

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych**
Symbol kwalifikacji: **ELM.06**
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

ELM.06-01-26.01-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 9 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. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty jego wykonania oraz arkusz egzaminacyjny 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

** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

Na stanowisku egzaminacyjnym znajduje się zmontowany napęd mechatroniczny. Zmodernizuj część pneumatyczną i wykonaj przegląd techniczny napędu. Następnie zaprogramuj sterownik programowalny (PLC), aby napęd pracował zgodnie z podanym cyklogramem i przetestuj jego działanie.

W tym celu, na podstawie:

- specyfikacji elementów części pneumatycznej napędu po modernizacji (tabela 1.),
- schematu połączeń elektrycznych elementów napędu z PLC (rysunek 1.),
- cyklogramu pracy napędu mechatronicznego (rysunek 2.),
- dodatkowych uwag dotyczących działania napędu mechatronicznego

oraz analizy struktury istniejących połączeń pneumatycznych i elektrycznych elementów tworzących napęd:

1. przeprowadź modernizację układu pneumatycznego – zamontuj zawór szybkiego spustu 2V2 pozwalający szybko opróżnić komorę tłokową siłownika 2A1,
2. narysuj schemat połączeń elementów pneumatycznych napędu po modernizacji,
3. wykonaj pomiary kontrolne rezystancji wybranych połączeń elektrycznych elementów napędu i oceń ich poprawność – uzupełnij tabelę 2.,
4. w przypadku negatywnej oceny któregokolwiek ze sprawdzonych połączeń, wykonaj odpowiednią naprawę,
5. zaprogramuj PLC napędu, dokonaj niezbędnych regulacji,
6. przetestuj działanie napędu, wyniki testu działania zaznacz w tabeli 3.

Uwaga!

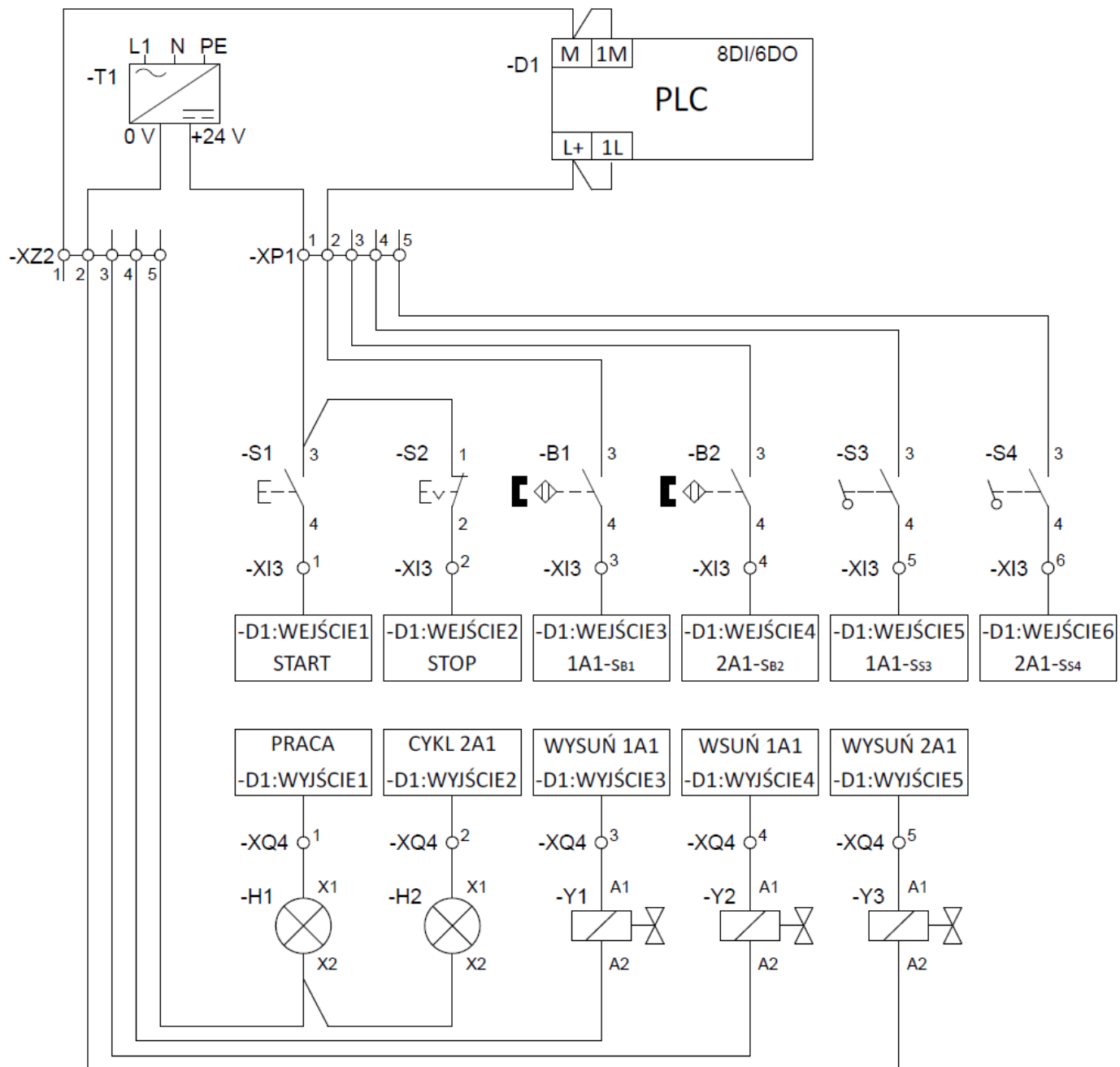
Pracuj zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Stosuj dostępne na stanowisku środki ochrony osobistej. Za każdym razem zgłaszaj, przez podniesienie ręki, zamiar włączenia zasilania elektrycznego i pneumatycznego.

Po zakończeniu wykonywania zadania napęd pozostaw załączony.

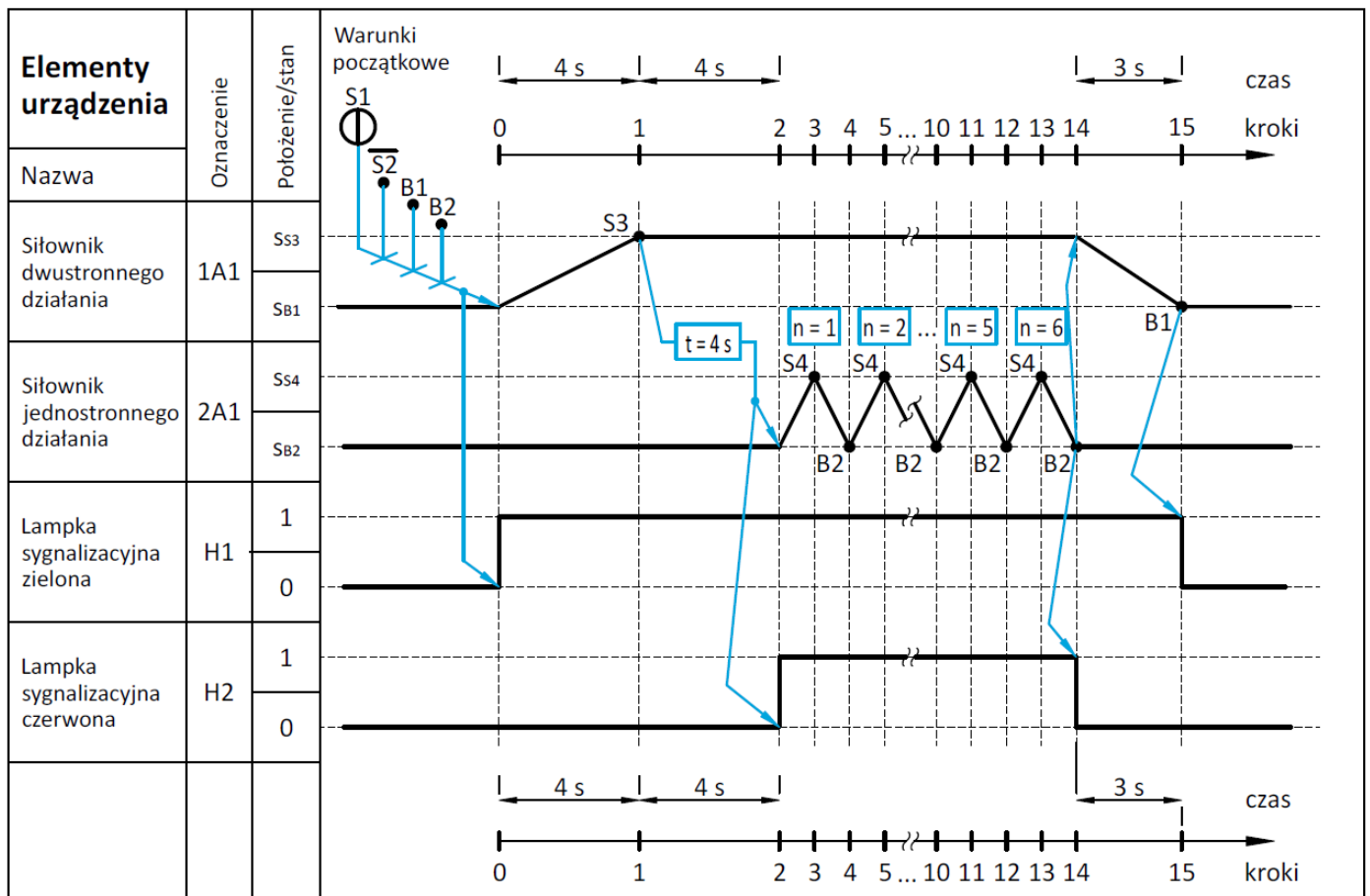
Informacje techniczne napędu mechatronicznego

Tabela 1. Specyfikacja elementów części pneumatycznej napędu po modernizacji

Lp.	Oznaczenie elementu	Opis/charakterystyka elementu	Uwagi
1.	OZ1	zespół przygotowania powietrza złożony z: zaworu odcinającego, filtra powietrza, manometru, zaworu redukcyjnego	umożliwienie prawidłowej eksploatacji układu pneumatyki
2.	1A1	siłownik pneumatyczny dwustronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem, z dwustronną regulowaną amortyzacją pneumatyczną, z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka	realizacja ruchów w napędzie
3.	2A1	siłownik pneumatyczny jednostronnego działania pchający, ze sprężyną zwrotną, z jednostronnym tłoczyskiem, z magnetyczną sygnalizacją położenia tłoka	realizacja ruchów w napędzie
4.	1V1	pneumatyczny elektrozawór rozdzielający 5/2 bistabilny, sterowany dwiema cewkami 24 V DC	steruje siłownikiem 1A1
5.	2V1	pneumatyczny elektrozawór rozdzielający 3/2 NC monostabilny, ze sprężyną zwrotną, napięcie zasilania cewki 24 V DC	steruje siłownikiem 2A1
6.	1V2	zawór dławiąco-zwrotny, ciśnienie robocze 0÷10 barów, pokrętko regulacyjne	spowalnia wsuw tłoczyska siłownika 1A1, dławi na wylocie
7.	1V3		spowalnia wysuw tłoczyska siłownika 1A1, dławi na wylocie
8.	2V2	zawór szybkiego spustu, ciśnienie robocze 0÷10 barów	pozwala szybko opróżnić komorę tłokową siłownika 2A1
9.	B1	kontaktronowy czujnik położenia tłoka, zestyk NO, 2-przewodowy, Un = 30 V AC/DC	sygnalizuje pozycję wsuniętą tłoczyska siłownika 1A1
10.	B2		sygnalizuje pozycję wsuniętą tłoczyska siłownika 2A1
11.	S3	łącznik krańcowy, sterowany dźwignią z rolką, zestyk NO	sygnalizuje pozycję wysuniętą tłoczyska siłownika 1A1
12.	S4		sygnalizuje pozycję wysuniętą tłoczyska siłownika 2A1



Rysunek 1. Schemat połączeń elektrycznych elementów napędu z PLC



Rysunek 2. Cyklogram pracy napędu mechatronicznego*

* warunki w cyklogramie zostały zapisane z zastosowaniem logiki, w której np.: B1 oznacza czujnik aktywny, $\overline{B1}$ oznacza czujnik nieaktywny, niezależnie od tego, czy posiada on wyjście typu NO czy NC

Dodatkowe uwagi dotyczące działania napędu mechatronicznego

Ciśnienie sprężonego powietrza w instalacji pneumatycznej napędu powinno wynosić 6 barów.

Wciśnięcie przycisku S2 w dowolnym momencie działania układu powoduje natychmiastowe wsunięcie wysuniętych tłoczków siłowników 1A1 i 2A1 oraz zgaszenie wszystkich aktualnie świecących się lampek sygnalizacyjnych.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będzie podlegać 5 rezultatów:

- narysowany schemat połączeń elementów pneumatycznych napędu mechatronicznego po modernizacji,
- uzupełniona tabela 2. Protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych rezystancji wybranych połączeń elektrycznych,
- napęd mechatroniczny po modernizacji i naprawie,
- zgodność działania napędu mechatronicznego z podanym cyklogramem pracy i dodatkowymi uwagami dotyczącymi działania napędu mechatronicznego,
- uzupełniona tabela 3. Wyniki testu działania napędu mechatronicznego

oraz

przebieg prac eksploatacyjnych i podjętych działań prowadzących do zaprogramowania PLC i przetestowania działania napędu mechatronicznego.

Schemat połączeń elementów pneumatycznych napędu mechatronicznego po modernizacji

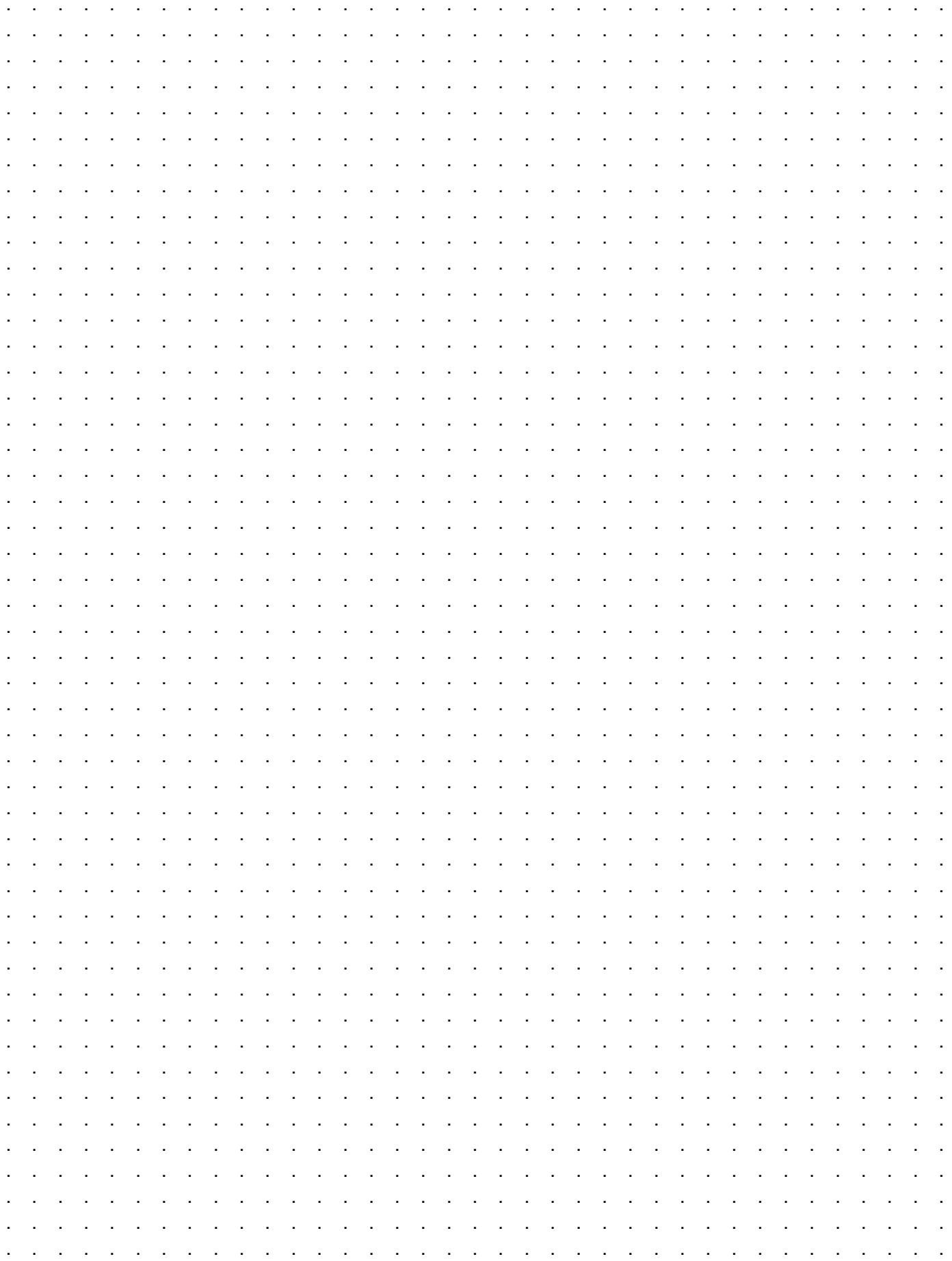


Tabela 2. Protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych rezystancji wybranych połączeń elektrycznych

Lp.	Punkt pomiarowy	Zmierzona wartość rezystancji połączenia przed naprawą		Ocena połączenia przed naprawą (wpisz X w odpowiedniej kolumnie)		Ocena połączenia po naprawie (wstaw X jeżeli połączenie zostało naprawione)
		wartość	jednostka	prawidłowe	nieprawidłowe	
1.	XP1:1/S1:3			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	S1:3/S2:1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	XI3:1/S1:4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	XI3:2/S2:2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.	XZ2:5/H1:X2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.	H1:X2/H2:X2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.	XZ2:4/Y1:A2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8.	XZ2:3/Y2:A2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.	XZ2:2/Y3:A2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10.	XQ4:1/H1:X1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11.	XQ4:2/H2:X1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12.	XQ4:3/Y1:A1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13.	XQ4:4/Y2:A1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14.	XQ4:5/Y3:A1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Tabela 3. Wyniki testu działania napędu mechatronicznego*

Lp.	Działanie zrealizowane przy uruchomionym napędzie	Ocena działania napędu mechatronicznego (wpisz X w odpowiedniej kolumnie)	
		TAK	NIE
1.	Wciśnięcie przycisku S1 przy niewciśniętym przycisku S2 i aktywnych czujnikach B1 i B2 powoduje wysuwanie tłoczyska siłownika 1A1 oraz zapalenie zielonej lampki sygnalizacyjnej H1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Tłoczysko siłownika 1A1 wysuwa się około 4 sekundy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Po 4 sekundach od zadziałania łącznika krańcowego S3, siłownik 2A1 wykonuje 6 cykli pracy – tłoczysko siłownika 2A1 wysuwa się i wsuwa 6 razy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Podczas pracy siłownika 2A1 świeci się czerwona lampka sygnalizacyjna H2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Czerwona lampka sygnalizacyjna H2 gaśnie, gdy tłoczysko siłownika 2A1 wsunie się po raz szósty.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Po zakończeniu 6 cykli pracy siłownika 2A1, tłoczysko siłownika 1A1 wsuwa się przez 3 sekundy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Zadziałanie czujnika B1, wyłącza zieloną lampkę sygnalizacyjną H1 i kończy pełen cykl pracy napędu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Ponowne wciśnięcie przycisku S1 przy niewciśniętym przycisku S2 i aktywnych czujnikach B1 i B2 uruchamia napęd po raz kolejny.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Wciśnięcie przycisku S2 w dowolnym momencie pracy układu powoduje wsunięcie się wysuniętych tłoczysk siłowników 1A1 i 2A1 oraz zgaszenie zapalonych lampek sygnalizacyjnych.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*wskazane jest, aby testowanie działania napędu mechatronicznego wykonać kilkakrotnie, zawsze rozpoczynając od pierwszego działania