

А. С. Шандриков

ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ в энергетическом обеспечении сельскохозяйственного производства

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для учащихся учреждений образования,
реализующих образовательные программы среднего
специального образования по специальности
«Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства»*



Минск
РИПО
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Элементы автоматики	14
1.1. Общие сведения об элементах автоматики	14
1.1.1. Классификация элементов автоматики по выполняемым функциям	14
1.1.2. Графическое изображение элементов автоматики	16
1.1.3. Схемы автоматических систем	19
1.1.4. Характеристики элементов автоматики	22
1.1.5. Параметры элементов автоматики	26
1.1.6. Обратные связи	29
1.1.7. Законы управления и регулирования	31
1.2. Первичные преобразователи физических величин	32
1.2.1. Назначение, классификация и основные параметры первичных преобразователей	32
1.2.2. Реостатные и потенциометрические датчики	34
1.2.3. Тензометрические датчики	36
1.2.4. Индуктивные датчики	40
1.2.5. Емкостные датчики	43
1.2.6. Пьезоэлектрические датчики	45
1.2.7. Фотоэлектрические датчики	47
1.2.8. Датчики температуры	56
1.3. Усилительные элементы автоматики	59
1.3.1. Классификация усилителей	59
1.3.2. Гидравлические усилители	62
1.3.3. Пневматические усилители	66
1.3.4. Магнитные усилители	67
1.3.5. Работа магнитных усилителей в релейном режиме	78
1.3.6. Полупроводниковые усилители	80
1.3.7. Стабилизирующие устройства	93
1.4. Исполнительные элементы автоматики	97
1.4.1. Классификация и характеристика исполнительных элементов	97
1.4.2. Электромагнитные исполнительные элементы	98
1.4.3. Электродвигательные исполнительные устройства	101

1.4.4. Основные типы реле	112
1.4.5. Шаговый искатель	116
1.4.6. Электромагнитный пускатель	117
1.5. Элементы теории релейной автоматики.	
Логические функции	121
1.5.1. Аналитическая запись структуры релейных схем	121
1.5.2. Логические функции	122
1.5.3. Основные законы алгебры логики для релейных схем . . .	123
1.5.4. Способы преобразования релейных схем	128
1.5.5. Бесконтактные логические элементы	131
1.6. Объекты регулирования и регуляторы	137
1.6.1. Общие сведения об объектах регулирования.	137
1.6.2. Статическая и динамическая характеристики объектов регулирования.	139
1.6.3. Основные свойства объекта регулирования.	140
1.6.4. Типы регуляторов	147
Глава 2. Основы теории автоматических систем	159
2.1. Статистические и динамические характеристики автоматических систем.	159
2.1.1. Общие положения о работе автоматических систем	159
2.1.2. Статические характеристики автоматических систем	161
2.1.3. Типовые звенья автоматических систем	164
2.2. Устойчивость автоматических систем	189
2.2.1. Понятие об устойчивости автоматических систем	189
2.2.2. Критерии устойчивости автоматических систем.	194
2.3. Качество процессов регулирования в автоматических системах.	212
2.3.1. Показатели качества регулирования	212
2.3.2. Определение установившейся ошибки	214
2.3.3. Методы улучшения качества переходных процессов.	214
2.4. Понятие о нелинейных автоматических системах	219
2.4.1. Характеристики нелинейных элементов	219
2.4.2. Методы исследования нелинейных автоматических систем	222
2.5. Системы телемеханики	237
2.5.1. Элементы и схемы телемеханики.	237
2.5.2. Телемеханические сообщения	250
2.5.3. Передача и прием сигналов.	254
2.5.4. Способы кодирования.	254
2.5.5. Телеуправление, телесигнализация и телеизмерение.	260
2.5.6. Передающие и приемные устройства телесигнализации	265
2.5.7. Передающие и приемные устройства телеуправления	268

2.5.8. Линии связи	270
2.5.9. Каналы связи	271
2.5.10. Методы разделения сигналов.	272
2.5.11. Системы телемеханики, применяемые в сельскохозяйственном производстве	276
2.6. Надежность элементов и автоматических систем	277
2.6.1. Основные характеристики надежности	277
2.6.2. Факторы, влияющие на надежность элементов и автоматических систем	281
2.6.3. Порядок определения и способы повышения надежности	283
Литература	291