

Zadanie egzaminacyjne

Zmontuj na płycie montażowej i uruchom układ automatyki przemysłowej zgodnie ze schematami zamieszczonymi w Dokumentacji technicznej. Do montażu wybierz właściwe elementy spośród sprzętu zgromadzonego na stanowisku egzaminacyjnym i sprawdź czy są sprawne. Elementy sterowania elektrycznego zamontuj na szynie montażowej TH35.

Przewodami w izolacji koloru brązowego lub czerwonego wykonaj wszystkie połączenia z grupą złączy czerwonych +24 V, przewodami w izolacji koloru niebieskiego wykonaj wszystkie połączenia z grupą złączy niebieskich 0 V, a pozostałe połączenia wykonaj przewodami w izolacji koloru czarnego.

Sprawdź poprawność wykonanych połączeń i zapisz wyniki sprawdzenia w *Protokole z wykonania pomiarów i oceny ciągłości połączeń* - tabela 1.

Włącz zasilacz 24 V DC do sieci 230 V AC i sprawdź wartość napięcia na wyjściu zasilacza. Po sprawdzeniu wartości napięcia na wyjściu zasilacza wyłącz zasilanie 230 V AC. Połącz wyjścia zasilacza 24 V DC ze złączkami oznaczonymi +24 V i 0 V, a następnie ponownie włącz zasilacz do sieci 230 V AC.

Podłącz część pneumatyczną układu automatyki przemysłowej do zespołu przygotowania powietrza i ustaw ciśnienie robocze o wartości 5 barów.

Wyreguluj zaworem 1V3 wartość czasu wysuwania tłoczyska siłownika 1A1 by wynosiła ona 3 s.

Przetestuj działanie układu automatyki przemysłowej – wyniki zapisz w tabeli 2 *Wyniki testowania działania układu automatyki przemysłowej*.

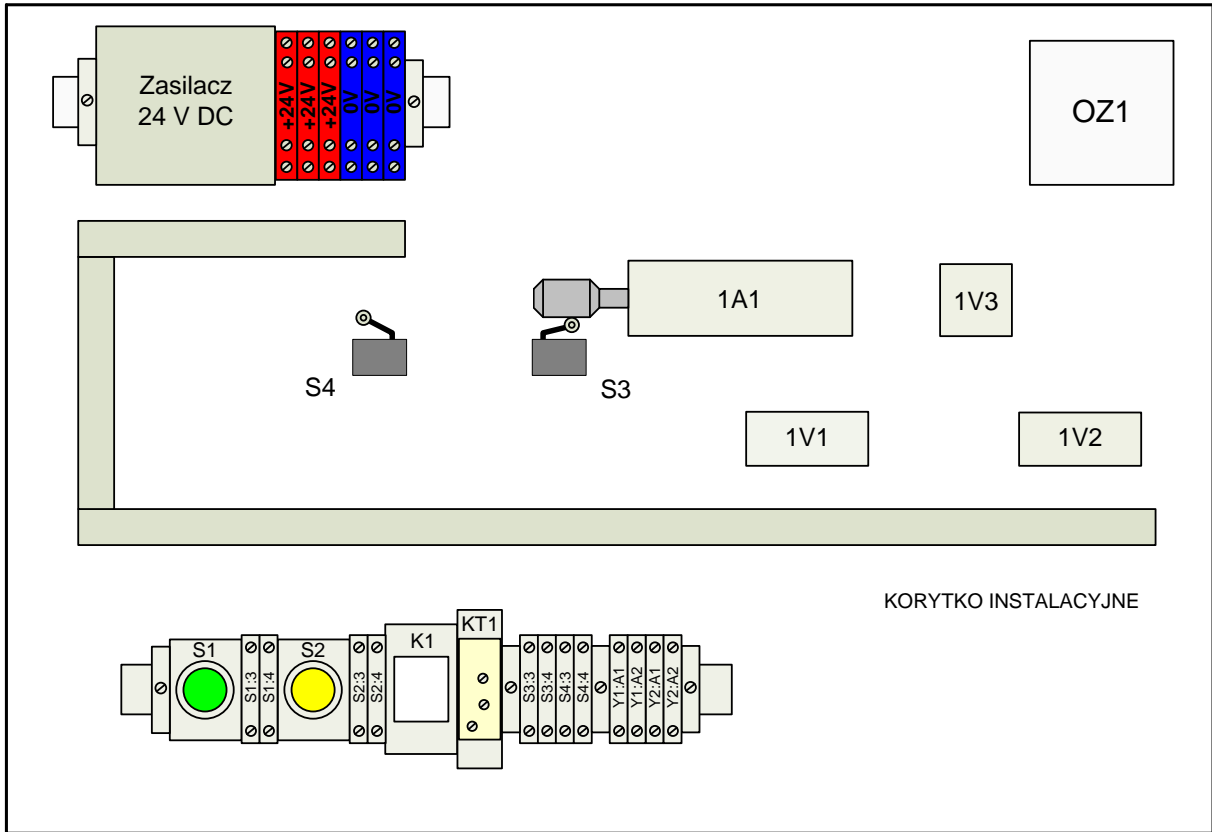
Uwaga:

Przed każdym włączeniem mediów zasilających zgłaszaj Przewodniczącemu Zespołu Nadzorującego, przez podniesienie ręki, gotowość do wykonania tej czynności i po uzyskaniu zgody włącz media.

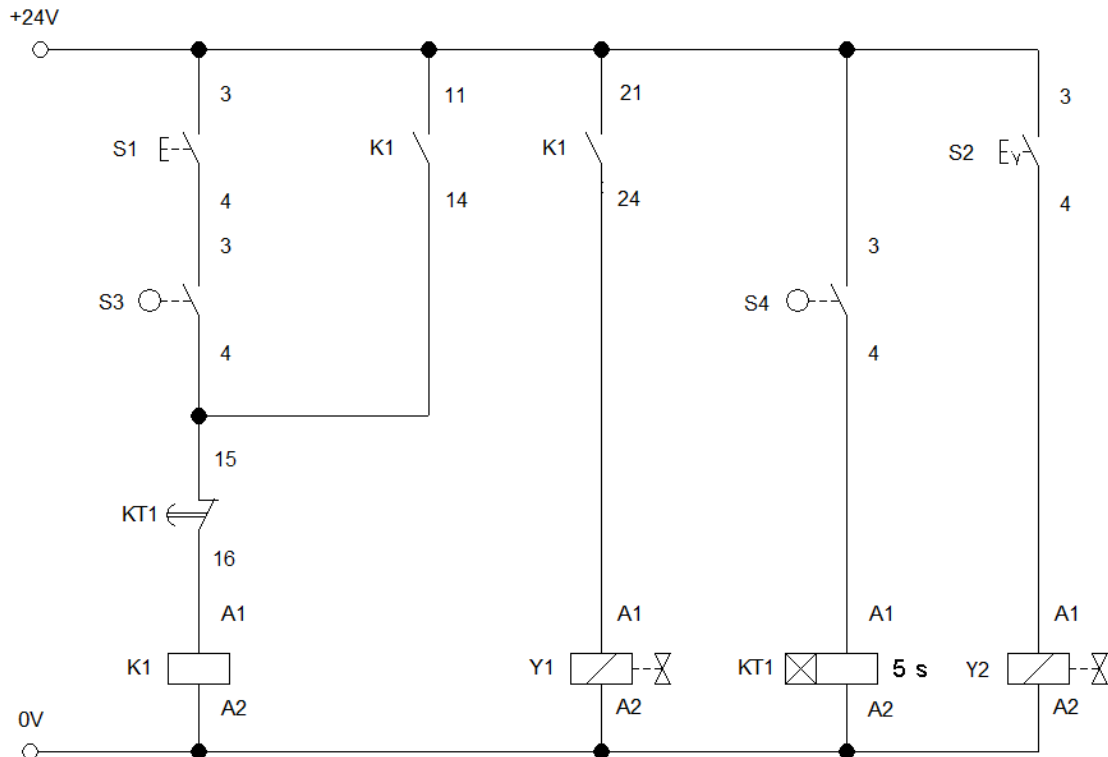
Pracuj zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Po zakończeniu wykonywania zadania pozostaw włączone media zasilające układu automatyki przemysłowej.

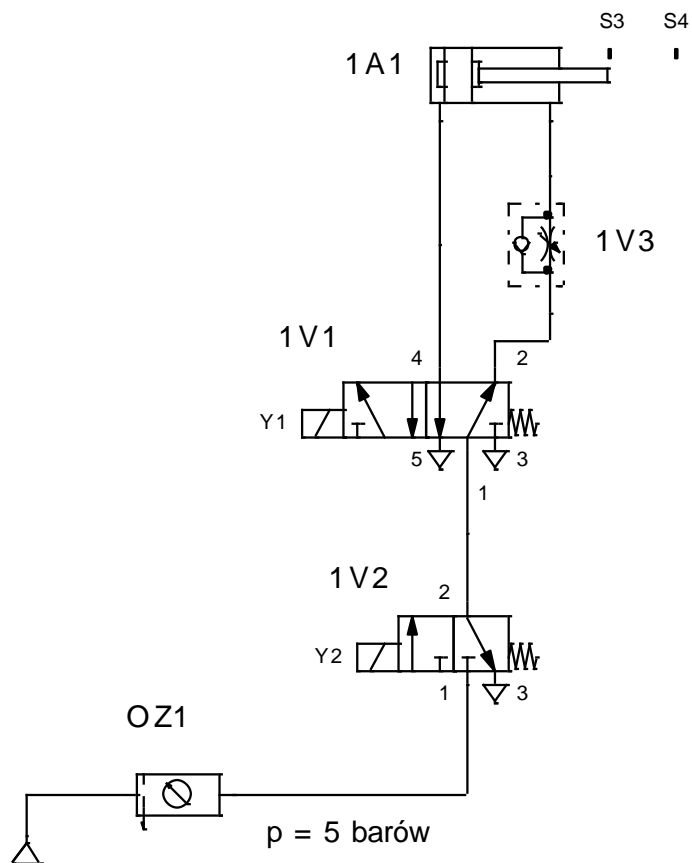
DOKUMENTACJA TECHNICZNA



Rysunek 1. Schemat rozmieszczenia elementów układu automatyki przemysłowej na płycie montażowej



Rysunek 2. Schemat połączeń elektrycznych w układzie automatyki przemysłowej



Rysunek 3. Schemat połączeń pneumatycznych w układzie automatyki przemysłowej

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:

- zmontowany układ automatyki przemysłowej,
- protokół z wykonania pomiarów i ocena ciągłości połączeń - tabela 1,
- wyniki testowania działania układu automatyki przemysłowej - tabela 2

oraz

przebieg prac związanych z montażem i uruchomieniem układu automatyki przemysłowej.

Tabela 1. Protokół z wykonania pomiarów i ocena ciągłości połączeń

Pomiar rezystancji połączeń elektrycznych			
Lp.	Odcinek pomiaru	Wartość rezystancji jednostka	Ocena ciągłości połączeń (wpisz ciągle lub przerwa)
1.	0 V / K1:A2		
2.	0 V / Y1:A1		
3.	0 V / KT1:A2		
4.	+24 V / K1:21		
5.	K1:24 / Y1:A1		
6.	+24 V / KT1:A1 po przesterowaniu łącznika S4		
7.	+24 V / K1:11		
8.	K1:14 / K1:A1		
9.	+24 V / S3:4 po naciśnięciu przycisku S1		
10.	S3:3 / K1:A1 gdy wsunięte jest tłoczysko siłownika 1A1		
11.	+24 V / Y2:A1 po naciśnięciu przycisku S2		
12.	+24 V / S2:3		
13.	0 V / Y2:A2		
14.	0 V / Y2:A1		

Tabela 2. Wyniki testowania działania układu automatyki przemysłowej

Lp.	Czynności operatorskie, które po wykonaniu na zmontowanym układzie sterowania, powinny przynieść określone efekty	Ocena efektu (zaznacz X w odpowiednim kwadracie)	
1.	Wciśnięcie przycisku S2 przy całkowicie wsuniętym tłoczysku siłownika 1A1 i niewciśniętym przycisku S1 powoduje wysuwanie tłoczyska siłownika 1A1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
2.	Wciśnięcie przycisku S1 przy całkowicie wsuniętym tłoczysku siłownika 1A1 i wciśniętym przycisku S2 powoduje wysuwanie tłoczyska siłownika 1A1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
3.	Wysuwanie tłoczyska siłownika 1A1 trwa $3\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
4.	Czas pozostawiania tłoczyska w pozycji całkowitego wysunięcia wynosi około 5 sekund	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
5.	Wsuwanie tłoczyska siłownika 1A1 odbywa się bez dławienia wypływu powietrza z komory tłokowej siłownika 1A1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
6.	Przy całkowitym wysunięciu tłoczyska siłownika 1A1 wyciśnięcie przycisku S2 powoduje natychmiastowe wsunięcie tłoczyska siłownika 1A1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie

Wskazania dla ośrodków egzaminacyjnych dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych do części praktycznej egzaminu

Symbol i nazwa kwalifikacji: **ELM.01 Montaż, uruchamianie i obsługiwane układów automatyki przemysłowej**

Opis wyposażenia ośrodka egzaminacyjnego

1. Miejsce egzaminowania - pomieszczenie wyposażone w jednoosobowe stanowiska egzaminacyjne zapewniające samodzielne wykonanie zadania egzaminacyjnego, spełniające wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Tabela 1. Wyposażenie miejsca egzaminowania

Lp.	Wyposażenie dodatkowe i uzupełniające	Jednostka miary	Liczba
1.	Stolik i krzesła dla zespołu nadzorującego	szt.	w zależności od składu zespołu
2.	Stolik i krzesło dla obserwatora	szt.	1
3.	Tablica szkolna/plansza oraz kreda/pisak do zapisania czasu rozpoczęcia i zakończenia pracy zdających	szt.	1
4.	Zegar	szt.	1
5.	Apteczka	szt.	1
6.	Kosz na odpadki	szt.	1
7.	Długopis (zapasowy dla zdających)	szt.	wg potrzeb
8.	Identyfikator dla zdającego (wyłącznie z numerem stanowiska)	szt.	= liczbie zdających na zmianie
9.	Identyfikator dla zespołu nadzorującego (wyłącznie z napisem: PRZEWODNICZĄCY ZESPOŁU NADZORUJĄCEGO lub EGZAMINATOR)	szt.	dla każdej osoby
10.	Identyfikator dla obserwatora (wyłącznie z napisem: OBSERWATOR)	szt.	1
11.	Identyfikator dla asystenta technicznego (wyłącznie z napisem: ASYSTENT)	szt.	1

2. Opis stanowiska egzaminacyjnego

W skład stanowiska egzaminacyjnego wchodzi:

- **indywidualne stanowisko do pisania** – biurko lub stolik i krzesło,
- **indywidualne stanowisko do montażu układu**,
- **indywidualny magazyn** – stanowisko z elementami, narzędziami i urządzeniami niezbędnymi do wykonania zadania.

Każde stanowisko wyposażone powinno być w stół montażowy z płytą montażową o wymiarach minimum 800×600 mm. Na płycie montażowej musi być możliwość zamontowania elementów wyposażenia. Mogą to być np. płyty profilowane aluminiowe do pneumatyki i sterowania elektrycznego (o ile ośrodek takie wyposażenie posiada) lub inna płyta, np. drewnopochodna.

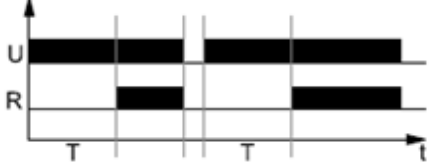
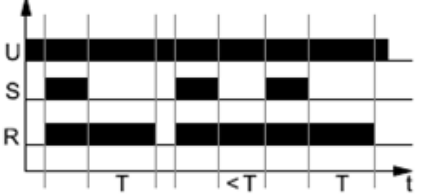
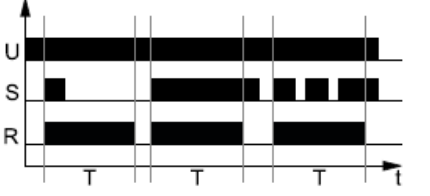
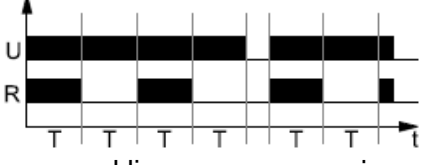
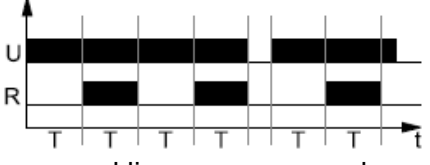
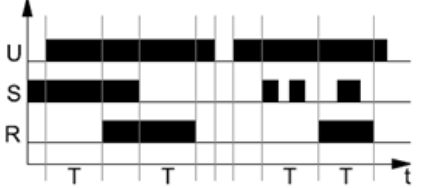
Do stołu montażowego powinny być doprowadzone następujące media:

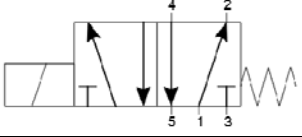
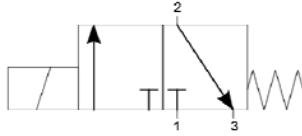
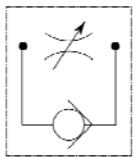
- źródło napięcia zmiennego jednofazowego 230 V/50 Hz (min. trzy gniazda). Przyłącza powinny być umieszczone w skrzynce rozdzielczej NN wyposażonej w zabezpieczenia różnicowo-prądowe i nadmiarowo-prądowe, wyłącznik główny, wskaźniki napięcia (lampki sygnalizacyjne). Na zewnątrz skrzynki powinien być umieszczony w widocznym miejscu wyłącznik awaryjny.

I. Wyposażenie niezbędne do wykonania zadania

Tabela 2. Wyposażenie stanowiska egzaminacyjnego dla 1 zdającego

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje - parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Liczba
1	2	3	4	5
urządzenia, aparaty				
1.	Przełącznik elektromagnetyczny	cewka 24 V DC; min. 2 zestyki przełączne; sygnalizacja zadziałania; przycisk testujący; montaż w gnieździe wtykowym (np. Finder 46.52 lub Relpol R15-2P)	szt.	1
2.	Gniazdo wtykowe przełącznika ²⁾	odpowiednie do przełącznika z poz. 2; z zaciskami śrubowymi; montaż na szynie TH35; oznaczenia zacisków: A1, A2, 11, 12, 14, 21, 22, 24 (np. Finder 97.02 lub Relpol GZU8)	szt.	1
3.	Przycisk sterowniczy ²⁾	zestyk NO; monostabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 3, 4 (np. M22-IVS + M22-A + M22-K10 + M22-D-S lub M22-IVS + XB7 EA21P)	szt.	1
4.	Przycisk sterowniczy ²⁾	zestyk NO; bistabilny; wciskany; montowany na szynie TH35; oznaczenia zacisków: 3, 4	szt.	1
5.	Łącznik krańcowy ²⁾	sterowany dźwignią z rolką; zestyki min. 1 NO i 1 NC (niezależne); możliwość przykręcenia do płyty; z przewodami przyłączeniowymi o długości min. 1,5 m zakończonymi tulejkami zaciskowymi, oznaczenia żył przewodów: 1, 2, 3, 4 (np. ADELID WK-04M lub SPAMEL LK/104 lub Schneider Electric XCKN2121G11)	szt.	2
6.	Zasilacz ¹⁾	24 V DC; prąd wyjściowy min. 9 A; montaż na szynie TH35	szt.	1
7.	Zespół przygotowania powietrza	zawór odcinający, filtr, manometr, zawór redukcyjny, możliwość przykręcenia do płyty	szt.	1
8.	Przewód z wtyczką	o długości min. 2 m, końcówki przewodów kabla zakończone tulejkami zaciskowymi; (np. OWY 3x1,5 mm ²)	szt.	1

9.	Przełącznik czasowy ²⁾	<p>wielofunkcyjny; napięcie znamionowe 24 V DC; min. 2 zestyki przełączne; zacisk sterujący; oznaczenia zacisków: S, A1, A2, 15, 16, 18, 25, 26, 28; zakresy czasowe: 1 s, 10 s, 1 min, 10 min; płynna nastawa czasu; montaż na szynie TH35; funkcje:</p>  <p>opóźnione załączenie,</p>  <p>opóźnione wyłączenie sterowane przez zewnętrzny zestyk sterujący S</p>  <p>jednokrotne załączenie na nastawiony czas wyzwalane zamknięciem zestyku sterującym S</p>  <p>praca cykliczna rozpoczynająca się od załączenia,</p>  <p>praca cykliczna rozpoczynająca się od przerwy,</p>  <p>opóźnione załączenie i wyłączenie sterowane zestykiem sterującym S (np. ANIRO MPC-A07-U240-208 lub Relpol RPC-2MA-UNI)</p>	szt.	1
10.	Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania	<p>z jednostronnym tłoczyskiem, z dwustronną regulowaną amortyzacją pneumatyczną, z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka; tłoczek z gwintem zewnętrznym; możliwość przymocowania do płyty średnica tłoka 32÷40 mm; skok 150÷200 mm; ciśnienie pracy 1÷9 bar (np. S PRO 176-1654 lub ISO 15552 FI40/200</p>	szt.	1

11.	Końcówki robocze siłowników	dostosowane do łączników krańcowych elektrycznych i pneumatycznych tak, aby skutecznie przełączały i miały możliwość przesterowania w.w. elementów	szt.	1
12.	Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający	5/2 monostabilny; sterowany cewką 24 V DC i sprężyną; w położeniu spoczynkowym przepływ z 1 do 2 	szt.	1
13.	Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający	3/2 monostabilny NC ze sprężyną; sterowany napięciem 24 V DC 	szt.	1
14.	Zawór dławiąco-zwrotny	ciśnienie robocze 0÷10 bar; montowane na przewodach: 4 mm, 6 mm; pokrętło regulacyjne (np. 181.0606) 	szt.	1
15.	Złączka prosta z gwintem zewnętrznym	dla przewodu pneumatycznego 4 mm; z gwintem zewnętrznym odpowiednim do poz. 10, 12, 13, 14 (np. ZPGW-G1/8-04)	szt.	9
16.	Złączka na szynę TH35 ³⁾	niebieska; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ² (np. PHOENIX CONTACT ST 2,5-QUATTRO BU lub WAGO 280-834)	szt.	3
17.	Złączka na szynę TH35 ³⁾	czerwona; przelotowa; 1-poziomowa; 4-przewodowa; przekrój przewodu 2,5 mm ² (np. WAGO 2002-1403)	szt.	3
18.	Złączka na szynę TH35 ³⁾	szara lub beżowa; przelotowa; 1-poziomowa; 2-przewodowa przekrój przewodu 2,5 mm ²	szt.	12
19.	Mostek do złączek ³⁾	niebieski; 3-biegunowy; do złączek z poz. 16	szt.	1
20.	Mostek do złączek ³⁾	czerwony; 3-biegunowy; do złączek z poz. 17	szt.	1
21.	Ścianka końcowa do złączek ³⁾	do złączek 4-przewodowych z poz. 16, 17	szt.	1
22.	Ścianka końcowa do złączek ³⁾	do złączek 2-przewodowych z poz. 18	szt.	4
23.	Blokada końcowa do złączek na szynę		szt.	6
środki ochrony indywidualnej				
24.	Okulary ochronne		szt.	1
25.	Fartuch ochronny		szt.	1
26.	Rękawiczki ochronne		kpl.	1
narzędzia i sprzęt				
27.	Wiertarko-wkrętarka ⁴⁾	z kompletem wiertel 1,0 ÷ 8,0 mm i bitów płaskich, krzyżowych, imbusowych	szt.	1

28.	Multimetr cyfrowy	- zakresy pomiarowe napięcia 0,2 ÷ 750 V DC/AC; - zakresy pomiarowe natężenia prądu 2 mA ÷ 10 A DC/AC; - zakresy pomiarowe rezystancji 200 Ω ÷ 20 MΩ; - tester ciągłości obwodu	szt.	1
29.	Taśma miernicza	min. 2 m	szt.	1
30.	Wkrętaki izolowane	płaskie i krzyżowe	kpl.	1
31.	Klucze płaskie	4 ÷ 19 mm	kpl.	1
32.	Klucze imbusowe	1,5 ÷ 10 mm	kpl.	1
33.	Szczypce płaskie izolowane	długość min. 160 mm	szt.	1
34.	Szczypce uniwersalne izolowane	długość min. 160 mm	szt.	1
35.	Szczypce boczne tnące	długość min. 160 mm	szt.	1
36.	Praska do zaciskania końcówek tulejkowych	1 ÷ 2,5 mm ²	szt.	1
37.	Ściągacz izolacji		szt.	1
38.	Stoper		szt.	1

1) Podczas egzaminu dopuszcza się inny sposób mocowania zasilacza lub zasilacz centralny z rozproszonym napięciem zasilania 24 V DC na każde stanowisko egzaminacyjne.

2) W przypadku posiadania przez ośrodek elementów z innymi oznaczeniami należy w trwały i widoczny sposób je oznaczyć zgodnie z opisem zacisków lub wyprowadzeń w kolumnie 3.

3) Należy dopilnować, aby elementy były wzajemnie kompatybilne (np. tego samego producenta).

4) W przypadku, gdy montaż układu będzie odbywał się na płycie, do której elementy będą przykręcane wkrętami.

Tabela 2a. Wyposażenie wspólne dla kilku stanowisk

Lp.	Nazwa	Istotne funkcje- parametry techniczno-eksploatacyjne/uwagi	Jednostka miary	Liczba
sprzęt i urządzenia				
1.	sprężarka	ciśnienie wyjściowe min. 8 barów, wydajności dostosowana do liczby stanowisk egzaminacyjnych w sali egzaminacyjnej, zasilanie 230 V AC	szt.	1

Tabela 3. Materiały zużywane w całości niezbędne do wykonania zadania praktycznego dla 1 zdającego

Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/ części /elementu zamiennego/ surowca/ półproduktu	Jednostka miary	Ilość dla 1 zdającego	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt dla 1 zdającego zł
1.	przewód LGY 1 mm ² – kolor izolacji niebieski	m	5	1,50	7,50
2.	przewód LGY 1 mm ² – kolor izolacji czarny	m	4	1,50	6,00
3.	przewód LGY 1 mm ² – kolor izolacji brązowy lub czerwony	m	5	1,50	7,50
4.	końcówki tulejkowe do przewodu LGY 1 mm ²	szt.	50	0,10	5,00
5.	przewód pneumatyczny	m	2	6,00	12,00
Razem brutto					38,00

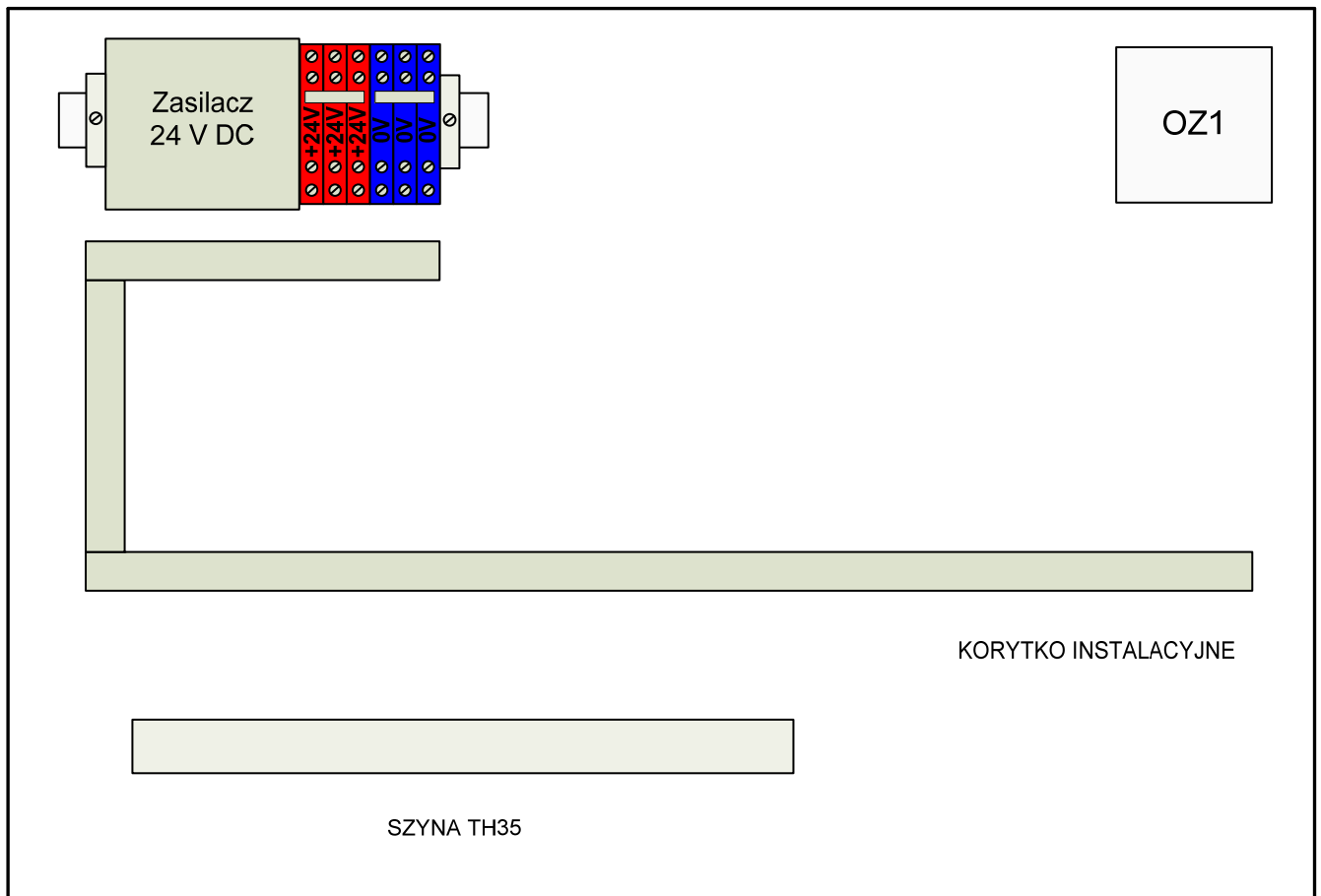
Tabela 3a. Materiały wielokrotnie wykorzystywane przez zdających - nie przewiduje się

Tabela 3b. Materiały potrzebne do wykonania płyty montażowej dla jednego stanowiska egzaminacyjnego przez ośrodek egzaminacyjny

Lp.	Nazwa materiału/podzespołu/ części /elementu zamiennego/ surowca/ półproduktu	Jednostka miary	Ilość dla 1 stanowiska	Orientacyjna cena jednostkowa zł	Szacunkowy koszt dla 1 stanowiska zł
1.	szyna TH35	m	1,0	10,00	10,00
2.	korytka grzebieniowe 40×40	m	1,5	15,00	22,50
3.	wkręt mocujący 3,5x18	szt.	20	0,10	2,00
4.	przewód LGY 1 mm ² – kolor izolacji niebieski	m	0,5	1,50	0,75
5.	przewód LGY 1 mm ² – kolor izolacji brązowy lub czerwony	m	0,5	1,50	0,75
6.	końcówki tulejkowe do przewodu LGY 1 mm ²	szt.	10	0,10	1,00
Razem brutto					37,00

II. Wskazówki/informacje dotyczące przygotowania stanowisk egzaminacyjnych

1. Na stanowisku dla każdego zdającego należy przygotować płytę montażową z zamocowanymi szynami TH35 i korytkami instalacyjnymi. Na jednej szynie o długości około 30 cm należy zamocować zasilacz 24 V DC z podłączonym przewodem zakończonym wtyczką do sieci 230 V AC (zasilacz ma być wyłączony, a wtyczka położona na płycie) oraz złączki czerwone +24 V i niebieskie 0 V. Grupy złączek +24 V oraz 0 V mają mieć pozakładane mostki. Druga szyna TH35 o długości około 45 cm, bez elementów, ma być stabilnie przymocowana do płyty. Rozmieszczenie elementów i oznaczenia złączek powinny być zgodne z rysunkiem 1.



Rysunek 1. Płyta montażowa z zamocowanymi szynami TH i korytkami instalacyjnymi

2. Przekąźnik czasowy powinien mieć ustawioną minimalną wartość czasu i funkcję opóźnionego wyłączenia.
3. Na stanowisku egzaminacyjnym należy umieścić pozostałe elementy wymienione w tabeli 2. i materiały podane w tabeli 3. Na stole egzaminacyjnym powinny być dostępne dokumentacje przekaźnika elektromagnetycznego i przekaźnika czasowego oraz instrukcje obsługi stopera i multimetru cyfrowego.

