

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

442

BE 10

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. E. Trepczyński, tech.tech. H. Michniewicz, J. Zalewski

Konsultant

Nr zlecenia
5353

Badania typu stabilizatora napięcia sieci
ESN-6000 na zgodność z wymaganiami WTO
/wg uzgodnionego z ZALMED zakresu spraw-
dzeń/.

Zlecniodawca Zakład Aparatury Laboratoryjno-Medycznej ZALMED,
ul. Dzielna 72, 01-029 Warszawa

Pracę rozpoczęto dnia 4.04.86
Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora
d/s Pomiarów

zakończono dnia 30.04.86
Kierownik OBN

mgr inż. E. Trepczyński

dr inż. St. Budzyński

dr inż. J. Winiński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 7

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 ZALMED

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel 14

Egz. 4 ZALMED

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5589

Analiza deskryptorowa

STABILIZATOR NAPIĘCIA SIECI ESN-6000 + BADANIA TYPU.

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera opis i wyniki badań pełnych oraz orzeczenie.

Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma

UKD

SIAP-252/03-6000

2

1. Wstęp

1.1. Przedmiot badań

Przedmiotem badań były 2 szt. stabilizatorów napięcia sieci sterowanych elektronowo typu ESN-6000, pracujących w układzie 1-fazowym produkcji Zakładów Aparatury Laboratoryjno-Medycznej ZALMED. Stabilizatory posiadały nr fabr.: 142 i 173.

Celem badań było sprawdzenie czy stabilizatory spełniają wymagania określone w Warunkach Technicznych Odbioru /zg. z P. 5.1.2 WTO/.

1.2. Dokumenty związane

WTO/056/84 "Stabilizator napięcia typ ESN-600

Instrukcja obsługi - "Stabilizator napięcia zmiennego typ ESN-6000"

1.3. Aparatura użyta do badań

- autotransformator AL2500
- przystawka sterująca /ZALMED"/
- obciążenie regulowane /ZALMED/
- oscyloskop DB-510A
- automatyczny miernik zniekształceń nieliniowych PMZ-11
- sztuczna sieć
- komora klimatyczna VÜTSCH
- wstrząsarka udarowa SPS-80
- megaomierz indukcyjny IMI
- transformator przebiecia TP5S
- rejestrator 12-kanalowy LS-12
- woltomierze cyfrowe V-531 /szt.2/.

1.4. Wykaz wykonanych sprawdzeń

- spr. wymagań ogólnych
- spr. wymagań bezpieczeństwa
- spr. wymagań konstrukcyjnych
- spr. wymagań montażowych
- spr. wymagań elektrycznych
- spr. wymagań klimatycznych i mechanicznych
- spr. cechowania.

2. Wyniki badań

2.1. Sprawdzenie wymagań ogólnych

Sprawdzono zgodność wykonania stabilizatorów z instrukcją obsługi w zakresie:

- wymiarów zewnętrznych, które wynoszą 533x463x490 mm
- ciężaru, który wynosi 93,800 kg
- przyłączenia stabilizatora i odbiornika do sieci, które są zgodne z p. 2.1. i 2.2 instrukcji obsługi.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2. Sprawdzenie warunków bezpieczeństwa obsługi

Stwierdzono, że wykonanie stabilizatorów zapewnia bezpieczeństwo przed dotknięciem elementów znajdujących się pod napięciem $> 42V$ względem obudowy. Przyłączenia do sieci 220 V \sim WEJŚCIE oraz odbiornika WYJŚCIE są zabezpieczone osłonami oraz mają zaciski uziemiające.

Stabilizatory posiadają świetlny wskaźnik włączenia napięcia sieci.

Obwód sieciowy jest zabezpieczony bezpiecznikiem 40 A, obwód sterowania elektrycznego bezpiecznikiem topikowym zwłocznym 2,5 A.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3. Sprawdzenie wymagań konstrukcyjnych

Na podstawie oględzin stwierdzono, że rozmieszczenie pokręteł, przycisków jest zgodne z dokumentacją techniczną i instrukcją obsługi.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.4. Sprawdzenie wymagań montażowych

Ocenie poddano tylko części zewnętrzne stabilizatora oraz te elementy, które są widoczne po odkręceniu tylnej osłony.

Stwierdzono zgodność montażu elektrycznego i mechanicznego z wymaganiami p. 3.3.4.1 i 3.3.4.2 WTO.

W oparciu o świadectwo kontroli producenta znak KJ-SP/23/5/10 i powyżej dokonaną ocenę wynik sprawdzenia wymagań montażowych uznano za pozytywny.

2.5. Sprawdzenie wymagań elektrycznych

2.5.1. Sprawdzenie zakresu regulacji napięcia wyjściowego

Sprawdzenie wykonano zgodnie z wymaganiami p.3.4.1 WTO . Stwierdzono, że pokręcając rezystorem nastawnym "p₁" uzyskuje się zmianę napięcia wyjściowego

w zakresie 215 - 225 V przy zasilaniu stabilizatorów napięciem sieciowym w zakresie 187.- 242 V.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5.2. Sprawdzenie wyższych harmonicznych w napięciu wyjściowym

Sprawdzenie wykonano zgodnie z wymaganiami p. 3.4.3 WTO /poziom odniesienia zniekształceń napięcia zasilającego równy zero/.

Wyniki pomiarów maksymalnych zniekształceń przedstawiono poniżej:

| Nr sta- bili- zato- ra | Zakres I - 3 kVA | | | | | | Zakres II - 6 kVA | |
|---------------------------------|--------------------------|-----|-----|------------|-----|-----|-------------------|------------|
| | Poziom zniekształceń [%] | | | | | | | |
| | Obciążenie | | | | | | Obciążenie | |
| | czynne | | | indukcyjne | | | czynne | indukcyjne |
| U zasilania /V/ | | | | | | | | |
| | 187 | 220 | 242 | 187 | 220 | 242 | 220 | 220 |
| 142 | 1,5 | 1,0 | 1,7 | 1,4 | 1,2 | 1,7 | 0,7 | 0,3 |
| 173 | 1,4 | 1,0 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,6 | 0,9 | 0,4 |

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5.3. Sprawdzenie dokładności stabilizacji

Sprawdzenie wykonano zgodnie z wymaganiami p. 3.4.4 WTO.

Dokładność stabilizacji sprawdzano dla trzech punktów charakterystyk

Uwyj = f/Uwej/: - przy pracy jałowej

- przy maksymalnym obciążeniu czynnym

- przy maksymalnym obciążeniu indukcyjnym

dla obu zakresów wyjściowych.

Wyniki pomiarów zestawiono w tab. 1a i 1b.

Niedokładność stabilizacji jest mniejsza od $\pm 0,1$ %.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5.4. Sprawdzenie szybkości reakcji stabilizatorów

Sprawdzenie wykonano zgodnie z wymaganiami p. 3.4.5 WTO.

Pomiary wykonano przy wartościach znamionowych dla:

- skokowej zmiany napięcia w sieci o 5 %

- skokowej zmiany obciążenia o 20 %.

W wyniku pomiarów stwierdzono, że:

- stała czasu regulacji przy skokowej zmianie napięcia w sieci o 5 % wynosi:

dla stabilizatora nr 142 - <10 ms

173 - <10 ms

przy skokowej zmianie obciążenia o 20 %
dla stabilizatora nr 142 - < 10 ms
173 - < 10 ms

- czas uspokojenia wynosi:

przy skokowej zmianie napięcia w sieci o 5 %
dla stabilizatora nr 142 - 50 ms
173 - 50 ms

przy skokowej zmianie obciążenia o 20 %
dla stabilizatora nr 142 - 40 ms
173 - 40 ms

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5.5. Sprawdzenie przebiegu ustalania się napięcia wyjściowego

Sprawdzenie wykonano zgodnie z wymaganiami p. 3.4.7 WTO.

W wyniku pomiaru stwierdzono, że czas ustalania się Uwyj stabilizowanego wynosi:

- dla stabilizatora nr 142 - 6,8 s
- 173 - 6,9 s

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5.6. Sprawdzenie układu nadnapięciowego

Sprawdzenie przeprowadzono zgodnie z p.5.3.16 WTO przy zwartych żarówkach mostkowych. Zwiększając napięcie wejściowe obserwowano maksymalny wzrost napięcia wyjściowego, który wynosi:

- dla stabilizatora nr 142 - 242,6 V
- 173 - 242,7 V

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5.7. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.3.17.

Pomiar rezystancji izolacji wykonano pomiędzy zwartymi zaciskami wejściowymi i wyjściowymi a obudową metalową przy napięciu 500V. Wartość pomierzona rezystancji izolacji wynosi: - dla stabilizatora nr 142 - 20 MΩ

173 - 10 MΩ

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5.8. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p. 5.3.18. W wyniku pomiarów stwierdzono, że izolacja między zwartymi zaciskami wejściowymi i wyjściowymi a obudową wytrzymała w ciągu jednej minuty napięcie probiercze 2 kV /moc transformatora probierczego 500 VA/.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6. Sprawdzenie wymagań klimatycznych i mechanicznych

2.6.1. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco

Stabilizatory umieszczono w komorze klimatycznej i poddano próbie wytrzymałości wg PN-75/T-06500.06 w ciągu 8 h w temperaturze $+55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ przy wilgotności względnej powietrza $< 20\%$.

Po 8-godzinnej reklimatyzacji wykonano sprawdzenie dokładności stabilizacji i rezystancji izolacji.

Wyniki zestawione w tabeli 2a i 2b.

Na podstawie dokonanych oględzin nie stwierdzono żadnych zmian w wyglądzie zewnętrznym stabilizatorów /śladów korozji lub uszkodzeń mechanicznych/.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6.2. Sprawdzenie odporności na suche gorąco

Stabilizatory w stanie gotowości do pracy umieszczono w komorze klimatycznej i poddano próbie odporności wg PN-75/T-06500.06 w ciągu 2 h w temperaturze $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ przy wilgotności względnej powietrza $< 40\%$.

W temperaturze tej wykonano pomiary dokładności stabilizacji i obliczono współczynnik temperaturowy δ_t z poniższej zależności

$$\delta_t = \frac{\frac{U_{wyj_{20^{\circ}\text{C}}} - U_{wyj_{40^{\circ}\text{C}}}}{U_{wyj_{20^{\circ}\text{C}}}}}{\Delta t} \quad \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$$

Wyniki zestawiono w tabeli 3a i 3b.

Pomierzona wartość współczynnika temperaturowego dla 40°C nie przekracza $\pm 1 \cdot 10^{-4} / ^{\circ}\text{C}$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6.3. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno

Stabilizatory umieszczone w komorze klimatycznej poddano próbie wytrzymałości wg PN-75/T-06500.06 w ciągu 8 h w temperaturze -25°C .

Po 8-godzinnej reklimatyzacji wykonano sprawdzenie dokładności stabilizacji i rezystancji izolacji.

Wyniki zestawiono w tabeli 4a i 4b.

W wyniku oględzin nie stwierdzono żadnych zmian w wyglądzie zewnętrznym stabilizatorów /śladów korozji lub uszkodzeń mechanicznych/.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6.4. Sprawdzenie odporności na zimno

Stabilizatory w stanie gotowości do pracy umieszczono w komorze klimatycznej i poddano próbie odporności wg PN-75/T-0650006 w ciągu 2 h w temperaturze 5°C .

W tej temperaturze wykonano pomiary dokładności stabilizacji i obliczono współczynnik temperaturowy /jak w p.2.6.1/.

Wyniki zestawiono w tabeli 5a i 5b. Pomierzone wartości współczynnika temperaturowego do 5°C nie przekraczają $\pm 1 \cdot 10^{-4} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6.5. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotną gorąco stałą

Stabilizatory umieszczono w komorze klimatycznej i poddano próbie wytrzymałości wg PN-75/T-06500.06 w ciągu 96 h w temperaturze 40°C i wilgotności $93_{-3}^{+2} \%$.

Po 8-godzinnej reklimatyzacji wykonano sprawdzenie dokładności stabilizacji, rezystancji izolacji i wytrzymałości elektrycznej izolacji.

Wyniki zestawiono w tabeli 6a i 6b.

W wyniku oględzin nie stwierdzono żadnych zmian w wyglądzie zewnętrznym /śladów korozji lub uszkodzeń mechanicznych/.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6.6. Próba wytrzymałości na udary wielokrotne

Próbie wykonano wg PN-75/T-06500.07 badając stabilizatory w zastępczym opakowaniu transportowym /drewnianą skrzynia/ sztywno zamocowanym do stołu wstrząsarko-udarowej.

Parametry udarów: przyspieszenie 10 g

ilość udarów: 4000 dla położenia normalnego oraz po 1000 dla położenia prostopadłych do normalnego.

Po próbie wykonano pomiar dokładności stabilizacji oraz rezystancji izolacji.

Wyniki zestawiono w tabeli 7a i 7b.

W wyniku oględzin nie stwierdzono żadnych uszkodzeń mechanicznych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.7. Cechowanie

W wyniku oględzin stwierdzono, że każdy stabilizator posiada oznaczenie organów regulacji zgodne z instrukcją obsługi oraz dane znamionowe:

- znak fabryczny
- typ stabilizatora
- rok produkcji
- nr fabryczny
- napięcie, częstotliwość, moc
- poziom wytwarzanych zakłóceń radioelektrycznych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3. Orzeczenie

Stabilizatory napięcia typ ESN-6000 spełniają wymagania WTO/056/84 w zakresie badań pełnych wg p. 1.4 niniejszego sprawozdania.

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|------------------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|--------------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | 187 | | | 220 | | | 242 | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jąłowe | czynne R | indukcyjnel | jąłowe | czynne R | indukcyjnel | jąłowe | czynne R | indukcyjnel | |
| 142 | 220 | 219,9 | 219,9 | 219,8 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | 220,0 | 220,1 | 219,8 | ±0,1 |
| | 215 | 215,0 | 215,0 | 214,8 | 215,0 | 215,0 | 214,8 | 215,0 | 215,1 | 214,8 | |
| | 225 | 225,0 | 225,0 | 224,9 | 225,0 | 225,1 | 224,9 | 225,0 | 225,0 | 224,9 | |
| 173 | 220 | 220,1 | 220,1 | 220,0 | 220,0 | 220,2 | 220,0 | 220,0 | 220,2 | 219,9 | ±0,1 |
| | 215 | 215,1 | 215,1 | 214,9 | 215,0 | 215,2 | 215,0 | 215,0 | 215,2 | 214,9 | |
| | 225 | 225,0 | 225,0 | 224,9 | 225,0 | 225,1 | 224,9 | 225,0 | 225,2 | 224,8 | |

Zakres nastawy P 3 kVA

Tab. 1a

OK

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|------------------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|--------------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | 203 | | | 220 | | | 231 | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjne L | jałowe | czynne R | indukcyjne L | jałowe | czynne R | indukcyjne L | |
| 142 | 220 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | 220,0 | 220,0 | 219,9 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | ±0,1 |
| | 215 | 215,0 | 215,0 | 214,8 | 215,0 | 215,0 | 214,9 | 215,0 | 215,0 | 214,8 | |
| | 225 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 224,8 | 225,0 | 225,0 | 224,8 | |
| 173 | 220 | 220,1 | 220,1 | 220,0 | 220,0 | 220,2 | 219,8 | 220,0 | 220,2 | 219,8 | ±0,1 |
| | 215 | 215,2 | 215,2 | 215,0 | 215,0 | 215,2 | 214,8 | 215,2 | 215,2 | 214,8 | |
| | 225 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 225,2 | 224,8 | 225,0 | 225,2 | 224,6 | |

Zakres nastawy P 6 kVA

Tab. 16

11

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|--------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | 187 | | | 220 | | | 242 | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jąłowe | czynne R | indukcyjnel | jąłowe | czynne R | indukcyjnel | jąłowe | czynne R | indukcyjnel | |
| 142 | 220 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | 220,0 | 220,0 | 219,9 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | <u>±0,1</u> |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 173 | 220 | 220,1 | 220,1 | 220,0 | 220,0 | 220,2 | 219,8 | 220,0 | 220,2 | 219,8 | <u>±0,1</u> |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

R izolacji - nr 142 - 20 M Ω
 nr 173 - 20 M Ω

Zakres nastawy P 3 kVA

Tab. 2a

12

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|------------------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|--------------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | 203 | | | 220 | | | 231 | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjneL | jałowe | czynne R | indukcyjneL | jałowe | czynne R | indukcyjneL | |
| 142 | 220 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | 220,0 | 220,1 | 219,8 | 220,0 | 220,1 | 219,8 | ±0,1 |
| | 215 | | | | | | | | | | |
| | 225 | | | | | | | | | | |
| 173 | 220 | 220,0 | 220,1 | 220,0 | 220,1 | 220,2 | 219,9 | 220,2 | 220,0 | 219,8 | ±0,1 |
| | 215 | | | | | | | | | | |
| | 225 | | | | | | | | | | |

Zakres nastawy P 6 kVA

Tab. 2b

13

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|--------------------------------|--|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % | |
| | | 187 | | | 220 | | | 242 | | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjneL | jałowe | czynne R | indukcyjneL | jałowe | czynne R | indukcyjneL | | |
| 142 | 220 | 220,3 | 220,2 | 220,0 | 220,1 | 219,9 | 219,8 | 220,0 | 219,7 | 219,6 | | |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| 173 | 220 | 220,4 | 220,5 | 220,4 | 220,3 | 220,1 | 220,0 | 220,2 | 220,3 | 219,6 | | |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |

Zakres nastawy P 3 kVA

Tab. 3a

HY

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|------------------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|--------------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | 203 | | | 220 | | | 231 | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjneL | jałowe | czynne R | indukcyjneL | jałowe | czynne R | indukcyjneL | |
| 142 | 220 | 220,4 | 220,4 | 220,1 | 220,2 | 220,2 | 219,6 | 220,4 | 220,4 | 219,9 | — |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 173 | 220 | 220,3 | 220,2 | 219,8 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | 220,3 | 220,2 | 219,6 | — |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

Zakres nastaw 0-6 kVA

Tab. 3b

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|--------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | 187 | | | 220 | | | 242 | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjneL | jałowe | czynne R | indukcyjneL | jałowe | czynne R | indukcyjneL | |
| 142 | 220 | 219,9 | 219,9 | 219,8 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | 220,0 | 220,1 | 219,8 | ±0,1 |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 173 | 220 | 220,1 | 220,1 | 220,0 | 220,0 | 220,2 | 220,0 | 220,0 | 220,2 | 219,9 | ±0,1 |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

Rizolacji nr 142 - 20M Ω
nr 173 - 20M Ω

Zakres nastawy P 3 kVA

Tab. 40

16

Zakres nastawy P 6 kVA

Tab. 4b

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - Uwyj [V] | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|------------------------|----------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|------------|--------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa Uwyj [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjna | jałowe | czynne R | indukcyjna | jałowe | czynne R | indukcyjna | |
| 142 | 220 | 220,2 | 220,1 | 219,9 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | 220,0 | 220,0 | 219,7 | ±0,1 |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 173 | 220 | 220,1 | 220,0 | 219,9 | 219,9 | 219,9 | 219,8 | 219,8 | 219,9 | 219,7 | ±0,1 |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

14

Zakres nastawy P 3 kVA

Tab. 5a

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|--------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | 187 | | | 220 | | | 242 | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjne L | jałowe | czynne R | indukcyjne L | jałowe | czynne R | indukcyjne L | |
| 142 | 220 | 220,4 | 219,8 | 219,8 | 220,0 | 219,9 | 219,4 | 219,8 | 219,7 | 219,6 | - |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 173 | 220 | 220,1 | 220,0 | 219,6 | 219,8 | 219,9 | 219,8 | 219,9 | 220,0 | 219,7 | - |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

18

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|------------------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|--------------------------------------|---|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % | |
| | | 203 | | | 220 | | | 231 | | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjne L | jałowe | czynne R | indukcyjne L | jałowe | czynne R | indukcyjne L | | |
| 142 | 220 | 219,9 | 220,0 | 219,6 | 219,8 | 219,9 | 219,6 | 219,8 | 219,9 | 219,5 | - | |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | - |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| 173 | 220 | 219,8 | 219,9 | 219,6 | 219,7 | 219,8 | 219,6 | 219,8 | 219,9 | 219,6 | - | |
| | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | - |
| | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |

Zakres nastawy P 6 kVA

Tab. 5b

6V

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|----------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|------------|--------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | 187 | | | 220 | | | 242 | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjne | jałowe | czynne R | indukcyjne | jałowe | czynne R | indukcyjne | |
| 142 | 220 | 220,2 | 220,0 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | 219,8 | 219,9 | 219,7 | 219,7 | ±0,1 |
| | 215 | 215,2 | 215,0 | 214,9 | 215,0 | 214,9 | 214,8 | 214,9 | 214,8 | 214,7 | |
| | 225 | 225,0 | 224,8 | 224,9 | 225,0 | 224,8 | 224,9 | 224,8 | 224,7 | 224,8 | |
| 173 | 220 | 220,1 | 220,1 | 220,0 | 220,0 | 220,2 | 219,8 | 220,0 | 220,3 | 219,6 | ±0,1 |
| | 215 | 215,2 | 215,2 | 215,0 | 215,0 | 215,2 | 214,8 | 215,2 | 215,4 | 214,7 | |
| | 225 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 225,2 | 224,8 | 225,0 | 225,2 | 224,7 | |

R izolacji - nr 142 - 10M Ω
nr 173 - 20M Ω

Wytrzymałość elektryczna izolacji - wynik pozytywny

Zakres nastawy P 3 kVA

Tab. 6a

02

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - Uwyj [V] | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|--------------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa Uwyj [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | 203 | | | 220 | | | 231 | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjneL | jałowe | czynne R | indukcyjneL | jałowe | czynne R | indukcyjneL | |
| 142 | 220 | 220,1 | 220,1 | 219,6 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | 219,8 | 219,9 | 219,7 | ±0,1 |
| | 215 | 215,1 | 215,1 | 214,7 | 215,0 | 215,0 | 214,8 | 215,2 | 214,9 | 214,7 | |
| | 225 | 225,2 | 225,3 | 225,0 | 225,0 | 225,2 | 224,9 | 225,1 | 225,1 | 224,8 | |
| 173 | 220 | 220,1 | 220,3 | 219,9 | 220,1 | 220,2 | 219,9 | 220,2 | 220,3 | 219,7 | ±0,1 |
| | 215 | 215,0 | 215,1 | 214,8 | 215,0 | 215,1 | 214,8 | 215,0 | 215,2 | 214,7 | |
| | 225 | 225,1 | 225,1 | 225,0 | 225,0 | 225,2 | 224,8 | 225,1 | 225,2 | 224,7 | |

Zakres nastawy P 6 kVA

Tab. 6 b

10

Zakres nastawy P 3 kVA

Tab. 7a

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|------------|----------|--------------|--------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | 187 | | | 220 | | | 242 | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjne L | jałowe | czynne R | indukcyjne L | jałowe | czynne R | indukcyjne L | |
| 142 | 220 | 219,9 | 219,9 | 219,8 | 220,0 | 220,0 | 219,8 | 220,0 | 220,2 | 219,7 | ± 0,1 |
| | 215 | 215,0 | 215,0 | 214,8 | 215,0 | 215,0 | 214,9 | 215,0 | 215,1 | 214,8 | |
| | 225 | 225,0 | 225,0 | 224,9 | 225,0 | 225,1 | 224,8 | 225,0 | 225,0 | 224,9 | |
| 173 | 220 | 220,0 | 220,1 | 220,0 | 220,0 | 220,2 | 220,0 | 220,0 | 220,2 | 219,8 | ± 0,1 |
| | 215 | 215,1 | 215,1 | 214,9 | 215,0 | 215,2 | 215,0 | 215,0 | 215,2 | 214,8 | |
| | 225 | 225,0 | 225,0 | 224,9 | 225,0 | 225,1 | 224,9 | 225,0 | 225,2 | 224,8 | |

R izolacji nr 142 - 20M₂
nr 173 - 20M₂

126

| Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego - U_{wyj} [V] | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|------------------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|--------------------------------------|
| Nr fabryczny | Nastawa U_{wyj} [V] | Napięcie zasilania [V] | | | | | | | | | Maksymalny błąd stabilizacji % |
| | | 203 | | | 220 | | | 231 | | | |
| | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | Obciążenie | | | |
| | | jałowe | czynne R | indukcyjnel | jałowe | czynne R | indukcyjnel | jałowe | czynne R | indukcyjnel | |
| 142 | 220 | 220,0 | 220,1 | 219,7 | 220,0 | 220,0 | 219,9 | 220,0 | 220,2 | 219,8 | ± 0,1 |
| | 215 | 215,0 | 215,0 | 214,8 | 215,0 | 215,0 | 214,9 | 215,0 | 215,0 | 214,8 | |
| | 225 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 224,8 | 225,0 | 225,1 | 224,8 | |
| 173 | 220 | 220,1 | 220,1 | 220,0 | 220,0 | 220,2 | 219,8 | 220,0 | 220,1 | 219,7 | ± 0,1 |
| | 215 | 215,2 | 215,2 | 215,0 | 215,0 | 215,0 | 214,9 | 215,2 | 215,2 | 214,9 | |
| | 225 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 225,0 | 225,2 | 224,8 | 225,0 | 225,0 | 224,7 | |

Zakres nastawy P 6 kVA

Tab. 7b

60