

УДК 681.526(075.8)  
ББК 32.965я73  
А 22

Рецензент – кандидат технических наук, доцент В. В. Тугов

Авторы: М.А. Корнипаев, А.И. Сергеев, Л.В. Галина, Д.А. Проскурин

A22 Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости: учебное пособие / М. А. Корнипаев, А. И. Сергеев, Л. В. Галина, Д. А. Проскурин; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 130с.

**ISBN 978-5-7410-1491-2**

Учебное пособие содержит теоретические сведения о первичных преобразователях (датчиках) расхода, давления и уровня. Рассмотрены основные виды преобразователей и исполнительных механизмов, принципы их действия.

Учебное пособие предназначено для приобретения навыков и умений в области систем автоматизации и управления на примере учебного стенда АУ-РДУЖ-010-49ЛР-01 «Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости»

УДК 681.526(075.8)  
ББК 32.965я73

ISBN 978-5-7410-1491-2

© Корнипаев М. А.,  
Сергеев А. И.,  
Галина Л. В.,  
Проскурин Д.А., 2016  
© ОГУ, 2016

## Содержание

1 Изучение лабораторного стенда АУ-РДУЖ.....	7
1.1 Состав, устройство и работа стенда .....	7
1.2 Меры безопасности .....	15
1.3 Понятие о статических и динамических характеристиках элементов систем автоматического управления .....	16
1.4 Программирование измерителя-регулятора ТРМ1 ОБЕН.....	19
1.5 Контрольные вопросы.....	27
2 Приборы и методы определения давления .....	28
2.1 Деформационные датчики давления .....	29
2.2 Пьезорезистивные датчики давления.....	33
2.3 Стекланные жидкостные приборы .....	34
2.4 Грузопоршневые манометры .....	35
2.5 Контроль давления в емкости с помощью реле давления, реализованного на измерителе-регуляторе типа ТРМ1 и датчике давления, управление подачей жидкости дискретной задвижкой .....	36
2.6 Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и регулятором ТРМ1 ОБЕН .....	38
2.7 Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости задвижкой с аналоговым управлением и регулятором ТРМ1 ОБЕН .....	41
2.8 Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и регулятором ТРМ1 ОБЕН .....	43
2.9 Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости дискретной задвижкой и управлением от ПЭВМ.....	46

2.10 Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и управлением от ПЭВМ.....	48
2.11 Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости задвижкой с аналоговым управлением и управлением от ПЭВМ .....	51
2.12 Контроль давления в емкости с помощью аналогового датчика давления, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и управлением от ПЭВМ .....	53
2.13 Контрольные вопросы .....	56
3 Приборы определения расхода .....	57
3.1 Расходомеры переменного перепада давления .....	57
3.2 Расходомеры постоянного перепада давления.....	59
3.3 Тахометрические расходомеры .....	61
3.4 Индукционные расходомеры .....	62
3.5 Ультразвуковые расходомеры .....	64
3.6 Термоанемометрические датчики расхода .....	65
3.7 Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью мерной диафрагмы, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и регулятором ТРМ1 ОВЕН .....	67
3.8 Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью счетчика-расходомера, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и регулятором ТРМ1 ОВЕН .....	70
3.9 Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью электромагнитного расходомера, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и регулятором ТРМ1 ОВЕН .....	722
3.10 Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью электромагнитного расходомера, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и регулятором ТРМ1 ОВЕН	75

3.11 Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью мерной диафрагмы, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и управлением от ПЭВМ .....	78
3.12 Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью счетчика-расходомера, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и управлением от ПЭВМ .....	800
3.13 Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью электромагнитного расходомера, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и управлением от ПЭВМ .....	83
3.14 Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью мерной диафрагмы, управление подачей жидкости задвижкой с аналоговым управлением и управлением от ПЭВМ .....	86
3.15 Контроль расхода жидкости, поступающей в контрольно-измерительную емкость с помощью счетчика-расходомера, управление подачей жидкости задвижкой с аналоговым управлением и управлением от ПЭВМ .....	88
3.16 Контрольные вопросы .....	91
4 Датчики уровня.....	92
4.1 Механические датчики уровня .....	92
4.2 Гидростатические датчики .....	933
4.3 Электрические датчики уровня.....	955
4.4 Радиационные датчики уровня .....	99
4.5 Ультразвуковые датчики уровня .....	1000
4.6 Контроль уровня жидкости дискретными поплавковыми датчиками, управление подачей жидкости дискретной задвижкой и регулятором ТРМ1 ОВЕН .....	1011
4.7 Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости дискретной задвижкой и регулятором ТРМ1 ОВЕН .....	1055
4.8 Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и регулятором ТРМ1 ОВЕН .....	1088
4.9 Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости задвижкой с аналоговым управлением и регулятором ТРМ1 ОВЕН ...	1100

4.10 Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и регулятором ТРМ1 ОВЕН .....	1133
4.11 Контроль уровня жидкости дискретными поплавковыми датчиками, управление подачей жидкости дискретной задвижкой и управлением от ПЭВМ .....	1155
4.12 Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости дискретной задвижкой и управлением от ПЭВМ.....	118
4.13 Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости клапаном с аналоговым управлением и управлением от ПЭВМ.....	1200
4.14 Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости задвижкой с аналоговым управлением и управлением от ПЭВМ.....	1233
4.15 Контроль уровня жидкости аналоговым датчиком уровня, управление подачей жидкости изменением частоты вращения вала насоса и управлением от ПЭВМ .....	1266
4.16 Контрольные вопросы .....	12929
Список использованных источников.....	130