

Nazwa kwalifikacji: **Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych
w systemach energetycznych**

Symbol kwalifikacji: **ELE.07**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

ELE.07-01-25.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2025

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

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 9 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

Na podstawie zamieszczonej dokumentacji techniczno-ruchowej oraz przedstawionych wyników pomiarów prądnicy synchronicznej, przeprowadzonych podczas jej przeglądu okresowego, wykonaj następujące czynności:

- uzupełnij dane znamieniowe prądnicy w tabeli 1,
- dobierz schematy układów pomiarowych do wyznaczenia poszczególnych charakterystyk i numery schematów zapisz w tabeli 2,
- z wykazu amperomierzy i woltomierzy dobierz odpowiednie przyrządy pomiarowe do wykonania poszczególnych pomiarów i wpisz ich oznaczenia cyfrowe oraz zakresy pomiarowe w tabeli 3,
- wyznacz charakterystyczne parametry prądnicy: współczynnik zwarcia i zmienność napięcia.

Do wykonania zadania wykorzystaj informacje i dane zamieszczone w arkuszu egzaminacyjnym.

DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA

AV18 Agregat prądotwórczy

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

Parametry techniczne:

Moc znamionowa	18,0 kVA 3~ / 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	26,0 A
Wymiary dł. × szer. × wys.	930 × 800 × 932 mm
Waga	134 kg

Prądnica:

Typ	synchroniczna
Stopień ochrony	IP 23
Obroty	3 000 obr./min

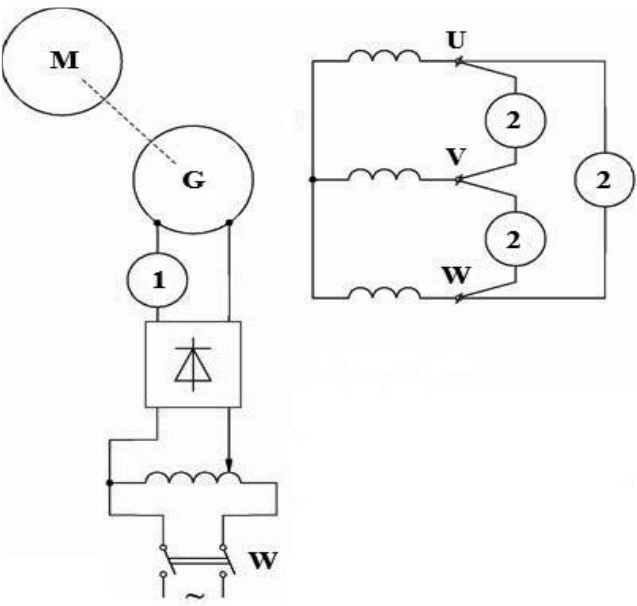
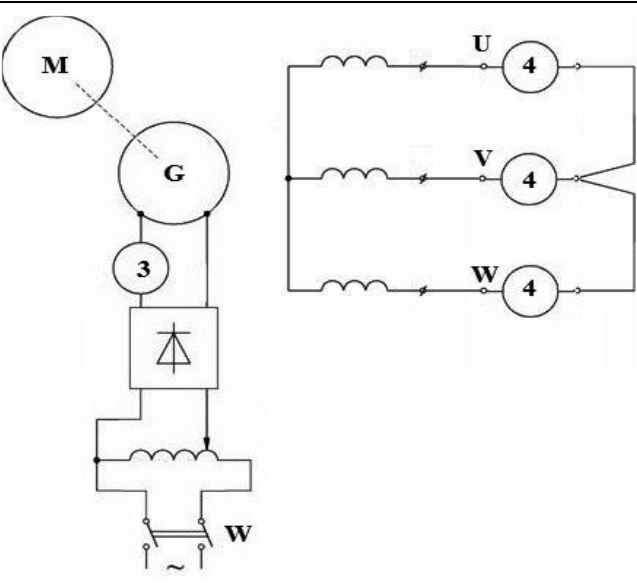
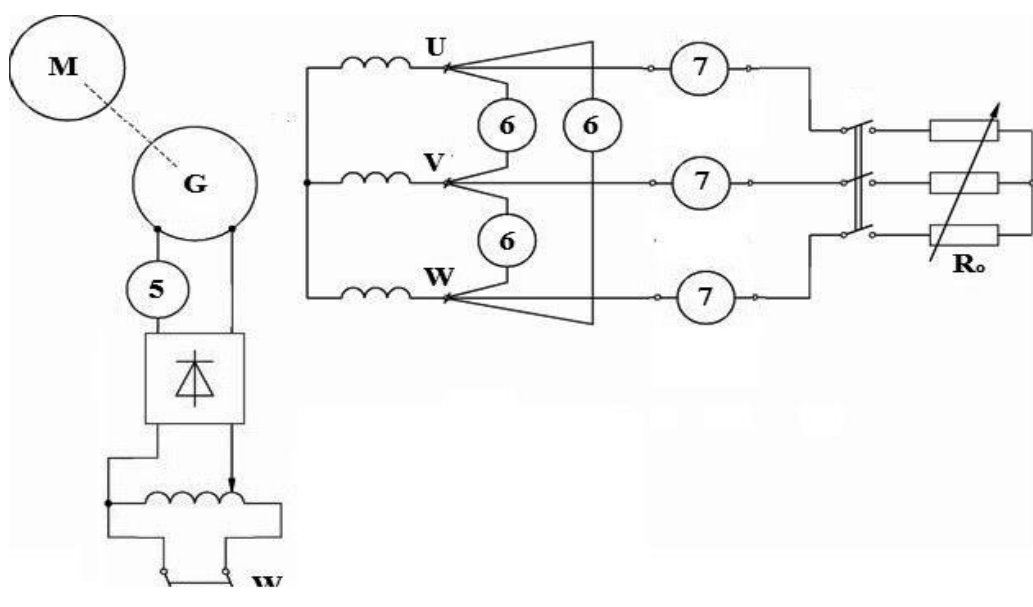
Przekładnia:

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	2×
Wyzwalacz podnapięciowy	-
Wyłącznik termiczny 230 V	2×
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

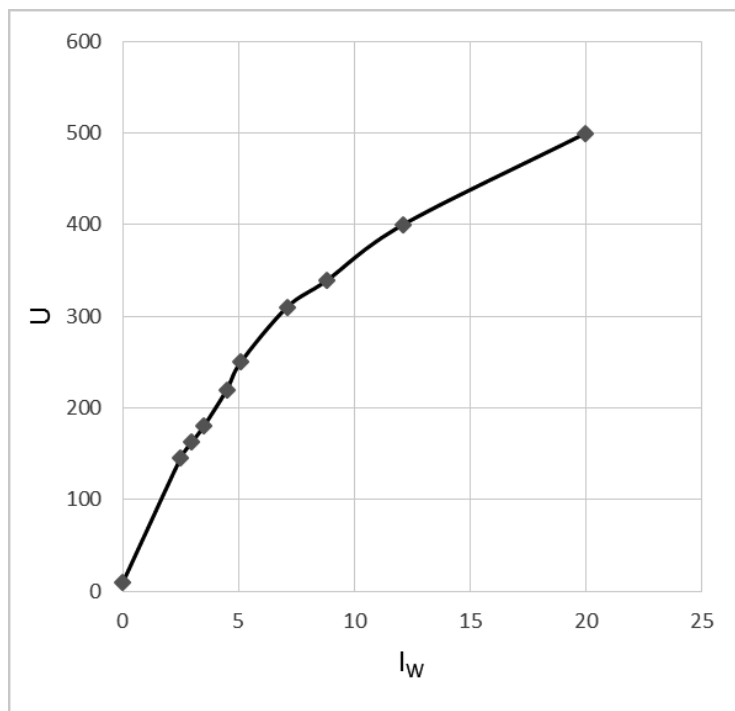
Schematy układów pomiarowych do wyznaczania charakterystyk prądnicy

Schemat I	
Schemat II	
Schemat III	

Charakterystyka biegu jałowego

Wyniki pomiarów napięć fazowych i prądu wzbudzenia prądnicy synchronicznej

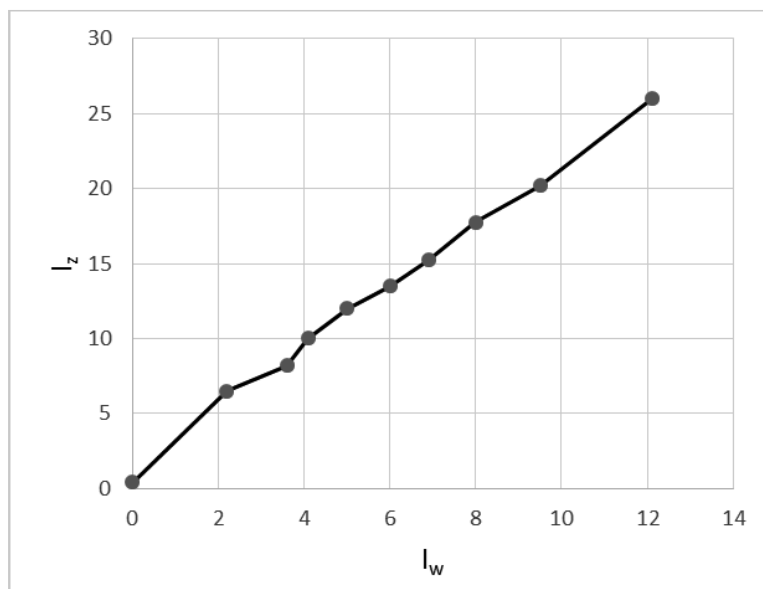
Lp.	U_U	U_V	U_W	I_w
	V	V	V	A
1	9,25	9,25	9,25	0,0
2	145	145	145	2,5
3	163	163	163	3,0
4	180	180	180	3,5
5	220	220	220	4,5
6	250	250	250	5,1
7	310	310	310	7,1
8	339	339	339	8,8
9	400	400	400	12,1
10	500	500	500	20,0



Charakterystyka zwarcia

Wyniki pomiarów prądu wzbudzenia i prądu zwarcia prądnicy synchronicznej

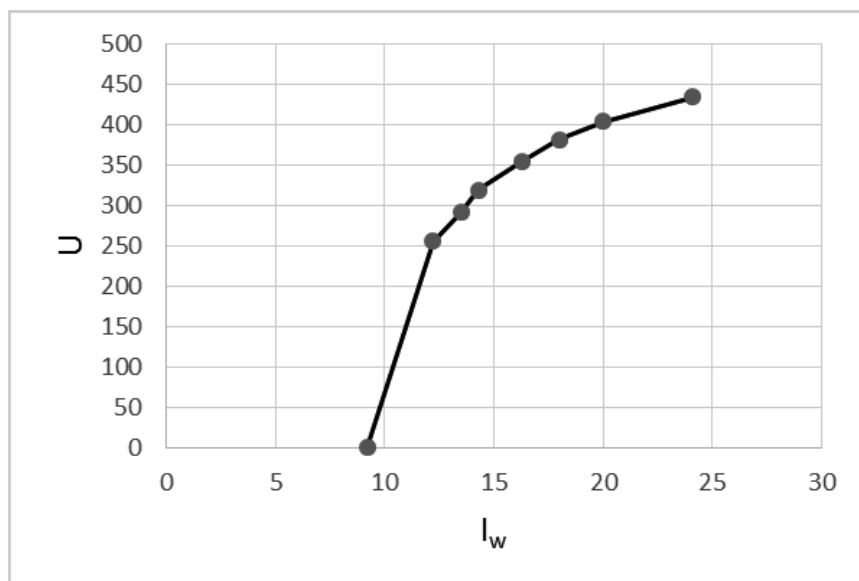
Lp.	I_w	I_z
	A	A
1	0,0	0,41
2	2,2	6,5
3	3,6	8,2
4	4,1	10,0
5	5,0	12,0
6	6,0	13,5
7	6,9	15,3
8	8,0	17,8
9	9,5	20,2
10	12,1	26,0



Charakterystyka obciążenia

Wyniki pomiarów napięcia wyjściowego i prądu wzbudzenia prądnicy synchronicznej przy stałym prądzie obciążenia $I = 20 \text{ A}$

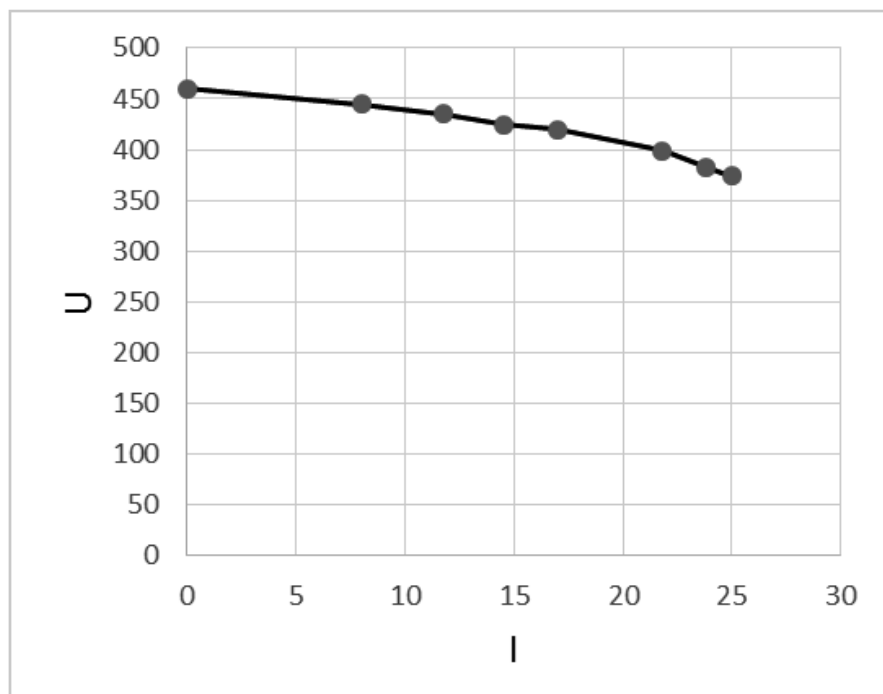
Lp.	U	I_w
	V	A
1	0	9,2
2	256	12,2
3	292	13,5
4	320	14,3
5	355	16,3
6	382	18,0
7	405	20,0
8	435	24,1



Charakterystyka zewnętrzna

Wyniki pomiarów napięcia wyjściowego i prądu obciążenia prądnicy synchronicznej przy stałym prądzie wzbudzenia $I_w = 20 \text{ A}$

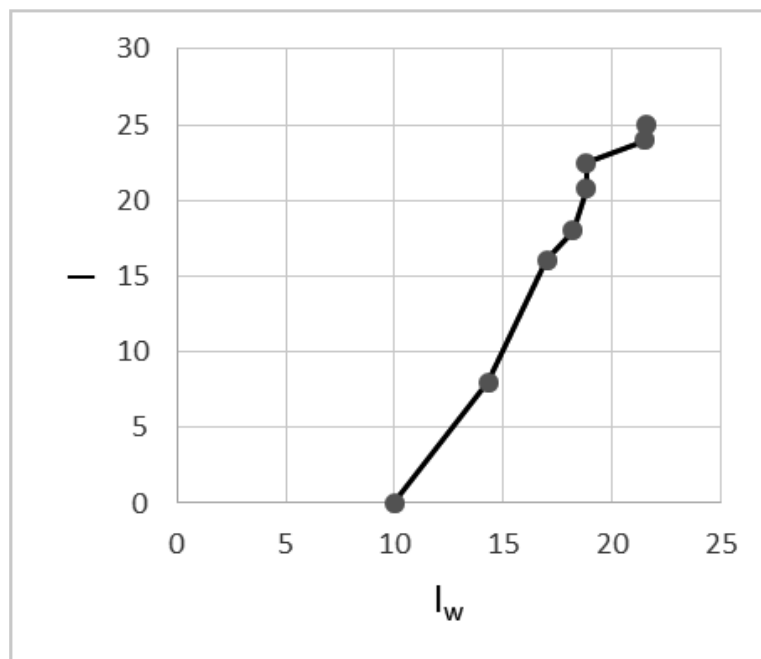
Lp.	I	U
	A	V
1	0,0	460
2	8,0	445
3	11,8	435
4	14,5	425
5	17,0	420
6	21,8	399
7	23,8	383
8	25,0	374



Charakterystyka regulacyjna

Wyniki pomiarów prądu obciążenia i wzbudzenia prądnicy synchronicznej przy utrzymywaniu stałego napięcia wyjściowego $U = 400 \text{ V}$

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



Wykaz amperomierzy i woltomierzy

Typ	Zakresy pomiarowe
LE-3	75 mA; 150 mA
LE-3	300 mA; 600 mA
LE-3	750 mA; 1 500 mA
LE-3	3 A; 6 A
HLV-2	0,6 A; 1,2 A; 3 A; 6 A
LE-3P	0,6 A; 1,2 A; 3 A; 6 A; 12 A; 30 A

Typ	Zakresy pomiarowe
LE-3	7,5 V; 15 V; 30 V; 60 V
LE-1	75 V, 150 V
HLV-2	3 V; 6 V; 12 V; 30 V
HLV-2	60 V; 120 V; 300 V; 600 V

Wzory do obliczeń

1. Współczynnik zwarcia

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

gdzie:

I_{w0} – wartość prądu wzbudzenia w stanie jałowym (wartość prądu wzbudzenia potrzebna do uzyskania napięcia znamionowego przy biegu jałowym),

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

I_{z0} – wartość prądu zwarcia przy prądzie wzbudzenia w stanie jałowym (I_f),

I_n – wartość prądu znamionowego.

2. Zmienność napięcia prądnicy

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

gdzie:

U_0 – wartość napięcia na zaciskach prądnicy synchronicznej przy biegu jałowym przy prądzie wzbudzenia o stałej wartości,

U_n – wartość napięcia znamionowego prądnicy.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

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

Tabela 1. Dane znamionowe prądnicy

Lp.	Oznaczenie parametru	Wartość	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 układów pomiarowych do wyznaczenia charakterystyk

Lp.	Nazwa charakterystyki prądnicy	Numer schematu pomiarowego: <i>wpisz I lub II lub III</i>
1	Charakterystyka biegu jałowego	
2	Charakterystyka zwarcia	
3	Charakterystyka obciążenia	
4	Charakterystyka zewnętrzna	
5	Charakterystyka regulacyjna	

Tabela 3. Dobór mierników do układów pomiarowych

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

Charakterystyczne parametry prądnicy

1. Współczynnik zwarcia

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

Odczytane z tabel wartości i ich jednostki miary:

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

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

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 ich jednostki miary:

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

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

Obliczona zmienność napięcia prądnicy:

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