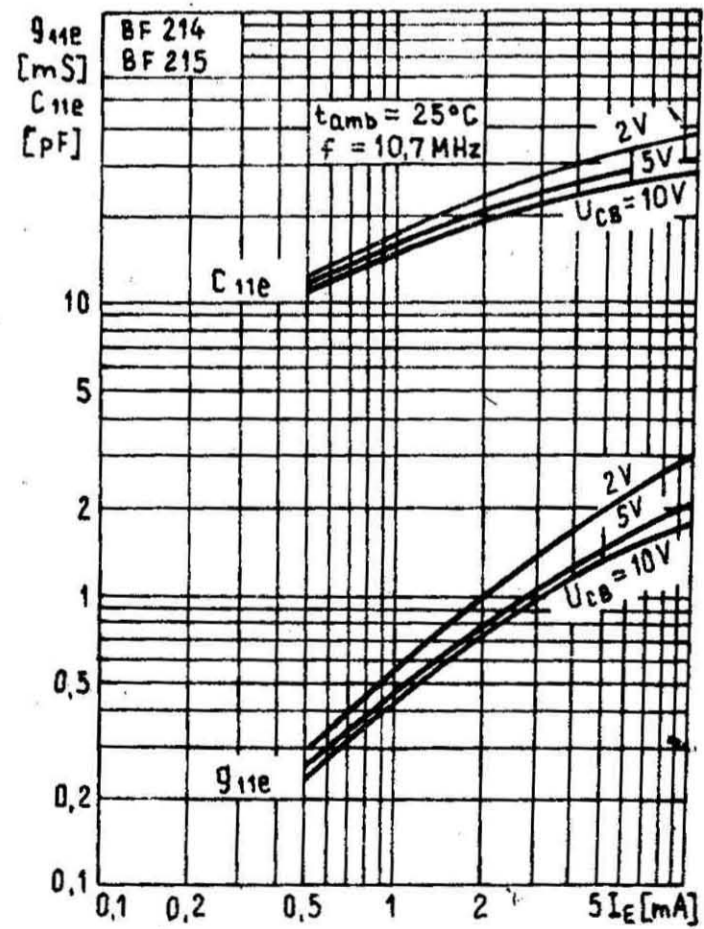
BN-81/3375-31.02-I-15

Rys. I-15. Zależność admittancji przenoszenia w przód od prądu emitera  $|Y_{21e}|; \varphi_{21e} = f(I_E)$



BN-81/3375-31.02-I-16

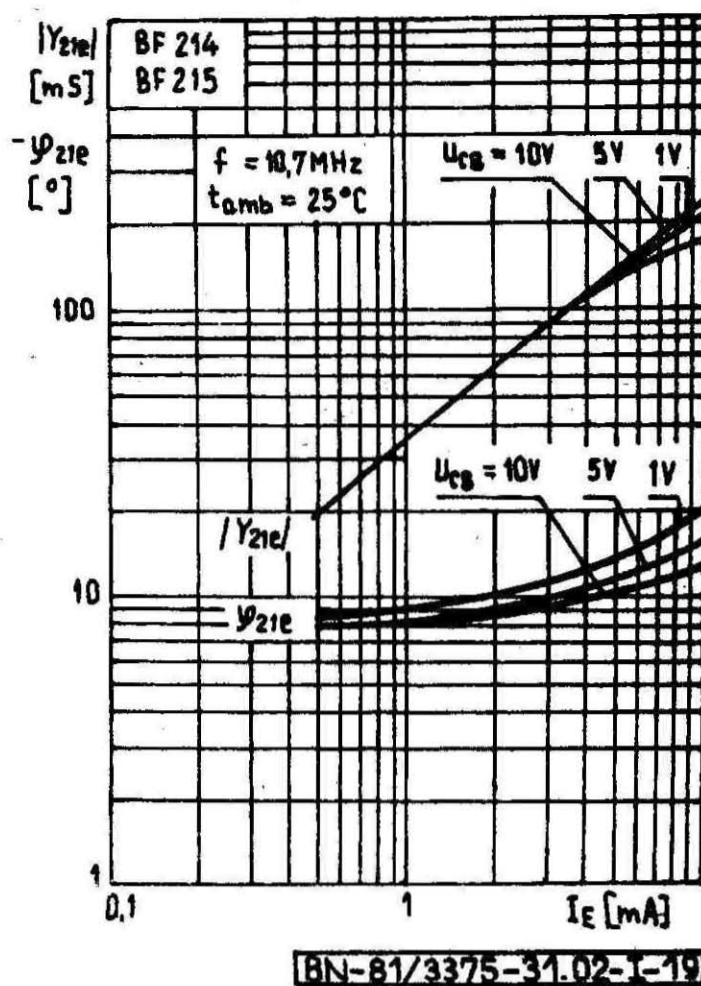
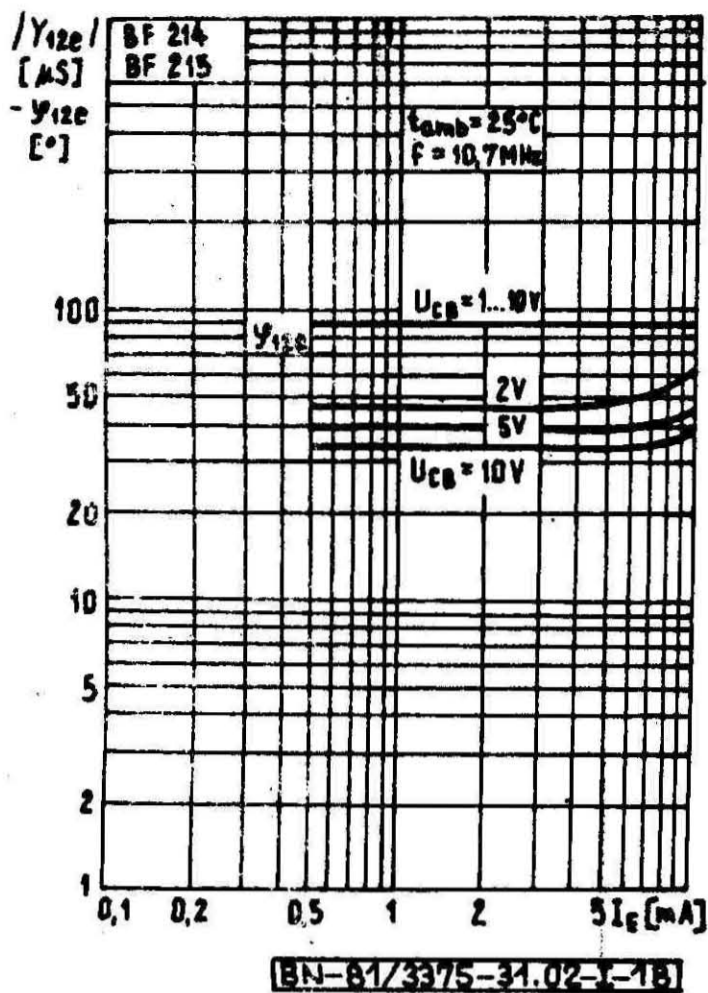
Rys. I-16. Zależność admittancji wyjściowej od prądu emitera  $g_{22e}; C_{22e} = f(I_E)$



BN-81/3375-31.02-I-17

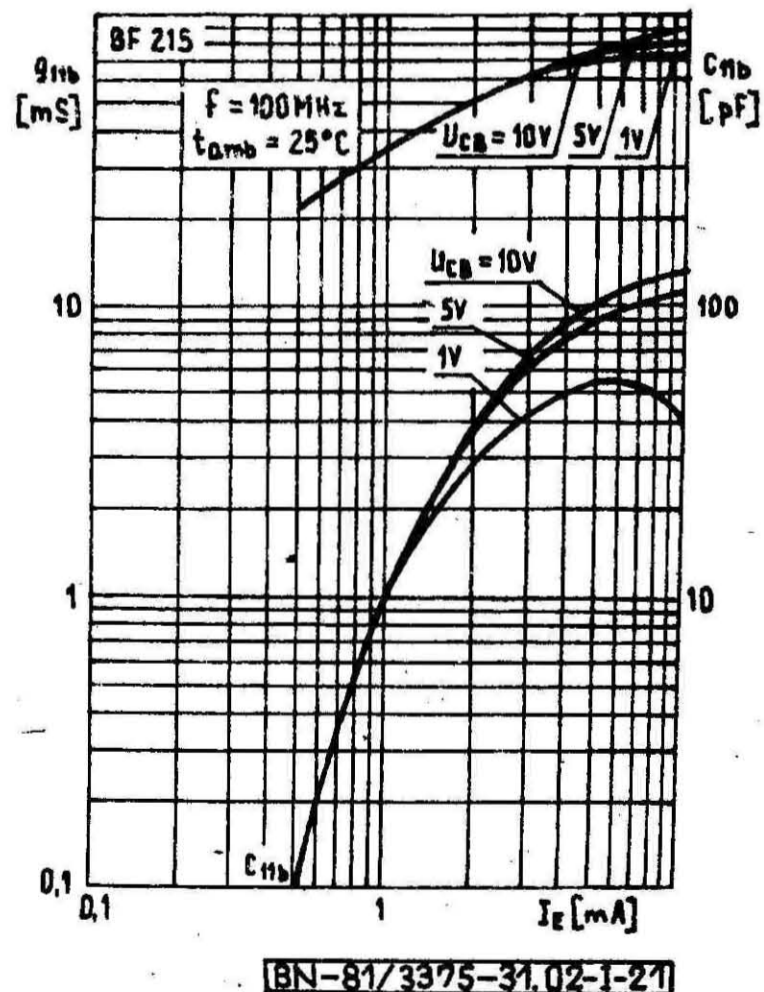
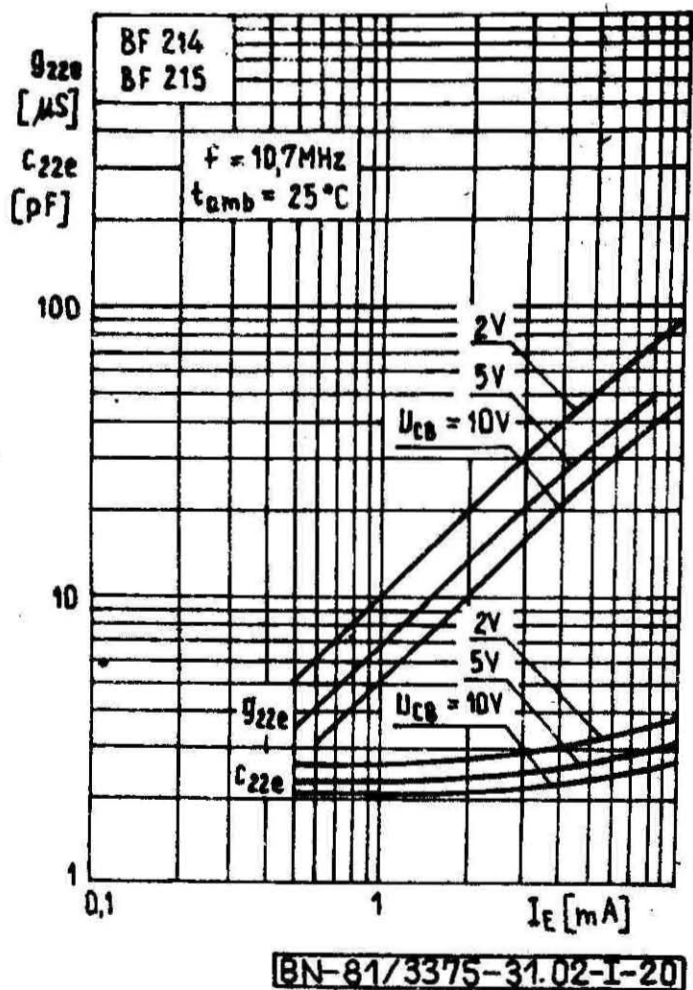
Rys. I-17. Zależność admittancji wejściowej od prądu emitera  $g_{11e}; C_{11e} = f(I_E)$





Rys. I-18. Zależność admitancji przenoszenia wstecz od prądu emitera  $|Y_{12e}|$ ;  $\varphi_{12e} = f(I_E)$

Rys. I-19. Zależność admitancji przenoszenia w przód od prądu emitera  $|Y_{21e}|$ ;  $\varphi_{21e} = f(I_E)$



Rys. I-20. Zależność admitancji wyjściowej od prądu emitera  $g_{22e}$ ;  $C_{22e} = f(I_E)$

Rys. I-21. Zależność admitancji wyjściowej od prądu emitera  $g_{11e}$ ;  $C_{11e} = f(I_E)$





