

ELEMENTY PÓLPRZEWODNIKOWE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-83
	Tranzystory typu BD 136, BD 138, BD 140	3375-32/05
		Grupa katalogowa 1923

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są szczegółowe wymagania dotyczące krzemowych tranzystorów p-n-p średniej mocy, małej częstotliwości, wykonanych technologią epitaksjalno-planarną, typu BD 136, BD 138, BD 140 w obudowie plastikowej, przeznaczonych do sprzętu powszechnego użytku oraz urządzeń wymagających zastosowań elementów o wysokiej i bardzo wysokiej jakości.

Tranzystory przeznaczone są do pracy w stopniach sterujących i wyjściowych wzmacniaczy mocy małej częstotliwości oraz w układach konwergencji i odchylenia pionowego telewizyjnych odbiorników czarno-białych. Tranzystory typu BD 136, BD 138, BD 140 mogą być stosowane jako pary komplementarne z tranzystorami typu BD 135, BD 137, BD 139.

Kategoria klimatyczna dla tranzystorów:

- standardowej jakości (poziom jakości I) — 40/100/04,
- wysokiej jakości (poziom jakości III) — 40/100/21,
- bardzo wysokiej jakości (poziom jakości IV) — 40/100/56.

2. Przykład oznaczenia tranzystorów

a) standardowej jakości:

TRANZYSTOR BD 136-6 BN-83/3375-32/05

b) wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BD 136-6/3 BN-83/3375-32/05

c) bardzo wysokiej jakości:

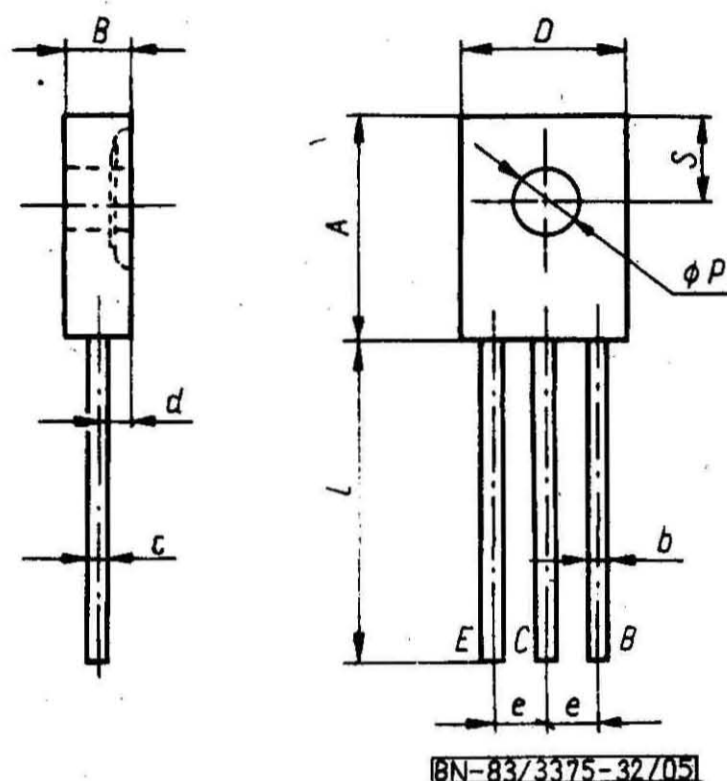
TRANZYSTOR BD 136-6/4 BN-83/3375-32/05

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. Oznaczenie obudowy stosowane przez producenta — CE 39.



Obudowa CE 39

Tablica 1. Wymiary obudowy CE 39

Symbol wymiaru	Wymiary, mm		
	min	nom	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
e	2,04	2,3	2,54
l	15,12	15,5	16,63
ØP	2,54	—	3,3
S	3,31	3,75	4,44
d	—	1,2	—

5. Badania w grupie A, B, C i D — wg BN-80/3375-32/00 p. 5.1.

Zgłoszona przez Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników
Ustanowiona przez Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn TEKOMA
dnia 29 grudnia 1983 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 16/1986, poz. 33)

6. Wymagania szczegółowe do badań grupy A, B, C i D:
- a) badania podgrupy A1 — sprawdzenie wymiarów l , b , $\varnothing P$ wg rysunku i tabl. 1,
- b) badania podgrupy A2, A3, A4 i C2 wg tabl. 1,
- 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 BN-80/3375-32/00.

Tablica 2. Parametry elektryczne sprawdzane w badaniach podgrupy A2, A3, A4, C2

Podgrupa badań	Rodzaj badania	Kontrolowany parametr	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne						
						BD 136		BD 138		BD 140		
						min	max	min	max	min	max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A2	Sprawdzenie podstawowych parametrów elektrycznych	$-I_{CBO}$	arkusz 05	$-U_{CB} = 30 \text{ V}$	nA	—	100	—	100	—	100	
		$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	arkusz 03	$-I_C = 20 \text{ mA}$	V	45	—	60	—	80	—	
		$-U_{(BR)CBO}$	arkusz 04	$-I_C = 1 \text{ mA}$	V	45	—	60	—	80	—	
		$-U_{(BR)EBO}$	arkusz 04	$-I_E = 10 \mu\text{A}$	V	5	—	5	—	5	—	
		h_{21E}	arkusz 08	$-I_C = 150 \text{ mA}$, $-U_{CE} = 2 \text{ V}$	—	40	250	40	160	40	160	
					grupa 6	—	40	100	40	100	40	100
					grupa 10	—	60	160	60	160	60	160
grupa 16	—				100	250	—	—	—	—		
		$-I_C = 500 \text{ mA}$, $-U_{CE} = 2 \text{ V}$	—	25	—	25	—	25	—			
$h_{21E1}^{1)2)}$	—	$-I_C = 150 \text{ mA}$, $-U_{CE} = 2 \text{ V}$	—	—	1,6	—	1,6	—	1,6			
h_{21E2}												
A3 C2	Sprawdzenie drugorzędnych parametrów elektrycznych	$U_{CEsat}^{1)}$	arkusz 06	$-I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$	V	—	0,5	—	0,5	—	0,5	
		$U_{BEsat}^{1)}$	arkusz 06	$-I_C = 500 \text{ mA}$, $-I_B = 50 \text{ mA}$	V	—	1,2	—	1,2	—	1,2	
		f_T	arkusz 24	$-I_C = 50 \text{ mA}$, $-U_{CE} = 5 \text{ V}$, $f_p = 50 \text{ MHz}$	MHz	50	—	50	—	50	—	
A4	Sprawdzenie parametrów elektrycznych w $t_{amb} = 100^\circ\text{C}$ (poziom III i IV)	$-I_{CBO}$	arkusz 05	$-U_{CB} = 30 \text{ V}$, $-I_E = 0$	μA	—	30	—	30	—	30	

¹⁾ Pomiar impulsowy: $t_p \leq 300 \mu\text{s}$, $\delta \leq 2\%$.

²⁾ Tylko dla tranzystorów selekcjonowanych w parach.

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 wyprawadzeń	próba Ub, 5 N; próba Ua1, 10 N
		Sprawdzenie szczelności	próba QL
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	B5, C5	Sprawdzenie wytrzymałości na nagłe zmiany temperatury	$T_A = -55^\circ\text{C}$, $T_B = 125^\circ\text{C}$
5	B6, C6	Sprawdzenie odporności na narażenia elektryczne	układ OB wg PN-78/T-01515 tabl. 5; obciążenie: — dla BD 136: $-I_C = 33 \text{ mA}$, $-U_{CE} = 30 \text{ V}$ — dla BD 138: $-I_C = 24 \text{ mA}$, $-U_{CE} = 42 \text{ V}$ — dla BD 140: $-I_C = 18 \text{ mA}$, $-U_{CE} = 55 \text{ V}$

cd. tabl. 3

Lp.	Podgrupa badań	Rodzaj badania	Wymagania szczegółowe
1	2	3	4
6	C2	Sprawdzenie odporności na suche gorąco	$t_{amb} = 100^{\circ}\text{C}$
		Sprawdzenie odporności na zimno	$t_{amb} = -40^{\circ}\text{C}$
7	C3	Sprawdzenie masy wyrobu	około 0,7 g
8	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	
9	C5	Sprawdzenie wytrzymałości na ciepło lutowania	temperatura kąpieli 350°C , czas reklimatyzacji 6 h
10	C7 (poziom jakości IV)	Sprawdzenie wytrzymałości na zimno	$t_{sig\ min} = -55^{\circ}\text{C}$
11	C8 (poziom jakości III i IV)	Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco	$t_{sig\ max} = 125^{\circ}\text{C}$
12	C10	Sprawdzenie wymiarów	wg rysunku i tabl. 1
13	D1 (poziom jakości III i IV)	Sprawdzenie odporności na niskie ciśnienie atmosferyczne	temperatura narażenia 25°C
14	D2	Sprawdzenie wytrzymałości na rozpuszczalniki	aceton, sprawdzane wymiary: $l, b, \varnothing P$, masa około 0,7 g
15	D3	Sprawdzenie palności zewnętrznej	wg PN-78/T-01515, załącznik 2 p. 4.3
16	D4 (poziom jakości III i IV)	Sprawdzenie wytrzymałości na pleśń	brak porostu pleśni na badaniu
17	D5 (poziom jakości III i IV)	Sprawdzenie wytrzymałości na mgłę solną	położenie tranzystora dowolne

Tablica 4. Parametry elektryczne sprawdzane w czasie i po badaniach grupy B, C i D

Lp.	Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-78/T-01515	Warunki pomiaru	Podgrupa badań	Jednostka	Wartości graniczne					
						BD 136		BD 138		BD 140	
						min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	$-I_{CBO}$	arkusz 05	$-U_{CB} = 30\ \text{V},$ $-I_E = 0$	B1, B3, B4, B5, C1 C4, C5, C7, C9, D1 ¹⁾	nA	—	100	—	100	—	100
				B6, C6, C8	nA	—	500	—	500	—	500
				C2 ³⁾	μA	—	30	—	30	—	30
2	h_{21E} ²⁾	arkusz 08	$-I_C = 150\ \text{mA},$ $-U_{CE} = 2\ \text{V}$	B1, B3, B4, B5, C1, C2, C4, C5, C7, C9, D1 ¹⁾	—	40	250	40	160	40	160
				B6, C6, C8	—	32	300	32	200	32	200
				C2 ⁴⁾	—	25	—	25	—	25	—

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

INFORMACJE DODATKOWE

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

2. Normy związane

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-01504/06 Tranzystory. Pomiar napięć nasycenia U_{CESat} i U_{BESat} metodą impulsową

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

PN-74/T-01504/24 Tranzystory. Pomiar modułu $|h_{21d}|$ 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

3. Symbol KTM

BD 136 — 1156221304000,

BD 136-6 — 1156221304013,

BD 136-10 — 1156221304026,

BD 136-16 — 1156221304039,

BD 138 — 1156221306002,

BD 138-6 — 1156221306015,

BD 138-10 — 1156221306028,

BD 140 — 1156221308004,

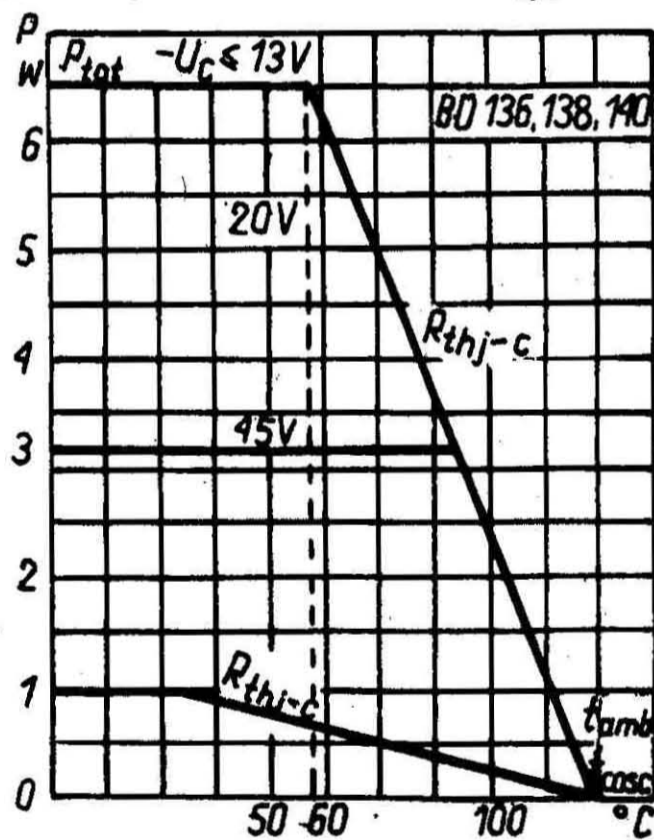
BD 140-6 — 1156221308017,

BD 140-10 — 1156221308020.

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

Rezystancja termiczna złącze-obudowa $R_{thj-c} \leq 10^\circ\text{C/W}$

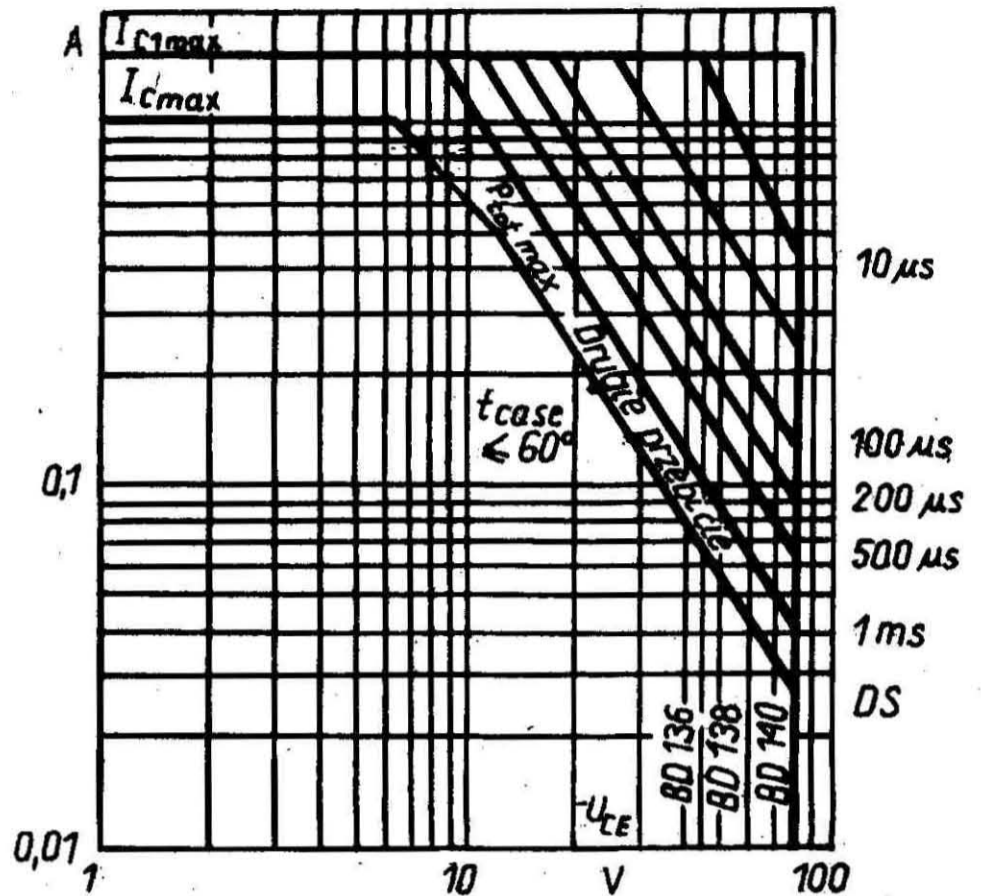
Rezystancja termiczna złącze-otoczenie $R_{thj-a} \leq 100^\circ\text{C/W}$



BN-83/3375-32/05-I-1

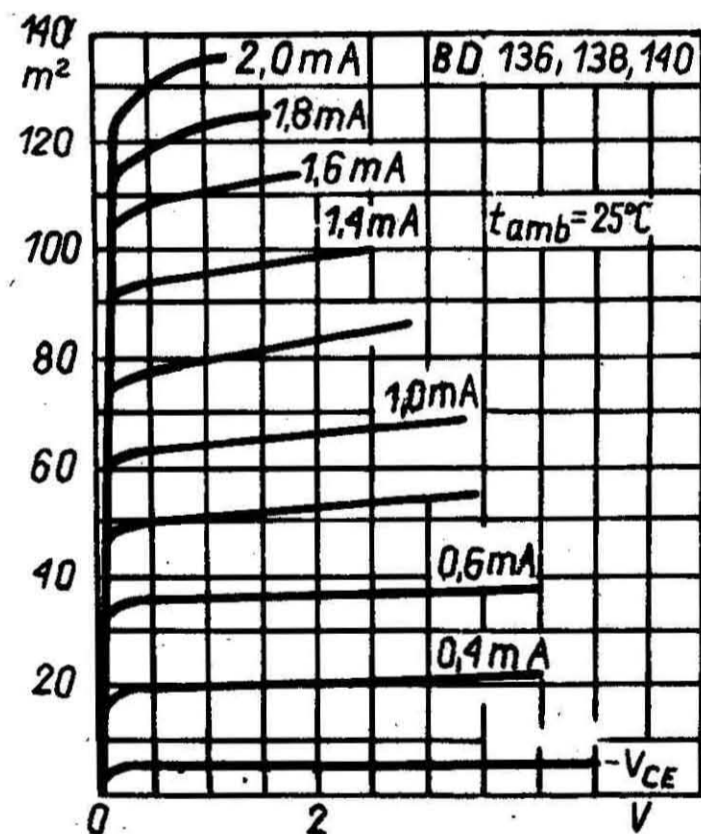
Rys. I-1. Zależność temperaturowa całkowitej mocy wejściowej od temperatury $P_{tot} = f(t_{amb})$

5. Dane charakterystyczne — wg rys. I-2 ÷ I-7 i tabl. I-2.



BN-83/3375-32/05-I-2

Rys. I-2. Obszar bezpiecznej pracy (SOAR). Prąd wsteczny kolektora w funkcji napięcia kolektor-emiter $-I_C = f(-U_{CE})$



BN-83/3375-32/05-I-3

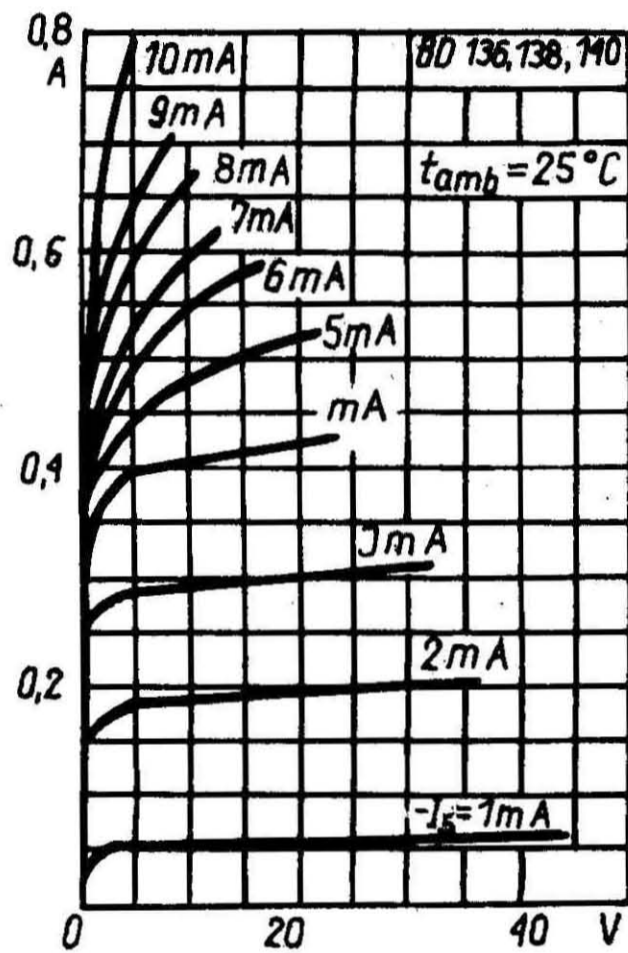
Rys. I-3. Prąd kolektora w funkcji napięcia kolektor-emiter $-I_C = f(-U_{CE})$, I_B — parametr

Tablica I-1. Wartości dopuszczalne

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Jednostka	Wartości dopuszczalne		
				BD 136	BD 138	BD 140
1	2	3	4	5	6	7
1	$-U_{CBO}$	Napięcie kolektor-baza	V	45	60	80
2	$-U_{CEO}$	Napięcie kolektor-emiter	V	45	60	80
3	$-U_{EBO}$	Napięcie emiter-baza	V	5		

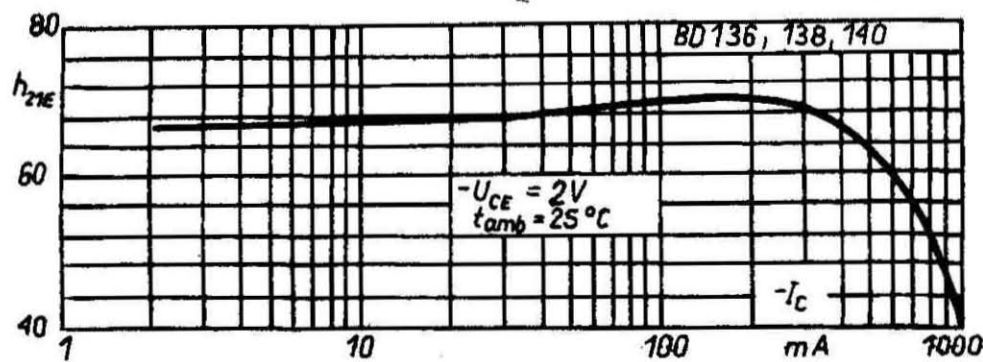
cd. tabl. I-1

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Jednostka	Wartości dopuszczalne		
				BD 136	BD 138	BD 140
1	2	3	4	5	6	7
4	$-I_C$	Prąd kolektora	A	1		
5	$-I_B$	Prąd bazy	mA	100		
6	$-I_{CM}$	Maksymalny prąd kolektora	A	1,5		
7	P_{tot}	Całkowita moc wejściowa (stała lub średnia) na wszystkich elektrodach	$t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	1		
			$t_{case} \leq 60^\circ\text{C}$	6,5		
8	t_j	Temperatura złącza	$^\circ\text{C}$	125		
9	t_{amb}	Temperatura otoczenia w czasie pracy	$^\circ\text{C}$	$-40 \div +100$		
10	t_{stg}	Temperatura przechowywania	$^\circ\text{C}$	$-55 \div +125$		



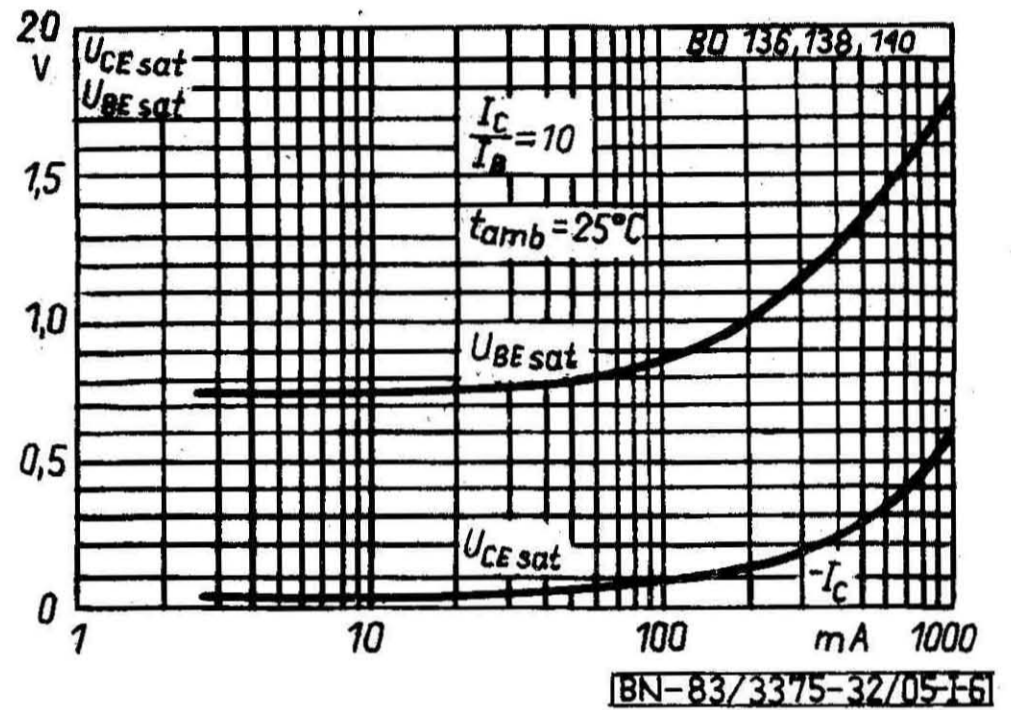
BN-83/3375-32/05-I-4

Rys. I-4. Prąd kolektora w funkcji napięcia kolektor-emiter $-I_C = f(-U_{CE})$, $-I_B$ — parametr

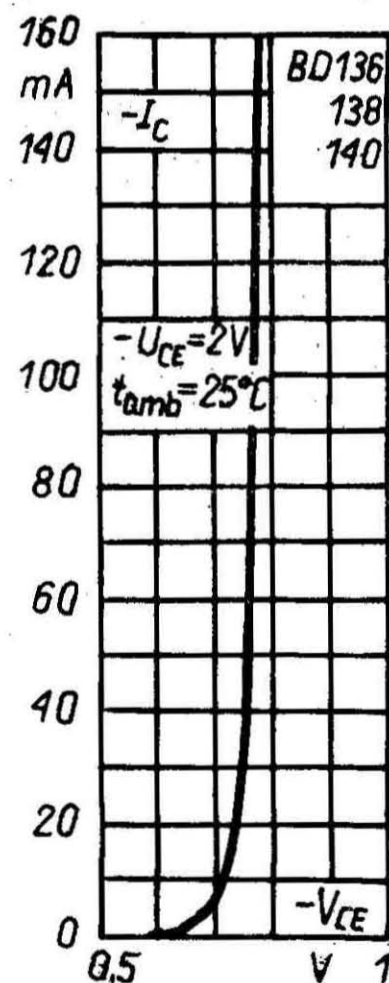


BN-83/3375-32/05-I-5

Rys. I-5. Statyczny współczynnik wzmocnienia prądowego w funkcji prądu kolektora $h_{21E} = f(-I_C)$ $-U_{CE}$ — parametr



Rys. I-6. Napięcie nasycenia w funkcji prądu kolektora $U_{CEsat} = f(-I_C)$, $U_{BEsat} = f(-I_C)$



BN-83/3375-32/05-I-7

Rys. I-7. Prąd kolektora w funkcji napięcia baza-emiter $-I_C = f(-U_{BE})$

Tablica I-2. Dane charakterystyczne

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Warunki pomiaru	Jednostka	Typ										
					BD 136			BD 138			BD 140				
					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	$-I_C = 1 \text{ mA}$ $-I_E = 0$	V	45	80	—	60	100	—	80	120	—		
2	$-U_{(BR)CEO}^{1)}$	Napięcie przebicia kolektor-emiter	$-I_C = 20 \text{ mA}$ $-I_B = 0$	V	45	55	—	60	75	—	80	90	—		
3	$-U_{(BR)EBO}$	Napięcie przebicia emiter-baza	$-I_E = 10 \text{ } \mu\text{A}$ $-I_C = 0$	V	5	8	—	5	8	—	5	8	—		
4	$-I_{CBO}$	Prąd zerowy kolektora	$-U_{CB} = 30 \text{ V}$ $-I_E = 0$	nA	—	5	100	—	5	100	—	5	100		
5	$-U_{CEsat}^{1)}$	Napięcie nasycenia kolektor-emiter	$-I_C = 500 \text{ mA}$ $-I_B = 50 \text{ mA}$	V	—	0,25	0,5	—	0,25	0,5	—	0,25	0,5		
6	$-U_{BEsat}^{1)}$	Napięcie nasycenia baza-emiter	$-I_C = 500 \text{ mA}$ $-I_B = 50 \text{ mA}$	V	—	—	1,2	—	—	1,2	—	—	1,2		
7	$h_{21E}^{1)2)}$	Statyczny współczynnik wzmocnienia prądowego	$-I_C = 5 \text{ mA}$ $-U_{CE} = 2 \text{ V}$	—	25	—	—	25	—	—	25	—	—		
					$-I_C = 150 \text{ mA}$ $-U_{CE} = 2 \text{ V}$	—	40	—	250	40	—	160	40	—	160
					grupa 6	—	40	—	100	40	—	100	40	—	100
					grupa 10	—	60	—	160	60	—	160	60	—	160
					grupa 16	—	100	—	250	—	—	—	—	—	—
$-I_C = 500 \text{ mA}$ $-U_{CE} = 2 \text{ V}$	—	25	—	—	25	—	—	25	—	—					
8	$\frac{h_{21E1}^{1)}}{h_{21E2}}$	Stosunek statycznego współczynnika wzmocnienia prądowego dla dwóch tranzystorów tworzących parę	$-I_C = 150 \text{ mA}$ $-U_{CE} = 2 \text{ V}$	—	—	1,3	1,6	—	1,3	1,6	—	1,3	1,6		
9	f_T	Częstotliwość graniczna	$-I_C = 50 \text{ mA}$ $-U_{CE} = 5 \text{ V}$ $f_p = 50 \text{ MHz}$	MHz	50	150	—	50	150	—	50	150	—		

¹⁾ Pomiar impulsowy $t_p \leq 300 \text{ } \mu\text{s}$, $\delta \leq 2\%$.

²⁾ Selekcja w grupach wzmocnienia tylko na zamówienie odbiorcy.