

ĆWICZENIE NR 13

Zadanie egzaminacyjne – udarowa znakowarka detali

Producent wyrobów metalowych zamontował w swoim zakładzie udarową znakowarkę wytwarzanych detali sprzężoną z ich podajnikiem (Rys. 1). Po próbnym uruchomieniu znakowarki okazało się, że nie działa ona zgodnie z zamieszczonym w dokumentacji technicznej urządzenia algorytmem. Ponadto siła z jaką działa siłownik A2 o średnicy tłoka 80mm na znakowany detal jest zbyt mała i wykonywane oznaczenie jest słabo widoczne. Dla uzyskania odpowiedniej jakości oznaczenia siła uzyskiwana na siłowniku podczas wysuwania jego tłoczyska powinna mieścić się w zakresie 3,0÷3,2kN. W związku z tym wykonano testy i pomiary, a ich wyniki zostały zapisane w protokole uruchomienia.

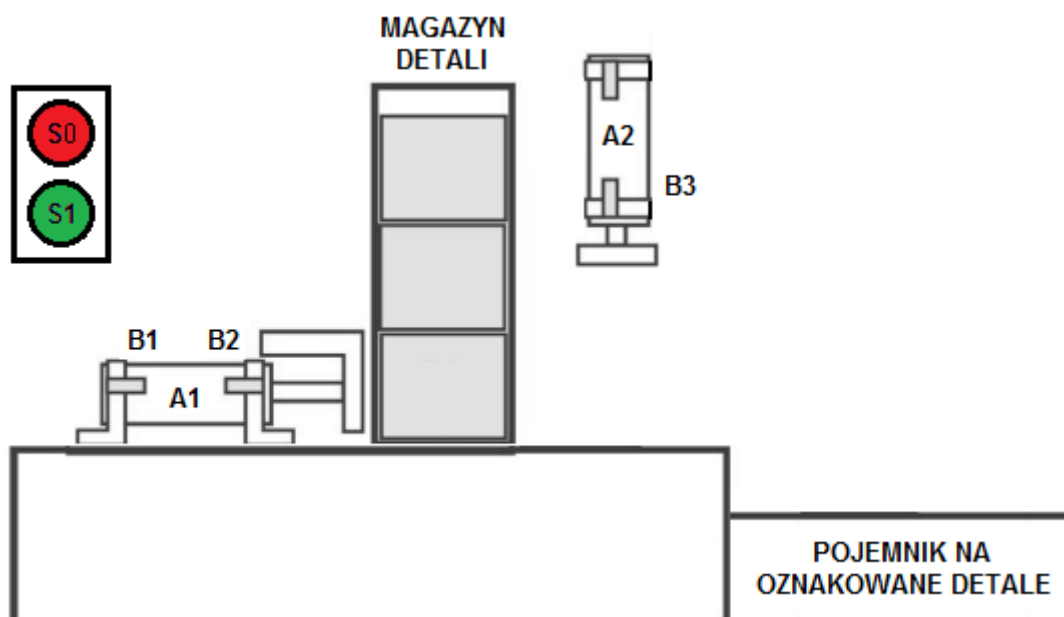
Zapoznaj się z dokumentacją techniczną udarowej znakowarki detali z podajnikiem, a następnie wypełnij Tabelę 5 (Wnioski wynikające z analizy dokumentacji technicznej urządzenia).

Na podstawie wyników badań układu pneumatycznego i elektrycznego znakowarki oceń aktualny stan techniczny urządzenia i wypełnij Tabelę 6 (Ocena stanu technicznego urządzenia).

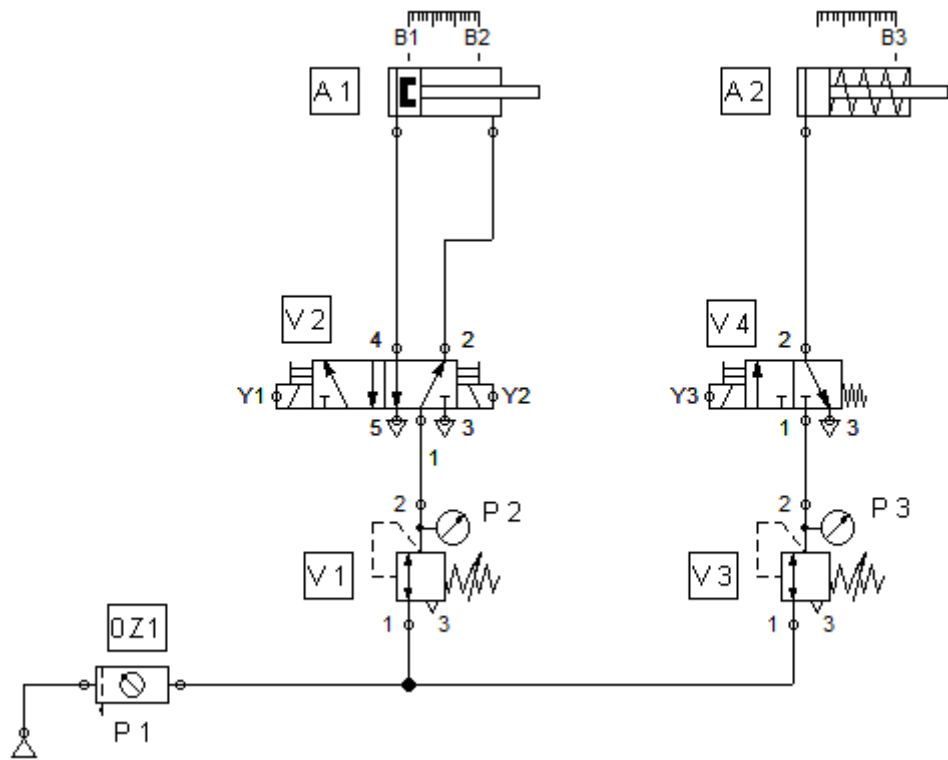
Określ usterki i nieprawidłowości udarowej znakowarki detali z podajnikiem. Jeżeli uznasz, że pewne elementy urządzenia są niesprawne i konieczna jest ich wymiana, to dobierz je z wykazu elementów zamiennych zamieszczonych w Tabeli 4.

W wyznaczonym miejscu napisz wskazania eksploatacyjne dotyczące udarowej znakowarki detali z podajnikiem.

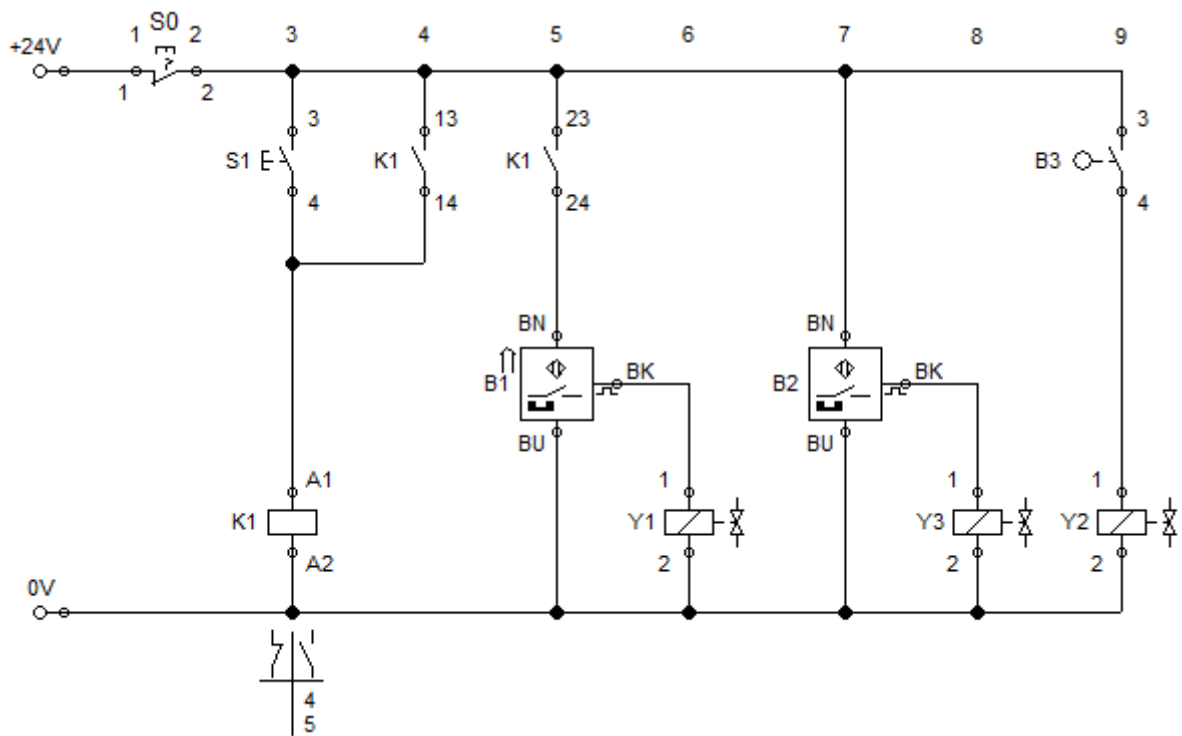
Dokumentacja techniczna udarowej znakowarki detali z podajnikiem



Rys. 1. Udarowa znakowarka detali z podajnikiem – schemat poglądowy urządzenia

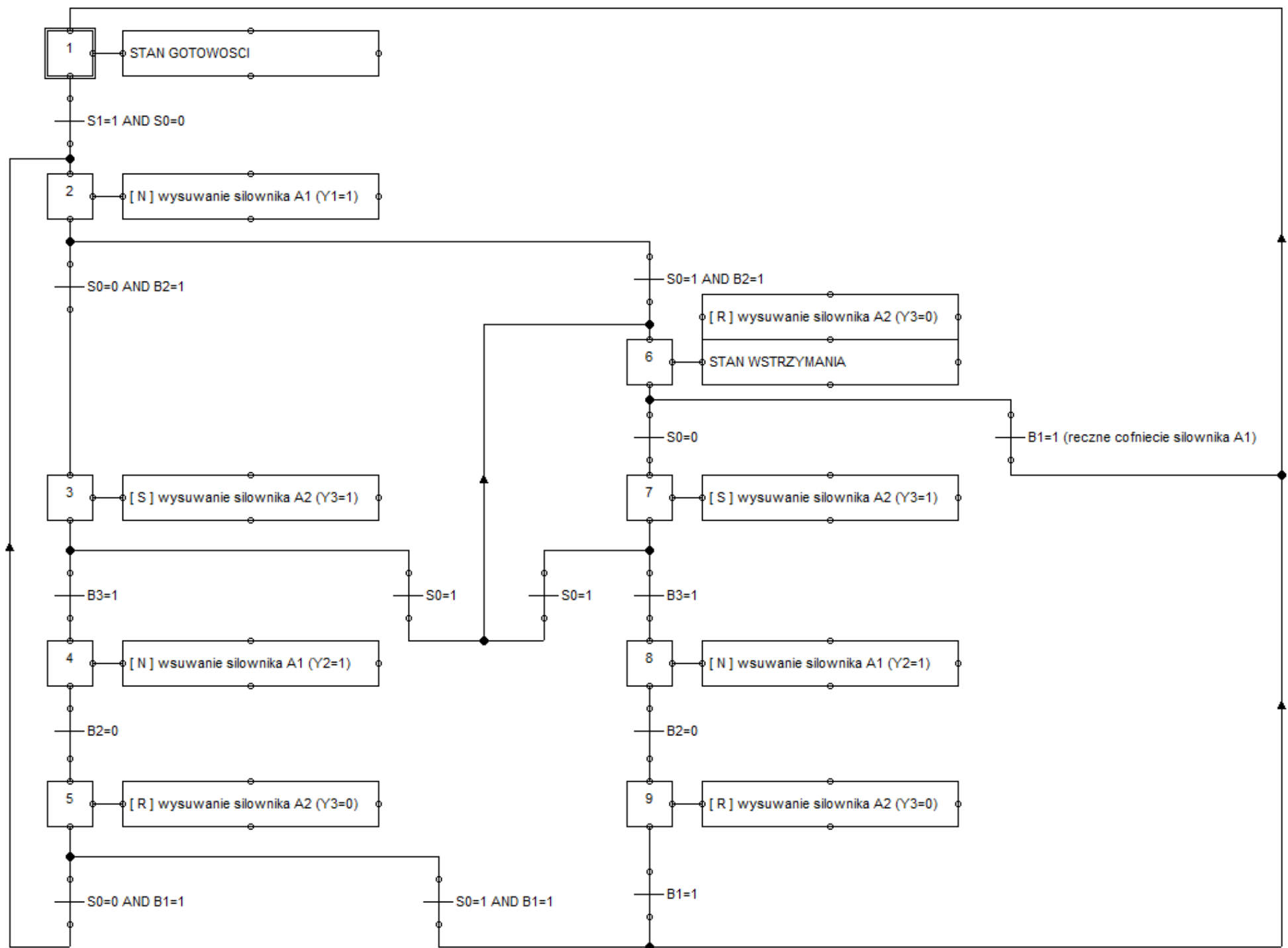


a) układ pneumatyczny



b) układ elektryczny

Rys. 2. Schemat elektropneumatyczny uderowej znakowarki detali z podajnikiem



Rys. 3. Algorytm działania urządzenia

Tabela 1. Zalecane wartości ciśnienia powietrza zasilającego poszczególne obwody układu pneumatycznego.

Ciśnienie powietrza zasilającego układ pneumatyczny	Ciśnienie powietrza zasilającego siłownik A1	Ciśnienie powietrza zasilającego siłownik A2
P1 [bar]	P2 [bar]	P3 [bar]
8	2÷4	1÷8 <i>w zależności od wartości siły jaka ma być uzyskiwana na siłowniku (patrz Tabela 2)</i>

Tabela 2. Siła uzyskiwana na siłowniku w zależności od jego wymiarów i zadanego ciśnienia

Średnica tłoka [mm]	Średnica tłoczyska [mm]	Powierzchnia pracy [mm ²]	Ciśnienie robocze [bar]							
			1	2	3	4	5	6	7	8
8	4	wysuw = 50,2	5	10	15	20	25	30	35	40
		powrót = 37,7	3	6	9	12	15	18	21	24
10	4	wysuw = 78	7,8	15,6	23	31	39	47	54	62
		powrót = 66	6,5	13,2	19	26	33	40	48	53
12	6	wysuw = 113	11	23	34	45	56	68	79	90
		powrót = 85	8,5	17	25	34	42	51	59	68
16	6	wysuw = 201	20	40	60	80	100	121	141	161
		powrót = 173	17	35	52	69	86	104	121	138
20	8	wysuw = 314	31	63	94	126	157	188	220	251
		powrót = 264	26	53	79	106	132	158	185	211
25	10	wysuw = 491	49	98	147	196	245	295	344	393
		powrót = 412	41	82	124	165	206	247	288	330
32	12	wysuw = 804	80	161	241	322	402	482	563	643
		powrót = 691	69	138	207	276	345	414	484	553
40	16	wysuw = 1256	125	251	376	502	628	754	879	1005
		powrót = 1056	105	211	316	422	528	633	739	844
50	20	wysuw = 1962	196	393	588	785	981	1178	1373	1570
		powrót = 1649	165	330	494	660	824	990	1154	1320
63	20	wysuw = 3116	311	623	934	1246	1558	1869	2181	2493
		powrót = 2802	280	560	840	1120	1401	1680	1961	2240
80	25	wysuw = 5024	502	1005	1507	2010	2512	3014	3516	4019
		powrót = 4533	453	907	1360	1814	2266	2722	3173	3629
100	25	wysuw = 7850	785	1570	2355	3140	3925	4710	5495	6280
		powrót = 7143	714	1429	2143	2857	3517	4286	5000	5715

Protokół uruchomienia elektropneumatycznego podajnika elementów

Opis działania urządzenia

Po włączeniu zasilania pneumatycznego tłoczysko siłownika A1 wysuwa się, a tłoczysko siłownika A2 pozostaje wsunięte. Po włączeniu zasilania elektrycznego, gdy tłoczysko siłownika A1 jest już całkowicie wysunięte, tłoczysko siłownika A2 również wysuwa się. Po osiągnięciu przez tłoczysko siłownika A2 pozycji maksymalnego wysunięcia urządzenie zatrzymuje się, pomimo aktywowania wyłącznika krańcowego B3. Wciśnięcie w tym stanie przycisku S0 powoduje powrót tłoczyska siłownika A2 do pozycji spoczynkowej. Wsuniecie tłoczyska siłownika A1 możliwe jest natomiast tylko przez ręczną zmianę stanu elektrozaworu V2. Wciśnięcie przycisku S1 w dowolnej chwili nie powoduje żadnej reakcji urządzenia.

Tabela 3. Wyniki pomiarów urządzenia.

Ciśnienie powietrza zasilającego układ pneumatyczny (wskazanie manometru P1)	8 barów
Ciśnienie powietrza zasilającego siłownik A1 (wskazanie manometru P2)	4 bary
Ciśnienie powietrza zasilającego siłownik A2 (wskazanie manometru P3)	4 bary
Napięcie zasilające układ elektryczny	24 V
Rezystancja przewodu: 0V / K1:A2	0,1 Ω
Rezystancja przewodu: 0V / B1:BU	0,2 Ω
Rezystancja przewodu: 0V / Y1:2	0,1 Ω
Rezystancja przewodu: 0V / B2:BU	0,1 Ω
Rezystancja przewodu: 0V / Y3:2	0,2 Ω
Rezystancja przewodu: 0V / Y2:2	0,3 Ω
Rezystancja przewodu: +24V / S0:1	0,1 Ω
Rezystancja przewodu: S0:2 / S1:3	0,1 Ω
Rezystancja przewodu: S0:2 / K1:13	0,2 Ω
Rezystancja przewodu: S0:2 / K1:23	0,1 Ω
Rezystancja przewodu: S0:2 / B2:BN	0,2 Ω
Rezystancja przewodu: S0:2 / B3:3	0,1 Ω

Rezystancja przewodu: S1:4 / K1:A1	∞
Rezystancja przewodu: K1:14 / K1:A1	0,2 Ω
Rezystancja przewodu: K1:24 / B1:BN	0,1 Ω
Rezystancja przewodu: B1:BK / Y1:1	0,3 Ω
Rezystancja przewodu: B2:BK / Y3:1	0,1 Ω
Rezystancja przewodu: B3:4 / Y2:1	0,1 Ω
Rezystancja zestyku 1/2 przycisku S0 przy wył. S0	0,2 Ω
Rezystancja zestyku 1/2 przycisku S0 przy zał. S0	∞
Rezystancja zestyku 3/4 przycisku S1 przy wył. S1	∞
Rezystancja zestyku 3/4 przycisku S1 przy zał. S1	0,1 Ω
Rezystancja zestyku 13/14 przekaźnika K1 przy nieaktywnym K1	∞
Rezystancja zestyku 13/14 przekaźnika K1 przy symulowanym aktywowaniu K1	0,1 Ω
Rezystancja zestyku 23/24 przekaźnika K1 przy nieaktywnym K1	∞
Rezystancja zestyku 23/24 przekaźnika K1 przy symulowanym aktywowaniu K1	0,2 Ω
Rezystancja zestyku 3/4 wyłącznika krańcowego B3 przy nieaktywnym B3	∞
Rezystancja zestyku 3/4 wyłącznika krańcowego B3 przy symulowanym aktywowaniu B3	0,5 Ω
Rezystancja cewki przekaźnika K1	∞
Rezystancja cewki Y1 elektrozaworu V2	318 Ω
Rezystancja cewki Y2 elektrozaworu V2	320 Ω
Rezystancja cewki Y3 elektrozaworu V4	322 Ω
Napięcie na wyjściu sygnałowym czujnika B1 przed jego zadziałaniem	0 V
Napięcie na wyjściu sygnałowym czujnika B1 po jego zadziałaniu	0 V
Napięcie na wyjściu sygnałowym czujnika B2 przed jego zadziałaniem	0 V
Napięcie na wyjściu sygnałowym czujnika B2 po jego zadziałaniu	24 V

Tabela 4. Wykaz elementów zamiennych.

Nazwa i oznaczenie elementu	Parametry elementu
Przycisk sterowniczy A9E18030	monostabilny, styk NC $U_n=230V$, $I_n=20A$
Przycisk sterowniczy A9E18032	monostabilny, styk NO $U_n=230V$, $I_n=20A$
Wyłącznik krańcowy z rolką 106800	styk NO + styk NC $U_{obc}=230V$ AC, $I_{obc}=0,3A$ $U_{obc}=24V$ DC, $I_{obc}=4A$
Wyłącznik krańcowy z rolką 266108	2 styki NC $U_{obc}=230V$ AC, $I_{obc}=0,3A$ $U_{obc}=24V$ DC, $I_{obc}=3A$
Czujnik magnetyczny kontaktronowy CPTK/025	NO, montaż na siłowniku, $U_n=5\div 240V$ AC/DC, $I_n\leq 100mA$
Czujnik magnetyczny półprzewodnikowy CPTP/PNP/030	PNP, NO, montaż na siłowniku, $U_n=10\div 30V$ DC, $I_n\leq 100mA$
Czujnik magnetyczny półprzewodnikowy CPTP/NPN/030	NPN, NO, montaż na siłowniku, $U_n=10\div 30V$ DC, $I_n\leq 100mA$
Czujnik indukcyjny TS12-05P-1	PNP, NO, zasięg 5 mm, $U_n=10\div 30V$ DC, $I_n\leq 100mA$
Przełącznik R4N-2014-23-1012-WTL	$U_n=12V$ DC styki 4P, $U_{obc}=230V$ AC/DC, $I_{obc}=6A$
Przełącznik R4N-2014-23-1024-WTL	$U_n=24V$ DC styki 4P, $U_{obc}=230V$ AC/DC, $I_{obc}=6A$
Przełącznik R4N-2014-23-5230-WTL	$U_n=230V$ AC styki 4P, $U_{obc}=230V$ AC/DC, $I_{obc}=6A$
Przełącznik czasowy T-R4E-2014-23-1024-WTL	opóźnione załączenie, $U_n=24V$ DC styki 4P, $U_{obc}=230V$ AC/DC, $I_{obc}=6A$
Przełącznik czasowy PCA-512-24	opóźnione wyłączenie, $U_n=24V$ AC/DC styki 1P, $U_{obc}=230V$ AC/DC, $I_{obc}=10A$
Cewka do elektrozaworu MA 16 24 AC	$U_n=24V$ AC, $I_n=125mA$,
Cewka do elektrozaworu MA 16 24 DC	$U_n=24V$ DC, $I_n=75mA$,
Przewód instalacyjny LgY 1x1	1 x 1mm ² $U_n=500V$
Przewód instalacyjny YDYp 3x2,5	3 x 2,5mm ² $U_n=300/500V$
Tulejka zaciskowa TE 1-8	przekrój poprzeczny 1mm ² długość 8mm
Tulejka zaciskowa TE 2,5-10	przekrój poprzeczny 2,5mm ² długość 10mm

Tabela 5. Wnioski wynikające z analizy dokumentacji technicznej urządzenia.

Określ, czy stwierdzenie jest prawdziwe wpisując „X” w pole „Tak” lub „Nie”.	Tak	Nie
Siłownik A1 odpowiada za podawanie detali z magazynu, a siłownik A2 za wybicie oznaczenia na detalach.		
Po załączeniu zasilania pneumatycznego i elektrycznego tłoczyska siłowników A1 i A2 pozostają wsunięte.		
Urządzenie rozpoczyna pracę dopiero po naciśnięciu przycisku S1.		
Naciśnięcie przycisku S0 zawsze powoduje przerwanie pracy urządzenia i natychmiastowe wsunięcie tłoczysk siłowników A1 i A2.		
Po uruchomieniu urządzenia cykl znakowania detalu powtarza się automatycznie.		
Wysunięte tłoczysko siłownika A1 aktywuje czujnik B1, a wysunięte tłoczysko siłownika A2 aktywuje czujnik B2.		
Tłoczysko siłownika A1 wsuwa się po 5 sekundach od momentu aktywowania wyłącznika krańcowego B3.		
Wartość ciśnienia powietrza zasilającego siłownik A1 nastawiana jest za pomocą zaworu V1.		
Wartość ciśnienia powietrza zasilającego siłownik A2 nastawiana jest za pomocą zaworu V3.		
Prędkość wysuwania i wsuwania tłoczysk siłowników A1 i A2 można zmieniać.		

Tabela 6. Ocena aktualnego stanu technicznego urządzenia.

Określ, czy stwierdzenie jest prawdziwe wpisując „X” w pole „Tak” lub „Nie”.	Tak	Nie
Wartość napięcia zasilającego układ elektryczny jest prawidłowa.		
Wartości ciśnienia powietrza w poszczególnych obwodach układu pneumatycznego są prawidłowe.		
Po załączeniu zasilania pneumatycznego tłoczyska siłowników A1 i A2 pozostają wsunięte.		
Tłoczysko siłownika A2 wysuwa się samoczynnie po załączeniu zasilania pneumatycznego i elektrycznego.		
Tłoczysko siłownika A1 wysuwa się dopiero po załączeniu zasilania pneumatycznego i elektrycznego oraz naciśnięciu przycisku S1.		
Tłoczysko siłownika A1 nie wsuwa się po osiągnięciu przez tłoczysko siłownika A2 pozycji maksymalnego wysunięcia.		
Wciśnięcie przycisku S0 powoduje wsunięcie tłoczysk siłowników A1 i A2.		
Tłoczysko siłownika A1 można wsunąć tylko przez ręczną zmianę stanu elektrozaworu V2.		

Tabela 7. Wykaz usterek/nieprawidłowości w układzie pneumatycznym urządzenia oraz sposób ich usunięcia.

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

Tabela 8. Wykaz usterek/nieprawidłowości w układzie elektrycznym urządzenia oraz sposób ich usunięcia.

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

Wskazania eksploatacyjne dotyczące udarowej znakowarki detali z podajnikiem

Parametry zasilania elektrycznego:

.....
.....

Parametry zasilania pneumatycznego (P1, P2, P3):

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Pozycje zamontowania czujników (B1, B2, B3):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Sposób nastawiania siły z jaką siłownik A2 działa na znakowany detal:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Sposób włączenia i wyłączenia sprawnego urządzenia:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....