

ELEMENTY PÓLPRZEWODNIKOWE	NORMA BRANŻOWA	BN-83
	Tranzystory typu BF 240 i BF 241	3375-31/06
		Grupa katalogowa 1923

**1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są krzemowe epitaksjalno-planarne tranzystory n-p-n małej mocy, większej częstotliwości, typu BF 240 i BF 241 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 pośredniej częstotliwości w odbiornikach AM i FM.

Kategoria klimatyczna — wg PN-73/E-04550/00 dla tranzystorów:

— standardowej jakości (poziom jakości I) — 25/125/04,

— wysokiej jakości (poziom jakości III) — 25/125/21,

— bardzo wysokiej jakości (poziom jakości IV) — 25/125/56.

## 2. Przykład oznaczenia tranzystorów

a) standardowej jakości:

TRANZYSTOR BF 240 BN-83/3375-31/06

b) wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BF 240/3 BN-83/3375-31/06

c) bardzo wysokiej jakości:

TRANZYSTOR BF 240/4 BN-83/3375-31/06

**3. Cechowanie tranzystorów** powinno zawierać następujące dane:

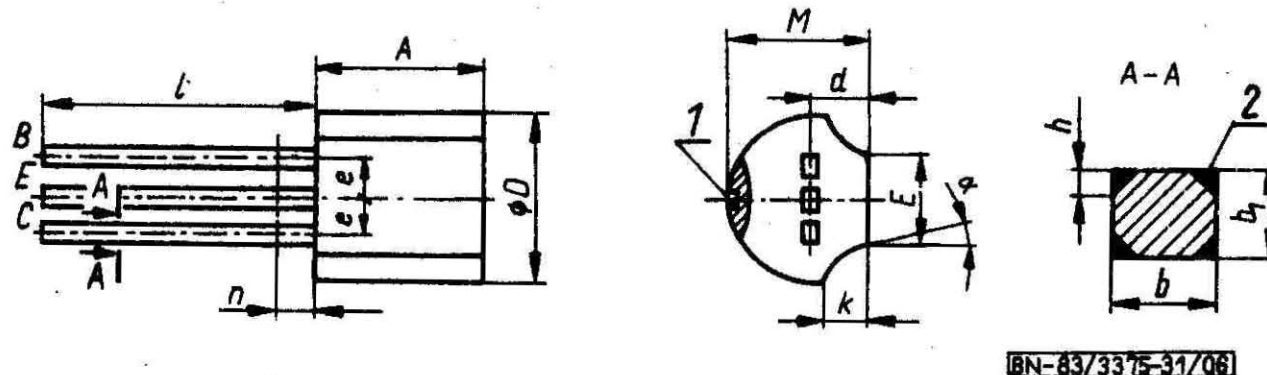
a) oznaczenie typu (podtypu),

b) 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 35.



Tablica 1. Wymiary obudowy CE 35

Symbol wymiaru	Wymiary w mm			Symbol wymiaru	Wymiary w mm			Kąt stopień wymiar nominalny
	min	nom	max		min	nom	max	
A	4,5	—	5,2	l	12,5	—	14,5	—
b	0,35	—	0,55	M	3,6	—	4,2	—
b <sub>1</sub>	0,35	—	0,55	E	3,4	—	3,6	—
ØD	4,5	—	5,2	k	1,2	—	1,5	—
d	1,4	—	1,77	n <sup>2)</sup>	2,6	—	3,1	—
e <sup>1)</sup>	2,0	—	3,0	α	—	—	—	20°

<sup>1)</sup> Wymiar kontrolowany w odległości 2 mm od płaszczyzny podstawy obudowy.  
<sup>2)</sup> Dotyczy oceny lutowności.

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 stycznia 1986 r.  
 (Dz. Norm. i Miar nr 11/1985 poz. 21)

5. Badania w grupie A, B, C i D — wg BN-80/3375-31/00 p. 5.1.

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

a) badania podgrupy A1 — sprawdzenie wymiarów:  $A$ ,  $\varnothing D$ ,  $l$ , wg rysunku i tabl. 1,

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

c) badania podgrupy A3 i C2 — 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, C1.

— sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej wyprowadzeń: próba  $U_b$  metoda 2: 2,5 N, 1 cykl; próba  $U_{a1}$ , 5 N,

— sprawdzenie szczelności: próba Q1 wg PN-75/E-04550/15, wodny roztwór alfenolu,

f) badania podgrupy B2, C3

— sprawdzenie lutowności wyprowadzeń — ocena lutowności nie obejmuje czół wyprowadzeń (po wycięciu belki) oraz powierzchni na wymiarze  $n$  (po wycięciu mostków),

— sprawdzenie masy wyrobu —  $0,20 \div 0,22$  g,

g) badania podgrupy C2 — sprawdzenie odporności na zimno — temperatura narażenia  $-25^\circ\text{C}$ ,

h) badania podgrupy C5 — sprawdzenie wytrzymałości na ciepło lutowania — temperatura kąpieli  $350^\circ\text{C}$ , AQL = 4,0,

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

j) badania podgrupy B4 i C4 — sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne —  $245 \text{ m/s}^2$ , 1000 uderzeń, mocowanie za obudowę,

k) badania podgrupy B6 i C6 — sprawdzenie odporności na narażenia elektryczne — układ OB wg PN-78/T-01515 tabl. 5,  $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ ,  $-I_E = 10,7 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 28 \text{ V}$ ,

l) badania podgrupy C4

— sprawdzenie wytrzymałości na przyspieszenie stałe kierunku probierczy, obydwa kierunki wzdłuż osi wyprowadzeń, mocowanie za obudowę,

— sprawdzenie wytrzymałości na wibracje o stałej częstotliwości — mocowanie za obudowę,

m) badania podgrupy C10 — sprawdzenie wymiarów wg rysunku i tabl. 1,

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

o) badania podgrupy D3 — sprawdzenie palności zewnętrznej,

p) badania podgrupy D5 — sprawdzenie wytrzymałości na mgłę solną — położenie tranzystora dowolne,

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

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

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

Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne			
				BF 240		BF 241	
				min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8
$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{CB} = 20 \text{ V}$ , $I_E = 0$	nA	—	100	—	100
$U_{(BR)CBO}$	ark. 04	$I_C = 10 \mu\text{A}$ , $I_E = 0$	V	40	—	40	—
$U_{(BR)CEO}^{1)}$	ark. 07	$I_C = 2 \text{ mA}$ , $I_B = 0$	V	40	—	40	—
$U_{(BR)EBO}$	ark. 04	$I_E = 10 \mu\text{A}$ , $I_C = 0$	V	4	—	4	—
$h_{21E}$	ark. 01	$U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$	—	67	220	36	125

<sup>1)</sup>  $\delta \leq 0,01$ ;  $t_p \leq 0,3$  nis (pomiar impulsowy).

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

Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne			
				BF 240		BF 241	
				min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8
$U_{RE}$	ark. 01	$U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$	V	0,65	0,74	0,65	0,74
$-C_{12cs}$	ark. 23	$U_{CB} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$ $f = 1 \text{ MHz}$	pF	—	0,34	—	0,34



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 240		BF 241	
				min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8
$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{CB} = 20 \text{ V}$ $I_E = 0$ $t_{amb} = 125^\circ\text{C}$	$\mu\text{A}$	—	50	—	50

Tablica 5. Parametry elektryczne sprawdzane w badaniach grupy B, C i D

Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg PN-74/T-01504	Warunki pomiaru	Podgrupa badań	Jednostka	Wartości graniczne							
					BF 240				BF 241			
					w czasie badania		po badaniu		w czasie badania		po badaniu	
					min	max	min	max	min	max	min	max
$I_{CBO}$	ark. 05	$U_{CB} = 20 \text{ V}$ $I_E = 0$	C1, C2, B1, C4, C5, D1, B3, B4, B5	$\mu\text{A}$	—	—	—	0,5	—	—	—	0,5
			C2 (5.3.11)		—	50	—	0,5	—	50	—	0,5
			C6, B6		—	0,5	—	0,5	—	0,5	—	0,5
$h_{21E}$	ark. 01	$U_{CE} = 10 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ mA}$	C2, C4, C5, B4, C1, B1, B5, B3, D1	—	—	—	50	265	—	—	28	150
			C2 (5.3.9)		33	—	50	265	18	—	28	150
			C6, B6		50	265	50	265	28	150	28	150

K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

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

## 2. Normy związane

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

PN-75/E-04550/15 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próby Q — szczelność

PN-74/T-01504/01 Tranzystory. Pomiar  $h_{21E}$  i napięcia  $U_{BE}$

PN-74/T-01504/04 Tranzystory. Pomiar napięć przebicia  $U_{(BR)CBO}$  i  $U_{(BR)ERO}$

PN-74/T-01504/05 Tranzystory. Pomiar prądów wstecznych  $I_{CBO}$  i  $I_{EBO}$

PN-74/T-01504/07 Tranzystory. Pomiar napięcia przebicia

$U_{(BR)CEO}$ ,  $U_{(BR)CER}$ ,  $U_{(BR)CES}$ ,  $U_{(BR)CEX}$  metodą impulsową

PN-74/T-01504/23 Tranzystory. Pomiar parametrów  $[y]$  w.c.z

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 KTM

BF 240 1156213318000

BF 241 1156213319000

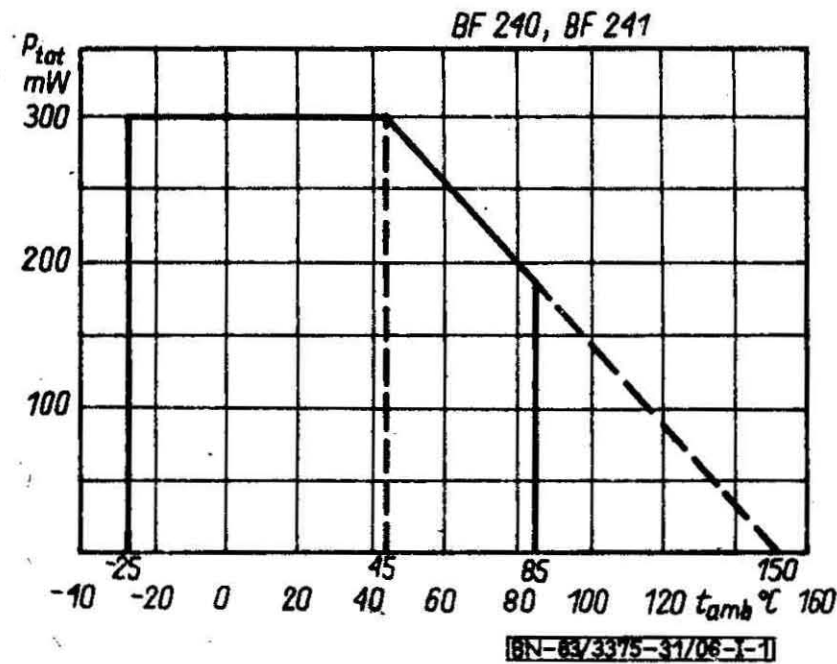
4. Wartości dopuszczalne — wg tabl. I-1 oraz rys. I-1.

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

Tablica I-1

Lp.	Oznaczenie	Nazwa parametru	Jednostka	Wartości dopuszczalne	
				BF 240	BF 241
1	$U_{CBO}$	Napięcie stałe między kolektorem a bazą	V	40	
2	$U_{CEO}$	Napięcie stałe między kolektorem a emiterem		40	
3	$U_{EBO}$	Napięcie stałe między emiterem a bazą		4	
4	$I_C$	Prąd stały kolektora	mW	25	
5	$I_B$	Prąd stały bazy		2	
6	$P_{tot}$	Całkowita moc wejściowa (stała lub średnia) na wszystkich elektrodach przy $t_{amb}=45^\circ\text{C}$		300	
7	$t_j$	Temperatura złącza	°C	150	
8	$t_{amb}$	Temperatura otoczenia w czasie pracy		-25 ÷ 125	
9	$t_{sig}$	Temperatura przechowywania		-55 ÷ 155	

Rezystancja termiczna złącze-otoczenie  $R_{thj-u} \leq 350^\circ\text{C/W}$

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

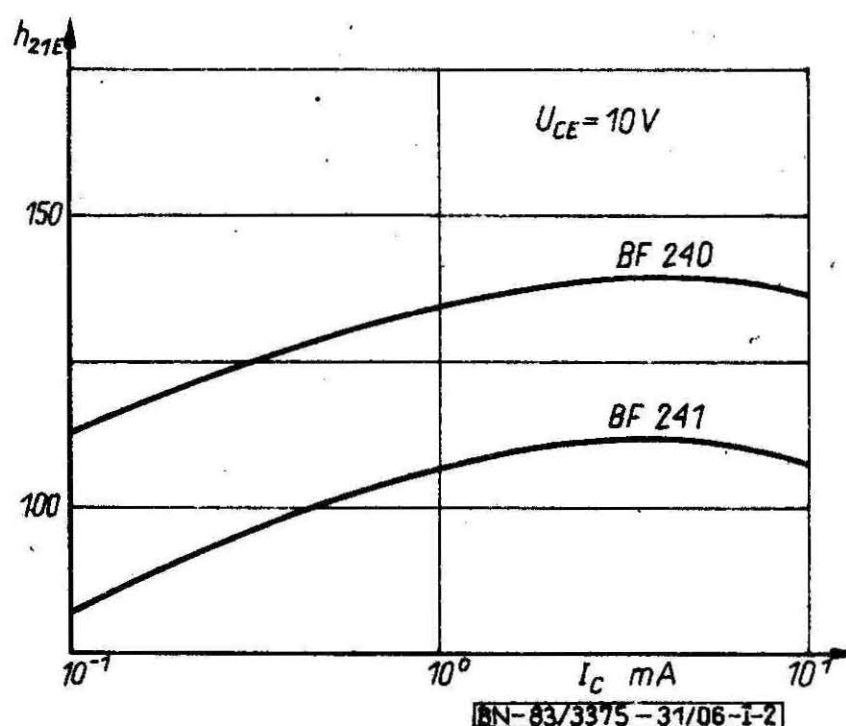
Tablica I-2

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Warunki pomiaru	Jednostka	Typ					
					BF 240			BF 241		
					min	typ	max	min	typ	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	$I_{CBO}$	Prąd zerowy kolektora	$U_{CB} = 20 \text{ V}$	nA	—	—	100	—	—	100
2	$U_{(BR)CBO}$	Napięcie przebicia kolektor-baza	$I_C = 19 \mu\text{A}$ $I_E = 0$	V	40	—	—	40	—	—
3	$U_{(BR)EBO}$	Napięcie przebicia emiter-baza	$I_E = 10 \mu\text{A}$ $I_C = 0$	V	4	—	—	4	—	—
4	$U_{(BR)CEO^1}$	Napięcie przebicia kolektor-emiter	$I_C = 2 \text{ mA}$ $I_B = 0$	V	40	—	—	40	—	—

cd. tabl. I-2

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Warunki pomiaru	Jednostka	Typ					
					BF 240			BF 241		
					min	typ	max	min	typ	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	$h_{21E}$	Statyczny współczynnik wzmocnienia prądowego (w układzie wspólnego emitera)	$U_{CE} = 10 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ mA}$	—	67	—	220	36	—	125
6	$U_{BE}$	Napięcie stałe między bazą a emiterem	$U_{CE} = 10 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ mA}$	V	0,65	0,70	0,74	0,65	0,70	0,74
7	$f_T$	Częstotliwość graniczna	$U_{CB} = 10 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ mA}$ $f = 100 \text{ MHz}$	MHz	—	430	—	—	400	—
8	$-C_{12es}$	Pojemność sprzężenia zwrotnego przy wejściu zwartym dla przebiegów zmiennych (w układzie wspólnego emitera)	$U_{CE} = 10 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ mA}$ $f = 1 \text{ MHz}$	pF	—	0,27	0,34	—	0,27	0,34
9	$F$	Współczynnik szumów	$U_{CB} = 10 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ mA}$ $R_G = 300 \Omega$ $f = 300 \text{ KHz}$	dB	—	—	4	—	—	4
10	$g_{22e}$	Małosygnalowa wartość zwarciowej konduktancji wyjściowej (w układzie wspólnego emitera)	$U_{CB} = 10 \text{ V}$ $f = 0,47 \text{ MHz}$ $I_C = 1 \text{ mA}$ $f = 10,7 \text{ MHz}$	$\mu\text{S}$	—	—	8,3	—	—	8,3
					—	—	10,5	—	—	10,5

<sup>1)</sup>  $\delta \leq 0,01$ ;  $t_p \leq 0,3 \text{ ms}$  (pomiar impulsowy).



Rys. I-2. Charakterystyczny kształt przebiegu znormalizowanego współczynnika wzmocnienia prądowego