

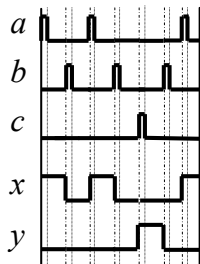
1. Projekt funkcji logicznych

Cyklogram układu podany jest na rysunku 1. Cyklogram jednego siłownika z trzema czujnikami krańcowymi a , b , c .



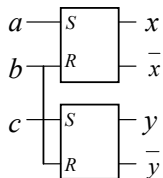
Rysunek 1. Cyklogram dla siłownika A .

Dla tego układu wykres sygnałów a , b , c oraz zmodyfikowanych sygnałów wejściowych x , y przedstawia rysunek 2.



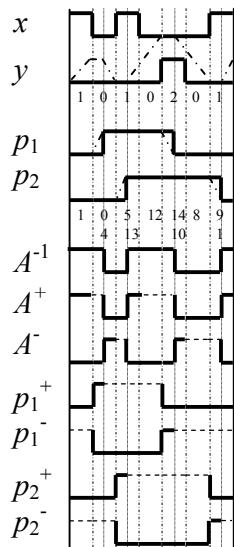
Rysunek 2. Wykres sygnałów wejściowych sterownika.

Poniżej sygnałów a , b , c narysowane zostały sygnały x , y które powstały w wyniku przedłużenia sygnałów a , b , c na kolejne przedziały. Przedłużenie takie można zrealizować za pomocą dwóch przerzutników SR , jak na rysunku 3.



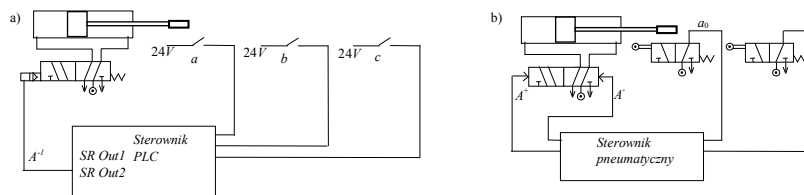
Rysunek 3. Dwa przerzutniki na wejściu sterownika.

Po dodaniu przerzutników została uproszczona liczba przedziałów oraz ilość sygnałów. Po uproszczeniu układu wykres sygnałów wejściowych x , y , p_1 , p_2 oraz wyjściowych A^{-1} , A^{+} , A^{-} , p_1^{+} , p_1^{-} , p_2^{+} , p_2^{-} przedstawiono na rysunku 4.



Rysunek 4. Wykres sygnałów wejściowych i wyjściowych sterownika układu.

Schemat połączeń sygnałów układu

Rysunek 5. Schemat układu sterowania dwoma siłownikami A , B (układ z zaworem monostabilnym oraz bistabilnym).

Tabele 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, minimalizacji funkcji logicznych. W pierwszej tabeli w nawiasach wpisano indeksy z przedziałów czasu z wykresu sygnałów.

Stan p_1, p_2	Wejście x, y			
	00	01	11	10
00	(0) 1	-	-	(1) 1
01	(8) 0	(10) 0	-	(9) 0
11	((12) 1	(14) 1	-	(13) 1
10	(4) 0	-	-	(5) 0

Tablica 0. Tabela minimalizacji sygnałów wyjściowych p^{-1} .

Stan p_1, p_2	Wejście x, y			
	00	01	11	10
00	(0) ϕ	-	-	(1) 1
01	(8) 0	(10) 0	-	(9) 0
11	(12) ϕ	(14) ϕ	-	(13) 1
10	(4) 0	-	-	(5) 0

Stan p_1, p_2	Wejście x, y			
	00	01	11	10
00	0	-	-	0
01	ϕ	1	-	ϕ
11	0	0	-	0
10	1	-	-	ϕ

Tablica 1, 2. Tabela minimalizacji sygnałów wyjściowych A^+ , A^- .

Stan p_1, p_2	Wejście x, y			
	00	01	11	10
00	1	-	-	0
01	0	0	-	0
11	ϕ	0	-	ϕ
10	ϕ	-	-	ϕ

Stan p_1, p_2	Wejście x, y			
	00	01	11	10
00	0	-	-	ϕ
01	ϕ	ϕ	-	ϕ
11	0	1	-	0
10	0	-	-	0

Tablica 3, 4. Tabela minimalizacji sygnałów wyjściowych p_1^+ , p_1^- .

Stan p_1, p_2	Wejście x, y			
	00	01	11	10
00	0	-	-	0
01	ϕ	ϕ	-	0
11	ϕ	ϕ	-	ϕ
10	0	-	-	1

Stan p_1, p_2	Wejście x, y			
	00	01	11	10
00	ϕ	-	-	ϕ
01	0	0	-	1
11	0	0	-	0
10	ϕ	-	-	0

Tablica 5, 6. Tabela minimalizacji sygnałów wyjściowych p_2^+ , p_2^- .

Funkcje logiczne z zaznaczonych obszarów minimalizacji wypisano w równaniach 1.

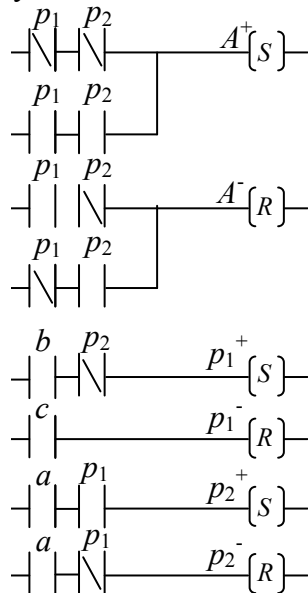
$$\begin{aligned}
 A^+ = A^{-1} &= \overline{p_1 p_2} \vee p_1 p_2 & A^- &= \overline{p_1 p_2} \vee \overline{p_1 p_2} & x &= a \\
 p_1^+ &= \overline{x p_2} & p_1^- &= y & \overline{x} &= b \\
 p_2^+ &= x p_1 & p_2^- &= \overline{x p_1} & y &= c \\
 & & & & \overline{y} &= b
 \end{aligned} \tag{1}$$

Po podstawieniu uzyskujemy równania w których sygnały odpowiadają sygnałom z rysunku 5

$$\begin{aligned}
 A^+ &= \overline{p_1 p_2} \vee p_1 p_2 & A^- &= p_1 \overline{p_2} \vee \overline{p_1} p_2 \\
 p_1^+ &= b \overline{p_2} & p_1^- &= c \\
 p_2^+ &= a p_1 & p_2^- &= a \overline{p_1}
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

2. Schemat drabinkowy sterownik PLC.

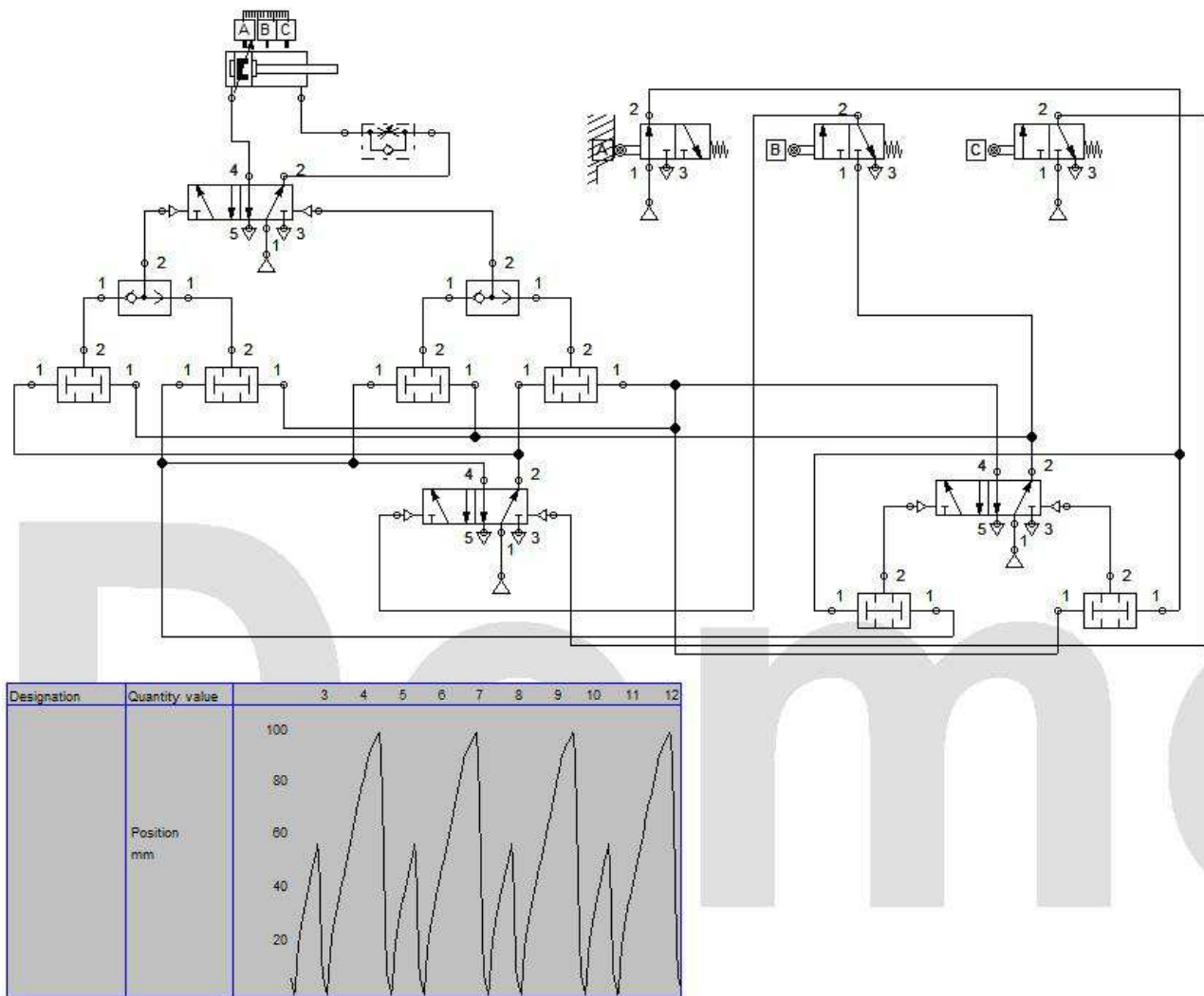
Programu drabinkowy dla równań 2, przedstawiono na rysunku 6. Układ połączeń sygnałów jak na rysunku 5.



Rysunek 6. Schemat drabinkowy funkcji logicznych równania 2.

3. Schemat układu w programie FluidSIM, sterownik pneumatyczny

Model układu siłowników z funkcjami logicznymi opisanymi równaniami 2 przedstawiono na rysunku 5.



Rysunek 7. Schemat układu ze sterownikiem pneumatycznym opisanym równaniami 2.

Literatura:

[1] Marek Żelazny „Podstawy Automatyki” PWN Warszawa 1976