

## Литература

1. Стоянов И.И. "Измервания в електрониката и изчислителната техника" Д. И. Техника, 1987
2. Стоянов И.И. "Измервания и контрол в микроелектронното производство" ТУ-София, 1993
3. Клейтън Д. Нюбай Б., "Операционни усилватели", Техника, 1997
4. "Компютърен анализатор на микроелектронни изделия АСИК-АПЕ-02" Техническа документация, ТУ-София, 1991
5. "Многофункционален RLCZ-измервател АСИК-RLC-02" Техническа документация, ТУ-София, 1990
6. "Импулсен генератор АСИК-ИГ-01" Техническа документация, ТУ-София, 1992
7. Hewlett-Packard "Feeling Comfortable With Digitizing Oscilloscopes" Guide to Technology, 1987
8. Hewlett-Packard "HP 3478A Digital Multimeter" Service Manual, 1987
9. Hewlett-Packard "HP 8112A Pulse Generator 50 MHz" Operating and Service Manual, 1983
10. Hewlett-Packard "HP 54501A Digitizing Oscilloscope" Service Manual, 1989
11. Hewlett-Packard "Model HP 4195A Network/Spectrum Analyser" Operation Manual, 1989
12. MicroSim PSpice A/D "MicroSim PSpice Reference Manual" v.8.0, 1997
13. Racal Instruments "VXIbus" Applications, Technical Notes and Articles
14. Karki J. "Understanding Operational Amplifier Specifications" Texas Instruments, White Paper SLA031, April 1998.
15. Kilgore W., Mathews B. "Recommended Test Procedures for Operational Amplifiers", Harris Linear, AppNote 551.1, November 1996
16. "Network, Spectrum, and Impedance Evaluation of Electronic Circuits and Components", Hewlett Packard, Application Note 1308-1.
17. National Instruments "Measurement and Automation" Instrumentation Catalogue 1998.
18. Helfrick A.D., Cooper W.D. "Modern Electronic Instrumentation and Measurement Techniques", Prentice Hall International, Inc., 1990.
19. Jamal R., Pichnik H. "LabVIEW Applications and Solutions", Prentice Hall PTR, 1999.
20. Neve A. C. "Automated Frequency Response of A Linear System Using HPVEE", Hewlett-Packard Educator's Corner, I.T.I.S. "E. Fermi" Lecce, Italy
21. Mackin S. "A Test Engineer's Evaluation of Graphical Programming", Endgate Corporation, 1998

## Съдържание

Предговор.....6

## Раздел първи

## Класификации и метрологически постановки в електронно-измервателната техника

1. Роля на измерванията в електрониката. Класификации.....9
  - 1.1. Роля на измерванията в електрониката.....10
  - 1.2. Класификации на електронните средства за измерване и контрол.....12
  - Обобщение.....14
2. Основни характеристики на електронните измервателни уреди.....15
  - 2.1. Измервателен уред и измервателна среда.....16
  - 2.2. Основни характеристики на измервателните уреди.....17
  - 2.3. Основни типове грешки и начини за представянето им.....18
  - 2.4. Измервателни преобразуватели. Статични грешки и грешки от нелинейност.....20
  - 2.5. Динамични грешки.....23
  - 2.6. Случайни и систематични грешки .....25
  - 2.7. Методи за повишаване на точността.....26
  - Обобщение.....27

## Раздел втори

## Генератори на електрически сигнали

3. Електрически сигнали и тяхното генериране.....31
  - 3.1. Класификация и основни характеристики на генераторите на сигнали.....32
  - 3.2. Генератори на нискочестотни синусоидални сигнали.....33
  - 3.3. Функционални генератори.....37
  - 3.4. Импулсни генератори.....42
  - 3.5. Сигнал-генератори и вобел-генератори.....46
  - 3.6. Кварцови генератори и атомни стандарти за честота.....49
  - 3.7. Синтезатори на честота.....57
  - Обобщение.....61

## Раздел трети

## Измерване и анализ на електрически сигнали

4. Електронни осцилоскопи.....65
  - 4.1. Аналогови осцилоскопи.....66
  - 4.2. Основни параметри и техника на използване на електронния

осцилоскоп.....	72
4.3. Стробоскопични и запомнящи осцилоскопи.....	82
4.4. Цифрови осцилоскопи.....	85
Обобщение.....	88

## 5. Измерване на електрическо напрежение, ток и съпротивление .....89

5.1. Класификация и основни характеристики на средствата за измерване на напрежение и ток.....	90
5.2. Измерване на постоянно напрежение. Мащабиращи преобразуватели.....	92
5.3. Цифрови волтметри, прилагащи метода на двукратно интегриране.....	97
5.4. Измерване на постоянен ток.....	101
5.5. Измерване на променливи напрежения и токове.....	105
5.6. Цифрови мултиметри.....	111
Обобщение.....	118

## 6. Анализ на спектри и измерване на нелинейни изкривявания.....119

6.1. Измерване на нелинейни изкривявания.....	120
6.2. Анализатори на спектри.....	121
Обобщение.....	124

## 7. Измерване на честотно-временни параметри.....125

7.1. Общи определения и класификация на методите за измерване на честотно-временни параметри.....	126
7.2. Преобразуватели честота – напрежение.....	126
7.3. Цифрови методи за измерване на честота, период и временни интервали.....	130
7.4. Измерване на фазови разлики.....	138
7.5. Общо устройство на универсален брояч. Универсални броячи с микропроцесорно управление.....	140
7.6. Особености при измерване на свръхвисоки честоти.....	147
Обобщение.....	151

## Раздел четвърти

### Тестване на електронни елементи, схеми и устройства

## 8. Измерване на пасивни елементи и анализ на вериги.....155

8.1. Основни характеристики на пасивните двуполосници и методи за тяхното измерване.....	156
8.2. Волт-амперметрични методи за измерване на RLCZ-параметри.....	162
8.3. Измерване на импеданс чрез векторно определяне на тока и напрежението.....	164
8.4. Специализирани RLCZ-измерватели.....	168
8.5. Анализатори на импеданси, усилване и фаза.....	174
Обобщение.....	176

## 9. Измерване на полупроводникови прибори.....177

9.1. Класификация и същност на измерванията на полупроводникови прибори.....	178
9.2. Статични характеристики и методи за тяхното снемане.....	180
9.3. Характериографи и компютърни анализатори на статични характеристики и параметри.....	184
9.4. Изследване на статични характеристики и параметри на полупроводникови прибори.....	194
9.5. Измерване на диференциални параметри.....	197
9.6. Измерване на времена на превключване.....	202
Обобщение.....	204

## 10. Измерване на линейни интегрални схеми.....205

10.1. Измерване на статични характеристики и параметри на операционни усилватели.....	206
10.2. Измерване на динамични параметри на ОУ.....	209
Обобщение.....	210

## 11. Тестване на цифрови интегрални схеми.....211

11.1. Характеристики и параметри на цифровите интегрални схеми (ЦИС).....	212
11.2. Снемане на статични характеристики и статично-параметрично тестване на ЦИС.....	213
11.3. Тестване на динамични параметри на цифрови интегрални схеми.....	215
11.4. Функционален контрол на ЦИС.....	217
Обобщение.....	219

## 12. Компютърно - интегрирани измервателни системи.....221

12.1. Класификация на системите за автоматизирано тестване.....	222
12.2. Обща характеристика и архитектура на микропроцесорните измервателни уреди.....	225
12.3. Компютърни разширителни платки.....	236
12.4. Модулни измервателни системи.....	238
12.5. Управляващ софтуер.....	247
12.6. Структура на автоматизирана тестваща система.....	258
12.7. Компютърно-интегрирана среда за измерване и проектиране.....	259
12.8. Методология за изследване (тестване) на електронни продукти.....	265
Обобщение.....	270

## Приложение

Приложение 1	Фирми производители на измервателна апаратура.....	273
Приложение 2	Базова измервателна апаратура.....	276
Литература.....		284