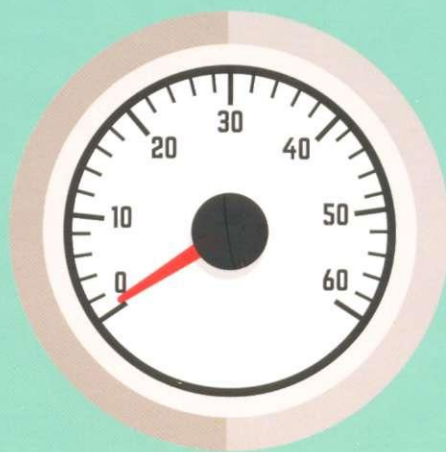


В. Сергеев, В. Юрченко

ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ



FOLIANT

Содержание

Введение	6
Глава 1. ОСНОВЫ И ПРЕДМЕТ МЕТРОЛОГИИ	8
1.1. Основные термины и определения в области метрологии	8
1.2. Предмет метрологии	11
1.3. Краткий очерк истории развития метрологии	13
1.4. Государственная система обеспечения единства измерений. Ее структура и объекты	16
1.5. Законодательная метрология	20
Глава 2. ОСНОВА ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	25
2.1. Физическая величина. Международная система единиц	25
2.2. Эталоны	34
2.3. Понятие измерения	40
2.4. Классификация измерений	46
2.5. Основные этапы измерений	48
2.6. Основные методы измерений	50
2.7. Средства измерений	52
2.8. Метрологические характеристики средств измерений	53
2.9. Поверка и поверочные схемы	54
2.10. Нормирование метрологических характеристик средств измерений	56
2.11. Классы точности средств измерений	57
2.12. Пределы допускаемой основной погрешности средства измерения	58
2.13. Пределы допускаемой дополнительной погрешности средства измерения	60
Глава 3. ПОГРЕШНОСТИ И КАЧЕСТВО ИЗМЕРЕНИЙ	63
3.1. Погрешности измерений и их классификация	63
3.2. Принципы оценивания погрешностей	70
3.3. Систематические погрешности	73
3.4. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей	74
3.5. Суммирование систематических погрешностей	79
3.6. Случайные погрешности. Вероятностное описание результатов и погрешностей	80
3.7. Оценка результата измерения	84
3.8. Нормальное распределение (распределение Гаусса)	85
3.9. Равномерное распределение	87
3.10. Семейство распределений Стьюдента	88
3.11. Треугольный закон распределения (закон Симпсона)	90
3.12. Варианты оценки случайных погрешностей	91
Глава 4. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ	94
4.1. Статистическая обработка	94
4.2. Применение теорий планирования многофакторного эксперимента для метрологических испытаний	101

Глава 5. КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ	104
Глава 6. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ	110
Глава 7. АНАЛОГОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	113
7.1. Общие сведения	113
7.2. Магнитоэлектрические измерительные механизмы	114
7.2.1. Работа магнитоэлектрического механизма.....	114
7.2.2. Логометры.....	116
7.2.3. Амперметры.....	117
7.2.4. Вольтметры.....	117
7.2.5. Омметры.....	118
7.2.6. Гальванометры.....	118
7.2.7. Кулонметры.....	118
7.3. Электромагнитные измерительные механизмы.....	118
7.3.1. Работа электромагнитных измерительных механизмов.....	118
7.3.2. Логометры.....	120
7.3.3. Амперметры и вольтметры с электромагнитным измерительным механизмом.....	120
7.3.4. Частотомеры.....	121
7.4. Электродинамические измерительные механизмы	122
7.4.1. Принцип действия.....	121
7.4.2. Логометры.....	123
7.5. Ферродинамические измерительные механизмы	123
7.5.1. Отличие механизмов ферродинамической системы.....	123
7.5.2. Амперметры.....	124
7.5.3. Вольтметры.....	125
7.5.4. Ваттметры.....	126
7.5.5. Частотомеры.....	127
7.5.6. Фазометры.....	127
7.6. Электростатические измерительные механизмы	128
7.6.1. Принцип действия.....	128
7.6.2. Вольтметры на базе электростатического измерительного механизма.....	129
7.7. Индукционные измерительные механизмы.....	130
Глава 8. ПРИБОРЫ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	133
8.1. Амперметры и вольтметры выпрямительной системы.....	133
8.2. Амперметры и вольтметры термоэлектрической системы.....	135
Глава 9. МОСТОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СХЕМЫ	138
9.1. Общие сведения	138
9.2. Схемы измерительных мостов	140
9.3. Чувствительность и погрешность измерительных мостов	142
9.4. Мосты постоянного тока.....	143

9.4.1. Мосты с ручным уравниванием.....	143
9.4.2. Мосты с автоматическим уравниванием.....	146
Глава 10. КОМПЕНСАТОРЫ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКОВ	147
10.1. Компенсаторы постоянного тока	147
10.2. Компенсаторы переменного тока	148
10.3. Автоматические компенсаторы	151
Глава 11. АНАЛОГОВЫЕ РЕГИСТРИРУЮЩИЕ ПРИБОРЫ	155
Глава 12. ЭЛЕКТРОННЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ПРИБОРЫ	160
12.1. Общие сведения	160
12.2. Электронные вольтметры	161
12.2.1. Вольтметры постоянного тока.....	161
12.2.2. Вольтметры переменного тока.....	162
12.2.3. Диодно-компенсационные вольтметры.....	166
12.2.4. Универсальные вольтметры.....	167
12.2.5. Импульсные вольтметры.....	167
12.2.6. Селективные вольтметры.....	169
12.3. Приборы и преобразователи для измерения частоты и фазы	170
12.4. Электронные ваттметры и счетчики активной энергии	172
12.5. Электронные омметры	174
12.6. Приборы для измерения емкости, индуктивности, добротности.....	176
12.7. Электронно-лучевые осциллографы	178
Глава 13. ЦИФРОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	180
13.1. Общие сведения	180
13.2. Цифровые измерительные устройства последовательного счета	181
13.2.1. ЦИУ с непосредственным преобразованием в код временных интервалов.....	181
13.2.2. ЦИУ с непосредственным преобразованием в код частоты.....	185
13.2.3. ЦИУ с непосредственным преобразованием в код напряжения постоянного тока.....	186
13.2.4. ЦИУ с непосредственным преобразованием в код перемещений.....	188
13.3. Цифровые измерительные устройства последовательного приближения... ..	189
13.4. Цифровые измерительные устройства считывания	190
Использованная литература	191