

УДК 53.087.92:006.95  
ББК 32.966  
P92

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

*Рецензенты:  
д-р техн. наук, проф К. Х. Гильфанов  
канд. техн. наук, доц. В. В. Петровский*

**Рыжова А. А.**

**P92** Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков систем автоматизации : учебно-методическое пособие / А. А. Рыжова, В. В. Кузьмин, Р. К. Нургалиев; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2018. – 220 с.

ISBN 978-5-7882-2428-2

Подробно описаны устройство и принципы работы ряда современных интеллектуальных расходомеров, теплосчетчиков, датчиков давления и нормирующих преобразователей, а также перечень операций, выполняемых при их настройке, конфигурировании и метрологическом обслуживании. Для закрепления навыков представлены лабораторные работы по настройке, конфигурированию и обслуживанию устройств.

Предназначено для бакалавров и магистрантов направлений подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», изучающих дисциплины «Датчики АСОИУ», «Технические средства автоматизации и управления», «Прикладная метрология».

Подготовлено на кафедре систем автоматизации и управления технологическими процессами.

**УДК 53.087.92:006.95**  
**ББК 32.966**

ISBN 978-5-7882-2428-2

© Рыжова А. А., Кузьмин В. В.,  
Нургалиев Р. К., 2018

© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
<b>1. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ</b> .....	<b>4</b>
1.1. Датчики на основе терморезистивных преобразователей .....	6
1.2. Датчики на основе термоэлектрических преобразователей ...	10
1.3. Особенности измерения температуры контактными методами .....	19
<b>2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ</b> .....	<b>21</b>
2.1. Потенциметрические (реостатные) датчики .....	23
2.2. Емкостные датчики .....	23
2.3. Тензорезистивный и пьезорезистивный датчики .....	26
2.4. Оптоэлектронный датчик .....	29
2.5. Частотно-резонансные датчики .....	31
<b>3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ, ВИХРЕВЫХ, КОРИОЛИСОВЫХ РАСХОДОМЕРОВ И ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ</b> .....	<b>35</b>
3.1. Электромагнитные расходомеры .....	35
3.2. Вихревые расходомеры .....	42
3.3. Кориолисовые расходомеры .....	48
3.4. Теплосчетчики .....	51
<b>4. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ</b> .....	<b>54</b>
4.1. Метрологическое обеспечение средств измерения температуры .....	58
4.2. Метрологическое обеспечение датчиков давления .....	67
4.3. Метрологическое обеспечение средств измерения расхода жидких и газообразных сред .....	70
<b>5. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>85</b>
Лабораторная работа № 1. Настройка, конфигурирование и метрологическое обслуживание нормирующего преобразователя УТА110 в режиме работы с термопреобразователем сопротивления .....	85
Лабораторная работа № 2. Настройка, конфигурирование и метрологическое обслуживание нормирующего преобразователя	

УТА110 в режиме работы с термоэлектрическим преобразователем .....	95
Лабораторная работа № 3. Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков давления .....	104
Лабораторная работа № 4. Устройство, работа и метрологическое обслуживание электромагнитных расходомеров. ....	115
Лабораторная работа № 5. Устройство, работа и метрологическое обслуживание вихревых расходомеров.....	136
Лабораторная работа № 6. Устройство, работа и настройка массовых расходомеров .....	154
Лабораторная работа № 7 Устройство, работа и метрологическое обслуживание теплосчетчиков .....	169
Список использованных источников.....	186
Приложение.....	190