

ELEMENTY PÓŁPRZEWODNIKOWE	NORMA BRANŻOWA	<b>BN-81</b>
	<b>Tranzystory typu BFP 519, BFP 520 i BFP 521</b>	<b>3375-31.03</b>
		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.

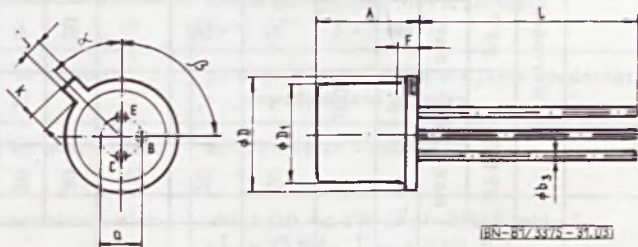
**4. Wymiary i oznaczenia wyprowadzeń tranzystora** - wg rysunku i tabl. 1.

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 <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 <sup>1)</sup>
$\beta$	-	-	-	90 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 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,  $\phi D$ , 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)

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	$I_C = 100 \text{ mA}; I_B = 0$	V	50	-	30	-	15	-
		$U_{(BR)CBO}$	ark. 04	$I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}; I_E = 0$	V	70	-	50	-	30	-
		$U_{(BR)EBO}$	ark. 04	$I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}; I_C = 0$	V	5	-	5	-	5	-
		$h_{21E}$	ark. 01	$I_C = 10 \text{ mA}; U_{CE} = 6 \text{ V}$	-	20	-	20	-	20	-
A3 C2	Sprawdzenie drugorzędnych parametrów elektrycznych	$h_{21e}$	ark. 21	$I_C = 10 \text{ mA}; U_{CE} = 6 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}$	-	20	35	20	35	20	35
		$U_{CEsat}$	ark. 02	$I_C = 20 \text{ mA}; I_B = 2 \text{ mA}$	II	30	90	30	90	30	90
		III			70	170	70	170	70	170	
		$U_{BEsat}$	IV	150	-	150	-	150	-	150	-
$f_T$	ark. 24	$I_C = 5 \text{ mA}; U_{CE} = 10 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$	MHz	100	-	160	-	100	-	100	
A4	Sprawdzenie parametrów elektrycznych w $t_{amb} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ (poziom III i IV)	$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{CB} = 20 \text{ V}; I_E = 0$	$\mu\text{A}$	-	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 $25^\circ\text{C}$
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					
					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	$U_{CB} = 20 \text{ V}$ $I_E = 0$	B1, B3, B4, B5, C1, C2, C4, C5, C7, C9, D1 <sup>1)</sup>	nA	-	100	-	100	-	100
			B6, C6, C8	nA	-	500	-	500	-	500
		C2 <sup>1)</sup>	$\mu\text{A}$	-	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 <sup>1)</sup>	-	II	10	-	10	-	10	-
					III	15	-	15	-	15	-
					V	35	-	35	-	35	-
					VI	75	-	75	-	75	-

<sup>1)</sup> 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 napięcie nasycenia  $U_{CEsat}$ ,  $U_{BEsat}$

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

PN-74/T-01504.04 Tranzystory. Pomiar napięcie 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 modulu  $h_{21e}$  w zakresie w.cz. i częstotliwości  $f_T$

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

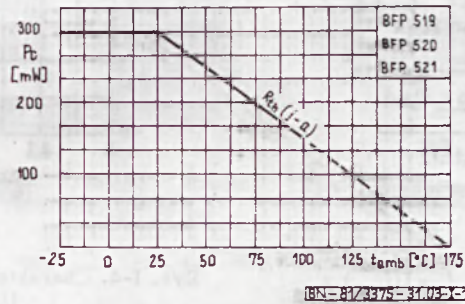
3. Symbole KTM

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

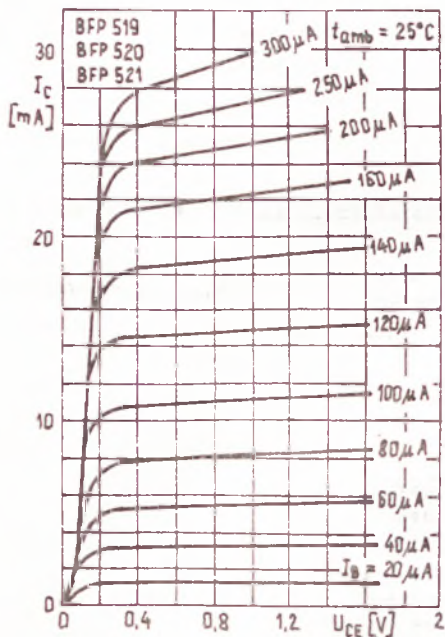


Rys. I-1. Zależność temperaturowa mocy strat  $P_C = f(t)$

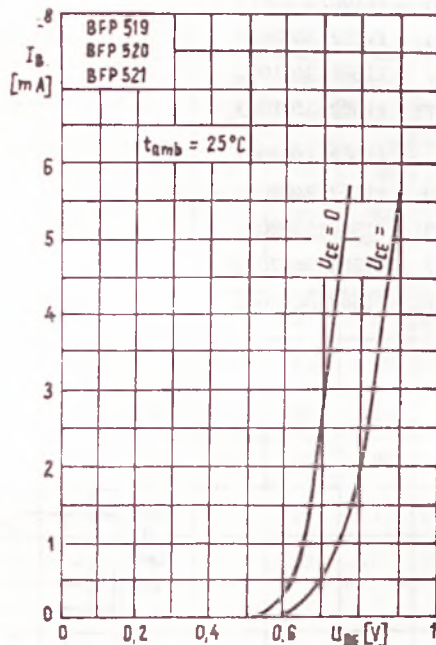
Tablica I-1

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	$t_{stU}$	Temperatura przechowywania	$^\circ\text{C}$	-55, ..., +175		

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



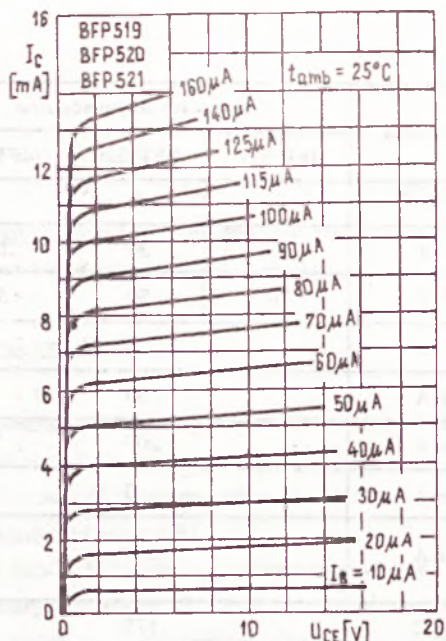
BN-81/3375-31.03-I-2



BN-81/3375-31.03-I-4

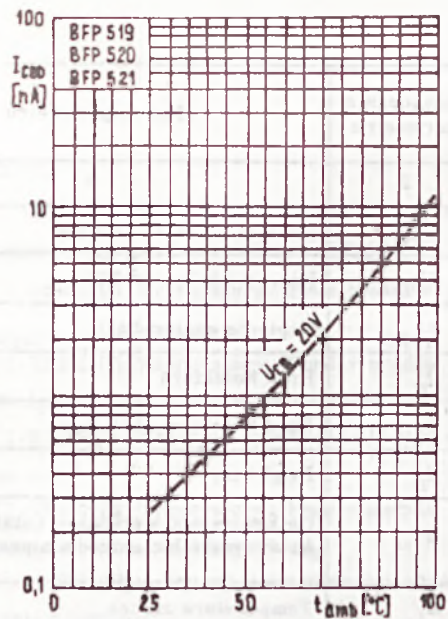
Rys. 1-2. Charakterystyka wyjściowa  $I_C = f(U_{CE})$ ;  $I_B$  - parametr

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



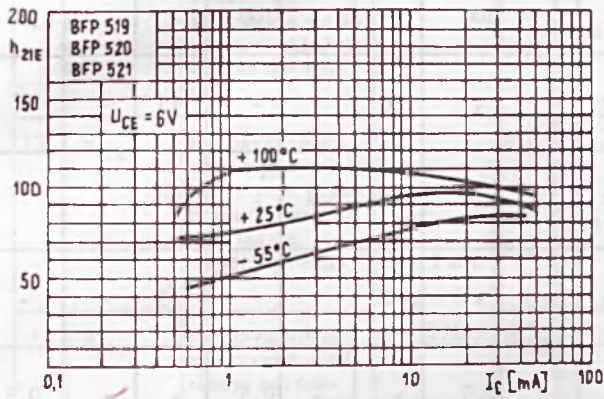
BN-81/3375-31.03-I-3

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



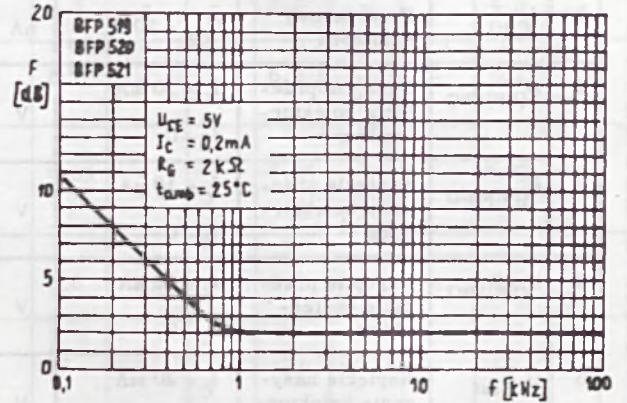
BN-81/3375-31.03-I-5

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



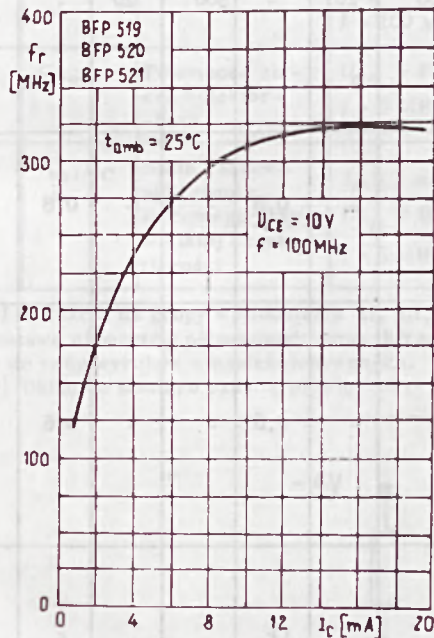
BN-81/3375-31.03-I-6

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



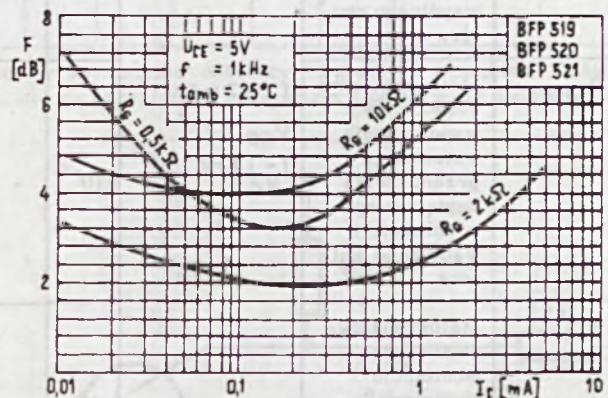
BN-81/3375-31.03-I-8

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



BN-81/3375-31.03-I-7

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



BN-81/3375-31.03-I-9

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

Tablica 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
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	$I_C = 10 \text{ }\mu\text{A}$ $I_E = 0$	V	70	-	-	50	-	-	30	-	-
4	$U_{(BR)EBO}$	Napięcie przebicia emiter-baza	$I_E = 10 \text{ }\mu\text{A}$ $I_C = 0$	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)	$I_C = 10 \text{ mA}$ $U_{CE} = 6 \text{ V}$		20	-	-	20	-	-	20	-	-
					20	-	35	20	-	35	20	-	35
					30	-	90	30	-	90	30	-	30
					70	-	170	70	-	170	70	-	70
					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		k $\Omega$	-	0,8	-	-	0,8	-	-	0,8	-
10	$h_{12e}$	Małosygnalowy rozwarciowy współczynnik wstecznego przenoszenia napięciowego w układzie wspólnego emitera	$I_C = 2 \text{ mA}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz}$	$\times 10^{-4}$	-	0,6	-	-	0,6	-	-	0,6	-
11	$h_{22e}$	Małosygnalowa zwarciová admittance wyjściowa w układzie wspólnego emitera		$\mu\text{S}$	-	6	-	-	6	-	-	6	-

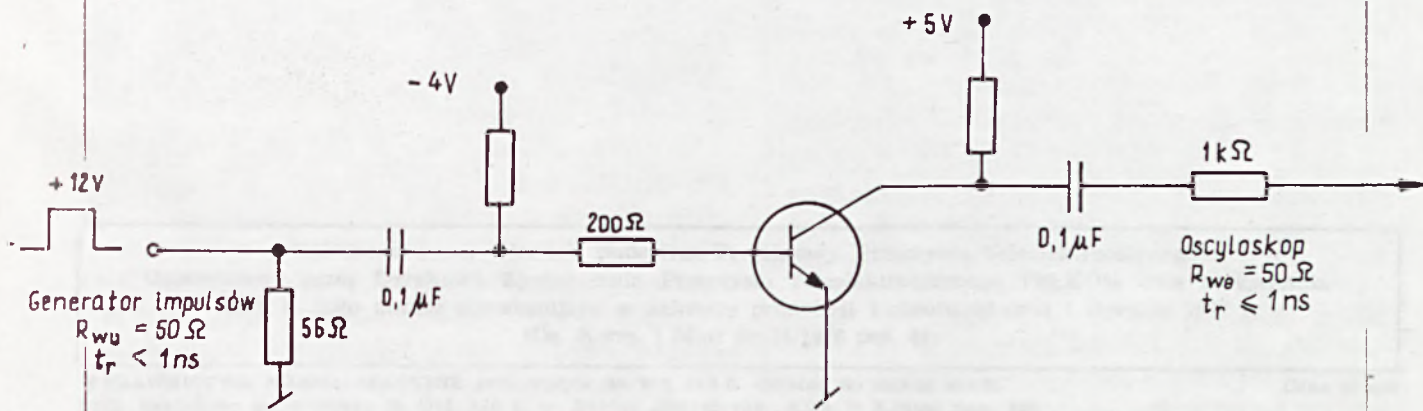


cd. tabl. 1-2

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 wejściowa w układzie wspólnego emitera		$g_{11e}$	-	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	$I_C = 5 \text{ mA}$ $U_{CE} = 6 \text{ V}$	$g_{12e}$	-	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	$f = 35 \text{ MHz}$	$g_{21e}$	-	17	-	-	17	-	-	17	-
				$b_{21e}$	-	65	-	-	65	-	-	65	-
15	$y_{22e}$	Małosygnalowa zwarciova admitancja wyjściowa w układzie wspólnego emitera		$g_{22e}$	-	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	$\tau_{bb}, C_C$	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 dopłat do ceny wyrobów nieselekcjonowanych.

2) Układ do pomiaru czasów przełączeń:





No	Uraian	Spesifikasi	Unit	QTY	Unit Price	Total
1	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...	...

