

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Список сокращений | 3 |
| Введение | 4 |
| Раздел I. Информация о физических величинах | 8 |
| Глава 1. Физические величины и их единицы | 8 |
| 1.1. Виды физических величин и единиц | 8 |
| 1.2. Системы единиц физических величин | 9 |
| 1.3. Международная система единиц физических величин | 14 |
| 1.4. Определения единиц системы СИ | 16 |
| 1.5. Эталонная база России | 21 |
| Глава 2. Измерительная техника как основа получения информации | 25 |
| 2.1. Общие вопросы измерительных информационных систем | 25 |
| 2.2. Понятие измерительной информации | 26 |
| 2.3. Принцип передачи информации в измерительных информацион- ных системах | 28 |
| 2.4. Основы информационных теорий | 29 |
| 2.5. Преобразователи измерительных и информационных систем | 41 |
| Глава 3. Измерительные сигналы | 46 |
| 3.1. Классификация измерительных сигналов | 46 |
| 3.2. Классификация помех | 50 |
| 3.3. Математическое описание измерительных сигналов | 52 |
| 3.4. Математические модели элементарных измерительных сигналов .. | 53 |
| 3.5. Математические модели сложных измерительных сигналов | 55 |
| 3.6. Квантование и дискретизация измерительных сигналов | 61 |
| Глава 4. Генераторы измерительных сигналов | 71 |
| 4.1. Основные сведения | 71 |
| 4.2. Генераторы синусоидальных колебаний | 74 |
| 4.3. Цифровые измерительные генераторы низких частот | 82 |
| 4.4. Генераторы шумовых сигналов | 85 |
| 4.5. Импульсные генераторы | 86 |
| Раздел II. Основы теории измерений | 89 |
| Глава 5. Синтез измерительных приборов и оценка их точности | 89 |
| 5.1. Основные понятия об измерениях | 89 |

| | |
|--|------------|
| 5.2. Методы измерений | 91 |
| 5.3. Средства измерений и их классификация | 100 |
| 5.4. Государственная система обеспечения единства измерений | 105 |
| 5.5. Калибровка средств измерений | 106 |
| Глава 6. Метрологические показатели измерений | 109 |
| 6.1. Основные термины и определения | 109 |
| 6.2. Причины возникновения и способы исключения систематических погрешностей | 112 |
| 6.3. Оценка случайных погрешностей | 115 |
| 6.4. Погрешности средств измерений | 118 |
| 6.5. Классы точности средств измерений | 125 |
| 6.6. Методы поверки и калибровки | 127 |
| 6.7. Основные понятия теории метрологической надежности средств измерений | 130 |
| Раздел III. Физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной информации | 136 |
| Глава 7. Анализ физических явлений и эффектов и их использование для создания средств измерений | 136 |
| 7.1. Классификация аналоговых измерительных приборов | 136 |
| 7.2. Функции первичных измерительных преобразователей | 139 |
| 7.3. Механические первичные преобразователи | 139 |
| 7.4. Пневматические первичные преобразователи | 143 |
| 7.5. Оптические первичные преобразователи | 145 |
| 7.6. Электрические первичные преобразователи | 146 |
| Глава 8. Методы и средства измерения геометрических величин | 158 |
| 8.1. Общие сведения | 158 |
| 8.2. Плоскопараллельные концевые меры длины | 159 |
| 8.3. Измерительные линейки, штангенинструмент и микрометрический инструмент | 162 |
| 8.4. Методы и средства измерений с механическим преобразованием | 169 |
| 8.5. Средства измерений с оптико-механическим и оптическим преобразованием | 174 |
| 8.6. Контроль калибрами | 178 |
| 8.7. Принцип выбора средств измерений | 183 |
| Глава 9. Методы и средства измерения механических величин | 187 |
| 9.1. Общие положения | 187 |
| 9.2. Механические величины, единицы и эталоны | 188 |
| 9.3. Принципы измерения механических величин | 192 |
| 9.4. Системы измерения массы, силы и давления | 192 |
| 9.5. Приборы для измерения массы, силы и давления | 202 |
| 9.6. Измерение крутящих моментов | 210 |
| 9.7. Измерение угловых скоростей | 213 |
| 9.8. Измерение расхода и уровня | 214 |

| | |
|---|------------|
| Глава 10. Методы и средства измерения времени | 218 |
| 10.1. Области измерения времени | 218 |
| 10.2. Величины, единицы, эталоны и принципы измерения времени | 220 |
| 10.3. Системы измерения времени | 222 |
| 10.4. Приборы для измерения времени | 228 |
| Глава 11. Методы и средства измерения температуры | 236 |
| 11.1. Международная температурная шкала | 236 |
| 11.2. Схемы приборов для измерения температуры | 240 |
| 11.3. Контактные методы и средства измерения температуры | 243 |
| 11.4. Бесконтактные методы и средства измерения температуры | 258 |
| Глава 12. Измерения акустических величин | 262 |
| 12.1. Основные понятия | 262 |
| 12.2. Средства измерения акустических величин | 264 |
| 12.3. Методики проведения акустических измерений | 267 |
| 12.4. Акустический шум и его измерение | 271 |
| 12.5. Общая характеристика приборов для измерения параметров шума | 274 |
| 12.6. Общая характеристика методов измерений | 276 |
| Раздел IV. Физические явления и эффекты, используемые для получения информации об электрических и магнитных величинах .. | 281 |
| Глава 13. Принципы построения измерительных механизмов электрических приборов | 281 |
| 13.1. Общие сведения об измерительных механизмах | 281 |
| 13.2. Магнитоэлектрические измерительные механизмы | 284 |
| 13.3. Ферродинамические измерительные механизмы | 288 |
| 13.4. Электродинамические измерительные механизмы | 291 |
| 13.5. Электромагнитные измерительные механизмы | 293 |
| 13.6. Электростатические измерительные механизмы | 296 |
| 13.7. Индукционные измерительные механизмы | 298 |
| 13.8. Измерительные механизмы логометров | 300 |
| Глава 14. Измерение токов и напряжений | 303 |
| 14.1. Единство и различие амперметров и вольтметров | 303 |
| 14.2. Измерение постоянных токов и напряжений | 304 |
| 14.3. Измерение действующих значений переменных токов и напряжений | 305 |
| 14.4. Измерения средних и амплитудных значений переменных токов | 307 |
| 14.5. Измерение малых токов и напряжений. Нулевые указатели | 309 |
| 14.6. Электронные аналоговые вольтметры | 310 |
| 14.7. Цифровые измерительные приборы | 312 |
| Глава 15. Измерение электрической мощности и энергии | 316 |
| 15.1. Измерение мощности в цепях постоянного и однофазного переменного тока | 316 |

| | |
|---|------------|
| 15.2. Измерение энергии в цепях постоянного тока | 319 |
| 15.3. Измерение активной энергии в цепях однофазного переменного тока | 322 |
| 15.4. Измерение активной мощности и энергии в цепях трехфазного переменного тока | 325 |
| 15.5. Измерение реактивной мощности и энергии | 329 |
| 15.6. Измерение коэффициента мощности | 331 |
| Глава 16. Измерение параметров электрических цепей | 333 |
| 16.1. Измерение сопротивлений методом амперметра — вольтметра | 333 |
| 16.2. Измерение сопротивлений омметрами | 335 |
| 16.3. Измерение сопротивлений мостовыми методами | 337 |
| 16.4. Измерение сопротивления изоляции. Определение места повреждения изоляции в кабелях | 344 |
| 16.5. Измерение емкости и индуктивности | 348 |
| Глава 17. Масштабные электрические измерительные преобразователи | 352 |
| 17.1. Масштабные преобразователи токов и напряжений | 352 |
| 17.2. Измерительные усилители | 355 |
| 17.3. Измерительные трансформаторы тока и напряжения | 369 |
| 17.4. Измерительные преобразователи параметров переменных токов и напряжений | 372 |
| Глава 18. Методы измерения параметров магнитного поля и магнитных материалов | 379 |
| 18.1. Измерение параметров магнитного поля | 379 |
| 18.2. Магнитные материалы и их характеристики | 383 |
| 18.3. Определение характеристик и параметров магнитных материалов | 386 |
| Глава 19. Лазерные и оптические приборы для измерения скорости, расхода и длины | 399 |
| 19.1. Области применения лазерных и оптических приборов | 399 |
| 19.2. Измерение расхода | 399 |
| 19.3. Методы обработки доплеровского сигнала | 401 |
| 19.4. Погрешности лазерных преобразователей | 405 |
| 19.5. Измерение скорости и длины длинномерных материалов | 407 |
| 19.6. Оптические измерители скорости | 409 |
| 19.7. Измерительная техника с волоконно-оптическими сенсорами .. | 411 |
| Глава 20. Методы и средства обработки измерительной информации ... | 424 |
| 20.1. Структура информационных систем | 424 |
| 20.2. Назначение устройств обработки информации | 425 |
| 20.3. Устройства сравнения и вычитания | 426 |
| 20.4. Централизованные устройства обработки информации | 432 |
| Список литературы | 442 |