

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

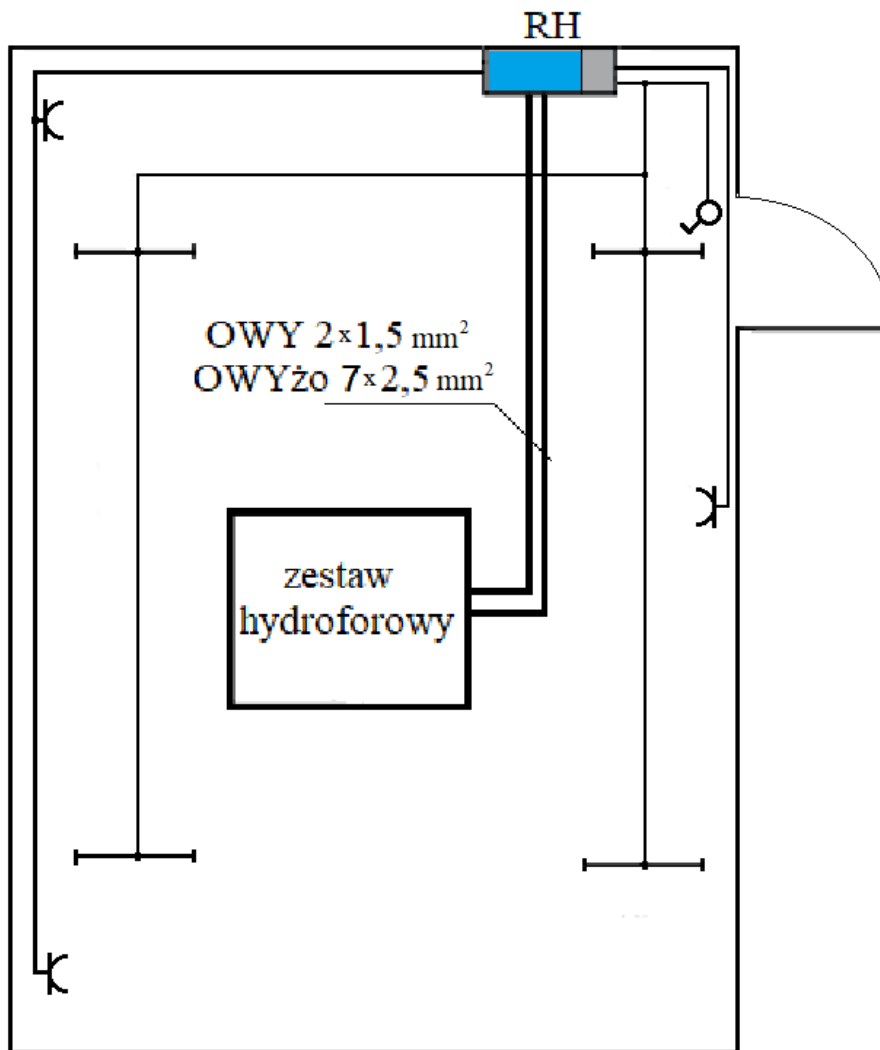
## Zadanie egzaminacyjne

W hydroforu, 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 rozdzielnic RH doprowadzono z rozdzielnic głównej budynku kablem YDYżo 5×6 mm<sup>2</sup>, a rozmieszczenie jej urządzeń przedstawiono na rysunku 4.

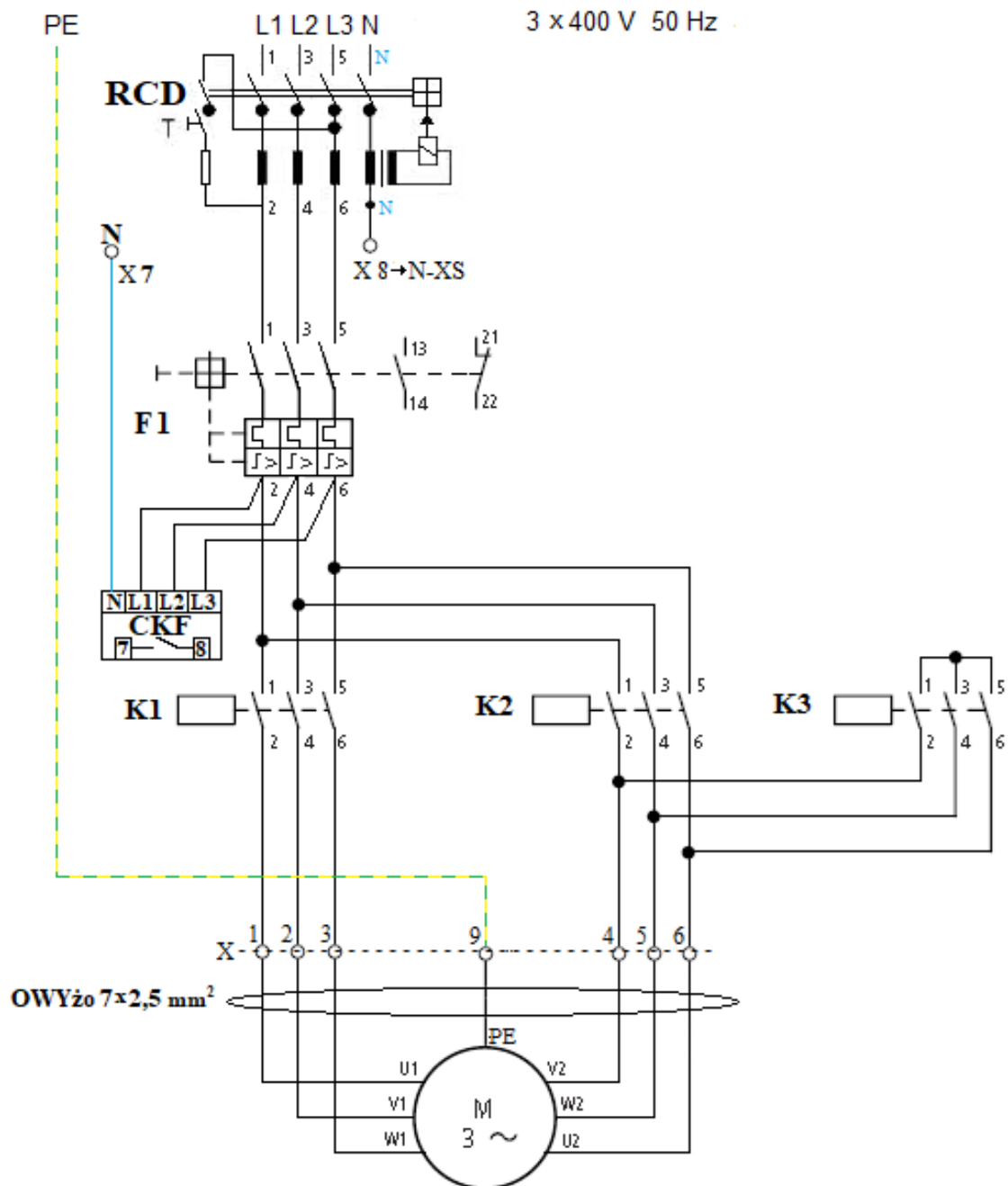
Opracuj dokumentację dotyczącą wykonania połączeń elektrycznych układu automatycznego sterowania hydroforu w rozdzielnic RH.

W tym celu:

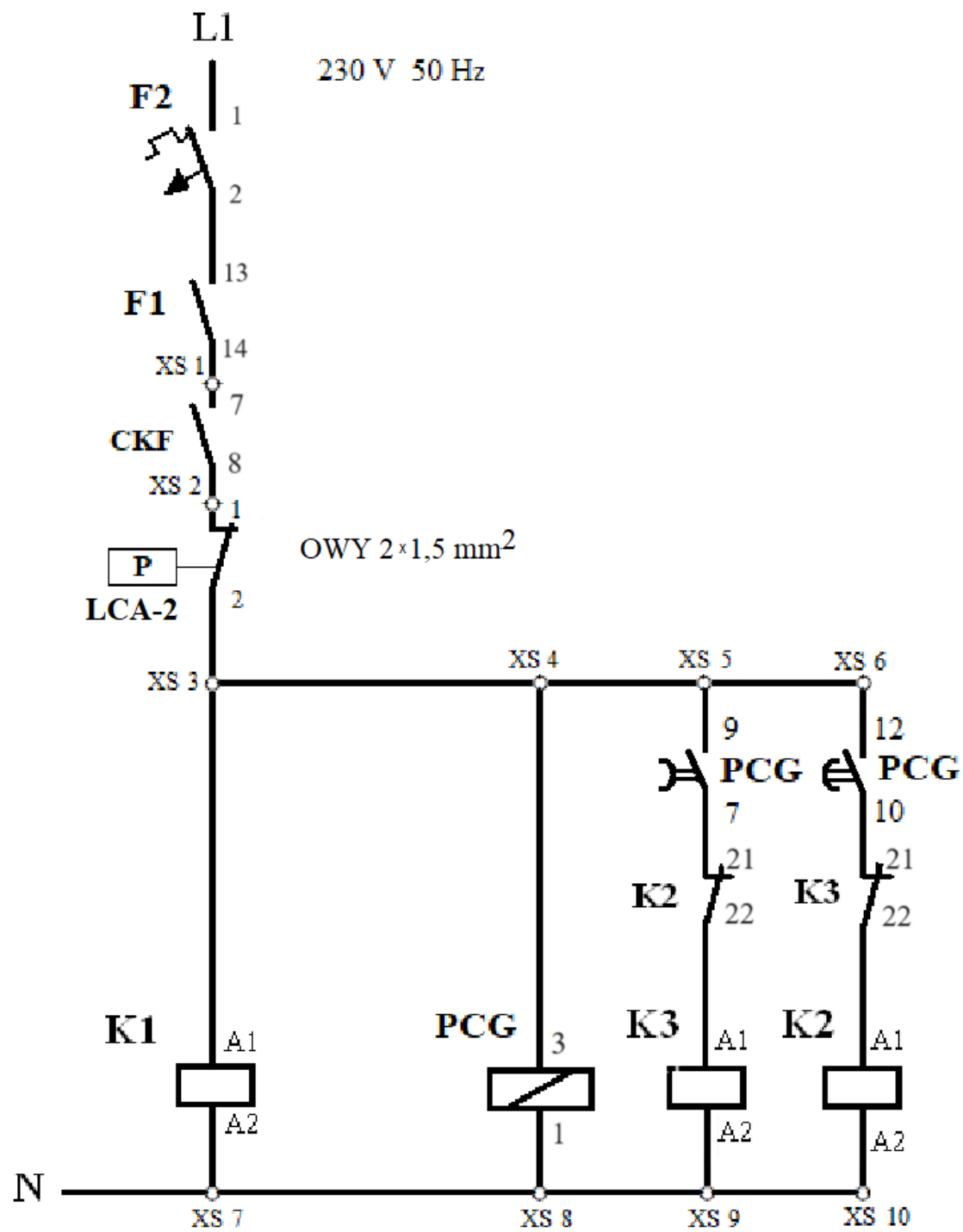
- przyporządkuj oznaczenia literowe lub literowo-cyfrowe z rysunków 2 i 3 do nazw aparatury zabezpieczająco-sterującej – tabela A,
- uzupełnij opis działania sprawnego układu na podstawie analizy schematów z rysunków 2 i 3 – tabela B,
- przyporządkuj oznaczenia literowe zapisane na rysunku 5 kolorem 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.



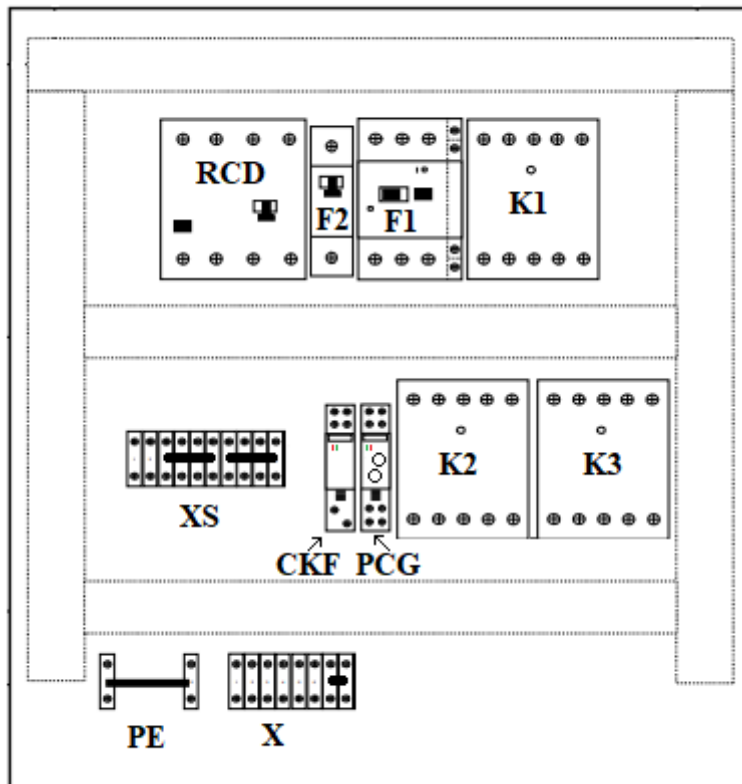
Rysunek 1. Plan hydroforu





Rysunek 2. Schemat ideowy obwodu głównego



Rysunek 3. Schemat ideowy obwodu sterowania



Rysunek 4. Rozmieszczenie urządzeń w rozdzielnicy RH

		Iz F / °C	
		S1	
Nr V021546		IM 1001	
Typ Sg 132M-4		IP 55	
3~ 400Δ / 690Y		V 50 Hz	
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	

A: Information icon  
 B: CE mark  
 C: IM 1001  
 D: Typ Sg 132M-4  
 E: 14,6/8,4 A  
 F: 7,5 kW  
 G: η 87,0 %  
 H: n 1450 1/min  
 J: G0G40B3120MG000Z  
 K: 06/08

Rysunek 5. Tabliczka znamionowa silnika

## Materiały dostępne w magazynie

### 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 zwarciovowy
		$I_{cu}$ 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 <sup>2</sup>
2	OWY 2×1,5 mm <sup>2</sup>
3	OWYżo 4×2,5 mm <sup>2</sup>
4	OWYżo 7×2,5 mm <sup>2</sup>
5	DY 1×1,5 mm <sup>2</sup>
6	YLY 2×1,5 mm <sup>2</sup>

**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	