

Spis treści

Przedmowa	7
1. Wprowadzenie	9
2. Elementy pneumatyczne i elektropneumatyczne stosowane w automatyzacji	12
2.1. Elementy pneumatyczne	12
2.2. Elementy elektropneumatyczne	18
3. Komputerowe wspomaganie projektowania układów pneumatycznych i elektropneumatycznych	21
3.1. Program FluidSIM Pneumatic firmy Festo	21
3.2. Tworzenie układów pneumatycznych	32
3.3. Tworzenie układów elektropneumatycznych	38
3.4. Symulacja układów pneumatycznych i elektropneumatycznych	41
4. Metoda projektowania układów sterowania wybranych węzłów technologicznych	44
4.1. Metoda algorytmiczna projektowania sekwencyjnych układów pneumatycznych i elektropneumatycznych	44
4.2. Projektowanie sekwencyjnych układów pneumatycznych	48
4.3. Weryfikacja układu pneumatycznego	52
4.4. Projektowanie sekwencyjnych układów elektropneumatycznych	63
4.5. Weryfikacja układu elektropneumatycznego	66
4.6. Projektowanie sekwencyjnych układów elektropneumatycznych z elektrozaworem trójpołożeniowym	76
4.7. Weryfikacja układu elektropneumatycznego z elektrozaworem trójpołożeniowym	78
4.8. Projektowanie sekwencyjnych układów elektropneumatycznych z zastosowaniem sterowników PLC	90
5. Przykłady projektowania układów sterowania dla wybranych węzłów technologicznych	93
5.1. Analiza węzła technologicznego pod kątem jego automatyzacji – proces dostarczania jabłek do mycia i sortowania	93

5.1.1. Analiza automatyzowanego węzła technologicznego	93
5.1.2. Wzór łączy i cyklogram pracy układu	95
5.1.3. Metoda algorytmiczna w projektowaniu układu sterowania	96
5.1.4. Układ sterowania pneumatycznego	97
5.1.5. Układ sterowania elektropneumatycznego z zastosowaniem elementów przełącznikowo-stykowych	99
5.2. Analiza węzła technologicznego pod kątem jego automatyzacji – proces dostarczania opon do pieca	101
5.2.1. Analiza automatyzowanego węzła technologicznego	101
5.2.2. Wzór łączy i graf opisujący działanie układu	101
5.2.3. Schemat pneumatyczny	102
5.2.4. Schemat elektropneumatyczny dla analizowanego węzła technologicznego	106
5.3. Analiza węzła technologicznego pod kątem jego automatyzacji – proces nalewania farby i zamykania napełnionych puszek	110
5.3.1. Analiza automatyzowanego węzła technologicznego	110
5.3.2. Wzór łączy i graf opisujący działanie układu	113
5.3.3. Schemat pneumatyczny dla analizowanego węzła technologicznego ...	116
5.3.4. Schemat elektropneumatycznego układu sterowania z zastosowaniem elementów przełącznikowo-stykowych	116
5.3.5. Schemat elektropneumatycznego układu sterowania z zastosowaniem sterowników PLC	119
5.4. Analiza węzła technologicznego pod kątem jego automatyzacji – proces załadunku suchego popiołu do cystern	121
5.4.1. Analiza automatyzowanego węzła technologicznego	121
5.4.2. Wzór łączy i cyklogram pracy układu	126
5.4.3. Graf opisujący działanie układu	128
5.4.4. Układ sterowania pneumatycznego	130
5.4.5. Układ sterowania elektropneumatycznego z zastosowaniem elementów przełącznikowo-stykowych	130
5.4.6. Układu sterowania elektropneumatycznego z zastosowaniem sterowników PLC	137
5.5. Analiza węzła technologicznego pod kątem jego automatyzacji – proces wykonywania otworów	140
5.5.1. Analiza automatyzowanego węzła technologicznego	140
5.5.2. Wzór łączy i cyklogram pracy układu	141
5.5.3. Graf opisujący działanie układu	142
5.5.4. Układ sterowania pneumatycznego	143

5.5.5. Układ sterowania elektropneumatycznego z zastosowaniem elementów przełącznikowo-stykowych	143
5.5.6. Układ sterowania elektropneumatycznego z zastosowaniem sterownika PLC	147
Literatura	149
Dodatki	150
Streszczenie	165
Summary	167