

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

Główny wykonawca

Wykonawcy tech.tech. J.Zalewski, H.Michniewicz

Konsultant inż. Z.Dulski

Nr zlecenia
UR.01.03.01.G

Zunifikowany układ sterowania typu PTP/MP i CP robotów oparty o urządzenia mikroprocesorowe MIR PROWAY w zakresie modyfikacji zasilaczy MIR PROWAY.

etap 3a. Badanie dwu prototypów zasilaczy dodatkowych /trójwyjściowych/.

Zleceniodawca OAE

Pracę rozpoczęto dnia 15.06.85
Kierownik OAP

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

zakończono dnia 30.08.85
Kierownik OBN

mgr inż. E.Trepczyński

dr inż. T.Gałązka

dr inż. St.Budzyński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 12

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAE

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel 19

Egz. 4 OAE

tablic

Egz. 5 ZDEMP

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5468

Analiza deskryptorowa

UKŁAD STEROWANIA PTP/MP - ZASILACZ DODATKOWY + BADANIA PEŁNE PROTOTYPU.

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera opis badań pełnych, wyniki pomiarów oraz orzeczenie.

Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma.

62-52 Sterowanie autonomiczne
621.3M.8 Zasilacze

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań były 2 szt. trójnapięciowych zasilaczy sieciowych z przetwarzaniem typu MPS-150-3 o nr fabr. 312 i 316 przeznaczone do zasilania sprzętu komputerowego, aparatury kontrolno-pomiarowej oraz urządzeń automatyki przemysłowej.

Zasilacz posiada 3 wyjścia: 01 - 12 V/ 5 A

02 - 15 V/ 3 A

03 - -15 V/ 3 A

Celem badań pełnych było sprawdzenie zgodności wykonania zasilaczy z wymaganiami Warunków Technicznych.

1.2. Dokumenty związane

Warunki Techniczne "Zasilacz wielonapięciowy MPS-150-3" - WT-83/599/MPS-150-3/.

1.3. Aparatura użyta do badań

- autotransformator AL-5000 nr fabr. 040
- woltomierz V-541 nr fabr. 2248
- woltomierz V-531 nr fabr. 4121
- amperomierz z bocz. EAW nr fabr. 5101365
- watomierz kl. 05 nr fabr. 09100
- oscyloskop DB-510 A nr fabr. 79251
- oscylograf pętlicowy /rejestrator/
- obciążenia regulowane - 6 szt.
- dekada oporowa - 2 szt.
- próbnik przebicia P-432B nr fabr. 2067
- megaomierz nr fabr. 101110
- regulowany układ do pracy cyklicznej
- sonda pomiarowa wg WT
- miernik uniwersalny V-640 z sondą do pomiaru temp.
- częstotściomierz PFL-21 nr fabr. 40799
- przekaźniki i inne elementy pomocnicze.

1.4. Wykaz wykonanych badań

Badania wykonano w następującej kolejności:

- próba pracy ciągłej +
- nagrzewanie +
- prąd upływu +
- bezpieczeństwo dotyku +
- skuteczność uziemienia +
- odporność na zużycie +
- odporność na długotrwałe zwarcie +
- wygląd zewnętrzny +
- poprawność montażu +
- cechowanie +
- parametry elektryczne +
- odpowiedź dynamiczna +
- odporność na suche gorąco -
- odporność na zimno +
- współczynniki temperaturowe napięć wyjściowych -
- odporność na wilgotne gorąco stałe +
- wytrzymałość elektryczna izolacji +
- rezystancja izolacji +
- wytrzymałość na suche gorąco +
- wytrzymałość na zimno +
- odporność mechaniczna na wibracje +
- wytrzymałość mechaniczna na wibracje +
- wytrzymałość mechaniczna na udary +

2. Wyniki badań

2.1. Próba pracy ciągłej - 100 godzin

Próbie pracy ciągłej wykonano zg. z opisem i wymaganiami pkt 4.4.2.2. WT. W trakcie trwania próby zasilacze pracowały prawidłowo, bez zakłóceń i nie uległy uszkodzeniom.

Po zakończeniu 100-godz. próby przeprowadzono pomiary parametrów elektrycznych. Wyniki sprawdzenia zakresu regulacji napięć wyjściowych zestawiono poniżej:

Nr wyr.	WY	Zakres regulacji /Uwy		Wartość dop. minimalnego zakresu regulacji /V/
		Uwy min. /V/	Uwy max. /V/	
312	01	9,56	13,50	11,40 - 12,60
	02	12,45	15,65	14,25 - 15,75
	03	13,95	15,58	14,25 - 15,75
316	01	9,40	13,40	11,40 - 12,60
	02	12,28	16,14	14,25 - 15,75
	03	13,65	17,28	14,25 - 15,75

Po sprawdzeniu zakresu regulacji, napięcia wyjściowe sprowadzono do wartości nominalnych i nie zmieniano ich do końca badań.

Zestawienie wyników pomiarów pozostałych parametrów elektrycznych zasilaczy zawiera tabela 1.

Pomiar parametru "prąd udarowy w sieci" nie był wykonywany ze względu na brak odpowiedniego stanowiska pomiarowego.

Wyniki pomiarów parametrów elektrycznych są zgodne z wymaganiami za wyjątkiem prądów zwarcia wyj. 01, gdzie wartości te przekraczają dop.wartość.

Uważając, że wartość tego prądu została źle wyregulowana przez producenta, a nie rzutuje ona na prawidłową pracę zasilaczy, ogólny wynik sprawdzenia przyjęto jako pozytywny.

2.2. Sprawdzenie nagrzewania

Pomiar przyrostów temperatury wykonano w trakcie próby pracy ciągłej, zgodnie z zaleceniami pkt 4.4.2.3 WT i wskazówkami zawartymi w PN-81/E-08200.01.

Wyniki dokonanych pomiarów temperatury następujących części i elementów zasilaczy zestawiono poniżej:

Lp.	Rodzaj części	Temperatura /°C/			
		pomiar		przyrost t	
		312	316	312	316
1	radiator zewnętrzny	48	50	23	25
2	uzwojenie transformatora sieciowego	78	79	53	54
3	izolacja przewodów wewnątrz. i inne materiały izolacyjne	47 - 56	48 - 57	22 - 31	23 - 32
		40 - 50	40 - 51	15 - 25	15 - 26
4	radiatory przyrządów półprzewodn. mocy / tranzystory, diody/	56 - 60	55 - 61	31 - 35	30 - 36
5	pozostałe elementy półprzewodnikowe	43 - 50	44 - 49	18 - 25	19 - 24
6	powierzchnie kondensatorów	46 - 52	44 - 49	21 - 27	19 - 24

Temperatura otoczenia podczas pomiarów wynosiła 25°C.

Ocena wyniku sprawdzenia nie możliwa z uwagi na brak wymagań.

2.3. Prąd upływu

Badanie przeprowadzono zgodnie z opisem i wymaganiami pkt 4.4.4.6 WT.

Wyniki pomiarów zawiera poniższa tabelka:

Nr wyr.	Prąd upływu /mA/	Wart.dop. /mA/
312	0,55	0,75
316	0,54	0,75

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.4. Sprawdzenie bezpieczeństwa dotyku

Sprawdzenie przeprowadzono zg. z opisem i wymaganiami pkt 4.4.4.7 WT oraz z wymaganiami pkt 8 PN-81/E-08200.01 "Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym".

Badania przy użyciu palca probierczego są zbędne, ponieważ obudowa zasilacza posiada otwory wentylacyjno-technologiczne i spełnia wymagania na stopień szczelności IP-20. Ze względu na to, że zasilacz tego typu przeznaczony jest do zabudowy w kasecie ocenie podlega tylko płyta czołowa zasilacza, a w szczególności listwa zaciskowa do podłączania napięcia 220 V.

Listwa ta posiada osłonę plastikową zapewniającą ochronę przez przypadkowym dotknięciem

Badanie napięcia między zaciskami sieciowymi po odłączeniu zasilacza od sieci dało wynik pozytywny.

Napięcie na zaciskach spada do wartości 34 V już po upływie 35 ms. Wartość dopuszczalna - 1 sekunda.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5. Skuteczność uziemienia

Pomiary przeprowadzono zgodnie z opisem i wymaganiami pkt 4.4.4.8 WT.

Wyniki pomiarów zawiera tabela poniżej:

Nr wyr.	Pom. */	Spadek nap. ΔU /V/	I /A/	Rezystancja / Ω /	
				wart.oblicz.	wart.dopusz.
312	1	0,375	25	0,015	0,1
	2	0,415	25	0,017	
316	1	0,368	25	0,015	
	2	0,416	25	0,017	

*/ 1 - wkręt
2 - obudowa

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6. Sprawdzenie odporności na zużycie

Próbie przeprowadzono zg. z opisem i wymaganiami pkt 4.4.2.4 WT.

Wykonano następujące próby:

1/ odporność na wielokrotne załączanie do sieci przy nominalnych obciążeniach /napięcia wyjściowe i prądy nominalne/

Próbie tę przeprowadzono przy podwyższonym napięciu zasilającym $U_s = 242$ V.

Zasilacze załączane były cyklicznie, czas trwania cyklu - 10 sekund, czas za-

- łączenia - 1 sekunda, ilość cykli - 10.000 przy czym 50 % ilości cykli - przy chwilowej wartości napięcia w sieci równej 0; 50 % - przy chwilowej wartości napięcia w sieci równej wartości maksymalnej.
- 2/ odporność na wielokrotne załączanie do sieci przy zwartych wyjściach: ilość cykli - 1000, pozostałe warunki jak w próbie 1/.
 - 3/ odporność na wielokrotne przyłączenie obciążenia wyjścia 1: czas trwania cyklów > 100 ms, czas obciążenia prądem - 10 ms, ilość cykli - 100000.
 - 4/ odporność na wielokrotne zwieranie zacisków wyjściowych: - czas trwania cyklu - > 10 s, czas zwarcia nieobciążonego wyjścia - 1 s, ilość cykli - 1000.
 - 5/ odporność na wielokrotne zadziaływanie zabezpieczenia nadnapięciowego: Do nieobciążonego wyjścia O1 przykładano wielokrotnie napięcie wyższe od napięcia progowego, które powodowało wyłączenie całego zasilacza. Ilość cykli - 100. Próbę wykonano ręcznie.
 - 6/ odporność na wielokrotne wyłączania sygnałem logicznym TTL: Próbę przeprowadzono na zasilaczach obciążonych nominalnie zwierając zacisk -S z zaciskiem OFF, przy czym czas trwania cyklu był > 10 s, a czas wyłączenia - 1 s. Ilość cykli - 10000.

W trakcie przeprowadzonych prób nie wystąpiło żadne uszkodzenie w badanych zasilaczach. Zasilacze pracowały prawidłowo. Po próbie przeprowadzono pomiary parametrów elektrycznych. Wyniki zawiera tabela 2.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.7. Odporność na długotrwałe zwarcie

Próbę przeprowadzono zgodnie z opisem i wymaganiami pkt 4.4.2.5 WT.

Wyjścia zasilacza zostały zwarte. Napięcie zasilające - podwyższone do 242 V, czas trwania próby - 1 doba.

W trakcie próby nie stwierdzono zakłóceń w pracy zasilaczy.

Po próbie przeprowadzono oględziny i nie stwierdzono żadnych uszkodzeń. Po przyłączeniu obciążeń na wyjścia, stwierdzono poprawność pracy zasilaczy.

Wyniki przeprowadzonych pomiarów parametrów elektrycznych zawiera tabela 3.

Wynik próby pozytywny.

2.8. Wygląd zewnętrzny

Wygląd zewnętrzny oceniano wg opisu i wymagań pkt 4.4.1.1 WT.

Zasilacze posiadają estetyczny wygląd, powierzchnie zewnętrzne nie mają zadrapań, wgnieceń i wypukłości. Wkręty i śruby oraz nakrętki nie posiadają uszkodzeń i są starannie dokręcone.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.9. Poprawność montażu

Po zdjęciu osłony zasilacza przeprowadzono oględziny poprawności montażu według wymagań pkt 4.4.1.2 WT.

Stwierdzono, że powłoki ochronne są bez odprysków i widocznych wad. Połączenia lutownicze są estetyczne. Elementy półprzewodnikowe na radiatorach są dobrze dokręcone. Odstępy izolacyjne nie budzą zastrzeżeń.

Zastrzeżenia dotyczą otworów do regulacji - w płycie czołowej zasilacza.

Otwory te nie są ustawione współosiowo z pokrętkami do regulacji na poszczególnych wyjściach. Na niektórych pokrętkach operacja ta jest nieco utrudniona.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.10. Cechowanie

Napisy na tabliczce znamionowej są naniesione zgodnie z wymaganiami pkt 2.1.3 WT. Tabliczka przyklejona jest do płyty czołowej w sposób trwały. Przy lekkim pocieraniu szmatką zwilżoną benzyną i wodą napisy nie uległy starciu ani nie zmieniły wyglądu.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.11. Parametry elektryczne /eksploatacyjne/

Pomiar parametrów elektrycznych zasilaczy przeprowadzono zgodnie z opisem i wymaganiami pkt 4.4.2.1 WT.

Po załączeniu zasilaczy do sieci i po nagraniu w warunkach nominalnych jak w pkt 4.3 WT wykonano pomiary parametrów elektrycznych. Wyniki zawiera tabela 4. Zgodnie z opisem i wymaganiami WT przeprowadzono pomiary pozostałych parametrów elektrycznych z uwzględnieniem prób klimatycznych w temp. +55°C, -10°C i +20°C. Wyniki tych pomiarów podane są poniżej:

Prąd progu ograniczenia nadprądowego

Nr wy- robu	WY	Igr /A/ /przy spadku Uwyj o 5%/			Wart. dop./A/
		+20°C	+55°C	-10°C	
312	01	6,25	5,90	7,15	5,0-7,0
	02	3,50	3,65	3,85	3,0-4,2
	03	3,35	3,10	3,75	3,0-4,2
316	01	5,50	5,00 Uwy=10,6V		5,0-7,0
	02	3,70	3,30		3,0-4,2
	03	3,85	3,40		3,0-4,2

- Napięcie progowe zabezpieczenia nadnapięciowego wyjścia 1

Nr wyro- bu	Up _{1vp} /V/			Wart. dop. /V/
	+20°C	+55°C	-10°C	
312	15,2	15,0	16,3	13,2+16,8
316	14,8	14,5		

- Czas podtrzymania wyjścia 1:

Pomiar przeprowadzono w warunkach normalnych lecz przy napięciu Us = 187 V

Nr wyrobu	Tp ₁ /ms/	Wart.wymagana /ms/
312	18	16
316	20	16

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.12. Odpowiedź dynamiczna przy dociążeniu i odciążeniu

Pomiary wykonano zgodnie z opisem i wymaganiami pkt 4.4.2.6 WT przy użyciu rejestratora pętlicowego. Otrzymane wyniki zawiera tabela:

Nr wy- robu	WY	T _U /ms/		Wart. dop. /ms/	Amplituda napięcia /V/	Wart. dop. /V/
		T _{U1}	T _{U2}			
312	01	1,4	1,4	2	0,36	0,4
	02	1,9	1,7		0,36	
	03	1,9	1,5		0,27	
316	01	2,0	1,8		0,36	
	02	1,5	1,4		0,28	
	03	2,0	1,7		0,35	

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.13. Badanie odporności na suche gorąco

Badanie przeprowadzono zgodnie z opisem i wymaganiami pkt 4.4.3.1 WT. Pomiary parametrów elektrycznych zasilaczy przeprowadzono w trakcie:

1/ kondycjonowania wstępnego - wyniki zawiera tabela 5

2/ kondycjonowania w próbie odporności na suche gorąco +55°C /czas próby - 8h/ - wyniki zawiera tabela 6

3/ po regeneracji, pomiary końcowe - wyniki zawiera tabela 7.

Z otrzymanych wyników pomiarów wynika, że podczas próby w podwyższonej temperaturze $+55^{\circ}\text{C}$ w obydwu zasilaczach wystąpiły znaczne zmiany w stabilizacji napięcia wyjściowego oraz pogorszenie się innych parametrów.

W zasilaczu nr 316 na wyjściu O3 nastąpiło duże przekroczenie dopuszczalnej wartości prądu zwarcia przy równoczesnym spadku napięcia na pozostałych wyjściach. Po okresie reklimatyzacji w normalnych warunkach, zjawisko to występuje nadal. Ze względu na trwały charakter uszkodzenia zasilacza, dalsze badania kontynuowano tylko na zasilaczu nr 312.

Wynik próby negatywny.

2.14. Badanie odporności na zimno

Badania przeprowadzono zg. z opisem i wymaganiami pkt 4.4.3.2 WT.

Pomiary parametrów elektrycznych zasilacza nr 312 przeprowadzono jak w próbie poprzedniej w trakcie:

- 4/ kondycjonowania wstępnego - wyniki zawiera tabela 8
- 2/ kondycjonowania w próbie odporności na zimno -10°C /czas próby 8 h/ - wyniki zawiera tabela 9
- 3/ po regeneracji, pomiary końcowe - wyniki zawiera tabela 10.

Wynik próby pozytywny.

2.15. Współczynniki temperaturowe napięć wyjściowych

Wyznaczono je metodą obliczeniową biorąc za podstawę wyniki pomiarów w 3-ch temperaturach: -10° , $+20^{\circ}$ i $+55^{\circ}\text{C}$.

Przy obliczeniach korzystano ze wzoru:

$$K_{Tk} = \frac{\frac{U_{ok}^1 - U_{ok}^3}{U_{ok}^2}}{t_1 - t_3} \cdot 100 \quad \text{‰/}^{\circ}\text{C/}$$

gdzie: U_{ok}^1 - napięcie wyjścia kolejnego przy temp. $+55^{\circ}\text{C}$
 U_{ok}^2 - " - " - $+20^{\circ}\text{C}$
 U_{ok}^3 - " - " - -10°C
 t_1 - temperatura $+55^{\circ}\text{C}$
 t_3 - " - -10°C

Pomiary wykonano dla warunków nominalnych. Wyniki pomiarów i obliczone wartości zawiera poniższa tabela:

Nr wy- robu	WY	U ¹ ok V	U ² ok V	U ³ ok V	Wart. obliczona K _{Tk}	Wart. dopuszcz. K _{Tk}
312	01	11,82	12,00	12,05	0,042	0,02
	02	14,98	15,00	15,03	0,007	
	03	14,99	15,00	14,99	0	

Z otrzymanych wyników widać, że współczynnik temperatury dla wyjścia 01 przekracza o 100 % wartość dopuszczalną.

Wynik sprawdzenia negatywny.

2.16. Badanie odporności na wilgotne gorąco stałe

Badanie przeprowadzono zgodnie z opisem i wymaganiami pkt 4.4.3.3 WT.

Pomiary parametrów elektrycznych zasilacza przeprowadzono w trakcie:

1/ kondycjonowania wstępnego - wyniki zawiera tabela 11

2/ kondycjonowania w próbie odporności na wilgotne gorąco stałe /czas próby 96h/
- wyniki po 4-ej dobie zawiera tabela 12

3/ po regeneracji , pomiary końcowe - wyniki zawiera tabela 13.

Po upływie każdej doby, zasilacz był załączany do sieci w celu sprawdzenia poprawności jego działania /obecność napięć wyjściowych/. Stwierdzono, że zasilacz pracował prawidłowo.

Wynik próby pozytywny.

Po pomiarach po 4-ej dobie zasilacz poddano sprawdzeniu wymagań dla bezpieczeństwa użytkownika zgodnie z wymaganiami pkt 4.4.4.1 do 4.4.4.5.

2.17. Wytrzymałość elektryczna izolacji obwodu zasilania /sieciowego/ względem zacisku uziemiającego - pkt 4.4.4.1 WT

Przyłożone na czas 1 minuty napięcie stałe o wartości 2100 V między zwarte zaciski sieciowe, a zacisk uziemiający nie spowodowało objawów przebicia.

Wynik próby pozytywny.

2.18. Wytrzymałość elektryczna izolacji obwodu zasilania /sieciowego/ względem obwodów wyjściowych - pkt 4.4.4.2 WT

Przyłożone na czas 1 minuty napięcie stałe o wartości 2100 V między zwarte zaciski sieciowe a zwarte razem wszystkie zaciski wyjściowe nie spowodowało objawów przebicia.

Wynik próby pozytywny.

11

2.19. Wytrzymałość elektryczna izolacji obwodów wyjściowych względem zacisku uziemiającego pkt 4.4.4.3 WT

Przyłożone na czas 1 minuty napięcie stałe o wartości 500 V między zwarte razem wszystkie zaciski wyjściowe a zacisk uziemiający nie spowodowało objawów przebicia.

Wynik próby pozytywny.

2.20. Wytrzymałość elektryczna izolacji obwodu wyjścia O1 względem obwodów pozostałych wyjść - pkt 4.4.4.4 WT

Przyłożone na czas 1 minuty napięcie stałe o wartości 100 V między ujemny biegun wyjścia O1 /-S/ a wspólną masę pozostałych wyjść nie spowodowało objawów przebicia.

Wynik próby pozytywny.

2.21. Rezystancja izolacji obwodu zasilania względem zacisku uziemiającego oraz obwodów wyjściowych pkt 4.4.4.5 WT

Próby przeprowadzono przy użyciu megaomomierza o napięciu stałym 500 V przykładając je na czas 1 min między zwarte zaciski sieciowe, a zwarte razem zaciski: uziemiający oraz wszystkie wyjściowe. $R_{izol} > 50 M\Omega$.

Wynik próby pozytywny.

2.22. Badania wytrzymałości na suche gorąco

Badania przeprowadzono zgodnie z opisem i wymaganiami pkt 4.4.3.4.

Pomiary parametrów elektrycznych zasilacza przeprowadzono dla 1-go stanu klimatycznego: - po regeneracji, pomiary końcowe - wyniki zawiera tabela 14.

Wynik próby pozytywny.

2.23. Badanie wytrzymałości na zimno

Badania przeprowadzono zg. z opisem i wymaganiami pkt 4.4.3.5.

Pomiary parametrów elektrycznych zasilacza przeprowadzono dla 1-ego stanu klimatycznego: - po regeneracji, pomiary końcowe - wyniki zawiera tabela 15.

Wynik próby pozytywny.

2.24. Sprawdzenie odporności mechanicznej na wibracje

Badanie przeprowadzono zgodnie z opisem i wymaganiami pkt 4.4.5.1.

Pomiary parametrów elektrycznych zasilacza przeprowadzono:

- 1/ w czasie trwania próby - wyniki zawiera tabela 16
- 2/ po zakończeniu próby - wyniki zawiera tabela 17.

Po próbie zasilacz poddano oględzinom i nie stwierdzono żadnych uszkodzeń mechanicznych.

Wynik próby pozytywny.

2.25. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej na wibracje

Badanie przeprowadzono zg. z opisem i wymaganiami pkt 4.4.5.2.

Wyniki pomiarów parametrów elektrycznych po zakończeniu próby zawiera tabela 18

Po próbie zasilacz poddano oględzinom i nie stwierdzono żadnych uszkodzeń mechanicznych.

Wynik próby pozytywny.

2.26. Badanie wytrzymałości mechanicznej na udary

Badanie przeprowadzono zg. z wymaganiami pkt 4.4.5.3.

Wyniki pomiarów parametrów elektrycznych zasilacza po zakończonej próbie zawiera tabela 19.

Po próbie zasilacz poddano oględzinom i nie stwierdzono uszkodzeń mechanicznych

Wynik próby pozytywny.

3. Wnioski i uwagi

1. W wyniku zebranych doświadczeń z badań zasilaczy wynikają następujące uwagi i wnioski: do Warunków Technicznych:

- tabela 2 "Program badań" winna być ułożona w następującej kolejności: badania niepełne: pkt pkt 8, 9, 10, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 1, 28, a następnie badania pełne: pkt pkt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 27. Analogiczna winna być kolejność opisu metod badań. Zapewni to sprawniejszą organizację i przeprowadzenie badań.
- w wymaganiu odnośnie wartości dopuszczalnej zakresu regulacji nap.wyjściowego nie podano jednoznacznie czy zakres ten ma być większy od $\pm 5\%$ czy nie większy od $\pm 5\% U_{ok}$
- pomiary prądu progowego ograniczenia nadprądowego napięcia progowego zabezpieczenia nadnapięciowego oraz czasu podtrzymywania i prądu udarowego zgodnie z warunkami pomiarów winny stanowić oddzielne punkty badań WT, a nie

wchodzić w skład podstawowych pomiarów parametrów elektrycznych powtarzanych w trakcie prób klimatycznych i mechanicznych.

2. konieczne jest zaktualizowanie WT w zakresie norm, do których odwoływane są poszczególne wymagania i metody badań.

4. Orzeczenie

Z uwagi na negatywny wynik sprawdzeń współczynnika temperaturowego napięć wyjściowych i odporności na suche gorąco stwierdza się, że zasilacze typu MPS-150-3 nie spełniają wymagań Warunków Technicznych w zakresie badań pełnych.

Tabela 1. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Próba pracy ciągłej - 100 godzin

Nr Wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{pp}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF		
		187		220		242		%		187	220	242										
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242										
312	01	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0	0	0	0	0	1,63	10	65,8	24	165,0	152,0	9,20	+		
	02	15,00	15,03	15,00	15,03	15,00	15,04	0	0,07	0,2	0,2	0,3	X	35							X	1,70
	03	15,00	15,03	15,00	15,03	15,00	15,03	0	0	0,2	0,2	0,2		32								
316	01	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0	0	0	0	0	0,63	6	68,2	23	162,5	145,5	8,70	+		
	02	15,00	15,06	15,00	15,06	15,00	15,06	0	0	0,4	0,4	0,4	X	31							X	1,20
	03	15,00	15,03	15,00	15,04	15,00	15,04	0	0,07	0,2	0,3	0,3		36								
Wart. dop.	01	X								02			10			25±5			7,5	+		
	02							0,2		1			X	100	>65	X	<180	>130	2,4			
	03																					

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

15

Tabela 2. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Odporność na zużycie.

Nr Wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{p-p}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF			
		187		220		242		%		%													
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242											
312	01	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0	0	0	0	0	1,86	10		24			9,10	+			
	02	15,01	15,05	15,01	15,05	15,01	15,05	0	0	0,3	0,3	0,3	X	34	67,0	X	165,5	161,5	1,70				
	03	15,00	15,04	15,00	15,04	15,00	15,04	0	0	0,3	0,3	0,3		30					1,75				
316	01	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0	0	0	0	0	0,60	8		22			8,70	+			
	02	15,00	15,06	15,00	15,06	15,00	15,06	0	0	0,4	0,4	0,4	X	32	68,2	X	152,5	146,0	1,25				
	03	15,00	15,04	15,00	15,04	15,00	15,04	0	0	0,3	0,3	0,3		35					1,25				
Wart. dop.	01	X								0,2			10			25±5			7,5	+			
	02									0,2			1			X	100	>65	X		<180	>130	-2,4
	03									0,2			1										

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

16

Tabela 3. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Oporność na długotrwałe zwarcie

Nr wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{p-p}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF
		187		220		242		%		%										
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242								
312	01	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	0	0	0	0	0	1,57	10	65,8	23	165,0	150,0	9,00	+
	02	15,02	15,06	15,02	15,06	15,02	15,06	0	0	0,3	0,3	0,3	X	35						
	03	14,99	15,03	14,99	15,03	14,99	15,03	0	0	0,3	0,3	0,3		33						
316	01	12,01	12,01	12,01	12,01	12,01	12,01	0	0	0	0	0	0,56	6	67,0	22	162	144,0	8,50	+
	02	15,04	15,09	15,04	15,09	15,04	15,09	0	0	0,3	0,3	0,3	X	31						
	03	15,01	15,04	15,01	15,04	15,01	15,04	0	0	0,2	0,2	0,2		34						
Wart. dop.	01	X						0,2		02			10	X	100	>65	<180	>130	7,5	+
	02									1										
	03									2,4										

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

17

Tabela 4. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Nr Wyr.	WY	$U_{WY} [V]$						ΔU_{0V}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{p-p}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZW} A	OFF				
		187		220		242		%		187	220	242												
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242												
312	01	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0	0	0	0	0	1,35	11	65,8	24	166	152	9,10	+				
	02	15,01	15,05	15,01	15,05	15,01	15,05	0	0	0,3	0,3	0,3	X	35							X	1,70		
	03	-15,00	-15,03	-15,00	-15,03	-15,00	-15,03	0	0	0,2	0,2	0,2											33	1,75
316	01	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0	0	0	0	0			0,74	8	67,0	23	161,5	145,0				
	02	15,01	15,07	15,01	15,07	15,01	15,07	0	0	0,4	0,4	0,4	X	28	X	1,25								
	03	-15,01	-15,05	-15,01	-15,05	-15,01	-15,05	0	0	0,3	0,3	0,3									35	1,25		
Wart. dop.	01	X						0,2		02							10	X	100	>65			25±5	X
	02									↑			X	2,4										
	03																							

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0V} badano tylko wartości maksymalne.

18

Tabela 5. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Odporność na suche gorąco – kondycjonowanie wstępne.

Nr WYR.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			U_{tsh} mV	U_{tpp} mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{zw} A	OFF			
		187		220		242		%		%													
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242											
312	01	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0	0	0	0	0	1,48	10		24			8,65				
	02	15,00	15,04	15,00	15,04	15,00	15,04	0	0	0,3	0,3	0,3	X	34	65,8	X	166,5	152,5	1,65	+			
	03	15,00	15,03	15,00	15,03	15,00	15,03	0	0	0,2	0,2	0,2		32					1,70				
316	01	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0	0	0	0	0	0,58	6		23			8,15				
	02	15,00	15,06	15,00	15,06	15,00	15,06	0	0	0,4	0,4	0,4	X	30	67,0	X	161,0	145,0	1,20	+			
	03	-15,00	-15,04	-15,00	-15,04	-15,00	-15,04	0	0	0,3	0,3	0,3		34					1,25				
Wart. dop.	01	X						0,2		02			10	X	100	>65	X	<180	>130	7,5	+		
	02									1													2,4
	03																						

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

61 W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

Tabela 6. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Oporność na suche gorąco — kondycjonowanie w +55°C.

Nr Wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{pp}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF					
		187		220		242		%		187	220	242													
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$																
312	01	11,84	11,93	11,82	11,93	11,82	11,93	0,17	0	0,75	0,92	0,92	51,14	55	67,7	23	167,0	154,0	7,15	+					
	02	14,98	15,04	14,98	15,04	14,98	15,04	0	0	0,4	0,4	0,4	X	40							X			1,55	
	03	14,99	15,02	14,99	15,02	14,99	15,02	0	0	0,2	0,2	0,2	X	40							X			1,65	
316	01	10,63	11,99	10,65	11,99	10,65	11,99						7,35	20		22			6,80	+					
	02	14,92	15,06	14,99	15,06	14,99	15,06						X	30	X	162,5	146,0	1,15							
	03	15,01	15,06	15,01	15,06	15,01	15,06						X	35	X			4,20							
Wart. dop.	01	X						0,2		02			10			25±5			7,5	+					
	02									1			X	100	>65	X	<180	>130	2,4						
	03												X			X									

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

Tabela 7. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Odporność na suche gorąco - po regeneracji

Nr Wyr.	WY	U _{WY} [V]						ΔU _{0U}		ΔU _{0I}			U _{tsk} mV	U _{tp-p} mV	η %	f kHz	U _{p1} V	U _{p2} V	I _{ZH} A	OFF																
		187		220		242		%		187	220	242																								
		I _n	I=0	I _n	I=0	I _n	I=0	I _n	I=0																											
312	01	12,00	12,01	12,00	12,01	12,00	12,01	0	0	0,08	0,08	0,08	1,22	8	67,0	24	166,0	152,0	7,75	+																
	02	15,00	15,04	15,00	15,04	15,00	15,04	0	0	0,3	0,3	0,3	X	35							X	-	-	1,65	+											
	03	15,00	15,03	15,00	15,03	15,00	15,03	0	0	0,2	0,2	0,2		32												X	-	-	1,75	+						
316	01	12,00	12,01	12,00	12,01	12,00	12,01	0	0	0,08	0,08	0,08	0,65	6	67,0	22	162,5	146,0	7,35	+																
	02	14,95	15,07	14,96	15,07	14,96	15,07	0,07	0	0,8	0,7	0,7	X	30							X	-	-	1,25	+											
	03	15,00	15,05	15,00	15,05	15,00	15,05	0	0	0,3	0,3	0,3		34												X	-	-	4,65	+						
Wart. dop.	01	X						0,2		02			10	X	100	>65	25±5	<180	>130	7,5	+															
	02									1			X									-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	03									1																										

Uwaga: Dla WY 01 — I=0 odpowiada 10% I_n.

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

28

Tabela 8. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

— Odporność na zimno — kondycjonowanie ustępne

Nr Wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			U_{t-sk} mV	U_{t-pp} mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF
		187		220		242		%		%										
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242								
312	01	12,00	12,01	12,00	12,01	12,00	12,01	0	0	0,08	0,08	0,08	1,41	10		23			7,70	+
	02	15,00	15,04	15,00	15,04	15,00	15,04	0	0	0,3	0,3	0,3	X	34	67,0	X	1660	152,5	1,65	
	03	-15,00	-15,03	-15,00	-15,03	-15,00	-15,03	0	0	0,2	0,2	0,2	X	32		X			1,70	
316	01																			
	02												X			X				
	03															X				
Wart. dop.	01	X								0,2			10			25±5			7,5	+
	02							0,2		1			X	100	>65	X	<180	>130	2,4	
	03												X			X				

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

260

Tabela 9. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Oporność na zimno — kondycjonowanie w -10°C .

Nr WYR.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{p-p}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF						
		187		220		242		%		%																
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242														
312	01	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	0	0	0	0	0	1,35	10		22			8,85	+						
	02	15,03	15,06	15,03	15,06	15,03	15,06	0	0	0,2	0,2	0,2	X	30	64,7	X	165,5	149,0	2,05							
	03	-14,99	-15,02	-14,99	-15,02	-14,99	-15,02	0	0	0,2	0,2	0,2		34					1,95							
316	01																									
	02												X													
	03																									
Wart. dop.	01	X																								
	02												0,2			02		10							7,5	+
	03															1		X	100	>65	X	<180	>130	2,4		

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

26

Tabela 10. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

— Odporność na zimno — po regeneracji.

Nr Wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0V}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{p-p}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{zw} A	OFF	
		187		220		242		%		%											
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242									
312	01	12,00	12,01	12,00	12,01	12,00	12,01	0	0	0,08	0,08	0,08	1,56	10		23			7,75	+	
	02	15,01	15,05	15,01	15,05	15,01	15,05	0	0	0,3	0,3	0,3	X	34	67,0	X	166,0	153,0	1,70		
	03	14,99	15,02	14,99	15,02	14,99	15,02	0	0	0,2	0,2	0,2	X	30		X			1,75		
316	01																				
	02												X			X					
	03												X			X					
Wart. dep.	01	X									02		10			25±5				7,5	+
	02								0,2			1		X	100	>65	X	<180	>130	2,4	
	03																				

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0V} podano tylko wartości maksymalne.

HC

Tabela II. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

— Odporność na wilgotne gorąco state — kondycjonowanie ustępne.

Nr Wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{pp}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF				
		187		220		242		%		%														
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242												
312	01	11,99	12,00	11,99	12,00	11,99	12,00	0	0	0,08	0,08	0,08	2,35	10		23			7,65	+				
	02	14,99	15,01	14,99	15,01	14,99	15,01	0	0	0,1	0,1	0,1	X	34	67,0	X	165,0	152,0	1,55					
	03	14,99	15,02	14,99	15,02	14,99	15,02	0	0	0,2	0,2	0,2		32					1,65					
316	01																							
	02												X			X								
	03																							
Wart. dop.	01	X										02	10			25±5				7,5	+			
	02							0,2								1	X	100	>65	X		<180	>130	2,4
	03																							

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

210

Tabela 12. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Oporność na wilgotne gorąco state — po 4-tej dobie kondycjonowania.

Nr Wyr.	WY	U_{wy} [V]						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			U_{tsk} mV	U_{tpp} mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF					
		187		220		242		%		187	220	242													
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242													
312	01	12,01	12,01	12,01	12,01	12,01	12,01	0	0	0	0	0	1,24	10	65,8	23	164,0	150,0	7,85	+					
	02	15,01	15,06	15,01	15,06	15,01	15,06	0	0	0,3	0,3	0,3	X	34		X					1,70				
	03	15,00	15,03	15,00	15,03	15,00	15,03	0	0	0,2	0,2	0,2		32								1,75			
316	01																								
	02												X		X										
	03																								
Wart. dop.	01	X								02				10				25±5			7,5	+			
	02									0,2					1			X	100	>65	X		<180	>130	2,4
	03																								

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

Tabela 13. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

— Odporność na wilgotne gorące state — po regeneracji.

Nr Wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0V}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{p-p}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF					
		187		220		242		%		%															
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242													
312	01	12,01	12,01	12,01	12,02	12,01	12,02	0	0,08	0	0,08	0,08	1,08	10	65,8	23	165,0	152,0	7,75	+					
	02	15,01	15,06	15,01	15,06	15,01	15,06	0	0	0,3	0,3	0,3	X	34							X	X	X	X	X
	03	14,99	15,03	14,99	15,03	14,99	15,03	0	0	0,3	0,3	0,3	X	32											
316	01																								
	02												X			X									
	03													X		X									
Wart. dop.	01	X								02			10			25±5			7,5	+					
	02									0,2					1			X	100		>65	X	<180	>130	2,4
	03																	X				X			

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0V} podano tylko wartości maksymalne.

20

Tabela 14. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Wytrzymałość na suche gorąco — po regeneracji

Nr Wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0v}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{p-p}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF						
		187		220		242		%		%																
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242														
319	01	11,99	12,00	11,99	12,00	11,99	12,00	0	0	0,08	0,08	0,08	1,95	10		23			7,65	+						
	02	15,01	15,05	15,01	15,05	15,01	15,05	0	0	0,3	0,3	0,3	X	35	67,0	X	166,0	152,0	1,65							
	03	14,99	15,02	14,99	15,02	14,99	15,02	0	0	0,2	0,2	0,2		32					1,75							
316	01																									
	02											X			X											
	03																									
Wart. dep.	01	X																		7,5	+					
	02								0,2		02	10														2,4
	03																									

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0I} podano tylko wartości maksymalne.

Tabela 15. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Wytrzymałość na zimno — po regeneracji.

Nr Wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0V}		ΔU_{0I}			U_{tsk} mV	U_{tp-p} mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF	
		187		220		242		%		%											
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242									
312	01	12,01	12,01	12,01	12,01	12,01	12,01	0	0	0	0	0	1,59	10		23			7,70	+	
	02	15,01	15,05	15,01	15,05	15,01	15,05	0	0	0,3	0,3	0,3	X	34	67,0	X	166,0	152,0	1,65		
	03	-14,99	-15,02	-14,99	-15,02	-14,99	-15,02	0	0	0,2	0,2	0,2	X	32		X			1,70		
316	01																				
	02												X			X					
	03												X			X					
Wart. dep.	01	X									02		10				25±5			7,5	+
	02							0,2				1	X	100	>65	X	<180	>130	2,4		
	03																				

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada $10\% I_n$.

W kolumnie ΔU_{0V} podano tylko wartości maksymalne.

6/0

Tabela 16. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Odporność na wibracje — w czasie trwania próby

Nr wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			U_{tsh} mV	U_{tpp} mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF		
		187		220		242		%		187	220	242										
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242										
319	01	12,00	12,01	12,00	12,01	12,00	12,01	0	0	0,08	0,08	0,08	1,71	10	65,8	23	163,0	153,0	7,75	+		
	02	15,00	15,06	15,00	15,06	15,00	15,06	0	0	0,4	0,4	0,4	X	30							X	1,70
	03	14,99	15,02	14,99	15,02	14,99	15,02	0	0	0,2	0,2	0,2		32								
316	01																					
	02												X		X							
	03																					
Wart. dep.	01	X								02				10			25±5				7,5	+
	02							0,2		1		X	100	>65	X	<180	>130	2,4				
	03																					

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

Tabela 17. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Odporność na wibracje — próbie

Nr WYF.	WY	U_{WY} [V]						ΔU_{0V}		ΔU_{0I}			U_{tsk} mV	U_{tpp} mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZW} A	OFF					
		187		220		242		%		%															
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242													
312	01	11,99	12,00	11,99	12,00	11,99	12,01	0	0,08	0,08	0,08	0,17	1,42	10		23			7,70						
	02	15,00	15,05	15,00	15,05	15,00	15,05	0	0	0,3	0,3	0,3	X	34	65,8	X	165,0	150,0	1,65	+					
	03	14,99	15,02	14,99	15,02	14,99	15,02	0	0	0,2	0,2	0,2		32					1,70						
316	01																								
	02												X												
	03																								
Wart. dop.	01	X																							
	02								0,2		02	10									25±5			7,5	
	03																								2,4

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0V} podano tylko wartości maksymalne.

Tabela 18. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Wytrzymałość na wibracje — po próbie

Nr Wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{p-p}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF					
		187		220		242		%		%															
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242													
312	01	12,01	12,02	12,01	12,02	12,01	12,02	0	0	0,08	0,08	0,08	1,18	10	67,0	23	166,0	152,0	1,75	+					
	02	15,01	15,06	15,01	15,06	15,01	15,06	0	0	0,3	0,3	0,3	X	34							X	X	X	1,70	+
	03	14,99	15,02	14,99	15,02	14,99	15,02	0	0	0,2	0,2	0,2	X	32											
316	01																								
	02												X												
	03													X											
Wart. dop.	01	X						0,2		0,2			10			25±5			7,5	+					
	02									1			X	100	>65	X	<180	>130	2,4						
	03												X			X									

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.

26

Tabela 19. POMIARY PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH.

Wytrzymałość na udary — po próbie

Nr Wyr.	WY	$U_{wy} [V]$						ΔU_{0U}		ΔU_{0I}			$U_{t_{sk}}$ mV	$U_{t_{p-p}}$ mV	η %	f kHz	U_{p1} V	U_{p2} V	I_{ZH} A	OFF
		187		220		242		%		%										
		I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	I_n	$I=0$	187	220	242								
312	01	11,99	12,00	11,99	12,00	11,99	12,00	0	0	0,08	0,08	0,08	1,32	10		23			7,75	+
	02	15,01	15,06	15,01	15,06	15,01	15,06	0	0	0,3	0,3	0,3	X	34	67,0	X	164,0	153,0	1,70	
	03	14,99	15,02	14,99	15,02	14,99	15,02	0	0	0,2	0,2	0,2	X	32		X			1,75	
316	01																			
	02												X			X				
	03															X				
Wart. dop.	01	X									02		10			25±5			7,5	+
	02								0,2		1		X	100	>65	X	<180	>130	2,4	
	03																			

Uwaga: Dla WY 01 — $I=0$ odpowiada 10% I_n .

W kolumnie ΔU_{0U} podano tylko wartości maksymalne.