

ENERGOELEKTRYKA	NORMA BRANŻOWA	BN-73
	Zespoły prostownikowe krzemowe typu GPA	3041-06
		Grupa katalogowa VI 65 ¹⁾

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące zespołów prostownikowych krzemowych typu GPA o ciągłej i stopniowej regulacji napięcia wyprostowanego i o chłodzeniu olejowym w obiegu naturalnym, stosowanych do zasilania urządzeń galwanizerskich.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy zespołów prostownikowych krzemowych, przystosowanych do pracy w pomieszczeniach przemysłowych, w sąsiedztwie urządzeń galwanizerskich, zamkniętych, ogrzewanych w strefach klimatu umiarkowanego lub klimatu tropikalnego.

1.3. Określenia

1.3.1. Normalne warunki eksploatacyjne zespołów prostownikowych - warunki zgodne z następującymi:

- temperatura otoczenia $10 \pm 40^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna powietrza atmosferycznego nie większa niż 95%,
- pozostałe warunki - wg PN-68/E-06073.

1.3.2. Pozostałe określenia - wg PN-69/E-06072 oraz PN-68/E-06073.

1.4. Normy i dokumenty związane

- PN-69/E-02051 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Dopuszczalne poziomy
- PN-69/E-06072 Zespoły prostownikowe selenowe. Ogólne wymagania i badania
- PN-68/E-06073 Zespoły prostownikowe z diodami półprzewodnikowymi monokrystalicznymi. Ogólne wymagania i badania
- IN-63/E-08106 Osłony urządzeń elektroenergetycznych. Stopnie ochrony przed dotknięciem, przedostaniem się obcych ciał stałych oraz wody. Wymagania i badania techniczne

PN-67/0-79252 Produkty w opakowaniach transportowych. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

PN-68/T-04502 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Typowe metody pomiarów

Załączniki eksportowe nr 1 i nr 2 do PN-69/E-06072 i PN-68/E-06073.

2. OZNACZENIE

2.1. Sposób budowy oznaczenia - wg PN-69/E-06072.

2.2. Przykład oznaczenia zespołu prostownikowego krzemowego o napięciu znamionowym wyprostowanym 24 V i prądzie znamionowym wyprostowanym 600 A, w wykonaniu

a) krajowym i eksportowym do strefy klimatu umiarkowanego:

ZESPÓŁ PROSTOWNIKOWY GPA-24/600 BN-73/3041-06

b) eksportowym do strefy klimatu tropikalnego TH3:

ZESPÓŁ PROSTOWNIKOWY GPA-24/600 TH3 BN-73/3041-06

3. WYMAGANIA

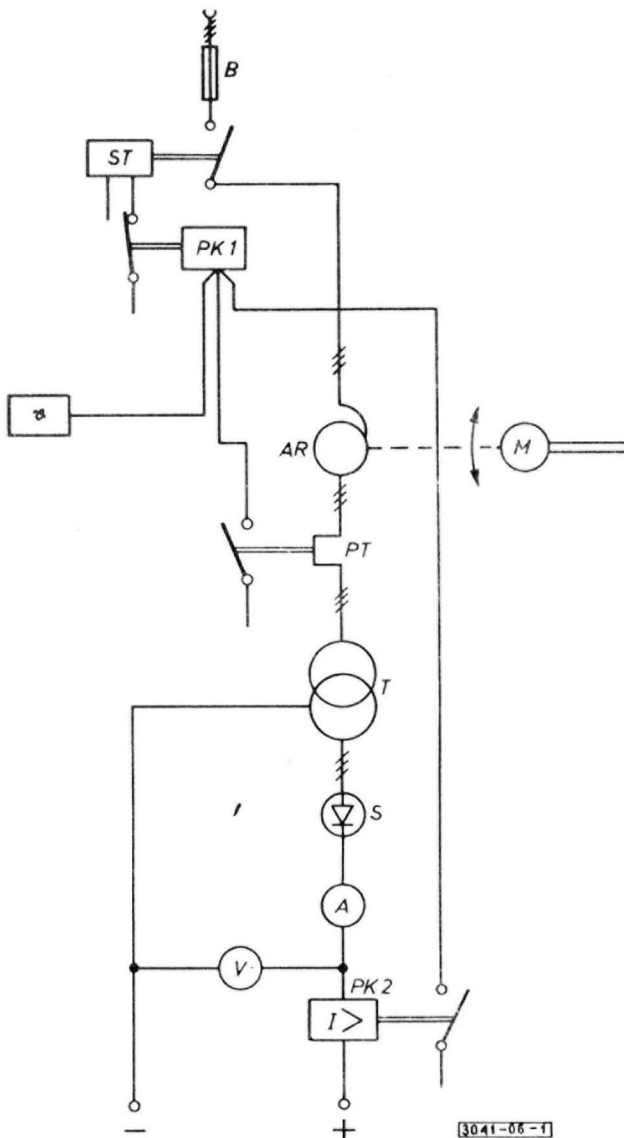
3.1. Układ połączeń zespołów prostownikowych powinien być zgodny ze schematem pokazanym na rys. 1. Zespół prostownikowy powinien zapewnić regulację napięcia wyprostowanego przy obciążeniu prądem znamionowym od wartości napięcia znamionowego do wartości równej zero, za pomocą autotransformatora regulowanego o praktycznie ciągłej regulacji napięcia w dwóch zakresach napięciowych wybieranych przełącznikiem zakresów. Szczotki autotransformatora powinny być wyposażone w napęd ręczny lub silnikowy w celu zapewnienia ręcznej miejscowej i zdalnej regulacji napięcia wyprostowanego. W zespołach prostownikowych obwód prądu wyprostowanego powinien być galwanicznie oddzielony od obwodów elektroenergetycznej sieci zasilającej.

¹⁾ Symbol wg SWK: 11E-42; 11E-43.

Instytut Elektrotechniki

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Urządzeń Technologicznych TECHMA dnia 3 listopada 1973 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 września 1974 r.

(Dz. Norm. i Miar nr 4/1974 poz. 9)



Rys. 1. Układ połączeń zespołu prostownikowego: B - zabezpieczenie sieciowe, ST - stycznik sieciowy, θ - czujnik temperatury, AR - autotransformator regulowany, M - silnik napędowy autotransformatora, PT - zabezpieczenie od przeciążeń, T - transformator, S - prostownik, PK2 - zabezpieczenie nadprądowe, PK1 - przekaźnik pośredniczący, A - amperomierz, V - woltomierz

3.2. Napięcie zasilania. Znamionowe wartości - wg tabl. 1. Zespoły prostownikowe powinny być przystosowane do zasilania napięciem różniącym się od znamionowego nie więcej niż $\pm 5\%$. Urządzenia pomocnicze sygnalizacji i zabezpieczeń powinny pracować prawidłowo przy trwałych odchyleniach napięcia zasilającego od -15 do $+10\%$. Dopuszcza się wykonanie zespołów prostownikowych na inne napięcia zasilania po uzgodnieniu między zamawiającym a producentem.

3.3. Dopuszczalne przyrosty temperatur uzwojeń i rdzeni transformatorów i autotransformatora wg PN-69/E-06072, natomiast dla diod krzemowych według danych określonych przez wytwórcę zespołów prostownikowych.

3.4. Stopień ochrony przed dotknięciem, przedostaniem się obcych ciał stałych oraz wody - wg PN-63/E-08106 z tym, że obudowy zespołów prostownikowych powinny spełniać wymagania stawiane osłonom wg IP10.

3.5. Szczelność kadzi. Kadź zespołu prostownikowego ustawiona w normalnej pozycji pracy i napełniona olejem transformatorowym do poziomu 5 mm od płyty górnej powinna wykazywać całkowitą szczelność.

3.6. Wytrzymałość elektryczna izolacji - wg PN-69/E-06072.

3.7. Zaciski. Zespoły prostownikowe powinny być wyposażone w zaciski do połączeń z siecią elektroenergetyczną i z obwodem sygnalizacji oraz umieszczone pod obudową części aparatu zespołu prostownikowego. Dostęp do zacisków powinien być możliwy tylko po zdjęciu obudowy. Kadź powinna być wyposażona w zacisk uziemiający wykonany z metalu odpornego na korozję. Zaciski wyjściowe powinny być zmontowane na izolatorach przepustowych i umieszczone w górnej części zespołu prostownikowego. Rozmieszczenie zacisków powinno być następujące: dwa zaciski +, między nimi zacisk -.

Tablica 1

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Wartość			
			GPA-8/600	GPA-15/400	GPA-15/1000	GPA-24/600
1	2	3	4	5	6	7
1	Napięcie znamionowe zasilania	V	3 X 380	3 X 380	3 X 380	3 X 380
2	Częstotliwość znamionowa	Hz	50 \pm 60	50 \pm 60	50 \pm 60	50 \pm 60
3	Znamionowy prąd pobierany z sieci	A	12	13	32	31
4	Znamionowy współczynnik mocy	-	0,85	0,85	0,90	0,90
5	Napięcie znamionowe wyprostowane	V	8	15	15	24
6	Zakres regulacji napięcia wyprostowanego przy obciążeniu znamionowym	V	0 \pm 8	0 \pm 15	0 \pm 15	0 \pm 24
7	Prąd znamionowy wyprostowany	A	600	400	1000	600
8	Moc znamionowa zespołu prostownikowego	W	4800	6000	15000	14400
9	Sprawność znamionowa zespołu prostownikowego	%	65	80	80	80
10	Masa zespołu prostownikowego:					
	z olejem	kg	630	630	990	990
	bez oleju	kg	380	380	620	620
11	Typ obudowy		IP10	IP10	IP10	IP10

Obudowa przystawki sterowniczej powinna mieć zacisk uziemiający do podłączenia przewodu uziemienia ochronnego w przypadku wykorzystania przystawki do zdalnego sterowania. Przekroje zacisków i ich oznaczenia - wg PN-69/E-06072.

3.8. Regulacja napięcia wyprostowanego powinna być zapewniona od 0 do U_{sn} przy znamionowym napięciu zasilającym z dopuszczalną odchyłką wg PN-69/E-06072 i przy znamionowym prądzie wyprostowanym. Regulacja napięcia powinna być ciągła, realizowana przez zmianę położenia szczotek na uzwojeniach autotransformatora w dwóch zakresach napięciowych wybieranych przełącznikiem.

3.9. Mierniki. Zespoły prostownikowe powinny być wyposażone w woltomierze i amperomierze do pomiaru napięcia i prądu wyprostowanego, spełniające wymagania PN-69/E-06072.

3.10. Dopuszczalny poziom zakłóceń radioelektrycznych nie powinien przekraczać poziomu N dla grupy 1 urządzeń wg PN-69/E-02031.

3.11. Przeciężalność. Zespół prostownikowy do przedniej pracy w czasie 5 godz przy napięciu znamionowym wyprostowanym i prądzie znamionowym wyprostowanym powinien wytrzymać przeciążenie wg PN-69/E-06072.

3.12. Zabezpieczenie - wg PN-69/E-06072. Od strony zasilania zespół prostownikowy powinien mieć zabezpieczenie przed skutkami przeciążeń i zwarc. Obwody pomocnicze powinny być zabezpieczone oddzielnie. Czasy zadziałania zabezpieczeń podano w

tabl. 2. Przed nadmiernym wzrostem temperatury oleju zespół prostownikowy powinien być zabezpieczony czujnikami temperaturowymi, sterującymi wyłączeniem zasilania. Zespół prostownikowy powinien być zabezpieczony przed niekontrolowanym wzrostem napięcia.

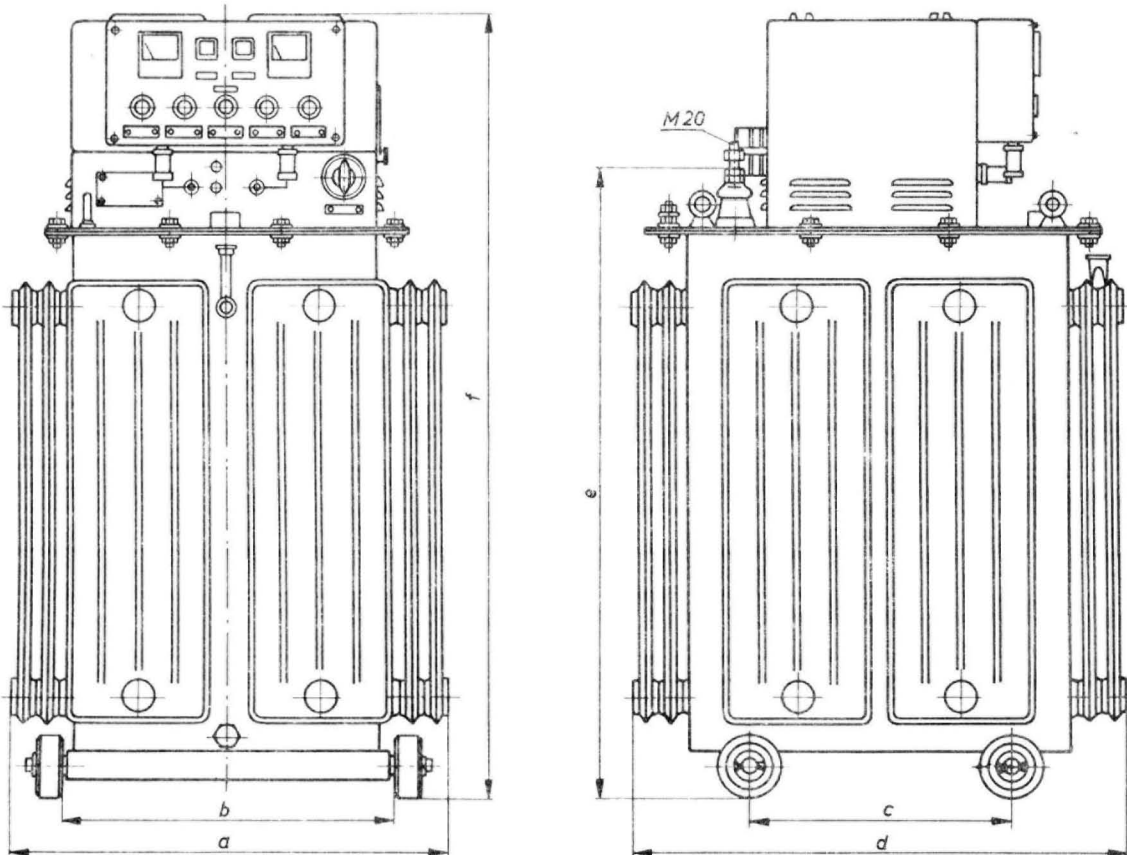
Tablica 2

Typ zespołu prostownikowego	Prąd obciążenia A	Czas zadziałania zabezpieczenia prądowego, s
GPA-8/600	900	<0,5
GPA-15/400	600	<0,5
GPA-15/1000	1500	<0,5
GPA-24/600	900	<0,5

3.13. Konstrukcja. Transformator, autotransformator, prostownik i czujniki temperaturowe powinny być zamontowane na konstrukcji wsporczej i zanurzone w kadzi z olejem transformatorowym.

Aparatura pomocnicza powinna być umieszczona w oddzielnej obudowie na pokrywie kadzi. Aparatura powinna być odporna na szkodliwe działanie środowiska występującego w pomieszczeniach galwanizerni. Przyrządy pomiarowe, lampki sygnalizacyjne i przyciski sterujące powinny być umieszczone w dodatkowej oddzielnej obudowie.

Wymiary zewnętrzne obudowy zespołów prostownikowych wg rys. 2 i tabl. 3.



Rys. 2. Wymiary zewnętrzne zespołów prostownikowych. Przystawka sterownicza jest odcinana przy wykorzystaniu jej do sterowania zdalnego

Tablica 3

Typ	a	b	c	d	e	f
GPA-15/400	752	525	417	864	1088	1354
GPA-8/600	752	525	417	864	1088	1354
GPA-24/600	1010	697	455	980	1188	1454
GPA-15/1000	1010	697	455	980	1188	1454
Dopuszczalne odchyłki ±10 mm.						

3.14. Rozpływ prądu w diodach łączonych równolegle - wg PN-68/E-06073.

3.15. Poziom hałas, mierzony w pomieszczeniach o poziomie zakłóceń akustycznych nie przekraczającym 50 dB, nie powinien być większy niż 80 dB przy każdym dopuszczalnym obciążeniu.

3.16. Odporność na transport. Zespoły prostownikowe w opakowaniu powinny wytrzymać transportowanie na samochodzie po drogach o nawierzchni twardej.

3.17. Dane techniczne. Parametry zespołów prostownikowych podano w tabl. 1.

3.18. Pozostałe wymagania. Napięcie znamionowe wyprostowane, prąd znamionowy wyprostowany, współczynniki mocy i sprawności wg tabl. 1.

Wytrzymałość na podwyższone napięcie, rezystancja izolacji, odporność na wilgoć, zabezpieczenie przed korozją i instrukcja techniczna - wg PN-69/E-06072.

Największe dopuszczalne wartości odchyłek od wielkości znamionowych i charakterystycznych oraz cechowanie wg PN-68/E-06073.

3.19. Wymaganie dodatkowe dla zespołów prostownikowych w wykonaniu eksportowym do strefy klimatu umiarkowanego:

- wg załączników nr 1 do PN-69/E-06072 i PN-68/E-06073 do strefy klimatu tropikalnego,

- wg załączników nr 2 do PN-69/E-06072 i PN-68/E-06073.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Zespoły prostownikowe powinny być dostarczone w opakowaniu jednostkowym. Napisy na opakowaniu wg PN-69/E-06072, a ponadto: OSTROŻNIE KRUCHE, CHRONIĆ PRZED WILGOCIĄ, GÓRA - NIE PRZEWRACAĆ wg PN-67/0-79252.

4.2. Przechowywanie - wg PN-68/E-06073.

4.3. Transport - wg PN-68/E-06073. Zespoły prostownikowe powinny być przewożone bez oleju.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań - wg PN-68/E-06073.

5.2. Sposoby przeprowadzania badań. Badania zespołów prostownikowych należy przeprowadzić sposobem A wg PN-68/E-06073.

5.3. Program badań pełnych i niepełnych - wg tabl. 4.

Tablica 4

Lp.	Nazwa badania	Wymagania wg	Zakres badań		Opis badań wg
			pełnych	niepełnych	
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny	3.1; 3.2; 3.4; 3.5; 3.7; 3.8; 3.13; 3.17;	X	X	PN-69/E-06072
2	Sprawdzenie zabezpieczenia przed dotknięciem części pod napięciem i przedostaniem się ciał stałych	3.4	X	-	PN-63/E-08103
3	Pomiar rezystancji izolacji	3.18	X	X	PN-69/E-06072
4	Próba wytrzymałości elektrycznej	3.6	X	X	5.6.2
5	Próba wytrzymałości na podwyższone napięcie zasilania	3.18	X	-	PN-69/E-06072
6	Sprawdzenie szczelności kadzi	3.5	X	-	5.6.5
7	Pomiar masy zespołu prostownikowego	3.17	X	-	5.6.6
8	Sprawdzenie mierników	3.9	X	-	PN-69/E-06072
9	Próba działania zabezpieczenia od zwarc zewnątrznych	3.12	X	-	5.6.10
10	Próba działania zabezpieczenia od przeciążeń	3.12	X	X	5.6.11
11	Próba działania sygnalizacji	3.12	X	X	5.6.12
12	Próba obciążenia znamionowego	3.17	X	-	PN-69/E-06072
13	Wyznaczenie przyrostów temperatur	3.3	X	-	PN-69/E-06072 PN-68/E-06073
14	Próba przeciążenia	3.11	X	-	PN-69/E-06072
15	Wyznaczenie charakterystyk zewnętrznych	3.8	X	-	PN-68/E-06073

od. tabl. 4

Lp.	Nazwa badania	Wymagania wg	Zakres badań		Opis badań wg
			pełnych	niepełnych	
1	2	3	4	5	6
16	Sprawdzenie zakresu regulacji	3.8	X	X	5.6.17
17	Wyznaczanie sprawności	3.17	X	-	PN-69/E-06072
18	Wyznaczanie współczynnika mocy	3.17	X	-	PN-69/E-06072
19	Sprawdzenie rozplywu prądu w diodach łączonych równolegle	3.14	X	-	PN-68/E-06073
20	Pomiar poziomu hałasu	3.15	X	-	5.6.21
21	Sprawdzenie poziomu zakłóceń radioelektrycznych	3.10	X	-	PN-68/T-04502
22	Próba odporności na transport	3.16	X	-	5.6.23

5.4. Pobieranie próbek - wg PN-68/E-06073.

5.5. Przyrządy kontrolno-pomiarowe - wg PN-69/E-06072.

5.6. Opis badań

5.6.1. Ogólne warunki wykonywania badań - wg PN-68/E-06073.

5.6.2. Próba wytrzymałości elektrycznej. Sposób wykonywania próby i ocena wyniku wg PN-69/E-06072.

5.6.3. Oględziny zespołów prostownikowych - wg PN-69/E-06072.

5.6.4. Sprawdzenie stopnia ochrony przed dotknięciem, przedostaniem się obcych ciał stałych oraz wody - wg PN-63/E-08106.

5.6.5. Sprawdzenie szczelności kadzi. Kadź napełnia się olejem transformatorowym do wysokości zaznaczonej na wskaźniku poziomu oleju. Po 12 godz nie powinny występować ślady oleju na spoinach i uszczelnieniach.

5.6.6. Pomiar masy zespołu prostownikowego należy przeprowadzić przy użyciu wagi technicznej. Wynik należy uznać za dodatni, jeśli spełnione jest wymaganie 3.18.

5.6.7. Pomiar oporu izolacji - wg PN-69/E-06072.

5.6.8. Próba wytrzymałości na podwyższone napięcie zasilania - wg PN-69/E-06072.

5.6.9. Sprawdzenie mierników - wg PN-69/E-06072.

5.6.10. Próba działania zabezpieczenia od zwarc zewnątrznych. W warunkach pracy znamionowej zespołu prostownikowego należy wykonać zwarcia zacisków wyjściowych. Pętla zwarcia powinna zawierać łącznik zwierający i 2 m przewodu miedzianego o przekroju co najmniej równym przekrojowi zacisków wyjściowych. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli zadziałało zabezpieczenie od skutków zwarc zewnątrznych i nie nastąpiło uszkodzenie żadnego elementu zespołu prostownikowego.

5.6.11. Próba działania zabezpieczenia od przeciążeń. Należy obciążyć zespoły prostownikowe prądami wg tabl. 2 i mierzyć czas zadziałania przełącznika nadmiarowo-prądowego przy zasilaniu na-

pięciem znamionowym. Próbę należy uznać za dodatnią, jeżeli czas zadziałania przełącznika jest nie większy od czasu podanego w tabl. 2 dla zadziałania zabezpieczenia prądowego, tj. gdy nastąpiło odłączenie zespołu prostownikowego od sieci oraz nie uległ uszkodzeniu żaden z elementów zespołu prostownikowego.

5.6.12. Próba działania sygnalizacji. Pozorując zadziałanie poszczególnych elementów zabezpieczeń należy sprawdzić czy:

- działa sygnalizacja optyczna,
- pojawiło się napięcie na zaciskach sygnalizacji odległościowej,
- po skasowaniu alarmu przyciskiem, jest możliwe załączenie.

Próbe wykonać przy warunkach zasilania wg 3.2.

5.6.13. Próba obciążenia znamionowego - wg PN-69/E-06072.

5.6.14. Wyznaczanie przyrostów temperatur - wg PN-69/E-06072 i wg PN-68/E-06073.

5.6.15. Próba przeciążenia - wg PN-69/E-06072.

5.6.16. Wyznaczanie charakterystyk zewnętrznych - wg PN-68/E-06073.

5.6.17. Sprawdzenie zakresu regulacji - wg 3.8. Czas trwania próby dla zespołów prostownikowych bez oleju powinien być ≤ 60 s.

5.6.18. Wyznaczanie sprawności - wg PN-69/E-06072.

5.6.19. Wyznaczanie współczynnika mocy - wg PN-69/E-06072.

5.6.20. Sprawdzenie rozplywu prądu w diodach łączonych równolegle - wg PN-68/E-06073.

5.6.21. Pomiar poziomu hałasu należy wykonać miernikiem poziomu dźwięku, umieszczając mikrofon w odległości 1500 mm od płyty czołowej zespołu prostownikowego, przy czym odległość należy mierzyć wzdłuż linii prostopadłej od powierzchni płyty czołowej i przechodzącej przez jej środek. Wynik należy uznać za dodatni, jeśli spełnione jest wymaganie 3.15.

5.6.22. Sprawdzenie poziomu zakłóceń radioelektrycznych - wg PN-68/T-04502.

5.6.23. Próba wytrzymałości na transport. Próbę należy przeprowadzać przewożąc zespół prostownikowy bez oleju w opakowaniu transportowym na odległość 200 km z prędkością 50 ± 80 km/godz po drogach o nawierzchni twardej. Po zakończeniu próby należy wykonać oględziny połączeń mechani-

cznych elementów oraz przeprowadzić sprawdzenie mierników wg PN-69/E-06072. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeśli połączenia mechaniczne nie uległy poluzowaniu lub zerwaniu, a próba sprawdzenia mierników dała wynik dodatni.

5.7. Ocena wyników badań - wg PN-69/E-06072, przy badaniach niepełnych należy również wymagać aktualnego pozytywnego wyniku okresowych badań pełnych.

K O N I E C