

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.18**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**E.18-01-17.01**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2017**  
**CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

**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

W zakładzie produkcyjnym znajduje się linia technologiczna, której fragmentem jest układ elektropneumatyczny z dwoma siłownikami A1 i A2 służący do kształtowania elementów metalowych. Pracę układu kontroluje sterownik PLC.

Podczas uruchamiania linii technologicznej okazało się, że układ elektropneumatyczny nie pracuje zgodnie z opisem zawartym w dokumentacji technicznej układu elektropneumatycznego. W związku z tym wykonano testy i pomiary, ich wyniki zostały zapisane w tabeli 1.

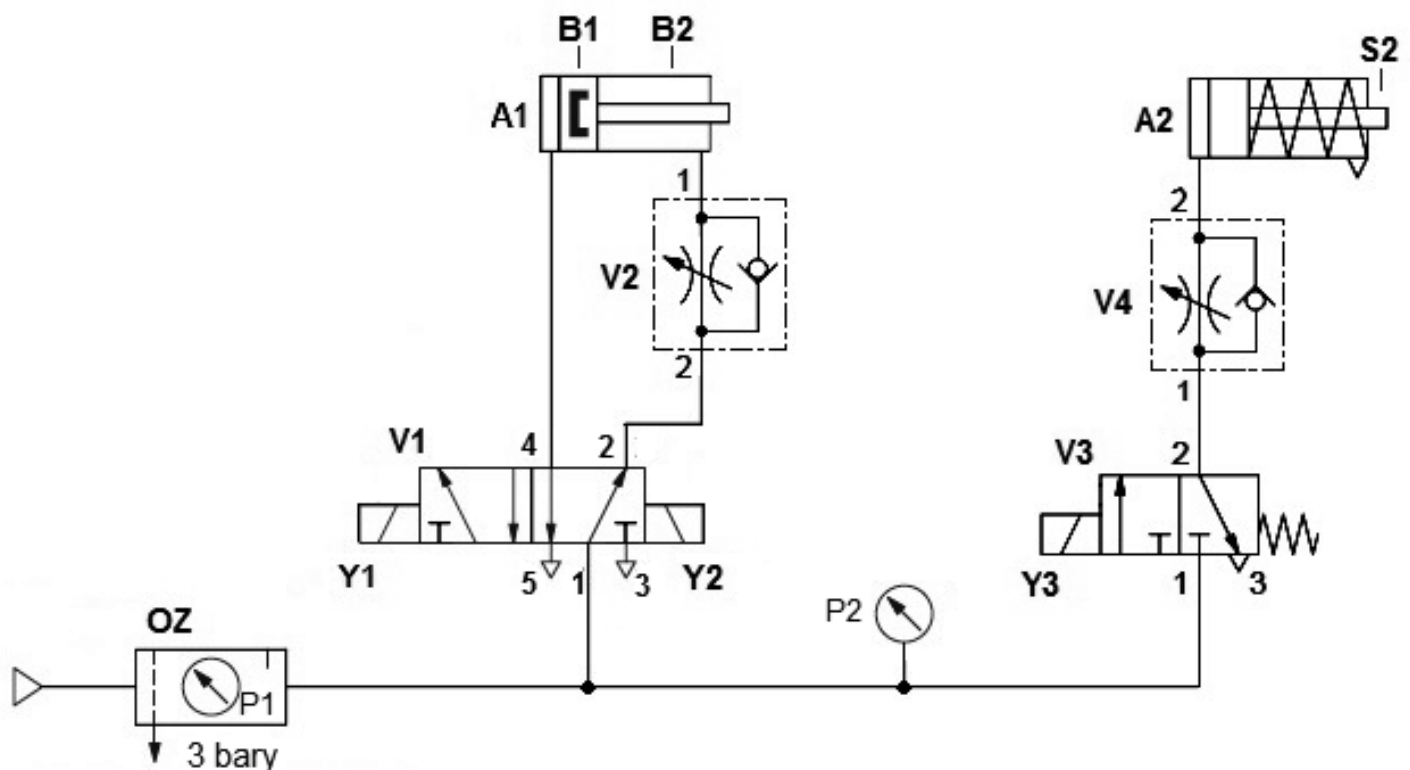
Zapoznaj się z dokumentacją techniczną układu elektropneumatycznego, następnie wypełnij tabelę 3. Wnioski wynikające z analizy dokumentacji technicznej układu elektropneumatycznego – tabela 3.

Na podstawie wyników badań układu elektropneumatycznego oceń stan techniczny układu i wypełnij tabelę 4. Ocena stanu technicznego układu elektropneumatycznego.

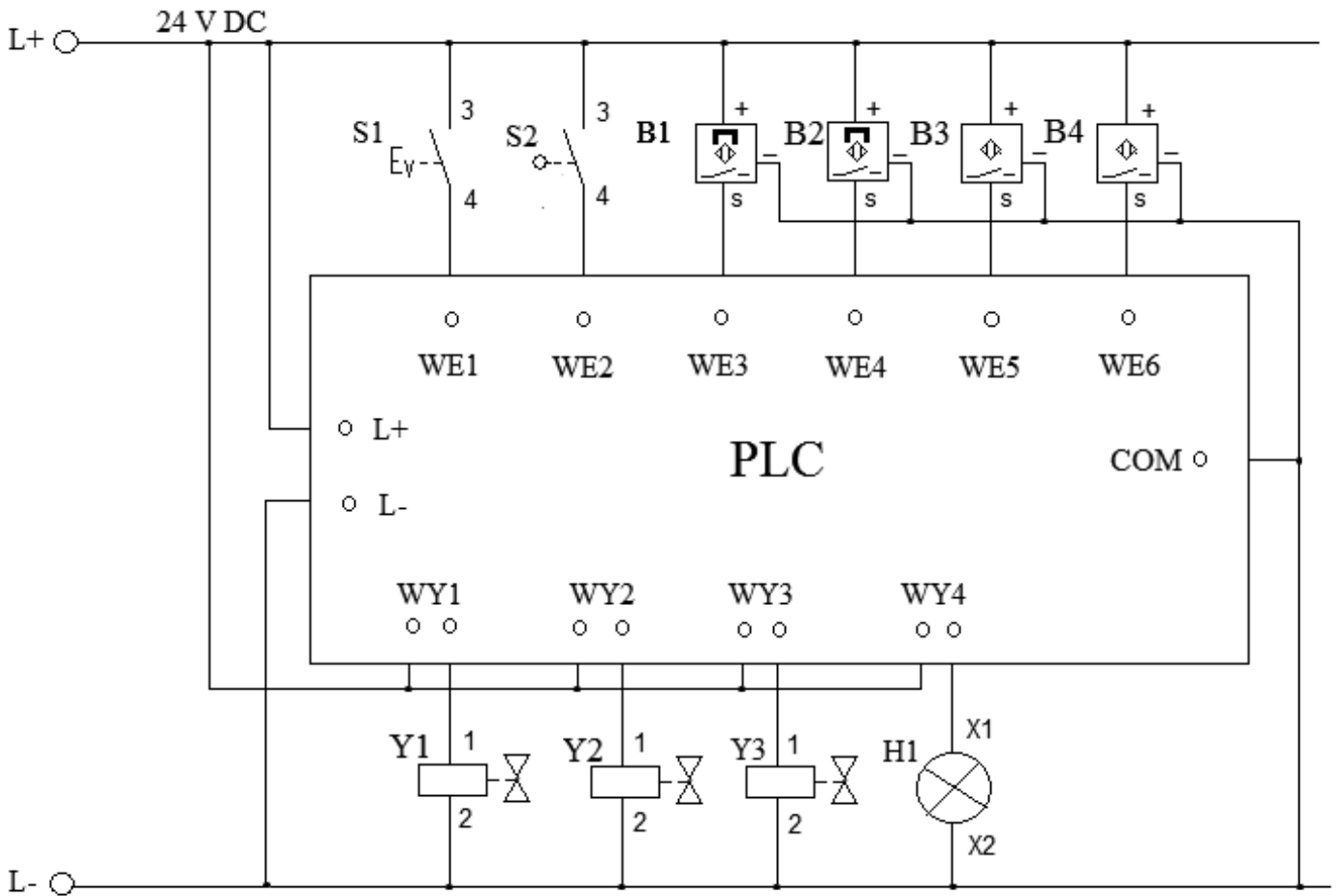
Określ usterki lub nieprawidłowości układu elektropneumatycznego przyjmując, że sterownik PLC jest sprawny i został do niego wgrany właściwy program. Jeżeli uznasz, że pewne elementy są niesprawne i konieczna jest ich wymiana, dobierz zamienniki z wykazu elementów zamiennych – tabela 2.

W wyznaczonym miejscu napisz wskazania eksploatacyjne dla układu elektropneumatycznego.

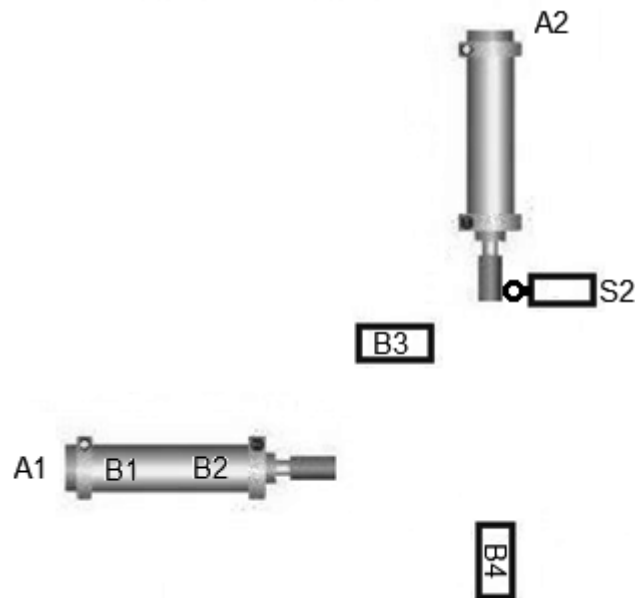
### Dokumentacja techniczna układu elektropneumatycznego



Rysunek 1. Schemat połączeń pneumatycznych



Rysunek 2. Schemat podłączenia elementów elektrycznych do sterownika PLC



Rysunek 3. Rozmieszczenie siłowników i czujników w układzie elektropneumatycznym

## Opis działania układu elektropneumatycznego

Układ załączany jest i wyłączany za pomocą przycisku S1.

Po załączeniu przycisku S1, gdy tłoczyska obu siłowników są wsunięte (łącznik krańcowy S2 i czujnik magnetyczny B1 mają zwarte styki), załączona zostaje lampka kontrolna H1, a siłowniki działają cyklicznie w opisany poniżej sposób.

Kiedy element metalowy pojawi się w obszarze działania czujnika indukcyjnego B3 i tłoczyska siłowników są wycofane, siłownik jednostronnego działania A2 wysuwa tłoczysko przez czas 3 s przesuwając element na stanowisko do kształtowania i przytrzymuje go. Lampka H1 gaśnie zaraz po rozpoczęciu ruchu tłoczyska siłownika. Gdy element zostanie zarejestrowany przez czujnik indukcyjny B4, przez 3 s wysuwa się tłoczysko siłownika dwustronnego działania A1, a następnie kształtuje element przez 5 s. Czas ten odmierza się od momentu osiągnięcia przez tłoczysko pozycji maksymalnego wysunięcia, kontrolowanej przez czujnik B2, w tym czasie lampka sygnalizacyjna H1 miga z częstotliwością 2 Hz. Następnie tłoczyska obu siłowników zostają równocześnie wsunięte. Zaraz po rozpoczęciu ruchu siłowników lampka gaśnie. Po osiągnięciu przez tłoczyska siłowników pozycji całkowitego wsunięcia lampka H1 świeci światłem ciągłym i zaczyna się nowy cykl. Wyłączenie przycisku S1 w dowolnym momencie trwania cyklu powoduje wycofanie się tłoczysk obu siłowników, wyłączenie lampki H1 i zatrzymanie pracy układu.

**Tabela 1. Wyniki badań układu elektropneumatycznego**

Opis działania układu elektropneumatycznego	
Po załączeniu przycisku S1, gdy tłoczyska obu siłowników są wsunięte (łącznik krańcowy S2 i czujnik magnetyczny B1 mają zwarte styki) i zadziała czujnik indukcyjny B3 wysuwa się tłoczysko siłownika dwustronnego działania A1. Po 5 s od momentu osiągnięcia przez tłoczysko tego siłownika pozycji maksymalnego wysunięcia, kontrolowanej przez czujnik B2, tłoczysko wraca do pozycji początkowej. Czas wsuwania się tłoczyska wynosi 3 s, czas wysuwania nie jest regulowany. Układ nie reaguje na działanie czujnika B4. Lampka sygnalizacyjna H1 nie świeci.	
Pomiary ciśnienia	
Wskazania manometru P1	Wskazania manometru P2
3 bary	0 barów
Pomiary rezystancji przewodów elektrycznych w układzie sterowania	
Odcinek przewodu	Wartość w $\Omega$
L+/S1:3	0
L+/S2:3	0
L+/B1+	0
L+/B2+	0
L+/B3+	0
L+/B4+	0
S1:4/WE1	$\infty$
S1:4/WE2	0
S1:4/WE3	$\infty$
S1:4/WE4	$\infty$
S2:4/WE4	$\infty$
S2:4/WE3	$\infty$
S2:4/WE2	$\infty$
S2:4/WE1	0
B1:S/WE3	0
B2:S/WE4	0
B3:S/WE5	0
B4:S/WE6	$\infty$
B4:S/WE5	$\infty$
B4:S/WE4	$\infty$

B4:S/WE3	∞	
B4:S/WE2	∞	
B4:S/WE1	∞	
B4:S/WY4	∞	
B4:S/WY3	∞	
B4:S/WY2	∞	
B4:S/WY1	∞	
L-/B1-	0	
L-/B2-	0	
L-/B3-	0	
L-/B4-	0	
L-/Y1:2	0	
L-/Y2:2	0	
L-/Y3:2	0	
L-/H1:X2	0	
Y1:1/WY1	∞	
Y1:1/WY2	∞	
Y1:1/WY3	0	
Y2:1/WY1	∞	
Y2:1/WY2	0	
Y2:1/WY3	∞	
Y3:1/WY1	0	
Y3:1/WY2	∞	
Y3:1/WY3	∞	
H1:X1/WY4	0	
L+/WY1	0	
L+/WY2	0	
L+/WY3	0	
L+/WY4	0	
<b>Pomiary rezystancji styków</b>		
Element	Wartość w Ω	
	przed zadziałaniem elementu	po zadziałaniu elementu
S1	∞	0
S2	0	0
<b>Pomiary napięcia na wyjściach S czujników</b>		
Punkty pomiarowe	Wartość w V	
	przed zadziałaniem elementu	po zadziałaniu elementu
B1:S/L-	0	24
B2:S/L-	0	24
B3:S/L-	0	24
B4:S/L-	0	24
<b>Pomiary rezystancji cewek i lampki sygnalizacyjnej</b>		
Element	Wartość w Ω	
Y1	0,5k	
Y2	0,5k	
Y3	0,5k	
H1	∞	

**Tabela 2. Wykaz elementów zamiennych**

Nazwa i oznaczenie elementu	Parametry elementu
Lampka sygnalizacyjna SLJL-AC24-Z	$U_n = 24 \text{ V AC}$ $I = 0,11 \text{ A}$
Lampka sygnalizacyjna SLJL-AC24-Z	$U_n = 24 \text{ V AC}$ $P = 2 \text{ W}$
Lampka sygnalizacyjna C45D	$U_n = 24 \text{ V DC}$ $P = 0,2 \text{ W}$
Lampka sygnalizacyjna SW-GQ8FDB12	$U_n = 12 \text{ V DC}$ $P_n = 0,1 \text{ W}$
Łącznik krzywkowy, obrotowy LW26-10-M0-F/1P0-6	$U_n = 440 \text{ V AC}$ $I_n = 10 \text{ A}$
Przycisk sterowniczy SVN311	styk NO bez samoczynnego powrotu $U_n = 230 \text{ V}$ $I_n = 16 \text{ A}$
Łącznik krańcowy z rolką i dźwignią PAP1T	1 styk NO + 1 styk NC $U_{obc} = 240 \text{ V AC}, I = 3 \text{ A}$ $U_{obc} = 24 \text{ V DC}, I = 2,8 \text{ A}$
Łącznik krańcowy bezpieczeństwa XCSPA791	2 styki NC $U_n = 125 \text{ V DC}$ $I_n = 0,55 \text{ A}$
Cewka do elektrozaworu CS 01200	$U_n = 12 \text{ V DC}$ $P_n = 2,4 \text{ W}$ szer. 17 mm
Cewka do elektrozaworu CS 02450	$U_n = 24 \text{ V DC}$ $P_n = 3,5 \text{ W}$ szer. 17 mm
Czujnik indukcyjny PCID4ZP	PNP, NO $U_n = 10 - 30 \text{ V DC}$ Nominalna strefa działania 4 mm
Czujnik indukcyjny TID1202RN	NPN, NC $U_n = 10 \div 30 \text{ V DC}$ Nominalna strefa działania 2 mm
Czujnik kontaktronowy KT65R-QD	NO $U_n = 5 \div 240 \text{ V DC/AC}$

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:**

- wnioski wynikające z analizy dokumentacji technicznej układu elektropneumatycznego – tabela 3,
- ocena stanu technicznego układu elektropneumatycznego – tabela 4,
- wykaz usterek/nieprawidłowości części elektrycznej układu elektropneumatycznego oraz sposób ich usunięcia – tabela 5,
- wykaz usterek/nieprawidłowości części pneumatycznej układu elektropneumatycznego oraz sposób ich usunięcia – tabela 6,
- wskazania eksploatacyjne dla układu elektropneumatycznego.

**Tabela 3. Wnioski wynikające z analizy dokumentacji technicznej układu elektropneumatycznego**

Lp.	Stwierdzenie dotyczące działania układu elektropneumatycznego (określ, czy stwierdzenie jest prawdziwe wpisując „x” w odpowiedni kwadracik)		
1.	Po załączeniu przycisku S1, gdy tłoczyska obu siłowników są wsunięte załącza się lampka H1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
2.	Gdy przycisk S1 jest włączony i zadziała czujnik indukcyjny B3 wysuwa się tłoczysko siłownika A2	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
3.	Tłoczysko siłownika A1 wysuwa się od razu po zadziałaniu czujnika indukcyjnego B3	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
4.	Czas wsuwania się tłoczyska dla każdego siłownika wynosi 3 s	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
5.	Lampka H1 miga gdy wysunięte jest tłoczysko siłownika A1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
6.	Tłoczyska obu siłowników wsuwają się równocześnie po 5 s od momentu zadziałania czujnika magnetycznego B2	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
7.	Lampka H1 świeci gdy tłoczysko siłownika A1 lub A2 jest w ruchu	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
8.	Wyłączenie w dowolnym momencie pracy układu przycisku S1 powoduje powrót do stanu początkowego (tłoczyska obu siłowników schowane, lampka H1 zgaszona) i wyłączenie urządzenia	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
9.	Pojawienie się metalowego elementu na stanowisku do kształtowania sygnalizowane jest przez czujnik pojemnościowy B4	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie

**Tabela 4. Ocena stanu technicznego układu elektropneumatycznego**

Lp.	Stwierdzenie dotyczące działania układu (określ, czy stwierdzenie jest prawdziwe wpisując „x” w odpowiedni kwadracik)		
1.	Tłoczysko siłownika A1 wysuwa się po zadziałaniu czujnika B3 gdy włączony jest przycisk S1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
2.	Tłoczysko siłownika A1 wysuwa się po zadziałaniu czujnika B4 gdy włączony jest przycisk S1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
3.	Tłoczysko siłownika A2 wysuwa się po zadziałaniu czujnika indukcyjnego B3 gdy włączony jest przycisk S1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
4.	Możliwa jest regulacja prędkości wysuwania tłoczyska siłownika A1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
5.	Tłoczysko siłownika A1 wsuwa się po 5 s od momentu zadziałania czujnika B2	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
6.	Po zadziałaniu czujnika B2 zaczyna migać lampka sygnalizacyjna H1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
7.	Wyłączenie w dowolnym momencie pracy układu przycisku S1 powoduje natychmiastowe wsunięcie tłoczysk obu siłowników i zgaszenie lampki H1	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie

**Tabela 5. Wykaz usterek/nieprawidłowości części elektrycznej układu elektropneumatycznego oraz sposób ich usunięcia**

Lp.	Miejsce i rodzaj usterki	Sposób naprawy i niezbędne do tego narzędzia oraz oznaczenia zamienników



**Tabela 6. Wykaz usterek/nieprawidłowości części pneumatycznej układu elektropneumatycznego oraz sposób ich usunięcia**

Lp.	Miejsce i rodzaj usterki	Sposób naprawy i niezbędne do tego narzędzia

**Wskazania eksploatacyjne dla układu elektropneumatycznego**

Parametry zasilania

.....

.....

.....

Pozycje zamontowania czujników

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Konieczne regulacje parametrów elementów układu zapewniające działanie układu zgodnie z dokumentacją techniczną układu elektropneumatycznego

.....

.....

.....

.....

.....