

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	3
<i>Глава первая. Основные понятия измерительной техники.</i> . . . . .	5
1-1. Средства измерений . . . . .	—
1-2. Некоторые характеристики электро- и радиоизмерительных приборов . . . . .	6
1-3. Классификация измерений . . . . .	9
1-4. Погрешности измерений . . . . .	10
1-5. Способы повышения точности измерений . . . . .	13
1-6. Требования, предъявляемые к измерительным приборам . . . . .	15
1-7. Обеспечение безопасности измерений . . . . .	16

### РАЗДЕЛ I

## ИЗМЕРЕНИЕ ТОКОВ, НАПРЯЖЕНИЙ И МОЩНОСТЕЙ

<i>Глава вторая. Приборы для измерения постоянных токов.</i> . . . . .	18
2-1. Устройство и основные характеристики магнитоэлектрического измерительного механизма . . . . .	—
2-2. Определение электрических параметров магнитоэлектрических измерителей . . . . .	21
2-3. Магнитоэлектрические миллиамперметры и амперметры . . . . .	22
2-4. Градуировка магнитоэлектрических миллиамперметров и амперметров . . . . .	26
2-5. Особенности измерения постоянных токов . . . . .	27
2-6. Транзисторные микроамперметры постоянного тока . . . . .	29
<i>Глава третья. Приборы для измерения постоянных напряжений.</i> . . . . .	34
3-1. Особенности измерения постоянных напряжений . . . . .	—
3-2. Магнитоэлектрические вольтметры . . . . .	36
3-3. Налаживание и градуировка магнитоэлектрических вольтметров . . . . .	38
3-4. Вольтметры постоянного тока с растянутой шкалой . . . . .	40
3-5. Ламповые вольтметры постоянного тока . . . . .	41
3-6. Многопредельные ламповые вольтметры . . . . .	49
3-7. Транзисторные вольтметры постоянного тока . . . . .	52
3-8. Дифференциальный и компенсационный методы измерения постоянных напряжений . . . . .	56
3-9. Цифровые вольтметры . . . . .	58
<i>Глава четвертая. Выпрямительные приборы.</i> . . . . .	60
4-1. Общие сведения . . . . .	—
4-2. Измерительные блоки выпрямительных приборов . . . . .	62
4-3. Выпрямительные миллиамперметры и амперметры . . . . .	64

4-4. Выпрямительные вольтметры . . . . .	67
4-5. Измерители выхода . . . . .	74
4-6. Измерение уровня передачи . . . . .	76
4-7. Логарифмические вольтметры и индикаторы . . . . .	77
<b>Глава пятая. Электронные вольтметры переменного тока . . . . .</b>	<b>78</b>
5-1. Общие сведения . . . . .	—
5-2. Входные делители напряжения электронных вольтметров . . . . .	80
5-3. Электронные вольтметры типа «усилитель — детектор» . . . . .	83
5-4. Электронные вольтметры типа «детектор — усилитель» . . . . .	87
5-5. Особенности конструктивного исполнения и градуировки электронных вольтметров переменного тока . . . . .	92
5-6. Питание электронных вольтметров . . . . .	93
<b>Глава шестая. Термоэлектрические приборы . . . . .</b>	<b>95</b>
6-1. Особенности измерения токов высоких частот . . . . .	—
6-2. Термоэлектрические миллиамперметры и амперметры . . . . .	96
6-3. Погрешности термоэлектрических приборов . . . . .	100
6-4. Расширение пределов измерения термомиллиамперметров . . . . .	101
6-5. Термоэлектрические вольтметры . . . . .	103
6-6. Особенности градуировки термоэлектрических приборов . . . . .	104
<b>Глава седьмая. Измерение электрической мощности . . . . .</b>	<b>105</b>
7-1. Определение мощности, потребляемой от источников питания . . . . .	—
7-2. Измерение выходной мощности низких частот . . . . .	106
7-3. Определение выходной мощности радиопередатчиков . . . . .	109

## РАЗДЕЛ II

### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

<b>Глава восьмая. Низкочастотные измерительные генераторы . . . . .</b>	<b>113</b>
8-1. Общие сведения . . . . .	—
8-2. Возбудители генераторов типа <i>LC</i> . . . . .	115
8-3. Возбудители генераторов на биениях . . . . .	116
8-4. Возбудители генераторов типа <i>RC</i> с фазобалансным мостом . . . . .	118
8-5. Возбудители генераторов типа <i>RC</i> с фазосдвигающей цепочкой . . . . .	126
8-6. Возбудители генераторов типа <i>RC</i> с двойным Т-образным мостом . . . . .	130
8-7. Усилительные и выходные устройства низкочастотных измерительных генераторов . . . . .	—
<b>Глава девятая. Высокочастотные измерительные генераторы . . . . .</b>	<b>137</b>
9-1. Общие сведения . . . . .	—
9-2. Высокочастотные ламповые генераторы . . . . .	138
9-3. Высокочастотные транзисторные генераторы . . . . .	143
9-4. Особенности регулировки частоты высокочастотных генераторов . . . . .	146
9-5. Выходные цепи высокочастотных генераторов . . . . .	147
9-6. Особенности конструктивного исполнения высокочастотных измерительных генераторов . . . . .	152
9-7. Измерительные генераторы метрового диапазона волн . . . . .	154
<b>Глава десятая. Генераторы несинусоидальных и шумовых испытательных сигналов . . . . .</b>	<b>158</b>
10-1. Общие сведения . . . . .	—
10-2. Генераторы колебаний прямоугольной формы — мультивибраторы . . . . .	161
10-3. Преобразователи формы электрических колебаний . . . . .	168
10-4. Генераторные пробники . . . . .	173
10-5. Генераторы шумовых сигналов . . . . .	178

**ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАДИОСИГНАЛОВ**

<i>Глава одиннадцатая. Электроннолучевые осциллографы</i> . . . . .	182
11-1. Общие сведения . . . . .	—
11-2. Индикаторы электроннолучевых осциллографов . . . . .	183
11-3. Питание электроннолучевых осциллографов . . . . .	190
11-4. Компоновка схем электроннолучевых осциллографов . . . . .	193
11-5. Входные цепи электроннолучевых осциллографов . . . . .	195
11-6. Усилительные устройства электроннолучевых осциллографов . . . . .	197
11-7. Чувствительность электроннолучевого осциллографа. Измерение амплитудных значений напряжений и токов . . . . .	200
11-8. Воспроизведение формы кривых переменных напряжений . . . . .	203
11-9. Генераторы непрерывной развертки . . . . .	205
11-10. Синхронизация частоты генераторов непрерывной развертки . . . . .	209
11-11. Генераторы ждущей развертки . . . . .	211
11-12. Калибраторы длительности . . . . .	214
11-13. Многолучевые осциллографы и коммутрующие приставки . . . . .	215
11-14. Осциллографирование вольт-амперных характеристик. Характерно- графы . . . . .	221
11-15. Осциллографирование амплитудно-частотных характеристик . . . . .	226
<i>Глава двенадцатая. Измерение частоты</i> . . . . .	231
12-1. Общие сведения . . . . .	—
12-2. Измерение частоты при помощи вольтметра . . . . .	232
12-3. Емкостные частотомеры . . . . .	233
12-4. Электронно-счетные (цифровые) частотомеры . . . . .	237
12-5. Осциллографические методы измерения частоты . . . . .	239
12-6. Измерение частоты методами биений . . . . .	243
12-7. Кварцевые калибраторы . . . . .	246
12-8. Гетеродинные частотомеры . . . . .	250
12-9. Резонансные частотомеры . . . . .	253
<i>Глава тринадцатая. Измерительные линии</i> . . . . .	259
13-1. Общие сведения . . . . .	—
13-2. Двухпроводные измерительные линии . . . . .	—
13-3. Коаксиальные измерительные линии . . . . .	263
13-4. Применение измерительных линий для настройки антенных систем УКВ-радиостанций . . . . .	264
13-5. Применение измерительных линий для измерения полных сопротивлений . . . . .	265
13-6. Применение измерительных линий для измерения волновых сопротивлений . . . . .	266
<i>Глава четырнадцатая. Измерение фазовых сдвигов</i> . . . . .	—
14-1. Общие сведения . . . . .	—
14-2. Осциллографические методы измерения фазовых сдвигов . . . . .	268
14-3. Компенсационный метод измерения фазовых сдвигов . . . . .	271
14-4. Электронные фазометры . . . . .	274
<i>Глава пятнадцатая. Измерение коэффициента амплитудной модуляции, девиации частоты и нелинейных искажений</i> . . . . .	276
15-1. Простейшие способы измерения коэффициента амплитудной модуляции . . . . .	—
15-2. Осциллографические методы измерения коэффициента амплитудной модуляции . . . . .	278
15-3. Измерители коэффициента амплитудной модуляции (модулометры) . . . . .	279
15-4. Измерители девиации частоты (девиометры) . . . . .	282
15-5. Измерители нелинейных искажений . . . . .	283

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ РАДИОЦЕПЕЙ

<i>Глава шестнадцатая. Измерение электрических сопротивлений</i> . . . . .	285
16-1. Общие сведения . . . . .	—
16-2. Электрические пробники . . . . .	286
16-3. Косвенные методы измерения сопротивлений . . . . .	288
16-4. Омметры с последовательной схемой измерения . . . . .	291
16-5. Многопредельные омметры и мегомметры . . . . .	296
16-6. Омметры с параллельной и комбинированной схемами измерения . . . . .	299
16-7. Омметры с логометрическими измерителями . . . . .	301
16-8. Электронные омметры и мегомметры . . . . .	302
16-9. Омметры с равномерной шкалой . . . . .	305
16-10. Мостовой метод измерения электрических сопротивлений . . . . .	310
<i>Глава семнадцатая. Измерение параметров конденсаторов</i> . . . . .	314
17-1. Общие сведения . . . . .	—
17-2. Измерение емкостей методом вольтметра — амперметра . . . . .	317
17-3. Микрофарадметры с последовательной и параллельной схемами измерения . . . . .	318
17-4. Микрофарадметры с равномерной шкалой . . . . .	323
17-5. Измерение емкостей методом сравнения (замещения) . . . . .	326
17-6. Измерительные мосты переменного тока . . . . .	327
17-7. Мостовой метод измерения параметров конденсаторов . . . . .	330
17-8. Резонансные измерители емкостей . . . . .	332
<i>Глава восемнадцатая. Измерение параметров катушек индуктивности</i> . . . . .	336
18-1. Общие сведения . . . . .	—
18-2. Индикация короткозамкнутых витков . . . . .	337
18-3. Измерение индуктивностей методом вольтметра—амперметра . . . . .	338
18-4. Мостовой метод измерения параметров катушек индуктивности. Универсальные измерительные мосты . . . . .	340
18-5. Резонансные измерители индуктивностей . . . . .	343
18-6. Измерители добротности (куметры) . . . . .	346
<i>Глава девятнадцатая. Испытание полупроводниковых приборов</i> . . . . .	349
19-1. Общие сведения . . . . .	—
19-2. Испытание полупроводниковых диодов . . . . .	350
19-3. Проверка работоспособности транзисторов . . . . .	353
19-4. Простейшие качественные испытания транзисторов . . . . .	357
19-5. Подбор пар транзисторов . . . . .	363
19-6. Испытание полевых транзисторов . . . . .	—
19-7. Испытание тиристоров . . . . .	367
<i>Глава двадцатая. Испытание радиоламп</i> . . . . .	369
20-1. Общие сведения . . . . .	—
20-2. Проверка работоспособности радиоламп . . . . .	370
20-3. Измерение некоторых параметров радиоламп . . . . .	375
20-4. Простейшие испытания кинескопов . . . . .	377
<i>Глава двадцать первая. Комбинированные измерительные приборы</i> . . . . .	379
21-1. Общие сведения . . . . .	—
21-2. Магнитоэлектрические ампервольтметры . . . . .	380
21-3. Особенности конструктивного выполнения, регулировки и эксплуатации ампервольтметров . . . . .	386
21-4. Транзисторные ампервольтметры . . . . .	388
21-5. Ламповые ампервольтметры . . . . .	393
21-6. Гетеродинные индикаторы резонанса . . . . .	394
Приложение . . . . .	399
Список литературы . . . . .	402