

УДК 658.5.011.56(075)
ББК 32.965я7
Ч-92

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

Рецензенты:
канд. техн. наук, доц. Р. С. Зарипова
канд. техн. наук, доц. С. Ю. Ситников

Чупаев А. В.

Ч-92 Системы автоматизации и управления : учебное пособие /
А. В. Чупаев, А. Ю. Шарифуллина; Минобрнауки России, Казан.
нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2020. – 88 с.

ISBN 978-5-7882-2898-3

Рассмотрены процедуры контроля достоверности исходной информации в АСУТП, датчики технологической информации, автоматические системы регулирования, принципы работы регулятора температуры, методы динамического программирования для решения задач оптимального управления, алгоритмы идентификации и адаптивного управления.

Предназначено для бакалавров, обучающихся по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах», профили «Системы и средства автоматизации технологических процессов», «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

Подготовлено на кафедре систем автоматизации и управления технологическими процессами.

УДК 658.5.011.56(075)
ББК 32.965я7

ISBN 978-5-7882-2898-3 © Чупаев А. В., Шарифуллина А. Ю., 2020
© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КОНТРОЛЬ ДОСТОВЕРНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В АСУТП И КОРРЕКЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ	4
1.1. Алгоритм допускового контроля параметров	5
1.2. Алгоритм допускового контроля скорости изменения сигнала измерительной информации	7
1.3. Алгоритмы, применяемые при аппаратном резервировании ИИК	8
1.4. Алгоритмы, использующие связи между измеряемыми величинами	9
2. ДАТЧИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ	14
2.1. Бесконтактный емкостной конечный выключатель	16
2.2. Бесконтактный индуктивный конечный выключатель	18
2.3. Бесконтактный оптический выключатель	20
2.4. Индуктивный преобразователь перемещения	23
3. ЦИФРОВЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ	26
3.1. Модель и расчетная схема цифровой АСР	27
3.2. Алгоритмы работы цифровых «регуляторов»	29
3.3. Запас устойчивости АСР с цифровыми «регуляторами»	30
3.4. Последовательность расчета оптимальных настроек цифровых «регуляторов»	31
3.5. Расчет переходных процессов в цифровых АСР	33
4. РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ OMRON E5CN	38
4.1. Иерархия уровней настраиваемых параметров и главные операции	41
4.1.1. Уровень защиты	43
4.1.2. Уровень управления	45
4.1.3. Уровень регулировки	49
4.1.4. Уровень ручного регулирования	54
4.1.5. Уровень первоначальной настройки	55
4.1.6. Уровень настройки дополнительных функций	59
4.2. Способы регулирования температуры	66
5. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ	76
6. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В АСУТП	82
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	86