

УДК 681.5(075.8)

ББК 32.965я73

Т 38

Рецензент – д-р.техн.наук, профессор, заведующий кафедрой программно-го обеспечения и управления в технических системах ПГУТИ Тарасов В.Н.

Авторы: В.В. Тугов, А.И. Сергеев, Д.А. Проскурин, А.Л. Коннов

Т 38      Технические средства автоматизации и управления. Часть I. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления: учебное пособие / В.В. Тугов, А.И. Сергеев, Д.А. Проскурин, А.Л. Коннов; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 109с.  
**ISBN 978-5-7410-1594-0**

В учебном пособии рассмотрены основные контрольно-измерительные средства применяемые в промышленности такие, как приборы для контроля давления и разрежения, приборы для контроля расхода, приборы для измерения температуры, приборы для измерения уровня. Представлено описание принципа действия этих устройств, рассмотрены технические характеристики, схемы подключения, монтажные и др.

Учебное пособие предназначено для студентов аэрокосмического института, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.03 Системный анализ и управление, 27.03.04 Управление в технических системах, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.04.03 Системный анализ и управление, 27.04.04 Управление в технических системах. Пособие может быть полезно и для студентов других направлений подготовки.

**Учебное пособие подготовлено в рамках проекта по совершенствованию содержания и технологий целевого обучения студентов в интересах организаций оборонно-промышленного комплекса («Новые кадры ОПК-2016»)**

УДК 681.5(075.8)

ББК 32.965я73

ISBN 978-5-7410-1594-0

© Тугов В.В.,  
Сергеев А.И.,  
Проскурин Д.А.,  
Коннов А.Л., 2016  
© ОГУ, 2016

## Содержание

Введение .....	5
1 Приборы для контроля давления и разрежения .....	7
1.1 Общие теоретические сведения .....	7
1.1.1 Стекланные жидкостные приборы .....	10
1.1.2 Пружинные приборы для измерения давления .....	11
1.1.3 Дифманометры .....	13
1.2 Интеллектуальные датчики давления серии Метран-100 .....	15
1.3 Коррозионностойкие датчики давления Метран-49 .....	25
1.4 Контрольные вопросы для самопроверки.....	29
2 Приборы для контроля расхода.....	30
2.1 Общие теоретические сведения.....	30
2.1.1 Расходомеры с сужающими устройствами .....	30
2.1.2 Расходомеры с усредняющими стержневыми трубками.....	33
2.1.3 Расходомеры с критическими соплами.....	34
2.1.4 Турбинные расходомеры.....	34
2.1.5 Ротационные счетчики.....	36
2.1.6 Вихревые расходомеры и счётчики .....	37
2.1.7 Ультразвуковые расходомеры.....	37
2.1.8 Кориолисовы массовые расходомеры .....	38
2.1.9 Расходомеры постоянного перепада давления .....	39
2.1.10 Счетчики.....	41
2.2 Расходомеры серии Метран.....	43
2.2.1 Интеллектуальный вихревой расходомер модели 8800 .....	43
2.2.2 Датчик расхода воды корреляционный ДРК-3 .....	44
2.2.3 Расходомер Метран-350.....	49
2.2.4 Многопараметрический датчик – массовый расходомер модели 3095MV.....	57
2.2.5 Счетчик –расходомер Метран- 310Р .....	60
2.3 Контрольные вопросы для самопроверки.....	62
3 Приборы для измерения температуры .....	64
3.1 Общие теоретические сведения .....	64
3.2 Стекланные термометры.....	64
3.3 Манометрические термометры .....	66
3.4 Дилатометрические термометры и терморегулирующие устройства.....	67

3.5 Биметаллические термометры и терморегулирующие устройства.....	69
3.6 Термопреобразователи сопротивления .....	69
3.7 Термоэлектрические преобразователи .....	75
3.8 Пирометр .....	84
3.9 Преобразователи термоэлектрические ТХА Метран-201 и ТХК Метран-202 .....	85
3.10 Термопреобразователи сопротивления медные взрывозащищенные ТСМ Метран-253 (50М) и ТСМ Метран-254 (100М).....	86
3.11 Термопреобразователи сопротивления платиновые взрывозащищенные ТСП Метран-255 (50П) и ТСП Метран-256 (100П).....	88
3.12 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТХАУ Метран-271, ТСМУ Метран-274, ТСПУ Метран-276 .....	89
3.13 Контрольные вопросы для самопроверки.....	92
4 Приборы для измерения уровня.....	93
4.1 Общие теоретические сведения .....	93
4.2 Мерная рейка и водомерное стекло .....	93
4.3 Поплавковые уровнемеры .....	94
4.4 Гидростатические уровнемеры .....	96
4.5 Электрические уровнемеры .....	99
4.6 Фотоэлектрические датчики уровня.....	102
4.7 Акустические датчики уровня .....	102
4.8 Тепловые датчики уровня.....	104
4.9 Радиоволновые датчики уровня.....	104
4.10 Радиационные датчики уровня .....	105
4.11 Контрольные вопросы для самопроверки.....	107
Список использованных источников.....	108