

ELEMENTY URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-81
	Warystory karborundowe Ogólne wymagania i badania	3281-18
		Zamiast BN-69/3281-18
		Grupa katalogowa 1924 21

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące warystorów karborundowych stosowanych do stabilizacji napięcia i ograniczania przepięć w obwodach elektrycznych.

Norma nie dotyczy warystorów przeznaczonych do ochrony styków przekaźników teletechnicznych.

1.2. Określenia

1.2.1. warystor — symetryczny rezystancyjny element elektroniczny, którego podstawową własnością jest nieliniowość zależności spadku napięcia U od przepływającego przez element prądu. Zależność ta wyraża się wzorem

$$U = C \cdot I^\beta \quad (1)$$

w którym:

I — prąd pomiarowy płynący przez warystor przy spadku napięcia równym U ,

β — współczynnik nieliniowości,

C — wielkość stała dla danego warystora.

1.2.2. współczynnik nieliniowości β — współczynnik określający wielkość odchylenia od przebiegu liniowego wartości spadku napięcia na warystorze od prądu płynącego przez warystor (charakterystyka prądowo-napięciowa). Współczynnik ten jest równy tangensowi kąta nachylenia prostej $\lg U = f(\lg I)$ względem osi odciętych.

1.2.3. prąd pomiarowy I — prąd stały płynący przez warystor powodujący określony spadek napięcia na warystorze.

1.2.4. prąd odniesienia I_0 — umowny dla danego rodzaju warystora prąd pomiarowy, określony w mA, przy którym przeprowadza się pomiar napięcia charakterystycznego warystora.

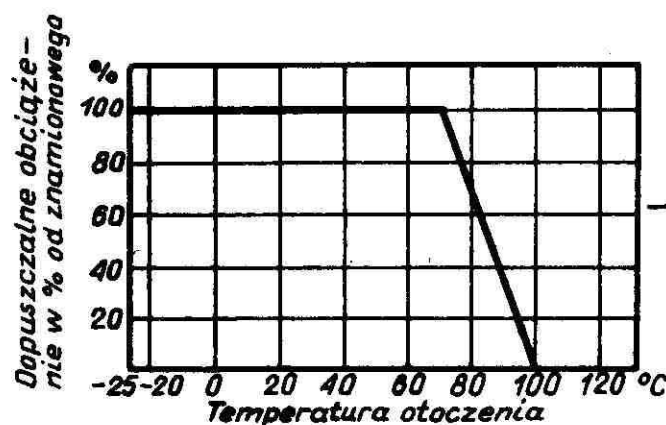
Prądy odniesienia — wg norm przedmiotowych.

1.2.5. napięcie charakterystyczne — spadek napięcia na warystorze, określony w V , wywołany przepływem prądu odniesienia.

Napięcie charakterystyczne oznacza się symbolem U z indeksem odpowiadającym wartości prądu odniesienia (np. U_{10} — spadek napięcia na warystorze przy prądzie odniesienia $I_0 = 10$ mA).

1.2.6. moc znamionowa — największa dopuszczalna moc wydzielana na warystorze podczas jego pracy ciągłej w temperaturze otoczenia $+70^\circ\text{C}$.

W przypadku pracy warystora w temperaturze wyższej niż 70°C obciążenie warystora mocą należy proporcjonalnie zmniejszyć zgodnie z rys. 1.



BN-81/3281-18-1

Rys. 1

1.2.7. temperaturowy współczynnik spadku napięcia — zmiana spadku napięcia na warystorze przy stałym prądzie pomiarowym powstająca w wyniku zmiany temperatury warystora.

1.2.8. Pozostałe określenia — wg PN-73/E-04550.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

2.1.1. Rodzaje. Ze względu na konstrukcję rozróżnia się warystory:

- walcowe, oznaczone symbolem WW,
- dyskowe, oznaczone symbolem WD,
- inne rodzaje — wg norm przedmiotowych.

2.1.2. Kategorie klimatyczne — 40/100/21 i 40/100/04. Dopuszcza się inne kategorie klimatyczne wg norm przedmiotowych.

Zgłoszona przez Instytut Tele- i Radiotechniczny
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Podzespołów
i Materiałów Elektronicznych UNITRA-ELEKTRON dnia 14 stycznia 1981 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1981 r.
(Dz. Norm.-i Miar nr 5/1981 poz. 26)

2.1.3. Moce znamionowe, napięcia charakterystyczne, tolerancje napięcia charakterystycznego, prąd odniesienia, współczynnik nieliniowości — wg norm przedmiotowych.

2.2. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie warystora powinno zawierać dane w następującej kolejności:

- a) część słowną: WARYSTOR,
- b) oznaczenie rodzaju wg 2.1.1,
- c) napięcie charakterystyczne w V,
- d) prąd odniesienia w mA,
- e) znamionowy współczynnik nieliniowości,
- f) moc znamionową w W,
- g) tolerancję napięcia charakterystycznego,
- h) kategorię klimatyczną,
- i) numer normy przedmiotowej.

3. WYMAGANIA

3.1. Wygląd zewnętrzny. Na powierzchni warstwy ochronnej warystora nie powinno być widocznych uszkodzeń mechanicznych obnażających materiał warystorowy. Końcówki warystora powinny być zabezpieczone przed korozją i nie powinny być pokryte izolacyjną warstwą ochronną. Dopuszcza się pokrycie końcówek warstwą izolacyjną na długości podanej w normach przedmiotowych.

3.2. Wymiary — wg norm przedmiotowych.

3.3. Wytrzymałość mechaniczna końcówek

3.3.1. Wytrzymałość końcówek na rozciąganie. Warystor powinien wytrzymywać bez uszkodzeń mechanicznych działanie siły rozciągającej o wartości zależnej od przekroju poprzecznego końcówki zgodnie z PN-76/E-04550.19.

3.3.2. Wytrzymałość końcówek na zginanie. Końcówki warystora walcowego powinny wytrzymywać bez uszkodzeń mechanicznych 2 cykle zginania, przy obciążeniu siłą zależną od przekroju poprzecznego końcówki, zgodnie z PN-76/E-04550.19.

3.3.3. Wytrzymałość końcówek na skręcanie. Końcówki warystora walcowego powinny wytrzymywać bez uszkodzeń mechanicznych dwa kolejne skręty o 180° .

3.3.4. Wymagania końcowe po narażeniach — wg 3.3.1 ÷ 3.3.3. W wyniku narażeń zmiana spadku napięcia na warystorze nie powinna przekraczać:

$\pm 2\%$ dla warystorów walcowych oraz dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 1 mA;

$\pm 3\%$ dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 10 mA.

3.4. Lutowność. Końcówki warystora powinny się łatwo lutować. Zmiana spadku napięcia na warystorze w wyniku lutowania nie powinna przekraczać:

$\pm 1\%$ dla warystorów walcowych oraz dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 1 mA;

$\pm 2\%$ dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 10 mA.

Po lutowaniu warystor nie powinien wykazywać uszkodzeń mechanicznych, a cecha powinna pozostać czytelna.

3.5. Wytrzymałość na wibracje sinusoidalne. Po działaniu wibracji o przyspieszeniu 98 m/s^2 lub amplitudzie

przemieszczenia $0,75 \text{ mm}$, w zakresie częstotliwości $10 \div 150 \text{ Hz}$ w ciągu 3 h warystor nie powinien ulec uszkodzeniu, cecha powinna pozostać czytelna, zmiana spadku napięcia nie powinna przekraczać:

$\pm 2\%$ dla warystorów walcowych oraz dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 1 mA;

$\pm 3\%$ dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 10 mA.

3.6. Wytrzymałość na udary mechaniczne. Po działaniu $100 + 10$ uderów w każdym z trzech kierunków, o przyspieszeniu 147 m/s^2 , warystor nie powinien ulec uszkodzeniu, a zmiana spadku napięcia nie powinna przekraczać:

$\pm 2\%$ dla warystorów walcowych oraz dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 1 mA;

$\pm 3\%$ dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 10 mA.

3.7. Wytrzymałość na suche gorąco. Warystor powinien wytrzymywać bez uszkodzeń mechanicznych działanie w ciągu 8 h powietrza o temperaturze równej górnej temperaturze kategorii klimatycznej i odpowiadającej jej wilgotności względnej.

3.8. Wytrzymałość na zimno. Warystor powinien wytrzymywać bez uszkodzeń mechanicznych działanie w ciągu 2 h powietrza o temperaturze równej dolnej temperaturze kategorii klimatycznej.

Po próbie zmiana spadku napięcia nie powinna przekraczać $\pm 3\%$ w stosunku do spadku napięcia przed narażeniem na suche gorąco, a cecha warystora powinna pozostać czytelna.

3.9. Wytrzymałość na wilgotne gorąco stałe. Warystor powinien wytrzymywać bez uszkodzeń mechanicznych działanie powietrza o wilgotności $93 \pm 2\%$ o temperaturze $40 \pm 2^\circ\text{C}$ w czasie określonym kategorią klimatyczną.

Po działaniu wilgotnego gorąca stałego warystor nie powinien ulec uszkodzeniu, jego cecha powinna pozostać czytelna.

Średnia arytmetyczna zmiany spadku napięcia badanej próbki w wyniku działania wilgotnego gorąca stałego nie powinna przekraczać:

$\pm 5\%$ dla warystorów walcowych oraz dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 1 mA;

$\pm 10\%$ dla warystorów o prądzie odniesienia 10 mA.

Maksymalna zmiana spadku napięcia dla poszczególnych warystorów nie powinna przekroczyć $\pm 15\%$.

Wartość współczynnika nieliniowości w wyniku działania wilgotnego gorąca stałego nie powinna zmienić się o więcej niż:

$\pm 0,02$ dla warystorów walcowych oraz dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 1 mA;

$\pm 0,03$ dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 10 mA.

Po narażeniu warystor nie powinien wykazywać uszkodzeń mechanicznych, a cecha powinna pozostać czytelna.

3.10. Zjawisko prostowania. Po zmianie kierunku przepływu prądu zmiana spadku napięcia nie powinna przekraczać:

$\pm 3\%$ dla warystorów walcowych oraz dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 1 mA;

$\pm 5\%$ dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 10 mA.

3.11. Temperaturowy współczynnik napięcia powinien zawierać się w granicach od 0 do $-0,2\%/^{\circ}\text{C}$.

3.12. Wytrzymałość impulsowa. Zmiana spadku napięcia w wyniku działania impulsów nie powinna przekraczać:

$\pm 5\%$ dla warystorów walcowych oraz dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 1 mA;

$\pm 10\%$ dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 10 mA.

Wartość współczynnika nieliniowości nie powinna zmienić się o więcej niż:

$\pm 0,02$ dla warystorów walcowych oraz dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 1 mA;

$\pm 0,03$ dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 10 mA.

3.13. Trwałość w temperaturze 70°C . Po obciążeniu mocą znamionową w temperaturze 70°C w ciągu 1000 h warystor nie powinien wykazywać uszkodzeń mechanicznych, jego cecha powinna pozostać czytelna, a zmiana napięcia U_w na warystorze nie powinna przekraczać:

-5% i $+20\%$ dla warystorów walcowych,
 $\pm 15\%$ dla warystorów dyskowych.

3.14. Cechowanie. Na warystorze należy umieścić w sposób trwały, wyraźny i jednoznaczny następujące dane:

- znak wytwórni,
- symbol warystora,
- napięcie charakterystyczne,
- prąd odniesienia,
- tolerancję napięcia charakterystycznego,
- znamionowy współczynnik nieliniowości,
- datę produkcji (miesiąc i rok wykonania).

Dopuszcza się cechowanie skrócone podając dane wg b), c), e) oraz cechowanie barwne wg norm przedmiotowych.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Warystory o jednakowym oznaczeniu wg 2.2 należy pakować warstwami w pudełku. Warystory powinny być oddzielone przekładkami, a wolne miejsca w pudełku wypełnione.

Na pudełku należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej:

- nazwę lub znak wytwórni,
- oznaczenie wg 2.2,
- liczbę sztuk w pudełku,
- miesiąc i rok produkcji,
- data i stempel kontroli jakości.

Pudełka z zapakowanymi warystorami, przeznaczone do transportu, należy układać warstwami w skrzynie lub pojemniki. Wolne miejsca należy wypełnić. Na opakowaniu należy umieścić napis: NIE RZUCAĆ.

4.2. Przechowywanie. Warystory w opakowaniu wg 4.1 należy przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym o temperaturze $5 \div 35^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%. W pomieszczeniu tym nie powinno być żadnych niszczących oparów substancji chemicznych.

4.3. Transport. Warystory w opakowaniu wg 4.1 należy przewozić krytymi środkami transportu chroniącymi je przed gwałtownymi wstrząsami.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badanie niepełne należy wykonywać przy odbiorze partii warystorów wg programu badań podanego w tabl. 1 oraz należy sprawdzić jakość opakowania.

Tablica 1

Sprawdzenie	Wymagania wg	Opis badań wg	Wadliwość dopuszczalna w_2
wyglądu zewnętrznego wymiarów cechowania	3.1 3.2 3.14	5.4.1 5.4.2 5.4.1	1,5
napięcia charakterystycznego współczynnika nieliniowości	norm przedmiotowych — " —	5.4.4 5.4.3	1,0

5.1.2. Badanie pełne należy wykonywać okresowo co najmniej raz na rok oraz bezpośrednio po uruchomieniu lub wznowieniu produkcji, zmianie metod technologicznych, materiałów lub konstrukcji, która wg oceny producenta może mieć wpływ na jakość wyrobu.

Badania pełne należy wykonywać w grupach badań w kolejności podanej w tabl. 2.

5.2. Pobieranie próbek

5.2.1. Pobieranie próbek do badań niepełnych. Do badań niepełnych wg 5.1.1 należy z każdej partii warystorów pobrać sposobem losowym próbkę o liczności zgodnej z PN-79/N-03021, przyjmując:

- II ogólny poziom kontroli,
- plan jednostopniowy — kontrola normalna.

Przejście na kontrolę obostrzoną i ulgową zgodnie z PN-79/N-03021, p. 2.2.

5.2.2. Pobieranie próbek do badań pełnych. Do badań pełnych wg 5.1.2 należy z bieżącej produkcji pobrać sposobem losowym 4 próbki po 13 sztuk warystorów o jednakowym oznaczeniu wg 2.2.

Do badań pełnych należy pobrać warystory, które spełniają wymagania badań niepełnych.

Pobrane warystory należy poddać badaniom wg tabl. 2.

Tablica 2

Grupa badań	Liczność próbki	Sprawdzenie	Kategoria klimatyczna		Wymagania wg	Opis badań wg
			—/—/21	—/—/04		
I	a	wytrzymałości końcówek na rozciąganie	Ua ₁	Ua ₁	3.3.1	5.4.5.1
		wytrzymałości końcówek na zginanie	Ub	Ub	3.3.2	5.4.5.2
		wytrzymałości końcówek na skręcanie	Uc	Uc	3.3.3	5.4.5.3
		lutowności	x	x	3.4	5.4.6
	b	wytrzymałości na wibracje sinusoidalne	Fc _{B4}	Fc _{B4}	3.5	5.4.7
		wytrzymałości na udary mechaniczne	Eb	Eb	3.6	5.4.8
		wytrzymałości na suche gorąco	Ba	Ba	3.7	5.4.9
		wytrzymałości na zimno	Aa	Aa	3.8	5.4.10
II	13	wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe	Ca	Ca	3.9	5.4.11
III	13	zjawiska prostowania	x	x	3.10	5.4.12
		temperaturowego współczynnika napięcia	x	x	3.11	5.4.13
		wytrzymałości impulsowej	x	x	3.12	5.4.14
IV	13	trwałości w temperaturze 70°C	x	x	3.13	5.4.15

Znak x oznacza, że opis próby podano w tekście normy. Pozostałe oznaczenia wg PN-73/E-04550.00.
 Badaniom podgrupy a poddaje się 7 sztuk, podgrupy b — 6 sztuk. Pozostałym badaniom grupy I poddaje się całą próbkę.

Badanie pełne należy wykonać oddzielnie dla każdego oznaczenia produkowanych warystorów:

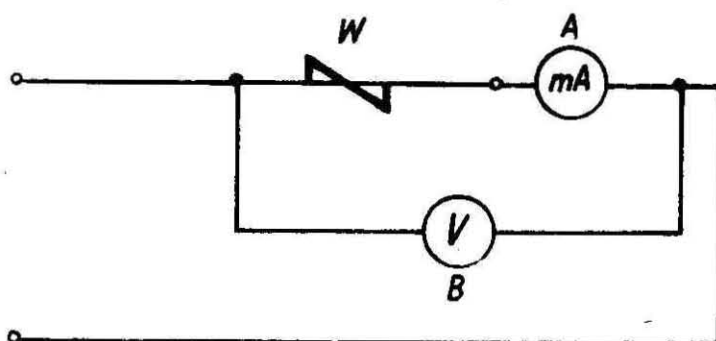
— dla warystorów walcowych — o dwu wartościach nie sąsiadujących ze sobą pod względem znamionowych wartości napięcia charakterystycznego,

— dla warystorów dyskowych — dla jednej dowolnej mocy znamionowej warystora, ale oddzielnie dla warystorów o prądach odniesienia 1 mA i 10 mA.

5.3. Warunki prób i pomiarów

5.3.1. Ogólne warunki badań. Normalne warunki atmosferyczne prób i pomiarów wg PN-73/E-04550.00 p. 2.1, warunki regenerowania jak warunki badań, a w przypadkach spornych — wg PN-73/E-04550.00 p. 2.4. Bezpośrednio przed rozpoczęciem badań pełnych warystory należy przetrzymać w ciągu 24 h w normalnych warunkach atmosferycznych.

5.3.2. Pomiar spadku napięcia. Przy pomiarze spadku napięcia należy zachować ten sam kierunek prądu. Pomiar należy wykonać w układzie wg rys. 2.



BN-81/3281-18-2

Rys. 2

W — badany warystor, A — miliamperomierz klasy 0,5 lub lepszej,
 B — woltomierz klasy 0,5 lub lepszej

Wartość prądu pomiarowego powinna wynosić:

$I_a = 0,1$ mA — dla warystorów walcowych oraz dyskowych o prądzie odniesienia 1 mA,

1 mA — dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 10 mA,

$I_b = 0,5$ mA — dla warystorów walcowych,

1 mA — dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 1 mA,

10 mA — dla warystorów dyskowych o prądzie odniesienia 10 mA.

Dla warystorów o innych prądach odniesienia lub innych rodzajach prądu pomiarowe — wg norm przedmiotowych.

Prąd pomiarowy należy przykładać na taki okres czasu, aby warystor nie uległ nagrzanemu w czasie pomiaru, a w przypadku powtórzenia pomiaru średnia moc wydzielona na warystorze nie powinna być większa niż 10% mocy znamionowej.

Zaleca się podawanie prądu pomiarowego w postaci impulsów prostokątnych o czasie trwania 25 ms, a spadek napięcia odczytać w $20 \div 25$ ms od chwili rozpoczęcia przepływu prądu.

5.3.3. Pomiar zmiany spadku napięcia na warystorze wykonuje się w układzie wg rys. 2, przy prądzie pomiarowym I_a .

Zmianę wartości spadku napięcia ΔU należy obliczyć w % wg wzoru

$$\Delta U = \frac{U'_a - U_a}{U_a} \cdot 100 \quad (2)$$

w którym:

U_a — spadek napięcia zmierzony przed próbą,

U'_a — spadek napięcia zmierzony po próbie.

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i cechowania należy wykonać wg PN-75/T-04600 p. 2.2.

5.4.2. Sprawdzenie wymiarów należy wykonać wg PN-75/T-04600 p. 2.1 za pomocą przyrządów pomiarowych o dokładności pomiaru do $\pm 0,1$ mm.

5.4.3. Wyznaczanie współczynnika nieliniowości przewodza się przez pomiar spadków napięcia wg 5.3.2.

Współczynnik nieliniowości β oblicza się ze wzorów:

a) dla warystorów walcowych

$$\beta = \frac{\lg \frac{U_b}{U_a}}{\lg 5} \quad (3)$$

b) dla warystorów dyskowych

$$\beta = \lg \frac{U_b}{U_a} \quad (4)$$

w których:

U_a — spadek napięcia zmierzony przy prądzie I_a ,

U_b — spadek napięcia zmierzony przy prądzie I_b .

5.4.4. Sprawdzenie napięcia charakterystycznego

a) Dla warystorów walcowych należy zmierzyć wartości spadków napięć dla prądów pomiarowych odpowiednio I_a i I_b wg 5.3.2, obliczyć wg 5.4.3a) wartość współczynnika nieliniowości β , a następnie obliczyć napięcie charakterystyczne dla prądu odniesienia 10 mA wg wzoru

$$\lg U_{10} = 2 \beta + \lg U_a \quad (5)$$

w którym U_a — spadek napięcia na warystorze przy prądzie pomiarowym 0,1 mA;

b) Dla warystorów dyskowych napięcia charakterystyczne sprawdza się mierząc wg 5.3.2 spadki napięcia odpowiadające prądowi I_a lub I_b , w zależności od tego dla jakiego prądu odniesienia jest określane napięcie charakterystyczne warystora.

5.4.5. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej końcówek

5.4.5.1. Sprawdzenie wytrzymałości końcówek na rozciąganie. Przed próbą należy wykonać pomiar spadku napięcia wg 5.3.2 przy prądzie pomiarowym I_a .

Następnie należy warystor poddać próbie U_{a1} wg PN-76/E-04550.19 w warunkach wg 3.3.1.

5.4.5.2. Sprawdzenie wytrzymałości końcówek na zginanie należy wykonać wg PN-76/E-04550.19 próba U_b , metoda 1.

5.4.5.3. Sprawdzenie wytrzymałości końcówek na skręcanie należy wykonać wg PN-76/E-04550.19 próba U_c w warunkach wg 3.3.3.

Po narażeniach należy wykonać oględziny oraz pomiar spadku napięcia przy prądzie I_a .

Zmianę wartości spadku napięcia należy obliczyć wg 5.3.3.

5.4.6. Sprawdzenie lutowności należy wykonać zanurzając końcówki badanego warystora w topniku. Nadmiar topnika usunąć przez ociekanie, w tym celu warystor powinien być utrzymany w pozycji pionowej przez około 1 min. Następnie końcówki warystora zanurzyć w kierunku osi wzdłużnej zbiornika z roztopionym lutem o temperaturze $235 \pm 5^\circ\text{C}$ do punktu znajdującego się w odległości 6 mm od korpusu warystora i utrzymać w tej pozycji przez $2 \pm 0,5$ s. Końcówki należy zanurzyć z prędkością $25 \pm 2,5$ mm/s.

Powierzchnia roztopionego lutowia powinna być czysta i błyszcząca. Objętość zbiornika powinna być taka, aby temperatura lutowia nie zmieniła się po wprowadzeniu końcówek badanego warystora. Zalecana jest głębokość zbiornika co najmniej 40 mm, średnica co najmniej 120 mm dla zbiornika okrągłego oraz wymiary 100×75 mm dla zbiornika prostokątnego.

Końcówki warystora po zanurzeniu powinny znajdować się w odległości co najmniej 10 mm od ścianek i dna zbiornika.

Swobodną powierzchnię lutowia w zbiorniku należy zmniejszyć za pomocą ekranu z płytki azbestowej o grubości $1,5 \pm 0,5$ mm co zapobiegnie grzaniu warystora przez bezpośrednie promieniowanie lutowia w zbiorniku.

Do próby należy używać lutowia i topnika o następującym składzie chemicznym:

L u t o w i e

- cyna $59 \div 60\%$,
- antymon maksimum 0,5%,
- miedź maksimum 0,1%,
- arsen maksimum 0,05%,
- żelazo maksimum 0,02%,
- ołów pozostałe.

Lutowie nie może zawierać domieszek aluminium, cynku lub kadmu w ilościach, które mają szkodliwy wpływ na właściwości lutowia. Dopuszczalne jest stosowanie innych gatunków typowego lutowia o podobnym składzie.

T o p n i k z nieaktywowaną masą powinien mieć następujący skład:

- kalafonia 25%,
- alkohol izopropylowy 75%.

K a l a f o n i a. Właściwości kalafonii powinny być następujące:

- kolor: brązowy lub jasnobrązowy,
- liczba kwasowa: minimum 155 mg wodorotlenku potasowego (KOH) na 1 g kalafonii,
- punkt mięknięcia: minimum 70°C ,
- punkt topnienia: minimum 76°C ,
- zawartość popiołu: maksimum 0,05%,
- rozpuszczalność: roztwór kalafonii w równej w stosunku wagowym ilości alkoholu izopropylowego powinien być czysty i po wytrzymaniu w temperaturze pokojowej w ciągu tygodnia w roztworze nie powinno być osadu.

A l k o h o l i z o p r o p y l o w y powinien mieć następujące właściwości:

- czystość: 99,5%,
- maksymalna kwasowość: 0,002%,
- sucha pozostałość: 2 mg na 100 cm^3 .

Jeżeli nie może być zastosowany topnik nieaktywowany, dopuszczalne jest stosowanie topnika aktywowanego (po uzgodnieniu z odbiorcą) o następującym składzie w stosunku wagowym:

- 25% kalafonii,
- 75% alkoholu izopropylowego z dodatkiem chlorowodoru dwuetyloaminy cz.d.a. w ilości 0,5% (w przeliczeniu na wolny chlorek).

Po próbie należy wykonać oględziny, a po 16 h regeneracji należy wykonać pomiar spadku napięcia wg 5.3.2.

Zmianę wartości spadku napięć należy obliczyć wg wzoru (2).

5.4.7. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje sinusoidalne. Przed próbą należy wykonać pomiar spadku napięcia wg 5.3.2 przy prądzie pomiarowym I_a .

Następnie należy wykonać próbę wytrzymałości F_{CB4} wg PN-73/E-04550.06, w warunkach wg 3.5.

Warystory o mocy do 1 W mocować za końcówki przez lutowanie. Warystory o mocy powyżej 1 W należy mocować za korpus za pomocą obejm.

Po próbie należy wykonać oględziny i pomiar spadku napięcia oraz obliczyć zmianę spadku napięcia wg 5.3.3.

5.4.8. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne należy wykonać wg PN-73/E-04550.05 próba Eb, w warunkach wg 3.6.

Warystory należy mocować jak w 5.4.7.

Po próbie należy wykonać oględziny i pomiar spadku napięcia jak w 5.3.2 oraz obliczyć zmianę spadku napięcia wg 5.3.3.

5.4.9. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco należy wykonać wg PN-73/E-04550.02 próba Ba, w warunkach wg 3.7.

Po regeneracji należy przeprowadzić oględziny.

5.4.10. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno należy wykonać wg PN-73/E-04550.01 próba Aa, w warunkach wg 3.8.

Po co najmniej 2 h regeneracji należy przeprowadzić oględziny i pomiar spadku napięcia wg 5.3.2 oraz obliczyć zmianę spadku napięcia wg 5.3.3.

5.4.11. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe. Przed próbą należy wykonać pomiar spadku napięcia i wyznaczyć współczynnik nieliniowości wg 5.4.3.

Następnie należy wykonać próbę Ca wg PN-73/E-04550.03, w warunkach wg 3.9.

Po regeneracji należy przeprowadzić oględziny oraz zmierzyć spadek napięcia, obliczyć zmianę spadku napięcia wg 5.3.3 oraz wyznaczyć współczynnik nieliniowości wg wzoru

$$\beta = \beta_1 - \beta_2 \quad (6)$$

w którym:

β_1 — wartość współczynnika nieliniowości przed próbą,

β_2 — wartość współczynnika nieliniowości po próbie.

5.4.12. Sprawdzenie zjawiska prostowania wykonuje się w układzie pomiarowym wg 5.3.2. Przed próbą należy wykonać pomiar spadku napięcia przy prądzie pomiarowym I_a , następnie zmienić kierunek przepływu prądu przez warystor na przeciwny i wykonać pomiar spadku napięcia U'_a . Zmianę spadku napięcia oblicza się w procentach wg wzoru (2).

5.4.13. Sprawdzenie temperaturowego współczynnika napięcia TWU . Przed pomiarem warystor należy wysuszyć wg PN-74/T-04601.02, wg I metody. Sprawdzenie

nie temperaturowego współczynnika napięcia wykonuje się przez pomiar spadku napięcia wg 5.3.2:

U_a przy temperaturze $t_1 = 20 \pm 5^\circ\text{C}$,

U'_a przy temperaturze $t_2 = 100 \pm 2^\circ\text{C}$.

Po upływie 30 ÷ 45 min od chwili osiągnięcia przez warystor temperatury otoczenia należy dla podanych temperatur wykonać pomiar spadku napięcia i obliczyć wartość temperaturowego współczynnika napięcia TWU warystora wg wzoru

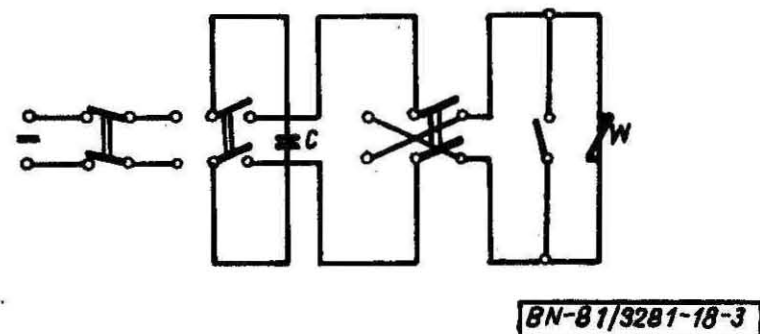
$$TWU = \frac{U'_a - U_a}{U_a \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 100 \quad (7)$$

5.4.14. Sprawdzenie wytrzymałości impulsowej. Przed próbą należy wykonać pomiar spadku napięcia wg 5.3.2 i wyznaczyć współczynnik nieliniowości wg 5.4.3.

Do końcówek warystora przykłada się kondensator C o pojemności wg norm przedmiotowych, naładowany przy napięciach podanych w normach przedmiotowych.

Rozładowanie kondensatora przez badany warystor W powtarza się 10-krotnie zmieniając na przemian kierunek przepływu prądu. Po każdorazowym rozładowaniu kondensatora przez warystor należy go ponownie naładować. Przerwy między impulsami powinny wynosić od 0,5 do 1 s.

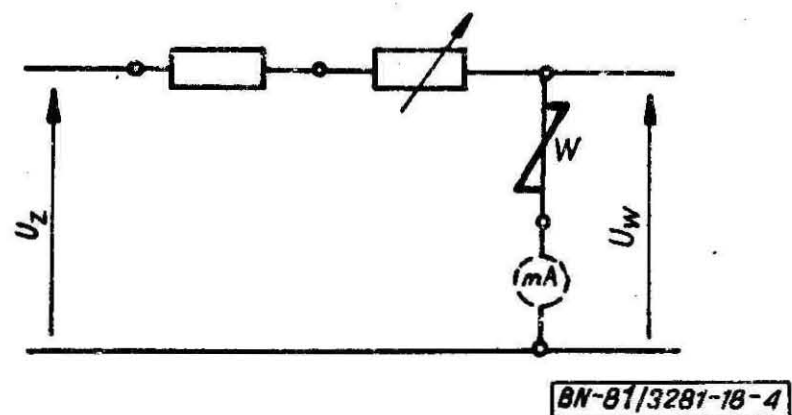
Schemat układu do badań impulsowych podano na rys. 3.



Rys. 3

Po badaniu należy wykonać pomiar spadku napięcia wg 5.3.2, wyznaczyć współczynnik nieliniowości wg 5.4.3 oraz obliczyć zmianę spadku napięcia wg wzoru (2) i zmianę współczynnika nieliniowości wg wzoru (6).

5.4.15. Sprawdzenie trwałości warystora przy temperaturze 70°C wykonuje się w układzie podanym na rys. 4.



Rys. 4

Badany warystor W należy umieścić w komorze o temperaturze $70 \pm 2^\circ\text{C}$. Napięcie na warystorze należy tak dobrać, aby moc wydzielona na warystorze nie różniła się od mocy znamionowej więcej niż o $\pm 5\%$.

Po około 30 min przebywania warystora w komorze należy przeprowadzić korektę mocy wydzielanej na warystorze i zmierzyć napięcie U_w . Warystor należy w tych warunkach przetrzymać w ciągu 1000 h nie przeprowadzając korekty napięcia U_w . Napięcie zasilania powinno wynosić około $U_z = 2U_w$.

W czasie trwania obciążenia napięcia zasilania nie powinno się wahać więcej niż o $\pm 2\%$. Warystory nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie elementów grzejnych komory badań.

Rezystory stałe i regulowane wchodzące w skład układu należy umieścić poza komorą badań.

Po upływie 168, 500 i 1000 h, nie wyjmując warystorów z komory badań, należy wykonać pomiar napięcia U_w i obliczyć procentową zmianę napięcia.

5.5. Ocena wyników badań

5.5.1. Wyniki badań niepełnych należy uznać za dodatnie, jeżeli w próbkach pobranych do badań wg 5.2.1

liczba sztuk niezgodnych z wymaganiami normy nie przekracza dopuszczalnej liczby sztuk wadliwych wg PN-79/N-03021 przy wadliwości podanej w tabl. 1, opakowanie partii jest zgodne z wymaganiami 4.1 i wyniki ostatnich badań pełnych są dodatnie.

5.5.2. Wyniki badań pełnych należy uznać za dodatnie, jeżeli w każdej grupie badań liczba warystorów niezgodnych z wymaganiami normy nie przekracza 1 sztuki, a łącznie liczba sztuk wadliwych nie przekracza 3.

5.5.3. Postępowanie ze sztukami badanymi. Warystory, które przeszły badania pełne nie powinny być dostarczane odbiorcy.

6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 31 grudnia 1981 r. wyniki badań trwałości wg 5.4.15 po 168 h i 500 h nie wpływają na ocenę wyników badań.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Krakowskie Zakłady Elektroniczne UNITRA-TELPOD.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-69/3281-18

a) usunięto wykresy przedstawiające zależności prądowo-napięciowe,

b) zwiększono zakres częstotliwości w badaniu wytrzymałości na wibracje sinusoidalne,

c) zmniejszono wartość przyspieszenia w badaniu wytrzymałości na udary mechaniczne,

d) zmniejszono częstotliwość wykonywania badań pełnych,

e) zmniejszono wadliwość w badaniach niepełnych,

f) pominięto czas przechowywania,

g) wprowadzono nową metodę sprawdzania lutowności.

3. Normy związane

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

PN-73/E-04550.01 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba A — zimno

PN-73/E-04550.02 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba B — suche gorąco

PN-73/E-04550.03 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.

Próba Ca — wilgotne gorąco stałe

PN-73/E-04550.05 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.

Próba E — udary mechaniczne

PN-73/E-04550.06 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.

Próba Fc — wibracje sinusoidalne

PN-76/E-04550.19 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.

Próby U — wytrzymałość mechaniczna końcówek i części mocujących elementów

PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

PN-75/T-04600 Kondensatory i rezystory. Metoda sprawdzania wymiarów, wyglądu zewnętrznego, cechowania i masy

PN-74/T-04601.02 Elementy urządzeń elektronicznych. Rezystory stałe. Ogólne warunki prób i pomiarów

4. Symbol wg SWW: 1158-115.

5. Ograniczenie zastosowania. Układy elektroniczne powinny być tak projektowane, aby zastosowane w nich warystory były zabezpieczone przed wystąpieniem spadków napięć powodujących przekroczenie mocy znamionowej tych elementów.