

wycof 1 07 79
6179 p 35

ob 78/3215-03/00

W 3578

UKD 621 395/396 621 316 543 2

| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| ELEMENTY I PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE | NORMA BRANŻOWA | BN-72 |
| | Łączniki obrotowe Ogólne wymagania i badania | 3215-03 |
| | | Grupa katalogowa XIX 24 ¹⁾ |

PRZEDMOWA

Niniejsza norma została zredagowana w formie arkuszowej. Poszczególne arkusze mają ściśle określony (w tytule) zakres tematyczny i stanowią łącznie normę grupową ustalającą kompleksowo wymagania i badania dotyczące łączników obrotowych. Przyjęty układ charakteryzuje się tym, że w miarę potrzeb lub nabywanych doświadczeń każdy ar-

kusz może być ustanawiany lub nowelizowany oddzielnie, a norma może być uzupełniana dalszymi arkuszami.

W Informacjach dodatkowych każdego arkusza zawarty jest wykaz wszystkich poprzednio ustanowionych arkuszy danej normy grupowej.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące łączników obrotowych, wielopolożeniowych na napięcie znamionowe do 1000 V i prądy znamionowe do 5 A, stosowanych w urządzeniach elektronicznych, teletechnicznych i aparaturze kontrolno-pomiarowej.

1.2. Określenia

1.2.1. Łącznik obrotowy - łącznik uruchamiany pod działaniem momentu obrotowego na element sterujący.

1.2.2. Element sterujący - część łącznika w postaci np. pokrętła, gałki, na który działa bezpośrednio moment napędowy.

1.2.3. Rotor - część ruchoma łącznika mająca styki.

1.2.4. Stator - część stała łącznika mająca styki umożliwiające przyłączenie obwodu elektrycznego.

1.2.5. Sekcja - zespół jednej płytki rotora i współpracującej z nią płytki statora.

1.2.6. Odporność - zdolność badanego obiektu do spełnienia wymagań technicznych w czasie działania na niego określonego narażenia lub zespołu narażeń.

1.2.7. Wytrzymałość - zdolność badanego obiektu do spełniania wymagań technicznych po ustąpieniu działania określonego narażenia lub zespołu narażeń.

1.2.8. Dane znamionowe elektryczne - kombinacje wartości napięć i prądów, przy których łącznik powinien poprawnie pracować w warunkach określonych kategorią klimatyczną.

1.2.9. Zestyk - zespół dwóch styków będących w styczności ze sobą.

1.2.10. Cykl przełączeń - przemieszczenie części ruchomej łącznika z jednego skrajnego położenia spoczynkowego do drugiego i z powrotem.

1.3. Normy związane

PN-60/T-04550 Elementy urządzeń elektronicznych.

Metody badań odporności klimatycznej i mechanicznej

PN-60/T-84000 Urządzenia elektroniczne. Czopy końcowe wałków sterowniczych. Wymiary

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział łączników

2.1.1. Ze względu na sposób mocowania łączniki dzieli się na:

- osiowe,
- rozstawne (dwutorowe).

2.1.2. Ze względu na zakończenie osi łączniki dzieli się na:

- pełne gładkie,
- pełne z wycięciem - wg PN-60/T-84000.

2.1.3. Podział ze względu na długość wystającej części wałka sterowniczego - wg PN-60/T-84000.

2.1.4. Ze względu na liczbę sekcji łączniki dzieli się na:

- jednosekcyjne,
- wielosekcyjne.

¹⁾Symbol wg SWW: 1158-65.

Ośrodek Badawczy Jakości i Normalizacji Przemysłu Elektronicznego
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Elektronicznego UNITRA dnia 14 listopada 1972 r
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 kwietnia 1973 r
(Dz Norm i Miar nr 8 / 1973 poz 24)

2.1.5. Podział ze względu na kategorie klimatyczne - wg tabl. 1.

Tablica 1

| Symbol kategorii klimatycznej | Zimno °C | Gorąco °C | Wilgoć długotrwała dób |
|-------------------------------|-------------|--------------|---------------------------|
| 448 | -55 | +100 | 10 |
| 565 | -40 | 70 | 21 |
| 566 | -40 | 70 | 4 |
| 665 | -25 | 70 | 21 |
| 676 | -25 | 55 | 4 |

Dopuszcza się inne kategorie klimatyczne uzgodnione między wytwórcą i nabywcą.

2.2. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie powinno zawierać podane w kolejności następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- fabryczny symbol wyrobu,
- kategorię klimatyczną,
- numer niniejszej normy i arkusza.

3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania ogólne

3.1.1. Wykonanie i wykończenie. Łączniki powinny być wykonane estetycznie i nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie. Części metalowe należy zabezpieczyć przed korozją. Końcówki lutownicze powinny mieć otwory lub kształt umożliwiający przymocowanie do każdej z nich przed lutowaniem przewodów w liczbie i o średnicach podanych w arkuszach. Łączniki przeznaczone do płytek drukowanych powinny mieć końcówki lutownicze przystosowane do lutowania metodą zanurzeniową.

3.1.2. Odstępy izolacyjne nie powinny być mniejsze od podanych w tabl. 2.

Tablica 2

| Wartość szczytowa napięcia wytrzymałości elektrycznej V | Odstęp po powierzchni izolacji mm | Odstęp w powietrzu mm |
|--|--------------------------------------|--------------------------|
| 700 | 0,5 | 0,5 |
| 1400 | 1,0 | 1,0 |
| 1700 | 1,5 | 1,0 |
| 2300 | 2,0 | 1,5 |
| 2700 | 2,5 | 2,0 |
| 2800 | 3,0 | 2,5 |
| 3200 | 3,5 | 2,5 |

W przypadku gdy na powierzchni izolacyjnej jest jeden lub więcej rowków o szerokości mniejszej niż 1 mm, to przy pomiarze drogi upływu należy uwzględnić jedynie szerokość rowka.

Jeżeli odstęp w powietrzu składa się z dwóch lub więcej szczelin powietrznych oddzielonych między sobą przegrodami przewodzącymi, to przy określeniu odstępów wypadkowego należy pominąć każdą ze szczelin o szerokości poniżej 1 mm.

3.1.3. Działanie łączników powinno odpowiadać programowi łączy wg arkuszy.

Części ruchome łączników powinny poruszać się bez zacięć i pewnie ustawiać w pozycjach ustalonych.

3.2. Wymagania elektryczne

3.2.1. Rezystancja zestyków nie więcej niż:

- przed badaniem - 10 mΩ,
- po badaniach klimatycznych i po badaniu trwałości - 20 mΩ, jeżeli w arkuszach nie podano inaczej.

3.2.2. Rezystancja izolacji nie mniej niż:

- przed badaniem - 10³ MΩ,
- po badaniach klimatycznych - 10 MΩ.

3.2.3. Wytrzymałość elektryczna. Jeżeli w arkuszu przedmiotowym nie ustalono wyższych wartości, to części izolacyjne powinny wytrzymać bez przebicia i wyładowań powierzchniowych następujące napięcia probiercze:

- $U_p = 2 U_n + 1500$ V, lecz nie mniej niż 2500 V napięcia przemiennego 50 Hz - dla łączników, którym stawiane są wymagania bezpieczeństwa,
- $U_p = 3 U_n$, lecz nie mniej niż 500 V napięcia przemiennego 50 Hz - w innych przypadkach.

3.2.4. Wytrzymałość na przeciążenie. Łączniki powinny wytrzymać bez uszkodzeń przeciążenie prądowe równe dwukrotnej wartości prądu znamionowego przy napięciu znamionowym. Po badaniu łączniki nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie.

3.3. Wymagania mechaniczne

3.3.1. Lutowalność. Końcówki lutownicze powinny wykazywać dobrą zwilżalność spoiwem.

Po badaniu łączniki nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie, oraz zmian w wyglądzie części izolacyjnych łącznika.

3.3.2. Odporność na wibracje. Łączniki powinny być odporne na działanie wibracji o stopniu obustrzenia podanym w arkuszach. W czasie działania wibracji dopuszcza się dwukrotne zwiększenie rezystancji zestyków w stosunku do rezystancji w stanie spoczynkowym. Po działaniu wibracji rezystancja zestyków i moment obrotowy nie powinny przekraczać wartości podanych w arkuszach. Łączniki nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie.

3.3.3. Wytrzymałość na udary. Łączniki powinny wytrzymać działanie uderów o stopniu obustrzenia podanym w arkuszach. Po działaniu uderów rezystancja zestyków i moment obrotowy nie powinien przekraczać wartości podanych w arkuszach. Łączniki nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie.

3.3.4. Trwałość. Jeżeli w arkuszach nie podano innych wartości, to łączniki powinny wytrzymać bez uszkodzeń co najmniej 10 000 cykli przełączeń w normalnych warunkach w każdym z obwodów (podanych

w arkuszach) indukcyjnym i rezystancyjnym. Po badaniu łączniki nie powinny wykazywać wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie. Wytrzymałość elektryczna, rezystancja izolacji oraz rezystancja zestyków nie powinna przekraczać wartości podanych w arkuszach. Moment obrotowy nie powinien być mniejszy niż 30% od wartości podanej w arkuszu.

3.4. Wymagania klimatyczne

3.4.1. Odporność na gorąco. Łączniki powinny być odporne na działanie wysokiej temperatury określonej kategorią klimatyczną. W końcowej fazie przebiegania łącznika w komorze klimatycznej łączniki powinny poprawnie działać wg 3.1.3, a rezystancja izolacji powinna być zgodna z 3.2.2. Po narażeniu wytrzymałość elektryczna oraz rezystancja zestyków powinny być zgodne z 3.2.2 i 3.2.3. Łączniki nie powinny wykazywać wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie.

3.4.2. Wytrzymałość na wilgoć przyspieszoną (pierwszy cykl) Łączniki powinny wytrzymać działanie pierwszego cyklu wilgoci przyspieszonej. Po narażeniu łączniki nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie.

3.4.3. Wytrzymałość na zimno. Łączniki powinny wytrzymać działanie niskiej temperatury określonej kategorią klimatyczną. Po narażeniach łączniki powinny poprawnie działać wg 3.1.3, nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie, a moment obrotowy powinien być zgodny z wartością podaną w arkuszach. Rezystancja zestyków, rezystancja izolacji, wytrzymałość elektryczna powinny być zgodne z 3.2.1, 3.2.2 i 3.2.3.

3.4.4. Odporność na niskie ciśnienie. Łączniki powinny być odporne na działanie niskiego ciśnienia o stopniu obostrzenia podanym w arkuszu. W czasie narażenia wytrzymałość elektryczna powinna być zgodna z podaną w arkuszach.

Po narażeniach łączniki nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie. Powinny poprawnie działać wg 3.1.3.

3.4.5. Wytrzymałość na wilgoć przyspieszoną (pozostałe cykle). Łączniki powinny wytrzymać działanie pozostałych cykli wilgoci przyspieszonej o stopniu obostrzenia podanym w arkuszach. Po narażeniu rezystancja izolacji, wytrzymałość elektryczna i rezystancja zestyków powinny być zgodne z 3.2.2, 3.2.3 i 3.2.1. Łączniki nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie.

3.4.6. Wytrzymałość na wilgoć długotrwałą. Łączniki powinny wytrzymać działanie wilgoci długotrwałej o stopniu obostrzenia określonym kategorią klimatyczną. Po narażeniu części metalowe nie powinny wykazywać śladów korozji, a rezystancja izolacji, wytrzymałość elektryczna, rezystancja ze-

styków powinny spełniać wymagania wg 3.2.2, 3.2.3 i 3.2.1, moment obrotowy elementu sterującego powinien być zgodny z wartością podaną w arkuszu. Łączniki nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie.

3.4.7. Wytrzymałość na nagłe zmiany temperatury. Łączniki powinny wytrzymać działanie 5 cykli nagłych zmian temperatury. Po działaniu temperatury wytrzymałość elektryczna i rezystancja izolacji powinny być zgodne z 3.2.3 i 3.2.2. Łączniki nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie.

3.4.8. Gazoszczelność. Dopuszczalna ilość powietrza przepuszczanego przez obudowę i uszczelnienie elementu sterującego łączników nie powinna być większa od wartości podanych w arkuszach, jeżeli wymaganie to podane jest w arkuszach.

3.4.9. Wytrzymałość na pleśń. Łączniki powinny być odporne na działanie pleśni, jeżeli wymaganie to podane jest w arkuszach.

Powierzchnie korpusów oraz powierzchnie części metalowych nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie.

Dopuszcza się nieznaczny zmianę barwy części metalowych.

3.4.10. Wytrzymałość na słoną mgłą. Łączniki powinny być wytrzymałe na działanie słonej mgły o stopniu obostrzenia podanym w arkuszach. Powierzchnie korpusów oraz powierzchnie części metalowych nie powinny mieć wad, mogących ujemnie wpływać na ich prawidłowe działanie.

Dopuszcza się nieznaczny zmianę barwy części metalowych.

3.5. Cechowanie. Na łączniku w widocznym miejscu należy umieścić w sposób trwały i wyraźny co najmniej:

- a) znak wytwórcy,
- b) rodzaj i wartość prądu i napięcia znamionowego,
- c) symbol kategorii klimatycznej.

W przypadkach technicznie uzasadnionych, np. z powodu braku miejsca, dopuszcza się częściowo pominięcie cechowania zgodnie z ustaleniami podanymi w poszczególnych arkuszach.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie

4.1.1. Opakowanie zbiorcze. Łączniki o jednokrotnym oznaczeniu należy pakować w opakowania zbiorcze. Opakowanie zbiorcze powinno zabezpieczać łączniki przed uszkodzeniami w czasie transportu i przechowywania. Na opakowaniu należy umieścić w sposób wyraźny i trwały co najmniej:

- a) nazwę lub znak wytwórcy,
- b) oznaczenie łącznika wg 2.2,
- c) liczbę sztuk,

d) datę produkcji (miesiąc i rok),

e) znak kontroli technicznej.

4.1.2. Opakowanie transportowe

Łączniki w opakowaniu zbiorczym należy pakować w opakowania transportowe zabezpieczające je przed uszkodzeniami w czasie transportu. Na opakowaniu transportowym należy umieścić w sposób wyraźny i trwały co najmniej:

- nazwę lub znak wytwórcy,
- oznaczenie łącznika wg 2.2,
- liczbę sztuk,
- datę produkcji (miesiąc i rok).

4.2. Przechowywanie. Łączniki należy przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym wolnym od aktywnych związków chemicznych, w temperaturze 5 - 35°C i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%.

4.3. Transport. Łączniki w opakowaniu wg 4.1 należy przewozić krytymi środkami transportu.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne. Badania pełne należy wykonywać okresowo co najmniej raz na rok oraz bezpośrednio po wznowieniu produkcji, jeżeli przerwa trwała dłużej niż pół roku, po zmianie metod technologicznych, materiałów lub konstrukcji, które mogą mieć ujemny wpływ na wyniki badań pełnych.

Badania pełne polegają na wykonaniu kolejno sprawdzeń podanych w tabl. 3.

Tablica 3

| Grupa badań | Lp. | Sprawdzenie | Wymagania wg | Badania wg |
|-------------|-----|---|--------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | 1 | wyglądu zewnętrznego | 3.1.1 | 5.4.1 |
| | 2 | działania łączników | 3.1.3 | 5.4.2 |
| | 3 | wymiarów | x | 5.4.3 |
| | 4 | rezystancji zestyków | 3.2.1 | 5.4.4 |
| | 5 | rezystancji izolacji | 3.2.2 | 5.4.5 |
| | 6 | wytrzymałości elektrycznej | 3.2.3 | 5.4.6 |
| 1 | 1 | momentu obrotowego | x | 5.4.7 |
| | 2 | wytrzymałości w skrajnych położeniach spoczynkowych | x | 5.4.8 |
| | 3 | odporności mechanicznej końcówek lutowniczych | x | 5.4.9 |
| | 4 | lutowności | 3.3.1 | 5.4.10 |
| | 5 | wytrzymałości elektrycznej | 3.2.3 | 5.4.6 |
| | 6 | wytrzymałości na nagłe zmiany temperatury | 3.4.7 | 5.4.22 |
| | 7 | odporności na wibracje | 3.3.2 | 5.4.11 |
| | 8 | wytrzymałości na udary | 3.3.3 | 5.4.12 |

cd. tabl. 3

| Grupa badań | Lp. | Sprawdzenie | Wymagania wg | Badania wg |
|-------------|-----|---|--------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 9 | odporności na gorąco | 3.4.1 | 5.4.13 |
| | 10 | wytrzymałości na wilgoć przyspieszoną (pierwszy cykl) | 3.4.2 | 5.4.14 |
| | 11 | wytrzymałości na zimno | 3.4.3 | 5.4.15 |
| | 12 | odporności na niskie ciśnienie | 3.4.4 | 5.4.16 |
| | 13 | wytrzymałości na wilgoć przyspieszoną (pozostałe cykle) | 3.4.5 | 5.4.17 |
| | 14 | gazoszczelności | 3.4.8 | 5.4.26 |
| 2 | 1 | momentu obrotowego | x | 5.4.7 |
| | 2 | wytrzymałości w skrajnych położeniach spoczynkowych | x | 5.4.8 |
| | 3 | pojemności | x | 5.4.18 |
| | 4 | rezystancji równoległej | x | 5.4.19 |
| | 5 | wytrzymałości na przeciążenie | x | 5.4.20 |
| 3 | 1 | wytrzymałości na wilgoć długotrwałą | 3.4.6 | 5.4.21 |
| 4 | 1 | trwałości | 3.3.4 | 5.4.23 |
| | 2 | napięcia ulotu | x | 5.4.24 |
| 5 | 1 | wytrzymałości na plesń ¹⁾ (1/2 próbki) | 3.4.9 | 5.4.25 |
| | 2 | wytrzymałości na słoną mgłę ¹⁾ (1/2 próbki) | 3.4.10 | 2.4.27 |

Znak x oznacza, że badania wykonuje się wg poszczególnych arkuszy.
¹⁾ Badanie wykonuje się na specjalne życzenie nabywcy.

5.1.2. Badania niepełne polegają na wykonaniu następujących sprawdzeń w kolejności podanej w tabl. 4. Badania niepełne należy wykonywać przy odbiorze każdej partii łączników.

Tablica 4

| Lp. | Sprawdzenie | Wymagania wg | Badania wg |
|-----|--|--------------|------------|
| 1 | wyglądu zewnętrznego | 3.1.1 | 5.4.1 |
| 2 | działania łączników | 3.1.3 | 5.4.2 |
| 3 | wymiarów | x | 5.4.3 |
| 4 | rezystancji zestyków | 3.2.1 | 5.4.4 |
| 5 | wytrzymałości elektrycznej ¹⁾ | 3.2.3 | 5.4.6 |
| 6 | momentu obrotowego | x | 5.4.7 |

Znak x oznacza, że badania wykonuje się wg poszczególnych arkuszy.
¹⁾ Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej należy wykonać na wszystkich łącznikach danej partii.

5.2. Pobieranie próbek. Do badań pełnych wg 5.1.1 należy pobrać z bieżącej produkcji 24 lub 30 łączników sposobem losowym w zależności od wykonywanej liczby grup badań. Na wszystkich pobranych sztukach należy wykonać grupę badań 0, a następnie podzielić je na 5 lub 4 równe próbki.

Każdą pozostałą grupę badań wykonać na oddzielnej próbce.

Dopuszcza się kompletowanie próbek z przełączników różnych odmian tego samego typu.

Do badań niepełnych wg 5.1.2 z wyjątkiem sprawdzenia wytrzymałości elektrycznej należy pobrać z odbieranej partii sposobem losowym próbki do I i II stopnia badań o licznosci podanej w tabl. 5.

W przypadku gdy liczba sztuk wadliwych w badaniu I stopnia jest większa od m_1 , a mniejsza od m_2 , należy wykonać badanie II stopnia.

Tablica 5

| Liczność partii sztuk | Liczność próbek w obu stopniach badań sztuk | Liczba sztuk wadliwych | |
|-----------------------|---|------------------------|-------|
| | | m_1 | m_2 |
| do 160 | 18 | 0 | 2 |
| | 36 | 2 | 3 |
| 160+ 400 | 25 | 0 | 2 |
| | 50 | 3 | 4 |
| 400+1000 | 40 | 0 | 3 |
| | 80 | 3 | 4 |
| 1000-2500 | 60 | 1 | 4 |
| | 120 | 4 | 5 |
| 2500+6300 | 100 | 2 | 5 |
| | 200 | 5 | 6 |

m_1 - największa dopuszczalna liczba sztuk wadliwych, przy której należy jeszcze uznać partię za zgodną z wymaganiami normy.
 m_2 - najmniejsza liczba sztuk wadliwych, przy której należy już uznać partię za niezgodną z wymaganiami normy.

5.3. Ogólne warunki badań

5.3.1. Warunki atmosferyczne - wg PN-60/T-04550 p. 2.1.

5.3.2. Przygotowanie łączników do badań. Badania powinny być przeprowadzone na łącznikach będących w takim stanie, w jakim otrzymano je od wytwórcy. W żadnym wypadku nie powinny być czyszczone lub w inny sposób wstępnie przygotowane.

Łączniki powinny być do badań wstępnie klimatyzowane w normalnych warunkach atmosferycznych w ciągu co najmniej 24 h.

5.3.3. Mocowanie łączników do badań. Jeżeli badania przewidują zamontowanie łącznika, wówczas należy je sztywno przymocować do płyty montażowej w pozycji normalnej. Wymiary płyty montażowej powinny być takie, aby wystawała ona poza kontury łącznika.

Łączniki przeznaczone do płytek drukowanych należy przylutować do płytki o grubości podanej w arkuszu.

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na sprawdzeniu nieuzbrojonym okiem z odległości zapewniającej dobrą widoczność zgodności łączników z wymaganiami wykonania, wykończenia i cechowania wg 3.1.1 i 3.5.

5.4.2. Sprawdzenie działania łączników należy wykonać w obwodzie złożonym z żarówki i odpowiednio dobranego źródła napięcia. Obwód ten może być zastąpiony omomierzem. Żarówka powinna gasnąć i zapalać się podczas przełączania każdego człona łącznika.

5.4.3. Sprawdzenie wymiarów należy wykonać z dokładnością określoną tolerancją wymiaru.

5.4.4. Pomiar rezystancji zestyków należy wykonać na co najmniej 20% zestyków metodą techniczną prądem stałym o natężeniu nie przekraczającym 1 A w przypadku gdy $I_n \leq 1$ A lub prądem znamionowym wówczas kiedy $I_n > 1$ A. Siła elektromotoryczna źródła prądu nie powinna przekraczać 20 mV na jeden styk. Na jednym zestyku należy wykonać 3 cykle pomiaru.

Metodę tę stosuje się również dla prądu przemiennego o częstotliwości 1 kHz \pm 200 Hz.

Pomiar należy wykonać z dokładnością \pm 10%.

5.4.5. Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą prądu stałego o napięciu 100 \pm 15V.

Przed pomiarem łącznik powinien być przymocowany wg 5.3.3. Odczyt należy wykonać po upływie 1 min \pm 5 s od chwili włączenia napięcia, lecz nie wcześniej niż po ustaleniu się wskazań miernika.

Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać między:

a) dwiema sąsiednimi końcówkami lutowniczymi o najmniejszym odstępnie,

b) wszystkimi końcówkami jednej sekcji zwartymi razem i pozostałymi częściami metalowymi.

Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać na 20% zestyków łącznika.

5.4.6. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej należy wykonać na łącznikach przymocowanych wg 5.3.3 napięciem przemiennym o częstotliwości 50Hz wzrastającym z szybkością około 500 V/s do pełnej wartości napięcia probierczego. Napięcie probiercze należy utrzymać w ciągu minuty. Wytrzymałość elektryczną należy sprawdzić między częściami łącznika wg 5.4.5.

5.4.7. Pomiar momentu obrotowego należy wykonać na łączniku przymocowanym wg 5.3.3 za pomocą dynamometru lub urządzenia pomiarowego z dynamometrem. Należy zmierzyć największy moment obrotowy niezbędny do przemieszczania części ruchomej łącznika z jednego położenia spoczynkowego do następ-

nego w jednym i przeciwnym kierunku. Pomiar należy wykonać dla wszystkich położeń spoczynkowych łącznika z dokładnością $\pm 10\%$.

5.4.8. Sprawdzenie wytrzymałości w skrajnych położeniach spoczynkowych należy wykonać na łączniku przymocowanym wg 5.2.3 przy użyciu dynamometru. Moment obrotowy należy przyłożyć do elementu sterującego łącznika raz w jednym a raz w drugim jego skrajnym położeniu spoczynkowym na minutę

Brak uszkodzeń oraz zmiany skrajnych położeń spoczynkowych należy sprawdzić przez oględziny.

5.4.9. Sprawdzenie odporności mechanicznej końcówek lutowniczych należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie U.

Po badaniu należy sprawdzić, czy nie nastąpiły uszkodzenia łącznika.

5.4.10. Sprawdzenie lutowności należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie T metodą a) lub b). W przypadku stosowania metody b) należy użyć lutownicy a). Okres reklimatyzacji dla obu metod powinien wynosić 1 godz.

Po badaniu należy sprawdzić, czy nie nastąpiły uszkodzenia lub zmiany części izolacyjnych łącznika.

5.4.11. Sprawdzenie odporności na wibracje należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie Fb III. Stopień obustrzenia badania - wg arkusza. Badanie należy przeprowadzić na łączniku przymocowanym wg 5.3.3, tak aby kierunek drgan był prostopadły do osi łącznika.

W czasie działania wibracji należy sprawdzić rezystancję zestyków za pomocą oscyloskopu lub innego przyrządu zapewniającego taką samą dokładność. Poszczególne zestyki należy obciążyć prądem 0,1 - 0,2 A przy napięciu źródłowym nie przekraczającym 10 V. Sprawdzeniu należy poddać 20% dowolnych zestyków łącznika.

Po badaniu należy wykonać pomiar rezystancji zestyków wg 5.4.4 oraz pomiar momentu obrotowego wg 5.4.7.

5.4.12. Sprawdzenie wytrzymałości na udary należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie E, o liczbie 4000 uderzeń, o stopniu obustrzenia badania wg arkusza. Badanie należy wykonać na łączniku przymocowanym wg 5.3.3.

Po badaniu należy wykonać pomiar rezystancji zestyków wg 5.4.4 i pomiar momentu obrotowego wg 5.4.7.

5.4.13. Sprawdzenie odporności na gorąco należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie B, o stopniu obustrzenia określonym kategorią klimatyczną. W końcowej fazie działania gorąca, jednak nie później niż 5 min po wyjęciu z komory, należy wykonać pomiar rezystancji izolacji wg 5.4.5.

Po badaniu należy sprawdzić wytrzymałość elektryczną wg 5.4.6 oraz rezystancję zestyków wg 5.4.4.

5.4.14. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgoć przyspieszoną (pierwszy cykl) należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie D, o stopniu obustrzenia wg arkusza.

Po badaniu należy wykonać oględziny wg 5.4.1.

5.4.15. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie A, o stopniu obustrzenia określonym kategorią klimatyczną.

Po badaniu i reklimatyzacji należy sprawdzić kolejno: rezystancję izolacji wg 5.4.5, wytrzymałość elektryczną wg 5.4.6, rezystancję zestyków wg 5.4.4 oraz moment obrotowy wg 5.4.7.

5.4.16. Sprawdzenie odporności na niskie ciśnienie należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie M, o stopniu obustrzenia wg arkusza. Łącznik należy umieścić w komorze po ustaleniu ciśnienia na 5 min. Podczas przebywania łącznika w komorze niskiego ciśnienia należy sprawdzić wytrzymałość elektryczną napięciem probierczym wg arkusza.

Po zakończeniu narażenia sprawdzić działanie mechanizmu.

5.4.17. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgoć przyspieszoną (pozostałe cykle) należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie D, o stopniu obustrzenia wg arkusza.

Po badaniu należy sprawdzić kolejno: rezystancję izolacji wg 5.4.5, wytrzymałość elektryczną wg 5.4.6, rezystancję zestyków wg 5.4.4, moment obrotowy wg 5.4.7 oraz sprawdzić, czy nie nastąpiła korozja części metalowych łącznika.

5.4.18. Sprawdzenie pojemności należy wykonać na łączniku przymocowanym wg 5.3.3 przy częstotliwości pomiarowej $1 \pm 0,2$ MHz.

Należy zmierzyć następujące pojemności:

C_1 - między dwoma sąsiednimi stykami statora o najmniejszej odległości nie połączonych ze stykiem rotora; pozostałe styki połączyć razem z częściami metalowymi łącznika,

C_2 - między jednym stykiem statora nie połączonym ze stykiem rotora a stykami połączonymi razem z częściami metalowymi łącznika,

C_3 - między jednym stykiem statora połączonym ze stykiem rotora, stykami połączonymi razem z pozostałymi częściami metalowymi łącznika,

C_4 - między dwoma sąsiednimi stykami statora połączonymi ze stykami rotora.

Pozostałe styki należy połączyć razem z częściami metalowymi łącznika. Pojemność powyższą mierzymy w przypadku łącznika o dwóch sektorach w sekcji.

W przypadku łącznika z izolowaną osią, należy dodatkowo zmierzyć pojemność C_5 między wszystkimi stykami połączonymi razem a osią połączoną z częściami metalowymi łącznika.

5.4.19. Pomiar rezystancji równoległej należy wykonać między częściami łącznika w układzie połączeń wg 5.4.18 (C_3) przy łączniku przymocowanym wg 5.3.3, przy częstotliwości podanej w arkuszu. Pomiar należy wykonać z błędem nie przekraczającym $\pm 10\%$.

5.4.20. Sprawdzenie wytrzymałości na przeciążenie. Badanie polega na poddaniu badanych łączników obciążeniu rezystancyjnemu w następujących układach probierczych:

a) przy znamionowym napięciu stałym i przy dwukrotnej wartości odpowiadającego mu prądu znamionowego,

b) przy znamionowym napięciu przemiennym i przy dwukrotnej wartości odpowiadającego mu prądu znamionowego.

Próbkę łączników należy podzielić na dwie równe części, jedną włączyć w obwód a), a drugą w obwód b) Na łącznikach wykonać 50 cykli przełączeń z szybkością jednego położenia spoczynkowego na sekundę.

Po badaniu należy sprawdzić rezystancję izolacji wg 5.4.5 oraz rezystancję zestyków wg 5.4.4.

5.4.21. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgoć długotrwałą należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie C, o stopniu obostrzenia podanym w arkuszach.

Po badaniu należy wykonać oględziny wg 5.4.1, pomiar rezystancji izolacji wg 5.4.5, pomiar rezystancji stykowej wg 5.4.4 oraz sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej wg 5.4.6.

Nie dopuszcza się śladów korozji na częściach metalowych, natomiast dopuszcza się nieznaczną zmianę barwy.

5.4.22. Sprawdzenie wytrzymałości na nagłe zmiany temperatury należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie Na, przy czym łącznik należy trzymać w komorze przez godzinę w każdej temperaturze. Łącznik należy poddać 5 cyklom zmian temperatury. Stopień obostrzenia - wg arkuszy.

Po badaniu należy zmierzyć rezystancję izolacji wg 5.4.5 i wytrzymałość elektryczną wg 5.4.6

5.4.23. Sprawdzenie trwałości należy wykonać za pomocą odpowiedniego przyrządu mechanicznego przez wykonanie 10 000 cykli przełączeń z szybkością jednego przełączenia na sekundę, na łączniku przymocowanym wg 5.3.3.

Podczas wykonywania połączeń łącznik powinien być włączony

a) w obwód prądu przemiennego o częstotliwościach 50 Hz o reaktancji indukcyjnej i współczynniku mocy 0,7 - 0,8, przy czym prąd i napięcie wg arkuszy,

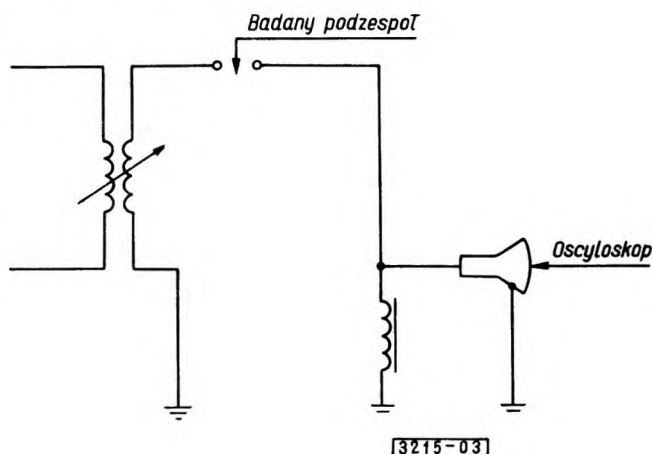
b) w obwód prądu stałego o reaktancji indukcyjnej i stałej czasowej 2 - 3 ms, przy czym prąd i napięcie wg arkuszy.

Próbkę do badania należy podzielić na 2 równe części i jedną część łączników włączyć do jednego rodzaju obwodu a drugą do drugiego.

Po badaniu należy wykonać oględziny wg 5.4.1, pomiar momentu obrotowego wg 5.4.7, sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej wg 5.4.8, pomiar rezystancji izolacji wg 5.4.5 i pomiar rezystancji zestyków wg 5.4.4.

5.4.24. Pomiar napięcia ulotu należy wykonać przez doprowadzenie do części przełącznika wg 5.4.5 napięcia o częstotliwości 50 Hz na 5 min. Napięcie to należy stopniowo zwiększać aż do wystąpienia wyładowań elektrycznych, a następnie stopniowo zmniejszać aż do zaniku tych wyładowań. Za napięcie ulotu należy przyjąć wartość napięcia, przy której następuje zanik wyładowań elektrycznych.

Pomiar należy wykonać w układzie podanym na rysunku lub w innym układzie, zapewniającym nie mniejszą dokładność pomiaru.



W układzie podanym na rysunku częstotliwość równoległego układu rezonansowego złożonego z indukcyjności cewki dławika i z wszystkich pojemności układu powinna wynosić 0,1 - 1 MHz. Impedancja obwodu przy tej częstotliwości zmierzona na wewnętrznych zaciskach oscyloskopu powinna wynosić co najmniej 0,1 M Ω .

5.4.25. Sprawdzenie wytrzymałości na pleśń - należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie J. Po badaniu należy sprawdzić, czy wystąpiły ślady pleśni na niemetalowych częściach łącznika.

5.4.26. Sprawdzenie gazoszczelności należy wykonać wg PN-60/T-04550 badania Q.

Kierunek działania różnicy ciśnień powietrza i dopuszczalna ilość przepuszczonego powietrza przy każdym pomiarze - wg arkuszy.

5.4.27. Sprawdzenie wytrzymałości na słoną mgłę należy wykonać wg PN-60/T-04550 badanie K, o stopniu obostrzenia wg arkuszy. Po badaniu należy sprawdzić, czy nie nastąpiły uszkodzenia izolacji i korozji części metalowych łącznika.

5.5. Ocena wyników badań pełnych. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli w poszczególnych próbkach pobranych do badań pełnych wszystkie przełączniki przeszły próby z wynikiem dodatnim.

Partię łączników należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wynik badań niepełnych i aktualne wyniki badań pełnych są dodatnie.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE do BN-72/3215-03

Norma jest zgodna z publikacją IEC 132-1, 132-2, 132-3, 132-4 i 132-5.