

ELEMENTY PÓLPRZEWODNIKOWE	NORMA BRANŻOWA	BN-81
	Tranzystory typu BFP 519, BFP 520 i BFP 521	3375-31/03
		Zamiast BN-72/3375-16.04
		Grupa katalogowa 1923

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są szczegółowe wymagania dotyczące krzemowych tranzystorów n-p-n małej mocy, wielkiej częstotliwości, wykonanych technologią epitaksjalno-planarną typu BFP 519, BFP 520, BFP 521 w obudowie metalowej, przeznaczonych do sprzętu powszechnego użytku oraz urządzeń wymagających zastosowania elementów o wysokiej i bardzo wysokiej jakości.

Tranzystory przeznaczone są do pracy w układach wzmacniających i generacyjnych wielkiej częstotliwości w zakresie do 100 MHz oraz w układach przełączających średniej szybkości działania.

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 BFP 519 BN-81/3375-31/03

b) wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BFP 519/3 BN-81/3375-31-03

c) bardzo wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BFP 519/4 BN-81/3375-31/03

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.

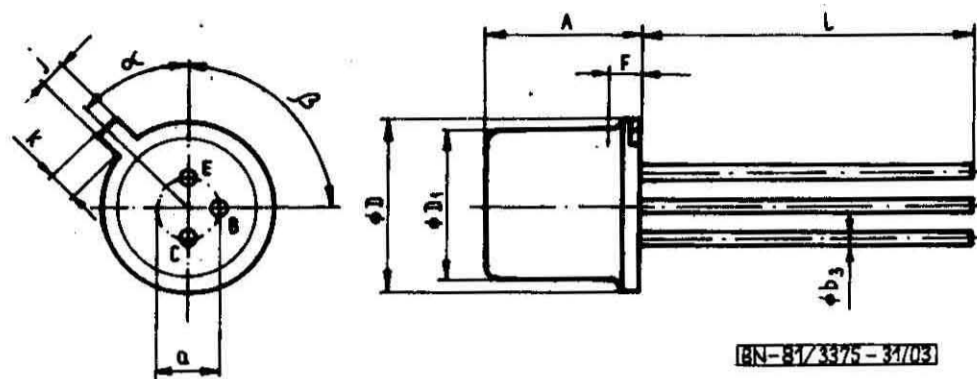
4. Wymiary i oznaczenia wyprowadzeń tranzystora - wg rysunku i tabl. 1.

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

arkusz 28 - podstawa B11,

arkusz 55 - obudowa C7.

Oznaczenie obudowy stosowane przez producenta - CE 22.



Tablica 1. Wymiary

Symbol wymiaru	Wymiary, mm			Kąt stopnie
	min	nom	max	nom
A	4,3	-	5,3	-
a	-	2,54 ¹⁾	-	-
ϕb_3	-	-	0,53	-
ϕD	5,3	-	5,8	-
ϕD_1	4,5	-	4,9	-
F	-	-	1,0	-
j	0,92	1,04 ¹⁾	1,16	-
k	0,5	-	1,2	-
l	12,7	-	-	-
α	-	-	-	45 ¹⁾
β	-	-	-	90 ¹⁾
1) Wymiar teoretyczny.				

5. Badanie 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, ϕD , l wg rysunku i tabl. 1,
- b) badanie podgrupy A2, A3, A4 i C2 - wg tabl. 2,
- c) badania podgrupy 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.

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)

Wydanie 2

Tablica 2. Parametry elektryczne 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					
						BFP 519		BFP 520		BFP 521	
						max	min	max	min	max	min
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A2	Sprawdzenie podstawowych parametrów elektrycznych	I_{CBO}	ark. 05	$U_{CB} = 20 \text{ V}; I_E = 0$	nA	-	100	-	100	-	100
		$U_{(BR)CEO}$	ark. 03	$I_C = 10 \text{ mA}; I_B = 0$	V	50	-	30	-	15	-
		$U_{(BR)CBO}$	ark. 04	$I_C = 10 \mu\text{A}; I_E = 0$	V	70	-	50	-	30	-
		$U_{(BR)EBO}$	ark. 04	$I_E = 10 \mu\text{A}; I_C = 0$	V	5	-	5	-	5	-
		h_{21E}	ark. 01	$I_C = 10 \text{ mA}; U_{CE} = 6 \text{ V}$	II	20	-	20	-	20	-
					III	20	35	20	35	20	35
V	30				90	30	90	30	90		
VI	70				170	70	170	70	170		
h_{21e}	ark. 21	$I_C = 10 \text{ mA}; U_{CE} = 6 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}$	-	20	500	20	500	20	500		
A3 C2	Sprawdzenie drugorzędnych parametrów elektrycznych	U_{CEsat}	ark. 02	$I_C = 20 \text{ mA}; I_B = 2 \text{ mA}$	V	-	0,5	-	0,5	-	0,5
		U_{BEsat}				-	1	-	1	-	1
		f_T	ark. 24	$I_C = 5 \text{ mA}; U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$	MHz	100	-	100	-	100	-
A4	Sprawdzenie parametrów elektrycznych w $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$ (poziom III i IV)	I_{CBO}	ark. 05	$U_{CB} = 20 \text{ V}; I_E = 0$	μA	-	10	-	10	-	10

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 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, $-I_E = 15 \text{ mA}$, $U_{CB} = 20 \text{ V}$
5	C3	Sprawdzenie masy wyrobu	0,5 g
6	C4	Sprawdzenie wytrzymałości na przyspieszenia stałe	kierunek probierczy: obydwa 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°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					
					BFP 519		BFP 520		BFP 521	
					min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I_{CBO}	ark. 05	$U_{CB} = 20 \text{ V}$	B1, B3, B4, B5, C1, C2, C4, C5, C7, C9, D1 ¹⁾	nA	-	100	-	100	-	100
		$I_E = 0$	B6, C6, C8	nA	-	500	-	500	-	500
			C2 ¹⁾	μA	-	10	-	10	-	10

cd. tabl. 4

Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Podgrupa badań	Jednostka	Wartości graniczne						
					BFP 519		BFP 520		BFP 521		
					min	max	min	max	min	max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
h_{21E}	ark. 01	$I_C = 10 \text{ mA}$ $U_{CE} = 6 \text{ V}$	B1, B3, B4, B5, C1, C2, C4, C5, C7, C9	-	II	20	35	20	35	20	35
					III	30	90	30	90	30	90
					V	70	170	70	170	70	170
					VI	150	-	150	-	150	-
			B6, C6, C8	-	II	15	40	15	40	15	40
					III	25	110	25	110	25	110
					V	55	180	55	180	55	180
					VI	120	-	120	-	120	-
			C2 ¹⁾	-	II	10	-	10	-	10	-
					III	15	-	15	-	15	-
					V	35	-	35	-	35	-
					VI	75	-	75	-	75	-

¹⁾ W czasie badania.

K O N I E C

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-01503/28 Elementy półprzewodnikowe. Zarys i wymiary. Podstawa B11

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-01504/02 Tranzystory. Pomiar napięć nasycenia U_{CEsat} , U_{BEsat}

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-01504/21 Tranzystory. Pomiar $[h_{21e}]$ w zakresie m.cz.

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

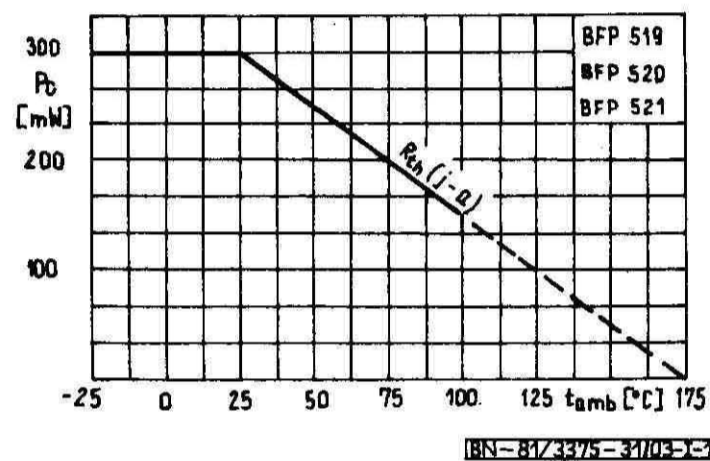
3. Symbole KTM

BFP 519 - 1156213401002
 BFP 519 II - 1156213401015
 BFP 519 III - 1156213401028
 BFP 519 V - 1156213401030
 BFP 519 VI - 1156213401043
 BFP 520 - 1156213402003
 BFP 520 II - 1156213402016
 BFP 520 III - 1156213402029
 BFP 520 V - 1156213402031
 BFP 520 VI - 1156213402044

BFP 521 - 1156313403004
 BFP 521 II - 1156213403017
 BFP 521 III - 1156213403020
 BFP 521 V - 1156213403032
 BFP 521 VI - 1156213403045

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

Rezystancja termiczna
 złącze - otoczenie $R_{th(j-a)} \leq 500 \text{ k/W}$

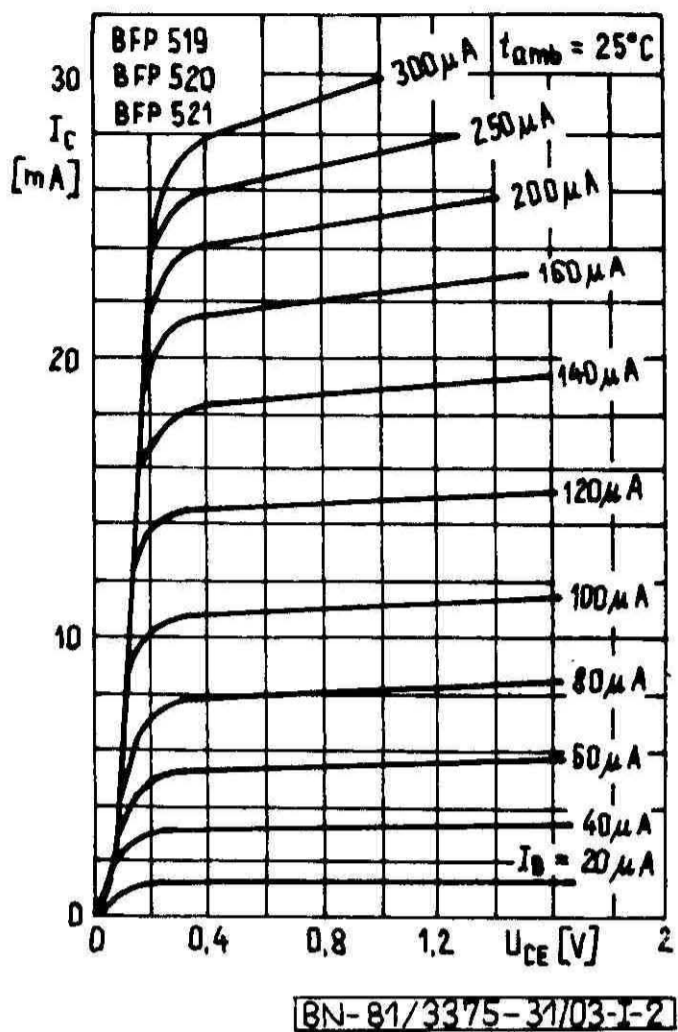


Rys. I-1. Zależność temperaturowa mocy strat $P_C = f(t)$

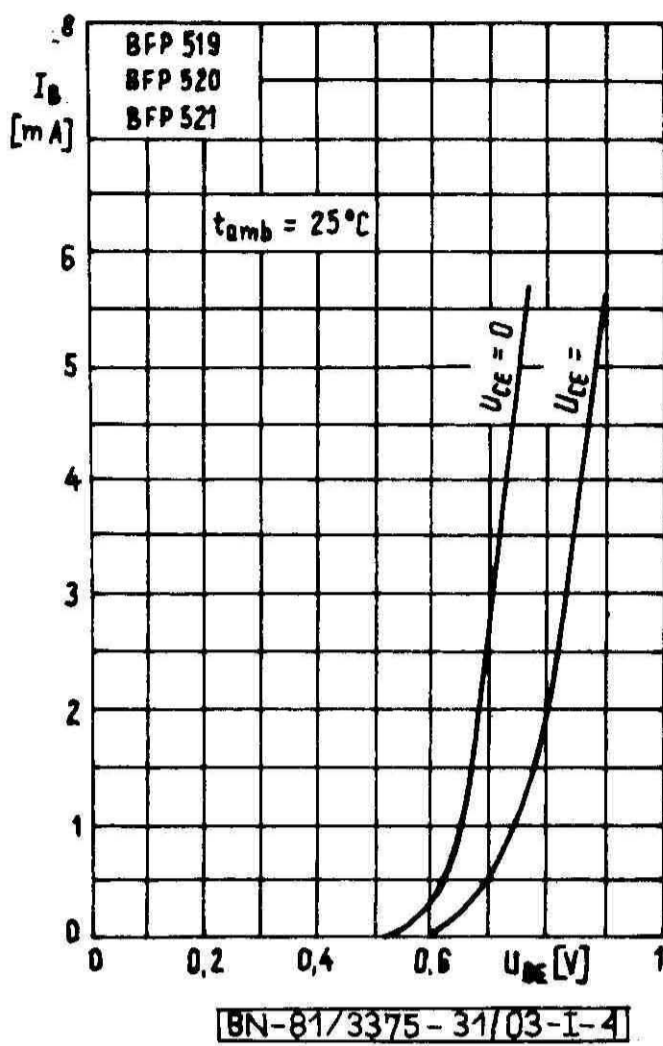
Tablica I-1

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Jednostka	Wartości dopuszczalne		
				BFP 519	BFP 520	BFP 521
1	2	3	4	5	6	7
1	U_{CEO}	Napięcie kolektor-emiter	V	50	30	15
2	U_{CBO}	Napięcie kolektor-baza	V	70	50	30
3	U_{EBO}	Napięcie emiter-baza	V	5		
4	I_C	Prąd kolektora	mA	50		
5	I_{CM}	Prąd szczytowy kolektora	mA	200		
6	I_B	Prąd bazy	mA	5		
7	P_{tot}	Całkowita moc wejściowa (stała lub średnia) na wszystkich elektrodach przy $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	mA	300		
8	t_j	Temperatura złącza	$^\circ\text{C}$	175		
9	t_{amb}	Temperatura otoczenia w czasie pracy	$^\circ\text{C}$	-40, ..., +125		
10	t_{stg}	Temperatura przechowywania	$^\circ\text{C}$	-55, ..., +175		

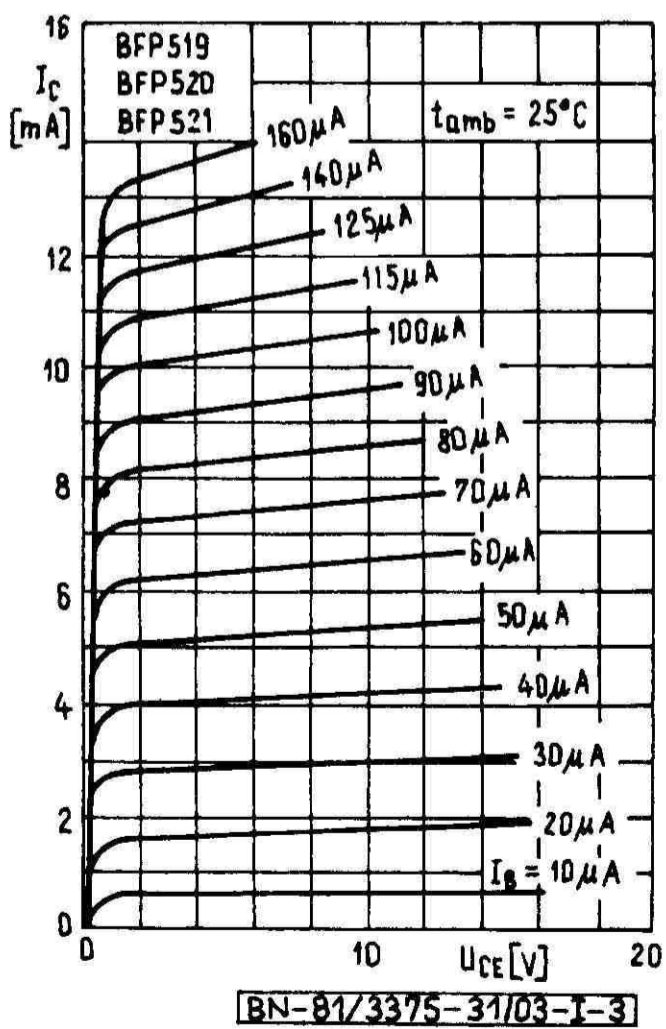
5. Dane charakterystyczne - wg rys. 1-2 ÷ 1-9 i tabl. 1-2.



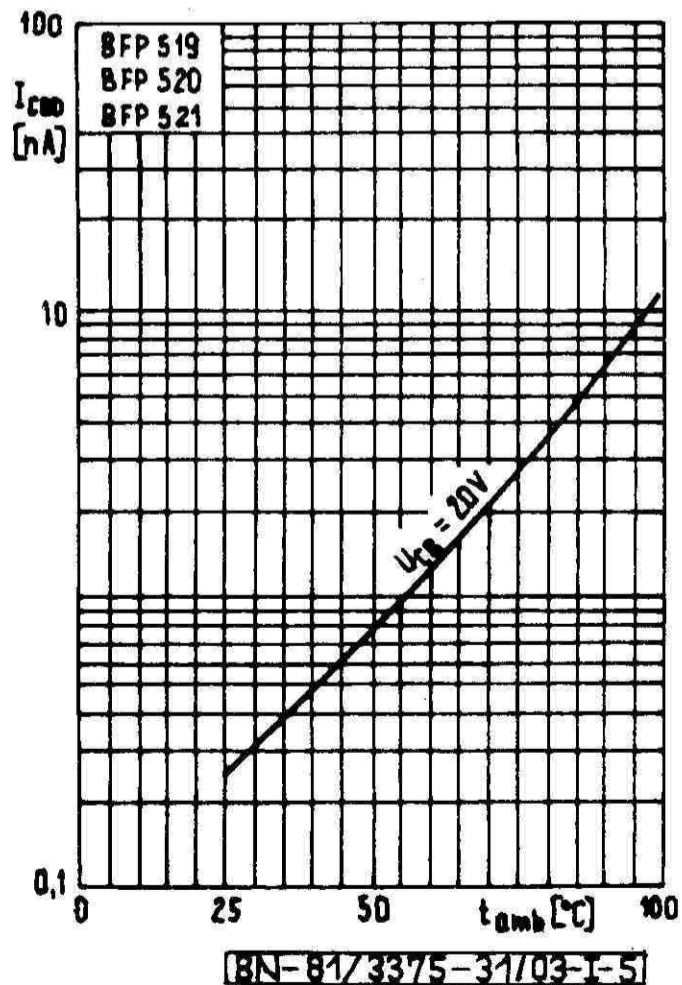
Rys. 1-2. Charakterystyka wyjściowa $I_C = f(U_{CE})$;
 I_B - parametr



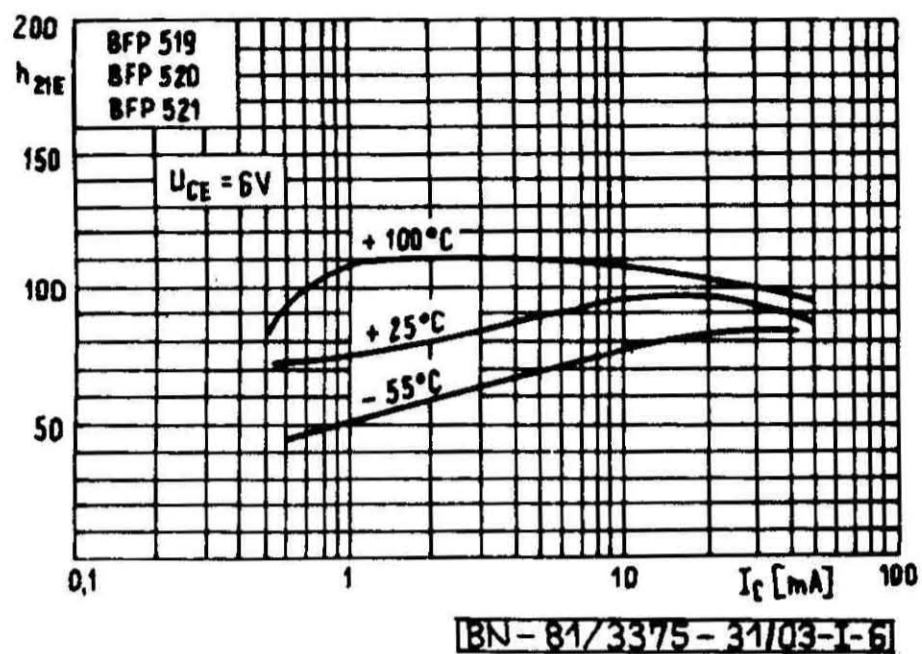
Rys. 1-4. Charakterystyka wejściowa $I_B = f(U_{BE})$;
 U_{CE} - parametr



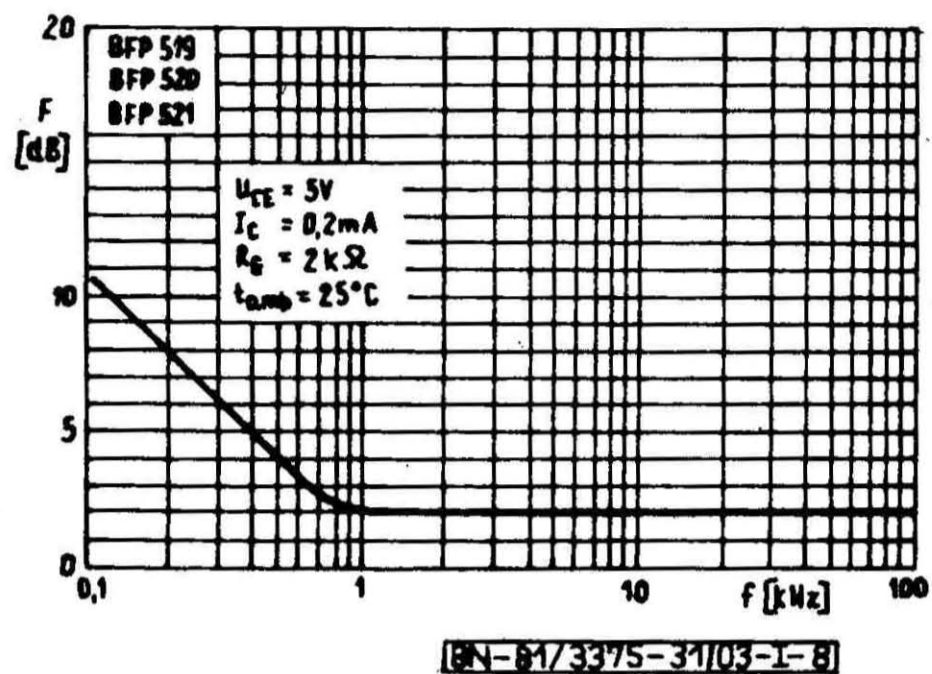
Rys. 1-3. Charakterystyka wyjściowa $I_C = f(U_{CE})$;
 I_B - parametr



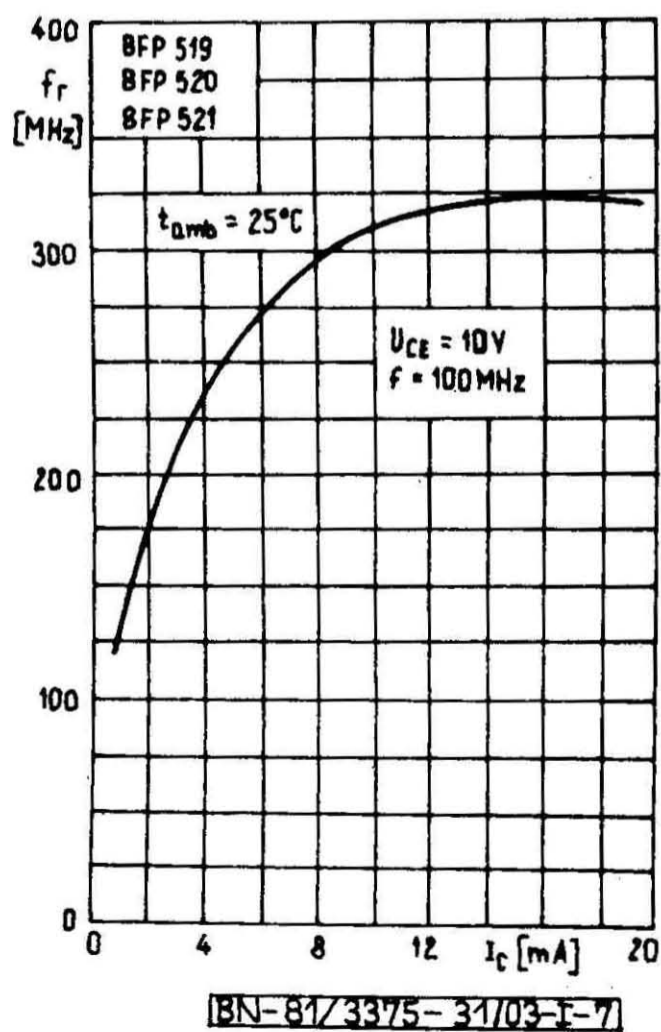
Rys. 1-5. Zależność temperatura prądu zerowego $I_{CBO} = f(t_{amb})$



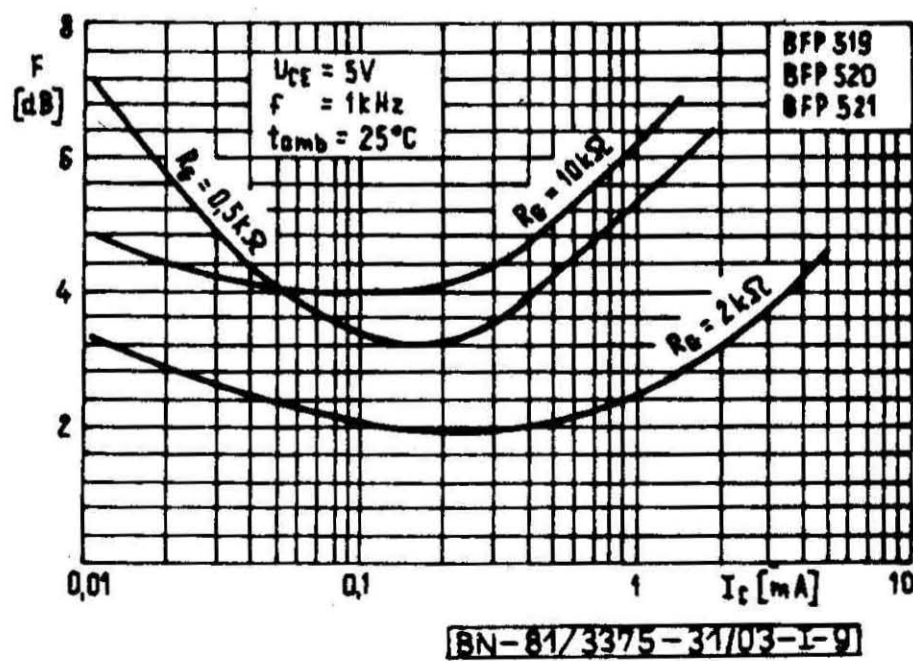
Rys. 1-6. Zależność statycznego współczynnika wzmocnienia prądowego od prądu kolektora $h_{21E} = f(I_C)$



Rys. 1-8. Zależność współczynnika szumów od częstotliwości $F = f(f)$



Rys. 1-7. Zależność częstotliwości granicznej od prądu kolektora $f_T = f(I_C)$



Rys. 1-9. Zależność współczynnika szumów od prądu kolektora $F = f(I_C)$

Tablica I-2

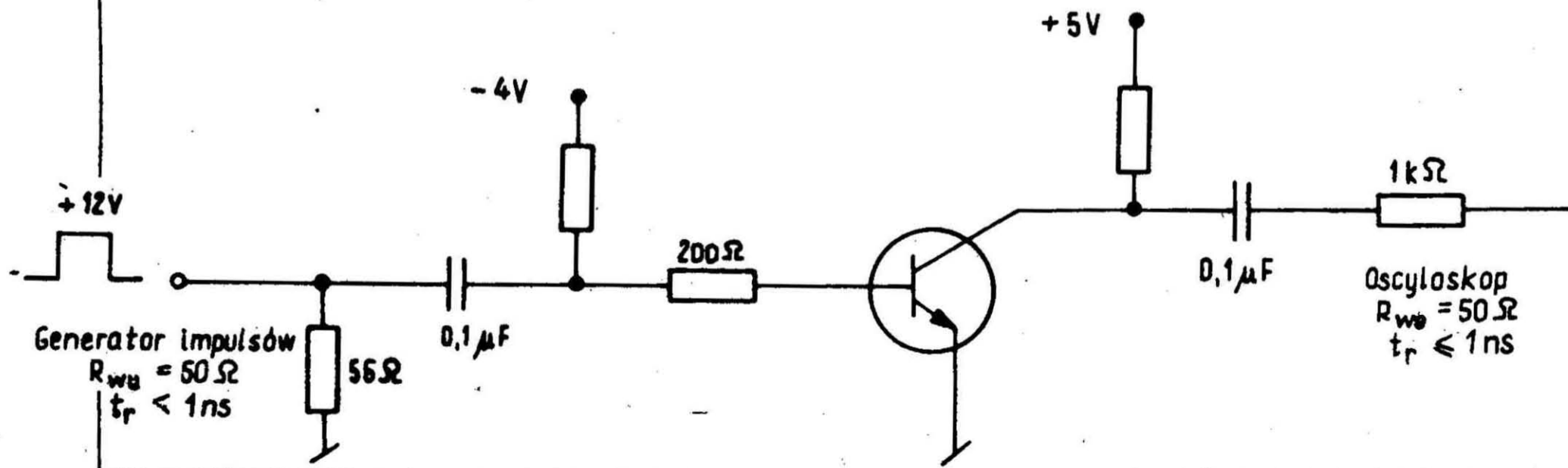
Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Warunki pomiaru	Jednostka.	Typ								
					BFP 519			BFP 520			BFP 521		
					min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	I_{CBO}	Prąd zerowy kolektora	$U_{CB} = 20 \text{ V}$	nA	-	-	100	-	-	100	-	-	100
2	$U_{(BR)CEO}$	Napięcie przebicia kolektor-emiter	$I_C = 10 \text{ mA}$ $I_B = 0$	V	50	-	-	30	-	-	15	-	-
3	$U_{(BR)CBO}$	Napięcie przebicia kolektor-baza	$I_C = 10 \mu\text{A}$ $I_E = 0$	V	70	-	-	50	-	-	30	-	-
4	$U_{(BR)EBO}$	Napięcie przebicia emiter-baza	$I_E = 10 \mu\text{A}$ $I_C = 0$	V	5	-	-	5	-	-	5	-	-
5	U_{CEsat}	Napięcie nasycenia kolektor-emiter	$I_C = 20 \text{ mA}$ $I_B = 2 \text{ mA}$	V	-	-	0,5	-	-	0,5	-	-	0,5
6	U_{BEsat}	Napięcie nasycenia baza-emiter	$I_C = 20 \text{ mA}$ $I_B = 2 \text{ mA}$	V	-	-	1	-	-	1	-	-	1
7	$h_{21E}^{(1)}$	Statyczny współczynnik wzmocnienia prądowego (w układzie wspólnego emitera)	$I_C = 10 \text{ mA}$ $U_{CE} = 6 \text{ V}$	II	20	-	-	20	-	-	20	-	-
				III	20	-	35	20	-	35	20	-	35
				V	30	-	90	30	-	90	30	-	30
				VI	70	-	170	70	-	170	70	-	70
				VI	150	-	-	150	-	-	150	-	-
8	h_{21e}	Małosygnalowy zwarciový współczynnik przenoszenia prądowego w układzie wspólnego emitera	$I_C = 1 \text{ mA}$ $U_{CE} = 6 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz}$	-	20	-	500	20	-	500	20	-	500
9	h_{11e}	Małosygnalowa zwarciová impedancja wejściowa w układzie wspólnego emitera	$I_C = 2 \text{ mA}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz}$	k Ω	-	0,8	-	-	0,8	-	-	0,8	-
10	h_{12e}	Małosygnalowy rozwarciowy współczynnik wstępnego przenoszenia napięciowego w układzie wspólnego emitera		$\times 10^{-4}$	-	0,6	-	-	0,6	-	-	0,6	-
11	h_{22e}	Małosygnalowa zwarciová admitancja wyjściowa w układzie wspólnego emitera		μS	-	6	-	-	6	-	-	6	-

cd. tabl. 1-2

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Warunki pomiaru	Jednostka	Typ									
					BFP 519			BFP 520			BFP 521			
					min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
12	y_{11e}	Małosygnalowa zwarciova admitancja wejsciowa w układzie wspólnego emitera	$I_C = 5 \text{ mA}$ $U_{CE} = 6 \text{ V}$ $f = 35 \text{ MHz}$	g_{11e}	mS	-	4,3	-	-	4,3	-	-	4,3	-
				b_{11e}		-	6,2	-	-	6,2	-	-	6,2	-
13	y_{12e}	Małosygnalowa zwarciova admitancja przenoszenia wstecz w układzie wspólnego emitera	$I_C = 5 \text{ mA}$ $U_{CE} = 6 \text{ V}$ $f = 35 \text{ MHz}$	g_{12e}	mS	-	0,05	-	-	0,05	-	-	0,05	-
				b_{12e}		-	0,6	-	-	0,6	-	-	0,6	-
14	y_{21e}	Małosygnalowa zwarciova admitancja przenoszenia w przód w układzie wspólnego emitera	$I_C = 5 \text{ mA}$ $U_{CE} = 6 \text{ V}$ $f = 35 \text{ MHz}$	g_{21e}	mS	-	17	-	-	17	-	-	17	-
				b_{21e}		-	65	-	-	65	-	-	65	-
15	y_{22e}	Małosygnalowa zwarciova admitancja wyjsciowa w układzie wspólnego emitera	$I_C = 5 \text{ mA}$ $U_{CE} = 6 \text{ V}$ $f = 35 \text{ MHz}$	g_{22e}	mS	-	0,38	-	-	0,38	-	-	0,38	-
				b_{22e}		-	1,3	-	-	1,3	-	-	1,3	-
16	$t_{on}^{2)}$	Czas włączania	$I_C = 200 \text{ mA}$	ns	-	40	-	-	40	-	-	40	-	
17	$t_{off}^{2)}$	Czas wyłączenia	$I_{B1} = -2 I_{B2} = 40 \text{ mA}$	ns	-	150	-	-	150	-	-	150	-	
18	f_T	Częstotliwość graniczna	$I_C = 5 \text{ mA}$ $U_{CE} = 10 \text{ V}$ $f = 100 \text{ MHz}$	MHz	150	-	-	150	-	-	150	-	-	
19	C_{CBO}	Pojemność złącza kolektor-baza	$U_{CB} = 10 \text{ V}$ $f = 5 \text{ MHz}$	pF	-	-	8	-	-	8	-	-	8	
20	r_{bb}, C_C	Stała czasowa sprzężenia zwrotnego przy wielkiej częstotliwości	$I_C = 5 \text{ mA}$ $U_{CB} = 10 \text{ V}$ $f = 5 \text{ MHz}$	ps	-	-	500	-	-	500	-	-	500	

1) Selekcja na grupy wzmacnienia II, III, V, VI tylko na zamówienie odbiorcy. Zgodnie z cennikiem CEMI za dostawę elementów półprzewodnikowych zgodnych z BN, ale wg określonych grup selekcji pobiera się dodatkowo dopłatę do ceny wyrobów nieselekcjonowanych.

2) Układ do pomiaru czasów przełączeń:



6. Wydanie 2 - stan aktualny: grudzień 1983 - uaktualniono normy związane oraz poprawiono błędy.