

ELEMENTY PÓLPRZEWODNIKOWE	NORMA BRANŻOWA	BN-83
	Tranzystory typu BF 457, BF 458 i BF 459	3375-31/07
		Grupa katalogowa 1923

**1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są krzemowe, planarne tranzystory n-p-n średniej mocy wielkiej częstotliwości typu BF 457, BF 458, BF 459 w obudowie plastikowej do zastosowań powszechnego użytku oraz w urządzeniach, w których wymaga się zastosowania elementów o wysokiej i bardzo wysokiej jakości.

Tranzystory są przeznaczone do pracy we wzmacniaczach dużych sygnałów wielkiej częstotliwości oraz w stopniach wyjściowych wzmacniaczy wizyjnych odbiorników TV czarno-białej i kolorowej.

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 oznaczenia tranzystorów

a) standardowej jakości:

TRANZYSTOR BF 458 BN-83/3375-31/07

b) wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BF 458/3 BN-83/3375-31/07

c) bardzo wysokiej jakości:

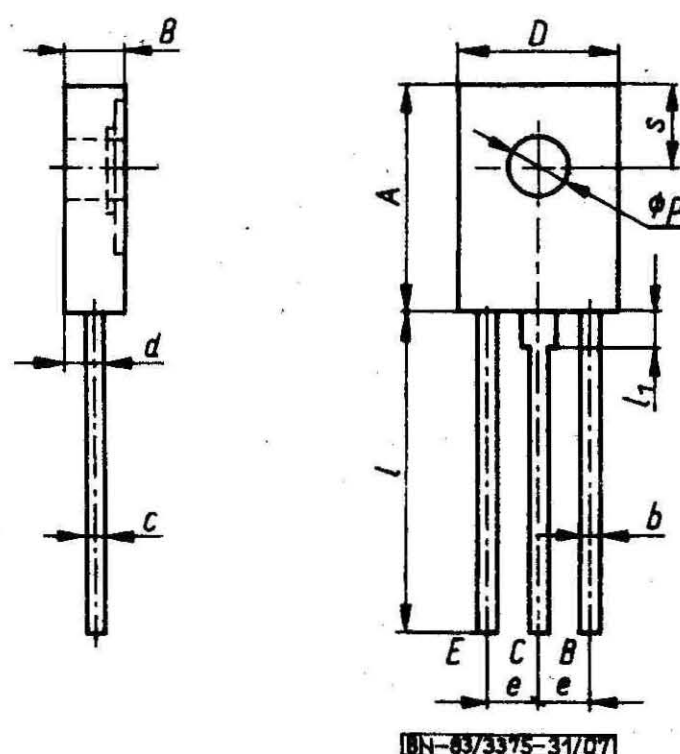
TRANZYSTOR BF 458/4 BN-83/3375-31/07

**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 znakowane cyfrą 3, a tranzystory bardzo wysokiej jakości cyfrą 4 umieszczoną po oznaczeniu typu.

**4. Wymiary i oznaczenie wyprowadzeń tranzystora** — wg rysunku i tabl. 1.

Oznaczenie obudowy stosowane przez producenta — CE 39.



Tablica 1. Wymiary obudowy CE 39

Symbol wymiaru	Wymiar, mm.		
	min	typ	max
A	10,16	—	11,43
B	2,29	—	3,04
b	0,64	—	0,88
c	0,39	0,5	0,63
D	7,12	—	8,36
d	—	1,2	—
e	2,04	2,3	2,54
l	15,12	15,5	16,63
l <sub>1</sub>	—	2,0	—
Ø p	2,54	—	3,30
s	3,31	3,75	4,44

**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 Ø p, l, b wg rysunku i tabl. 1,

Zgłoszona przez Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników  
Ustanowiona przez Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn  
dnia 29 grudnia 1983 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1986 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1985 poz. 21)

b) badania podgrupy A2 — sprawdzenie podstawowych parametrów elektrycznych wg tabl. 2,

c) badania podgrupy A3 — sprawdzenie drugorzędnych parametrów elektrycznych wg tabl. 3,

d) badania podgrupy A4 — sprawdzenie parametrów elektrycznych w  $t_{amb} = 125^{\circ}\text{C}$  (poziom III i IV) wg tabl. 4,

e) badania podgrupy B1 i C1

— sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej wyprowadzeń: próba  $U_b$ , metoda 3, 5N, 3 cykle; próba  $U_{a1}$ , 5 N,

— sprawdzenie szczelności: próba  $Q_1$ , poziom nieuszczelności  $6,65 \cdot 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{dm}^3/\text{s}$ ,

f) badania podgrupy B3 i C9 — sprawdzenie wytrzymałości na spadki swobodne: położenie tranzystora w czasie spadania wyprowadzeniami do góry

g) badania podgrupy B4 i C4 — sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne: mocowanie za obudowę,

h) badania podgrupy B5 i C5 — sprawdzenie wytrzymałości na nagłe zmiany temperatury:  $T_A = -55^{\circ}\text{C}$ ,  $T_B = 155^{\circ}\text{C}$  (poziom III i IV)

i) badania podgrupy B6 i C6 — sprawdzenie odporności na narażenia elektryczne: układ OB wg PN-78/T-01515 tabl. 7  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ;  $I_C = 12 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 100 \text{ V}$  dla BF 457;  $I_C = 7 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 170 \text{ V}$  dla BF 458  $I_C = 6 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 200 \text{ V}$  dla BF 459,

j) badania podgrupy C2 — sprawdzenie parametrów elektrycznych wg tabl. 3,

k) badania podgrupy C3 — sprawdzenie masy wyrobu: 0,7 g,

l) badania podgrupy C4

— sprawdzenie wytrzymałości na przyspieszenia stałe: kierunek probierczy — obydwie kierunki wzdłuż osi wyprowadzeń, mocowanie za obudowę,

— sprawdzenie wytrzymałości na wibracje o stałej częstotliwości (poziom I) oraz o zmiennej częstotliwości (poziom III i IV), mocowanie za obudowę,

— sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne: mocowanie za obudowę,

m) badania podgrupy C5 — AQL 4,0; temperatura kąpieli lutowniczej  $235^{\circ}\text{C}$ ,

n) badania podgrupy C7 — sprawdzenie wytrzymałości na zimno —  $55^{\circ}\text{C}$ ,

o) badania podgrupy C8 — sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco (poziom III i IV)  $155^{\circ}\text{C}$ ,

p) badania podgrupy C10 — sprawdzenie wymiarów  $\varnothing p, l, b$  wg rysunku i tabl. 1,

r) badania podgrupy D1 — sprawdzenie odporności na niskie ciśnienie atmosferyczne: temperatury narażenia  $25^{\circ}\text{C}$ ,

s) badanie podgrupy D4 — sprawdzenie wytrzymałości na pleśń — po badaniu brak porostu pleśni,

t) badanie podgrupy D5 — sprawdzenie wytrzymałości na mgłę solną: położenie tranzystora dowolne,

u) badanie podgrupy D2 — sprawdzenie wytrzymałości na rozpuszczalniki: alkohol etylowy, aceton,

w) badanie podgrupy D3 — sprawdzenie palności: brak palności zewnętrznej,

z) parametry elektryczne sprawdzane w czasie i po badaniach grupy B, C, D wg tabl. 5.

Tablica 2. Parametry elektryczne sprawdzane w badaniu podgrupy A2 (poziom I, III i IV)

Lp.	Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne					
					BF 457		BF 458		BF 459	
					min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	ark. 07	$I_C = 10 \text{ mA}$ , $I_B = 0$	V	160	—	250	—	300	—
2	$U_{(BR)CBO}$	ark. 04	$I_C = 100 \mu\text{A}$ , $I_E = 0$		160	—	250	—	300	—
3	$U_{(BR)EBO}$	ark. 04	$I_E = 100 \mu\text{A}$ , $I_C = 0$		5	—	5	—	5	—
4	$I_{CBO}$	ark. 05	$I_E = 0$	nA	$U_{CB} = 100 \text{ V}$	—	50	—	—	—
					$U_{CB} = 200 \text{ V}$	—	—	—	50	—
					$U_{CB} = 250 \text{ V}$	—	—	—	—	50
5	$h_{21E}^{1)}$	ark. 08	$I_C = 30 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$	—	25	—	25	—	25	—

<sup>1)</sup> Pomiar impulsowy  $t_p \leq 300 \mu\text{s}$ ;  $\delta \leq 2\%$ .



Tablica 3. Parametry elektryczne sprawdzane w badaniu podgrupy A3 i C2 (poziom, I, III i IV)

Lp.	Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne					
					BF 457		BF 458		BF 459	
					min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	$U_{CEsat}^{1)}$	ark. 06	$I_C = 30 \text{ mA}, I_B = 6 \text{ mA}$	V	—	1	—	1	—	1
2	$f_T$	ark. 24	$I_C = 15 \text{ mA}, U_{CE} = 10 \text{ V}, f_p = 10 \text{ MHz}$	MHz	40	—	40	—	40	—
3	$C_{CBO}$	ark. 22	$U_{CB} = 30 \text{ V}, I_E = 0$ $f_p = 1 \text{ MHz}$	pF	—	6	—	6	—	6

<sup>1)</sup> Pomiar impulsowy  $t_p \leq 300 \mu\text{s}$ ;  $\delta \leq 2\%$ .

Tablica 4. Parametry elektryczne sprawdzane w badaniu podgrupy A4 (poziom III i IV)

Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne					
				BF 457		BF 458		BF 459	
				min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{CB} = 100 \text{ V}, I_E = 0, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$	$\mu\text{A}$	—	15	—	—	—	—
		$U_{CB} = 200 \text{ V}, I_E = 0, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$		—	—	—	15	—	—
		$U_{CB} = 250 \text{ V}, I_E = 0, t_{amb} = 100^\circ\text{C}$		—	—	—	—	—	15

Tablica 5. Parametry elektryczne sprawdzane w czasie i po badaniach grupy B, C, D (p. I, III i IV)

Lp.	Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Podgrupa badań	Jednostka	Wartości graniczne					
						BF 457		BF 458		BF 459	
						min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{CB} = 100 \text{ V}, I_E = 0$	B1, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4, C5, C7, C9, D1 <sup>1)</sup>	nA	—	50	—	—	—	—
			$U_{CB} = 200 \text{ V}, I_E = 0$			—	—	—	50	—	—
			$U_{CB} = 250 \text{ V}, I_E = 0$			—	—	—	—	—	50
			$U_{CB} = 100 \text{ V}, I_E = 0$	B6, C6, C8		—	250	—	—	—	—
			$U_{CB} = 200 \text{ V}, I_E = 0$			—	—	—	250	—	—
			$U_{CB} = 250 \text{ V}, I_E = 0$			—	—	—	—	—	250
			$U_{CB} = 100 \text{ V}, I_E = 0$	C2 <sup>3)</sup>		—	20	—	—	—	—
			$U_{CB} = 200 \text{ V}, I_E = 0$			—	—	—	20	—	—
			$U_{CB} = 250 \text{ V}, I_E = 0$			—	—	—	—	—	20
2	$h_{21E}^{2)}$	ark. 08	$I_C = 30 \text{ mA}, U_{CE} = 10 \text{ V}$	B1, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4, C5, C7, C9, D1 <sup>1)</sup>	—	25	—	25	—	25	—
				B6, C6, C8		20	—	20	—	20	—
				C2 <sup>4)</sup>		10	—	10	—	10	—

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

<sup>2)</sup> Pomiar impulsowy:  $t_p \leq 300 \mu\text{s}$ ;  $\delta \leq 2\%$ .

<sup>3)</sup> W czasie badania odporności na suche gorąco  $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$ .

<sup>4)</sup> W czasie badania odporności na zimno.

### 7. Pozostałe postanowienia — wg BN-80/3375-31/00.

K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników, Warszawa ul. Komarowa 5.

## 2. Normy związane

PN-73/E-04550/00 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne

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-01504/06 Tranzystory. Pomiar napięć nasycenia  $U_{CE sat}$  i  $U_{BE sat}$  metodą impulsową

PN-74/T-01504/07 Tranzystory. Pomiar napięcia przebicia  $U_{(BR)CEO}$ ,  $U_{(BR)CES}$ ,  $U_{(BR)CEB}$ ,  $U_{(BR)CEX}$  metodą impulsową

PN-74/T-01504/08 Tranzystory. Pomiar  $h_{21E}$  metodą impulsową

PN-74/T-01504/22 Tranzystory. Pomiar pojemności  $C_{CBO}$  i  $C_{EBO}$

PN-74/T-01504/24 Tranzystory. Pomiar modułu  $|h_{21e}|$  w zakresie w.cz. i częstotliwości  $f_T$

PN-78/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 457 — 1156223301000

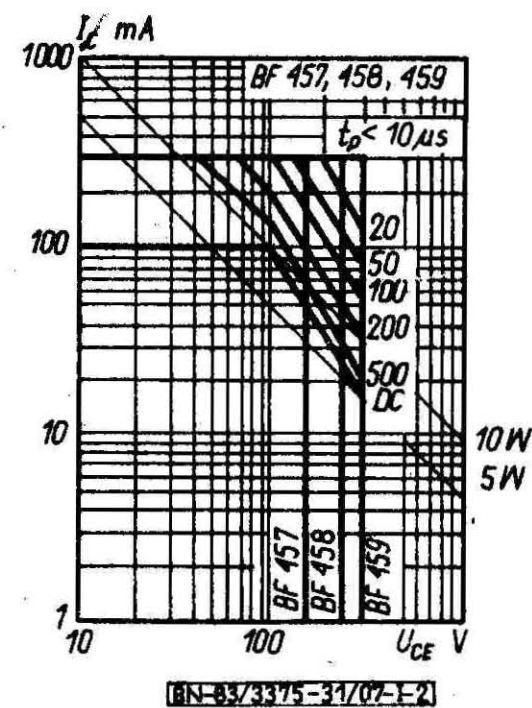
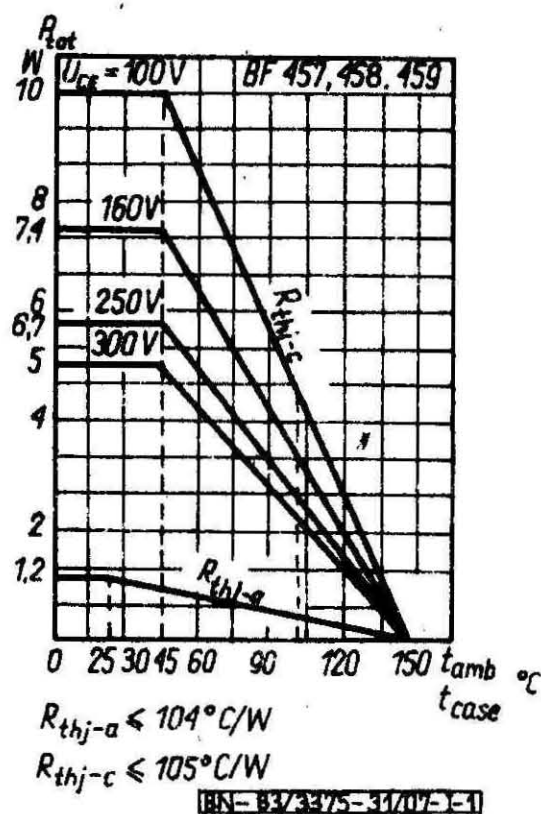
BF 458 — 1156223302001

BF 459 — 1156223303002

## 4. Wartości dopuszczalne — wg tabl. I-1 oraz rys. I-1 i I-2.

Tablica I-1

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Jednostka	Wartości dopuszczalne		
				BF 457	BF 458	BF 459
1	2	3	4	5	6	7
1	$U_{CBO}$	Napięcie kolektor-baza	V	160	250	300
2	$U_{CEO}$	Napięcie kolektor-emiter		160	250	300
3	$U_{EBO}$	Napięcie emiter-baza		5		
4	$I_C$	Prąd kolektora	mA	100		
5	$I_B$	Prąd bazy		50		
6	$I_{CM}$	Maksymalny prąd kolektora		300		
7	$P_{tot}$	Całkowita moc wejściowa stała lub średnia na wszystkich elektrodach przy	$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	1,2		
			$t_{case} \leq 45^\circ\text{C}$	10		
8	$t_j$	Temperatura złącza	°C	150		
9	$t_{amb}$	Temperatura otoczenia w czasie pracy		-40 ÷ 125		
10	$t_{sig}$	Temperatura przechowywania		-55 ÷ 155		



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

Rys. I-2. Obszar bezpiecznej pracy

5. Dane charakterystyczne — wg tabl. I-2 i I-3 oraz rys. I-3 ÷ I-8.

Tablica I-2

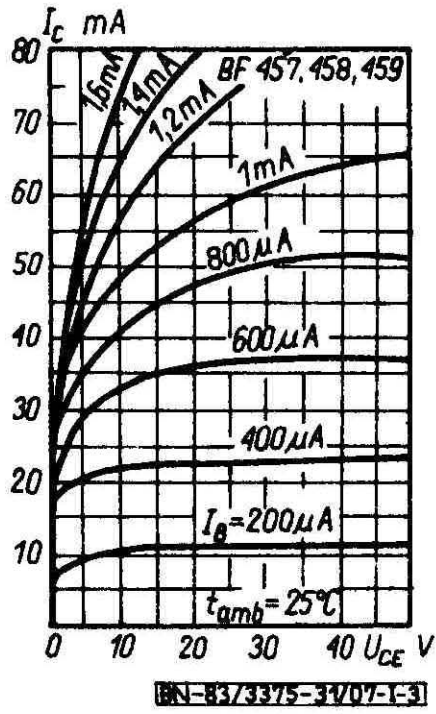
Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Warunki pomiaru	Jednostka	Typ								
					BF 457			BF 458			BF 459		
					min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	$U_{(BR)CBO}$	Napięcie przebicia kolektor-baza	$I_C = 100 \mu A$ $I_B = 0$	V	160	—	—	250	—	—	300	—	—
2	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	Napięcie przebicia kolektor-emiter	$I_C = 10 \text{ mA}$ $I_B = 0$		160	—	—	250	—	—	300	—	—
3	$U_{(BR)EBO}$	Napięcie przebicia emiter-baza	$I_E = 100 \mu A$ $I_C = 0$		5	—	—	5	—	—	5	—	—
4	$I_{CBO}$	Prąd zerowy kolektora	$U_{CB} = 100 \text{ V}$	nA	—	—	50	—	—	—	—	—	—
			$U_{CB} = 200 \text{ V}$		—	—	—	—	—	50	—	—	—
			$U_{CB} = 250 \text{ V}$		—	—	—	—	—	—	—	—	50
5	$U_{CE sat}$	Napięcie nasycenia kolektor-emiter	$I_C = 30 \text{ mA}$ $I_B = 6 \text{ mA}$	V	—	0,5	1	—	0,5	1	—	0,5	1
6	$h_{21E}^{1)}$	Statyczny współczynnik wzmocnienia prądowego	$U_{CE} = 10 \text{ V}$ $I_C = 30 \text{ mA}$	—	25	40	—	25	40	—	25	40	—
7	$C_{CBO}$	Pojemność złącza kolektora	$U_{CB} = 30 \text{ V}$ $f = 1 \text{ MHz}$	pF	—	4,5	—	—	4,5	—	—	4,5	—
8	$f_T$	Częstotliwość graniczna	$U_{CE} = 10 \text{ V}$ $I_C = 15 \text{ mA}$ $f = 10 \text{ MHz}$	MHz	40	90	—	40	90	—	40	90	—
9	$U_{CEK(HF)}$	Napięcie kolanekowe (tabl. I-3)	$I_C = 60 \text{ mA}$ $t_j = 100^\circ C$ $f = 10 \text{ MHz}$	V	—	30	—	—	30	—	—	30	—

<sup>1)</sup> Pomiar impulsowy  $t_p \leq 300 \mu s$ ;  $\delta \leq 2\%$ .

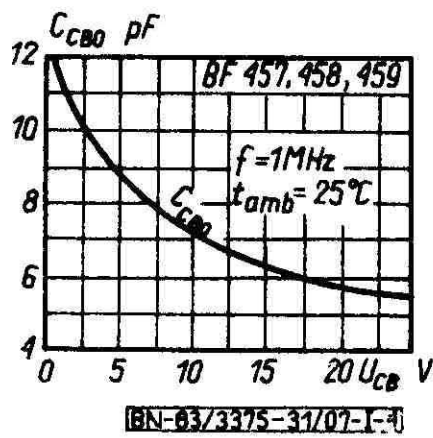
Tablica I-3

Nazwa	Określenia	Oznaczenie
Napięcie kolanekowe przy wielkiej częstotliwości	<p>wartość napięcia kolektor-emiter, przy której moduł małosygnalowego współczynnika wzmocnienia prądowego <math> h_{21} </math> maleje do 80% swojej wartości osiągniętej przy <math>U_{CE} = 50 \text{ V}</math></p>	$U_{CEK(HF)}$

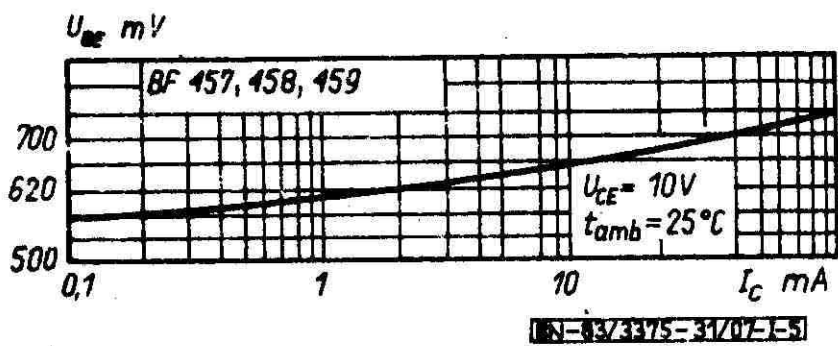




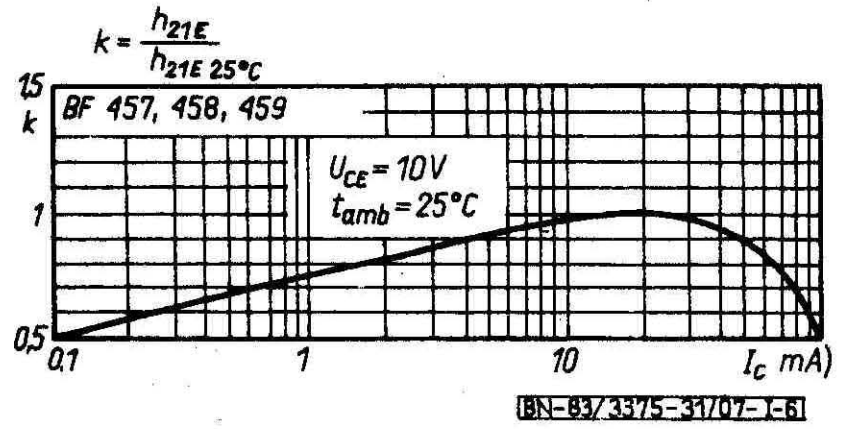
Rys. I-3. Charakterystyka wyjściowa



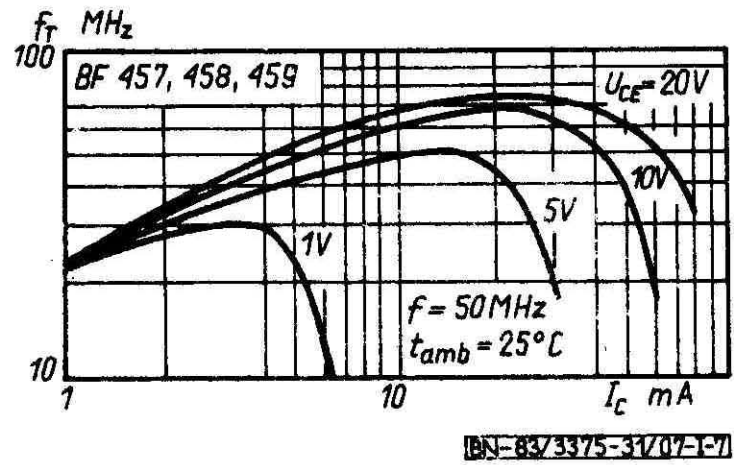
Rys. I-4. Pojemność kolektor-baza w funkcji napięcia kolektor-baza  
 $C_{CB0} = f(U_{CB})$



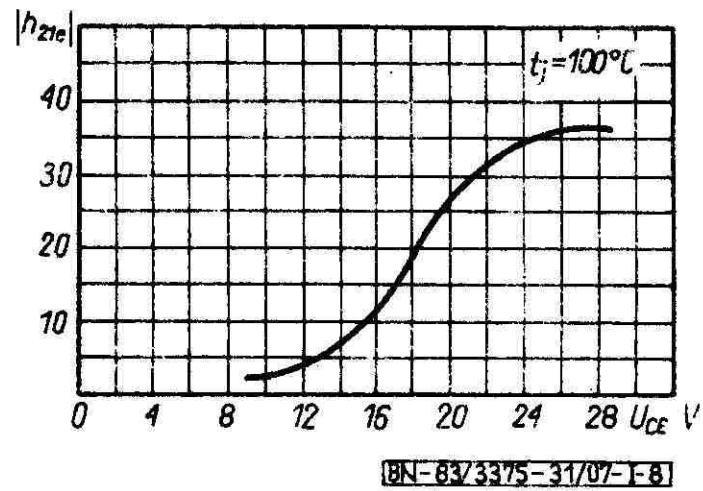
Rys. I-5. Napięcie baza-emiter w funkcji prądu kolektora  $U_{BE} = f(I_C)$



Rys. I-6. Względny współczynnik statyczny wzmocnienia prądowego w funkcji prądu kolektora  $h_{21E} = f(I_C)$



Rys. I-7. Częstotliwość graniczna w funkcji prądu kolektora  $f_T = f(I_C)$   
 $U_{CE}$  — parametr



Rys. I-8. Moduł małosygnalowego współczynnika wzmocnienia prądowego w funkcji napięcia kolektor-emiter  
 $|h_{21e}| = f(U_{CE})$