

ELEMENTY PÓŁPRZEWODNIKOWE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-83
	Elementy półprzewodnikowe Tyrystory typu BTP 128 i BTP 129	3375-23/01
		Grupa katalogowa 1923

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są krzemowe monolitycznie zintegrowane z diodą prostowniczą tyrystory mocy typu BTP 128 i BTP 129, wykonane techniką obustronnej dyfuzji na jednej płytce półprzewodnikowej, w obudowie plastikowej, do zastosowań powszechnego użytku oraz w urządzeniach wymagających zastosowania elementów o wysokiej i bardzo wysokiej jakości.

Tyrystory przeznaczone są do pracy w układach odchylenia poziomego w odbiornikach telewizji kolorowej i czarno-białej, a zwłaszcza BTP 128 jako przełączniki komutacyjne do ustalania prądu odchylenia podczas okresu powrotu plamki na ekranie lampy kineskopowej, a BTP 129 jako przełączniki bipolarne do ustalania prądu odchylenia poziomego podczas okresu wybierania plamki.

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

- standardowej jakości (poziom jakości I) - 40/085/04,
- wysokiej jakości (poziom jakości III) - 40/085/21,
- bardzo wysokiej jakości (poziom jakości IV) - 40/085/56.

2. Przykład oznaczenia tyrystorów

a) standardowej jakości:

TYRYSTOR BTP 129-750 BN-83/3375-23/01

b) wysokiej jakości:

TYRYSTOR BTP 129-750/3 BN-83/3375-23/01

c) bardzo wysokiej jakości:

TYRYSTOR BTP 129-750/4 BN-83/3375-23/01

3. Cechowanie tyrystorów powinno zawierać następujące dane:

- a) nazwę producenta,
- b) oznaczenie typu (podtypu),
- c) oznakowanie dodatkowe dla tyrystorów wysokiej i bardzo wysokiej jakości.

Tyrystory wysokiej jakości powinny być znakowane cyfrą 3, a tyrystory bardzo wysokiej jakości cyfrą 4 umieszczoną po oznaczeniu typu.

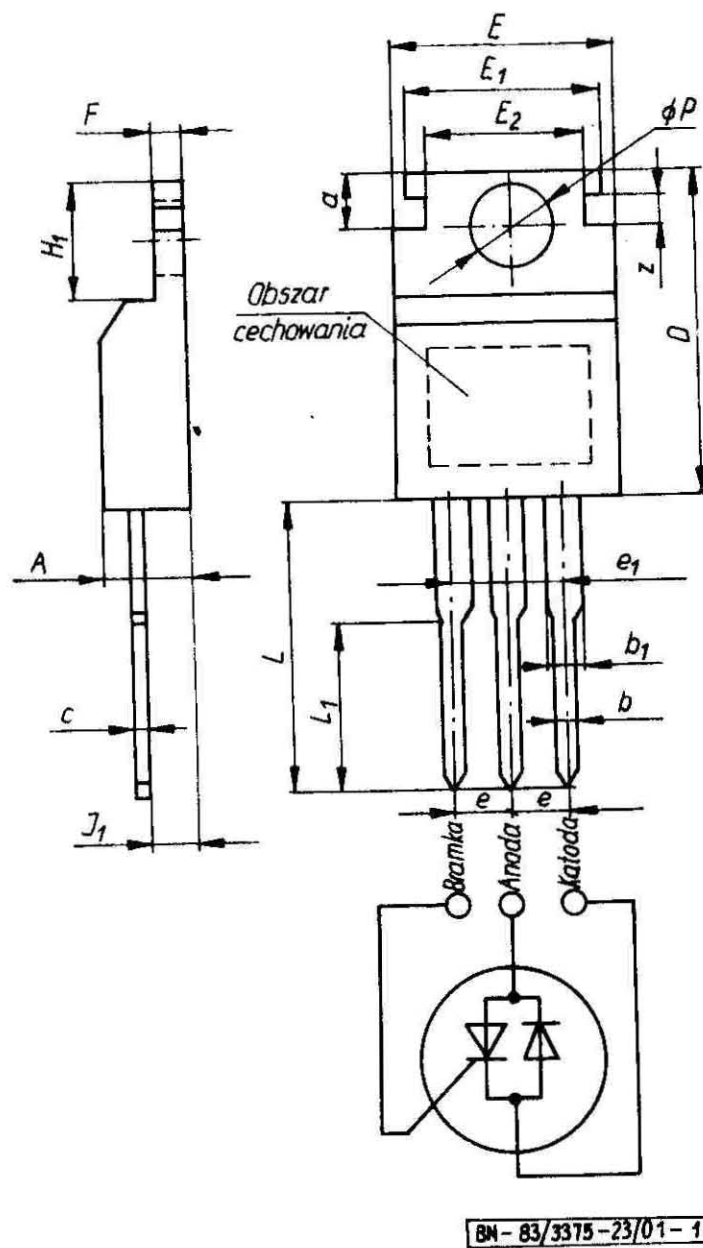
Zgłoszona przez Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników
Ustanowiona przez Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn
dnia 29 grudnia 1983 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1986 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1985 poz. 21)

4. Wymiary i oznaczenie wyprowadzeń tyrystora - wg

Tablica 1

rys. 1 i tabl. 1.

Oznaczenie obudowy stosowane przez producenta: CE-30.



Rys. 1

Symbol wymiaru	Wymiary, mm		Symbol wymiaru	Wymiary, mm	
	min	max		min	max
A	4,06	4,83	$e_1^{2)}$	4,57	5,59
b	0,64	0,89	F	nom 1,27	
b_1	1,22	1,40	H_1	5,97	6,73
c	0,38	0,43	I_1	2,16	2,92
D	14,61	15,88	L	12,7	-
E	10,03	10,41	$L_1^{1)}$	7,62	8,89
E_1	9,20	9,40	ϕP	3,58	3,63
E_2	7,62	8,13	Z	1,02	1,52
$e^{2)}$	2,03	3,05	a	2,54	3,05

1) Minimalny obszar podlegający lutowaniu.
2) Pomiar wykonać w odległości 5 - 6 mm od obudowy.

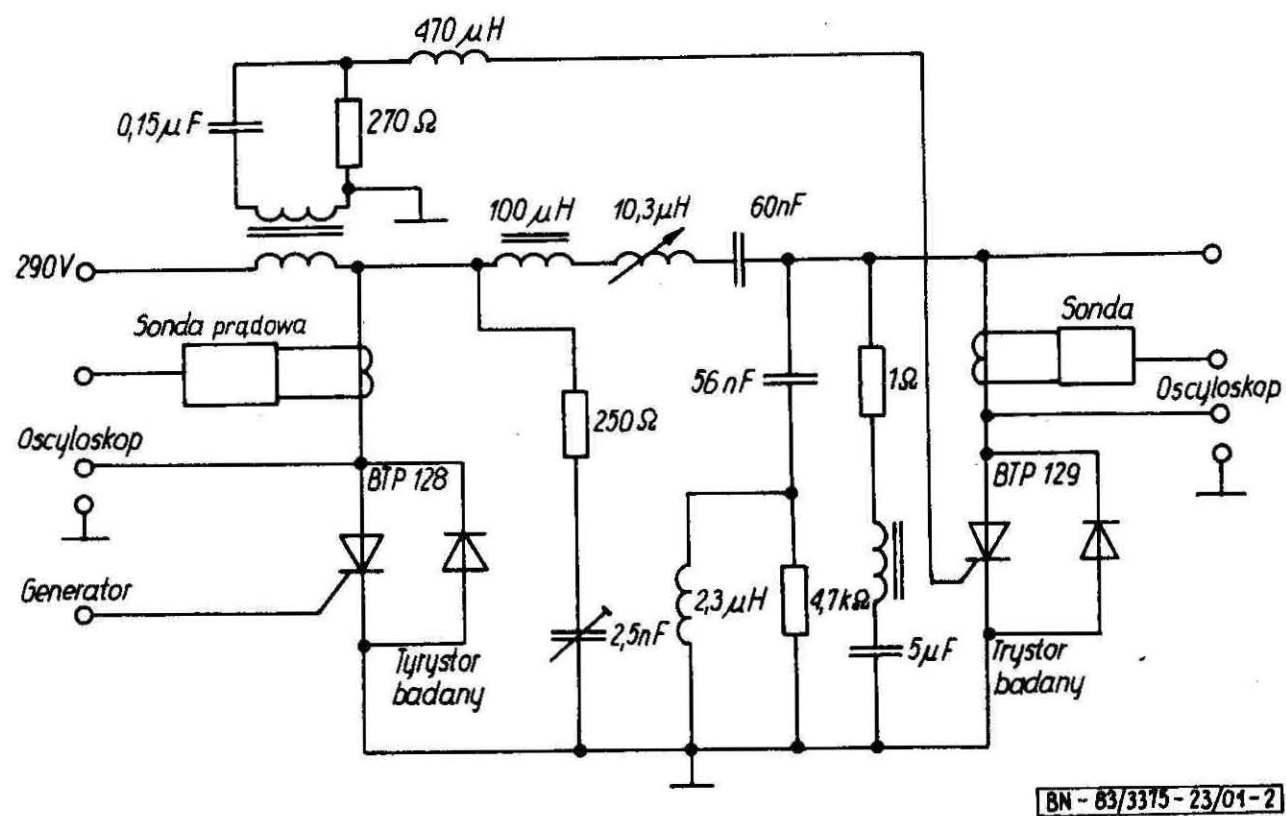
5. Badania w grupie A, B, C i D - wg BN-83/3375-23/00

p. 5.1.

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

- badania podgrupy A1 - sprawdzenie wymiarów **A, b, b_1, e, c, E** wg rys. 1 i tabl. 1,
- badania podgrupy A2, A3, A4 i C2 - wg tabl. 2,
- badania grupy B, C i D - wg tabl. 3,
- parametry elektryczne, sprawdzane w czasie i po badaniach, grupy B, C i D - wg tabl. 4.

7. Pozostałe postanowienia - wg BN-83/3375-23/00.



Rys. 2

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

Pod-grupa badań	Rodzaj badania	Kontrolowany parametr	Metoda pomiaru wg	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości graniczne									
						BTP128-400		BTP128-550		BTP129-650		BTP129-750			
						min	max	min	max	min	max	min	max		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
A2	sprawdzenie podstawowych parametrów elektrycznych	I_D	PN-83/E-82050/03 p. 3.5	$I_G = 0$ $U_{DRM} = 400 \text{ V}$ $U_{DRM} = 550 \text{ V}$	μA	-	300	-	-	-	-	-	-	-	
						-	-	-	300	-	-	-	-		
						-	-	-	-	-	300	-	-		
						-	-	-	-	-	-	-	300		
A3, C2	sprawdzenie drugorzędnych parametrów elektrycznych	$I_{GT}^{2)}$	PN-83/E-82050/03 p. 3.8	$U_D = 12 \text{ V}, R_L = 30 \Omega^1)$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$	mA	5	45	5	45	2,5	40	2,5	40		
						$U_{GT}^{2)}$	V	-	4	-	4	-	4	-	4
								$U_T^{2)}$	V	-	3	-	3	-	3
A3, C2	t_q	rys. 2	$U_D = U_{DRM}'$ $U_{RG} = 2,5 \text{ V}$ $\frac{du}{dt} = 400 \text{ V}/\mu\text{s}$ $I_{TM} = 12 \text{ A}$ czas pomiaru 2 s $t_{case} = 85^\circ\text{C}$	μs	-	4,2	-			4,2	-	-	-	-	
					$U_F^{2)}$	V	-	2	-	2	-	1,7	-	1,7	
A4	sprawdzenie parametrów elektrycznych $t_{amb} = t_{case} = 85^\circ\text{C}$ (poziom jakości III i IV)	I_D	PN-83/E-82050/03 p. 8.5	$I_G = 0$ $U_{DRM} = 400 \text{ V}$ $U_{DRM} = 550 \text{ V}$ $U_{DRM} = 650 \text{ V}$ $U_{DRM} = 750 \text{ V}$			mA	-	1,5	-	-	-	-	-	
					-	-		-	1,5	-	-	-	-		
						-	-	-	-	-	1,5	-	-		

1) R_L - rezystor w obwodzie anody.2) Pomiar metodą impulsową $t_p \leq 300 \mu\text{s}$, $\delta \leq 2\%$.

Tablica 3. Wymagania szczegółowe do badań grupy B, C i D

Lp.	Podgrupa badań	Rodzaj badania	Wymagania szczegółowe
1	B1, C1	sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej wyprowadzeń	próba U_b ; metoda 2; 5 N; 3 cykle; próba U_{a1} ; 10 N
2	B3, C9	sprawdzenie wytrzymałości na spadki swobodne	położenie tyrystora w czasie spadania: wyprowadzeniami do góry
3	B4	sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne	mocowanie za obudowę
4	B6, C6	sprawdzenie odporności na narażenia elektryczne	$U_D = U_{DRM}$, $U_{RRM} = 0$, $t_{amb} = 85^\circ\text{C}$
5	C2	sprawdzenie odporności na suche gorąco	$t_{amb} = 85^\circ\text{C}$
		sprawdzenie odporności na zimno	$t_{amb} = -40^\circ\text{C}$
6	C3	sprawdzenie masy wyrobu	2 g
7	C4	sprawdzenie wytrzymałości na przyspieszenie 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
8	C5	sprawdzenie wytrzymałości na ciepło lutowania	temperatura kąpieli 260°C
9	C7 (poziom IV)	sprawdzenie wytrzymałości na zimno	$t_{stg} = -40^\circ\text{C}$
10	C8 (poziom III i IV jakości)	sprawdzenia wytrzymałości na suche gorąco	$t_{stg} = 155^\circ\text{C}$
11	C10	sprawdzenie wymiarów	wg rys. 1 i tabl. 1
12	D1 (poziom III i IV)	sprawdzenie odporności na niskie ciśnienie atmosferyczne	temperatura narażenia 25°C
13	D2	sprawdzenie wytrzymałości na rozpuszczalniki	aceton; sprawdzane wymiary jak w A1; masa 2 g
14	D4	sprawdzenie wytrzymałości na pleśń	brak porostu pleśni po badaniu
15	D5	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	Warunki pomiaru	Podgrupa badań	Jednostka	Wartości graniczne							
						BTP128-400		BTP128-550		BTP129-650		BTP129-750	
						min	max	min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	I_D	PN-83/E-82050/03 p. 3.5	$U_D = U_{DRM}$ $I_G = 0$	B1, B3, B4, B5, C1, C2, C4, C5, C7, C9, D1	μA	-	300	-	300	-	300	-	300
			C6, B6, C8	-		600	-	600	-	600	-	600	
			C2 ¹⁾	-		1500	-	1500	-	1500	-	1500	

cd. tabl. 4

Lp.	Oznaczenie literowe parametru	Metoda pomiaru wg	Warunki pomiaru	Podgrupa badań	Jednostka	Wartości graniczne							
						BTP128-400		BTP128-550		BTP129-650		BTP129-750	
						min	max	min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	$I_{GT}^{2)}$	PN-83/ E-82050/03 p. 3.8	$U_D = 12 V$ $R_L = 30 \Omega$ $t_{amb} = 25^\circ C$	B1, B3, B4, B5	mA	-	45	-	45	-	40	-	40
3	$U_{GT}^{2)}$			C1, C2, C4, C5, C7, C9, D1	V	-	4	-	4	-	4	-	4
4	$I_{GT}^{2)}$			C6, B6, C8	mA	4	50	4	50	2	45	2	45
5	$U_{GT}^{2)}$				V	-	5	-	5	-	5	-	5
6	$U_F^{2)}$	PN-79/ T-01504/71	$I_F = 10 A$	C2	V	-	2,3	-	2,3	-	2,0	-	2,0

1) W czasie badania.
2) Pomiar impulsowy $t_p \leq 0,3 ms$, $\delta \leq 2\%$.

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. Pośtanowienia ogólne

PN-83/E-82050/03 Półprzewodnikowe przyrządy mocy. Badania elektryczne

PN-79/T-01504/71 Diody. Pomiar napięcia przewodzenia U_F metodą impulsową

BN-83/3375-23/00 Elementy półprzewodnikowe. Tyrystory mocy układów odchylenia poziomego. Wymagania i badania

3. Symbol wg KTM

BTP 128-400 1156421201000,

BTP 128-550 1156421201012,

BTP 129-650 1156421202000,

BTP 129-750 1156421202013.

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

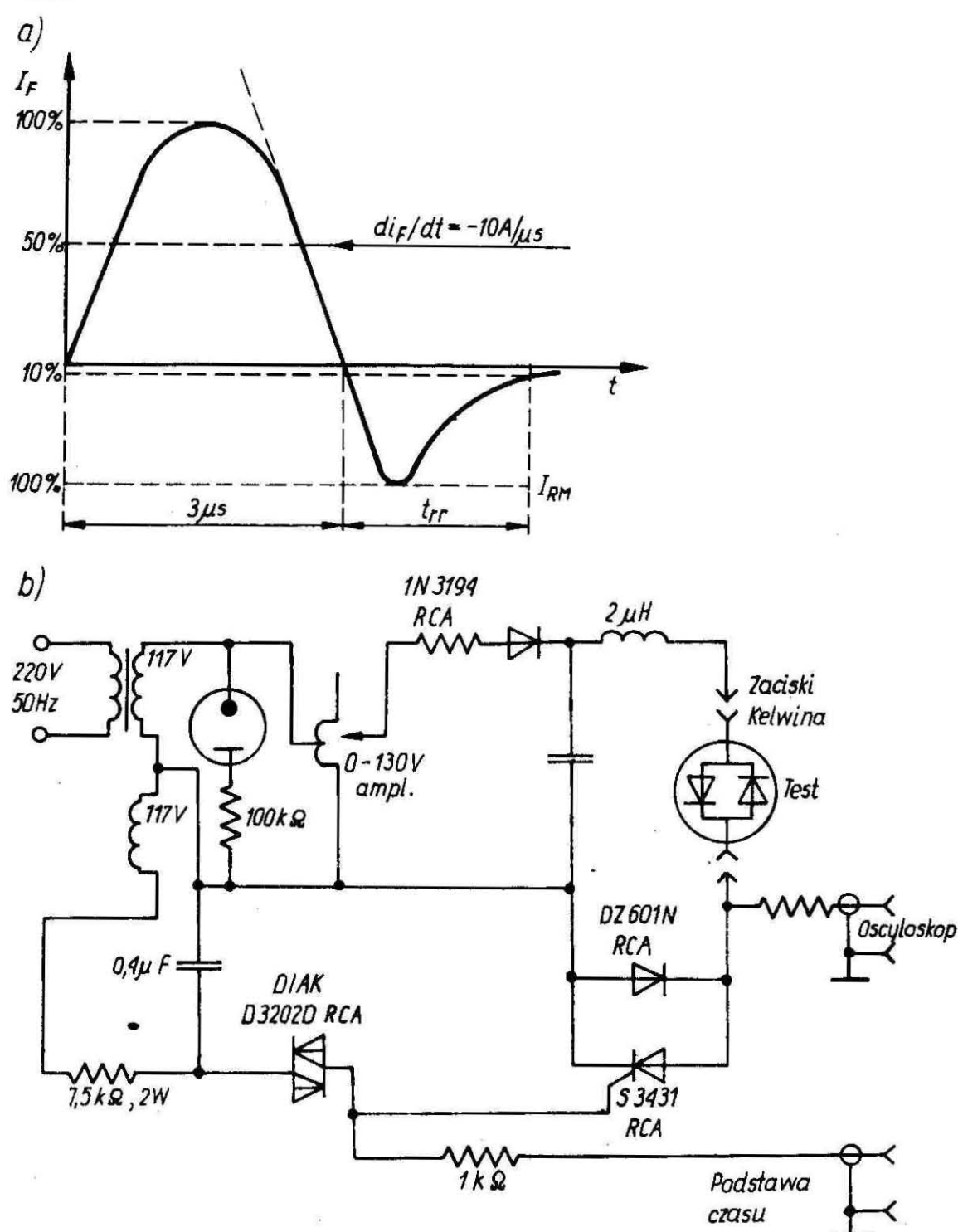
Tablica I-1 Wartości dopuszczalne

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Jednostka	Wartości dopuszczalne			
				BTP128-400	BTP128-550	BTP129-650	BTP129-750
1	2	3	4	5	6	7	8
1	$U_{DSM}^{1)}$	niepowtarzalne szczytowe napięcie blokowania	V	450	650	700	800
2	$U_{DRM}^{1)}$	powtarzalne szczytowe napięcie blokowania	V	400	550	650	750
3	$U_{RRM}^{1)}$	powtarzalne szczytowe napięcie wsteczne	V	4	4	4	4
4	$I_0^{2)}$	średni kąt wyprostowany (diody)	A	3	3	3	3
5	$I_{F(RMS)}^{2)}$	skuteczny prąd przewodzenia (diody)	A	4,5	4,5	4,5	4,5
6	$I_{T(AV)}^{2)}$	średni prąd przewodzenia	A	5	5	5	5
7	$I_{T(RMS)}^{2)}$	skuteczny prąd przewodzenia	A	8	8	8	8
8	$I_{TSM}, I_{FSM}^{3)}$	niepowtarzalny szczytowy prąd przewodzenia tyrystora i diody	A	70	70	70	70

cd. tabl. I-1

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Jednostka	Wartości dopuszczalne			
				BTP128-400	BTP128-550	BTP129-650	BTP129-750
1	2	3	4	5	6	7	8
9	di_T/dt	krytyczna stromość narastania prądu przewodzenia przy $U_D = U_{DRM}$, $I_G = 50 \text{ mA}$, $t_r = 0,1 \mu\text{s}$	A/ μs	200	200	200	200
10	$\int i^2 dt$	parametr przeciążeniowy $t_j = -40 \div +85^\circ\text{C}$, $t = 1 \div 10 \text{ ms}$	A \cdot s ²	30	30	30	30
11	$P_{GM}^{4)}$	straty mocy w bramce	W	25	25	25	25
12	t_{case}	temperatura obudowy	$^\circ\text{C}$	-40 \div +85	-40 \div +85	-40 \div +85	-40 \div +85
13	t_{stg}	temperatura przechowywania	$^\circ\text{C}$	-40 \div +155	-40 \div +155	-40 \div +155	-40 \div +155

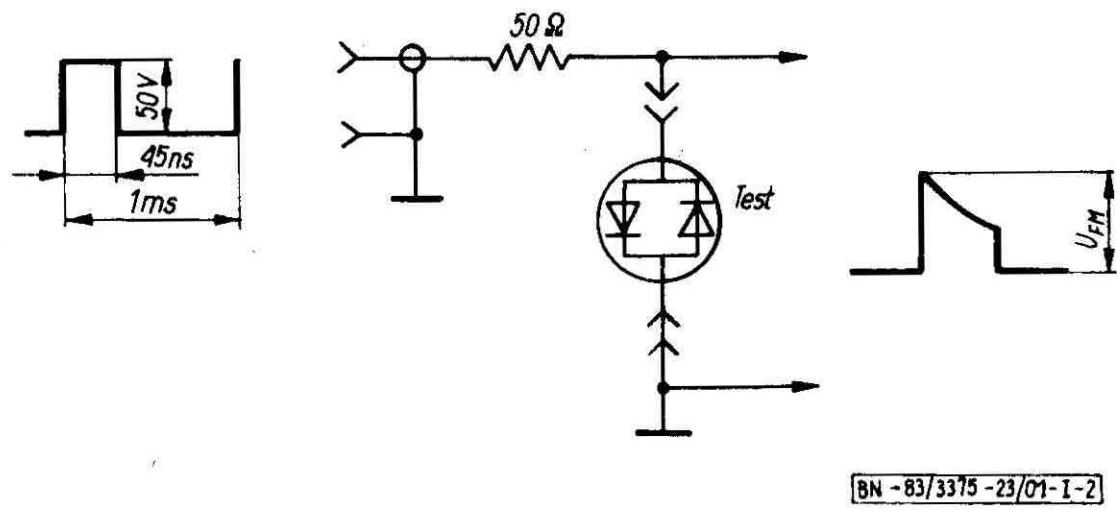
1) $t_{case} = 85^\circ\text{C}$.
 2) $f = 50 \text{ Hz}$, $t_{case} = +60^\circ\text{C}$, $\theta = 180^\circ$.
 3) $f = 50 \text{ Hz}$, $t_{case} = +85^\circ\text{C}$.
 4) $t = 10 \mu\text{s}$, maksymalne napięcie bramka-katoda: $U_{RG} = -10 \text{ V}$.

5. Dane charakterystyczne - wg rys. I-1 \div I-11 i tabl. I-2.

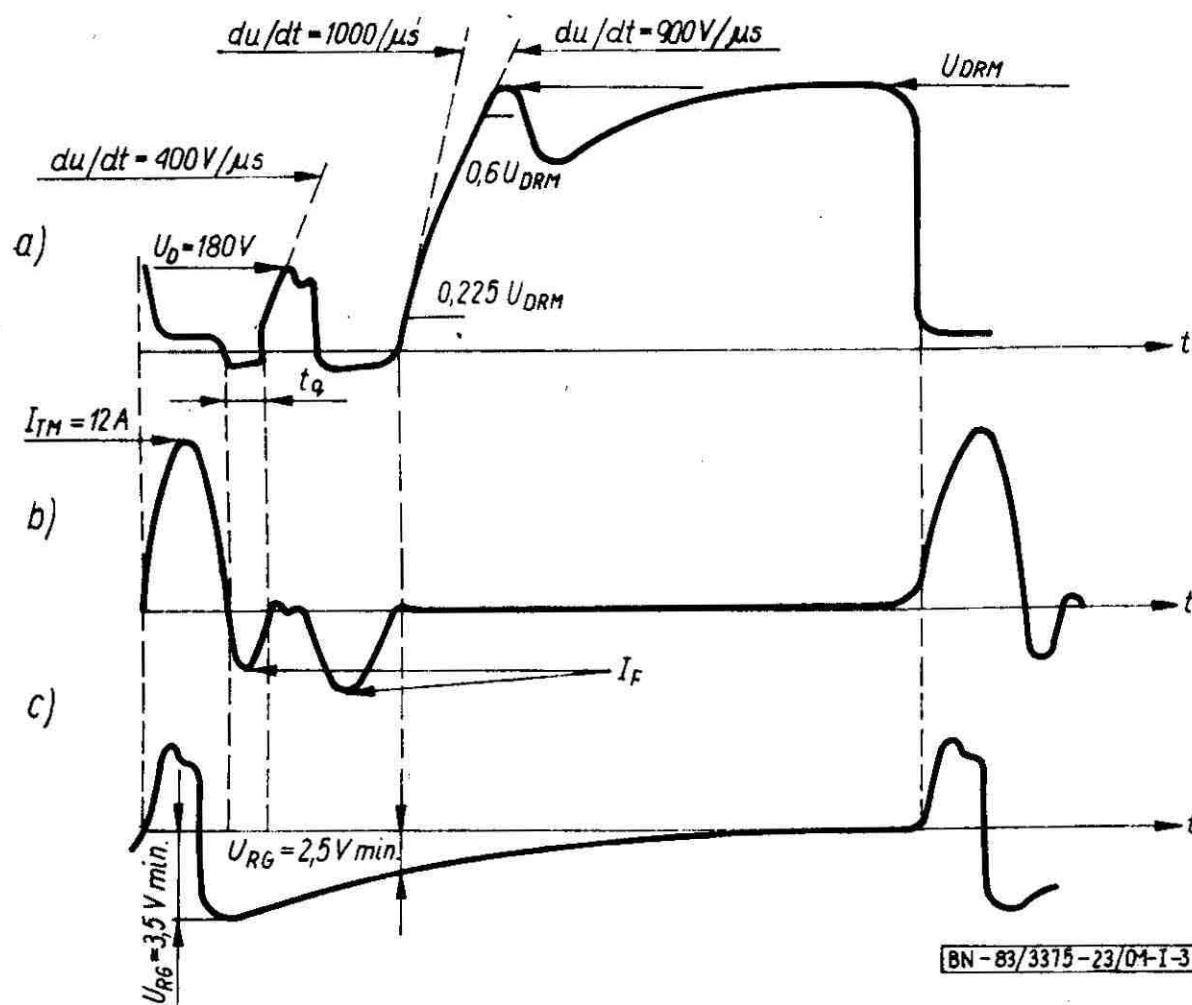
BN-83/3375-23/01-F-1

Rys. I-1. Zasada pomiaru czasu ustalania charakterystyki wstecznej diody

a) oscylogram przebiegu charakterystyki, b) schemat układu pomiarowego (do pomiaru należy użyć oscyloskop o oporności wejściowej 50Ω i czasie narastania $t_r \leq 10 \text{ ns}$)

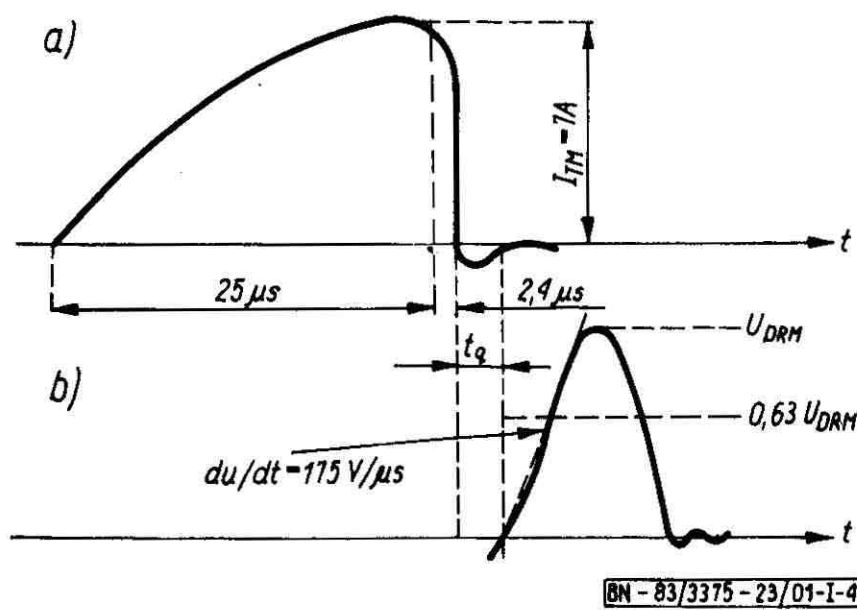


Rys. 1-2. Zasada pomiaru szczytowego napięcia przewodzenia U_{FM} diody (do pomiaru należy użyć oscyloskop o czasie narastania $t_r \leq 10$ ns)



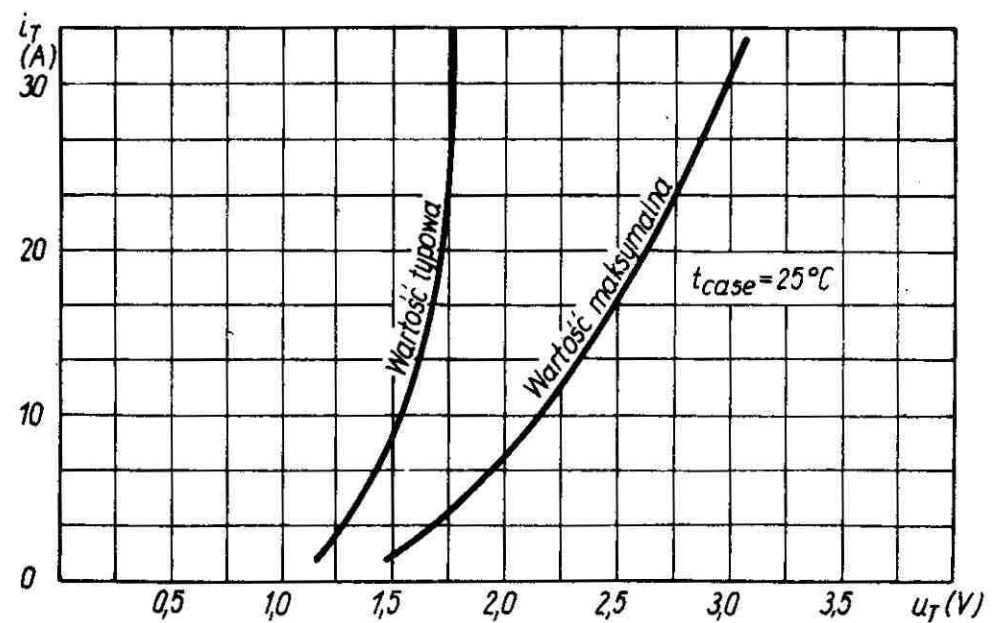
Rys. 1-3. Oscylogram czasu wyłączenia t_q tyrystorów BTP 128

a) oscylogram napięcia tyrystora, b) oscylogram prądu tyrystora, c) oscylogram napięcia bramki

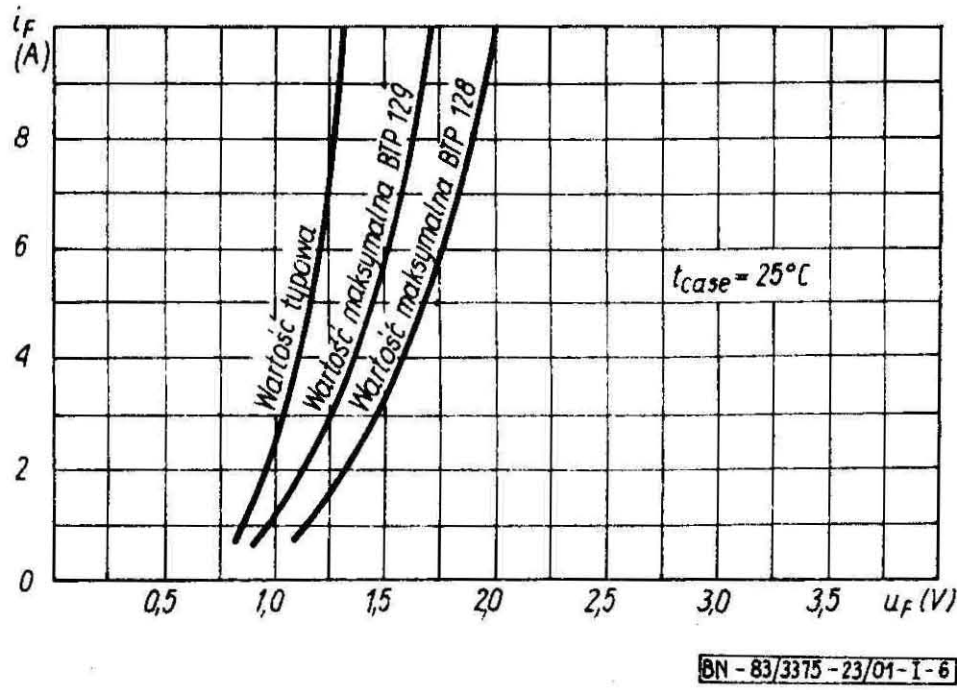


Rys. 1-4. Oscylogram czasu wyłączenia t_q tyrystorów BTP 129

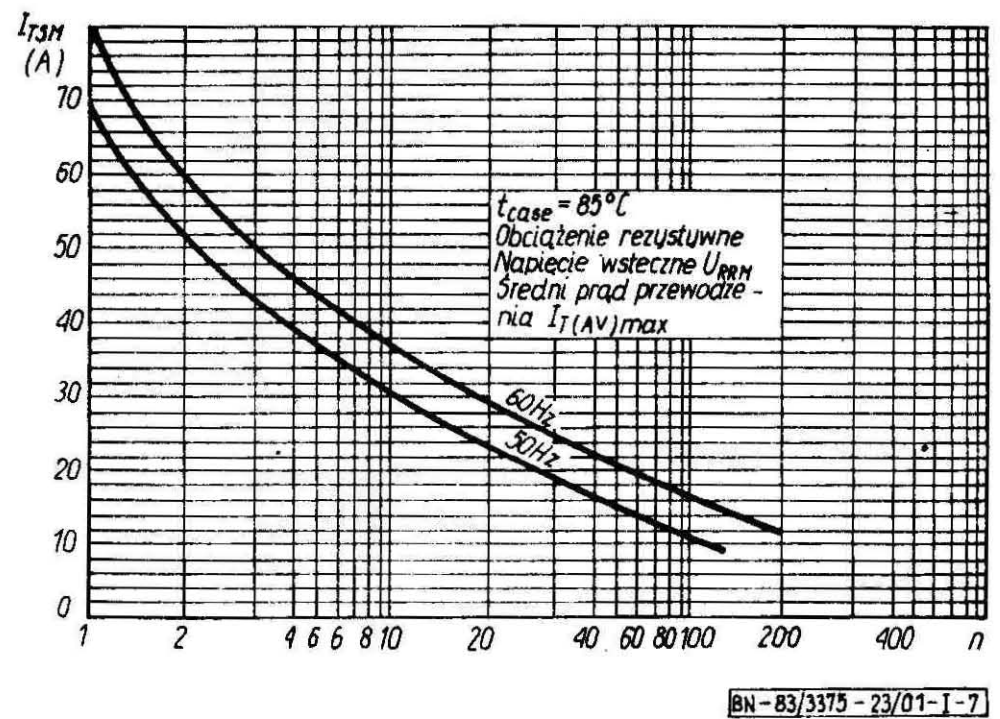
a) oscylogram prądu tyrystora, b) oscylogram napięcia tyrystora



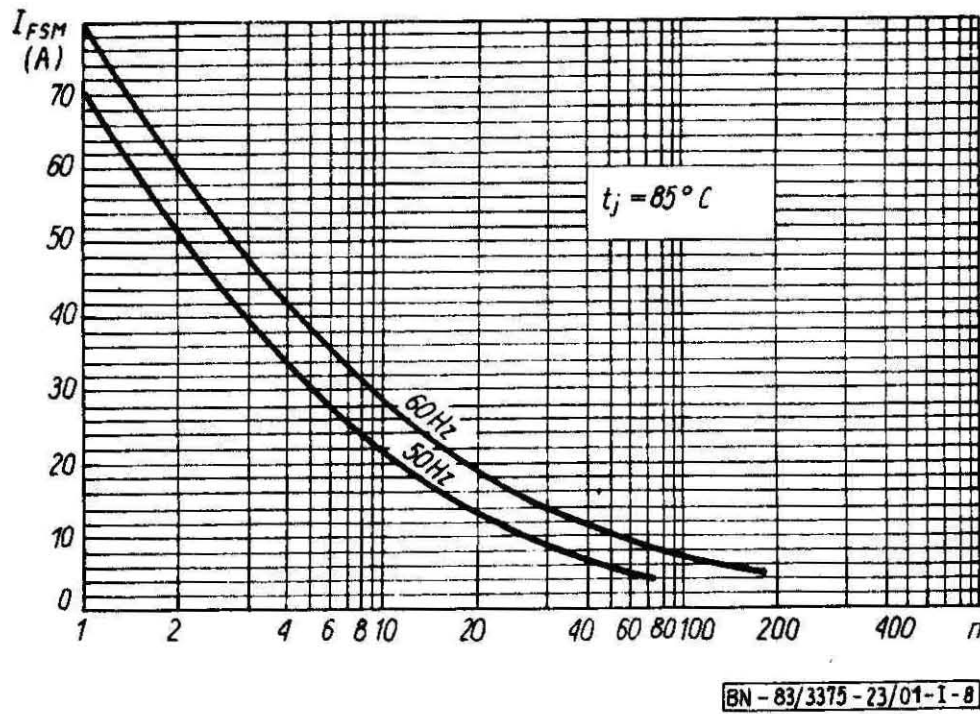
Rys. 1-5. Typowa i graniczna wartość napięcia chwilowego tyrystora w zależności od chwilowej wartości prądu



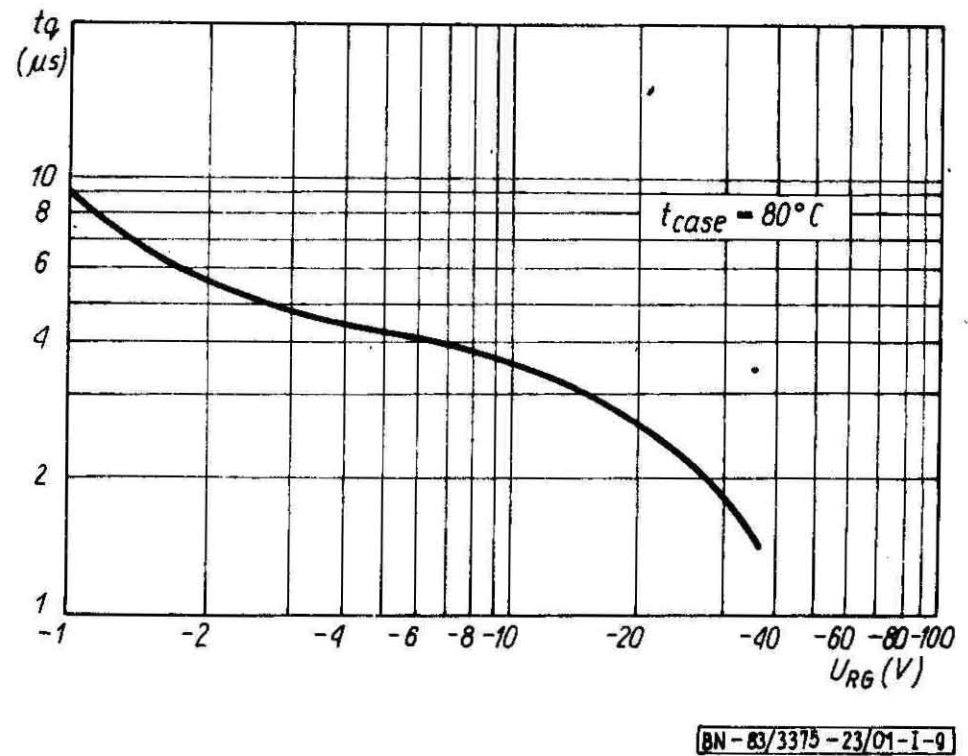
Rys. 1-6. Typowa i graniczna wartość napięcia chwilowego diody w zależności od chwilowej wartości prądu



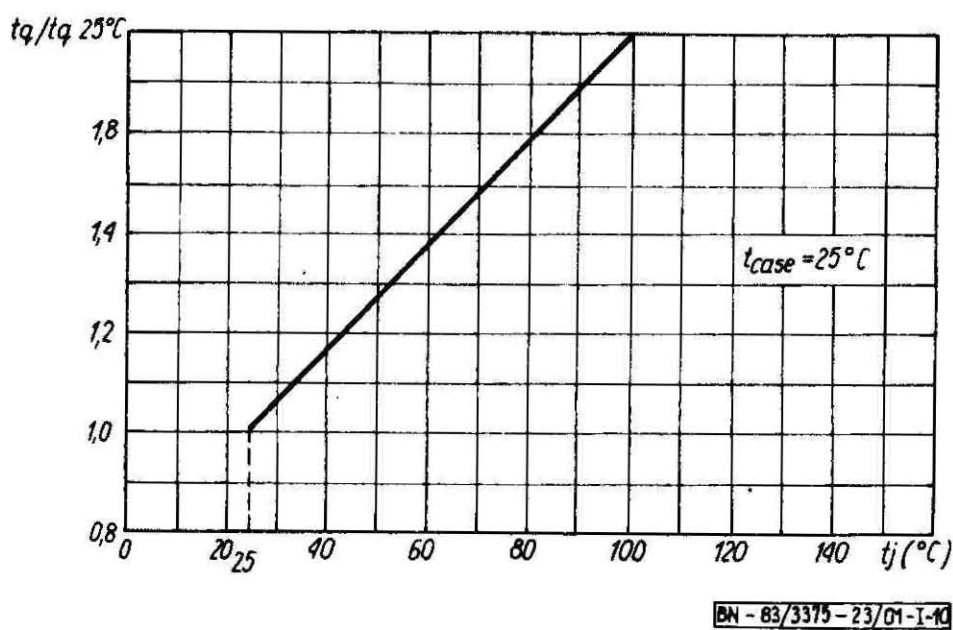
Rys. 1-7. Maksymalna dopuszczalna wartość szczytowego prądu przewodzenia tyrystora w funkcji ilości ударов прądowych
n - liczba cykli prądu szczytowego tyrystora



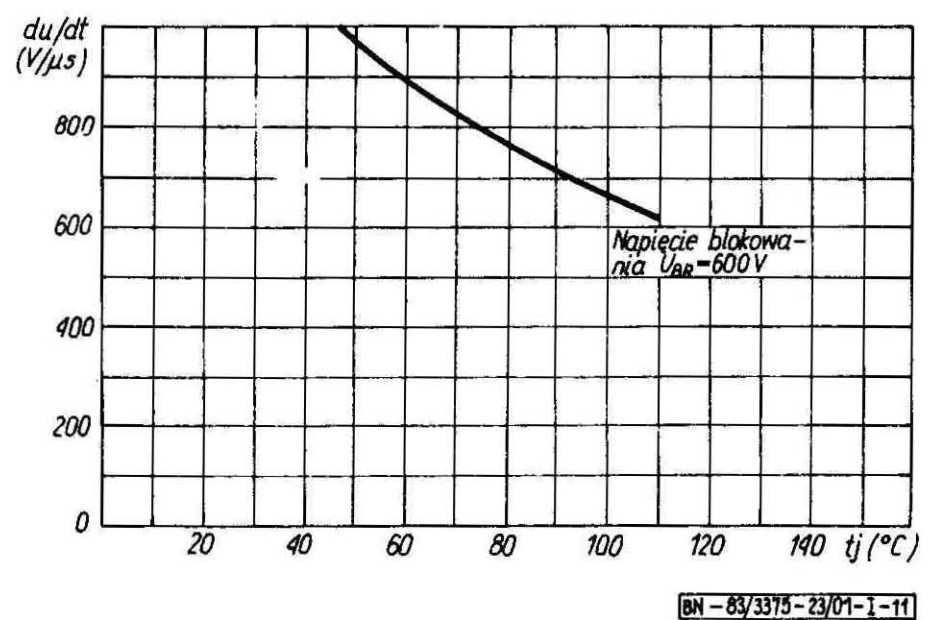
Rys. 1-8. Maksymalna dopuszczalna wartość szczytowego prądu przewodzenia diody w funkcji ilości ударов прądowych
n - liczba cykli prądu szczytowego diody



Rys. 1-9. Typowa wartość czasu wyłączenia tyrystorów BTP 129 w zależności od wstecznego napięcia bramki w nominalnych warunkach zasilania



Rys. 1-10. Znormalizowana zależność czasu wyłączenia tyrystorów BTP 128 i BTP 129 w funkcji temperatury złącza w nominalnych warunkach



Rys. 1-11. Typowa zależność krytycznej stromości napięcia blokowania (dla wszystkich typów) od temperatury złącza

Tablica I-2. Dane charakterystyczne

Lp.	Oznaczenie parametru	Nazwa parametru	Warunki pomiaru	Jednostka	Wartości parametru												
					BTP128-400 BTP128-550			BTP129-650 BTP129-750									
					min	typ	max	min	typ	max							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							
1	I_D	prąd blokowania	$I_G = 0$ $U_D = U_{DRM}$ $t_{case} = 25^\circ C$ $t_{case} = 85^\circ C$	mA	-	-	0,3	-	-	0,3	-	-	0,3	-	-	0,3	
2	U_T ¹⁾	napięcie przewodzenia tyrystora	$I_T = 30 A, I_G = 0,2 A$	V	-	1,75	3	-	1,75	3							
3	U_F ¹⁾	napięcie przewodzenia diody	$I_F = 10 A$	V	-	1,35	2	-	1,35	1,7							
4	I_{GT}	prąd przełączający bramki	$U_D = 12 V, R_L = 30\Omega^2)$	mA	-	15	45	-	15	40							
5	U_{GT}	napięcie przełączające bramki	$U_D = 12 V, R_L = 30\Omega^2)$	V	-	1,8	4	-	1,8	4							
6	du_D/dt	krytyczna stromość narastania napięcia blokowania	$t_{case} = 85^\circ C$ $U_D = U_{DRM}$ $U_{Gmin} = -2,5 V$ $U_{Gmin} = -24 V$	V/ μs	1000	-	-	-	-	-	-						
					-	-	-	175	-	-							
7	t_q	czas wyłączenia określony w układzie pomiarowym - rys. 2	$t_{case} = 85^\circ C$	$U_{RGmin} = -20V$ $du/dt = 175 V/\mu s$ $U_{RGmin} = -2,5 V$ $du/dt = 400 V/\mu s$	μs	-	-	-	-	-	2,4						
						-	-	4,2	-	-	-						
8	t_{rr}	czas ustalania charakterystyki wstecznej diody	$I_{FM} = 10 A$ $di_F/dt = -10 A/\mu s, t_p = 3 \mu s$	μs	-	0,5	0,7	-	0,5	0,7							
9	U_{FM}	szczytowe napięcie przewodzenia (diody)	$I_F = 1 A$	V	-	-	-	-	8	13							
10	R_{thj-c}	rezystancja termiczna złącze-obudowa	-	$^\circ C/W$	-	-	2,5	-	-	2,5							

$t_{case} = 25^\circ C$.

1) Pomiar metodą impulsową $t_p \leq 0,3 ms$; $\delta \leq 2\%$.

2) R_L - rezystor w obwodzie anody.