



Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.23**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

E.23-01-17.01

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2017

CZEŚĆ PRAKTYCZNA

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na **KARCIE OCENY** w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz **KARTĘ OCENY** na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

W wyniku okresowego przeglądu prądnicy synchronicznej dokonano pomiarów, których wyniki zamieszczono w tabelach.

Na podstawie zamieszczonych wyników pomiarów prądnicy i dokumentacji techniczno-ruchowej:

- uzupełnij tabelę 1. *Dane znamionowe prądnicy*,
- dopasuj schematy pomiarowe do wyznaczenia charakterystyk prądnicy i numery schematów zapisz w tabeli 2,
- dobierz z wykazu amperomierzy i woltomierzy przyrządy pomiarowe do wykonania poszczególnych pomiarów i ich oznaczenia cyfrowe zapisz w tabeli 3,
- wyznacz charakterystyczne parametry prądnicy (współczynnik zwarcia i zmienność napięcia prądnicy).

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- dane znamionowe prądnicy – tabela 1,
- dobór schematów pomiarowych do wyznaczenia charakterystyk – tabela 2,
- dobór mierników do schematów pomiarowych – tabela 3,
- charakterystyczne parametry prądnicy.

DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA – fragment

AV18 Agregat prądotwórczy

Agregaty z serii AGROVOLT to agregaty, które wytwarzają napięcie 230/400V

Parametry techniczne:

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| Moc znamionowa | 18,0 kVA / 3~ |
| Moc znamionowa | 7,2 kVA / 1~ |
| Napięcie znamionowe | 400 / 230 V 50 Hz |
| Prąd znamionowy | 26,0 A 3~ / 31,3 A 1~ |
| Napięcie wzbudzenia | 24 V |
| Prąd wzbudzenia | 26 A |
| Wymiary dł. x szer. x wys. | 930x800x932 mm |
| Waga | 134 kg |

Prądnica:

| | |
|-----------------|---------------|
| Typ | synchroniczna |
| Stopień ochrony | IP 23 |
| Obroty | 3000 obr./min |

Przekładnia:

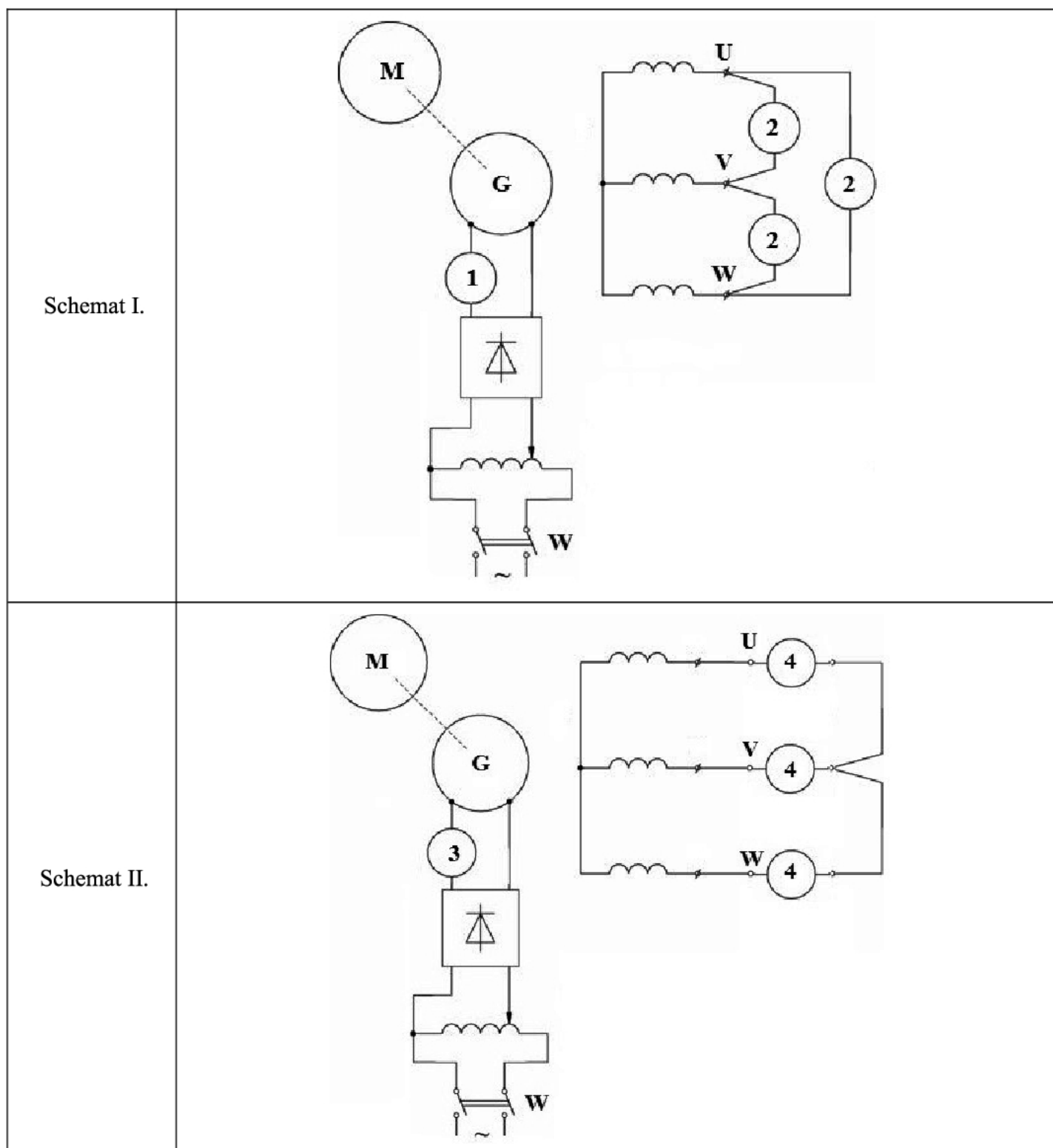
| | |
|--------------|------------------------|
| Typ | zębata, jednostopniowa |
| Rodzaj oleju | SAE 80W-90 |
| Ilość oleju | 0,7 l |

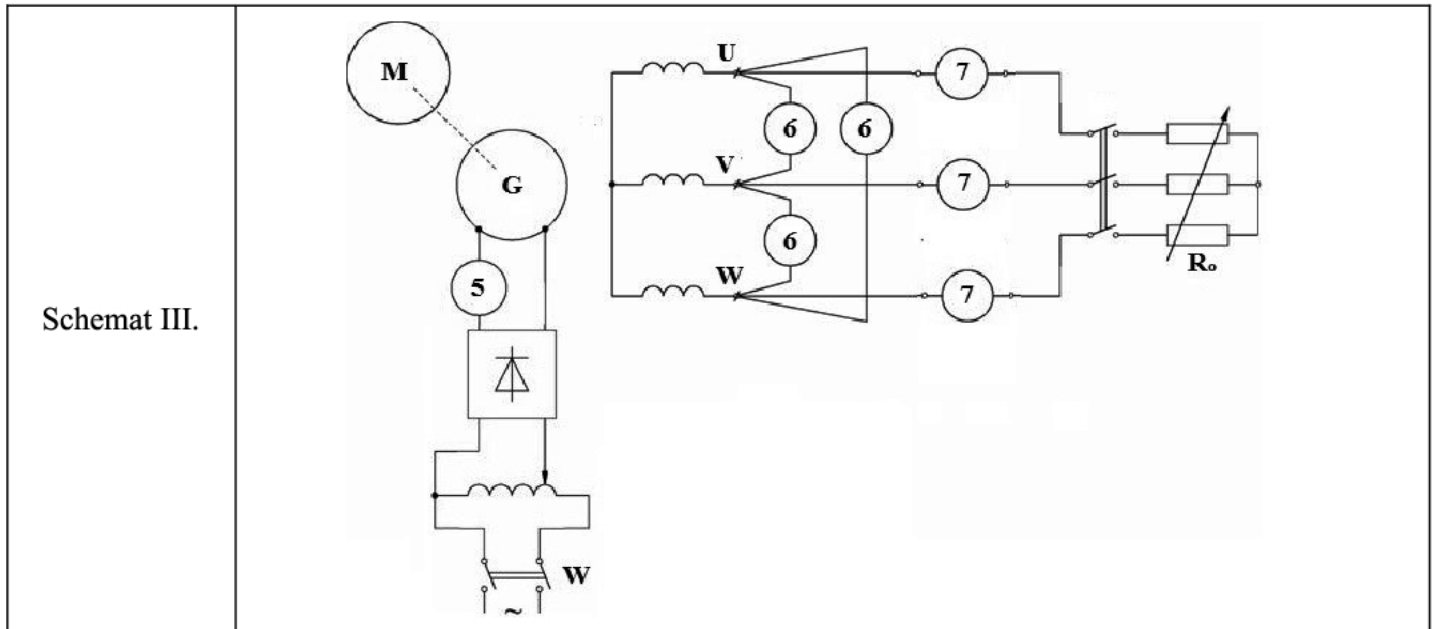
Wyposażenie:

| | |
|-----------------------------------|-------|
| 4 polowy wyłącznik instalacyjny | TAK |
| Zabezpieczenie różnicowo-prądowe | TAK |
| Gniazdo 3-fazowe 32 A | TAK |
| Gniazdo 3-fazowe 63 A + pilot | - |
| Gniazdo 1-fazowe 16 A | 2x |
| Wyzwalacz podnapięciowy | - |
| Wyłącznik termiczny 230 V | 2x |
| Pomiar mocy | TAK |
| Pomiar napięcia | TAK |
| Pomiar częstotliwości | TAK |
| Pomiar prądu | TAK |
| Licznik motogodzin | TAK |
| Gniazdo do odbioru pełnej mocy 1~ | OPCJA |
| Zestaw uziemiający | OPCJA |

Informacje dotyczące charakterystyk prądnicy i ich wyznaczania

Schematy pomiarowe

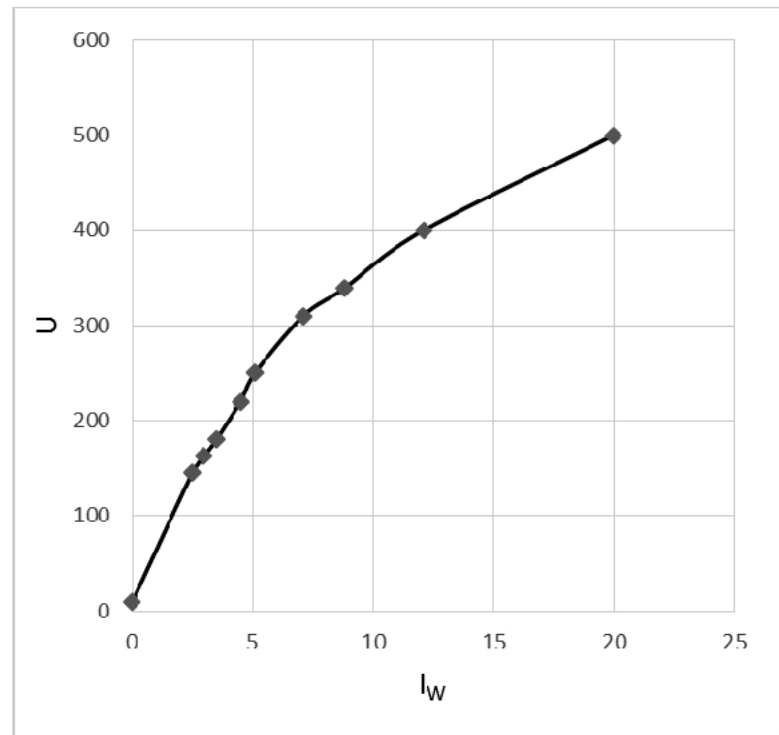




Charakterystyka biegu jałowego

Pomiary napięć fazowych i prądu wzбудzenia prądnicy synchronicznej

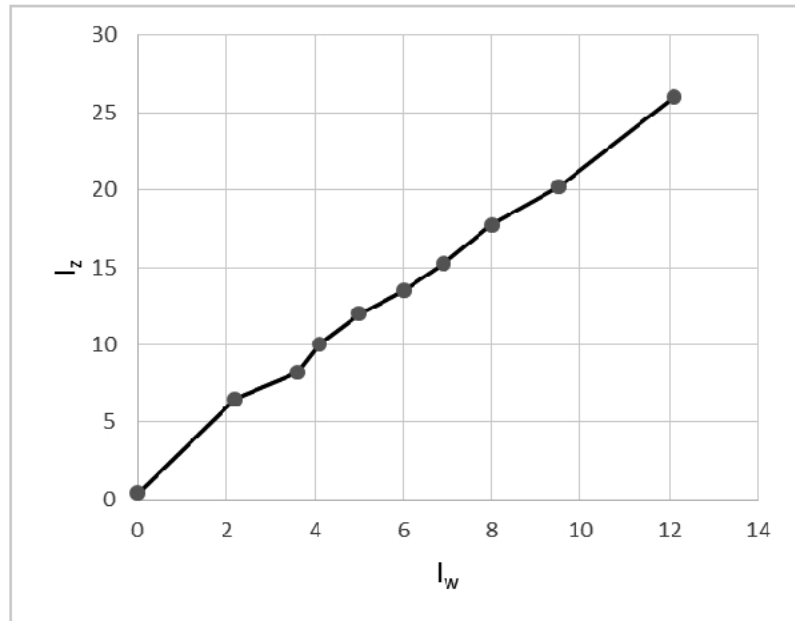
| Lp. | U_u | U_v | U_w | I_w |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| | V | V | V | A |
| 1 | 9,25 | 9,25 | 9,25 | 0 |
| 2 | 145 | 145 | 145 | 2,5 |
| 3 | 163 | 163 | 163 | 3,0 |
| 4 | 180 | 180 | 180 | 3,5 |
| 5 | 220 | 220 | 220 | 4,5 |
| 6 | 250 | 250 | 250 | 5,1 |
| 7 | 310 | 310 | 310 | 7,1 |
| 8 | 339 | 339 | 339 | 8,8 |
| 9 | 400 | 400 | 400 | 12,1 |
| 10 | 500 | 500 | 500 | 20,0 |



Charakterystyka zwarcia

Pomiar prądu wzbudzenia i prądu zwarciovego prądnicy synchronicznej

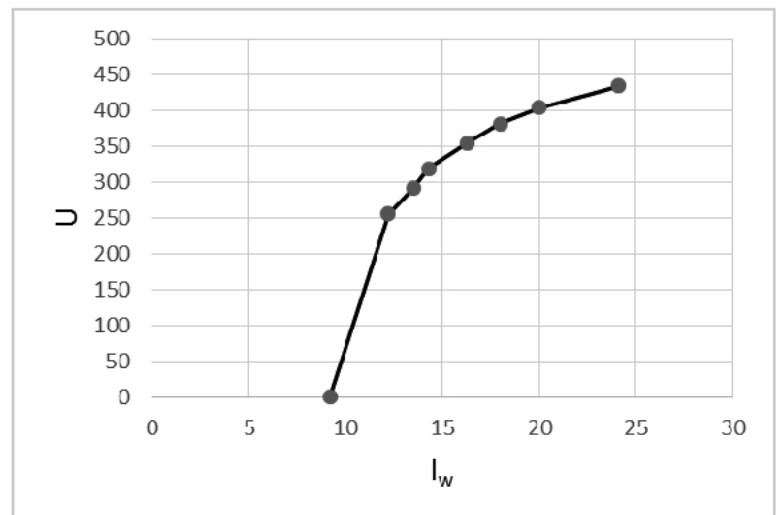
| Lp. | I_w | I_z |
|-----|-------|-------|
| | A | A |
| 1 | 0 | 0,41 |
| 2 | 2,2 | 6,5 |
| 3 | 3,6 | 8,21 |
| 4 | 4,1 | 10,0 |
| 5 | 5,0 | 12,0 |
| 6 | 6,0 | 13,5 |
| 7 | 6,9 | 15,25 |
| 8 | 8,0 | 17,75 |
| 9 | 9,5 | 20,2 |
| 10 | 12,1 | 26,0 |



Charakterystyka obciążenia

Pomiar prądu wzbudzenia i napięcia na zaciskach obciążenia prądnicy synchronicznej (przy stałym prądzie obciążenia)

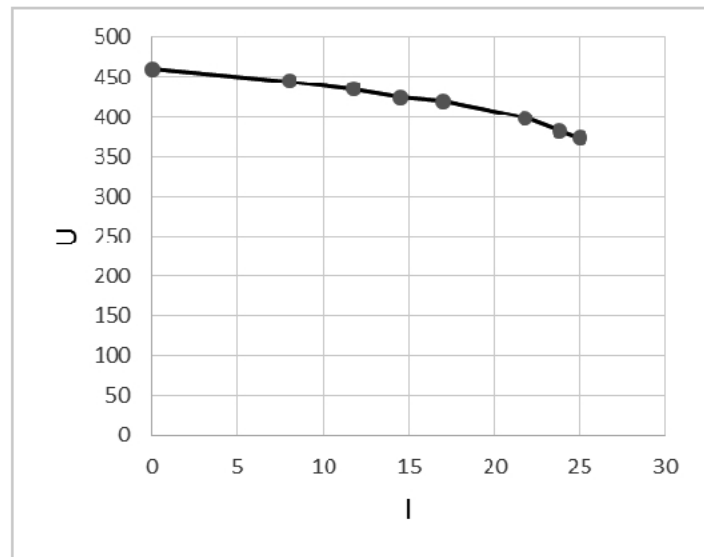
| Lp. | I | U | I_w |
|-----|-----|-----|-------|
| | A | V | A |
| 1 | 20 | 0 | 9,2 |
| 2 | 20 | 256 | 12,2 |
| 3 | 20 | 292 | 13,5 |
| 4 | 20 | 320 | 14,3 |
| 5 | 20 | 355 | 16,3 |
| 6 | 20 | 382 | 18,0 |
| 7 | 20 | 405 | 20,0 |
| 8 | 20 | 435 | 24,1 |



Charakterystyka zewnętrzna

**Pomiar prądu obciążenia i napięcia prądnicy synchronicznej
(przy stałym prądzie wzbudzenia)**

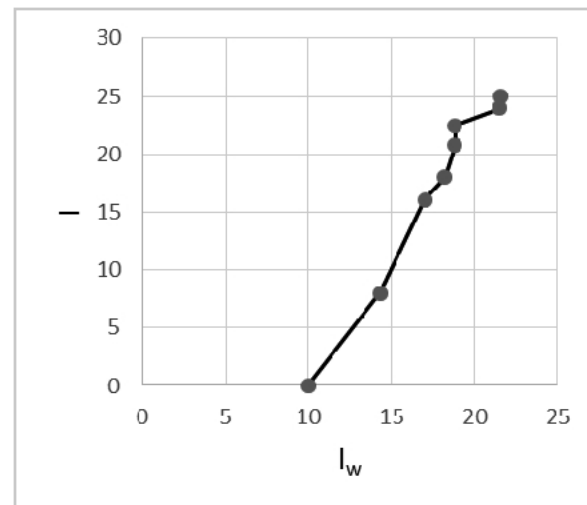
| Lp. | I | U | I_w |
|-----|------|-----|-------|
| | A | V | A |
| 1 | 0 | 460 | 20 |
| 2 | 8,0 | 445 | 20 |
| 3 | 11,8 | 435 | 20 |
| 4 | 14,5 | 425 | 20 |
| 5 | 17,0 | 420 | 20 |
| 6 | 21,8 | 399 | 20 |
| 7 | 23,8 | 383 | 20 |
| 8 | 25,0 | 374 | 20 |



Charakterystyka regulacyjna

**Pomiar prądu obciążenia i prądu wzbudzenia prądnicy synchronicznej
(przy stałym napięciu na zaciskach wyjściowych)**

| Lp. | U | I | I_w |
|-----|-----|------|-------|
| | V | A | A |
| 1 | 400 | 0 | 10,0 |
| 2 | 400 | 8,0 | 14,3 |
| 3 | 400 | 16,1 | 17,0 |
| 4 | 400 | 18,0 | 18,2 |
| 5 | 400 | 20,8 | 18,8 |
| 6 | 400 | 22,5 | 18,8 |
| 7 | 400 | 24,0 | 21,5 |
| 8 | 400 | 25,0 | 21,6 |



Wykaz amperomierzy i woltomierzy

| Typ | Ilość zakresów | Zakresy pomiarowe | Oznaczenie cyfrowe miernika na schematach pomiarowych |
|------|----------------|-------------------|---|
| LE 3 | 2 | 75÷150 mA | 1 |
| LE 3 | 2 | 300÷600 mA | 2 |
| LE 3 | 2 | 750÷1500 mA | 3 |
| LE 3 | 2 | 3÷6 A | 4 |
| HLA | 4 | 0,6÷1,2÷3÷6 A | 5 |
| HLA | 4 | 3÷7,5÷15÷30 A | 6 |

| Typ | Ilość zakresów | Zakresy pomiarowe | Oznaczenie cyfrowe miernika na schematach pomiarowych |
|------|----------------|-------------------|---|
| LE 3 | 4 | 7,5 ÷15 V | 7 |
| LE 3 | 4 | 30÷60 V | 8 |
| LE 3 | 4 | 75÷150 V | 9 |
| HLV | 4 | 3÷6÷12÷30 V | 10 |
| HLV | 4 | 60÷120÷300÷600 V | 11 |

Wzory do obliczeń**1. Współczynnik zwarcia**

$$k_z = \frac{I_{wo}}{I_{wz}} = \frac{I_{zo}}{I_n}$$

gdzie:

I_{wo} – prąd wzbudzenia w stanie jałowym, (prąd potrzebny do uzyskania napięcia znamionowego przy biegu jałowym)

I_{wz} – prąd wzbudzenia przy zwarcu (prąd wzbudzenia, przy którym w stanie zwarcia płynie prąd znamionowy)

I_{zo} – prąd zwarcia przy prądzie wzbudzenia w stanie jałowym (I_f)

I_n – prąd znamionowy

2. Zmienność napięcia prądnicy

$$\delta U = \frac{U_0 - U_n}{U_n} \cdot 100\%$$

gdzie:

U_0 – napięcie prądnicy synchronicznej (przy stałym prądzie wzbudzenia), dla którego prąd obciążenia jest równy 0 A

U_n = napięcie znamionowe prądnicy synchronicznej

Tabela 1. Dane znamionowe prądnicy

| Lp. | Symbol parametru prądnicy | Wartość parametru | Jednostka miary |
|-----|---------------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | S_{3f} | | |
| 2 | S_{1f} | | |
| 3 | n_n | | |
| 4 | U_n | | |
| 5 | I_{n3f} | | |
| 6 | I_{n1f} | | |
| 7 | U_w | | |
| 8 | I_w | | |
| 9 | f | | |

Tabela 2. Dobór schematów pomiarowych do wyznaczenia charakterystyk

| Nazwa charakterystyki prądnicy | Nr schematu pomiarowego (Wpisz I, II lub III) |
|--------------------------------|--|
| Charakterystyka biegu jałowego | |
| Charakterystyka zwarcia | |
| Charakterystyka obciążenia | |
| Charakterystyka zewnętrzna | |
| Charakterystyka regulacyjna | |

Tabela 3. Dobór mierników do schematów pomiarowych

| Oznaczenie cyfrowe miernika na schemacie | Dobry miernik | |
|---|---------------|------------------|
| | Typ | Zakres pomiarowy |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |

Obliczenia charakterystycznych parametrów prądnicy**1. Współczynnik zwarcia**

$$k_z = \frac{I_{w0}}{I_{wz}} = \frac{I_{z0}}{I_n}$$

Odczytane z tabel wartości i jednostki:

$$I_{w0} = \dots\dots\dots$$

$$I_{wz} = \dots\dots\dots$$

Obliczony współczynnik zwarcia:

$$k_z = \dots\dots\dots$$

2. Zmienność napięcia prądnicy

$$\delta U = \frac{U_0 - U_n}{U_n} \cdot 100\%$$

Odczytane z tabeli wartości i jednostki:

$$U_0 = \dots\dots\dots$$

$$U_n = \dots\dots\dots$$

Obliczona zmienność napięcia prądnicy:

$$\delta U = \dots\dots\dots$$