

ENERGOELEKTRYKA	NORMA BRANŻOWA	BN-71 3041-03
	Zespoły prostownikowe selenowe typu BZ	Zamiast ZN-69/MPM14-T5-044
	Wymagania i badania	Grupa katalogowa VI 65 ¹⁾

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące zespołów prostownikowych selenowych wielozakresowych typu BZ o skokowej regulacji napięcia wyprostowanego, stosowanych do ładowania baterii akumulatorów kwasowych lub zasadowych oraz do zasilania urządzeń elektrycznych, których pobór mocy i prądu nie przekracza wartości znamionowych zespołów prostownikowych.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy zespołów prostownikowych selenowych stacjonarnych, przystosowanych do pracy w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych w strefach klimatu umiarkowanego lub klimatów tropikalnych TA i TH.

1.3. Określenia

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

- temperatura otoczenia $+10 \div +40^{\circ}\text{C}$,
- pozostałe parametry - wg PN-69/E-06072.

1.3.2. Pozostałe określenia - wg PN-69/E-06072.

1.4. Normy i dokumenty związane

- PN-69/E-02031 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Dopuszczalne poziomy
- PN-69/E-06072 Zespoły prostownikowe selenowe. Ogólne wymagania i badania
- PN-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 znakowania. Wymagania podstawowe
- PN-68/T-04502 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Typowe metody pomiarów
- BN-68/3380-01 Urządzenia elektroniczne i techniczne. Tolerancje warsztatowe wymiarów liniowych i kątowych
- Załączniki eksportowe nr 1 i nr 2 do PN-69/E-06072 ustanowione Zarządzeniem Ministra Przemysłu Maszynowego nr 21 z dnia 22 października 1971 r.

2. OZNACZENIE

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

2.2. Przykład oznaczenia zespołu prostownikowego selenowego o:

- o napięciu znamionowym wyprostowanym 24 V i prądzie znamionowym wyprostowanym 10 A w wykonaniu krajowym i eksportowym do strefy klimatu umiarkowanego:

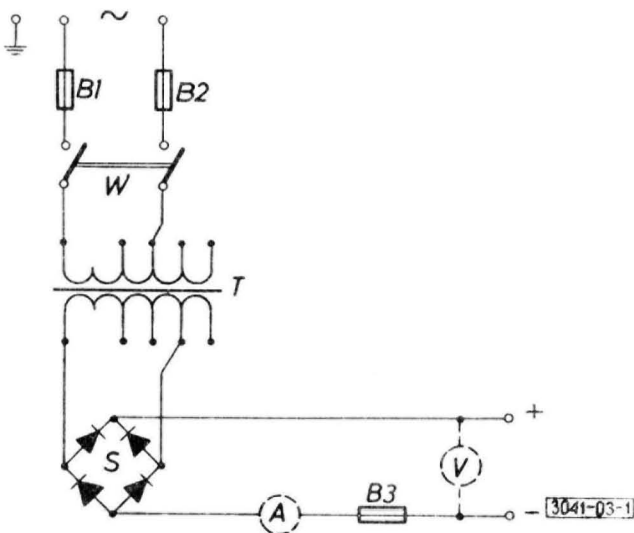
ZESPÓŁ PROSTOWNIKOWY SELENOWY BZA-24/10 BN-71/3041-03

- o napięciu znamionowym wyprostowanym 24 V i prądzie znamionowym wyprostowanym 10 A w wykonaniu krajowym i eksportowym do strefy klimatu tropikalnego TH3:

ZESPÓŁ PROSTOWNIKOWY SELENOWY BZA-24/10 TH3 BN-71/3041-03

3. WYMAGANIA

3.1. Układ połączeń zespołów prostownikowych jednofazowych powinien być zgodny ze schematem pokazanym na rys. 1, natomiast zespołów prostownikowych trójfazowych - ze schematem pokazanym na rys. 2. Układ połączeń powinien umożliwiać skokową regulację napięcia wyprostowanego uzyskiwaną przez zmianę przekładni transformatora.

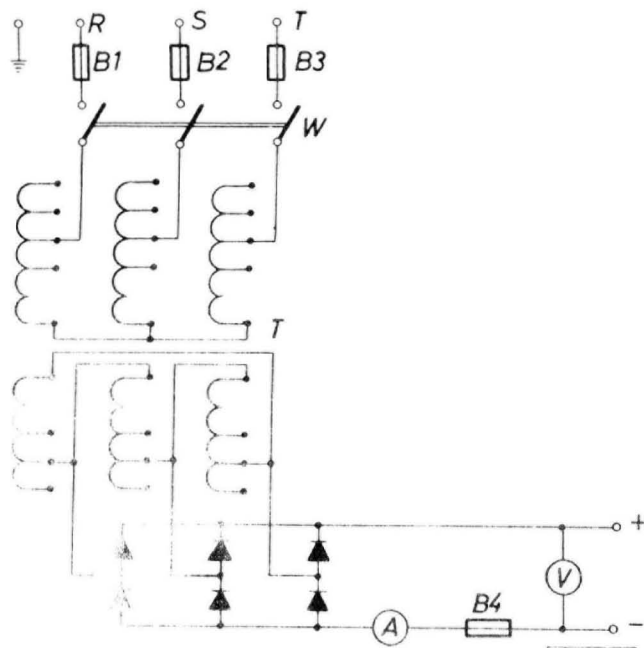


Rys. 1. Schemat ideowy zespołu prostownikowego w układzie jednofazowym

Instytut Elektrotechniki

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Urządzeń Technologicznych „Techma” dnia 21 lipca 1971 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 lipca 1972 r.

(Mon. Pol. nr 12/1972 poz. 85)



Rys. 2. Schemat ideowy zespołu prostownikowego w układzie trójfazowym

Zespoły prostownikowe powinny być wykonane w połączeniu dwukierunkowym, przy czym zespoły powyżej 1 kW mocy znamionowej powinny być wykonane jako trójfazowe.

W zespołach prostownikowych strona prądu wyprostowanego powinna być oddzielona galwanicznie od obwodów strony pierwotnej.

3.2. Napięcie znamionowe zasilające. Znamionowe wartości - wg tabl. 1 i 2. Zespoły prostownikowe powinny być przystosowane do zasilania napięciem różniącym się od znamionowego o $\pm 5\%$.

Dopuszcza się wykonanie zespołów prostownikowych na inne napięcie zasilania - na żądanie zamawiającego.

3.3. Dopuszczalne przyrosty temperatur - wg PN-69/E-06072 z tym, że dla płytek selenowych wg tabl. 1 i 2.

Tablica 1. Parametry szczegółowe zespołów prostownikowych jednofazowych

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostki	Typ zespołu prostownikowego							
			BZA-12/4	BZA-12/10	BZA-24/2,5	BZA-24/4	BZA-24/10	BZA-24/15	BZA-24/25	BZA-60/10
1	Napięcie znamionowe zasilające	V	220	220	220	220	220	220	220	220
2	Znamionowa częstotliwość napięcia zasilającego	Hz	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60
3	Znamionowy współczynnik mocy	-	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
4	Napięcie znamionowe wyprostowane U_{sn}	V	12	12	24	24	24	24	24	60
5	Zakresy napięć	V	6; 12	6; 12	12; 24	12; 24	6; 12; 18; 24	6; 12; 18; 24	6; 12; 18; 24	24; 40; 50; 60
6	Maksymalne napięcie biegu jałowego nie większe niż	V	20	20	40	40	40	40	40	100
7	Prąd znamionowy wyprostowany (I_{sn})	A	4	10	2,5	4	10	15	25	10
8	Moc znamionowa (przy obciążeniu rezystancją)	W	48	120	60	96	240	360	600	600
9	Znamionowa sprawność	%	60	60	60	60	60	60	60	60
10	Znamionowa liczba ogniów kwasowych	sztuki	3; 6	3; 6	6; 12	6; 12	3; 6; 9; 12	3; 6; 9; 12	3; 6; 9; 12	12; 20; 25; 30
	kadmowo-niklowych	sztuki	5; 10	5; 10	10; 20	10; 20	5; 10; 15; 20	5; 10; 15; 20	5; 10; 15; 20	20; 33; 41; 50
11	Masa zespołu prostownikowego	kg	9	14	8	11	28	30	33	33
12	Typ obudowy	-	P4	P5	P4	P5	O1	rys. 3 i 4	O 1; O1 ¹⁾	O1
13	Schemat ideowy zespołu prostownikowego w układzie jednofazowym	-	rys. 1	rys. 1	rys. 1	rys. 1	rys. 1	rys. 1	rys. 1	rys. 1
14	Klasa izolacji jednostek nawojowych	-	A	A	A	A	A	B	A	A
15	Dopuszczalny przyrost temperatury płytek selenowych	°C	35	35	35	35	35	35	35	35

¹⁾ Obudowa dla wykonania tropikalnych.

Tablica 2. Parametry szczegółowe zespołów prostownikowych trójfazowych

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Typ zespołu prostownikowego					
			BZA-50/60	BZA-60/25	BZA-120/10	BZA-120/25	BZA-240/10	BZA-240/25
1	Napięcie znamionowe zasilające	V	3×380/220	3×380/220	3×380/220	3×380/220	3×380/220	3×380/220
2	Znamionowa częstotliwość napięcia zasilającego	Hz	50÷60	50÷60	50÷60	50÷60	50÷60	50÷60
3	Znamionowy współczynnik mocy	-	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
4	Napięcie znamionowe wyprostowane U_{sn}	V	50	60	120	120	240	240
5	Zakresy napięć	V	24; 32; 40; 50	24; 36; 48; 60	60; 80; 110; 120	60; 80; 110; 120	110; 120; 220; 240	110; 120; 220; 240
6	Maksymalne napięcie biegu jakowego nie większe niż	V	100	100	180	185	355	375
7	Prąd znamionowy wyprostowany (I_{sn})	A	60	25	10	25	10	25
8	Moc znamionowa (przy obciążeniu rezystancją)	W	3000	1500	1200	3000	2400	6000
9	Znamionowa sprawność	%	80	80	80	80	80	80
10	Znamionowa liczba ogniwo kwasowych	sztuki	12; 16; 20; 25	12; 18; 24; 30	30; 40; 55; 60	30; 40; 55; 60	55; 60; 110; 120	55; 60; 110; 120
	kadmowo-niklowych	sztuki	20; 33; 41; 50	20; 30; 40; 50	50; 66; 91; 100	50; 66; 91; 100	91; 100; 183; 200	91; 100; 183; 200
11	Masa zespołu prostownikowego	kg	90	70	58	85	82	120
12	Typ obudowy	-	O3	O2	O2	O3	O3	O3
13	Schemat ideowy zespołu prostownikowego w układzie trójfazowym	-	rys. 2	rys. 2	rys. 2	rys. 2	rys. 2	rys. 2
14	Klasa izolacji jednostek nawojowych	-	A	A	A	A	A	A
15	Dopuszczalny przyrost temperatury płytek se-lenowych	°C	35	35	35	35	35	35

3.4. Stopień ochrony przed dotknięciem, przedostaniem się obcych ciał stałych oraz wody - wg PN-69/E-06072 z tym, że obudowy typu P zespołów prostownikowych powinny spełniać wymagania stawiane osłonom IP20, a obudowy typu O - wymagania stawiane osłonom IP10 wg PN-63/E-08106.

3.5. Wytrzymałość elektryczna izolacji - wg PN-69/E-06072 z tym, że wartość napięcia próbierczego wynosi:

a) w zespołach prostownikowych o napięciu znamionowym 12 V i 24 V - jak dla zespołów z izolacją wzmocnioną wg PN-69/E-06072,

b) w zespołach prostownikowych o napięciu znamionowym 50 V, 60 V, 120 V i 240 V - 2000 V.

3.6. Zaciiski. Zespoły prostownikowe powinny być wyposażone w zaciiski do połączeń zewnętrznych umieszczone wewnątrz zespołu prostownikowego. Dostęp do zaciisków powinien być umożliwiony po zdjęciu pokrywy lub płyty bocznej w zależności od typu obudowy. Przekroje zaciisków i ich oznaczenie wg PN-69/E-06072.

3.7. Regulacja. Zespoły prostownikowe powinny mieć ręczną regulację napięcia wyprostowanego

spełniającą wymagania PN-69/E-06072, umożliwiającą przy zmianach napięcia znamionowego zasilającego wg 3.2:

a) ładowanie baterii akumulatorów kwasowych prądem znamionowym zespołu prostownikowego w zakresie napięcia od $2,0 V \pm 0,05 V$ do $2,4 \div 2,45 V$ na ogniwo oraz prądem $0,5 I_{sn}$ do napięcia $2,65 V \pm 0,05 V$ na ogniwo;

b) ładowanie baterii akumulatorów zasadowych prądem znamionowym zespołu prostownikowego w zakresie napięcia od $1,2 V$ do $1,45 V$ na ogniwo oraz prądem $0,5 I_{sn}$ do napięcia $1,65 V$ na ogniwo;

c) zasilanie odbiorów o rezystancyjnym (opornościowym) charakterze obciążenia napięciem znamionowym $U'_{sn} \pm 10\%$ przy zmianie obciążenia od $0,2 I_{sn}$ do $1,0 I_{sn}$.

Zmiany prądu ładowania przy skokowej regulacji napięcia ładowania powinny zawierać się w granicach $\pm 10\%$ wartości prądów podanych w poz. a) i b).

3.8. Mierniki. Zespoły prostownikowe o mocy znamionowej powyżej 150 W powinny być wyposażone w mierniki umożliwiające pomiar napięcia i prądu wyprostowanego z dokładnością określoną wg PN-69/E-06072.

3.9. Charakterystyka zewnętrzna. Rodzina charakterystyk zewnętrznych powinna pokryć zakres regulacji określony w 3.7.

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

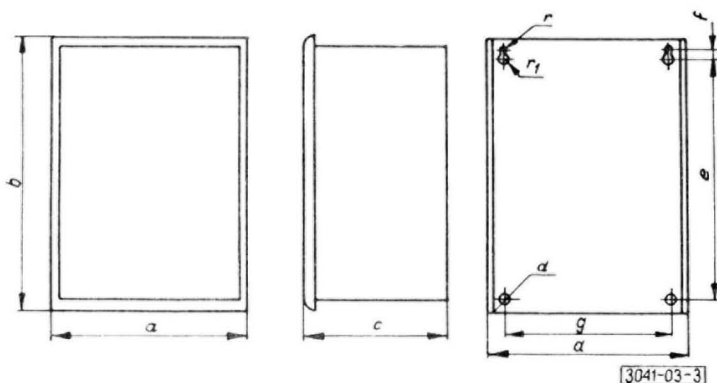
3.11. Konstrukcja. Zespoły prostownikowe powinny być zmontowane w obudowach metalowych i powinny być przystosowane do uziemienia lub zerowania. Zespoły w obudowach typu P powinny być przystosowane do zamocowania na stałe na ścianie lub konstrukcji wsporczej, a zespoły prostownikowe zmontowane w obudowach O - do zamocowania na stałe do podłogi lub konstrukcji wsporczej osłoniętej od dołu. Szkic obudowy zespołów prostownikowych pokazano na rys. 3 i 4. Wymiary zewnętrzne zespołów

prostownikowych nie powinny być większe od wartości podanych w tabl. 3.

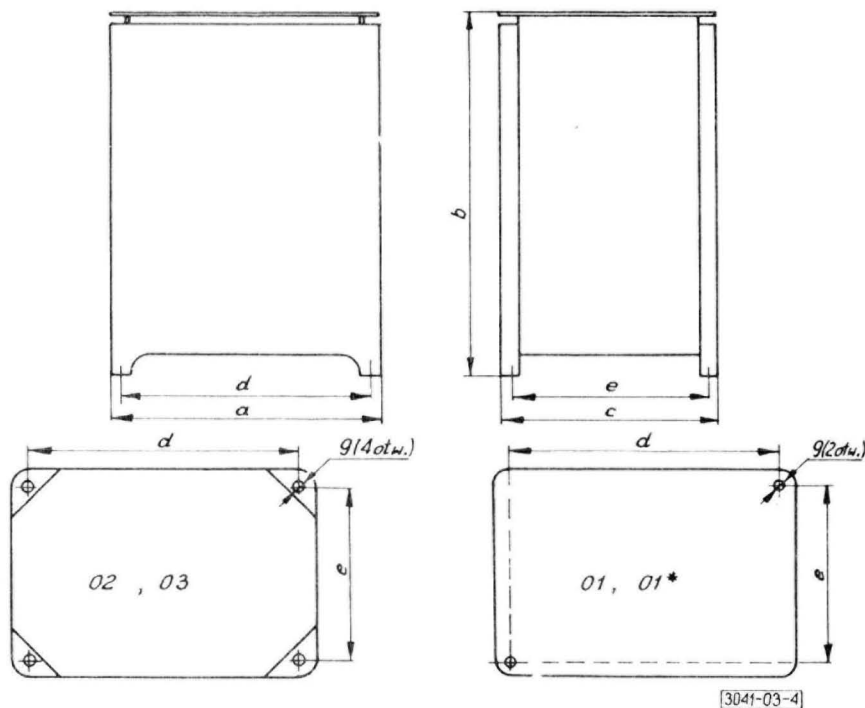
Tablica 3. Wymiary obudowy typu P i O zespołów prostownikowych

Typ obudowy	a	b	c ¹⁾	d	e	f	g	r	r ₁
P4	200	280	142	5,5	250	-	170	-	2,75
P5	260	420	164	6	385	9	230	3	5
O1	360	485	270	318	202	-	-	-	-
O1*	360	462	270	318	202	-	-	-	-
O2	446	590	395	406	365	-	-	-	-
O3	510	830	440	470	400	-	-	-	-

Odchyłki wymiarowe wg BN-68/3380-01.
¹⁾ Wymiar c nie zawiera części wystających poza obudowę.



Rys. 3. Obudowy typu P



Rys. 4. Obudowy typu O

3.12. Poziom hałasu mierzony w pomieszczeniu o poziomie zakłóceń akustycznych nie przekraczającym 50 dB nie powinien być wyższy od 65 dB.

3.13. Wytrzymałość na transport. Zespoły prostownikowe w opakowaniu powinny wytrzymać transportowanie samochodem po drogach o nawierzchni twardej.

3.14. Dane techniczne. Parametry szczegółowe zespołów prostownikowych podano w tabl. 1 i 2.

3.15. Pozostałe wymagania. Napięcia znamionowe wyprostowane i prąd znamionowy wyprostowany, wytrzymałość na podwyższone napięcie, znamionowe zasilające, rezystancja izolacji, prąd w kierunku wstecznym, przeciążalność, największe dopuszczalne wartości odchyłek, zacisk ochronny, oznaczenie elementów, wyłączniki, zabezpieczenia, odporność na wilgoć, zabezpieczenie przed korozją, instrukcja techniczna oraz cechowanie - wg PN-69/E-06072.

3.16. Dodatkowe wymagania dla zespołów prostownikowych w wykonaniu eksportowym do strefy klima-

tu umiarkowanego wg załącznika eksportowego nr 1 do PN-69/E-06072, a do stref klimatów tropikalnych wg załącznika eksportowego nr 2 do PN-69/E-06072.

4. OPAKOWANIE, PRZECCHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Opakowanie. Zespoły prostownikowe powinny być dostarczane w opakowaniu jednostkowym. Stosowanie opakowania zbiorczego wymaga uzgodnienia między producentem a odbiorcą. Napisy na opakowaniu wg PN-69/E-06072, a ponadto: OSTROŻNIE. KRUCHO. CHRONIĆ PRZED WILGOCIĄ. GÓRA - NIE PRZEWRAÇAĆ - wg PN-67/0-79252.

4.2. Przechowywanie - wg PN-69/E-06072.

4.3. Transport - wg PN-69/E-06072.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań - wg PN-69/E-06072.

5.2. Zakres badań pełnych i niepełnych podano w tabl. 4.

Tablica 4. Zakres badań pełnych i niepełnych

Lp.	Nazwa badania	Opis badania	Zakres badań		Wymagania
			pełne	niepełne	
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny	PN-69/E-06072	x	x	3.1; 3.2; 3.4; 3.6; 3.8; 3.10; 3.11; 3.14; 3.15
2	Sprawdzenie zabezpieczenia przed dotknięciem części pod napięciem i przedostaniem się obcych ciał stałych	PN-63/E-08106	x	-	3.4
3	Pomiar rezystancji izolacji	PN-69/E-06072	x	x	3.15
4	Próba wytrzymałości elektrycznej izolacji	5.5.1	x	x	3.5
5	Próba wytrzymałości na podwyższone napięcie znamionowe zasilające	PN-69/E-06072	x	-	3.15
6	Pomiar maksymalnego napięcia biegu jałowego	PN-69/E-06072	x	-	3.14
7	Pomiar prądu w kierunku wstecznym	PN-69/E-06072	x	-	3.15
8	Sprawdzenie mierników	PN-69/E-06072	x	-	3.8
9	Sprawdzenie zakresu regulacji	PN-69/E-06072	x	x	3.7
10	Próba obciążenia znamionowego	5.5.2	-	-	3.14
11	Wyznaczanie przyrostów temperatury	PN-69/E-06072	x	-	3.3
12	Wyznaczenie charakterystyk zewnętrznych	5.5.3	x	x	3.9
13	Próba przeciążalności	PN-69/E-06072	x	-	3.15
14	Wyznaczenie znamionowej sprawności	5.5.4	x	-	3.14
15	Wyznaczenie znamionowego współczynnika mocy	5.5.5	x	-	3.14
16	Sprawdzenie odporności na wilgoć	PN-69/E-06072	x	-	3.15
17	Sprawdzenie zabezpieczeń	5.5.6	x	-	3.15
18	Pomiar poziomu hałasu	5.5.7	x	-	3.12
19	Pomiar masy zespołu prostownikowego	5.5.8	x	-	3.14
20	Próba wytrzymałości na transport	5.5.9	x	-	3.13
21	Próby specjalne dla wykonania eksportowego do strefy klimatu umiarkowanego	załącznik eksportowy nr 1 do PN-69/E-06072	-	-	3.16
22	Próby specjalne dla wykonania do stref klimatów tropikalnych	załącznik eksportowy nr 2 do PN-69/E-06072	-	-	3.16
Znak x oznacza, że badanie przeprowadza się.					
Znak - oznacza, że badania nie przeprowadza się.					

5.3. Liczność próbki - wg PN-69/E-06072.

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

5.5. Opis badań

5.5.1. Próba wytrzymałości elektrycznej izolacji. Sposób wykonania i ocena wyniku próby wg PN-69/E-06072 z tym, że wartości napięć probierczych wg 3.5.

5.5.2. Próba obciążenia znamionowego. Próbę przeprowadza się przy napięciu wyprostowanym równym iloczynowi napięcia 2,3 V przez liczbę ogniów. Zespoły prostownikowe w układzie trójfazowym powinny być obciążone rezystancją, natomiast jednofazowe powinny mieć dodatkowo przyłączone do zacisków wyjściowych baterie kondensatorów o pojemności równej 10 000 μF na 1 A prądu znamionowego zespołu prostownikowego.

Pozostałe warunki próby i ocena wyniku - wg PN-69/E-06072.

5.5.3. Wyznaczenie charakterystyk zewnętrznych polega na pomiarze napięcia wyprostowanego przy zmianach prądu wyprostowanego. Pomiary należy wykonać przy znamionowym napięciu zasilającym dla wszystkich zakresów napięciowych przy obciążeniu rezystancją.

Przy badaniach zespołów prostownikowych jednofazowych należy dodatkowo zdjąć charakterystyki zewnętrzne przy załączonej na zaciski wyjściowe baterii kondensatorów o pojemności 10 000 μF na 1 A prądu znamionowego zespołu prostownikowego.

W badaniach pełnych pomiary należy wykonać również dla napięcia zasilającego różniącego się od znamionowego o $\pm 5\%$. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione jest wymaganie 3.9.

5.5.4. Wyznaczenie sprawności należy wykonać przy obciążeniu rezystancją; sposób wykonania próby i ocena wyniku wg PN-69/E-06072.

5.5.5. Wyznaczenie współczynnika mocy należy wykonać przy obciążeniu rezystancją; sposób wykonania próby i ocena wyniku wg PN-69/E-06072.

5.5.6. Sprawdzenie zabezpieczeń polega na 3-krotnym sprawdzeniu skuteczności działania zabezpieczeń przy zwarciu na wyjściu zespołu prostownikowego.

Badania należy przeprowadzić przy podłączonych do zacisków wyjściowych przewodach o długości nie mniejszej niż 1,5 m i takim przekroju, aby spadek napięcia przy znamionowym prądzie wyprostowanym nie przekraczał 2%.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli za każdym razem zwarcie na końcach przewodów spowoduje natychmiastowe przepalenie bezpieczników topikowych, a pomiaru prądu wstecznego wg PN-69/E-06072 wykonany po próbkach zwarć da wynik dodatni.

5.5.7. Pomiar poziomu hałasu należy wykonać miernikiem poziomu dźwięku, umieszczając mikrofon w odległości 1500 mm od płyty czołowej zespołu prostownikowego ustawionego w pozycji pracy, przy czym odległość należy mierzyć wzdłuż linii prostopadłej do powierzchni płyty czołowej i przechodzącej przez środek płyty czołowej.

Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione będzie wymaganie 3.12.

5.5.8. Pomiar masy zespołu prostownikowego należy wykonać przy użyciu wagi o zakresie wskazań do 250 kg. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli spełnione jest wymaganie 3.14.

5.5.9. Próba wytrzymałości na transport. Próbę należy wykonać jedną z podanych niżej metod:

a) zespół prostownikowy w jednostkowym opakowaniu transportowym należy umocować na stole wstrząsarki i poddać działaniu wstrząsów o przyspieszeniu $1 \div 2g$ i częstotliwości $10 \div 20$ uderów na minutę w czasie

- jednej godziny - przy kierunku uderów prostopadłym do płaszczyzny zamocowania,
- jednej godziny - przy kierunku uderów równoległym do płaszczyzny zamocowania,

b) próbę przeprowadza się, przewożąc zespół prostownikowy w opakowaniu transportowym na odległość 200 km z szybkością $70 \div 80$ km/godz na drogach o nawierzchni twardej. Po zakończeniu próby należy dokonać oględzin połączeń mechanicznych elementów oraz przeprowadzić sprawdzenie mierników wg PN-69/E-06072.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli połączenia mechaniczne nie uległy poluzowaniu lub zerwaniu i próba sprawdzenia mierników dała wynik dodatni.

6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 31 grudnia 1974 r. dopuszcza się temperaturę otoczenia $+35^{\circ}\text{C}$ jako najwyższą temperaturę pracy zespołu prostownikowego (1.3.1).

Do dnia 31 grudnia 1972 r. dopuszcza się niezgodność z wymaganiem 3.7 pod warunkiem spełnienia następujących wymagań:

Zespoły prostownikowe powinny mieć ręczną regulację napięcia wyprostowanego umożliwiającą przy zmianach napięcia zasilającego wg 3.2

a) ładowanie baterii akumulatorów kwasowych prądem $1,1I_{sn}$ do $0,75I_{sn}$ zespołu prostownikowego w zakresie napięcia od $2,0 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ do $2,4 - 2,45 \text{ V}$ na ogniwo oraz prądem $0,55I_{sn} \pm 0,2I_{sn}$ do napięcia $2,65 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ na ogniwo,

b) ładowanie baterii akumulatorów zasadowych prądem $1,1I_{sn}$ do $0,75I_{sn}$ zespołu prostownikowego w zakresie napięcia od $1,2 \text{ V}$ do $1,45 \text{ V}$ na ogniwo oraz prądem $0,55I_{sn} \div 0,2I_{sn}$ do napięcia $1,65 \text{ V}$ na ogniwo,

c) zasilanie odbiorów o rezystorowym charakterze obciążenia napięciem znamionowym $U_{sn} \pm 10\%$ przy zmianie obciążenia $0,2I_{sn} \div 1,0I_{sn}$.