

Мультиметры

Мультиметр

- ▶ **Мультимéтр** (от англ. multimeter), **тéстер** (от англ. test — испытание), **авометр** (от ампервольтметр) — электроизмерительный прибор, объединяющий в себе несколько функций.
- ▶ В минимальном наборе включает функции вольтметра, амперметра и омметра. Иногда выполняется мультиметр в виде токоизмерительных клещей. Существуют цифровые и аналоговые мультиметры.
- ▶ Мультиметр может быть как лёгким переносным устройством, используемым для базовых измерений и поиска неисправностей, так и сложным стационарным прибором со множеством возможностей.
- ▶ Название «мультиметр» впервые закрепилось именно за цифровыми измерителями, в то время как аналоговые приборы в обиходе часто именуются «тестер», «авометр», а иногда и просто «Цешка» (от названия отечественных советских приборов серии «Цхххх»).

Дополнительные функции

- ▶ В некоторых мультиметрах доступны также функции:
- ▶ Измерение силы переменного тока.
- ▶ Прозвонка — измерение электрического сопротивления со звуковой (иногда и световой) сигнализацией низкого сопротивления цепи (обычно менее 50 Ом).
- ▶ Генерация тестового сигнала простейшей формы (гармонической или импульсной) для оперативной проверки функционирования усилительных трактов и линий передачи (Ц4323 «Приз», 43104).
- ▶ Тест диодов — проверка целостности полупроводниковых диодов и определение их полярности.
- ▶ Тест транзисторов — проверка полупроводниковых транзисторов и, как правило, определение статического коэффициента передачи тока $h_{21э}$ (например, тестеры ТЛ-4М, Ц4341).
- ▶ Измерение электрической ёмкости (Ц4315, 43101 и др.).
- ▶ Измерение индуктивности (редко).
- ▶ Измерение температуры, с применением внешнего датчика (как правило, термопара градуировки К (ХА)).
- ▶ Измерение частоты напряжения.
- ▶ Измерение большого сопротивления (обычно до сотен МОм; требуется внешний источник питания).
- ▶ Измерение большой силы тока (с использованием подключаемых/встроенных токовых клещей).

Цифровые мультиметры

- ▶ В данных мультиметрах измерения проводятся и анализируются микропроцессором.
- ▶ Среди таких мультиметров встречаются как портативные устройства, питающиеся от гальванических элементов, так и стационарные приборы, работающие от сети переменного тока. Точность мультиметров с разрядностью более 5 сильно зависит от диапазона измерения и вида измеряемой величины, поэтому оговаривается отдельно для каждого поддиапазона. В общем случае точность таких приборов может превышать 0,01 % (даже у портативных моделей).



- ▶ Входное сопротивление цифрового вольтметра порядка 10 МОм (не зависит от предела измерения, в отличие от аналоговых), ёмкость — 100 пФ, падение напряжения при измерении тока не более 0,2 В. Питание портативных мультиметров осуществляется от батареи напряжением от 3 до 9В. Потребляемый ток не превышает 2 мА при измерении постоянных напряжений и токов, и 7 мА при измерении сопротивлений и переменных напряжений и токов. Мультиметр обычно работоспособен при разряде батареи до напряжения 7,5 В^ш.
- ▶ Количество разрядов не определяет точность прибора. Точность измерений зависит от точности АЦП, от точности, термо- и временной стабильности применённых радиоэлементов, от качества защиты от внешних наводок, от качества проведённой калибровки.
- ▶ Типичные диапазоны измерений, например для распространённого мультиметра M832:
 - ▶ постоянное напряжение: 0..200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, 1000 В
 - ▶ переменное напряжение: 0..200 В, 750 В
 - ▶ постоянный ток: 0..2 мА, 20 мА, 200 мА, 10 А (обычно через отдельный вход)
 - ▶ переменный ток: нет
 - ▶ сопротивления: 0..200 Ом, 2 кОм, 20 кОм, 200 кОм, 2 МОм.

Аналоговые мультиметры

- ▶ Аналоговый мультиметр состоит из стрелочного магнитоэлектрического измерительного прибора (микроамперметра), набора добавочных резисторов для измерения напряжения и набора шунтов для измерения тока. В режиме измерения переменных напряжений и токов микроамперметр подключается к резисторам через выпрямительные диоды^[2]. Измерение сопротивления производится с использованием встроенного источника питания, а измерение сопротивлений более 1..10 МОм — от внешнего источника.



- ▶ Основные режимы измерений [[править](#) | [править код](#)]
- ▶ ACV ([англ.](#) *alternating current voltage* — напряжение переменного тока) — измерение переменного напряжения.
- ▶ DCV ([англ.](#) *direct current voltage* — напряжение постоянного тока) — измерение постоянного напряжения.
- ▶ DCA ([англ.](#) *direct current amperage* — сила постоянного тока) — измерение постоянного тока.
- ▶ Ω — измерение электрического сопротивления