

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 Henryk Michniewicz

Konsultant inż. Z. Dulski

Nr zlecenia
UR.01.03.01G

Zunifikowany układ sterowania typu PTP/MP
i-CP robotów oparty o urządzenia mikropro-
cesorowe MIR PROWAY w zakresie modyfikacji
zasilaczy MIR PROWAY.
etap 3b. Badanie dwu prototypów zasilaczy
INTELDIGIT PROWAY.

Zleceniodawca OAE

Pracę rozpoczęto dnia 15.06.85
Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

mgr inż. E. Trepczyński

dr inż. T. Gałązka

zakończono dnia 30.08.85
Kierownik OBN

dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

stron

rysunków

fotografii

tabel 9

tablic

załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 OAE

Egz. 3 OBN

Egz. 4 OAE

Egz. 5 ZDEMP

Egz. 6

Nr rejestr. 5460

Analiza deskryptorowa

ZASILACZ MZ-21 + BADANIA PEŁNE

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opis badań pełnych zasilaczy, wyniki oraz orzeczenie.

Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma

62.1.311.6 Zasilacze

UKD

PIAP-252/03-6000

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań były 2 szt. wielonapięciowych zasilaczy sieciowych z przetwarzaniem MZ-21 o nr nr 321, 322.

Zasilacze przeznaczone są do zasilania systemu komputerowego INTEL DIGIT-PROWAY oraz szafy sterowniczej robota IRb.

Zasilacz posiada napięcia wyjściowe +5 V/40 A, +12 V/5 A, -5 V/4 A, +24 V/10 A, +5 V/3 A.

Celem badań było sprawdzenie zgodności wykonania zasilaczy w wymaganiach WT_83/603/MZ-21 w zakresie badań pełnych.

1.2. Dokumenty związane

- Warunki Techniczne. Wielonapięciowy zasilacz sieciowy MZ-21 - WT-83/603/MZ21
- DTR-84/607/MZ-21R - Zasilacz wielonapięciowy MZ-21R.

1.3. Aparatura użyta do badań

- autotransformator AL2500 nr PN-3328
- woltomierz V-531 nr T-8-50-1619
- watomierz kl. 0,5 nr PN-5638
- amperomierz kl. 0,5 nr PN-6870
- obciążenia regulowane - szt.5
- woltomierz V-541 nr T-8-50-1978
- oscyloskop DB-510 A nr T-8-50-2112
- akumulator zasilania buforowego szt.10 1,2 V; 7,5 Ah
- próbnik przebicia nr PN6644
- rejestrator UV nr 1-8-50-740.

1.4. Wykaz wykonanych sprawdzeń

Badania wykonano w następującej kolejności:

	wynik
1/ próba pracy ciągłej	+
2/ prąd upływu	+
3/ bezpieczeństwo dotyku	+
4/ skuteczność uziemienia	+
5/ wygląd zewnętrzny	+
6/ poprawność montażu	+
7/ cechowanie	+

8/ pomiar parametrów elektrycznych	-
9/ pomiar odpowiedzi dynamicznej	+
10/ odporność na suche gorąco	+
11/ odporność na zimno	+
12/ odporność na wilgotne gorąco stałe	-
13/ pomiar rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji	+
14/ wytrzymałość na suche gorąco	+
15/ wytrzymałość na zimno	+
16/ odporność i wytrzymałość na wibracje	+
17/ wytrzymałość mechaniczna na udary	+
18/ odporność na pole magnetyczne	+

Zakres sprawdzeń i kolejność zgodne z tabelą 2 WT-83/603/MZ-21.

2. Wyniki badań

2.1. Próba pracy ciągłej

Próbie pracy ciągłej wykonano zg. z opisem pkt 4.4.2.2 WT oraz wymaganiami p.2.2.2 WT.

Zasilacze obciążone nominalnie poddano próbie 100 godzin nieprzerwanej pracy, przy czym w czasie próby utrzymywano napięcie zasilania:

- 220 V - przez 50 h
- 187 V - przez 25 h
- 242 V - przez 25 V

zachowując jednocześnie warunki chłodzenia naturalnego.

W trakcie trwania próby zasilacze pracowały prawidłowo, bez żadnych zakłóceń i nie uległy żadnym uszkodzeniom /nieodwracalnemu pogorszeniu parametrów kontrolowanych w sposób ciągły/ jak również pomiary parametrów elektrycznych wykonane wg p. 4.4.2.1 WT dały wynik pozytywny.

Wynik próby pozytywny.

2.2. Sprawdzenie prądu upływu

Badanie wykonano zg. z wymaganiami normy PN-81/E-08200.01 oraz opisem pkt 4.4.4.6 WT.

W wyniku pomiarów uzyskano następujące wartości prądu upływu:

- | | |
|-------------------|-----------------------------------|
| - zasilacz nr 321 | zacisk sieciowy gorący - 1,20 mA, |
| | zacisk sieciowy zerowy - 1,20 mA |
| - zasilacz nr 322 | zacisk sieciowy gorący - 1,25 mA |
| | zacisk sieciowy zerowy - 1,25 mA |

Pomierzony prąd nie przekroczył wartości dopuszczalnej 3,5 mA.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3. Sprawdzenie bezpieczeństwa dotyku

Sprawdzenie wykonano zg. z opisem pkt 4.4.4.7 WT oraz zgodnie z pkt 8 normy PN-81/E-08200.01 "Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym".

Ocenie poddano tylko płytę czołową gdyż zasilacz przeznaczony jest do zabudowy w kasecie i przykręcenia do typowej szafy, i sam ma budowę otwartą.

Sama płyta posiada listwę zaciskową do podłączania napięcia 220 V~ i zaciski jej są osłonięte osłoną zapewniającą ochronę przed przypadkowym dotknięciem, co sprawdzono przy użyciu palca probierczego.

W płycie czołowej znajdują się otwory niezbędne do regulacji napięć wyjściowych i otwory te o średnicy 3,2 mm zapewniają właściwą ochronę przy sprawdzaniu prętem probierczym.

Sprawdzenie napięcia na zaciskach sieciowych po wyłączeniu napięcia 220 V wykazało, że spadek napięcia do 34 V następuje po ok. 30 ms.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.4. Sprawdzenie skuteczności uziemienia

Sprawdzenie połączenia między zaciskiem uziemienia na płycie czołowej oraz dostępnymi częściami metalowymi wykonano zg. z opisem pkt 4.4.4.8 WT mierząc spadek napięcia przy wymuszonym prądzie w obwodzie 25 A. W wyniku pomiarów stwierdzono, że rezystancja tego obwodu nie przekroczyła w żadnym przypadku wartości $0,046 \Omega$ /przy dopuszczalnej $0,1 \Omega$ /.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego

Zasilacze są wykonane estetycznie, powierzchnie zewnętrzne nie mają uszkodzeń w rodzaju zadrapań, wgnieceń i wypukłości.

Wkręty, śruby oraz nakrętki nie są uszkodzone.

Zaciski służące do podłączenia przewodów są kompletne /tzn. posiadają podkładki i wkręty/.

Wymiary zgodne z rys. 1 DTR, a masa zasilacza wynosi 11,700 kg.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6. Sprawdzenie poprawności montażu

Stwierdzono, że:

- powłoki ochronne i dekoracyjne nie mają odprysków, pomarszczeń, pęcherzy i innych wad pogorszających wygląd,
- wkręty i śruby są starannie dokręcone, zabezpieczone przed odkręceniem

- okablowanie nie budzi zastrzeżeń
- połączenia lutownicze są estetyczne,
- elementy półprzewodnikowe na radiatorach są mocno dokręcone
- zakończenia przewodów okablowania posiadają koszulki izolacyjne
- radiatory tranzystorów mocy ściśle przylegają do radiatorów głównych
- pozostałych własności nie oceniano z uwagi na brak pełnej dokumentacji konstrukcyjnej.

Wynik w ~~xxx~~ zakresie przeprowadzonych sprawdzeń pozytywny.

2.7. Cechowanie

Tabliczka znamionowa posiada następujące dane

- znak producenta - ZDEMP
- typ zasilacza - "Zasilacz MZ-21"
- wartość napięć wyjściowych i prądów obciążenia: $U_{01} +5 \text{ V}/40 \text{ A}$, $U_{02} +12 \text{ V}/5 \text{ A}$
 $U_{03} -5 \text{ V}/4 \text{ A}$, $U_{04} +24 \text{ V}/10 \text{ A}$, $U_{05} +5 \text{ V}/3 \text{ A}$
- rodzaj zasilania - "1 ~ 50 Hz 220 V"
- nr fabryczny - 0322, 0321
- rok produkcji - 1984
- napis "POZIOM N"
- napis "MADE IN POLAND"

Tabliczka jest przyklejona do płyty czołowej w sposób trwały, Pocieranie zwilżoną szmatką nie powoduje ścierania napisów.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.7. Pomiar parametrów elektrycznych /eksploatacyjnych/

2.7.1. Pomiary wykonano zg. z opisem pkt 4.4.2.1 WT.

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

ad.1. Zakres regulacji napięcia wyjściowego

Stwierdzono możliwość regulacji napięcia wyjściowego danego wyjścia w zakresie:

pomiar bez obciążenia			
Zasilacz 321	napięcie w sieci		
wyjście	187 V	220 V	242 V
U_{01}	4,450 - 6,078	4,450 - 6,078	4,450 - 6,078
U_{02}	10,22 - 13,96	9,87 - 13,96	9,57 - 13,96
U_{03}	4,381 - 5,829	4,381 - 5,828	4,381 - 5,828
U_{04}	18,12 - 29,20	18,13 - 29,21	18,64 - 29,21
U_{05}	3,965 - 5,734	3,965 - 5,734	3,965 - 5,734

pomiar przy obciążeniu nominalnym

U ₀₁	4,034 - 6,096	4,034 - 6,097	4,034 - 6,097
U ₀₂	10,25 - 14,01	9,81 - 14,01	9,43 - 14,01
U ₀₃	4,323 - 5,777	4,323 - 5,777	4,323 - 5,777
U ₀₄	18,12 - 29,20	18,12 - 29,21	18,12 - 29,21
U ₀₅	39,11 - 5,655	3,911 - 5,655	3,911 - 5,655

zasilacz 322

pomiar bez obciążenia

U ₀₁	4,461 - 6,080	4,462 - 6,081	4,462 - 6,081
U ₀₂	10,20 - 13,90	10,20 - 13,90	10,20 - 13,90
U ₀₃	4,390 - 5,820	4,391 - 5,821	4,391 - 5,821
U ₀₄	18,10 - 29,10	18,10 - 29,10	18,10 - 29,10
U ₀₅	3,964 - 5,734	3,964 - 5,734	3,964 - 5,734

pomiar przy obciążeniu nominalnym

U ₀₁	4,040 - 6,086	4,040 - 6,087	4,040 - 6,087
U ₀₂	10,24 - 13,99	10,24 - 13,99	10,24 - 14,00
U ₀₃	4,330 - 5,769	4,330 - 5,769	4,330 - 5,769
U ₀₄	18,10 - 29,20	18,11 - 29,11	18,11 - 29,11
U ₀₅	3,907 - 5,662	3,907 - 5,662	3,907 - 5,662

stwierdza się, że zakres regulacji jest zgodny z wymaganiami.

Uwaga: Umieszczenie płyty czołowej z otworami do regulacji U_{OK} względem otworów w płytach modułów zasilaczy jest niewspółosiowe, co przy regulacji stwarza trudności /dot. obu zasilaczy/.

WT nie przewidują również zmian wniesionych w konstrukcję i rozwiązanie wyjścia baterijnego /pamięci/ U_{05B}, gdzie regulacja odbywa się na płytce przetwornicy, a nie w module zasilacza.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.2. Stabilizacja napięcia wyjściowego przy zmianach napięcia w sieci -

zasilacz 321

pomiar bez obciążenia

napięcie w sieci

	187 V	242 V
U ₀₁	4,993	5,002
U ₀₂	12,00	12,00
U ₀₃	5,067	5,067
U ₀₄	23,99	24,00
U ₀₅	5,084	5,084

pomiar przy obciążeniu nominalnym

U ₀₁	5,001	5,001
U ₀₂	12,00	12,00
U ₀₃	5,000	5,000
U ₀₄	24,00	24,00
U ₀₅	5,000	5,000

zasilacz 322

pomiar bez obciążenia

U ₀₁	5,001	5,002
U ₀₂	12,00	12,00
U ₀₃	5,065	5,065
U ₀₄	24,00	24,00
U ₀₅	5,066	5,066

pomiar przy obciążeniu nominalnym

U ₀₁	5,000	5,000
U ₀₂	12,00	12,00
U ₀₃	5,000	5,000
U ₀₄	24,00	24,00
U ₀₅	5,001	5,001

Pomierzone wartości stabilizacji napięciowej są zgodne z wymaganiami i nie przekraczają wartości dopuszczalnej 0,2 %.

ad.3. Stabilizacja napięcia wyjściowego przy zmianach prądu obciążenia -

Na podstawie wyników pomiarów ad.2 stwierdzono, że stabilizacja napięcia wyjściowego przy zmianach prądu obciążenia nie przekracza wartości dopuszczalnych /dla wyjść 1, 2, 4 - 0,2 % i dla wyjść 3, 5 - 2 %/.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.4. Wartość międzyszczytowa napięcia tętnień - U_t p-p

Pomiary wykonano w warunkach nominalnych / $U_S = 220$ V, $I_{OK} = I_{OK\#}$, $U_{OK} = U_{OK\#}$ /

zasilacz nr 321

zasilacz nr 322

U ₀₁	90 mV	85 mV
U ₀₂	85 mV	80 mV
U ₀₃	75 mV	70 mV
U ₀₄	80 mV	80 mV
U ₀₅	75 mV	75 mV

Wartości pomierzone nie przekraczają wartości dopuszczalnej 100 mV.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.5. Sprawność

Sprawność pomierzono w warunkach nominalnych i obliczono z zależności

$$\eta = \frac{P \text{ oddane na wyj.}}{P \text{ pobrane z sieci}} \cdot 100 \%$$

nr zasilacza 321 = 70,4 %
 322 = 72,3 % $\eta \text{ dop. } \geq 65 \%$

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.6. Prąd ograniczenia nadprądowego - I_{OK}

Pomiary prądu wykonano w pełnym zakresie temperatur -10°C , $+20^{\circ}\text{C}$, $+55^{\circ}\text{C}$ pracy zasilacza. Wyniki zestawiono poniżej:

zasilacz nr	nr wyj.	spadek Uwyj	temperatura /°C/		
			-10	+20	+55
			I _{OK}	pomierzone	/A/
321	01	5%	42,8	43	43
	02	5%	6,5	6,5	6,6
	03	5%	4,6	4,6	5,0
	04	5%	10,6	11,8	11,6
	05	5%	3,9	3,8	3,8
322	01	5%	42	43	44
	02	5%	6,3	6,2	6,5
	03	5%	4,8	4,6	5,1
	04	5%	10,8	11,4	11,8
	05	5%	3,8	3,7	3,8

Pomierzone wartości I_{OK} mieszczą się w paśmie tolerancji dla temp. 20°C - -105% - 130% i dla temp. -10°C i $+55^{\circ}\text{C}$ - 100% - 140% .

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.7. Zabezpieczenie podnapięciowe wraz z zabezpieczeniem jednoczesności napięć - U_{op}

Pomiary wykonano w pełnym zakresie temperatur -10°C , $+20^{\circ}\text{C}$, $+55^{\circ}\text{C}$.

Wyniki zestawiono poniżej:

zasilacz nr	Nr wyj.	temperatura /°C/		
		-10	+20	+55
321	01	4,350	3,785	3,950
	02	9,36	9,12	9,21
	03 ^{x/}			
	05	3,54	3,76	3,66

^{x/} na wyj. 03 spadek rezystancji obciążenia do 0Ω /zwarcie galvaniczne/ nie powoduje wył. nap. wyjściowych. Pomierzony prąd zwarcia wynosił 2,5 A.

322	01	4,150	3,924	4,022
	02	9,86	9,80	9,76
	03	3,920	4,052	3,920
	05	3,990	4,070	4,052

Wynik sprawdzenia negatywny.

ad.8. Napięcie progowe zabezpieczeń nadnapięciowych - U_{ovp}

Pomiary wykonano w pełnym zakresie temperatur -10, +20, +55°C

Wyniki zestawiono poniżej:

zasilacz nr	Nr wyj.	temperatura /°C/		
		-10	+20	+55
321	01	6,7	6,5	6,5
	02	16,5	16,4	15,6
	03	6,2	6,2	6,3
	04	30,6	30,5	30,4
	05	7,4	7,1	6,9
322	01	6,7	6,6	6,5
	02	15,7	15,3	15,4
	03	6,2	6,3	6,2
	04	30,7	30,6	30,6
	05	7,4	7,0	6,9

Pomierzone wartości U_{ovp} są niezgodne z dopuszczalną tolerancją.

Uwaga: wyj. 04 nie powoduje wył. pozostałych wyjść.

Wynik sprawdzenia negatywny.

ad.9. Wyłączenie sygnałem logicznym

W wyniku sprawdzenia stwierdzono prawidłowość wyłączania przy zwieraniu zacisku OFF z zaciskiem "-S₁".

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.10. Czas podtrzymania - T_{PK}

Pomiar wykonano przy zasilaniu sieciowym napięciem 187 i obciążeniu wyj.nominalnym.

nr zasilacza	nr wyj.	wart.pom. T_{PK} /ms/	wart.dop. /ms/
321	01	21	
	02	29	
	03	33	> 20
	04	23	
	05	54	
322	01	22	
	02	38	
	03	34	> 20
	04	22	
	05	58	

Uwaga: przy zasilaniu wyj.05 baterią i odłączaniu napięcia sieciowego nie występuje przerwa w napięciu wyjściowym.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.11. Prąd udarowy w sieci

Z uwagi na brak odpowiedniego stanowiska pomiarowego pomiaru tego nie wykonano.
/uzgodniono z OAE/

ad.12. Sygnał synchronizacji z siecią U_{CNS}

Obserwacja kształtu napięcia wykazała, że napięcie jest wyprostowane i nie filtrowane.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.13. Prąd ładowania baterii

Prąd ładowania wynosił dla obu zasilaczy 0,325 A.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.7.2. Pomiary wykonane zgodnie z opisem p. 4.4.2.1.2 - zasilanie bateryjne

ad.2. Stabilizacja napięcia wyjścia 5 - ΔU_0 przy zmianie napięcia baterii
od 8 V do 11 V

Bateria akumulatorów /nap. 1,2 V i pojemność 3,5 A/jednego akumulatora/ - 10 szt
była źródłem zasilania pakietu przetwornicy DC/DC.

Wyniki pomiarów:

11

nr zasilacza	I _{ob} /A/	U _{wyj} pomierzone	
		U _B - 8 V	U _B - 11 V
321	0	5,065	5,065
	3	5,002	5,003
322	0	5,063	5,063
	3	5,001	5,000

Wartość pomierzona ΔU_u jest zgodna z wymaganiami.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.3. Stabilizacja nap. wyj. 5 przy zmianach prądu obciążenia ΔU_I

Na podstawie pomiaru z pkt ad.2 przy napięciu baterii 11 V oraz obserwacji nap.wyj. przy obciążeniu znamionowym w trakcie rozładowywania akumulatorów wykazano następującą zmianę U_{wyj}:

nr zasilacza	U _{baterii}	U _{wyj}	
		I _{ob} -0A	I _{ob} -3A
321	11 V	5,065	5,003
	9 V	5,065	5,003
	8 V	5,065	5,002
322	11 V	5,063	5,001
	9 V	5,062	4,999
	8 V	5,061	4,999

Wartość pomierzona ΔU_I jest zgodna z wymaganiami.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.4. Wartość międzyszczytowa napięć tętnień - U_{tB}

nr zasilacza	U _t	
	pp , I _{ob} 0A	p-p I _{ob} 3 A
321	15 mV	70 mV
322	10 mV	70 mV

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.6. Prąd ograniczenia nadprądowego I_{OKB}

Pomiary wykonano w całym zakresie temperatur pracy zasilacza /-10, +20, +55°C/

Wyniki podano poniżej:

zasilacz nr	temperatura /°C/		
	-10	+20	+55
	I _{OK} pomierzone /A/		
321	3,9	3,8	3,8
322	3,8	3,7	3,8

Wynik sprawdzenia pozytywny.

ad.14. Napięcie odłączenia baterii - U_{Bmin}

Pomiar wykonano obciążając zasilacz prądem znamionowym i obserwując przy jakiej wartości nap. akumulatorów nastąpi całkowite wyłączenie zasilacza /wyj.5/.

Stwierdzono, że U_{Bmin} wynosi:

dla zasilacza nr 321	7,92 V
322	7,95 V

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.8. Odpowiedź dynamiczna przy dociażaniu i odciążaniu

Sprawdzenie wykonano zgodnie z opisem i wymaganiami pkt 4.4.2.3 WT.

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

Nr zasilacza	Nr wyj	Wart.pom. T_w /ms/	
		obciążenie	dociażenie
321	01	0,95	1,05
	02	0,60	0,75
	03	0,50	0,76
	04	0,50	0,50
	05	0,50	1,00
322	01	1,20	1,20
	02	0,75	0,75
	03	0,72	0,50
	04	0,50	0,50
	05	0,50	1,20
		Wart.pom.przeregulowania dU /V/	
		obciążenie	dociażenie
321	01	0,30	0,20
	02	0,05	0,05
	03	0,07	0,09
	04	0,25	0,20
	05	0,05	0,05
322	01	0,30	0,30
	02	0,04	0,07
	03	0,08	0,09
	04	0,15	0,15
	05	0,05	0,03

Pomierzone wartości nie przekraczają dopuszczalnych wartości T_w - 2 ms i dU - 0,4 V.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.9. Sprawdzenie odporności na suche gorąco

Próbie wykonano zg. z opisem pkt 4.4.3.1 WT.

Po 8 h kondycjonowania w temp. $+55^{\circ}\text{C}$ wykonano pomiary wg p. 2.7.1 sprawozdania:

ad.2 - stabilizację napięcia ΔU_U

ad.3 - stabilizację napięcia ΔU_I

ad.4 - wartość nap. tętnień U_t p-p

ad.9 - wł. sygnałem logicznym

ad.13 - prąd ładowania baterii

oraz wg p. 2.7.2 sprawozdania

ad.2 - stabilizację napięcia ΔU_U

ad.3 - stabilizację napięcia ΔU_I

ad.4 - wartość nap. tętnień U_t p-p

Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 1.

Pomierzone wartości są zgodne z wymaganiami.

Następnie zasilacze regenerowano w normalnych warunkach przez 1 godzinę i powtórzono w/w pomiary. Wyniki zestawiono w tab.2.

Pomierzone wartości są zgodne z wymaganiami.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.10. Sprawdzenie odporności na zimno

Próbie wykonano zg. z opisem p-ktu 4.4.3.2 WT.

Po 8 h kondycjonowania w temp. -10°C wykonano pomiary identycznie jak w p.2.9 sprawozdania.

Wyniki zestawiono w tabeli 3.

Pomierzone wartości są zgodne z wymaganiami.

Następnie zasilacze regenerowano w normalnych warunkach przez 1 godzinę i powtórzono pomiary - wyniki zestawiono w tab.4.

Pomierzone wartości są zgodne z wymaganiami.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.11. Sprawdzenie odporności na wilgotne gorąco stałe

Próbie wykonano zg. z opisem pkt 4.4.3.3 WT.

Zasilacze po 1 dobie kondycjonowania w temp. 40°C i wilgotności wzgl. 93 % usiłowano uruchomić, jednak całkowity zanik napięcia na wszystkich wyjściach po załączeniu do sieci uniemożliwiał dokonanie pomiarów. Przypuszcza się, że przyczyną uszkodzeń zasilaczy jest działanie pakietu zabezpieczeń, co zostało potwierdzone po odłączeniu przewodów doprowadzonych do zacisków OFF poszczególnych modułów. W takim układzie zasilacze w warunkach wilgoci pracowały poprawnie. Z uwagi na powyższe próby na wilgoć nie wykonano.

Wynik sprawdzenia negatywny.

14

2.12. Pomiar rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji

Próby wykonano zg. z opisem i wymaganiami pkt 4.4.4 WT.

W wyniku pomiarów stwierdzono, że:

- wytrzymałość elektryczna izolacji obwodu zasilania /sieciowego/ względem zacisku uziemiającego przy Uprob 2100 V - nie stwierdzono przebicia
- wytrzymałość elektryczna izolacji obwodu zasilania /sieciowego/ względem obwodów wyjściowych przy Uprob 2100 V - nie stwierdzono przebicia
- wytrzymałość elektryczna izolacji obwodów wyjściowych względem zacisku uziemiającego przy Uprob 500 V - nie stwierdzono przebicia
- wytrzymałość elektryczna izolacji obwodu wyjścia 4 względem pozostałych obwodów wyjściowych przy Uprob 500 V - nie stwierdzono przebicia
- rezystancja izolacji obwodu zasilania względem zacisku uziemiającego oraz obwodów wyjściowych jest $> 50 \text{ M}\Omega$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.13. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco

Próbie wykonano zgodnie z opisem pkt 4.4.3.4 WT. Zasilacze klimatyzowano w temp. $+70^{\circ}\text{C}$ przez 8 h.

Po 1-godzinnej regeneracji w normalnych warunkach wykonano pomiary końcowe jak w pkt 2.9 n/sprawozdania. Wyniki zestawiono w tab.5. Stwierdzono poprawność działania zasilaczy.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.14. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno

Próbie wykonano zg. z opisem pkt 4.4.3.5 WT. Zasilacze klimatyzowano w temp. -40°C przez 8 h.

Po 1,5-godzinnej regeneracji w normalnych warunkach wykonano pomiary końcowe jak w p.2.9 n/sprawozdania. Wyniki zestawiono w tab.6. Stwierdzono poprawność działania zasilaczy.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.15. Sprawdzenie odporności na wibracje

Próbie wykonano zg. z opisem p 4.4.5.1 WT.

Zasilacze w stanie pracy sztywno zamocowane do stołu wstrząsarki wibracyjnej poddano wstrząsom o parametrach:

- częstotliwość 10-55 Hz
- amplituda 0,15 mm
- czas próby 1,5 h

W trakcie próby zdjęto pomiary parametrów elektrycznych zg. z p.2.9 n/sprawozdania. Zasilacze pracowały prawidłowo. Wyniki zestawiono w tab.7.

W wyniku oględzin nie stwierdzono wystąpienia widocznych uszkodzeń mechanicznych w zasilaczach, ani obluzowania połączeń.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.16. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej na wibracje

Próbie wykonano zg. z opisem i wymaganiami pkt 4.4.5.2 WT.

Zasilacze wyłączone i w opakowaniu zastępczym poddano wstrząsom o parametrach:

- częstotliwość 10-55 Hz
- amplituda 0,35 mm
- czas próby 1,5 h

Po próbie wykonano pomiary parametrów elektrycznych zg. z p.2.9 n/sprawozdania. Wyniki zestawiono w tab.8.

W wyniku oględzin nie stwierdzono wystąpienia widocznych uszkodzeń mechanicznych ani obluzowania połączeń.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.17. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej na udary

Próbie wykonano zg. z opisem i wymaganiami pkt 4.4.5.3 WT.

Zasilacze w opakowaniu zastępczym poddano udom o parametrach:

- przyspieszenie 15 g
- liczba udom - po 1000 w obu kierunkach każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi opakowania.

Po próbie wykonano pomiary parametrów elektrycznych zg. z p.2.9 n/sprawozdania. Wyniki zestawiono w tab.9.

W wyniku oględzin nie stwierdzono wystąpienia widocznych uszkodzeń mechanicznych ani obluzowania połączeń.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.18. Sprawdzenie odporności na zewnętrzne pole magnetyczne

Zasilacze pracujące w nominalnych warunkach zasilania oraz obciążeń umieszczono w zewnętrznym polu magnetycznym o natężeniu 100 A/m. Próbie wykonano dwustopniowo dla: - stałego pola magnetycznego

- zmiennego pola o częstotliwości 50 Hz.

Zasilacze w tych warunkach pracowały poprawnie nie wykazując żadnych zmian sygnałów wyjściowych w stosunku do warunków normalnych /bez pola/.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

16

3. Wnioski i zalecenia

W trakcie badań nasunęły się następujące uwagi do WT:

- w tabeli 1 na str.8 brak w uwagach zastrzeżeń, aby wszystkie pomiary parametrów wyjść 3, 5 przeprowadzać przy obciążeniu wyjścia 2 prądem 10 % wart. nominalnej oraz, że zabezpieczenie nadprądowe wyj. 2 jest w podanym zakresie przy nominalnym obciążeniu wyjść 3 i 5
- brak jest w tej tabeli współczynnika temperaturowego zmian ΔU_0 i ΔU_3 przy próbach odporności na zimno i gorąco
- w pkt 2.4.1 WT na str.10 winno być " 2100 V napięcia stałego"
- w tabeli 2 na str.14 w pl. 9 winno być 4.4.2.3 odnośnie metodyki badań
- tabela 3 na str.18 mająca służyć do wpisywania pomiarów parametrów elektrycznych w trakcie badań pełnych jest w tym układzie nieprzydatna gdyż: brak jest miejsca na wpisanie wartości napięć wyj. przy pomiarach ΔU_0 i ΔU_3 , niepotrzebne jest umieszczenie w niej takich parametrów jak: σU , I_{OK} , U_{op} , U_{ovp} , T_p , U_{CNS} , I_{OSKB} , które to pomiary zgodnie z opisem w pkt 4.4.2.1.1 albo nie są wykonywane w trakcie badań klimatycznych i mechanicznych, albo wykonywane w sposób ciągły jak w przypadku I_{OK} , U_{op} , U_{ovp} mierząc je w całym zakresie temp. pracy zasilacza.
- WT powołują się jeszcze na nieaktualną normę PN-74/E-06250 zastąpioną przez PN-81/E-08200.

Zaleca się wprowadzić te uwagi do WT.

Z uwagi na negatywny wynik próby zabezpieczenia podnapięciowego i nadnapięciowego należy rozważyć, czy jest to spowodowane złą regulacją zasilaczy u producenta czy też pomierzone wartości są prawidłowe i należy rozszerzyć pasmo tolerancji dla tych wielkości.

Należy u producenta lub w Instytucie przeprowadzić demontaż płytki zabezpieczeń i wykonać na niej próbę odporności na wilgoć w celu potwierdzenia przyczyn złej pracy zasilaczy w tych warunkach i ewentualnie przeprowadzić niezbędne ulepszenia.

Po usunięciu tych nieprawidłowości ponownie przeprowadzić sprawdzenie odporności na wilgoć.

4. Orzeczenie

Badania pełne zasilaczy MZ-21 wykazały, że nie spełniają one wymagań w zakresie sprawdzeń: zabezpieczeń podnapięciowych U_{op} ,
zabezpieczeń nadnapięciowych U_{ovp} ,
odporności na wilgotne gorąco stałe.

Ogólny wynik badań pełnych negatywny.

17

Nr zasilacza	Wy	U _{wy} [V]						Δ U _U		Δ U _J		U _t p-p mV	Wył. sygnał. logicznym "OFF" i "-S"	J _{Tad.} baterii A			
		187 V		220 V		242 V		%		%							
		J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n	Δ U _J max	min						
321	01	5.003	5.000	5.004	5.000	5.004	5.000	0.02	0	0.08		90	+	0.325			
	02	12.02	12.00	12.02	12.01	12.02	12.01	0	0.08	0.16		80					
	03	5.024	5.008	5.023	5.007	5.023	5.007	0.02	0.02	0.32		70					
	04	24.03	24.01	24.04	24.01	24.04	24.01	0.04	0	0.12		70					
	05	5.070	5.009	5.069	5.008	5.069	5.008	0.02	0.02	1.22		75					
322	01	5.009	5.006	5.008	5.006	5.008	5.006	0.02	0	0.06		85	+	0.325			
	02	12.02	12.01	12.02	12.01	12.02	12.01	0.08	0	0.08		80					
	03	5.016	5.008	5.017	5.006	5.017	5.006	0.02	0.04	0.16		70					
	04	24.03	24.00	24.04	24.00	24.04	24.00	0.04	0	0.16		80					
	05	5.082	5.006	5.081	5.007	5.082	5.006	0.02	0.02	1.52		70					
Wartość dop.	01							≤ 0.2		≤ 0.2		≤ 100	+	0.3 ÷ 4			
	02							≤ 0.2		≤ 0.2							
	04							≤ 0.2		≤ 0.2							
	03							≤ 0.5		≤ 2							
	05							≤ 0.5		≤ 2							

temp. 55°C

Tab. 1

81

Wyniki pomiarów przy zasilaniu baterijnym

temp. 55°C

Tab. 4a

Nr zasilacza	Job A	U _{wyj}		ΔU_u %	ΔU_I		U _t p-p mV	Zg. z WT.
		U _B =8V	U _B =11V		U _B =8V	U _B =11V		
321	0	5.073	5.076	0.06	1.28	1.36	15	+
	3	5.009	5.008	0.02			70	
322	0	5.091	5.092	0.02	1.62	1.64	15	+
	3	5.010	5.010	0			70	
Wartość dop.				≤ 0.5	≤ 2	≤ 2	< 100	+

Nr. zasilacza	Wy	U _{wy} [V]						Δ U _U		Δ U _J		U _t p-p mV	Wył. sygnal. logicznym "OFF" "-S"	J _{lad.} baterii A			
		187 V		220 V		242 V		%		%							
		J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n	Δ U _J _{MAX}	MAX						
321	01	4.994	5.001	5.001	5.001	5.002	5.001	0.14	0	0.14		90	+	0.325			
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0		80					
	03	5.000	5.000	5.000	5.000	5.001	5.000	0.02	0	0.02		75					
	04	23.99	23.99	24.00	24.00	24.00	24.00	0.04	0.04	0		70					
	05	5.055	5.005	5.055	5.005	5.054	5.005	0.02	0	1.0		75					
322	01	5.002	5.001	5.001	5.001	5.000	5.000	0.02	0.02	0.02		80	+	0.325			
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0		80					
	03	5.000	5.000	5.002	5.001	5.001	5.000	0.04	0.02	0.02		70					
	04	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	0	0	0		80					
	05	5.066	5.002	5.065	5.001	5.065	5.001	0.02	0.02	1.28		70					
Wartość dop.	01							≤ 0.2.		≤ 0.2		< 100	+	0.3÷4			
	02							≤ 0.2		≤ 0.2							
	04							≤ 0.2		≤ 0.2							
	03							≤ 0.5		≤ 2							
	05							≤ 0.5		≤ 2							

Temp. 20°C

Tab. 2

Wyniki pomiarów przy zasilaniu baterijnym

Tab. 2 a

Nr zasilacza	Job A	U _{wyj}		ΔU_U %	ΔU_I		U _t p-p mV	Zg. z WT
		U _B =8V	U _B =11V		U _B =8V	U _B =11V		
321	0	5.065	5.065	0	1.26	1.24	10	+
	3	5.002	5.003	0.02			70	
322	0	5.061	5.063	0.04	1.24	1.24	15	+
	3	4.999	5.001	0.04			70	
Wartość dop.				≤ 0.5	≤ 2	≤ 2	< 100	+

Nr zasilacza	Wy	U _{wy} [V]						Δ U _U		Δ U _J		U _t p-p mV	Wyj. sygnal. logicznym "OFF" "-S"	J _{lad.} baterii A			
		187 V		220 V		242 V		%		%							
		J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n	Δ U _J mV							
321	01	4.996	4.995	4.995	4.995	4.995	4.995	0.02	0	0.02		90	+	0.325			
	02	11.98	11.98	11.99	11.99	11.99	11.99	0.08	0.08	0		80					
	03	5.007	5.002	5.007	5.003	5.006	5.003	0.02	0.02	0.10		80					
	04	24.04	24.00	24.04	24.01	24.04	24.01	0	0.04	0.16		70					
	05	5.090	5.023	5.089	5.022	5.089	5.022	0.02	0.02	1.34		70					
322	01	5.009	5.006	5.008	5.002	5.008	5.002	0.02	0.08	0.12		80	+	0.325			
	02	12.01	11.99	12.01	11.99	12.01	11.99	0	0	0.16		80					
	03	5.023	5.006	5.022	5.005	5.022	5.005	0.02	0.02	0.34		75					
	04	24.04	24.02	24.04	24.01	24.04	24.01	0	0.04	0.12		75					
	05	5.093	5.031	5.094	5.036	5.094	5.036	0.02	0.10	1.24		70					
Wartość dop.	01							≤ 0.2		≤ 0.2		< 100	+	0.3 ÷ 4			
	02							≤ 0.2		≤ 0.2							
	03							≤ 0.2		≤ 0.2							
	04							≤ 0.5		≤ 2							
	05							≤ 0.5		≤ 2							

Temp. -10°C

Tab. 3

1818

Wyniki pomiarów przy zasilaniu baterijnym
temp - 10°C

Tab. 3a

Nr zasilacza	Job A	U _{wyj}		ΔU_U %	ΔU_I		U _t p-p mV	Zg. z WT
		U _B =8V	U _B =11V		U _B =8V	U _B =11V		
321	0	5.093	5.096	0.06	1.44	1.46	10	+
	3	5.021	5.023	0.04			70	
322	0	5.092	5.093	0.02	1.20	1.18	15	+
	3	5.032	5.034	0.04			70	
Wartość dop.				≤ 0.5	≤ 2	≤ 2	< 100	+

Nr zasilacza	Wy	U _{wy} [V]						Δ U _U %		Δ U _J %		U _t p-p mV	Wył. sygnał. logicznym "OFF" i "-S"	J _{ład.} baterii A			
		187 V		220 V		242 V		J ₀	J _n	Δ U _J MAX	Δ U_J						
		J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n										
321	01	4.999	4.999	4.999	4.999	4.999	4.999	0	0	0	0	90	+	0,325			
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0	0	80					
	03	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0	0	80					
	04	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	0	0	0	0	70					
	05	5.060	5.005	5.060	5.005	5.060	5.005	0	0	1.1	0	70					
322	01	5.002	5.001	5.001	5.000	5.001	5.000	0.02	0.02	0.02	0	80	+	0,325			
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0	0	85					
	03	5.000	5.000	5.001	5.000	5.001	5.000	0.02	0	0.02	0	75					
	04	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	0	0	0	0	75					
	05	5.066	5.002	5.066	5.002	5.066	5.002	0	0	1.28		70					
Wartość dop.	01							≤ 0.2		≤ 0.2		<100	+	0,3÷4			
	02							≤ 0.2		≤ 0.2							
	04							≤ 0.2		≤ 0.2							
	03							≤ 0.5		≤ 2							
	05							≤ 0.5		≤ 2							

Temp. 20°C

Tab. 4

410

Nr zasilacza	Job A	U _{wijj}		ΔU_U %	ΔU_I		U _t p-p mV	Zg. z WT
		U _B =8V	U _B =11V		U _B =8V	U _B =11V		
321	0	5.064	5.065	0.02	1.22	1.26	10	+
	3	5.003	5.002	0.02			70	
322	0	5.062	5.063	0.02	1.26	1.26	15	+
	3	4.999	5.000	0.02			70	
Wartość dop.				≤ 0.5	≤ 2	≤ 2	< 100	+

Wyniki pomiarów przy zasilaniu baterijnym

Tab. 4 a

Nr zasilacza	Wy	U _{wy} [V]						ΔU_U %		ΔU_J %		U _t p-p mV	Wyř. sygnal. logicznym "OFF" "-S"	J _{ład.} baterii A
		187 V		220 V		242 V		J ₀	J _n	$\Delta U_{J_{MAX}}$				
		J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n							
321	01	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		85	+	0.325
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0		80		
	03	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		80		
	04	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	0	0	0		75		
	05	5.062	5.004	5.062	5.004	5.062	5.004	0	0	1.16		70		
322	01	5.001	5.000	5.001	5.000	5.001	5.000	0	0	0.02		80	+	0.325
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0		85		
	03	5.000	5.000	5.001	5.000	5.001	5.000	0.02	0	0.02		75		
	04	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	0	0	0		75		
	05	5.065	5.002	5.065	5.002	5.065	5.002	0	0	1.26		70		
Wortox dop.	01							≤ 0.2		≤ 0.2		≤ 100	+	0.3÷4
	02							≤ 0.2		≤ 0.2				
	04							≤ 0.2		≤ 0.2				
	03							≤ 0.5		≤ 2				
	05							≤ 0.5		≤ 2				

temp. 20°C

Tab. 5

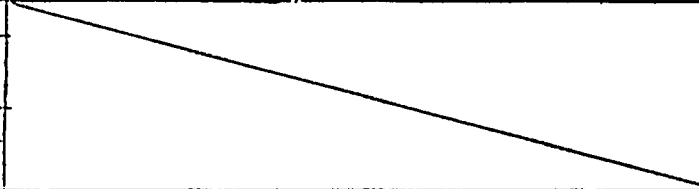
9/10

Nr zasilacza	Job A	U _{wijj}		ΔU_U %	ΔU_I		U _t p-p mV	Zg. z WT
		U _B =8V	U _B =11V		U _B =8V	U _B =11V		
321	0	5.064	5.065	0.02	1.24	1.22	10	+
	3	5.002	5.003	0.02			70	
322	0	5.066	5.067	0.02	1.28	1.32	15	+
	3	5.002	5.001	0.02			70	
Wartość dop.				≤ 0.5	≤ 2	≤ 2	< 100	+

Wyniki pomiarów przy zasilaniu baterijnym

Tab. 5a

870

Nr zasilacza	Wy	U _{wy} [V]						Δ U _U		Δ U _J		U _t p-p mV	Wył. sygnał. logicznym "OFF" "-S"	J _{ład.} baterii A
		187 V		220 V		242 V		%		%				
		J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n	Δ U _J _{MAX}				
321	01	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		90	+	0,325
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0		80		
	03	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		80		
	04	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	0	0	0		75		
	05	5.064	5.001	5.064	5.001	5.064	5.001	0	0	1.26		70		
322	01	5.001	5.000	5.001	5.000	5.001	5.000	0	0	0.02		80	+	0,325
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0		85		
	03	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		70		
	04	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	0	0	0		75		
	05	5.063	5.001	5.063	5.001	5.063	5.001	0	0	1.24		70		
wartosc dop.	01							≤ 0.2		≤ 0.2		<100	+	0,3÷4
	02							≤ 0.2		≤ 0.2				
	04							≤ 0.2		≤ 0.2				
	03							≤ 0.5		≤ 2				
	05							≤ 0.5		≤ 2				

temp. 20°C

Tab. 6

Wyniki pomiarów przy zasilaniu baterijnym

Tab. 6a

Nr zasilacza	Job A	U _{wyj}		ΔU_U %	ΔU_I		U _t p-p mV	Zg. z WT
		U _B =8V	U _B =11V		U _B =8V	U _B =11V		
321	0	5.064	5.064	0	1.22	1.22	10	+
	3	5.003	5.003	0			70	
322	0	5.063	5.065	0.04	1.22	1.26	15	+
	3	5.002	5.002	0			75	
Wartość dop.	/	/	/	≤ 0.5	≤ 2	≤ 2	< 100	+

30

Nr zasilacza	Wy	U _{wy} [V]						Δ U _U		Δ U _J		U _t p-p mV	Wył. sygnał. logicznym "OFF" "-S"	J _{Tad.} baterii A			
		187 V		220 V		242 V		%		%							
		J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n	Δ U _J MAX	0.02						
321	01	5.001	5.000	5.001	5.000	5.001	5.000	0	0	0.02		90	+	0.325			
	02	12.00	12.00	12.01	12.00	12.01	12.00	0.08	0	0.08		80					
	03	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		75					
	04	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	0	0	0		75					
	05	5.066	5.002	5.066	5.002	5.066	5.002	0	0	1.28		70					
322	01	5.000	5.000	5.000	5.000	5.060	5.000	0	0	0		80	+	0.325			
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0		75					
	03	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		75					
	04	24.01	24.01	24.01	24.01	24.01	24.01	0	0	0		75					
	05	5.064	5.002	5.064	5.002	5.064	5.002	0	0	1.24		70					
Wartość dep.	01							≤ 0.2		≤ 0.2		≤ 100	+	0.3÷4			
	02							≤ 0.2		≤ 0.2							
	04							≤ 0.2		≤ 0.2							
	03							≤ 0.5		≤ 2							
	05							≤ 0.5		≤ 2							

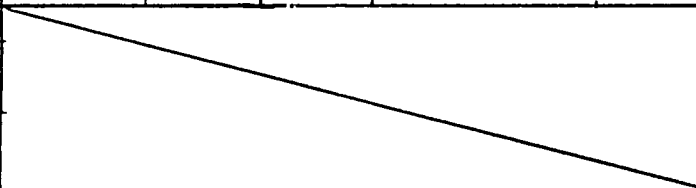
Temp 20°C

Tab. 7

Nr zasilacza	Job A	U _{wyj}		ΔU_0 %	ΔU_1		U _t p-p mV	Zg. z WT
		U _B =8V	U _B =11V		U _B =8V	U _B =11V		
321	0	5.062	5.063	0.02	1.18	1.18	10	+
	3	5.003	5.004	0.02			70	
322	0	5.066	5.067	0.02	1.32	1.32	15	+
	3	5.000	5.001	0.02			70	
Wartość dop.				≤ 0.5	≤ 2	≤ 2	< 100	+

Wyniki pomiarów przy zasilaniu baterijnym

Tab. 7a

Nr zasilacza	Wy	U _{wy} [V]						ΔU_U %		ΔU_J %		U _t p-p mV	Wyt. sygnał. logicznym "OFF" i "-S"	J _{Tad.} baterii A			
		187 V		220 V		242 V		J ₀	J _n	$\Delta U_{J_{MAX}}$							
		J ₀	J _n	J ₀	J _n	J ₀	J _n										
321	01	5.002	5.001	5.001	5.001	5.002	5.001	0.02	0	0.02		80	+	0.325			
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0		80					
	03	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		75					
	04	24.01	24.01	24.00	24.00	24.00	24.00	0.04	0.04	0		75					
	05	5.063	5.000	5.063	5.000	5.063	5.000	0	0	1.26		70					
322	01	5.000	5.000	5.000	5.000	5.001	5.000	0.02	0	0.02		80	+	0.325			
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0		70					
	03	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		75					
	04	24.01	24.01	24.01	24.01	24.01	24.01	0	0	0		75					
	05	5.065	0.5.01	5.065	5.001	5.065	5.001	0	0	1.30		70					
Wartość dep.	01							≤ 0.2.		≤ 0.2		<100	+	0.3÷4			
	02							≤ 0.2		≤ 0.2							
	04							≤ 0.2		≤ 0.2							
	03							≤ 0.5		≤ 2							
	05							≤ 0.5		≤ 2							

Temp. 20°C

Tab. 8

126

Nr zasilacza	Job A	U _{wijj}		ΔU_U %	ΔU_I		U _t p-p mV	Zg. z WT
		U _B =8V	U _B =11V		U _B =8V	U _B =11V		
321	0	5.064	5.064	0	1.22	1.22	10	+
	3	5.003	5.003	0			70	
322	0	5.067	5.067	0	1.32	1.34	10	+
	3	5.001	5.000	0.02			70	
Wartość dop.				≤ 0.5	≤ 2	≤ 2	< 100	+

Wyniki pomiarów przy zasilaniu baterijnym

Tab. 84

Nr zasilacza	Wy	Uwy [V]						ΔU_U %		ΔU_I %		Ut p-p mV	Wył. sygnal. logicznym "OFF" "-S"	Jlad. baterii A			
		187V		220V		242V		J0	Jn	$\Delta U_{I_{max}}$	WARTOŚĆ						
		J0	Jn	J0	Jn	J0	Jn										
321	01	5.001	5.000	5.001	5.000	5.002	5.001	0.02	0.02	0.02		90	+	0.325			
	02	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0		80					
	03	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		75					
	04	24.01	24.01	24.00	24.00	24.00	24.00	0.04	0.04	0		70					
	05	5.064	5.002	5.064	5.002	5.064	5.002	0	0	1.24		70					
322	01	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		80	+	0.325			
	02	12.000	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	0	0	0		75					
	03	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	0	0	0		70					
	04	24.01	24.01	24.01	24.01	24.01	24.01	0	0	0		75					
	05	5.066	5.002	5.066	5.002	5.066	5.002	0	0	1.28		70					
wartość dop.	01							≤ 0.2		≤ 0.2		≤ 100	+	0.3÷4			
	02							≤ 0.2		≤ 0.2							
	04							≤ 0.2		≤ 0.2							
	03							≤ 0.5		≤ 2							
	05							≤ 0.5		≤ 2							

temp. 20°C

Tab. 9

HC

Nr zasilacza	Job A	U _{wyj}		ΔU_U %	ΔU_I		U _t p-p mV	Zg. z WT
		U _B =8V	U _B =11V		U _B =8V	U _B =11V		
321	0	5.062	5.062	0	1.18	1.16	10	+
	3	5.003	5.004	0.02			70	
322	0	5.067	5.068	0.	1.32	1.32	10	+
	3	5.001	5.002	0.02			70	
Wartość dop.				≤ 0.5	≤ 2	≤ 2	< 100	+

Wyniki pomiarów przy zasilaniu baterijnym

Tab. 9a