

Основы метрологии и стандартизации в электронике и микроэлектронике

Рахмонов Дилмурод Хусанбойевич

Ферганский политехнический институт, Фергана, Узбекистан.

[dilmurod.raxmonov1989@gmail.com](mailto:dilmurod.raxmonov1989@gmail.com)

Метрология - это наука, которая занимается измерениями и измерительными приборами, а также разработкой методов и стандартов для обеспечения точности и надежности измерений. Она является основой для создания системы обеспечения единства измерений и установления единиц измерения. Основные задачи метрологии включают разработку и утверждение единиц измерения, создание и поверка эталонов, разработку методов измерений, анализ и обеспечение точности измерительных приборов, а также обеспечение международного признания измерений и результатов измерений. Метрология имеет широкое применение в различных областях, включая науку, промышленность, торговлю, медицину и другие. Она играет важную роль в обеспечении точности и надежности измерений, что является основой для достижения качества продукции, безопасности, эффективности и надежности в различных сферах деятельности.



Рис. 1.1. Триада методов и видов деятельности по обеспечению качества

Метрология имеет фундаментальное значение в электронике и приборостроении по нескольким причинам:

Гарантия точности измерений: В электронике и приборостроении точность измерений является критически важной. Метрологические методы и стандарты обеспечивают точность измерений и гарантируют, что результаты измерений будут достоверными и надежными. Это особенно важно при

проектировании, производстве и тестировании электронных компонентов и приборов.

**Сопоставимость и интероперабельность:** Метрология обеспечивает сопоставимость измерений, то есть возможность сравнивать результаты измерений, полученные в разных лабораториях или устройствах. Это позволяет обеспечить интероперабельность и взаимную совместимость различных компонентов и устройств. Например, стандартные единицы измерения и методы калибровки позволяют убедиться в совместимости различных электронных компонентов и оборудования.

**Качество продукции:** Метрология играет важную роль в обеспечении качества продукции в электронике и приборостроении. Точные измерения позволяют контролировать процессы производства, проверять соответствие продукции требованиям и стандартам, а также обеспечивать долговечность и надежность устройств.

**Научные исследования и разработки:** Метрология является основой для научных исследований и разработок в области электроники и приборостроения. Точные измерения позволяют ученым и инженерам изучать новые материалы, разрабатывать новые технологии и создавать инновационные устройства.

Таким образом, фундаментальность метрологии в электронике и приборостроении заключается в обеспечении точности измерений, сопоставимости и интероперабельности, качества продукции, а также поддержке научных исследований и разработок.

Метрологический контроль качества радиоэлементов является важным этапом в процессе производства и использования электронных устройств. Он включает в себя ряд мероприятий, направленных на проверку соответствия радиоэлементов требованиям стандартов и спецификаций. Вот некоторые основные аспекты метрологического контроля качества радиоэлементов: **Измерения параметров:** Метрологический контроль включает измерение различных параметров радиоэлементов, таких как емкость, сопротивление, индуктивность, частотные характеристики, температурные характеристики и другие. Измерение проводится с использованием точных и калиброванных измерительных приборов, чтобы убедиться в соответствии радиоэлементов требованиям и спецификациям. **Калибровка и проверка приборов:** Метрологический контроль также включает калибровку и проверку измерительных приборов, используемых для контроля качества радиоэлементов. Это гарантирует точность и надежность измерений.

Стандарты и требования: Метрологический контроль основывается на стандартах и требованиях, установленных для радиоэлементов.

Формулы сертификации радиоэлементов зависят от конкретных требований и стандартов, которым должны соответствовать эти элементы. Ниже приведены некоторые общие формулы и параметры, которые могут быть учтены при сертификации радиоэлементов:

1. Параметры электрических характеристик:

- Сопротивление (R)
- Емкость (C)
- Индуктивность (L)
- Потери (D)
- Частотные характеристики (частотный диапазон, добротность и пр.)

2. Параметры механических характеристик:

- Размеры (длина, ширина, высота)
- Масса
- Механическая прочность
- Температурные характеристики (тепловое расширение, допустимый диапазон температур и пр.)

3. Параметры безопасности и электромагнитной совместимости:

- Уровень радиочастотных помех (EMI)
- Уровень сопротивляемости электростатическому разряду (ESD)
- Уровень излучения (EMC)
- Уровень защиты от вибраций и ударов (виброустойчивость, ударопрочность и пр.)

4. Параметры совместимости с другими элементами:

- Напряжение питания
- Совместимость с другими типами соединений и интерфейсами
- Степень совместимости с различными системами и протоколами

Формулы и параметры могут варьироваться в зависимости от конкретного типа радиоэлементов и требований, установленных в соответствующих стандартах и спецификациях. Для точной сертификации радиоэлементов рекомендуется обратиться к соответствующим организациям или стандартизационным органам, которые разрабатывают и устанавливают соответствующие формулы и параметры для сертификации.

### Список литературы

1. Гончаров, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2006.
2. О‘. Н. Qurbonova, B.R.Rahmonov B.A.Abdurahmonov “Elektronika element bazasi va mikroelektronika” Noshir“ Toshkent -2013
3. Volker Ziemann. A Hands-On Course in Sensors Using the Arduino and Raspberry Pi Taylor & Francis Group, LLC. – 2018. – 519 pp.
4. Розанов Ю.К. Силовая электроника : учебник для вузов/Ю.К.Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016.
5. Muhammad H. Rashid. Power Electronics Handbook. USA: Butterworth-Heinemann, 2018. – 1510 pp.