

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i metody badań dotyczące kondensatorów szeregowych i równoległych o mocy nie przekraczającej 2,5 kVAR i pojemności co najmniej 0,1 μF przeznaczonych do stosowania w obwodach lamp wyładowczych zasilanych napięciem przemiennym o częstotliwości 50 Hz i wartości nie przekraczającej 1000 V (wartości skutecznej), pracujących na wysokościach do 3000 m.

Norma nie dotyczy kondensatorów przeciwzakłóceńowych.

1.2. Określenia

1.2.1. kondensator równoległy — kondensator przyłączony bezpośrednio do źródła zasilania o określonym napięciu i służący do poprawy współczynnika mocy obwodu.

1.2.2. kondensator szeregowy — kondensator przyłączony do źródła zasilania poprzez szeregowo z nim połączone elementy indukcyjne obwodu lampy wyładowczej i stanowiący wraz z nimi zespół stabilizujący (statecznik).

1.2.3. kondensator z rezystorem — kondensator zawierający rezystor rozładowujący połączony równolegle z kondensatorem.

1.2.4. kondensator z bezpiecznikiem — kondensator zawierający we wspólnej obudowie szeregowo połączony kondensator i bezpiecznik (zerwaniowy, nadciśnieniowy lub inny).

1.2.5. rezystor rozładowujący — rezystor przyłączony do końcówek kondensatora w celu zmniejszenia niebezpieczeństwa porażenia od ładunku zmagazynowanego w kondensatorze.

1.2.6. temperatura maksymalna graniczna pracy — najwyższa dopuszczalna temperatura jaka może występować na obudowie kondensatora podczas jego pracy przy uwzględnieniu nagrzewania się wskutek strat w kondensatorze oraz od otaczającego go powietrza.

1.2.7. temperatura minimalna graniczna pracy — najniższa dopuszczalna temperatura na obudowie kondensatora w czasie jego pracy.

1.2.8. Pozostałe określenia — wg PN-84/E-04600, PN-73/E-04550/00, PN-81/E-93454, PN-84/T-04602/00.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

2.1.1. Typ. Kondensatory, w zależności od zastosowanego dielektryka dzieli się na niesamoregeneracyjne lub samoregeneracyjne o dielektryku:

- z papieru kondensatorowego impregnowanego,
- folii tworzywowej,
- mieszanym, np. folia tworzywowa i papier impregnowany.

2.1.2. Odmiana. Kondensatory, w zależności od konstrukcji dzieli się na odmiany wg norm przedmiotowych.

2.1.3. Rodzaj. Kondensatory, w zależności od przeznaczenia dzieli się na równoległe i szeregowo.

2.1.4. Pojemności znamionowe — wg norm przedmiotowych.

2.1.5. Tolerancje pojemności — wg norm przedmiotowych.

2.1.6. Napięcie znamionowe — wg norm przedmiotowych.

2.2. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie kondensatora powinno zawierać:

- a) część słowną: KONDENSATOR,
- b) typ i odmianę,
- c) rodzaj,
- d) pojemność znamionową, μF ,
- e) tolerancję pojemności, %,
- f) napięcie znamionowe, V,
- g) minimalną i maksymalną temperaturę graniczną pracy,

h) numer normy przedmiotowej.

Dopuszcza się oznaczenie skrócone wg norm przedmiotowych.

3. WYMAGANIA

3.1. Wygląd zewnętrzny. Kondensator nie powinien mieć na powierzchni widocznych uszkodzeń mechanicz-

Zgłoszona przez Instytut Tele- i Radiotechniczny
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Tele- i Radiotechnicznego dnia 26 maja 1987 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 10/1987, poz. 25)

nych i śladów korozji. Dopuszczalne wady wg norm przedmiotowych.

3.2. Wymiary — wg norm przedmiotowych.

3.3. Końcówki kondensatorów powinny być przystosowane do przyłączenia przewodów o przekroju zgodnym z normą przedmiotową i umocowane do kondensatorów tak, aby przy łączeniu do nich przewodów nie uległy obłuzowaniu ani też nie wystąpiło naruszenie szczelności kondensatora (dla kondensatorów w wykonaniu szczelnym).

Końcówki powinny być tak skonstruowane i umocowane, aby przy prawidłowo przyłączonych przewodach nie było niebezpieczeństwa przypadkowego zetknięcia się części pod napięciem o różnej biegunowości oraz ich zetknięcia z metalową obudową kondensatora.

w której:

C_{max} — maksymalna wartość pojemności kondensatora,

R_{max} — maksymalna wartość rezystancji rezystora rozładowującego.

W tabl. 3 podano wartości znamionowe rezystancji przy uwzględnieniu tolerancji rezystancji +20%, tolerancji pojemności +10% oraz wzrostu napięcia sieci o 10% dla wybranych wartości napięć znamionowych.

3.8. Wytrzymałość mechaniczna końcówek

3.8.1. Wytrzymałość na rozciąganie. Końcówka kondensatora oraz jej połączenia z obudową powinny wytrzymać bez uszkodzeń mechanicznych działanie siły rozciągającej o wartości 20 N.

Tablica 1

Odstępy izolacyjne i odległości po izolacji, mm dla napięć znamionowych			
Określenie miejsca	$U_n \leq 250$ V	$250 < U_n \leq 500$ V	$500 < U_n \leq 1000$ V
Między częściami pod napięciem o różnej biegunowości	3	5	6
Między częściami pod napięciem a obudową	4 ¹⁾	6 ¹⁾	7
Między częściami pod napięciem a powierzchnią mocowania	6	10	12

¹⁾ Dla izolacji szklanej odstępy izolacyjne i odległości po izolacji mogą być zmniejszone do 3 mm.

3.4. Wytrzymałość elektryczna izolacji. Kondensator powinien wytrzymać bez przebicia i przeskoaku iskry napięcie przemiennie o wartości wg tabl. 2.

Tablica 2

Punkty pomiarowe ¹⁾	Napięcie próby, V	Czas próby, s
A	$1,5U_n$ — dla kondensatorów samoregeneracyjnych $2,15U_n$ — dla kondensatorów niesamoregeneracyjnych	10 ²⁾
B	$2U_n + 1000$ V lecz nie mniej niż 2500 V	60 ²⁾

¹⁾ Opis punktów pomiarowych A, B wg PN-84/E-04602/04
²⁾ Czas próby w badaniach nieprzepiętych może być skrócony do 1 s
³⁾ Dopuszcza się próby napięciem stałym $1,5\sqrt{2}U_n$ dla kondensatorów samoregeneracyjnych i $4U_n$ dla kondensatorów niesamoregeneracyjnych

3.5. Pojemność kondensatora powinna być zgodna z jego oznaczeniem w granicach tolerancji.

3.6. Tangens kąta stratności przy częstotliwości znamionowej nie powinien przekraczać wartości podanych w normie przedmiotowej.

3.7. Rozładowanie kondensatora. Dla kondensatorów z rezystorem rozładowującym wartość rezystancji powinna być taka, aby napięcie na końcówkach kondensatora po 60 s od chwili wyłączenia napięcia zasilającego wynosiło nie więcej niż 50 V.

Wartości rezystancji rezystorów rozładowujących powinny być mniejsze od wartości znamionowych wyliczonych z poniższej zależności

$$C_{max} \cdot R_{max} = \frac{60}{(2,303 \lg U_n) - 3,470} \quad (1)$$

Tablica 3

Napięcie znamionowe, V	Rezystancja znamionowa, MΩ
220	23,62/C
240	22,60/C
250	22,15/C
300	20,34/C
380	18,40/C
400	18,02/C
420	17,68/C
440	17,36/C

gdzie C jest znamionową pojemnością w μF

3.8.2. Wytrzymałość na zginanie. Końcówka kondensatora (jeżeli to jest wymagane) oraz jej połączenie z obudową powinny wytrzymać bez uszkodzeń określoną w normie przedmiotowej liczbę cykli zginania.

3.8.3. Wytrzymałość na dokręcanie. Połączenia gwintowe kondensatora powinny wytrzymać bez uszkodzeń mechanicznych działanie momentu skręcającego o wartości zależnej od średnicy:

dla $d \leq 6$ mm wg PN-76/E-04550/19 tabl. 4,

dla $d > 6$ mm wg norm przedmiotowych.

3.9. Lutowność końcówek. Końcówki kondensatora (jeżeli to jest wymagane) powinny łatwo zwilżać się ciekłym lutem. Sposób i kryteria oceny lutowności — wg PN-84/E-04618/01 p. 4.7.4.

3.10. Zmiana pojemności w funkcji temperatury w stosunku do pojemności w temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ nie powinna przekraczać 5%, jeżeli nie podano inaczej w normie przedmiotowej.

3.11. Szczelność. Kondensatory (jeżeli to jest wymagane) nie powinny wykazywać objawów nieszczelności. W zależności od przyjętej metody badania o nieszczelności świadczy uchodzenie gazów z obudowy lub śladów wycieku impregnatu.

Dla kondensatorów nie zawierających substancji ciekłych, nieimpregnowanych badania szczelności nie wykonuje się.

3.12. Samoregeneracja. Kondensatory powinny wykazywać zdolność samoregeneracji. Zmiana pojemności w stosunku do pojemności przed próbą nie powinna przekraczać 1%.

Dla kondensatorów niesamoregeneracyjnych badania samoregeneracji nie wykonuje się.

3.13. Wytrzymałość na wilgotne gorąco stałe. Kondensator powinien wytrzymać bez uszkodzeń działanie powietrza o wilgotności $93 \pm 3\%$, temperaturze $40 \pm 2^\circ\text{C}$ w czasie 21 dob (jeżeli normy przedmiotowe nie przewidują inaczej) oraz nie powinien wykazywać uszkodzeń mechanicznych, a jego cechowanie powinno pozostać czytelne.

Rezystancja izolacji między zwartymi końcówkami a obudową, zmierzona bezpośrednio po próbie, nie powinna być mniejsza niż $10\text{ M}\Omega$ oraz kondensator powinien spełniać wymagania wytrzymałości elektrycznej wg 3.4.

3.14. Praca długotrwała. Kondensatory po próbie wg 5.4.14 nie powinny wykazywać uszkodzeń. Dopuszczalna zmiana pojemności i wartość tangensa kąta stratności — wg norm przedmiotowych.

Dla kondensatorów impregnowanych w czasie próby nie dopuszcza się nieszczelności, które mogą prowadzić do wycieku kropłowego impregnatu.

3.15. Bezpieczeństwo użytkowania. Kondensatory powinny być bezpieczne w użytkowaniu oraz nie powinny stwarzać zagrożenia pożarowego. Po przebywaniu kondensatora w warunkach wg 5.4.15 obudowa kondensatora nie powinna mieć uszkodzeń w postaci pęknięć. Wyprostowanie pręgi nie należy uważać za uszkodzenie mechaniczne. Dopuszcza się przerwy i zwarcia w kondensatorze bez szkodliwych efektów w postaci wycieku kropłowego impregnatu lub spalania (zweglenia) gazy, którą owinięty był kondensator podczas badań.

Po próbie bezpieczeństwa kondensatory powinny wytrzymać próbę wytrzymałości elektrycznej między końcówkami a obudową wg 3.4 przy napięciu 1500 V.

3.16. Cechowanie. Na kondensatorze w widocznym miejscu należy umieścić w sposób trwały i czytelny dane:

- oznaczenie wytwórcy,
- oznaczenie typu i odmiany,
- pojemność znamionową, μF ,
- tolerancję pojemności, %,
- napięcie znamionowe, V,
- minimalną i maksymalną temperaturę graniczną pracy,
- datę produkcji (miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku),
- znaki atestacyjne i symbole graficzne — wg norm przedmiotowych.

W przypadku braku miejsca na kondensatorze dopuszcza się cechowanie skrócone — wg norm przedmiotowych.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie

4.1.1. Opakowanie jednostkowe. Kondensatory powinny być pakowane w pudełka lub torebki foliowe z tworzywa sztucznego, np. poli(chlorku winylu). Pudełka lub torebki powinny zawierać kondensatory o jednokowym oznaczeniu. Na każdym pudełku lub w każdej torebce powinno znajdować się oznaczenie wymienione w 2.2 oraz oznaczenie uzupełniające, jak:

- znak producenta,
- liczba sztuk,
- data produkcji,
- znak kontroli jakości.

Dopuszcza się inny sposób pakowania pod warunkiem zabezpieczenia kondensatorów przed wzajemnym uszkodzeniem się.

4.1.2. Opakowanie transportowe. W czasie transportu pudełka lub torebki powinny być ułożone w skrzynie drewniane lub pojemniki transportowe. Wolne miejsca opakowania należy wypełnić papierem lub wełną drzewną lub innym materiałem chroniącym przed przesuwaniami się. Do opakowania transportowego należy dołączyć kartę zawierającą dane o zawartości opakowania.

Masa opakowania przeznaczonego do transportu ręcznego nie powinna przekraczać 50 kg, w przypadku skrzynek — 75 kg. Opakowanie powinno być opatrzone na zewnątrz napisami lub znakami informacyjnymi: „Góra, nie przewracać”, „Chronić przed wilgocią”, lub innymi znakami informacyjnymi wg PN-85/O-79252.

4.2. Przechowywanie. Kondensatory powinny być przechowywane w opakowaniu, w zamkniętych pomieszczeniach, w temperaturze $5 \div 35^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%.

Pomieszczenie powinno być wolne od zasad, kwasów, soli i pleśni oraz grzybnii.

4.3. Transport. Kondensatory opakowane wg 4.1.2 należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Warunki transportu morskiego należy uzgodnić z wytwórcą kondensatorów.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania niepełne należy wykonać przy każdorazowym odbiorze partii kondensatorów w kolejności podanej w tabl. 4.

Tablica 4

Lp.	Sprawdzenie	Wymagania wg	Badania wg
1	wyglądu zewnętrznego i cechowania	3.1 i 3.16	5.4.1
2	wymiarów i konstrukcji końcówek	3.2 i 3.3	5.4.2 i 5.4.3
3	szczelności (jeżeli jest takie wymaganie)	3.11	5.4.11
4	wytrzymałości elektrycznej	3.4	5.4.4
5	pojemności	3.5	5.4.5

cd. tabl. 4

Lp.	Sprawdzenie	Wymagania wg	Badania wg
6	tangensa kąta stratności	3,6	5,4,6
7	rozładowana kondensatora (dla kondensatorów z rezystorem)	3,7	5,4,7

5.1.2. Badania pełne należy wykonywać co najmniej raz w roku przy produkcji bieżącej oraz bezpośrednio po uruchomieniu lub wznowieniu produkcji, (jeżeli wznowienie nastąpiło po terminie ważności ostatnich badań pełnych), zmianie metod technologicznych, konstrukcji lub materiałów. Dopuszcza się, w przypadku zmian metod technologicznych, konstrukcji lub materiałów wykonywanie badań wg tych punktów normy, które wg oceny wytwórcy są wystarczające dla stwierdzenia, że jakość wyrobu nie ulegnie pogorszeniu.

Badania pełne należy wykonywać w kolejności podanej w tabl. 5 na próbkach kondensatorów, które przeszły badania zgodnie z tabl. 4 z wynikiem pozytywnym.

5.2. Pobieranie próbek

5.2.1. Pobieranie próbek do badań niepełnych. Do badań wg 5.1.1 należy z przedłożonej do odbioru partii kondensatorów o jednakowym oznaczeniu wg 2.2, pobrać sposobem losowym zgodnie z PN-83/N-03010 próbkę o liczności wg PN-79/N-03021, przyjmując:

- plan jednostopniowy,
- II ogólny poziom kontroli,
- kontrolę normalną.

Tablica 5

Grupa badań	Liczność próbki	Sprawdzenie	Wymagania wg	Badania wg
I	6	wytrzymałości końcówek na rozciąganie	3,8,1	5,4,8,1
		wytrzymałości końcówek na zginanie (jeżeli to jest wymagane)	3,8,2	5,4,8,2
		wytrzymałości na dokręcanie	3,8,3	5,4,8,3
		lutowności (jeżeli jest takie wymaganie)	3,9	5,4,9
II	6	zmiany pojemności w funkcji temperatury	3,10	5,4,10
		wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe	3,13	5,4,13
III	10	samoregeneracji	3,12	5,4,12
IV	12	pracy długotrwałej	3,14	5,4,14
V	30/10 ¹⁾	bezpieczeństwa użytkowania	3,15	5,4,15

¹⁾ 30 sztuk dla kondensatorów samoregeneracyjnych, w tym 5 sztuk, które przeszły próbę pracy długotrwałej;
10 sztuk dla kondensatorów niesamoregeneracyjnych, w tym 5 sztuk, które przeszły próbę pracy długotrwałej.

5.2.2. Pobieranie próbek do badań pełnych. Do badań wg 5.1.2 należy z bieżącej produkcji pobrać sposobem losowym dla każdego napięcia znamionowego próbki kondensatorów spełniających wymagania badań niepełnych.

Liczba próbek i ich liczność — wg tabl. 5.

W przypadkach technicznie i ekonomicznie uzasadnionych dopuszcza się inne liczności próbek wg norm przedmiotowych.

5.3. Ogólne warunki atmosferyczne prób i pomiarów. Jeżeli w poszczególnych punktach niniejszej normy nie postanowiono inaczej, badania powinny być wykonywane w normalnych warunkach atmosferycznych prób i pomiarów, zgodnie z PN-84/E-04600 p. 5.3. Warunki stabilizowania końcowego wg PN-84/E-04600 p. 5.4. Bezpośrednio przed rozpoczęciem badań pełnych kondensatory należy przetrzymywać przez 24 h w normalnych warunkach atmosferycznych pomiarów wg PN-84/E-04600 p. 5.3.

Jeżeli w poszczególnych punktach niniejszej normy nie postanowiono inaczej przerwy między próbami nie powinny być krótsze niż 2 h oraz dłuższe niż 3 dni.

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 przyrządami pomiarowymi o dokładności nie gorszej niż $\pm 0,1$ mm.

5.4.3. Sprawdzenie końcówek należy wykonać narzędziami stosowanymi przy montażu. Należy sprawdzić, czy końcówki nadają się do przyłączenia przewodów o przekrojach przewidzianych w 3.3 oraz, czy nie powoduje to osłabienia lub naruszenia mocowania końcówek z kondensatorem.

Sprawdzenie odstępów izolacyjnych i odległości po izolacji należy wykonać przyrządami zapewniającymi dokładność nie gorszą niż $\pm 0,1$ mm.

5.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji należy wykonać wg PN-84/T-04602/04 w warunkach wg 3.4. Próbę wytrzymałości elektrycznej izolacji między zwartymi końcówkami a obudową należy wykonać metodą 2b lub 2c wg PN-84/T-04602/04.

Napięcie próby w badaniach niepełnych może być przykładane od razu w pełnej wartości, jeżeli nie wystąpią oscylacje, natomiast w badaniach pełnych do kondensatora należy przyłożyć napięcie o wartości 0,5 napięcia próby, a następnie płynnie je zwiększyć do pełnej wartości w ciągu 10 s. Czas badania należy liczyć od chwili uzyskania pełnej wartości napięcia próby.

5.4.5. Pomiar pojemności należy wykonać wg PN-84/T-04602/01 przy częstotliwości 50 Hz. Wartość skuteczna przyłożonego napięcia nie powinna przekraczać napięcia znamionowego. Dopuszcza się pomiar pojemności przy częstotliwości $1 \pm 0,2$ kHz.

5.4.6. Pomiar tangensa kąta stratności należy wykonać wg PN-84/T-04602/02 przy częstotliwości znamionowej, jak w 5.4.5.

Przy określaniu zmian tangensa kąta stratności, pomiary należy wykonać przy tej samej wartości napięcia pomiarowego.

Pomiar tangensa kąta stratności może być wykonany przy innym napięciu i częstotliwości, jeżeli będą stosowane odpowiednie przeliczniki korekcyjne.

5.4.7. Sprawdzenie rozładowania kondensatora. W zależności od wymagań normy przedmiotowej należy wykonać jedną z następujących metod:

a) przez pomiar wartości rezystancji rezystora rozładującego przy napięciu stałym o wartości nie przekraczającej $1,4U_n$.

b) przez pomiar napięcia na końcówkach kondensatora po upływie 60 s od chwili odłączenia go od źródła zasilania napięcia stałego o wartości $1,4U_n$.

5.4.8. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej końcówek

5.4.8.1. Sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie końcówek należy wykonać wg PN-76/E-04550/19 próba U_{a1} . Wartość siły rozciągającej — wg 3.8.1. Po próbie należy wykonać oględziny.

Dla końcówek wsuwkowych — metoda badania wg PN-75/E-06300/09.

5.4.8.2. Sprawdzenie wytrzymałości na zginanie końcówek należy wykonać wg PN-76/E-04550/19 próba U_b w warunkach wg 3.8.2. Po próbie należy wykonać oględziny.

5.4.8.3. Sprawdzenie wytrzymałości na dokręcanie należy wykonać wg PN-76/E-04550/19 próba U_d w warunkach wg norm przedmiotowych. Po próbie należy wykonać oględziny.

5.4.9. Sprawdzenie lutowności końcówek należy wykonać wg PN-84/E-04618/01 stosując próbę Ta metodą 2, typ lutownicy A.

Jeżeli norma przedmiotowa nie ustala inaczej, końcówek nie należy odfuszczać przed próbą lutowności oraz nie należy stosować przyspieszonego starzenia.

5.4.10. Sprawdzenie zmian pojemności w funkcji temperatury. Przed próbą należy kondensator przetrzymać w normalnych warunkach atmosferycznych w ciągu 4 h. Następnie kondensatory należy umieścić w komorze o następujących temperaturach, kolejno:

- $20 \pm 2^\circ\text{C}$,
- minimalnej temperaturze granicznej $\pm 3^\circ\text{C}$,
- $20 \pm 2^\circ\text{C}$,
- maksymalnej temperaturze granicznej $\pm 2^\circ\text{C}$,
- $20 \pm 2^\circ\text{C}$

przez okres konieczny do uzyskania stabilności temperatury określonej wg PN-84/T-04602/03 i na końcu każdego okresu wykonać pomiar pojemności wg 5.4.5. Dokładność odczytu temperatury $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Zmiany pojemności należy wyliczyć wg wzorów:

$$C_1 = \frac{C_b - C_i}{C_i} \cdot 100\% \quad (2)$$

$$C_2 = \frac{C_d - C_i}{C_i} \cdot 100\% \quad (3)$$

w którym:

C_b — pojemność zmierzona w minimalnej temperaturze granicznej.

C_i — pojemność zmierzona w 20°C .

C_d — pojemność zmierzona w maksymalnej temperaturze granicznej.

5.4.11. Sprawdzenie szczelności kondensatora. W zależności od wymagań normy przedmiotowej należy wykonać jedną z następujących metod:

a) metoda Qc wg PN-75/E-04550/15.

b) kondensatory sprawdzanym uszczelnieniem zwróconym ku dołowi należy umieścić w komorze klimatycznej o wymuszonym obiegu powietrza. Temperaturę w komorze należy doprowadzić do wartości o 10°C większej od maksymalnej temperatury granicznej i utrzymać przez 1 h. Po narażeniu kondensator należy poddać oględzinom, w celu sprawdzenia obecności i miejsca wycieku cieczy z jego wnętrza.

5.4.12. Sprawdzenie samoregeneracji. Przed próbą należy wykonać pomiar pojemności wg 5.4.5. Następnie do kondensatora należy przyłożyć napięcie przemienne (lub stałe) zwiększając jego wartość płynnie (szybkość podnoszenia napięcia wg normy przedmiotowej) od 0 do wartości $2,15U_n$ (lub $\sqrt{2} \cdot 2,15U_n$) i utrzymać je przez 60 s.

W zależności od liczby występujących w tym okresie impulsów samoregeneracyjnych należy przeprowadzić jeden z następujących wariantów dalszej próby.

a) Jeżeli wystąpiło 5 lub więcej impulsów samoregeneracyjnych napięcie należy płynnie obniżyć (z szybkością około 200 V/s) do wartości 0,8 napięcia początkowego, przetrzymać przez 10 s, a następnie z tą samą szybkością obniżyć do zera. W ciągu 10 s dopuszcza się wystąpienie najwyżej jednego impulsu samoregeneracyjnego.

b) Jeżeli wystąpiło mniej niż 5 impulsów samoregeneracyjnych, napięcie należy zwiększyć płynnie (szybkość podnoszenia napięcia wg normy przedmiotowej) do czasu, gdy łączna liczba impulsów samoregeneracyjnych osiągnie 5 lub napięcie osiągnie wartość $3,5U_n$ (lub $\sqrt{2} \cdot 3,5U_n$). Z chwilą spełnienia jednego z tych warunków napięcie należy płynnie obniżyć (z szybkością około 200 V/s) do wartości 0,8 napięcia początkowego (jak w poz. a) i przetrzymać przez 10 s i następnie z tą samą szybkością obniżyć do zera. W ciągu 10 s dopuszcza się wystąpienie najwyżej jednego impulsu samoregeneracyjnego. Impulsy samoregeneracyjne mogą być stwierdzone, np. za pomocą oscyloskopu, metodą akustyczną, wysokiej częstotliwości, elektroniczną metodą scyntylacji przebiegów. Po 1 ÷ 2 h od zakończenia próby należy wykonać pomiar pojemności wg 5.4.5.

5.4.13. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe należy wykonać wg PN-84/E-04603 próba Ca.

Po stabilizowaniu końcowym należy wykonać pomiar rezystancji izolacji między zwartymi końcówkami a obudową kondensatora wg PN-84/T-04602/05 punkty pomiarowe B oraz próbę wytrzymałości elektrycznej wg 5.4.4, a następnie oględziny.

5.4.14. Sprawdzenie pracy długotrwałej. Przed próbą należy wykonać pomiary wstępne pojemności wg 5.4.5 i tangensa kąta stratności wg 5.4.6. Następnie kondensatory należy poddać 5 cyklom szybkich zmian temperatury, stosując metodę dwóch komór wg PN-85/E-04613/01 próba Na.

Każdy cykl probierczy stanowią następujące czynności:

a) przetrzymywanie kondensatorów w normalnych warunkach atmosferycznych pomiarów przez 1 h.

b) umieszczenie kondensatorów w komorze klimatycznej o temperaturze równej minimalnej temperaturze granicznej pracy danego kondensatora i przetrzymywaniu ich przez 6 h z tym, że w ciągu ostatniej godziny należy do końcówek kondensatora przyłożyć napięcie przemiennie o wartości $1,25U_n$.

c) przetrzymywanie kondensatorów w normalnych warunkach atmosferycznych pomiarów przez 1 h.

d) umieszczenie kondensatorów w komorze klimatycznej o temperaturze równej maksymalnej temperaturze granicznej pracy danego kondensatora i przetrzymywaniu ich przez 16 h.

Po próbie należy wykonać oględziny, a następnie kondensatory umieścić w komorze probierczej w pozycji umożliwiającej wyciek impregnatu w ten sposób, aby dla:

— kondensatorów walcowych — odległość między nimi była nie mniejsza niż ich średnica,

— kondensatorów prostopadłościennych — odległość między nimi była nie mniejsza niż podwojona wartość krótszego boku podstawy kondensatora.

Kondensatory nie powinny być narażone na bezpośrednie promieniowanie elementów grzejnych w komorze. Cyrkulacja powietrza powinna zapewniać jednokową temperaturę w całej komorze z tolerancją $\pm 2^\circ\text{C}$. Termoelement (czujnik temperatury) o średnicy poniżej 0,3 mm powinien być umocowany na obudowie (wzdłuż kubka w $\frac{3}{4}$ wysokości) kondensatora o najmniejszej wartości tg δ . Regulator temperatury powinien być na-

stawiony na temperaturę o 5°C niższą od maksymalnej temperatury granicznej.

Po uzyskaniu przez kondensatory stabilności temperatury należy je zasilić napięciem $1,25U_n$. Od tej chwili liczy się czas próby wynoszący 500 h. Po 24 h należy zmierzyć temperaturę obudowy kondensatora, a następnie należy zmienić ustawienie regulatora o wartość wynikającą z różnicy między maksymalną temperaturą graniczną plus 5°C , a temperaturą obudowy kondensatora. Do końca próby ustawienie regulatora pozostaje bez zmian.

Po zakończeniu próby kondensatory należy poddać przez 2 h stabilizacji końcowej w normalnych warunkach atmosferycznych, a następnie wykonać oględziny oraz pomiary końcowe pojemności wg 5.4.5 i tangensa kąta stratności wg 5.4.6.

5.4.15. Sprawdzenie bezpieczeństwa użytkowania zaleca się wykonać stosując jedną z metod przedstawionych w załączniku.

5.5. Ocena wyników badań

5.5.1. Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni, jeżeli w badanej próbce pobranej do badań wg 5.1.1 łączna liczba kondensatorów niezgodnych z wymaganiami normy nie przekracza dopuszczalnej liczby sztuk wadliwych wg PN-79/N-03021, przy wadliwości:

- 4% dla wyglądu zewnętrznego i wymiarów,
- 0,65% dla tg δ i rozładowania,
- 1,5% dla pozostałych badań.

5.5.2. Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeżeli w którejkolwiek grupie badań wg tabl. 5 nie więcej niż 1 kondensator nie spełnia wymagań poszczególnych prób, z wyjątkiem próby napięciowej po wilgotnym gorącu stałym, lecz nie więcej niż 2 dla wszystkich prób łącznie.

6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 31 grudnia 1988 r. dopuszcza się wykonywanie próby pracy długotrwałej kondensatorów wg 5.4.14 z pominięciem próby na szybkie zmiany temperatury.

K O N I E C

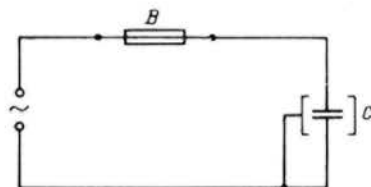
Informacje dodatkowe

ZALĄCZNIK

SPRAWDZENIE BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWANIA KONDENSATORÓW

1. Sprawdzenie bezpieczeństwa użytkowania kondensatorów samoregeneracyjnych, w zależności od wymagań normy przedmiotowej, należy wykonać stosując jedną z następujących metod.

a) Korpusy kondensatorów należy owinąć gazą i umieścić w komorze probierczej o temperaturze wyższej o 10°C od maksymalnej temperatury granicznej, w pozycji umożliwiającej wyciek impregnatu. Próbę należy wykonać w układzie probierczym przedstawionym na rys. Z-1.



BN-87/3063-18-Z-1

Rys. Z-1

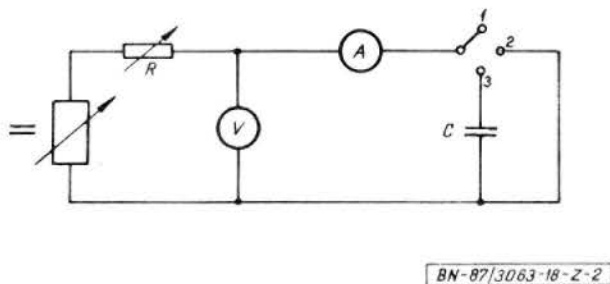
Prąd znamionowy bezpiecznika topikowego B powinien być równy 20 A lub 10-krotnej wartości prądu znamionowego kondensatora, przyjmując wartość większą. Źródło zasilania powinno gwarantować przepływ prądu zwarcia o natężeniu 300 A lub 10-krotnej wartości prądu znamionowego bezpiecznika. Po osiągnięciu przez kondensatory stabilności temperaturowej należy przyłożyć do nich kolejno napięcie przemiennie o wartościach $1,3U_n$; $1,4U_n$; $1,6U_n$; $1,8U_n$; $2,0U_n$ zaczynając od wartości najniższej i zwiększając co 1 h kolejno do następnej wartości napięcia aż do osiągnięcia $2U_n$. Po przetrzymaniu kondensatorów po napięciem o wartości $2U_n$ w ciągu 1 h, kondensatory należy poddać czterem kolejnym cyklom 24 h, podczas których powinny być one zasilane napięciem o wartości $2U_n$ w ciągu ostatnich 8 h każdego cyklu. Po tych cyklach kondensatory należy poddać działaniu napięcia przemiennego o wartości $2U_n$ w ciągu 168 h.

Jeżeli w czasie trwania próby w obwodzie kondensatora został przerwany prąd przez bezpiecznik wewnętrzny w kondensatorze lub bezpiecznik zewnętrzny należy dwukrotnie wymienić wkładkę bezpiecznika zewnętrznego. Wymiana ta jest niezbędna dla stwierdzenia, że zadziałanie bezpiecznika zewnętrznego spowodowane zostało trwałym zwarcie w kondensatorze. Przerwa wewnątrz kondensatora może być stwierdzona za pomocą amperomierza po wymianie wkładki bezpiecznikowej.

Jeżeli po dwukrotnej zmianie wkładki topikowej wystąpi ich uszkodzenie, próbę dla tego kondensatora należy uznać za zakończoną.

Jeżeli przerwa nastąpiła przez uszkodzenie tylko jednej wkładki bezpiecznika zewnętrznego, próbę należy kontynuować aż do ponownego przerwania obwodu elektrycznego. Przy następnym zadziałaniu wkładki topikowej należy ponownie powtórzyć tą samą procedurę dwukrotnej wymiany wkładki.

Próbie należy uznać za zakończoną, jeżeli dla co najmniej 10 kondensatorów wystąpi trwała przerwa w obwodzie elektrycznym. Jeżeli warunek ten nie jest spełniony pozostałe kondensatory należy pozostawić w komorze o temperaturze 10°C wyższej od maksymalnej temperatury granicznej i poddać je działaniu napięcia stałego o wartości $10U_n$ w układzie podanym na rys. Z-2.



Rys. Z-2

W czasie tej próby należy wykonać następujące czynności:

— przełącznik przełączyć w poz. 1 i napięcie zasilacza należy ustawić tak, aby wskazanie woltomierza było równe $10U_n$.

— przełącznik ustawić w poz. 2 i rezystancję R należy tak dobrać aby wskazanie amperomierza było równe 300 mA.

— przełącznik należy ustawić w poz. 3 do czasu, gdy napięcie na woltomierzu spadnie do zera.

Następnie tak szybko, jak to jest możliwe, kondensatory należy poddać w ciągu 5 min działaniu napięcia przemiennego o wartości $1,3U_n$ w układzie podanym na rys. Z-1. Połączone próby napięcia stałego i napięcia przemiennego należy kontynuować aż łącznie dla 10 kondensatorów nastąpi trwała przerwa w obwodzie elektrycznym.

Po zakończeniu próby kondensatory należy wyjąć z komory i poddać stabilizowaniu końcowemu w ciągu $1 \div 2$ h w normalnych warunkach atmosferycznych. Następnie wszystkie kondensatory należy poddać oględzinom oraz wykonać próbę wytrzymałości elektrycznej na zgodność z 3.15.

b) Badaną próbkę należy podzielić na dwie równe grupy, z których jedna badana jest w normalnych warunkach atmosferycznych, a druga w temperaturze o 10°C wyższej od maksymalnej temperatury granicznej z tym, że w tej drugiej grupie powinno być 5 kondensatorów, które przeszły próbę pracy długotrwałej.

Kondensatory należy poddać działaniu połączonych prób napięcia stałego i napięcia przemiennego wg metody a).

Badanie należy uznać za zakończone, jeżeli dla 5 kondensatorów z każdej grupy nastąpi trwała przerwa w obwodzie elektrycznym.

Po zakończeniu próby należy dla wszystkich kondensatorów wykonać ocenę wg kryterium jak dla próby a).

2. Sprawdzenie bezpieczeństwa użytkowania kondensatorów niesamoregeneracyjnych. Przy sprawdzaniu bezpieczeństwa użytkowania kondensatorów niesamoregeneracyjnych, przed próbą kondensatory należy owinąć gazą i umieścić je w komorze probierczej o temperaturze o 10°C wyższej od maksymalnej temperatury granicznej. Następnie indywidualnie każdy kondensator należy poddać działaniu wzrastającego napięcia stałego do wartości, przy której nastąpi przebicie kondensatora.

W czasie tego badania szeregowo z kondensatorem powinien być włączony rezystor o takiej wartości, aby prąd zwarcia nie przekroczył 3 mA. Następnie kondensatory tak szybko, jak to jest możliwe należy poddać działaniu napięcia przemiennego o wartości $1,3U_n$ w układzie probierczym podanym na rys. Z-1, w ciągu 5 min, jeżeli wcześniej nie zadziała bezpiecznik zewnętrzny. Przy tej ostatniej ewentualności bezpiecznik należy dwukrotnie wymienić.

W przypadku kondensatorów szeregowych należy poddać je działaniu napięcia przemiennego o wartości $1,3U_n$ w układzie podanym na rys. Z-1, ale poprzez szeregowy rezystor lub dławik ograniczający prąd zwarcia do 1,5 wartości znamionowej $1,5U_n \omega C$, w ciągu 8 h.

Po zakończeniu próby wszystkie kondensatory należy wyjąć z komory i poddać stabilizowaniu końcowemu w ciągu $1 \div 2$ h w normalnych warunkach atmosferycznych.

Następnie kondensatory należy poddać oględzinom oraz wykonać próbę wytrzymałości elektrycznej na zgodność z 3.15.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Tele- i Radiotechniczny, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do PN-66/E-93457

a) rozszerzono zakres normy o kondensatory z dielektrykiem z folii tworzywowej.

b) rozszerzono treść normy o wymagania i badania samoregeneracji, zmiany pojemności w funkcji temperatury, bezpieczeństwa użytkowania oraz rozładowanie kondensatora.

c) zmieniono warunki przeprowadzania próby wytrzymałości elektrycznej oraz pracy długotrwałej.

d) uwzględniono wymagania aktualnych dokumentów IEC.

e) pominięto w normie wymagania i badania kondensatorów na: zimno, gorąco, korozję, przepięcia, trwałość cechowania.

3. Normy związane

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

PN-73/I-04550/15 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Q — szczelność

PN-76/I-04550/19 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba U — wytrzymałość mechaniczna końcówek i części mocujących elementów

PN-84/T-04600 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne

PN-84/T-04603 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Ca — wilgotne gorąco stałe

PN-85/I-04613/01 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Na — zmiany temperatury

PN-84/E-04618/01 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba T — lutowność

PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki

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

PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

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

PN-84/T-04602/00 Elementy urządzeń elektronicznych. Kondensatory stałe. Metody prób i pomiarów. Postanowienia ogólne

PN-84/T-04602/01 Elementy urządzeń elektronicznych. Kondensatory stałe. Pomiar pojemności

PN-84/T-04602/02 Elementy urządzeń elektronicznych. Kondensatory stałe. Pomiar tangensa kąta stratności

PN-84/T-04602/04 Elementy urządzeń elektronicznych. Kondensatory stałe. Próba napięciowa

PN-84/T-04602/05 Elementy urządzeń elektronicznych. Kondensatory stałe. Pomiar rezystancji izolacji

PN-75/E-06300/09 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego. Wymagania i badania podstawowe. Wsuwki i nasuwki płaskie do łączenia przewodów o przekrojach do 10 mm²

4. Normy i dokumenty międzynarodowe

IEC Publikacja 566 (1982) Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits — norma zgodna z następującymi wyjątkami:

a) w normie dopuszcza się sprawdzenie szczelności również metodą Qc wg PN-75/T-04550/15,

b) w próbie napięciowej podwyższono minimalną wartość napięcia przyłożonego między zwartymi końcówkami i obudową z 2000 V do 2500 V,

c) w próbie na pracę długotrwałą pominięto próbę w kąpielii jako alternatywną do próby w komorze cieplnej,

d) w normie dopuszcza się inną ilość próbek w badaniach pełnych wg normy przedmiotowej,

e) wprowadzono wymagania i badania na wygląd zewnętrzny i wymiary, tangens kąta strat, wytrzymałość końcówek oraz lutowność.

5. Autorzy projektu normy: dr inż. Józef Gromek, mgr inż. Amelia Kośmicka — Instytut Tele- i Radiotechniczny, Warszawa.