

LAMPY ELEKTRONOWE I ELEMENTY PÓLPRZEWODNI- KOWE	NORMA BRANŻOWA	BN-68
	Oporniki fotoelektryczne Wymagania i badania	3271-51
		Grupa katalogowa VI-00

*1*22

XIX 2

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące oporników fotoelektrycznych (zwanymi dalej opornikami) przeznaczonych do pracy w urządzeniach powszechnego użytku (np. w odbiornikach telewizyjnych).

1.2. Normy związane

PN-60/T-04550 Elementy urządzeń elektrycznych.

Metody badań odporności klimatycznej i mechanicznej

2. OZNACZENIE

Oznaczenie opornika fotoelektrycznego powinno zawierać:

- słowa: opornik fotoelektryczny,
- oznaczenie typu,
- numer normy przedmiotowej na dany typ opornika.

3. WYMAGANIA

3.1. Wymiary i współosiowość elementów składowych. Wymiary obudowy i końcówek elektrod opornika powinny być zgodne z normą przedmiotową na dany typ opornika. Końcówki elektrod powinny być proste i równoległe do osi opornika.

Zestaw elektrod powinien być umieszczony współosiowo z osią opornika.

3.2. Wykonanie. Obudowa końcówek elektrod opornika oraz kształt elektrod powinny być zgodne z normą przedmiotową na dany typ opornika.

Zarys elektrod powinien mieć wyraźne kontury. Obudowa opornika powinna być gładka i nie powinna wykazywać pęknięć, zadrapań, zmętnień i nadlewek. Metalowe części opornika powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Wykonanie połączeń lutowniczych i spawalniczych nie powinno powodować korozji części metalowych.

W opornikach wykonanych w obudowie ze szkła zakończenie rurki szklanej powinno być zaokrąglone.

Wewnątrz opornika nie powinno być swobodnie poruszających się części, które mogłyby spowodować zakłócenia w pracy opornika.

3.3. Brak zwarć i przerw. Oporniki nie powinny wykazywać zwarć międzyelektrodowych i przerw w doprowadzeniach elektrod.

3.4. Parametry elektryczne i świetlne powinny być zgodne z normą przedmiotową na dany typ opornika.

3.5. Zamocowanie końcówek elektrod w obudowie powinno być takie, aby żadna z końcówek nie dała się poruszyć dookoła swej osi ani przesunąć wzdłuż tej osi.

3.6. Termiczna wytrzymałość obudowy powinna być taka, aby na skutek nagłej zmiany temperatury nie nastąpiło uszkodzenie opornika.

3.7. Odporność na wpływy klimatyczne. Oporniki poddane działaniom wpływów klimatycznych określonych w 5.6.2.4 nie powinny ulec uszkodzeniu mechanicznemu, a przeprowadzone badania powinny dać wyniki pozytywne.

3.8. Odporność na wibracje. Oporniki poddane w ciągu 1 godz. działaniu wibracji o częstotliwości 50 Hz i przyspieszeniu $2,5 g_n$ — jeśli w normie przedmiotowej na dany typ opornika fotoelektrycznego nie podano inaczej — nie powinny ulec uszkodzeniu mechanicznemu.

3.9. Odporność na udary. Oporniki fotoelektryczne w opakowaniu wg 4.1 powinny być odporne na wstrząsy udarowe występujące w warunkach transportowych.

3.10. Trwałość. Oporniki fotoelektryczne poddane pracy próbnej w warunkach określonych

Przemysłowy Instytut Elektroniki

Ustanowiona przez Zjednoczenie Przemysłu Elektronicznego i Teletechnicznego „UNITRA”
dnia 10 maja 1968 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 stycznia 1969 r.
(Mon. Pol. nr 32/1968 poz. 220)

w normie przedmiotowej na dany typ opornika nie powinny ulec uszkodzeniu, a parametry stanowiące kryterium trwałości powinny spełniać określone tam wymagania.

3.11. Lutowność. Opornik powinien być odporny na uszkodzenia, jakie mogą powstać przy lutowaniu jego końcówek podczas montażu urządzeń, a także zapewnić przyczepność cyny do tych końcówek.

3.12. Cechowanie. Na obudowie opornika lub na opakowaniu powinien znajdować się trwały i wyraźny napis zawierający co najmniej:

- a) znak wytwórni,
- b) oznaczenie typu.

3.13. Wymagania eksploatacyjne. Oporniki powinny być eksploatowane zgodnie z warunkami podanymi w normie przedmiotowej na dany typ opornika.

4. OPAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Opakowanie

4.1.1. Opakowanie jednostkowe. Opornik należy umieścić w pudełku o wymiarach określonych w normie przedmiotowej na dany typ opornika. Na opakowaniu lub na załączonej do opakowania karcie powinny być podane co najmniej:

- a) nazwa lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie wg rozdz. 2,
- c) gwarancja wytwórni.

4.1.2. Opakowanie zbiorcze. Oporniki jednego typu opakowane wg 4.1.1 należy pakować w pudła kartonowe w liczbach sztuk określonych w normie przedmiotowej na dany typ opornika (opakowanie handlowe).

Za zgodą odbiorcy dopuszcza się pakowanie w pudła kartonowe, bez opakowania jednostkowego, w liczbach sztuk podanych w normie przedmiotowej na dany typ opornika (opakowanie przemysłowe). W tym ostatnim przypadku oporniki należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się przekładkami z miękkiego materiału (np. z tektury).

Na opakowaniu zbiorczym należy umieścić napis lub znak „Ostrożnie szkło” oraz co najmniej następujące dane:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie wg rozdz. 2,
- c) rodzaj opakowania (handlowe lub przemysłowe),
- d) liczbę oporników w pudle,
- e) datę pakowania lub wysyłki, a także treść gwarancji wytwórni.

Ponadto na opakowaniu zbiorczym lub na kart-

ce znajdującej się wewnątrz opakowania powinien być umieszczony znak kontrolny pakującego.

4.2. Przechowywanie. Oporniki należy przechowywać w opakowaniu jednostkowym lub zbiorczym, w pomieszczeniach o temperaturze od 5 do 40°C i o wilgotności względnej nie większej niż 80%. Pomieszczenia te powinny być wolne od oparów chemicznych, które mogą powodować korozję.

4.3. Transport. Oporniki należy transportować w opakowaniu zbiorczym. W czasie transportu opakowania te należy zabezpieczyć przed wilgocią, szkodliwymi wpływami atmosferycznymi i chemicznymi oraz przed silnymi wstrząsami.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań. Rozróżnia się dwa rodzaje badań:

- a) badania niepełne (badania wyrobu),
- b) badania pełne (badania typu).

Badania niepełne należy wykonywać jako bieżącą kontrolę produkcji i przy odbiorze technicznym oporników.

Badania pełne należy wykonywać co najmniej raz na trzy miesiące oraz bezpośrednio po każdej zmianie konstrukcji materiałów lub metod technologicznych, jeżeli zdaniem wytwórcy lub odbiorcy zmiana ta może ujemnie wpłynąć na wyniki wykonywanych badań.

5.2. Badania niepełne. Oporniki należy poddać sezonowaniu (składowaniu) w magazynach specjalnie do tego przeznaczonych, przez okres co najmniej 30 dni, jeżeli w normie przedmiotowej na dany typ opornika fotoelektrycznego nie postanowiono inaczej. Po sezonowaniu należy poddać je sortowaniu polegającemu na przeprowadzeniu sprawdzenia wg 5.6.1.5, badanie I.

Wysortowane oporniki jednego typu należy podzielić na partie o licznosci 400 ÷ 16 000 sztuk i przedstawić je do badań niepełnych, polegających na wykonaniu sprawdzeń wymienionych w tabl. 1, z zachowaniem podanej tam kolejności.

Tablica 1

Sprawdzenie	Wymaganie	Badanie
a) cechowania	3.12	5.6.1.1
b) wymiarów i osiowości elementów	3.1	5.6.1.2
c) wykonania	3.2	5.6.1.3
d) braku zwarć i przerw	3.3	5.6.1.4
e) parametrów elektrycznych i świetlnych (badanie I lub II)	3.4	5.6.1.5

5.3. Badania pełne polegają na wykonaniu w dowolnej kolejności sprawdzeń wymienionych w tabl. 2 na opornikach, które przeszły z wynikiem dodatnim badania niepełne.

Tablica 2

Sprawdzenie	Wymaganie	Badanie
a) parametrów elektrycznych i świetlnych	3.4	5.6.2.1
b) zamocowania końcówek w obudowie	3.5	5.6.2.2
c) termicznej wytrzymałości obudowy	3.6	5.6.2.3
d) odporności na wpływy klimatyczne	3.7	5.6.2.4
e) odporności na wibracje	3.8	5.6.2.5
f) odporności na udary	3.9	5.6.2.6
g) trwałości	3.10	5.6.2.7
h) lutowności	3.11	5.6.2.8
i) trwałości cechowania	3.12	5.6.2.9

Protokół badania pełnego należy na żądanie przedłożyć do wglądu odbiorcy.

Dopuszcza się wykonanie badań pełnych przez odbiorcę.

5.4. Warunki badań. Badania wg 5.2 i 5.3, z wyjątkiem badań klimatycznych, należy wykonać w normalnych warunkach atmosferycznych, tj. w atmosferze o temperaturze $15 \div 35^{\circ}\text{C}$, przy ciśnieniu $860 \div 1060$ mbar ($86 \div 106$ kN/m²) i przy wilgotności względnej nie przekraczającej $45 \div 75\%$.

5.5. Pobieranie próbek

5.5.1. Pobieranie próbek do badań niepełnych. Oporniki należy pobierać losowo co najmniej z pięciu różnych miejsc partii i przeprowadzić na nich badania dwustopniowe. Liczność próbek oraz dopuszczalne liczby oporników niedobrych w próbkach w zależności od liczności partii podano w tabl. 3, a w odniesieniu do poszczególnych badań — w tabl. 4, przy czym zastosowano następujące oznaczenia:

N — liczność partii,

n_1 — liczba sztuk w stopniu,

n_2 — łączna liczba sztuk w każdym stopniu,

m_1 — największa liczba sztuk niedobrych, przy której należy uznać partię za zgodną z wymaganiami,

m_2 — najmniejsza liczba sztuk niedobrych, przy której należy uznać partię za niezgodną z wymaganiami.

Tablica 3

N	n_1	n_2	m_1	m_2
$400 \div 1000$	10	10	0	2
		20	1	2
$1000 \div 2500$	18	18	0	3
		36	2	3
$2500 \div 6300$	25	25	0	3
		50	3	4
$6300 \div 16000$	40	40	1	4
		80	4	5

Jeżeli partia liczy do 400 sztuk, program badania należy każdorazowo ustalić między wytwórcą i odbiorcą.

Za oporniki niedobre należy uważać te sztuki, które nie spełniają któregokolwiek z wymagań sprawdzonych wg 5.6.1.1 \div 5.6.1.5.

Opornik wykazujący kilka wad należy traktować jako jedną sztukę niedobłą.

5.5.2. Pobieranie próbek do badań pełnych.

Z partii oporników, która przeszła badania niepełne z wynikiem dodatnim, należy pobrać w sposób losowy próbki o licznosciach podanych w tabl. 4.

Do każdego badania należy pobrać oddzielne próbki, z wyjątkiem próbki przeznaczonej do sprawdzania parametrów elektrycznych i świetlnych (5.6.2.1); jako próbki należy w tym wypadku użyć oporniki, które przeszły z wynikiem dodatnim badania wg 5.6.2.2, 5.6.2.5, 5.6.2.8 i 5.6.2.9.

Tablica 4

Badania	n_1	n_2	m_1	m_2
5.6.2.1	20	20	0	3
		40	2	3
5.6.2.2	6	6	0	2
		12	1	2
5.6.2.3	6	6	0	2
		12	1	2
5.6.2.4	10	10	0	2
		20	1	2
5.6.2.5	6	6	0	2
		12	1	2
5.6.2.7	10	10	0	2
		20	1	2
5.6.2.8	6	6	0	2
		12	1	2
5.6.2.9	6	6	0	2
		12	1	2

5.6. Opis badań

5.6.1. Badania niepełne

5.6.1.1. Sprawdzenie cechowania należy wykonać przez oględziny.

5.6.1.2. Sprawdzenie wymiarów i współosiowości elementów składowych. Wymiary obudowy i końcówek elektrod opornika należy sprawdzać z dokładnością do 0,1 mm, jeżeli w normie przedmiotowej nie określono inaczej. Spełnienie pozostałych wymagań należy sprawdzić przez oględziny.

5.6.1.3. Sprawdzenie wykonania należy wykonać przez oględziny.

5.6.1.4. Sprawdzenie braku zwarc i przerw należy wykonać przy sprawdzaniu parametrów elektrycznych metodami określonymi w normach przedmiotowych.

5.6.1.5. Sprawdzenie parametrów elektrycznych i świetlnych

a) Badanie I polega na sprawdzeniu parametrów oznaczonych symbolem I w normie przedmiotowej na dany typ opornika. Sprawdzenie to należy wykonać według podanych tam metod pomiarowych, następnie stwierdzić, czy zmierzone wartości są zawarte w podanych granicach.

b) Badanie II obejmuje sprawdzenie tych parametrów, które nie są sprawdzane przy sortowaniu oporników fotoelektrycznych w zakładzie produkcyjnym i które w związku z tym mogą wykazywać niewielkie przekroczenia granic podanych w normie przedmiotowej na dany typ opornika. Badanie II polega na sprawdzeniu parametrów oznaczonych w normie przedmiotowej symbolem II. Sprawdzenie to należy wykonać podanymi tam metodami pomiarowymi i następnie stwierdzić, czy zmierzone wartości są zawarte w podanych tam granicach.

5.6.2. Badania pełne

5.6.2.1. Sprawdzenie parametrów elektrycznych i świetlnych. Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy przeprowadzić badania wg 5.6.1.5, przy czym oporniki nie spełniające określonych tam wymagań należy wymienić na oporniki dobre. Następnie należy przeprowadzić pomiar parametrów elektrycznych i świetlnych, oznaczonych w normie przedmiotowej na dany typ opornika fotoelektrycznego symbolem III. Stosując podane tam metody pomiarowe należy stwierdzić, czy zmierzone wartości są zawarte w podanych tam granicach.

5.6.2.2. Sprawdzenie zamocowania końcówek w obudowie należy wykonać ręcznie (palcami), jeżeli w normie przedmiotowej nie podano inaczej.

5.6.2.3. Sprawdzenie termicznej wytrzymałości obudowy należy wykonać w sposób podany w normie przedmiotowej na dany typ opornika. Po reklimatyzacji należy na badanych elementach wykonać oględziny i pomiary wg odpowiednich norm przedmiotowych.

5.6.2.4. Sprawdzenie odporności na wpływy klimatyczne należy przeprowadzić wg kategorii badań klimatycznych 676, jeśli w normie przedmiotowej na dany typ opornika fotoelektrycznego nie podano innego stopnia obostrzenia badań klimatycznych.

Oporniki należy umieścić kolejno:

a) na 2 godz w komorze ciepła o temperaturze $55 \pm 2^\circ\text{C}$ przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 15%; oporniki powinny być przy tym zasilane zgodnie z normą przedmiotową na dany typ opornika; jeśli w normie przedmiotowej nie podano warunków zasilania, to oporniki powinny być umieszczone w komorze na 16 godz bez zasilania,

b) na $1 \div 2$ godz w komorze ciepła w temperaturze $20 \pm 5^\circ\text{C}$ przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 75%,

c) na 2 godz w komorze zimna o temperaturze $-25 \pm 3^\circ\text{C}$,

d) na $1 \div 2$ godz w warunkach otoczenia jak w b),

e) na 96 godz w komorze wilgoci nie zawierającej oparów chemicznych, o temperaturze $40 \pm 2^\circ\text{C}$ przy wilgotności względnej powietrza $90 \div 100\%$.

Po wyjęciu oporników z komory wilgoci należy usunąć z nich krople skondensowanej wilgoci przez strząśnięcie ręką i umieścić na $1 \div 2$ godz w warunkach otoczenia jak w b).

Następnie należy sprawdzić, czy oporniki nie wykazują uszkodzeń, a w szczególności, czy przezroczysta część obudowy nie uległa uszkodzeniu lub zmętnieniu oraz czy części metalowe, a zwłaszcza elektrody opornika, nie uległy korozji.

Po 24 godz należy przeprowadzić pomiar prądu ciemnego i prądu jasnego opornika (jeśli w normie przedmiotowej na dany typ opornika fotoelektrycznego nie postanowiono inaczej), przy czym zmierzone wartości tych prądów nie powinny wykroczać poza granice podane w normie przedmiotowej.

W przypadku oporników w obudowie z tworzywa sztucznego dopuszcza się stosowanie 6-godzinnego suszenia w temperaturze $55 \pm 2^\circ\text{C}$ przy wilgotności względnej powietrza około 20%.

Bezpośrednio po zakończeniu suszenia należy przeprowadzić badania jak dla pozostałych rodzajów oporników.

5.6.2.5. Sprawdzenie odporności na wibracje. Oporniki należy sztywno przymocować do stołu wstrząsarki wibracyjnej i poddać działaniu wibracji sinusoidalnych o częstotliwości 50 Hz i amplitudzie 0,25 mm w ciągu 30 min w kierunku jego osi i 30 min w kierunku prostopadłym do stołu wstrząsarki. Zamocowanie opornika do stołu wstrząsarki należy wykonać tak, aby wibracje stołu wstrząsarki przenosiły się na oporniki z odchyleniem nie większym niż 10%.

Po zakończeniu wstrząsania należy sprawdzić, czy oporniki nie uległy uszkodzeniu i czy wartości parametrów elektrycznych oznaczonych w normie przedmiotowej na dany typ opornika symbolem I są zawarte w podanych tam granicach.

5.6.2.6. Sprawdzenie odporności na udary należy wykonać, zrzucając opakowanie z opornikami (wg 4.1.2) — o liczbie sztuk określonej w normie przedmiotowej — trzykrotnie na podłogę kamienną lub betonową z wysokości 1 ÷ 2 m na trzy prostopadłe do siebie płaszczyzny opakowania.

Po wykonaniu wszystkich zrzutów należy sprawdzić, czy oporniki nie uległy uszkodzeniu mechanicznemu i czy wartości parametrów oznaczonych w normie przedmiotowej na dany typ opornika symbolem I są zawarte w podanych tam granicach.

Wynik badania należy uznać za dodatni, jeśli liczba oporników fotoelektrycznych nie spełniających tego wymagania nie przekracza 2% liczby oporników w opakowaniu.

5.6.2.7. Sprawdzenie trwałości należy wykonać na opornikach, które przeszły z wynikiem dodatnim sprawdzenie parametrów elektrycznych oznaczonych symbolem I w normie przedmiotowej na dany typ opornika oraz podanych tam parametrów stanowiących kryterium trwałości. Badanie trwałości należy wykonać przez poddanie co najmniej 10 sztuk oporników ciągłej pracy próbnej.

Badanie trwałości należy przeprowadzać w warunkach zapewniających ciągłe zasilanie opornika napięciem prądu stałego lub zmiennego przy ustalonym natężeniu oświetlenia.

Oświetlenie i napięcie zasilające opornik fotoelektryczny oraz czas pracy próbnej opornika należy dobrać zgodnie z normą przedmiotową na dany typ opornika.

Średnią trwałość oporników (A_{sr}) obliczyć wg wzoru

$$A_{sr} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i$$

w którym:

n — liczba badanych oporników,

A_i — trwałość indywidualna poszczególnych sztuk oporników ($i=1, 2, \dots, n$).

Jako trwałość indywidualną należy przyjąć:

— wymagany czas pracy próbnej dla oporników, dla których wszystkie pomiary kontrolne dały wynik dodatni,

— średnią arytmetyczną z okresów pracy próbnej do pierwszego pomiaru kontrolnego o wyniku ujemnym i do poprzedniego pomiaru kontrolnego dla oporników, w przypadku których jakikolwiek pomiar kontrolny dał wynik ujemny.

Wynik sprawdzenia trwałości należy uznać za dodatni, jeżeli:

a) sprawdzenia parametrów elektrycznych wskazanych jako kryterium trwałości w normie przedmiotowej na dany typ opornika fotoelektrycznego, wykonane po 24 i 48 godz pracy próbnej, a następnie po upływie 25, 50 i 75 oraz 100% ustalonego czasu pracy próbnej dadzą wynik dodatni, a oględziny nieuzbrojonym okiem nie wykażą uszkodzeń,

b) trwałość średnia stanowi co najmniej 90% wymaganego czasu pracy próbnej.

Jeżeli wynik sprawdzenia trwałości jest ujemny, to ww. badanie należy natychmiast powtórzyć na próbce o liczności wynoszącej co najmniej 20 sztuk. Wynik tego sprawdzenia przyjmuje się za ostateczny.

5.6.2.8. Sprawdzenie lutowości należy przeprowadzić wg PN-60/T-04550 p. 3.16, metoda b.

5.6.2.9. Sprawdzenie trwałości cechowania należy wykonać przez pięciokrotne potarcie opornika w miejscu cechowania w jednym dowolnie obranym kierunku suchym kawałkiem filcu o wymiarach 25 × 25 mm na podkładce z gumy piankowej przy nacisku 1,5 kG (15 N).

Badanie to należy wykonać w temperaturze pokojowej. Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli napis cechy pozostaje niezatarty i wyraźny.

5.7. Ocena wyników badań

5.7.1. Ocena wyników badań niepełnych. Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni, jeśli w próbkach oporników poddanych badaniom wg 5.6.1 liczby oporników nie odpowiadających wymaganiom normy nie przekraczają odpowiednio największych dopuszczalnych liczb oporników niedobrych podanych w tabl. 4.

Partia oporników, dla której wynik badania niepełnego jest ujemny, zostaje uznana za niezgodną z wymaganiami zawartymi w normie i podlega reklamacji.

5.7.2. Ocena wyników badań pełnych. Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeśli w próbkach oporników poddanych badaniom wg 5.6.2 liczby oporników nie odpowiadających wymaganiom zawartym w normie nie przekraczają odpowiednio największych dopuszczalnych dla każdego badania liczb oporników niedobrych.

W przypadku ujemnego wyniku badań pełnych producent obowiązany jest natychmiast przedsięwziąć odpowiednie kroki w celu usunięcia przyczyn niezgodności produkowanych oporników fotoelektrycznych z wymaganiami normy.

KONIEC