

ELEMENTY I PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-80
	Elementy półprzewodnikowe <b>Tranzystory</b> <b>BUYP 52, BUYP 53, BUYP 54</b>	3375-32.01
		Zamiast BN-72/3375-16.06
		Grupa katalogowa 1923

**1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są szczególne wymagania dotyczące krzemowych tranzystorów n-p-n dużej mocy, małej częstotliwości, wykonywanych technologią potrójnej dyfuzji, konstrukcji MESA, typu: BUYP 52, BUYP 53, BUYP 54 w obudowie metalowej, do zastosowań profesjonalnych oraz w urządzeniach wymagających zastosowania elementów o wysokiej i bardzo wysokiej jakości.

Tranzystory przeznaczone są do pracy w układach zasilaczy i układach regulacyjnych dużej mocy.

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

podwyższonej jakości - 40/100/10,

wysokiej jakości - 40/100/21,

bardzo wysokiej jakości - 40/100/56.

#### 2. Przykład oznaczenia tranzystorów

a) podwyższonej jakości:

TRANZYSTOR BUYP 52 BN-80/3375-32.01 40/100/10

b) wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BUYP 52 BN-80/3375-32,01 40/100/21

c) bardzo wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BUYP 52 BN-80/3375-32.01 40/100/56

**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 przed oznaczeniem typu.

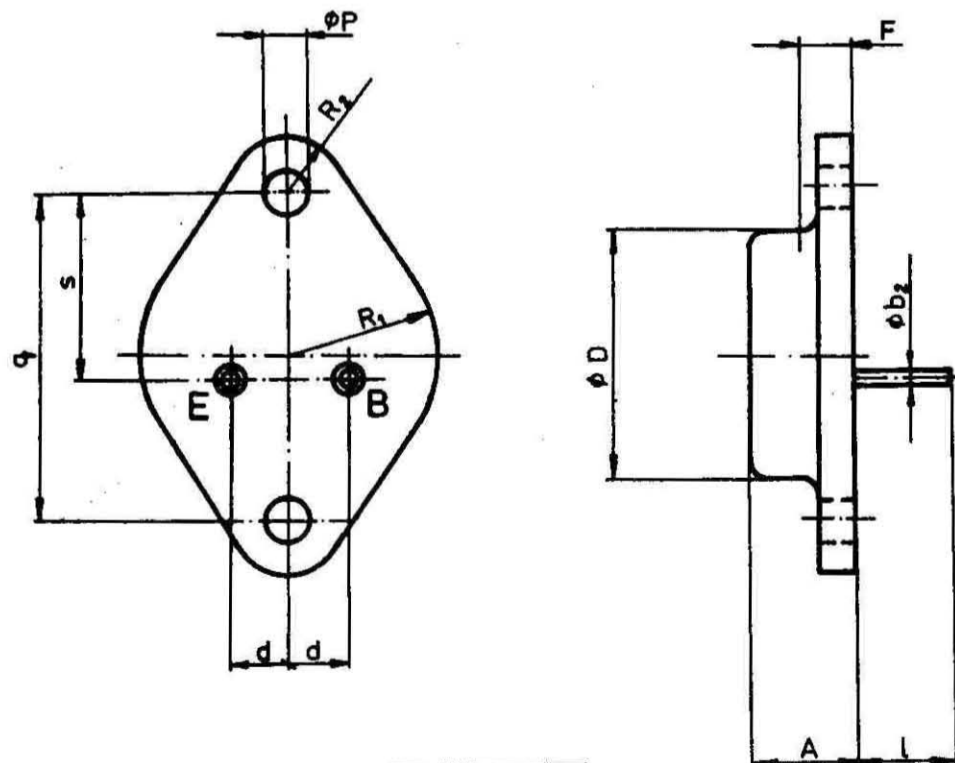
**4. Wymiary i oznaczenia wyprowadzeń tranzystorów** - wg rysunku i tabl. 1.

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

obudowa C14B - wg arkusza 60 ww. normy,

podstawa B18 - wg arkusza 33 ww. normy.

Oznaczenie obudowy stosowane przez producenta - CE 20.



Obudowa CE 20

Kolektor jest elektrycznie połączony z obudową.

Zgłoszona przez Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników  
Ustanowiona przez Generalnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Podzespołów i Materiałów Elektronicznych  
UNITRA-ELEKTRON dnia 25 czerwca 1980 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1981 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 16/1980 poz. 62)

Tablica 1. Wymiary obudowy CE 20

Symbol wymiaru	Wymiary, mm		
	minimalne	nominalne	maksymalne
A	-	-	8,6
$\phi b_2$	0,97	-	1,09
$\phi D$	-	-	22,8
d	-	5,46	-
F	-	-	3,8
l	8,0	-	13,9
$\phi p$	3,84	-	4,21
q	29,90	-	30,40
$R_1$	-	-	13,5
$R_2$	-	-	4,8
s	-	16,89	-

## 5. Badania w grupie A, B, C i D - wg BN-80/3375-32.00

p. 5.1.

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

- a) badania podgrupy A1 - sprawdzenie wymiarów A,  $\phi D$ , l wg rysunku i tabl. 1,
- 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 Ub, metoda 1,
  - sprawdzenie szczelności: próba Qk, poziom nieszczelności  $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{dm}^3/\text{s}$ ,
- f) badania podgrupy B3 - sprawdzenie wytrzymałości na spadki swobodne; położenie tranzystora w czasie spadania wyprowadzeniami do góry,

g) badania podgrupy B4, C4 - sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne; mocowanie za obudowę,

h) badania podgrupy B5 i C5 - sprawdzenie wytrzymałości na nagłe zmiany temperatury -  $T_A = -40^{\circ}\text{C}$ ,  $T_B = 155^{\circ}\text{C}$ ,

i) badania podgrupy B6 i C6 - sprawdzenie odporności na narażenia elektryczne: układ OB wg PN-78/T-01515 tabl. 5,  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $U_{CE} = 0,7 U_{CEO \text{ max}}$ ,

j) badania podgrupy C2; AQL - 4,0:

- sprawdzenie parametrów elektrycznych wg tabl. 2,

- sprawdzenie odporności na suche gorąco -  $t_{amb \text{ max}} = 100^{\circ}\text{C}$ ,

- sprawdzenie odporności na zimno -  $t_{amb \text{ min}} = -40^{\circ}\text{C}$ ,

k) badania podgrupy C3 - masa wyrobu 15 g,

l) badania podgrupy C4:

- sprawdzenie wytrzymałości na przyspieszenie stałe: kierunek probierczy wzdłuż osi wyprowadzeń, mocowanie za obudowę,

- sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne: mocowanie za obudowę,

- sprawdzenie wytrzymałości na wibracje o stałej częstotliwości: mocowanie za obudowę,

m) badania podgrupy C7 - sprawdzenie wytrzymałości na zimno -  $t_{stg \text{ min}} = -40^{\circ}\text{C}$ ,

n) badania podgrupy C8 - sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco -  $t_{stg \text{ max}} = 155^{\circ}\text{C}$ ,

o) badania podgrupy C10 - sprawdzenie wymiarów wg rysunku i tabl. 1,

p) badania podgrupy D1 (poziom III i IV) - sprawdzenie odporności na niskie ciśnienie atmosferyczne: temperatura narażenia  $25^{\circ}\text{C}$ ,

r) badanie podgrupy D4 - sprawdzenie wytrzymałości na pleśń - po badaniu brak porostu pleśni,

s) badanie podgrupy D5 - sprawdzenie wytrzymałości na mgłę solną; położenie tranzystora dowolne,

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

## 7. Pozostałe postanowienia - wg BN-80/3375-32.0

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

Lp.	Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne						
					BUYP 52		BUYP 53		BUYP 54		
					min	max	min	max	min	max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{CB} = 80 \text{ V}, I_E = 0$	mA	-	5	-	-	-	-	-
			$U_{CB} = 50 \text{ V}, I_E = 0$		-	-	-	4	-	-	
			$U_{CB} = 30 \text{ V}, I_E = 0$		-	-	-	-	-	3	

cd. tabl. 2

Lp.	Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne					
					BUYP 52		BUYP 53		BUYP 54	
					min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	$U_{(BR)CEO}^{1)}$	ark. 07	$I_C = 1 \text{ A}$ $I_E = 0$	V	70	-	50	-	30	-
3	$U_{(BR)EBO}$	ark. 04	$I_E = 10 \text{ mA}$ $I_C = 0$	V	5	-	5	-	5	-
4	$h_{21E}^{1)}$	ark. 08	$I_C = 5 \text{ A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}$	-	10	-	10	-	10	-
			$I_C = 0,5 \text{ A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}$	-	10	-	20	-	20	-

<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 II, III i IV)

Lp.	Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne					
					BUYP 52		BUYP 53		BUYP 54	
					min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	$U_{CE sat}^{1)}$	ark. 06	$I_C = 0,5 \text{ A}$ , $I_B = 0,05 \text{ A}$	V	-	0,35	-	0,35	-	0,35
			$I_C = 5 \text{ A}$ , $I_B = 0,5 \text{ A}$	V	-	2	-	2	-	2
2	$U_{BE sat}^{1)}$	ark. 06	$I_C = 0,5 \text{ A}$ , $I_B = 0,05 \text{ A}$	V	-	1	-	1	-	1
			$I_C = 5 \text{ A}$ , $I_B = 0,5 \text{ A}$	V	-	2	-	2	-	2
3	$f_T$	ark. 24	$I_C = 0,5 \text{ A}$ , $U_{CE} = 10 \text{ V}$ $f = 5 \text{ MHz}$	MHz	10	-	10	-	10	-

<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)

Lp.	Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne					
					BUYP 52		BUYP 53		BUYP 54	
					min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{CB} = 80 \text{ V}$ , $I_E = 0$ $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$	mA	-	20	-	-	-	-
			$U_{CB} = 50 \text{ V}$ , $I_E = 0$ $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$		-	-	-	20	-	-
			$U_{CB} = 30 \text{ V}$ , $I_E = 0$ $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$		-	-	-	-	-	20



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

Lp.	Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Podgrupa badań	Jednostka	Wartości graniczne					
						BUYP 52		BUYP 53		BUYP 54	
						min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{CB} = 80 \text{ V}, I_E = 0$	B1, B3, B4, B5, C1, C4, C5, C7, C9, D1 <sup>1)</sup>	mA	-	5	-	-	-	-
			$U_{CB} = 50 \text{ V}, I_E = 0$			-	-	-	4	-	-
			$U_{CB} = 30 \text{ V}, I_E = 0$			-	-	-	-	-	3
			$U_{CB} = 80 \text{ V}, I_E = 0$	B6, C6, C8		-	20	-	-	-	-
			$U_{CB} = 50 \text{ V}, I_E = 0$			-	-	-	20	-	-
			$U_{CB} = 30 \text{ V}, I_E = 0$			-	-	-	-	-	20
			$U_{CB} = 80 \text{ V}, I_E = 0$	C2 <sup>3)</sup>		-	20	-	-	-	-
			$U_{CB} = 50 \text{ V}, I_E = 0$			-	-	-	20	-	-
			$U_{CB} = 30 \text{ V}, I_E = 0$			-	-	-	-	-	20
2	$h_{21E}^{2)}$	ark. 08	$U_{CE} = 5 \text{ V}$ $I_C = 0,5 \text{ A}$	B1, B3, B4, B5, C1, C2, C4, C5, C7, C9, D1 <sup>1)</sup>	-	10	-	20	-	20	-
				B6, C6, C8		5	-	5	-	5	-
				C2 <sup>4)</sup>		5	-	5	-	5	-

1) W czasie badania.  
2) Pomiar impulsowy:  $t_p \leq 300 \mu\text{s}$ ,  $\delta \leq 2\%$ .  
3) W czasie badania odporności na suche gorąco.  
4) W czasie badania odporności na zimno.

K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

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

## 2. Istotne zmiany w stosunku do BN-72/3375-16.06

a) doprowadzono postanowienia normy do zgodności z BN-80/3375-32.00,

b) wprowadzono nową, rozszerzoną klasyfikację jakościową dzielącą tranzystory na trzy poziomy jakościowe.

## 3. Normy związane

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

PN-72/T-01503.33 Elementy półprzewodnikowe. Zarys i wymiary. Podstawa B18

PN-72/T-01503.60 Elementy półprzewodnikowe. Zarys i wymiary. Obudowa C14

PN-74/T-01504.04 Tranzystory. Pomiar napięć przebicia

$$U_{(BR)CBO} \text{ i } U_{(BR)EBO}$$

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

PN-74/T-01504.06 Tranzystory. Pomiar napięcia nasycenia  $U_{CE sat}$  i  $U_{BE sat}$  metodą impulsową

PN-74/T-01504.07 Tranzystory. Pomiar napięć przebicia  $U_{(BR)CEO}$ ,  $U_{(BR)CER}$ ,  $U_{(BR)CES}$ ,  $U_{(BR)CEX}$  metodą impulsową

PN-74/T-01504.08 Tranzystory. Pomiar  $[h_{21E}]$  metodą impulsową

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-80/3375-32.00 Elementy półprzewodnikowe. Tranzystory mocy, małej częstotliwości. Wymagania i badania

4. Symbol wg KTM

BUYP 52 - 1156232201002,

BUYP 53 - 1156232202003,

BUYP 54 - 1156232203004.

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

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

Tablica I-1

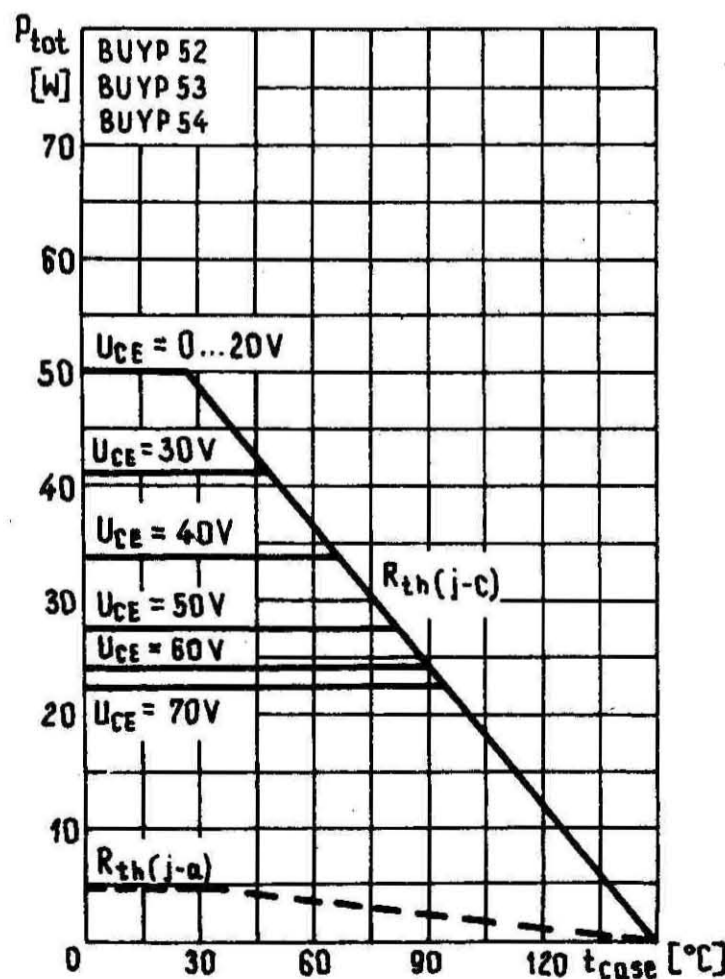
Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwy parametru	Jednostka	Wartości dopuszczalne		
				BUYP 52	BUYP 53	BUYP 54
1	2	3	4	5	6	7
1	$U_{CBO}$	napięcie kolektor-baza	V	120	80	40
2	$U_{CEO}$	napięcie kolektor-emiter	V	70	50	30
3	$U_{EBO}$	napięcie emiter-baza	V	5		
4	$I_C$	prąd kolektora	A	5		
5	$I_E$	prąd emitera	A	6		
6	$I_B$	prąd bazy	A	1		
7	$P_{tot}$	całkowita moc wejściowa (stała lub średnia na wszystkich elektrodach) przy $t_{case} = 25^\circ C$	W	50		
8	$t_j$	temperatura złącza	$^\circ C$	155		
9	$t_{amb}$	temperatura otoczenia w czasie pracy	$^\circ C$	-40 ÷ 100		
10	$t_{stg}$	temperatura przechowywania	$^\circ C$	-40 ÷ 155		

Rezystancja termiczna złącze-obudowa

$$R_{th(j-c)} \leq 2,6^\circ C/W$$

Rezystancja termiczna złącze-otoczenie

$$R_{th(j-a)} \leq 35^\circ C/W$$



BN-80/3375-32.01-I-1

Rys. I-1. Zależność temperaturowa mocy start od temperatury

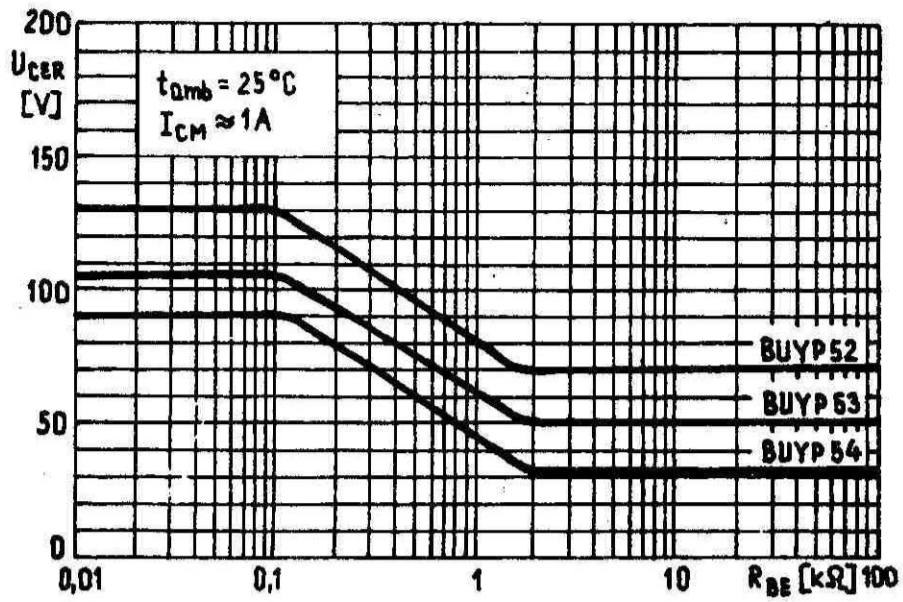
$$P_{tot} = f(t_{case})$$

Tablica I-2

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Warunki pomiaru	Jednostka	Typ									
					BUYP 52			BUYP 53			BUYP 54			
					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	$U_{CB} = 80 \text{ V}, I_E = 0$	mA	-	0,5	5,0	-	-	-	-	-	-	-
			$U_{CB} = 50 \text{ V}, I_E = 0$		-	-	-	-	0,5	4,0	-	-	-	
			$U_{CB} = 30 \text{ V}, I_E = 0$		-	-	-	-	-	-	-	1,5	3,0	
2	$U_{(BR)CBO}$	napięcie przebicia kolektor-baza	$I_C = 10 \text{ mA}$ $I_E = 0$	V	120	180	-	80	100	-	40	60	-	
3	$U_{(BR)CEO}$	napięcie przebicia kolektor-emiter	$I_C = 1 \text{ A}$ $I_B = 0$	V	70	100	-	50	60	-	30	40	-	
4	$U_{(BR)EBO}$	napięcie przebicia emiter-baza	$I_E = 10 \text{ mA}$ $I_C = 0$	V	5	8	-	5	8	-	5	8	-	
5	$h_{21E}^{1)}$	statyczny współczynnik wzmocnienia prądowego (w układzie wspólnego emitera)	$I_C = 0,5 \text{ A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}$	-	10	-	150	20	-	150	20	-	150	
			$I_C = 5 \text{ A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}$		10	-	120	10	-	120	10	-	120	
6	$U_{CE sat}$	napięcie nasycenia kolektor-emiter	$I_C = 0,5 \text{ A}$ $I_B = 0,05 \text{ A}$	V	-	0,13	0,35	-	0,13	0,35	-	0,13	0,35	
7	$U_{BE sat}$	napięcie nasycenia baza-emiter	$I_C = 0,5 \text{ A}$ $I_B = 0,05 \text{ A}$	V	-	0,7	1,0	-	0,7	1,0	-	0,7	1,0	
8	$U_{CE sat}^{1)}$	napięcie nasycenia kolektor-emiter	$I_C = 5 \text{ A}$ $I_B = 0,5 \text{ A}$	V	-	0,8	2,0	-	0,8	2,0	-	0,8	2,0	
9	$U_{BE sat}^{1)}$	napięcie nasycenia baza-emiter	$I_C = 5 \text{ A}$ $I_B = 0,5 \text{ A}$	V	-	1,2	2,0	-	1,2	2,0	-	1,2	2,0	
10	$f_T$	częstotliwość graniczna	$I_C = 0,5 \text{ A}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}$ $f = 5 \text{ MHz}$	MHz	10	25	-	10	25	-	10	25	-	
11	$t_{on}$	czas włączania	$I_C = 5 \text{ A}$ $I_{B1} = 0,5 \text{ A}$ $I_{B2} = 0,25 \text{ A}$	$\mu\text{s}$	-	0,8	2,0	-	0,8	2,0	-	0,8	2,0	
12	$t_{off}$	czas wyłączenia			-	1,2	3,0	-	1,2	3,0	-	1,2	3,0	
13	$t_f$	czas opadania			-	1,5	2,0	-	1,5	2,0	-	1,5	2,0	

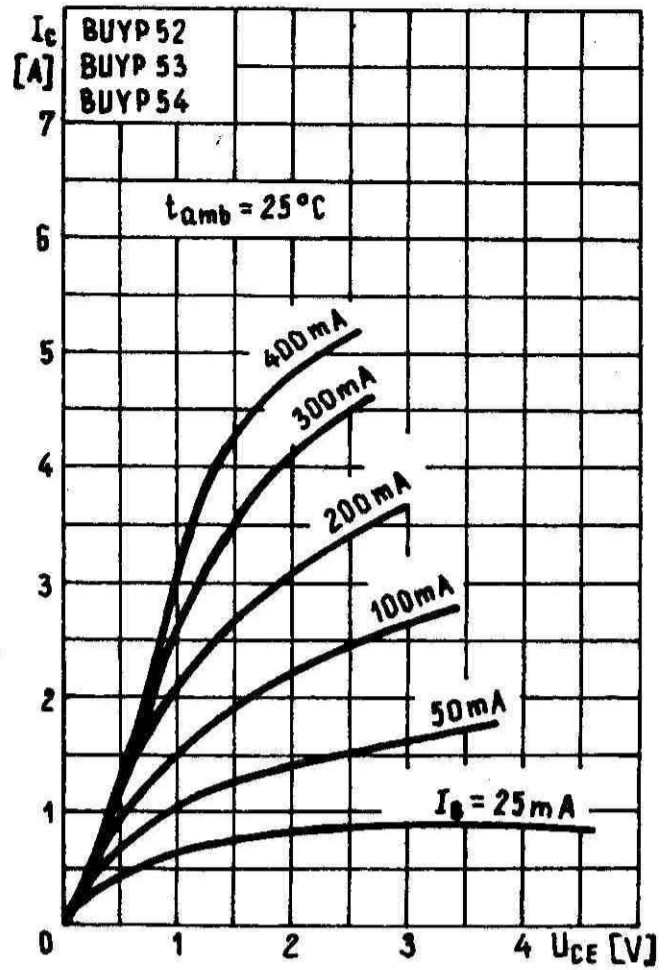
<sup>1)</sup> Pomiar impulsowy:  $t_p < 300 \mu\text{s}$ ,  $\delta < 2\%$ .





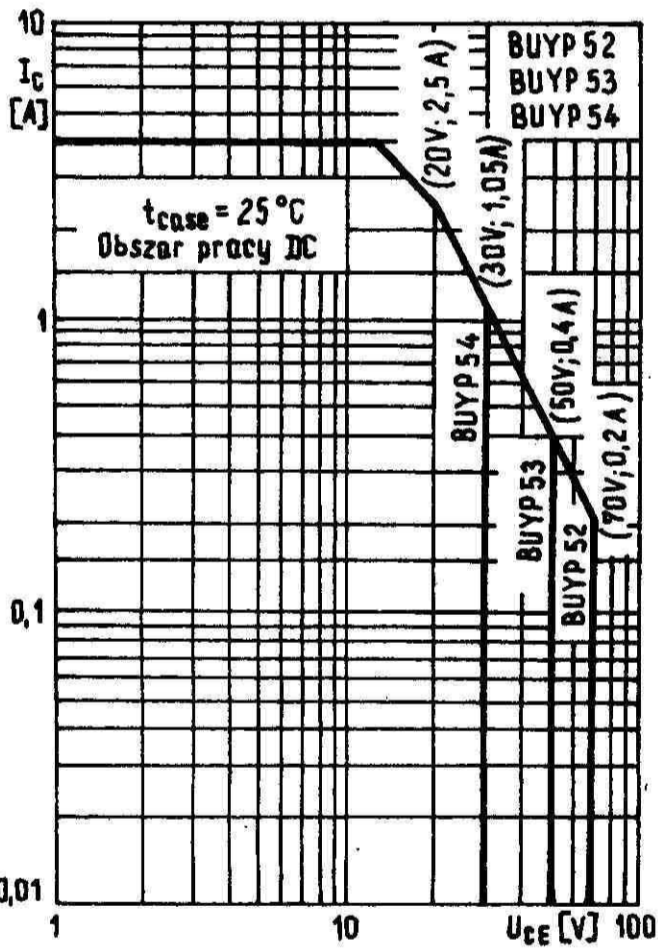
BN-80/3375-32.01-I-2

Rys. I-2. Zależność napięcia kolektor-emiter od rezystancji bazy  $U_{CER} = f(R_{BE})$



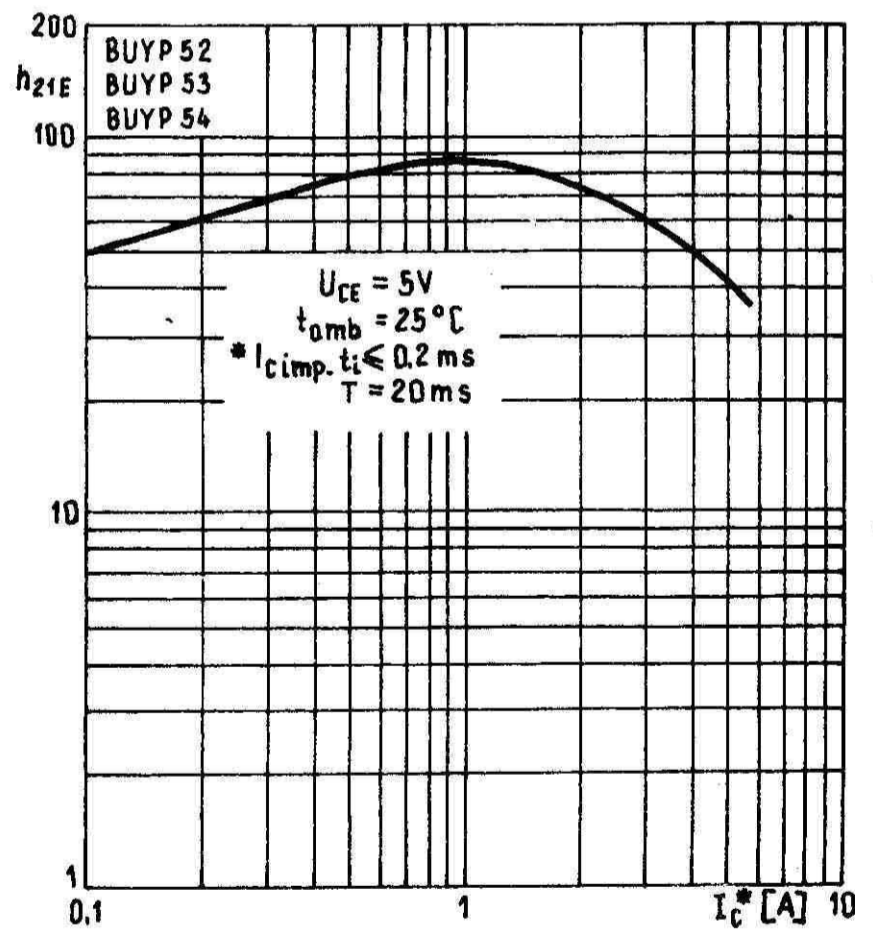
BN-80/3375-32.01-I-4

Rys. I-4. Charakterystyka wyjściowa  $I_C = f(U_{CE})$   
 $I_B$  - parametr



BN-80/3375-32.01-I-3

Rys. I-3. Dopuszczalny obszar pracy w zakresie  $I_C + U_{CE}$



BN-80/3375-32.01-I-5

Rys. I-5. Zależność statycznego współczynnika wzmocnienia prądowego od prądu kolektora  $h_{21E} = f(I_C)$