

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych**

Symbol kwalifikacji: **ELE.05**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut

ELE.05-01-26.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2026

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL*, numer stanowiska i naklej naklejkę** z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
4. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
5. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
6. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami wykonania zadania na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
7. 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

** w przypadku otrzymania naklejki

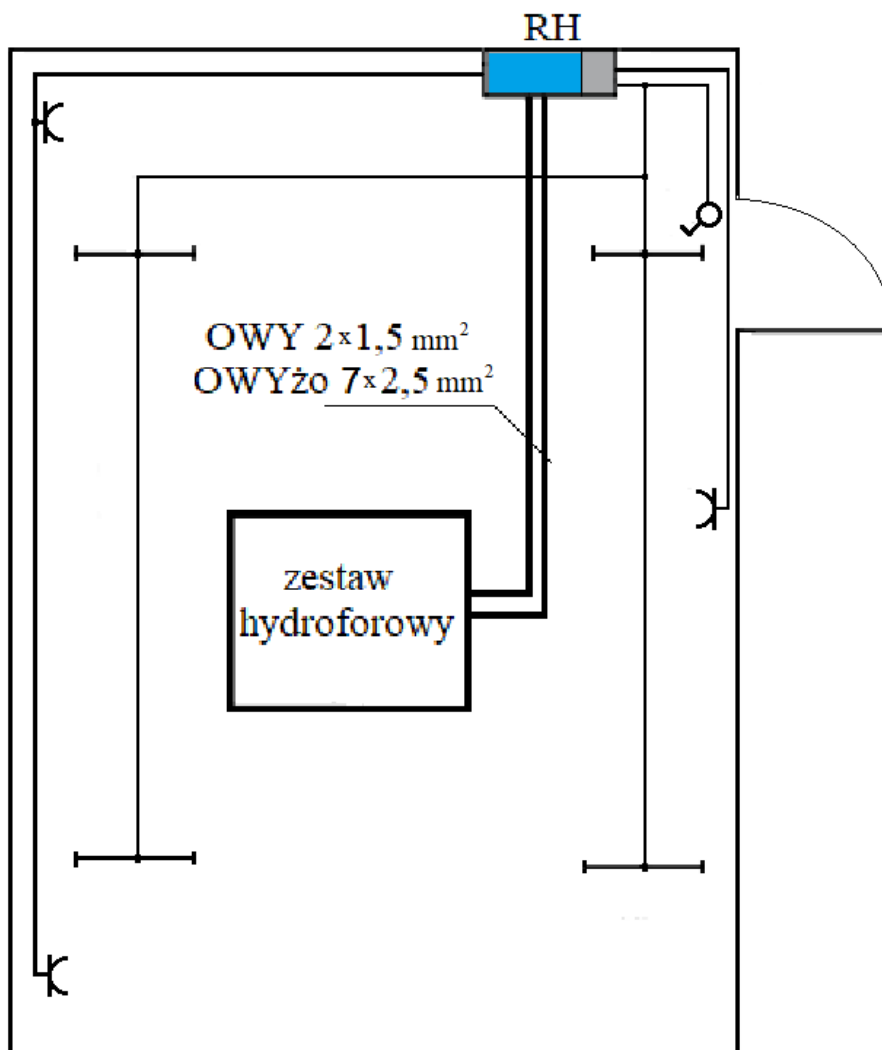
Zadanie egzaminacyjne

W hydroforni, której plan przedstawiono na rysunku 1, zainstalowano zestaw hydroforowy wyposażony w silnik elektryczny indukcyjny trójfazowy o parametrach przedstawionych na tabliczce znamionowej silnika (Rysunek 5.). Zasilanie rozdzielnicy RH doprowadzono z rozdzielnicy głównej budynku kablem YDYżo 5×6 mm², a rozmieszczenie jej urządzeń przedstawiono na rysunku 4.

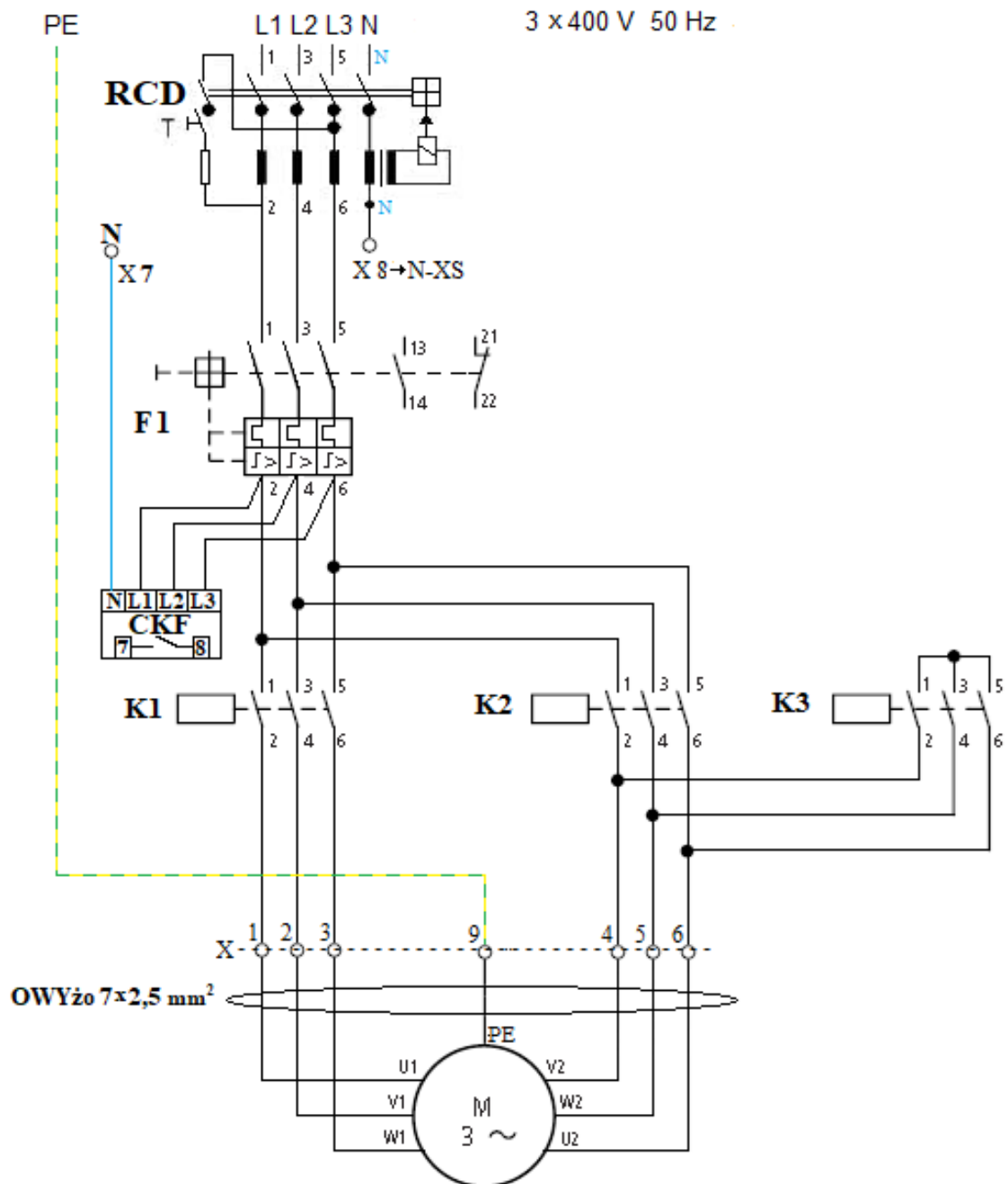
Opracuj dokumentację dotyczącą wykonania połączeń elektrycznych układu automatycznego sterowania hydroforu w rozdzielnicy RH.

W tym celu:

- przyporządkuj oznaczenia literowe lub literowo-cyfrowe z rysunków 2 i 3 do nazw aparatury zabezpieczająco-sterującej – tabela A,
- uzupełnij opis działania sprawnego układu na podstawie analizy schematów z rysunków 2 i 3 – tabela B,
- przyporządkuj oznaczenia literowe zapisane na rysunku 5 kolorem czerwonym do nazw parametrów silnika – tabela C,
- na podstawie danych z tabliczki znamionowej silnika i wykonanych obliczeń dobierz aparaty i kable niezbędne do wykonania układu automatycznego sterowania hydroforu spośród *Materiałów dostępnych w magazynie* – tabela D,
- uzupełnij oznaczenia zacisków elementów układu, które zgodnie ze schematem ideowym obwodu głównego (Rysunek 2.) mają być podłączone do listwy X – tabela E,
- uzupełnij oznaczenia zacisków elementów układu, które zgodnie ze schematem ideowym obwodu sterowania (Rysunek 3.) mają być podłączone do listwy XS – tabela F.

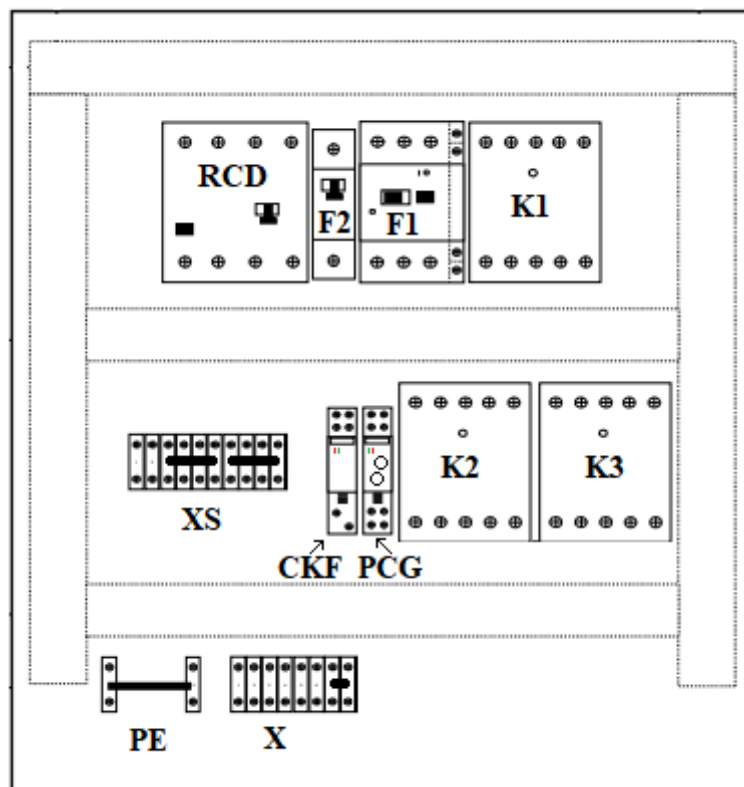


Rysunek 1. Plan hydroforu



Rysunek 2. Schemat ideowy obwodu głównego





Rysunek 4. Rozmieszczenie urządzeń w rozdzielnicy RH

D F H J K			Iz F / °C	CE	B C E G
	Nr V021546		S1		
	Typ Sg 132M-4		IM 1001		
	3~ 400Δ/ 690Y		IP 55		
	7,5 kW		14,6/8,4 A		
	cos φ 0,85		η 87,0 %		
	n 1450 1/min				
	G0G40B3120MG000Z				
	06/08				
			MADE IN POLAND		

Rysunek 5. Tabliczka znamionowa silnika

Tabela 1. Wyłączniki i przekaźniki

Lp.	Rodzaj urządzenia	Typ
1	Przełącznik czasowy 230 V	PCM-01
2	Sterownik czasowy	PCG-417 DUO
3	Wyłącznik ciśnieniowy	LCA-2
4	Wakuometr	W50R -1-0 WS –1/4"
5	Czujnik kolejności i zaniku faz	CKF-B
6	Czujnik zaniku faz	FFCZF2-B
7	Wyłącznik różnicowoprądowy	CFI6-25/4/003
8	Wyłącznik różnicowoprądowy	CFI6-25/2/003

Tabela 2. Wyłączniki silnikowe

Lp.	Typ	Zdolność wyłączania	Max. obciążalność AC-3 przy 400 V	Znamionowy prąd ciągły	Wyzwalacz przeciążeniowy	Wyzwalacz zwarciov
		I_{cu} przy 400 V	P	I_u	I_r	I_{rm}
		kA	kW	A	A	A
1	PKZM0-12	50	5,5	12	9÷12	168
2	PKZM0-16	50	7,5	16	10÷16	224
3	PKZM0-20	50	9	20	16÷20	280
4	PKZM0-25	50	12,5	25	20÷25	350

Tabela 3. Styczniki

Po 5 sztuk z każdej pozycji.

Lp.	Prąd znamionowy zestyków głównych	Maksymalna moc odbiornika	Zestyk pomocniczy	Typ i napięcie sterujące
	A	kW		
1	12	5,5	1NO	DILM12-10 (230 V 50 Hz)
2	15,5	7,5	1NO	DILM15-10 (230 V 50 Hz)
3	12	5,5	1NC	DILM12-11 (230 V 50 Hz)
4	15,5	7,5	1NC	DILM15-11 (230 V 50 Hz)
5	12	5,5	1NO	DILM12-12 (24 V DC)
6	15,5	7,5	1NO	DILM15-12 (24 V DC)
7	12	5,5	1NC	DILM12-13 (24 V DC)
8	15,5	7,5	1NC	DILM15-13 (24 V DC)

Tabela 4. Wyłączniki nadprądowe

Lp.	Prąd znamionowy	Typ B	Typ C
	A		
1	6	CLS6-B6/1	CLS6-C6/3
2	10	CLS6-B10/2	CLS6-C10/3
3	13	CLS6-B13/2	CLS6-C13/2
4	16	CLS6-B16/3	CLS6-C16/1
5	20	CLS6-B20/1	CLS6-C20/3
6	25	CLS6-B25/3	CLS6-C25/3

Tabela 5. Kable

Lp.	Oznaczenie kabli
1	YDYżo 4×2,5 mm ²
2	OWY 2×1,5 mm ²
3	OWYżo 4×2,5 mm ²
4	OWYżo 7×2,5 mm ²
5	DY 1×1,5 mm ²
6	YLY 2×1,5 mm ²

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będzie podlegać 6 rezultatów:

- Przyporządkowanie oznaczeń nazwom aparatury zabezpieczająco-sterującej – tabela A,
- uzupełniony opis działania sprawnego układu – tabela B,
- Przyporządkowanie oznaczeń literowych z tabliczki znamionowej silnika do nazw parametrów silnika – tabela C,
- Dobór aparatów i kabli niezbędnych do wykonania układu automatycznego sterowania hydroforu – tabela D,
- uzupełnione oznaczenia zacisków elementów układu, które zgodnie ze schematem ideowym obwodu głównego mają być podłączone do listwy X – tabela E,
- uzupełnione oznaczenia zacisków elementów układu, które zgodnie ze schematem ideowym obwodu sterowania mają być podłączone do listwy XS – tabela F.

Tabela A. Przyporządkowanie oznaczeń nazwom aparatury zabezpieczająco-sterującej

Lp.	Nazwa urządzenia	Oznaczenie literowe lub literowo-cyfrowe urządzeń z rysunków 2 i 3
1	Wyłącznik różnicowoprądowy	
2	Wyłącznik nadprądowy obwodu sterowania	
3	Stycznik główny	
4	Stycznik łączący uzwojenia silnika w gwiazdę	
5	Stycznik łączący uzwojenia silnika w trójkąt	
6	Wyłącznik silnikowy	
7	Czujnik kolejności i zaniku faz	
	Nazwa zestyku	Oznaczenie literowo-cyfrowe zestyków z rysunku 3
8	Zestyk wyłącznika ciśnieniowego	 (.....,)
9	Zestyk sterownika czasowego PCG załączający stycznik połączenia uzwojeń silnika w trójkąt	 (.....,)

Tabela B. Opis działania sprawnego układu

Lp.	Opis działania <i>Uwaga: użyj oznaczeń aparatów oraz numeracji zestyków ze schematów z rysunków 2 i 3.</i>
1	Włączenie zasilania obwodu sterowania następuje po załączeniu wyłącznika różnicowoprądowego RCD oraz wyłącznika nadprądowego
2	W celu uruchomienia obwodu głównego należy załączyć wyłącznik różnicowoprądowy RCD oraz wyłącznik silnikowy
3	Spowoduje to podanie napięcia na przekaźnik CKF i w przypadku zgodności kolejności faz zamknięcie w obwodzie sterowania jego zestyku (..... ,).
4	Warunkiem uruchomienia układu sterowania jest zamknięty zestyk wyłącznika ciśnieniowego (..... ,).
5	Zamknięcie zestyku sterującego wyłącznika ciśnieniowego spowoduje podanie napięcia na cewkę stycznika oraz cewkę sterownika
6	Równocześnie zamknie się zestyk sterownika (..... ,).
7	Spowoduje to podanie napięcia na cewkę stycznika , silnik zostanie uruchomiony z połączeniem uzwojeń w
8	Po ustalonym czasie nastąpi rozłączenie zestyku sterownika (..... ,) i po ustalonej zwłoce załączenie zestyku sterownika (..... ,).
9	Spowoduje to podanie napięcia na cewkę stycznika , zamknięcie zestyków i przełączenie silnika na połączenie uzwojeń w
10	Blokadę jednoczesnego uruchomienia styczników K3 i K2 stanowią zestyki (..... ,) i (..... ,).

Tabela C. Przyporządkowanie oznaczeń literowych z tabliczki znamionowej silnika do nazw parametrów silnika

Lp.	Nazwa parametru silnika	Oznaczenie literowe, które na rysunku 5 zapisano kolorem czerwonym
1	Typ silnika	
2	Napięcie znamionowe	
3	Moc znamionowa	
4	Współczynnik mocy	
5	Znamionowa prędkość obrotowa	
6	Rodzaj pracy	
7	Stopień ochrony	
8	Częstotliwość znamionowa	
9	Prąd znamionowy	
10	Sprawność znamionowa	

Tabela D. Dobór aparatów i kabli niezbędnych do wykonania układu automatycznego sterowania hydroforu

Dobierz spośród materiałów dostępnych w magazynie

Lp.	Nazwa urządzenia/kabla	Typ urządzenia/kabla
1	Wyłącznik różnicowoprądowy	
2	Stycznik*	
3	Wyłącznik nadprądowy obwodu sterowania	
4	Wyłącznik silnikowy**	
5	Czujnik kolejności i zaniku faz	
6	Sterownik czasowy do sterowania układem przełączeniowym gwiazda – trójkąt	
7	Wyłącznik ciśnieniowy pompy hydroforu	
8	Kabel łączący silnik ze stycznikami	
9	Kabel łączący styk wyłącznika ciśnieniowego z rozdzielnicą RH	

* wszystkie styczniki w obwodzie głównym mają być jednakowe

** wartość prądu zadziałania wyzwalacza przeciążeniowego oblicz ze wzoru $I_r = 1,1 \cdot I_N$

Tabela E. Podłączenie kabli do listwy zaciskowej X

Oznaczenie zacisku elementów układu podłączonych z jednej strony listwy	Numer zacisku na listwie zaciskowej X	Oznaczenie zacisku elementów układu/silnika podłączonych z drugiej strony listwy
K1(2)	1	
K1(4)	2	
K1(6)	3	
K2(2)	4	
K2(4)	5	
K2(6)	6	
N(RCD)	7	
N(RCD)	8	
PE(zasilania)	9	

Tabela F. Podłączenie kabli do listwy zaciskowej XS

Oznaczenie zacisku elementów układu podłączonych z jednej strony listwy	Numer zacisku na listwie zaciskowej XS	Oznaczenie zacisku elementów układu podłączonych z drugiej strony listwy
F1(14)	1	
CKF(8)	2	
LCA2(2)	3	
LCA2(2)	4	
LCA2(2)	5	
LCA2(2)	6	
N-XS	7	
N-XS	8	
N-XS	9	
N-XS	10	