

# Оглавление

Предисловие .....	5
Введение.....	7
<i>Глава 1</i>	
<b>Общие вопросы радиоизмерений.....</b>	<b>10</b>
Термины и определения .....	10
Измерительные сигналы .....	15
Средства измерений .....	20
Эталоны и меры в радиоэлектронике .....	23
Измерительные преобразователи.....	25
Отсчетные устройства.....	28
Микропроцессорные устройства в средствах измерения.....	29
Методы измерения и структурные схемы средств измерения .....	34
Контрольные вопросы.....	37
<i>Глава 2</i>	
<b>Измерение напряжения. Аналоговые вольтметры.....</b>	<b>39</b>
Общие вопросы измерения напряжения.....	39
Методы и средства измерения напряжения радиосигналов .....	43
Влияние входного импеданса вольтметра на результаты измерения напряжения.....	47
Помехоустойчивость вольтметров.....	50
Измерение постоянного напряжения.....	54
Измерение переменного напряжения .....	55
Контрольные вопросы.....	67
<i>Глава 3</i>	
<b>Цифровые вольтметры и мультиметры .....</b>	<b>70</b>
Структурные схемы цифровых вольтметров и их параметры.....	70
Цифровые вольтметры времяимпульсного преобразования .....	75
Цифровые вольтметры с двойным интегрированием.....	77
Цифровые вольтметры с преобразованием напряжения в частоту .....	80
Цифровые вольтметры с АЦП типа сигма-дельта.....	82

Цифровые вольтметры с АЦП последовательного счета .....	85
Цифровые вольтметры с АЦП последовательного приближения .....	87
Измерительные датчики цифровых мультиметров .....	89
Контрольные вопросы .....	93

#### Глава 4

### Электронно-лучевые осциллографы

<b>и осциллографические измерения .....</b>	<b>94</b>
Классификация осциллографов .....	94
Структурная схема универсального осциллографа .....	96
Принцип действия осциллографа и режимы его работы .....	100
Параметры и характеристики осциллографа .....	104
Классификация методов осциллографических измерений .....	108
Метод калиброванных шкал .....	110
Компенсационный метод измерения (метод замещения) .....	111
Метод сравнения с эталоном .....	113
Особенности применения универсальных осциллографов .....	115
Контрольные вопросы .....	120

#### Глава 5

<b>Цифровые осциллографы .....</b>	<b>123</b>
Принцип действия и структурная схема цифрового осциллографа .....	123
Режимы работы цифрового осциллографа .....	130
Особенности применения цифровых осциллографов .....	136
Измерение джиттера в цифровых системах с помощью ЦО .....	137
Обнаружение редких аномалий цифровых сигналов с помощью ЦО .....	139
Аналого-цифровые осциллографы .....	141
Контрольные вопросы .....	142

#### Глава 6

<b>Скоростные и стробоскопические осциллографы .....</b>	<b>144</b>
Скоростные осциллографы .....	144
Принцип действия стробоскопического осциллографа .....	149
Структурная схема стробоскопического осциллографа .....	153
Особенности применения стробоскопических осциллографов .....	157
Контрольные вопросы .....	160

#### Глава 7

<b>Анализаторы спектра радиосигналов .....</b>	<b>162</b>
Общие вопросы измерения спектра радиосигналов .....	162
Анализаторы спектра последовательного типа .....	167

Основные параметры анализаторов спектра последовательного типа и области их применения .....	177
Параллельные анализаторы спектра .....	181
Вычислительные анализаторы спектра.....	183
Измерение нелинейных искажений сигналов .....	190
Анализаторы сигналов и измерительные приемники.....	197
Контрольные вопросы.....	201

## Глава 8

### Логические анализаторы

<b>и осциллографы смешанных сигналов .....</b>	<b>203</b>
Назначение и принцип действия логического анализатора.....	203
Структурная схема логического анализатора.....	204
Режимы работы логического анализатора.....	207
Осциллографы смешанных сигналов.....	210
Контрольные вопросы.....	211

## Глава 9

### Измерение параметров модулированных радиосигналов .....

Классификация методов и средств исследования модулированных радиосигналов .....	212
Измерение параметров модуляции с помощью осциллографа и анализатора спектра.....	214
Модулометры и девиометры.....	217
Измерение параметров векторной модуляции.....	222
Контрольные вопросы.....	227

## Глава 10

### Измерение частоты и временных интервалов .....

Аналоговые методы измерения частоты.....	228
Цифровые методы измерения частоты и периода .....	233
Измерение временных интервалов и отношения частот .....	244
Измерительные преобразователи частоты.....	245
Контрольные вопросы.....	248

## Глава 11

### Измерение фазового сдвига .....

Общие сведения о фазовом сдвиге .....	250
Осциллографические методы.....	250
Измерение разности фаз фазовыми детекторами .....	252
Компенсационный метод измерения фазового сдвига .....	255
Преобразование фазового сдвига в напряжение.....	259
Преобразование фазового сдвига во временной интервал .....	263

Измерение фазового сдвига с преобразованием частоты.....	266
Измерение группового времени запаздывания.....	270
Контрольные вопросы.....	272

### Глава 12

<b>Измерительные генераторы.....</b>	<b>273</b>
Принципы построения измерительных генераторов.....	273
Аналоговые измерительные генераторы.....	276
Аналоговые и цифровые синтезаторы частоты.....	292
Измерительные генераторы на основе прямого цифрового синтеза сигналов.....	295
Измерительные источники постоянного напряжения.....	301
Контрольные вопросы.....	303

### Глава 13

<b>Измерение RLC-параметров.....</b>	<b>305</b>
Параметры сосредоточенных элементов электрических цепей.....	305
Классификация методов и средств измерения параметров RLC-элементов.....	311
Омметры на основе метода непосредственной оценки.....	313
Мостовой метод измерения на основе четырехплечевого моста.....	315
Трансформаторные мосты для измерения RLC-параметров.....	318
Резонансный метод измерения параметров элементов электрических цепей.....	320
Измерение RLC-параметров методом преобразования сопротивления в напряжение.....	325
Контрольные вопросы.....	329

### Глава 14

<b>Измерение частотных характеристик радиоустройств.....</b>	<b>331</b>
Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики устройств с сосредоточенными и распределенными постоянными.....	331
Измерение АЧХ в дискретных точках.....	336
Панорамный метод измерения АЧХ.....	339
Устройство измерителей АЧХ.....	343
Методы измерения АЧХ в панорамных приборах.....	347
Микропроцессорные измерители АЧХ.....	349
Измерение АЧХ с помощью анализатора спектра.....	352
Контрольные вопросы.....	354

## Глава 15

<b>Компьютерные измерительные устройства .....</b>	<b>356</b>
Общие сведения о компьютерных измерительных устройствах.....	356
Платы сбора данных и управления .....	359
Модульные КИУ .....	362
Программное обеспечение КИУ. Виртуальные измерительные приборы .....	365
Контрольные вопросы.....	367

## Глава 16

<b>Измерительные системы .....</b>	<b>368</b>
Общие вопросы построения измерительных систем.....	368
Классификация интерфейсов, применяемых в измерительных системах.....	374
Последовательный интерфейс RS-232C.....	375
Приборный интерфейс GPIB.....	381
Измерительные системы на основе стандарта LXI .....	390
Контрольные вопросы.....	393

<b>Приложение 1. Список сокращений и их англоязычные эквиваленты .....</b>	<b>395</b>
<b>Приложение 2. Условные обозначения на структурных схемах .....</b>	<b>399</b>
<b>Литература .....</b>	<b>402</b>