

ENERGOELEKTRYKA	N O R M A B R A Ń Ż O W A	BN-84
	Maszyny elektryczne wirujące	3010-04
	Szczotki	Zamiast BN-77/3010-04
	Ogólne wymagania i badania	Grupa katalogowa 0660

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Zakres stosowania normy
- 1.3. Określenia

2. WYMAGANIA

- 2.1. Materiał korpusu szczotki
- 2.2. Stan powierzchni korpusu szczotki
- 2.3. Pokrycie miedzią powierzchni korpusu szczotki
- 2.4. Główne wymiary
- 2.5. Linki do szczotek
- 2.6. Końcówki do szczotek
- 2.7. Nasadki metalowe
- 2.8. Nity
- 2.9. Jakość złącza linki ze szczotką
- 2.10. Wytrzymałość statyczna złącza prasowanego i ubijanego
- 2.11. Rezystancja złącza
- 2.12. Cechowanie

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

- 3.1. Pakowanie
- 3.2. Dane na opakowaniu
- 3.3. Przechowywanie
- 3.4. Transport

4. BADANIA

- 4.1. Program badań
 - 4.1.1. Badania pełne
 - 4.1.2. Badania niepełne
- 4.2. Liczność próbek
 - 4.2.1. Badania pełne
 - 4.2.2. Badania niepełne
- 4.3. Ogólne warunki wykonywania badań
- 4.4. Opis badań
 - 4.4.1. Oględziny
 - 4.4.2. Sprawdzenie wymiarów
 - 4.4.3. Sprawdzenie wytrzymałości statycznej złącza linki ze szczotką
 - 4.4.4. Sprawdzenie rezystancji przejścia na złączu linki ze szczotką
 - 4.4.5. Badania właściwości ruchowych szczotki w maszynie elektrycznej określonego typu
- 4.5. Ocena wyników badań
 - 4.5.1. Ocena wyników badań pełnych
 - 4.5.2. Ocena wyników badań niepełnych

5. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

- ZAŁĄCZNIK 1. ANKIETA TECHNICZNA DOTYCZĄCA
SZCZOTEK
ZAŁĄCZNIK 2. KARTA MATERIAŁOWA
INFORMACJE DODATKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące szczotek do maszyn elektrycznych wirujących.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy szczotek do maszyn elektrycznych wirujących w wykonaniu normalnym, tropikalnym i morskim.

Norma nie dotyczy szczotek do maszyn mających zastosowanie w lotnictwie i motoryzacji.

1.3. Określenia

1.3.1. złącze prasowane — złącze powstałe w wyniku jednoczesnego sprasowania materiału szczotkowego.

1.3.2. złącze ubijane — złącze linki z korpusem szczotki powstałe przez ubijanie proszku metali w otworze korpusu.

1.3.3. Pozostałe określenia — wg BN-72/3010-09.

2. WYMAGANIA

2.1. Materiał korpusu szczotki. Odpowiednio dobrany¹⁾ do danej maszyny elektrycznej materiał korpusu szczotki (korpus wycinany z płyty lub prasowany) powinien spełniać wymagania norm przedmiotowych.

¹⁾ Patrz załącznik 1 i 2.

Zgłoszona przez Branżowy Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Maszyn Elektrycznych
Ustanowiona przez Dyrektora Branżowego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Maszyn Elektrycznych KOMEL
dnia 22 listopada 1984 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1985 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 2/1985 poz. 3)

2.2. Stan powierzchni korpusu szczotki. Na powierzchni korpusu szczotki niedopuszczalne są pęknięcia, rozwarstwienia, obce wtrącenia oraz niejednorodna struktura widoczna nieuzbrojonym okiem.

Dopuszcza się obicia bocznych i dolnych krawędzi korpusu szczotki o głębokości do 1 mm, a na górnych krawędziach korpusu szczotki o głębokości do 2 mm. Łączna długość obić jednej krawędzi korpusu szczotki nie może być większa niż $\frac{1}{4}$ jej długości, jednak nie więcej niż 8 mm, a długość pojedynczego obicia nie może być większa niż 4 mm.

Dla szczotek, w których przynajmniej jeden z wymiarów $t \times a \times r$ jest mniejszy niż $5 \times 8 \times 16$ mm, dopuszcza się głębokość obić do 0,5 mm o łącznej długości nie większej niż $\frac{1}{4}$ długości danej krawędzi korpusu szczotki.

2.3. Pokrycie miedzią powierzchni korpusu szczotki. Szczotki o złączu nitowanym wykonane z materiałów o zawartości miedzi poniżej 50% oraz szczotki o złączu lutowanym, w miejscu styku z osprzętem powinny być pokryte powłoką miedzianą. Powłoka powinna być jednorodna i nie powinna się łuszczyć.

2.4. Główne wymiary szczotek o przekroju prostokątnym — wg BN-81/3010-23.

Dopuszcza się inne wymiary i ich odchyłki po uzgodnieniu między wytwórcą i zamawiającym.

2.5. Linki do szczotek — wg PN-75/E-90041.

2.6. Końcówki do szczotek powinny być wykonane zgodnie z BN-81/3010-24. Po uzgodnieniu między wytwórcą i zamawiającym dopuszcza się stosowanie innych końcówek.

W przypadku końcówek lutowanych dopuszcza się przeciek cyny do linki o długości nie większej niż 1 mm mierzonej od krawędzi końcówki.

Dla szczotek przeznaczonych do pracy w maszynach trakcyjnych i elektronarzędziach przeciek cyny do linki jest niedopuszczalny.

Szczotki w wykonaniu tropikalnym i morskim powinny mieć końcówki pokryte elektrolityczną powłoką ochronną wg PN-80/H-97030.

2.7. Nasadki metalowe powinny być wykonane z miedzi wg PN-79/H-92710, mosiądzu wg PN-80/H-92720 lub stali wg PN-81/H-92121 i PN-72/H-92320, przy czym nasadki stalowe powinny być pokryte elektrolityczną powłoką ochronną.

Nasadki metalowe w wykonaniu tropikalnym i morskim należy pokryć elektrolityczną powłoką ochronną wg PN-80/H-97030.

2.8. Nity. Do nitowania należy stosować nity z rurek miedzianych lub mosiężnych wg PN-77/H-74586/02.

2.9. Jakość złącza linki ze szczotką

a) złącze prasowane — nie dopuszcza się pęknięć i wykruszeń na powierzchni wokół złącza,

b) złącze ubijane — dopuszcza się niewypełnienie otworu w korpusie o głębokości do 1 mm oraz wykruszenie materiału szczotkowego na krawędzi otworu do 0,5 mm,

c) złącze lutowane — nie dopuszcza się wycieku lutu poza krawędź otworu lub ponad powierzchnię szczotki oraz szczelin między lutem a krawędzią otwo-

ru; dopuszcza się przeciek cyny do linki o długości nie większej niż 2 mm od powierzchni szczotki, z wyjątkiem szczotek do maszyn trakcyjnych i elektronarzędzi, dla których przeciek jest niedopuszczalny.

d) złącze nitowane — niedopuszczalne jest wystawianie linki i jej pojedynczych drucików ponad powierzchnię podkładki; dopuszcza się na złączu jedno pęknięcie kołnierza nitu, lecz bez ubytku materiału.

2.10. Wytrzymałość statyczna złącza prasowanego i ubijanego. Przyłożenie siły o wartości podanej w tabl. 1 między linką a korpusem szczotki w warunkach badań wg 4.4.3 nie powinno spowodować wyrwania linki ani mechanicznego uszkodzenia połączenia linki z korpusem szczotki.

Dla maszyn trakcyjnych i hutniczych zaleca się wykonywanie szczotek ze złączem wytrzymałym siłą większą od podanej w tabl. 1, której wartość należy uzgodnić między wytwórcą i zamawiającym.

2.11. Rezystancja złącza. Dla szczotek wykonanych z materiału o rezystywności nie większej niż $100 \mu\Omega \cdot m$, rezystancja złącza zmierzona wg 4.4.4 nie powinna być większa od podanej w tabl. 1.

Dla maszyn trakcyjnych i hutniczych zaleca się wykonywanie szczotek o wartości rezystancji złącza mniejszej od podanej w tabl. 1.

Tablica 1

Przekrój linki mm ²	Minimalna wartość siły N	Rezystancja złącza mΩ
0,15	7	20
0,20 ÷ 0,35	20	12
0,50 ÷ 1,00	40	6
1,25 ÷ 1,50	70	4
2,00 ÷ 3,20	100	2,5
4,00 ÷ 6,00	120	1,5
8,00 ÷ 16,00	150	0,8

2.12. Cechowanie. Każda szczotka powinna być wyraźnie oznaczona na korpusie, końcówce lub nasadce cechą materiału szczotkowego lub innym umownym symbolem. Jeżeli wysokość szczotki r jest większa niż 25 mm, oznaczenie powinno być umieszczone w górnej części szczotki nie podlegającej zużyciu.

Nie obowiązuje cechowanie szczotek, w których przynajmniej jeden z wymiarów $t \times a \times r$ jest mniejszy niż $5 \times 8 \times 16$ mm.

Na żądanie zamawiającego na korpusie szczotki powinna być zaznaczona maksymalna granica zużycia.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Pakowanie. Szczotki należy pakować do pudełek o wymiarach wg PN-73/O-79401. W każdym pudełku powinien znajdować się tylko jeden rodzaj szczotek o jednakowym wymiarze.

Przy większych liczbach szczotek pudełka umieszcza się w skrzyniach drewnianych wg PN-71/O-79131 o łącznej masie nie większej niż 50 kg.

Wolną przestrzeń w pudełkach oraz w skrzyniach drewnianych należy wypełnić watą drzewną lub tekturą falistą. Opakowanie powinno być zabezpieczone przed wpływem wilgoci.

Na życzenie zamawiającego dopuszcza się inny sposób pakowania.

3.2. Dane na opakowaniu. Na każdym pudełku lub skrzyni powinna znajdować się naklejka, na której powinny być podane co najmniej następujące dane:

- nazwa i adres wytwórcy (znak towarowy),
- wymiar $t \times a \times r$ wg BN-81/3010-23,
- numer rysunku,
- cecha materiału wg oznaczenia wytwórcy,
- liczba sztuk,
- data produkcji,
- znak kontroli technicznej.

3.3. Przechowywanie. Szczotki powinny być przechowywane w pomieszczeniu o temperaturze nie większej niż 40°C i wilgotności względnej nie większej niż 80% przy temperaturze 20°C .

Powietrze nie powinno zawierać substancji żrących lub innych zanieczyszczeń szkodliwie wpływających na szczotki.

3.4. Transport. Szczotki opakowane wg 3.1 powinny być przewożone krytymi środkami transportu.

4. BADANIA

4.1. Program badań

4.1.1. Badania pełne wg tabl. 2 wykonuje się w celu oceny parametrów ruchowych nowej konstrukcji szczotki w maszynie elektrycznej określonego typu wykonanej po raz pierwszy oraz oceny nowych konstrukcji szczotek w przypadku wprowadzenia do nich zmian konstrukcyjnych, materiałowych lub technologicznych, które mogą mieć wpływ na wynik badania pełnego.

4.1.2. Badania niepełne wg tabl. 2 lp. 1 ÷ 4 wykonuje się w celu sprawdzenia powtarzalności procesu technologicznego przy produkcji szczotek.

Tablica 2

Lp.	Nazwa badania	Wymagania wg	Badania wg
1	Oględziny	2.2, 2.3, 2.5÷2.9, 2.12	4.4.1*
2	Sprawdzenie wymiarów	2.4	4.4.2
3	Pomiar wytrzymałości statycznej złącza	2.10	4.4.3
4	Pomiar rezystancji złącza	2.11	4.4.4
5	Badanie właściwości ruchowych	umowy wytwórcy i zamawiającego	4.4.5

4.2. Liczność próbek

4.2.1. Badania pełne należy przeprowadzić na podwójnej liczbie szczotek pracujących w maszynie elektrycznej wirującej określonego typu po uprzednim dobraniu właściwego materiału szczotkowego.

4.2.2. Badania niepełne. Liczność próbek ustala się odpowiednio do wielkości ocenianej partii produkcyjnej, którą stanowią szczotki jednakowego typu i wy-

miaru, wykonywane jednorazowo z jednego gatunku materiału szczotkowego.

Liczność próbek w zależności od liczności partii — wg tabl. 3, z tym że przy liczności partii do 90 sztuk, liczność próbek równa jest liczności partii.

Tablica 3

Liczność partii sztuk	Znak literowy próbek dla ogólnego poziomu kontroli oznaczonego symbolem II wg PN-79/N-03021	Liczność próbek (liczba stopni \times liczba sztuk w stopniu)	Sposób pobierania próbek
91 ÷ 150	F	2 \times 13	sposobem losowym wg PN-83/N-03010
151 ÷ 280	G	2 \times 20	
281 ÷ 500	H	2 \times 32	
501 ÷ 1200	J	2 \times 50	
1201 ÷ 3200	K	2 \times 80	
3201 ÷ 10000	L	2 \times 125	
10001 ÷ 35000	M	2 \times 200	
35001 ÷ 150000	N	2 \times 315	

4.3. Ogólne warunki wykonywania badań. Badania wg tabl. 2 lp. 1 ÷ 4 należy przeprowadzać w zakładzie wytwórczym szczotek w pomieszczeniach spełniających następujące warunki:

- temperatura otoczenia $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna powietrza $45 \div 80\%$ przy temperaturze od 15 do 35°C ,
- ciśnienie atmosferyczne $840 \div 1070$ hPa.

Badania właściwości ruchowych szczotki w maszynie elektrycznej określonego typu (tabl. 2 lp. 5) należy przeprowadzić w zakładzie wytwórcy szczotek. Jeżeli zakład wytwórczy nie ma odpowiednich warunków, to na podstawie umowy między wytwórcą i zamawiającym odpowiednie badania można przeprowadzić w zakładzie wytwarzającym dany typ maszyny elektrycznej.

4.4. Opis badań

4.4.1. Oględziny polegają na sprawdzeniu nieuzbrojonym okiem wymagań podanych w tabl. 2 lp. 1:

Wielkość wykruszeń należy sprawdzić przyrządem z dokładnością 0,1 mm.

Przyczepność powłoki miedzianej do materiału szczotki należy sprawdzić ostrym rysikiem stalowym.

4.4.2. Sprawdzenie wymiarów. Wymiary t i a należy sprawdzić mikrometrem z dokładnością do 0,01 mm w górnej i dolnej części korpusu szczotki, przy czym należy stosować końcówki pomiarowe o średnicy 6 lub 8 mm.

Dla szczotek pokrytych miedzią, wymiary t i a należy sprawdzić tylko na powierzchni pokrytej miedzią.

Wymiar r należy sprawdzić przyrządem z dokładnością 0,1 mm na wszystkich krawędziach szczotki.

Długość linki należy sprawdzić przyrządem z dokładnością 1 mm.

Skos szczotki należy sprawdzić kątomierzem lub sprawdzianem kątowym z dokładnością odczytu $0^{\circ}10'$.

4.4.3. Sprawdzenie wytrzymałości statycznej złącza linki ze szczotką

4.4.3.1. Przyrządy pomiarowe i aparatura

a) urządzenie naciągowe umożliwiające przyłożenie siły równomiernie i bez szarpnięć; maksymalny wzrost siły naprężającej powinien wynosić 5 daN/s,

b) zestaw pomiarowy mierzący siłę z uchybem nie większym niż 2,5% odporny na wpływ nagłego odciążenia w momencie rozerwania połączenia linki ze szczotką; wbudowany dynamometr powinien mieć wskazówkę holowaną,

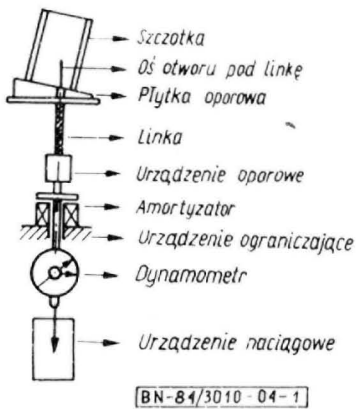
c) amortyzator ograniczający ruch w momencie rozerwania złącza,

d) uchwyt umożliwiający połączenie linki badanej szczotki z urządzeniem naciagowym; uchwyt powinien utrzymać linkę niezawodnie bez poślizgu i uszkodzeń,

e) wspornik ustalający tak pozycję szczotki, aby kierunek siły naprężającej pokrywał się z osią otworu w szczotce pod linką,

f) komplet płytek oporowych służących do mocowania szczotek, dostosowanych do różnych ich profili oraz różnych przekrojów linek; średnica otworu w płytce oporowej powinna być o 0,5 ÷ 1 mm większa od średnicy linki.

Schemat urządzenia naciągowego przedstawiono na rys. 1.



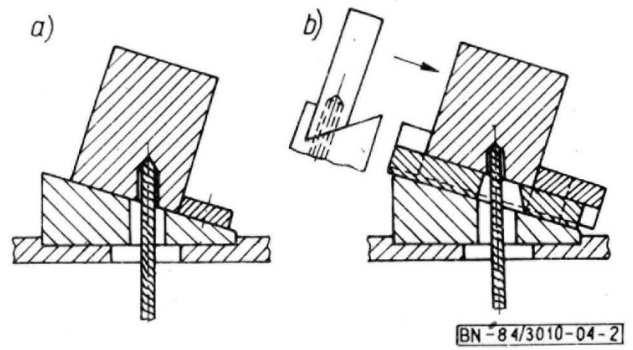
Rys. 1

4.4.3.2. Wykonanie pomiaru. W zależności od konstrukcji szczotki wybiera się odpowiednią płytkę oporową i umieszcza tak, aby kierunek działania siły naprężającej pokrywał się z osią otworu w szczotce pod linką (rys. 2).

Linkę należy przeciągać przez otwór w płytce oporowej i umocować w uchwycie. Nie dopuszcza się stykania linki z krawędziami otworu w płytce oporowej.

Uruchamia się urządzenie naciągowe doprowadzające siłę naprężającą wg 4.4.3.1a) do wartości podanej w 2.10 i utrzymuje się złącze linki ze szczotką pod działaniem tej siły w ciągu 5 s. Jeżeli szczotka ma kilka linek, wówczas pomiar należy wykonać dla każdego złącza oddzielnie.

Uszkodzenie szczotki lub przerwanie linki bez naruszenia połączenia szczotki z linką nie jest powodem do ujemnej oceny badania.



Rys. 2

a) szczotka z pochyłym połączeniem, b) szczotka z pochyłą górną powierzchnią i pochyłym połączeniem

4.4.4. Sprawdzenie rezystancji przejścia na złączu linki ze szczotką

4.4.4.1. Przyrządy pomiarowe i aparatura

a) źródło prądu z urządzeniem umożliwiającym płynną regulację w zakresie 0 ÷ -10 A,

b) miliwoltomierz z wewnętrzną rezystancją nie mniejszą niż 1000 Ω/V i klasie dokładności 1,

c) amperomierz klasy dokładności 1,

d) wyłącznik do zamykania i otwierania obwodu,

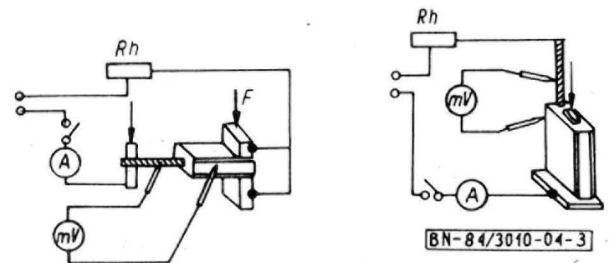
e) urządzenie służące do połączenia szczotki ze źródłem prądu i zapewniające należyty kontakt oraz równomierne rozłożenie prądu w przekroju szczotki; zacisk urządzenia na szczotkę powinien być dostatecznie duży, aby nie następowało silne nagrzewanie się szczotki na styku,

f) zacisk służący do połączenia źródła prądu z linką szczotki,

g) igielkowe elektrody do pomiaru spadku napięcia wykonane z nierdzewnej stali i pokryte materiałem izolacyjnym (z wyjątkiem ostrza).

Dopuszcza się stosowanie innych przyrządów pomiarowych i aparatury, zapewniających nie mniejszą dokładność pomiaru.

Schemat urządzenia i sposób mocowania szczotki przedstawiono na rys. 3.



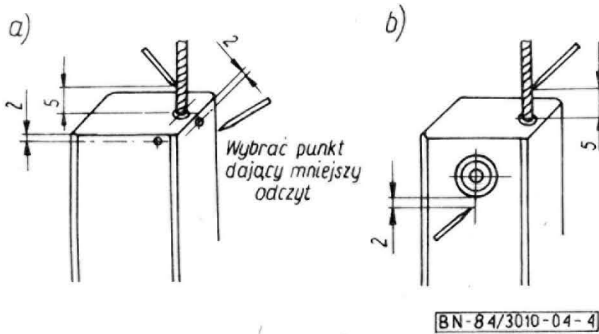
Rys. 3

4.4.4.2. Wykonanie pomiaru. Szczotkę i linkę umocować w urządzeniu zaciskowym i ustawić w obwodzie prądu 1 A dla szczotek z linką o przekroju do 1 mm² lub 10 A dla szczotek z linką o przekroju powyżej 1 mm².

Dopuszcza się pomiar przy dopuszczalnym obciążeniu prądowym linki wg BN-81/3010-23.

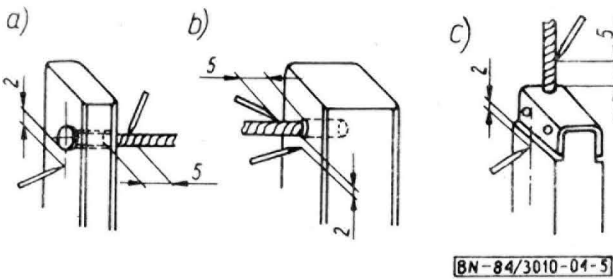
Jedną z elektrod ostrzowych należy zagłębić w linkę w odległości 5 mm od korpusu szczotki, natomiast ostrzem drugiej elektrody dotknąć boczną powierzchnię korpusu szczotki jak pokazano na rys. 4 i 5.

Jeżeli szczotka jest pokryta powłoką miedzi, ostrze drugiej elektrody należy przyłożyć w odległości 2 mm poniżej krawędzi powłoki.



Rys. 4

a) złącze prasowane lub ubijane, b) złącze nitowane



Rys. 5

a) złącze lutowane, b) złącze prasowane lub ubijane, c) złącze prasowane lub ubijane z nakładką metalową

Wskazania przyrządów powinny być odczytywane na podziałce w jej zakresie $0,3 \div 0,9$ w czasie nie przekraczającym 30 s.

Jeżeli szczotka ma kilka linek (w przypadku wspólnej końcówki należy ją odciąć) pomiar należy wykonać dla każdego złącza oddzielnie, a do oceny przyjąć największą wartość rezystancji przejścia.

4.4.4.3. Ocena wyniku badania rezystancji przejścia. Dla szczotek wykonanych z materiałów o rezystywności większej niż $100 \mu\Omega \cdot m$ należy od zmierzonej rezystancji złącza odjąć rezystancję korpusu szczotki o wysokości 2 mm.

4.4.5. Badania właściwości ruchowych szczotki w maszynie elektrycznej określonego typu. Umowa między wytwórcą i zamawiającym powinna określać, które właściwości ruchowe mają być kontrolowane, dopuszczalną wartość lub stan charakteryzujący własności ruchowe, czas i sposób przeprowadzania próby oraz sposób pomiaru lub ocenę własności ruchowych.

4.5. Ocena wyników badań

4.5.1. Ocena wyników badań pełnych. Wynik badania pełnego należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie próby podane w 4.1.1 dadzą wynik dodatni.

Szczotkę należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy, jeżeli jakkolwiek próba wg 4.1.1 dała wynik ujemny.

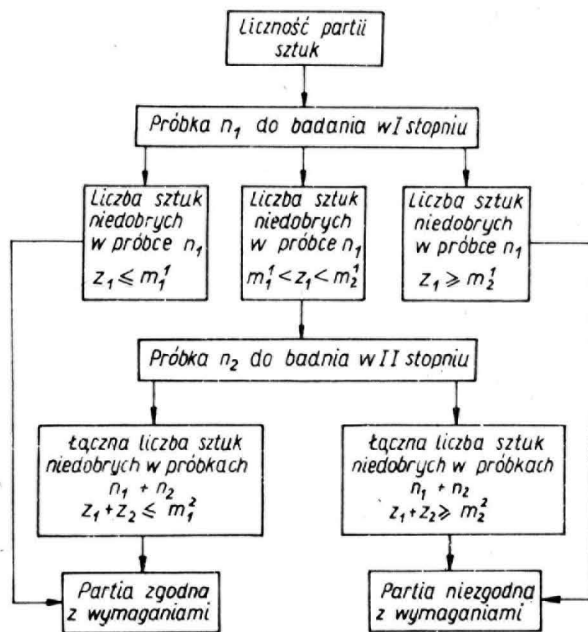
4.5.2. Ocena wyników badań niepełnych — wg tabl. 4 dla planu badania dwustopniowego dla kontroli normalnej wg PN-79/N-03021.

5. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 31 grudnia 1986 r. dopuszcza się sprawdzanie przez FPE ELEKTROCARBON w Tarnowskich Górach wytrzymałości statycznej złącza linki z korpusem szczotki na urządzeniu zastępczym bez amortyzatora. Przyłożenie siły obciążającej odbywa się za pomocą poruszanego ręcznie mimośrodowo bez pomiaru dynamometrem. Obciążenie stanowią odważniki wzorcowe.

Tablica 4

Znak literowy liczności próbki	Liczność próbki	Łączna liczność próbki		Wadliwość dopuszczalna $w_2 = 6,5\%$		Objaśnienia
		n_1	n_2	m_1^1	m_2^1	
F	13	13	13	1	4	m_1 — liczba kwalifikująca m_2 — liczba dyskwalifikująca n_1 — liczność próbek do badania w I stopniu n_2 — liczność próbek do badania w II stopniu z_1 — liczba sztuk niedobrych znalezionych w próbce n_1 z_2 — liczba sztuk niedobrych znalezionych w próbce n_2 m_1^1 — liczba kwalifikująca do I stopnia planu badania m_2^1 — liczba kwalifikująca do II stopnia planu badania m_1^2 — liczba dyskwalifikująca do I stopnia planu badania m_2^2 — liczba dyskwalifikująca do II stopnia planu badania
	13	26	4	5		
G	20	20	20	2	5	
	20	40	6	7		
H	32	32	32	3	7	
	32	64	8	9		
J	50	50	50	5	9	
	50	100	12	13		
K	80	80	80	7	11	
	80	160	18	19		
L	125	125	125	11	16	
	125	250	26	27		
M	200	200	200	11	16	
	200	400	26	27		
N	315	315	315	11	16	
	315	630	26	37		



K O N I E C

ZAŁĄCZNIK I

ANKIETA TECHNICZNA DOTYCZĄCA SZCZOTEK

Ankieta techniczna dotycząca szczotek służy do przekazania wytwórcy szczotek minimum informacji niezbędnych do prawidłowego doboru odpowiednich szczotek do nowej maszyny, zamienników do maszyn eksploatowanych lub ustalenia przyczyn nieprawidłowej pracy szczotek na komutatorze lub pierścieniu ślizgowym.

PRZECZYTAĆ PRZED UDZIELENIEM
ODPOWIEDZI

1. Tam, gdzie po części tekstowej znajduje się linia kropkowana, należy udzielić żądanej odpowiedzi.
2. Tam, gdzie nie ma linii kropkowanej, należy skreślić zbędne słowo.
3. Pytania podane dużymi literami są szczególnie ważne.

NAZWA I ADRES UŻYTKOWNIKA SZCZOTEK

List (sprawozdanie) .Informacja .Data

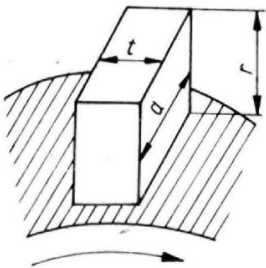
1. Producent maszyny
2. Typ maszyny
3. Numer serii
4. PRĄDNICA (SILNIK) PRĄD STAŁY (PRĄD PRZEMIENNY) PRĄD WYPROSTOWANY REWERSYJNY/
/NIEREWERSYJNY
5. PRZETWORNICA PRĄD STAŁY/PRZEMIENNY, PRZEMIENNY/STAŁY

6. PRĘDKOŚĆ OBROTOWA
7. NAPIĘCIE
8. PRĄD
9. MOC

Wartość znamionowa	Warunki pracy		Jednostka
	normalne	maksymalne	
.	obr/min
.	V
.	A
.	kW

10. ZASTOSOWANIE
11. CYKL OBCIĄŻENIA
12. Liczba faz
13. Częstotliwość Hz
14. Liczba biegunów głównych
15. Bieguny komutacyjne
16. Uzwojenie komutacyjne
17. Wzbudzenie (bocznikowe, obce, szeregowo, mieszane)
18. Budowa maszyny (otwarta, chroniona, zamknięta)
19. Temperatura otoczenia °C
20. Wilgotność względna powietrza %
21. Pary oleju
22. Gazy korodujące? jakie?
23. Zapylenia
24. Drgania
25. Bicie poosiowe

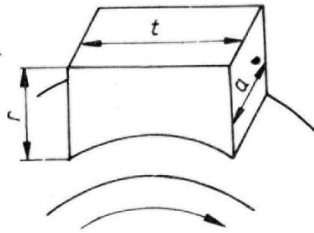
26. ŚREDNICA KOMUTATORA/PIERŚCIENIA mm
27. Długość użyteczna komutatora/szerokość pierścienia mm
28. Liczba działek komutatora
29. CZY MIKA JEST WYFREZOWANA?
30. MATERIAŁ KOMUTATORA/PIERŚCIENIA
31. Czy pierścienie mają nacięcia?
32. Czy pierścienie są umieszczone między łożyskami, czy na zewnątrz?
33. CZY PIERŚCIENIE SĄ W OBUDOWIE CAŁKOWICIE ZAMKNIĘTEJ?
34. PRĄD NA JEDEN PIERŚCIEŃ I RODZAJ PRĄDU A
35. Czy szczotki są podczas normalnej pracy podniesione?
36. Temperatura komutatora/pierścienia podczas pracy °C
37. POWIERZCHNIA KOMUTATORA: dobra (wypolerowana, matowa, gładka, zużyta, porysowana, jednostajna, równomierna, plamista). Plamy rozłożone regularnie/nierregularnie, kolor opalenia — jasny/średni, ciemny.
38. Data ostatniej regeneracji komutatora/pierścienia
39. LICZBA SWORZNI SZCZOTKOWYCH NA KOMUTATORZE
40. LICZBA SZCZOTEK NA SWORZNIU
41. LICZBA PIERŚCIENI
42. LICZBA SZCZOTEK NA JEDNYM PIERŚCIENIU
43. WYMIARY SZCZOTKI (rys. Z1-1 i Z1-2) $t \dots \times a \dots \times r \dots$ mm
44. KĄT NACHYLENIA POWIERZCHNI ŚLIŹGOWEJ SZCZOTKI (rys. Z1-3, Z1-4 i Z1-5) °
45. SZCZOTKI DZIELONE? (rys. Z1-6 ÷ Z1-9)
46. Czy szczotki na każdym sworzniu są w jednej linii, czy przesunięte i jak?
47. Nacisk na szczotkę daN
48. PRODUCENT I GATUNEK SZCZOTEK DOTYCHCZAS UŻYWANYCH
49. Średnia trwałość szczotek h
50. JAKIE ZABURZENIA W PRACY SZCZOTEK (jeżeli były) ZOSTAŁY ZAUWAŻONE?



BN-84/3010-04-Z1-1

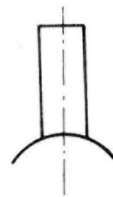
Rys. Z1-1

Wymiary szczotki

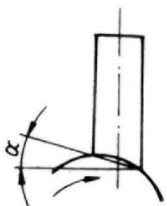


BN-84/3010-04-Z1-2

Rys. Z1-2

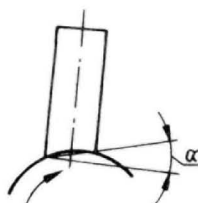


BN-84/3010-04-Z1-3

Rys. Z1-3. Szczotka promieniowa, $\alpha = 0$ 

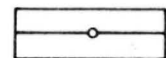
BN-84/3010-04-Z1-4

Rys. Z1-4. Szczotka akcyjna



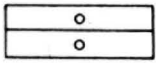
BN-84/3010-04-Z1-5

Rys. Z1-5. Szczotka reakcyjna



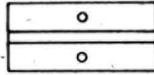
BN-84/3010-04-Z1-6

Rys. Z1-6. Szczotka dzielona jeden palec dociskowy, jedno gniazdo szczotkowe



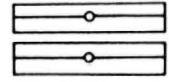
BN-84/3010-04-Z1-7

Rys. Z1-7. Szczotka dzielona jedno gniazdo szczotkowe, dwa palce dociskowe



BN-84/3010-04-Z1-8

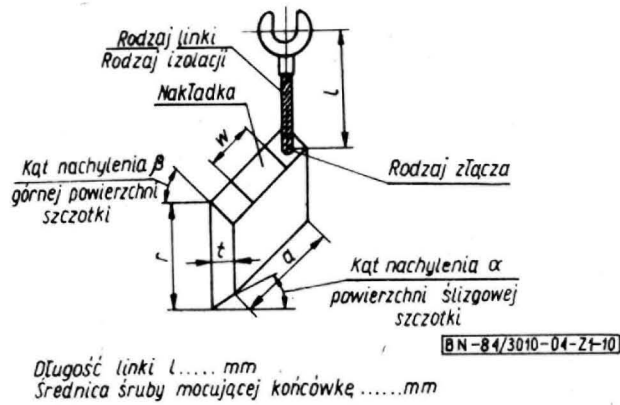
Rys. Z1-8. Szczotka „tandem” podwójne gniazdo szczotkowe, dwa palce dociskowe



BN-84/3010-04-Z1-9

Rys. Z1-9. Szczotka dzielona podwójne gniazdo szczotkowe, dwa palce dociskowe w każdym gnieździe

Jeżeli jest to możliwe, należy przesłać egzemplarz szczotki obecnie używanej lub zużytej, lub szczegółowy rysunek wraz z osprzętem (np. taki jak pokazano na rys. Z1-10)



Rys. Z1-10. Szczotka z osprzętem rysunek przykładowy

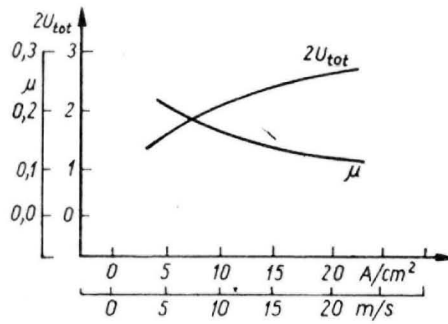
KARTA MATERIAŁOWA

Karta materiałowa służy do przekazania wytwórcy szczotek i konstruktorom maszyn elektrycznych niezbędnych informacji dotyczących właściwości fizykochemicznych materiału szczotkowego i jego właściwości ruchomych, określonych przy badaniu na komutatorze zwartym.

Informacje te stanowią podstawę doboru materiału szczotkowego do maszyn elektrycznych wirujących.

WZÓR KARTY MATERIAŁOWEJ

1. Charakterystyka materiału
2. Główne zastosowanie
3. $2U_{tot}$ (rysunek) — zależność spadku napięcia na jednej parze szczotek w zależności od obciążenia prądowego na zwartym komutatorze, przy prędkości obwodowej m/s i ciśnieniu . . . kPa
4. μ — zależność współczynnika tarcia od prędkości obwodowej na zwartym komutatorze, przy gęstości prądu A/cm² i ciśnieniu kPa



BN-84/3010-04-22

Podane krzywe mają charakter informacyjny

5. J_B — znamionowa gęstość prądu A/cm²
6. V_t — maksymalna prędkość obwodowa m/s
7. P_B — zalecane ciśnienie na szczotkę kPa
8. ρ_B — rezystywność mΩ · m
9. HR — twardość
10. σ_{po} — wytrzymałość na zginanie kPa
11. ρ_b — gęstość materiału g/cm³
12. V — zawartość popiołu %
13. $2U_{tot}$ — wartość spadku napięcia przy A/cm² max V
14. μ — współczynnik tarcia przy m/s max
15. Δr — zużycie w czasie h na komutatorze zwartym przy m/s, A/cm² i ciśnieniu kPa max mm

Wytrzymałość na zginanie wg p. 10 i zawartość popiołu wg p. 12 podaje się na życzenie zamawiającego.

INFORMACJE DODATKOWE

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

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-77/3010-04 — rozszerzono normę o 2 załączniki zawierające ankietę techniczną dotyczącą szczotek (załącznik 1) oraz kartę materiałową (załącznik 2).

3. Normy związane

PN-75/E-90041 Przewody elektryczne. Linki miedziane okrągłe do szczotek maszyn elektrycznych

PN-77/H-74586.02 Miedź i stopy miedzi. Rury ciągnione. Wymiary

PN-81/H-92121 Blacha stalowa cienka do tłoczenia

PN-72/H-92320 Taśmy stalowe walcowane na zimno. Wymiary i rodzaje powierzchni

PN-79/H-92710 Miedź. Blachy i pasy

PN-80/H-92720 Mosiądz. Blachy i pasy

PN-80/H-97030 Ochrona przed korozją. Powłoki elektrolityczne i konwersyjne dla wyrobów przeznaczonych do użytkowania w warunkach klimatu tropikalnego

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

PN-71/O-79131 Opakowania drewniane i z materiałów drewnopochodnych. Systematyka badań

PN-73/O-79401 Opakowania jednostkowe kartonowe i tekturowe. Pudełka

BN-72/3010-09 Maszyny elektryczne wirujące. Szczotki i powierzchnie ślizgowe komutatorów. Nazwy i określenia

BN-81/3010-23 Szczotki do maszyn elektrycznych wirujących. Wymiary

BN-81/3010-24 Szczotki do maszyn elektrycznych wirujących. Końcówki do linek szczotkowych okrągłych

4. Normy międzynarodowe

IEC 136-3 (1972) Dimensions of brushes and brush-holders for electrical machinery Part 3: IEC technical questionnaire for users of carbon brushes — norma zgodna.

IEC 467 (1974) Test procedures for determining physical properties of carbon brushes for electrical machines — norma zgodna.

RWPG СТ СЭВ 137-74 Щетки для вращающихся электрических машин. Методы испытаний — norma zgodna.

СТ СЭВ 2305-80 Щетки электрических машин. Общие технические условия — norma zgodna.

5. Autor projektu normy — inż. Jan Hadaś ELEKTROCARBON.