

ENERGOELEKTRYKA	N O R M A B R A Ń Ż O W A	BN-85
	Maszyny elektryczne wirujące Komutatory walcowe Wymagania i badania	3010-05
		Zamiast BN-69/3010-05
		Grupa katalogowa 0663

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Zakres stosowania normy
- 1.3. Warunki pracy

2. WYMAGANIA

- 2.1. Wymiary
- 2.2. Materiały
- 2.3. Stan powierzchni zewnętrznej
 - 2.3.1. Powierzchnia ślizgowa komutatora
 - 2.3.2. Powierzchnia tworzywa
 - 2.3.3. Chropowatość powierzchni
- 2.4. Skos osiowy wycinków
- 2.5. Podziałka międzywycinkowa komutatora
- 2.6. Izolacja międzywycinkowa
- 2.7. Dopuszczalne odchyłki i tolerancja średnic otworów komutatorów
- 2.8. Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych i długości chorągiewek
- 2.9. Bicie promieniowe komutatorów
- 2.10. Rezystancja izolacji komutatora względem masy
- 2.11. Wytrzymałość elektryczna izolacji komutatora względem masy
- 2.12. Wytrzymałość elektryczna izolacji międzywycinkowej
- 2.13. Wytrzymałość mechaniczna w podwyższonej temperaturze
- 2.14. Wytrzymałość mechaniczna w obniżonej temperaturze
- 2.15. Cechowanie

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

- 3.1. Pakowanie
- 3.2. Oznakowanie pakowania
- 3.3. Przechowywanie
- 3.4. Transport

4. BADANIA

- 4.1. Zakres badań
 - 4.1.1. Badania pełne
 - 4.1.2. Badania niepełne
- 4.2. Program badań
- 4.3. Liczność próbek
 - 4.3.1. Badania pełne
 - 4.3.2. Badania niepełne z wyjątkiem 4.9
 - 4.3.3. Badania niepełne dla 4.9
- 4.4. Ogólne warunki wykonywania badań
- 4.5. Oględziny

- 4.6. Sprawdzenie wymiarów
- 4.7. Sprawdzenie skoku osiowego wycinków
- 4.8. Sprawdzenie podziałki międzywycinkowej
- 4.9. Sprawdzenie bicia promieniowego
- 4.10. Pomiar rezystancji izolacji względem masy w stanie nagrzanym
- 4.11. Pomiar rezystancji izolacji względem masy w temperaturze otoczenia
- 4.12. Próba odporności na wilgoć
- 4.13. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji względem masy
- 4.14. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji międzywycinkowej
- 4.15. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej w podwyższonej temperaturze
 - 4.15.1. Komutatory o średnicy do 50 mm
 - 4.15.2. Komutatory o średnicy powyżej 50 mm
- 4.16. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej w obniżonej temperaturze
- 4.17. Ocena wyników badań
 - 4.17.1. Badania pełne
 - 4.17.2. Badania niepełne z wyjątkiem 4.9
 - 4.17.3. Badania niepełne dla 4.9
- 4.18. Zaświadczenie o jakości

5. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

- 5.1. Określenia
 - 5.1.1. Wykonanie normalne
 - 5.1.2. Wykonanie tropikalne
 - 5.1.3. Wykonanie morskie
 - 5.1.4. Komutator
 - 5.1.5. Pakiet komutatora
 - 5.1.6. Wycinek komutatora
 - 5.1.7. Izolacja międzywycinkowa
 - 5.1.8. Izolacja stożkowa
 - 5.1.9. Tuleja komutatora
 - 5.1.10. Chorągiewka
 - 5.1.11. Powierzchnia ślizgowa
 - 5.1.12. Pokrycie cyną
 - 5.1.13. Partia komutatorów
- 5.2. Podział komutatorów i ich oznaczenia
- 5.3. Przykłady oznaczenia komutatorów
- 5.4. Opakowanie komutatorów przeznaczonych na eksport do stref o klimacie tropikalno-morskim
- 5.5. Badania dodatkowe komutatorów w wykonaniu morskim i tropikalnym
 - 5.5.1. Badanie odporności na działanie wilgoci
 - 5.5.2. Badania dodatkowe

INFORMACJE DODATKOWE

Zgłoszona przez Branżowy Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Maszyn Elektrycznych
 Ustanowiona przez Dyrektora Branżowego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego
 Maszyn Elektrycznych KOMEL dnia 28 czerwca 1985 r.
 jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1986 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 11/1985 poz.21)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące komutatorów walcowych o średnicy $10 \div 500$ mm.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy komutatorów stosowanych w maszynach elektrycznych wirujących prądu stałego i przemiennego o znamionowym napięciu do 660 V, nie zamontowanych na wałku wirnika.

Norma nie dotyczy komutatorów stosowanych w elektronarzędziach.

1.3. Warunki pracy. Komutatory przeznaczone są do pracy w klimacie umiarkowanym, na wysokościach nie przekraczających 1000 m n.p.m. i przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej 40°C .

2. WYMAGANIA

2.1. Wymiary. Główne wymiary komutatorów powinny być zgodne z BN-79/3010-15.

2.2. Materiały. Podstawowe materiały użyte do produkcji powinny być atestowane i spełniać wymagania odpowiednich norm podanych w dokumentacji technicznej.

2.3. Stan powierzchni zewnętrznej

2.3.1. Powierzchnia ślizgowa komutatora powinna być metalicznie czysta, bez wgniotów, wżerów, rys i zadziórów.

2.3.2. Powierzchnia tworzywa zaprasowanego komutatora powinna być gładka, bez pęknięć lub pęcherzy.

2.3.3. Chropowatość powierzchni. Maksymalne chropowatości wg tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Rodzaj powierzchni	Chropowatość powierzchni $R_{a, \mu\text{m}}$ (PN-76/M-04254)
1	Powierzchnia otworu pod wałek	2,5 ¹⁾
2	Powierzchnia ślizgowa	5
3	Powierzchnia walcowa chorągiewek	10

¹⁾ Nie dotyczy otworu wykonanego w tworzywie.

Dopuszcza się wykonanie powierzchni o innych chropowatościach po uzgodnieniu między wytwórcą i zamawiającym.

2.4. Skos osiowy wycinków. Skos osiowy wycinków mierzony na powierzchni ślizgowej komutatora nie powinien przekraczać:

— połowy grubości izolacji międzywycinkowej dla komutatorów o długości powierzchni ślizgowej do 30 mm,

— jednej grubości izolacji międzywycinkowej dla komutatorów o długości powierzchni ślizgowej 30 mm.

2.5. Podziałka międzywycinkowa komutatora. Sumaryczny błąd podziałki międzywycinkowej na około czwartej części obwodu komutatora, mierzony na powierzchni ślizgowej, nie może przekraczać wartości 1 mm.

Dopuszcza się wykonywanie komutatorów o innych wartościach sumarycznego błędu podziałki po uzgodnieniu między wytwórcą i zamawiającym.

2.6. Izolacja międzywycinkowa. Różnica grubości izolacji międzywycinkowej między najgrubszą a najcieńszą, nie powinna przekraczać 0,2 nominalnej jej grubości określonej w dokumentacji technicznej.

2.7. Dopuszczalne odchyłki i tolerancja średnic otworów komutatorów — wg tabl. 2.

Tablica 2

Średnica otworu komutatora mm	Otwór pod wałek	
	w tworzywie	w metalu
	odchyłka mm	klasa dokładności
do 18	wg uzgodnienia między wytwórcą i zamawiającym	H7
powyżej 18		H8

2.8. Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych i długości chorągiewek. Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych komutatorów, mierzonych na powierzchni ślizgowej i dopuszczalne odchyłki długości chorągiewek — wg tabl. 3.

Tablica 3

Znamionowa średnica komutatora	Odchyłka średnicy	Odchyłka długości chorągiewki
mm		
do 50	+0,4 +0,2	$\pm 1,0$
powyżej 50 do 100	+0,8 +0,2	
powyżej 100 do 200	+1,0 +0,3	
powyżej 200 do 500	+2,0 +0,3	

2.9. Bicie promieniowe komutatorów. Komutator w stanie dostawy nie powinien wykazywać większych wartości bicia promieniowego od podanych w tabl. 4.

Tablica 4

Nominalna średnica komutatora	Bicie promieniowe	
	na chorągiewce	na powierzchni ślizgowej
mm		
do 30	0,20	0,25
powyżej 30 do 60	0,25	0,30
powyżej 60 do 150	0,30	0,35
powyżej 150 do 250	0,35	0,40
powyżej 250	0,40	0,45

2.10. Rezystancja izolacji komutatora względem masy. Rezystancja izolacji komutatora względem masy w temperaturze $120 \div 130^{\circ}\text{C}$ powinna wynosić nie mniej niż 5 M Ω , natomiast w temperaturze otoczenia wg 4.4 powinna wynosić nie mniej niż 50 M Ω , a po próbie odporności na wilgoć powinna wynosić nie mniej niż 3 M Ω .

2.11. Wytrzymałość elektryczna izolacji komutatora względem masy. Wytrzymałość elektryczna izolacji komutatora względem masy w temperaturze otoczenia wg 4.4, mierzona w ciągu 5 s nie może być mniejsza od podanej w tabl. 5.

Tablica 5

Moc maszyny	Napięcie znamionowe	Wartość skuteczna napięcia probierczego
KW	V	
do 3	do 24	750
powyżej 3	powyżej 24	$2U + 1500$
	powyżej 24	$2U + 1500$ jednak nie mniej niż 2000
U — napięcie znamionowe maszyny.		

2.12. Wytrzymałość elektryczna izolacji międzywycinkowej. Izolacja międzywycinkowa w temperaturze otoczenia wg 4.4 powinna wytrzymać w ciągu 1 s bez przebicia i przeskoaku iskry napięcie 220 V o częstotliwości 50 Hz.

2.13. Wytrzymałość mechaniczna w podwyższonej temperaturze. Komutator powinien wytrzymać podwyższoną prędkość obrotową wynoszącą 1,2 zwiększonej prędkości obrotowej maszyny, do której jest przeznaczony.

Wartość zwiększonej prędkości obrotowej maszyny — wg PN-72/E-06000.

Czas wirowania powinien wynosić:

— 1 min dla komutatorów zaprasowanych tworzywem,

— 2 min dla komutatorów konstrukcji metalowej.

Temperatura, przy której należy rozpocząć badania powinna wynosić:

— dla komutatorów konstrukcji metalowej o średnicy powyżej 50 mm $150 \pm 10^\circ\text{C}$,

— dla pozostałych $140 \pm 10^\circ\text{C}$.

Komutator powinien spełnić wymagania podane w tabl. 6.

2.14. Wytrzymałość mechaniczna w obniżonej temperaturze. Komutator oziębiony do temperatury -40°C powinien wytrzymać bez trwałych odkształceń i uszko-

dzeń podwyższoną prędkość obrotową wynoszącą 1,2 zwiększonej prędkości obrotowej maszyny, do której jest przeznaczony.

Czas wirowania komutatora 1 min.

Komutator powinien spełniać wymagania podane w tabl. 6.

2.15. Cechowanie. Każdy komutator o średnicy powierzchni ślizgowej powyżej 50 mm powinien mieć następujące trwałe cechy:

- znak fabryczny,
- znak KJ.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Pakowanie. Komutatory o średnicy do 120 mm należy owinać papierem przetłuszczonym, a następnie układać w skrzyni wg PN-72/D-79601.

W jednej skrzyni można umieścić dwie lub więcej warstw komutatorów, pod warunkiem przełożenia warstw tekturą obłożoną dwustronnie papierem przetłuszczonym. Komutatory w skrzyniach powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się, a przestrzenie wolne należy wypełnić np. watą drzewną.

Komutatory o średnicy powyżej 120 mm powinny być układane w kratownicy drewnianej i pakowane do skrzyń wg PN-72/D-79601 i PN-73/D-79604.

Dopuszczalna masa skrzyni brutto powinna być uzgodniona z zamawiającym.

Części stalowe komutatora przed zapakowaniem należy natłuścić wazeliną techniczną wg PN-69/C-96120.

Na życzenie zamawiającego, komutatory mogą być dostarczane bez zabezpieczenia antykorozyjnego.

Wewnątrz jednej ze skrzyń, specjalnie oznaczonej, powinien znajdować się dokument zawierający następujące dane:

- nazwę lub symbol wytwórcy,
- typ oraz numer rysunku zestawieniowego komutatora,
- liczbę komutatorów,
- datę produkcji.

Po uzgodnieniu z zamawiającym dopuszcza się inny sposób pakowania.

Tablica 6

Średnica komutatora	Bicie powierzchni ślizgowej przed odwirowaniem	Przyrost bicia powierzchni ślizgowej po odwirowaniu	Wysunięcie sąsiednich wycinków po odwirowaniu	Powiększenie średnicy po odwirowaniu
mm				
do 50	max 0,02	max 0,01	max 0,005	max 0,03
powyżej 50 do 100	max 0,02	max 0,02	max 0,008	max 0,04
powyżej 100 do 160	max 0,02	max 0,02	max 0,010	max 0,04
powyżej 160 do 280	max 0,04	max 0,02	max 0,012	max 0,04
powyżej 280	max 0,04	max 0,03	max 0,015	max 0,05

3.2. Oznakowanie pakowania. Na każdym opakowaniu powinna znajdować się nalepka z następującymi danymi:

- nazwą i adresem wytwórcy,
- typem oraz numerem rysunku zestawieniowego komutatora,
- liczbą sztuk,
- datą produkcji,
- znakiem kontroli jakości.

3.3. Przechowywanie. Komutatory powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, bez pyłu i wyziewów chemicznych oraz wilgotności względnej nie większej niż 70% przy temperaturze 20°C.

3.4. Transport. Komutatory opakowane zgodnie z 3.1 można przewozić dowolnymi krytymi środkami transportu.

4. BADANIA

4.1. Zakres badań

4.1.1. Badania pełne przeprowadza się:

- każdorazowo przy uruchomieniu produkcji nowego typu komutatora lub w przypadku wznowienia produkcji, jeżeli przerwa trwała dłużej niż 12 miesięcy,
- każdorazowo przy zmianie konstrukcji, technologii lub materiałów konstrukcyjnych mogących mieć wpływ na wynik badania pełnego,
- co 12 miesięcy dla okresowej kontroli produkcji.

4.1.2. Badania niepełne przeprowadza się w celu oceny jakości wykonania komutatorów z bieżącej produkcji oraz sprawdzenie, czy jego własności nie odbiegają od własności komutatora poddanego badaniom pełnym.

4.2. Program badań — wg tabl. 7.

4.3. Liczność próbeki

4.3.1. Badania pełne należy przeprowadzić na 5 komutatorach, pobranych sposobem losowym wg PN-83/N-03010 z przedstawionej do odbioru partii komutatorów.

4.3.2. Badania niepełne z wyjątkiem 4.9 należy przeprowadzić na każdym komutatorze.

4.3.3. Badania niepełne dla 4.9. Liczność próbeki ustala się odpowiednio do wielkości ocenianej partii produkcyjnej komutatorów wg tabl. 8.

4.4. Ogólne warunki wykonywania badań. Badania należy przeprowadzić w pomieszczeniach spełniających następujące warunki:

- temperatura otoczenia $20 \pm 10^\circ\text{C}$,
- wilgotność względna powietrza nie większa niż 70% przy temperaturze 20°C.

4.5. Oględziny. Należy sprawdzić, czy komutator odpowiada tym wymaganiom normy, których sprawdzenie można wykonać okiem nie uzbrojonym.

Chropowatość powierzchni należy sprawdzić przez porównanie z wzorcami.

Tablica 7

Lp.	Nazwa badania	Wymagania wg	Badania wg	Zakres badań	
				pełne	niepełne
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny	2.3.1 2.3.2 2.3.3 2.15	4.5	+	+
2	Sprawdzenie wymiarów				
	a) głównych wymiarów	2.1	4.6	+	+
	b) średnicy powierzchni ślizgowej i długości chorągiewki	2.8	4.6	+	+
	c) średnicy otworu	2.7	4.6	+	+
	d) izolacji międzywycinkowej	2.6	4.6	+	+
3	Sprawdzenie skoku osiowego wycinków	2.4	4.7	+	+
4	Sprawdzenie podziałki międzywycinkowej	2.5	4.8	-	-
5	Sprawdzenie bicia promieniowego	2.9	4.9	+	- ¹⁾
6	Pomiar rezystancji izolacji względem masy w stanie nagrzanym	2.10	4.10	+	-
7	Pomiar rezystancji izolacji względem masy w temperaturze otoczenia	2.10	4.11	+	-
8	Próba odporności na wilgoć	2.10	4.12	+	-
9	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji względem masy	2.11	4.13	+	+
10	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji międzywycinkowej	2.12	4.14	+	+
11	Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej w podwyższonej temperaturze	2.13	4.15	+	-
12	Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej w obniżonej temperaturze	2.14	4.16	+	-

Znak + oznacza badanie, które należy przeprowadzić.
Znak - oznacza badanie, którego nie przeprowadza się.
¹⁾ patrz p. 4.3.3 i 4.17.3.

4.6. Sprawdzenie wymiarów

a) główne wymiary komutatora należy sprawdzić za pomocą suwmiarki,

b) średnicę powierzchni ślizgowej i długości chora-giewki — za pomocą suwmiarki,

c) wymiar otworu pod wałek — za pomocą sprawdzianu tłoczkowego,

d) grubość izolacji międzywycinkowej — za pomocą lupy o co najmniej 5-krotnym powiększeniu.

4.7. Sprawdzenie skosu osiowego wycinków należy wykonać za pomocą przyrządu — sprawdzianu.

4.8. Sprawdzenie podziałki międzywycinkowej należy przeprowadzić za pomocą specjalnego przyrządu lub wykonać pomiar na mikroskopie uniwersalnym lub warsztatowym ze stołem obrotowym.

4.9. Sprawdzenie bicia promieniowego należy wykonać na przyrządzie kłowym, po osadzeniu komutatora na trzpieniu.

Pomiar — za pomocą czujnika z działką elementarną 0,01 mm na połowie długości powierzchni ślizgowej.

4.10. Pomiar rezystancji izolacji względem masy w stanie nagrzanym. Pomiar rezystancji należy wykonać megomierzem o napięciu 500 V, bezpośrednio po nagraniu komutatora do temperatury $120 \pm 130^\circ\text{C}$.

W czasie pomiaru wszystkie wycinki powinny być ze sobą metalicznie połączone.

W przypadku komutatorów z otworem pod wałek wykonanym w tworzywie należy osadzić na trzpieniu-elektrodzie metalowej dopasowanej do otworu.

4.11. Pomiar rezystancji izolacji względem masy w temperaturze otoczenia. Pomiar należy wykonać jak w 4.10, przy czym temperatura powinna być równa temperaturze otoczenia wg 4.4.

4.12. Próba odporności na wilgoć. Komutator należy poddać próbie odporności na wilgoć w ciągu 48 h przy temperaturze $20 \pm 5^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $95 \pm 3\%$. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli po 1 h reklimatyzacji oporność izolacji jest nie mniejsza niż 3 M Ω .

4.13. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji względem masy. Napięcie probiercze o wartości określonej w 2.11 należy przyłożyć między zwarte wycinki komutatora a pozostałe części stalowe, lub w przypadku komutatorów z otworem pod wałek wykonany w tworzywie do trzpienia-elektrody metalowej dopasowanej do otworu.

Moc źródła prądu nie powinna być niższa niż 0,5 kVA.

4.14. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji międzywycinkowej. Do wszystkich wycinków sąsiadujących ze sobą należy przyłożyć napięcie probiercze o wartości skutecznej podanej w 2.12.

Dodatkowo dla komutatorów zaprasowanych ze stalowymi pierścieniami wzmacniającymi między każdym wycinkiem a wszystkimi pozostałymi (oprócz dwóch z nim sąsiadujących), należy przyłożyć napięcie probiercze o wartości skutecznej podanej w 2.12.

4.15. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej w podwyższonej temperaturze

4.15.1. Komutatory o średnicy do 50 mm. Komutator należy osadzić na trzpieniu cylindrycznym w taki sposób, aby nie mógł się na nim obracać, a następnie tak obrobić powierzchnię ślizgową, aby bicie promieniowe nie przekraczało wartości podanych w tabl. 6, a chropowatość nie powinna być większa niż $R_a 0,8 \mu\text{m}$.

Na tak przygotowanym komutatorze należy zmierzyć: a) wysunięcie sąsiednich wycinków rejestratorem profilowym o dokładności $\pm 0,5 \mu\text{m}$ i powiększeniu od 500:1 do 1000:1. Krzywą profilową należy zarejestrować w środku powierzchni ślizgowej komutatora, poruszając od pierwszego oznaczonego wycinka.

b) średnicę komutatora mikromierzem w połowie długości powierzchni ślizgowej w dwóch oznaczonych, wzajemnie prostopadłych płaszczyznach.

Po pomiarach komutator uprzednio nasadzony na trzpieniu podgrzać do temperatury wg 2.13, a następnie odwirować wg 2.13.

Po odwirowaniu i ochłodzeniu komutatora do temperatury otoczenia wg 4.4, należy ponownie przeprowadzić pomiary bicia powierzchni ślizgowej oraz pomiary zgodnie z poz. a) i b), przy czym różnica temperatury otoczenia w czasie pomiaru nie powinna być większa niż 2°C .

Różnica wielkości wysunięcia sąsiednich wycinków przed i po próbie odwirowania nie może przekraczać wartości podanych w tabl. 6.

Powiększenie średnicy komutatora i przyrost bicia po próbie odwirowania nie może przekraczać wartości podanych w tabl. 6.

4.15.2. Komutatory o średnicy powyżej 50 mm. Komutator należy obrobić tak, aby bicie promieniowe powierzchni ślizgowej nie przekraczało wartości podanych w tabl. 6, a chropowatość nie powinna być większa niż $R_a 0,8 \mu\text{m}$.

Na tak przygotowanym komutatorze należy zmierzyć: a) wysunięcie sąsiednich wycinków czujnikiem z działką elementarną $1 \mu\text{m}$ (np. optimer, ortotest) mierzonych na obwodzie w połowie długości powierzchni ślizgowej komutatora,

b) średnicę komutatora mikromierzem w połowie długości powierzchni ślizgowej w dwóch oznaczonych, wzajemnie prostopadłych płaszczyznach.

Po wykonaniu pomiarów, komutator podgrzać do temperatury wg 2.13. Następnie komutator osadzić na trzpieniu, zabezpieczając przed obracaniem i odwirować z prędkością obrotową i w czasie wg 2.13.

Po odwirowaniu i ochłodzeniu komutatora do temperatury otoczenia wg 4.4 należy ponownie przeprowadzić pomiary zgodnie z poz. a) i b), przy czym różnica temperatury otoczenia w czasie pomiarów nie powinna być większa niż 2°C .

W przypadku konieczności zdejmowania komutatora z trzpienia do podgrzania zaleca się pomiar bicia powierzchni ślizgowej przed i po odwirowaniu na pryzmie.

Różnica wielkości wysunięcia sąsiednich wycinków przed i po odwirowaniu nie może przekraczać wartości podanych w tabl. 6.

Powiększenie średnicy komutatora i przyrost bicia po próbie odwirowania nie może przekraczać wartości podanych w tabl. 6.

4.16. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej w obniżonej temperaturze. Sposób badania jak w 4.15 z tym, że zamiast podgrzewania komutator należy oziębić, zgodnie z wymaganiami wg 2.14.

4.17. Ocena wyników badań

4.17.1. Badania pełne. Wynik badania pełnego należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie próby dadzą wynik dodatni.

4.17.2. Badania niepełne z wyjątkiem 4.9. Wynik badania należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie komutatory spełniają wymagania normy.

4.17.3. Badania niepełne dla 4.9. Wynik badania niepełnego należy uznać za dodatni, jeżeli komutatory poddane badaniom niepełnym wg tabl. 8 dla planu badania dwustopniowego dla kontroli normalnej, poziom kontroli II wg PN-79/N-03021 spełnią wymagania normy.

5.1.2. Wykonanie tropikalne jest to wykonanie odpowiadające wszystkim strefom klimatu tropikalnego wg BN-65/3010-01.

5.1.3. Wykonanie morskie jest to wykonanie przystosowane do instalowania na jednostkach pływających o nieograniczonym rejonie pływania wg BN-81/3083-31/00.

5.1.4. Komutator jest to element maszyny elektrycznej, składający się z pakietu komutatora odpowiednio ukształtowanego, izolacji oraz części metalowych wiążących elementy komutatora lub zaprasowanego tworzywem elektroizolacyjnym w jedną całość (5.2).

5.1.5. Pakiet komutatora jest to zestaw określonej ilości wycinków komutatora oraz izolacji międzywycinkowej, ułożonej na przemian.

5.1.6. Wycinek komutatora jest to część przeznaczona do przewodzenia prądu z uzwojenia do szczotek lub ze szczotek do uzwojenia.

5.1.7. Izolacja międzywycinkowa jest to przekładka elektroizolacyjna służąca do odizolowania dwóch sąsiednich wycinków komutatora.

Tablica 8

Liczność partii sztuk	Znak literowy	Liczność próbek sztuk	Łączna liczność próbek sztuk	Wadliwość dopuszczalna $w_2 = 4\%$		Sposób pobierania próbek
				m_1	m_2	
26 ÷ 90	E	8 8	8 16	0 1	2 2	Sposobem losowym wg PN-83/N-03010
91 ÷ 150	F	13 13	13 26	0 3	3 4	
151 ÷ 280	G	20 20	20 40	1 4	4 5	
281 ÷ 500	H	32 32	32 64	2 6	5 7	
501 ÷ 1200	J	50 50	50 100	3 8	7 9	
1201 ÷ 3200	K	80 80	80 160	5 12	9 13	
3201 ÷ 10000	L	125 125	125 250	7 18	11 19	
10001 ÷ 35000	M	200 200	200 400	11 26	16 27	
m_1 — liczba kwalifikująca. m_2 — liczba dyskwalifikująca.						

4.18. Zaświadczenie o jakości. Na życzenie zamawiającego należy do dostawy komutatorów dołączyć zaświadczenie kontroli jakości wytwórcy.

5. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 1 stycznia 1989 r. dopuszcza się stosowanie niżej podanych postanowień przejściowych przy produkcji komutatorów (zagadnienia te opracowane będą w odrębnych normach).

5.1. Określenia

5.1.1. Wykonanie normalne jest to wykonanie odpowiadające warunkom krajowym oraz warunkom eksportowym o klimacie umiarkowanym na wysokościach nie przekraczających 1000 m npm.

5.1.8. Izolacja stożkowa jest to część elektroizolacyjna o przekroju złożonym, służąca do odizolowania odpowiednio ukształtowanej powierzchni czołowej pakietu komutatora od metalowych pierścieni dociskowych.

5.1.9. Tuleja komutatora

a) konstrukcji metalowej — część metalowa służąca do osadzenia komutatora na wale wirnika oraz do skręcenia nakrętką pierścieni dociskowych z pakietem komutatora,

b) zaprasowanego tworzywem elektroizolacyjnym — część metalowa służąca do osadzenia komutatora na wale wirnika.

5.1.10. Chorągiewka jest to pośrednicząca część przewodząca, łącząca końce uzwojenia wirnika z komutatorem.

5.1.11. Powierzchnia ślizgowa jest to część powierzchni walcowej komutatora, która jest przeznaczona do współpracy ze szczotkami.

5.1.12. Pokrycie cyną jest to pokrycie chorągiewki spoiwami zabezpieczającymi przed utlenianiem, dla zapewnienia właściwego zestyku elektrycznego. Dla zabezpieczenia rowków wycinków przed utlenianiem należy stosować roztwór kalafonii.

5.1.13. Partia komutatorów jest to liczba wyprodukowanych komutatorów w tym samym cyklu produkcyjnym o najmniejszej liczności 10 sztuk przedstawionych jednorazowo do odbioru.

5.2. Podział komutatorów i ich oznaczenia. Pod względem rozwiązań konstrukcyjnych komutatory walcowe dzielą się na:

A — komutatory zaprasowane tworzywem elektroizolacyjnym bez pierścieni wzmacniających z tuleją metalową i bez tulei (bez tulei metalowej nie zalecane w wykonaniu morskim),

B — komutatory zaprasowane tworzywem elektroizolacyjnym z pierścieniami wzmacniającymi,

C — komutatory konstrukcji metalowej z tuleją rozwalcowaną,

D — komutatory konstrukcji metalowej skręcane nakrętką,

E — komutatory konstrukcji metalowej skręcane śrubami.

5.3. Przykłady oznaczenia komutatorów. Przykład oznaczenia komutatora zaprasowanego tworzywem elektroizolacyjnym z pierścieniami wzmacniającymi B o średnicy ślizgowej 56 mm z otworem 16 mm i o długości 42 mm i liczbą wycinków 81:

a) w wykonaniu normalnym B-56/16/42/81 BN-85/3010-05,

b) w wykonaniu tropikalnym BT-56/16/42/81 BN-85/3010-05,

c) w wykonaniu morskim BM-56/16/42/81 BN-85/3010-05.

5.4. Opakowanie komutatorów przeznaczonych na eksport do stref o klimacie tropikalno-morskim. Komutatory przeznaczone na eksport do strefy o klimacie tropikalno-morskim powinny być zabezpieczone i opakowane zgodnie z BN-65/3010-01.

Dostawa komutatorów w opakowaniu tropikalno-morskim powinna nastąpić na podstawie porozumienia między wytwórcą i zamawiającym.

5.5. Badania dodatkowe komutatorów w wykonaniu morskim i tropikalnym

5.5.1. Badanie odporności na działanie wilgoci należy przeprowadzić wg BN-80/3002-06.

Po 1-godzinnej reklimatyzacji w warunkach wg BN-80/3002-06 należy zmierzyć rezystancję układu elektroizolacyjnego.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli po próbie:

a) części metalowe nie wykazują śladów korozji,

b) rezystancja izolacji mierzona po reklimatyzacji jest nie mniejsza niż 3 M Ω ,

c) wytrzymałość elektryczna izolacji sprawdzona bezpośrednio po pomiarze rezystancji wg poz. b) powinna wynosić 50% wartości napięć probierczych wg 2.11, jednak nie mniej niż 500 V.

5.5.2. Badania dodatkowe. W zależności od warunków klimatycznych komutatora oraz stopnia ochrony maszyny, do której komutator jest przeznaczony, należy dodatkowo przeprowadzić badania wg wymagań norm przedmiotowych.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Branżowy Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Maszyn Elektrycznych KOMEL, Katowice.

2. Normy związane

PN-69/C-96120 Przetwory naftowe. Wazelina techniczna

PN-72/D-79601 Skrzynki i komplety skrzynkowe z tarcicy, zbijane

Wspólne wymagania

PN-73/D-79604 Skrzynie drewniane o masie zawartości od 151 do 1000 kg. Wspólne wymagania i badania

PN-72/E-06000 Maszyny elektryczne wirujące. Ogólne wymagania i badania

PN-76/M-04254 Struktura geometryczna powierzchni. Użytkowe wzorce chropowatości

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

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

BN-80/3002-06 Urządzenia elektroenergetyczne w wykonaniu tropikalnym. Próby środowiskowe

BN-65/3010-01 Maszyny elektryczne przystosowane do pracy w warunkach klimatu tropikalnego. Wymagania i badania techniczne

BN-79/3010-15 Komutatory walcowe do maszyn elektrycznych wirujących. Wymiary

BN-81/3083-31/00 Maszyny elektryczne wirujące okrętowe. Ogólne wymagania i badania

3. Normy zagraniczne

CSRS ČSN 35 0846 Walceve komutatory

4. Autor projektu normy — inż. J. Hadaš, ELEKTROCARBON.