

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	3
ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА.....	5
ВВЕДЕНИЕ	7
1. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ	13
1.1. Общие сведения	13
1.2. Классификация измерений и средств измерений	25
1.3. Эталоны единиц электрических величин	38
1.4. Передача размеров единиц электрических величин	44
1.5. Особенности измерений в радиоэлектронике и телекоммуникационных системах	45
2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ	48
2.1. Погрешности измерений и их классификация	48
2.2. Методы уменьшения систематических погрешностей	53
2.3. Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей.....	55
2.4. Прямые измерения с многократными наблюдениями и обработка их результатов	66
2.5. Прямые однократные измерения	76
2.6. Косвенные измерения	79
2.7. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование	84
2.8. Информационные характеристики средств измерения	91
3. ИМПУЛЬСНАЯ И ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА ИЗМЕРЕНИЙ	95
3.1. Общие сведения	95
3.2. Логические и цифровые элементы	103
3.3. Цифровые измерительные приборы и преобразователи	113
3.4. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи	116
4. ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ И СИЛЫ ТОКА.....	124
4.1. Общие сведения	124
4.2. Классификация приборов, измеряющих напряжение и силу тока.....	128
4.3. Аналоговые электронные вольтметры	134
4.4. Цифровые вольтметры	140
4.5. Техника измерения напряжения	151
5. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ	155
5.1. Общие сведения	155

5.2. Генераторы гармонических колебаний	158
5.3. Цифровые измерительные генераторы низких частот	165
5.4. Генераторы шумовых сигналов	168
5.5. Импульсные генераторы	169
5.6. Стандарты частоты. Синтезаторы частоты	171
6. ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ И ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛА	174
6.1. Общие сведения	174
6.2. Структурная схема универсального осциллографа	175
6.3. Скоростные и стробоскопические осциллографы	189
6.4. Цифровые осциллографы	191
6.5. Техника осциллографирования непрерывных и импульсных сигналов	194
7. ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ И ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ	198
7.1. Общие сведения	198
7.2. Резонансный метод измерения частоты	200
7.3. Измерение частоты методом заряда и разряда конденсатора	202
7.4. Гетеродинный метод измерения частоты	203
7.5. Цифровой метод измерения частоты	205
7.6. Цифровой метод измерения интервалов времени	209
7.7. Автоматизация процессов измерения частоты и интервалов времени	213
8. ИЗМЕРЕНИЕ ФАЗОВОГО СДВИГА	216
8.1. Общие сведения	216
8.2. Осциллографический метод	217
8.3. Компенсационный метод	221
8.4. Метод преобразования фазового сдвига в импульсы тока	221
8.5. Метод дискретного счета	224
8.6. Фазометр на основе микропроцессорной системы	228
8.7. Методы измерения фазового сдвига с преобразованием частоты сигналов	230
9. ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ	233
9.1. Общие сведения	233
9.2. Измерение мощности СВЧ-колебаний	236
9.3. Цифровые ваттметры	243
10. АНАЛИЗ СПЕКТРА СИГНАЛОВ. ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ	245
10.1. Общие сведения	245
10.2. Параллельный анализ спектра	247
10.3. Последовательный анализ спектра	248
10.4. Цифровой анализ спектра	252
10.5. Анализаторы спектра на цифровых фильтрах	258
10.6. Измерение нелинейных искажений	261
11. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЦЕПЕЙ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПОСТОЯННЫМИ	264
11.1. Общие сведения	264
11.2. Измерение активных сопротивлений	265
11.3. Мостовые схемы измерителей	269
11.4. Измерение параметров линейных СВЧ-устройств	274
11.5. Цифровые приборы для измерения параметров элементов	280
12. ИЗМЕРЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ	287

12.1. Общие сведения	287
12.2. Аналоговые методы и приборы для измерения математического ожидания и дисперсии	290
12.3. Анализ распределения вероятностей	294
12.4. Определение корреляционных функций	297
12.5. Спектральный анализ случайных процессов	304
13. ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ	306
13.1. Общие сведения	306
13.2. Цели и задачи стандартизации	311
13.3. Категории и виды стандартов Российской Федерации	313
13.4. Основные принципы и методы стандартизации	321
13.5. Государственные и отраслевые системы стандартов на общетехнические нормы и требования	329
13.6. Организация работ по стандартизации. Государственный надзор за соблюдением стандартов.....	335
13.7. Международное сотрудничество в сфере стандартизации	338
13.8. Основные вопросы стандартизации в радиоэлектронике	339
13.9. Основы сертификации	341
14. АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЙ	346
14.1. Общие сведения	346
14.2. Компьютерно-измерительные системы	347
14.3. Виртуальные приборы	350
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	354
ЛИТЕРАТУРА	355
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	356
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	371