

Spis treści

I. Wiadomości ogólne

A. Wprowadzenie	9
Człowiek i maszyna	9
Znaczenie gospodarcze automatyzacji	10
Wymagania techniczne i gospodarcze	11
Mechanizacja i automatyzacja	11
B. Pojęcia podstawowe i oznaczenia	12
Technika oddziaływania	12
Tor oddziaływania	12
Miejsce dyspozycji, miejsce wykonawcze (miejsce nastawiania), miejsce odbioru	13
Zespół sterujący i obiekt oddziaływania	14
Człon dysponujący, człón wykonawczy (człon nastawczy), człón odbiorczy, człón pośredniczący	14
Główny zespół sterujący i główny obiekt oddziaływania	15
Łączenie (oddziaływanie przerywne) i nastawianie (oddziały- wanie ciągłe)	15
Sterowanie proste a sterowanie złożone	16
Sterowanie rozpoczęcia i zakończenia procesu oraz sterowanie z wielkością wodzącą	16
Regulowanie	18
Obwód regulacji	18
Przykład regulacji	19
Różne rodzaje regulatorów	20
Regulator proporcjonalny (regulator P) — Regulator cał- kujący (regulator I) — Regulator różniczkujący (regu- lator D) — Regulator PID	20
Sprzężenia zwrotne	21
Działanie regulatorów w funkcji czasu	22
Wielkości charakteryzujące obiekty regulacji	23
Współczynnik wyrównania — Czas martwy — Współczyn- nik rozbiegu ν_r	24
Różne rodzaje obiektów regulacji	24
Obiekty regulacji bezinercyjne — Obiekty regulacji z roz- biegiem — Obiekty regulacji o dużym czasie martwym	25
Różne rodzaje regulacji	25
Pozostałe pojęcia teorii regulacji	26
Regulacja i sterowanie	26
Robotyka	27

C. Uwagi ogólne o urządzeniach i przyrządach oraz ich zastosowaniach	27
Urządzenia	27
Urządzenia w układzie posobnym (szeregowym) —	
Urządzenia w układzie obocznym (równoległym) —	
Urządzenia w układzie złożonym — Przykłady — Energia pomocnicza — Warunki pracy urządzeń — Przesłanki produkcyjne	27—30
Przyrządy	31
Metody oddziaływania	32

II. Przyrządy stosowane w urządzeniach zautomatyzowanych

A. Zespół sterujący	34
B. Przyrządy zadające	35
C. Przyrządy i urządzenia pomiarowe	37
Uwagi ogólne	37
Przyrząd pomiarowy	37
Ciśnienie i natężenie przepływu	37
Poziom cieczy	41
Temperatura	42
Prędkość obrotowa	47
Przesunięcie i położenie	48
Analiza gazów	51
Metoda przewodnictwa cieplnego — Metoda spalania —	
Metoda magnetyczna — Metoda absorpcji promieniowania podczerwonego	51—54
Wielkości elektryczne	56
Tworzenie sygnału uchybu regulacji	56
D. Przetworniki pomiarowe	57
Cel stosowania przetworników	57
Przetworniki pomiarowe pneumatyczne	57
Przetworniki pomiarowe pneumatyczno-elektryczne	60
Przetworniki pomiarowe elektryczno-pneumatyczne	62
Przetworniki pomiarowe elektryczne	63
Czujniki nadawcze	66
E. Wzmacniacze i łączniki mocowe	68
Uwagi ogólne	68
Wzmacniacze	68
Wiadomości podstawowe — Stosowanie lamp elektronowych — Wzmacniacze elektroniczne — Wzmacniacze z tyratronami i prostownikami — Wzmacniacze magnetyczne	68—75
Łączniki mocowe	78
Suwak — Zawór — Dysza z przesłoną — Rurka strumieniowa — Wyłącznik	78—82
F. Człony i silniki nastawcze	83
Uwagi ogólne	83
Silniki tłokowe	83
Urządzenia membranowe	84
Elektromagnesy	86
Elektryczne napędy silnikowe	87
Silniki hydrauliczne i pneumatyczne	88

G. Człony sprzężenia zwrotnego	88
Uwagi ogólne	88
Regulator I jako regulator P	90
Regulator I jako regulator PI	90
Inne rozwiązania sprzężeń zwrotnych	92
H. Przyrządy regulacyjne	93
Wstęp	93
Regulatory proste	93
Regulatory o działaniu zależnym od położenia wskazówki	95
Przykład urządzenia z przyrządami regulacyjnymi	100
Regulatory pneumatyczne	100
I. Przyrządy sterujące	103
Uwagi ogólne	103
Człony dysponujące	103
Człony nastawcze	104
Człony sygnalizujące	106
Przyrządy sterujące pneumatyczne i hydrauliczne	108
K. Elementy oddziaływania zdalnego	108
Uwagi ogólne	108
Łącza telemechaniczne	109
Urządzenia telemechaniki	109
Stosowane metody i przyrządy	111
Uwagi ogólne — Metody ciągłe — Metody prądowe —	
Metoda częstotliwościowa — Metoda impulsów cią-	
głych — Metody punktowe	11'
L. Tablice dyspozytorskie	12
Uwagi ogólne	12
Budowa tablic i pulpitu	12
Kierunki rozwojowe	12
Wytyczne do projektowania	12
M. Maszyny liczące	12
Uwagi ogólne	12
Maszyny analogowe	13
Uwagi ogólne — Metody elektromechaniczne — Metody	
mechanoelektryczne — Modele obwodów regulacji	14
Maszyny cyfrowe	13
Wiadomości podstawowe — Sposób działania — Dzia-	
łanie maszyny cyfrowej — Zakres stosowania —	
Przetwornik wielkości — Koszt	18
Linie produkcyjne i obrabiarki sterowane przez maszyny	18
liczące	
Inne możliwości zastosowania maszyn liczących	10
N. Przyrządy rejestrujące i przeliczniki	10
Uwagi ogólne	10
Przyrządy rejestrujące mechaniczne	11
Przyrządy rejestrujące magnetyczne	13
Przyrządy rejestrujące elektrostatyczne	13
Przeliczniki	14
III. Zastosowanie różnych metod oddziaływania	
A. Uwagi ogólne	18
Wstęp	48
Systematyka	48

B. Metody oddziaływania przerywnego	149
Układy rozruchu i sterowania nawrotnego	149
Układ samoczynnego załączania rezerwy	152
Układy kolejnego włączania	154
Sterowanie programowe	156
Linie produkcyjne	158
Sterowanie załączania	159
Regulatory impulsowe	162
C. Metody ciągłego nastawiania położenia	163
Regulacja i sterowanie ciągłe	163
Proste układy regulacji	164
Uwagi ogólne — Ciągła regulacja temperatury — Re-	
gulacja natężenia przepływu — Regulacja składu	
mieszaniny — Regulacja poziomu wody — Regulacja	
napięcia	168
Złożone układy regulacji	168
Uwagi ogólne — Regulacja urządzeń kotłowych — „Ro-	
botyka“ urządzeń kotłowych — Kocioł o obiegu wy-	
muszonym — Regulacja piecowa — Regulacja w prze-	
myśle chemicznym — Inne przypadki regulacji poło-	
żeniowej	179
Regulacja nadążna	179
Regulacja w układzie kopiującym — Inne układy re-	
gulacji nadążnej	181
D. Metody ciągłego nastawiania prędkości	182
Zasady budowy układu regulacji prędkości	182
Regulator prędkości z zadaną prędkością obrotową	185
Regulacja prędkości w układach Leonarda	186
Regulacja przesuwu	188
Regulacja częstotliwości	190
E. Zakończenie	191
Wykaz piśmiennictwa	194
Dodatek 1. Wykaz oznaczeń literowych użytych na rysunkach	196
Dodatek 2. Słowniczek pojęć użytych w tłumaczeniu Książki	199
Skorowidz	209