



5 критериев, которые следует учитывать при ПОКУПКЕ ЦИФРОВОГО МУЛЬТИМЕТРА

Рекомендации
по применению

На рынке представлены различные типы цифровых мультиметров. Так как же определить, какой из них наилучшим образом подходит для решения ваших задач? Выбрать мультиметр с более широкой функциональностью, чем вам нужно на текущий момент, означает потратить больше денег, чем это необходимо. В то же время, выбрав устройство, не в полной мере подходящее для решения ваших задач, вы можете подвергнуть своих технических специалистов риску поражения электрическим током.

5 характеристик, которые следует учитывать при покупке цифрового мультиметра:

- ЧИСЛО ОТОБРАЖАЕМЫХ РАЗРЯДОВ
- ЧИСЛО ОТСЧЕТОВ ШКАЛЫ
- РАЗРЕШЕНИЕ
- ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ
- ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ



1. Число отображаемых разрядов

Как правило, большинство производителей характеризуют разрешающую способность цифровой шкалы мультиметров числом отображаемых разрядов. Например, разрешающая способность шкалы (разрядность) цифровых мультиметров компании Keysight составляет от $3\frac{1}{2}$ до $8\frac{1}{2}$ разрядов. Цифровой мультиметр с разрядностью $5\frac{1}{2}$ имеет пять полноценных разрядов шкалы, которые могут принимать значение от 0 до 9, и один неполный разряд. Неполный разряд - это наибольший значимый разряд цифровой шкалы. Его описывают в виде дроби, числитель которой показывает максимальное значение, которое он может принимать, а знаменатель - число возможных состояний. Например, если неполный разряд описан как $\frac{1}{2}$, то единица - это максимальное значение, которое он может принимать, а двойка - число возможных состояний (0 или 1). Если неполный разряд записан как $\frac{3}{4}$, то он может иметь максимальное значение 3 и четыре возможных состояния (0, 1, 2 или 3). Чем больше показатель разрешающей способности цифровой шкалы (разрядность), тем более точными и прецизионными будут ваши измерения. Также это означает, что мультиметр с большим показателем разрешающей способности цифровой шкалы будет дороже.



Рисунок 1. Пример цифрового дисплея мультиметра с разрядностью $5\frac{1}{2}$.



2. Число отсчетов шкалы

В последнее время производители начали выражать разрешающую способность цифровой шкалы, используя понятие "отсчет", поскольку понятие "разрядность" часто вызывает затруднения. Количество отсчетов цифровой шкалы мультиметра показывает, какое наибольшее число данный мультиметр может отобразить на дисплее до того, как произойдет смена пределов измерений, и какое количество значимых цифр в общей сложности он может показать. Это характеризует степень точности отображения результатов измерений на дисплее цифрового мультиметра. Например, цифровой мультиметр с разрядностью шкалы $4\frac{1}{2}$ может быть также описан как мультиметр, имеющий цифровую шкалу на 19 999 отсчетов или 20 000 отсчетов.



РАЗРЯДНОСТЬ	ДИАПАЗОН ОТОБРАЖЕНИЯ	ОТСЧЕТЫ ШКАЛЫ
$3\frac{1}{2}$	$\pm 1\ 999$	2 000
$4\frac{1}{2}$	$\pm 19\ 999$	20 000
$3\frac{3}{4}$	$\pm 3\ 999$	4 000

3. Разрешение

Разрешение - это минимальная величина, на которую должен измениться сигнал на входе, чтобы произошло изменение сигнала на выходе. При уменьшении предела измерений разрешение улучшается. Безусловно, хотелось бы, чтобы мультиметр выводил на дисплей результаты измерений с наилучшим разрешением. Для этого вы можете изменять пределы измерений мультиметра, пока не добьетесь оптимального разрешения с точки зрения удобства считывания выводимых на дисплей результатов. Рассмотрим следующий пример. Результат измерения постоянного напряжения величиной 1,3 В на пределе 10 В был выведен на дисплей как 1,30034 В с разрешением 0,00001 В. В результате изменения предела измерений на 100 В показания изменились, и на дисплее мультиметра появилось значение 1,3004 В с разрешением 0,0001 В. Очевидно, что при измерении напряжения 1,3 В выбор предела измерений 10 В даст лучшее разрешение, чем предела 100 В.



Рисунок 2. Пример показаний при измерении постоянного напряжения на пределе 10 В.

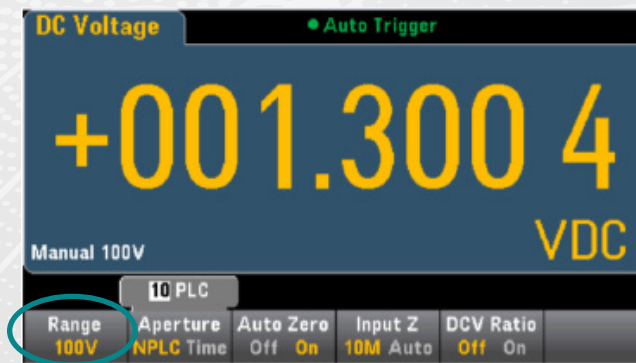


Рисунок 3. Пример показаний при измерении постоянного напряжения на пределе 100 В.

4. Пределы измерений

При выборе цифрового мультиметра вам необходимо знать минимальный и максимальный предел измерений, а также разрешение, которое вам потребуется. Данную информацию можно найти в документе с перечнем технических характеристик прибора. Ниже приведены примеры пределов измерений для некоторых цифровых мультиметров компании Keysight.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	34460A	34461A	34465A	34470A
Напряжение постоянного тока (DCV)	от 100 мВ до 1 000 В	от 100 мВ до 1 000 В	от 100 мВ до 1 000 В	от 100 мВ до 1 000 В
Напряжение переменного тока (ACV, среднеквадратическое значение)	от 100 мВ до 750 В	от 100 мВ до 750 В	от 100 мВ до 750 В	от 100 мВ до 750 В
Сила постоянного тока (DCI)	от 100 мкА до 3 А	от 100 мкА до 10 А	от 1 мкА до 10 А	от 1 мкА до 10 А
Сила переменного тока (ACI)	от 100 мкА до 3 А	от 100 мкА до 10 А	от 100 мкА до 10 А	от 100 мкА до 10 А
Сопrotивление по 2- и 4-проводной схеме	от 100 Ом до 100 МОм	от 100 Ом до 100 МОм	от 100 Ом до 1 000 МОм	от 100 Ом до 1 000 МОм
Проверка целостности цепи, диодов	да, 5 В	да, 5 В	да, 5 В	да, 5 В
Частота, период	от 3 Гц до 300 кГц	от 3 Гц до 300 кГц	от 3 Гц до 300 кГц	от 3 Гц до 300 кГц
Температура	RTD/PT100, термистор	RTD/PT100, термистор	RTD/PT100, термистор, термопары	RTD/PT100, термистор, термопары
Емкость	от 1,0 нФ до 100,0 мкФ	от 1,0 нФ до 100,0 мкФ	от 1,0 нФ до 100,0 мкФ	от 1,0 нФ до 100,0 мкФ

На основе данных, приведенных выше в таблице, вы можете легко подобрать подходящий для ваших целей мультиметр с нужными пределами измерений. К примеру, если вам нужно измерять силу постоянного тока в пределах до 3 А, достаточно будет выбрать модель 34460A.

Сравнение режимов выполнения измерений: с автоматическим выбором предела и вручную

Большинство современных цифровых мультиметров обычно имеют оба режима выполнения измерений: с автоматическим выбором предела и вручную.

Измерения с автоматическим выбором предела

При работе в режиме измерений с автоматическим выбором предела все, что от вас требуется, - выбрать необходимые функции и дать мультиметру возможность самостоятельно подобрать наилучший предел измерений. Как правило, вам следует выбрать режим измерений с автоматическим выбором предела, если вам неизвестен примерный диапазон измеряемых значений. Единственный недостаток, который стоит отметить, заключается в том, что измерения в режиме автоматического выбора предела обычно занимают больше времени, чем при выборе предела вручную, поскольку для подбора предела и вывода наилучшего результата измерений на дисплей требуется дополнительное время.

Измерения с выбором предела вручную

Режим измерений с выбором предела вручную обычно выбирают, когда значение измеряемой величины примерно известно. В зависимости от ожидаемого значения измеряемой величины вы можете выбрать подходящий предел измерений. Если ожидаемое значение измеряемой величины неизвестно, но при этом вы все равно желаете использовать режим измерений с выбором предела вручную, рекомендуется использовать метод "постепенного понижения". Начинать с наибольшего предела измерений и постепенно понижайте его, пока не добьетесь оптимального разрешения показаний на дисплее.

5. Погрешность измерений

Погрешность измерений цифровых мультиметров отличается от разрешения. В качестве показателя точности используют предел допустимой погрешности измерений. Как правило, производители указывают предел погрешности измерений напряжения постоянного тока (DCV) в качестве отправной точки для оценки прочих показателей точности, поскольку погрешность измерений напряжения постоянного тока меньше, чем других величин. Пределы погрешностей измерений обычно записываются как \pm (% от показаний + % от предела измерений).

Заключение

На рынке доступно множество типов цифровых мультиметров. Чтобы сделать правильный выбор при покупке мультиметра, необходимо знать, для каких задач приобретается прибор, предел значений измеряемых величин и требуемое разрешение. Если вам нужна высокая точность измерений, убедитесь, что вы выбрали мультиметр с высоким разрешением.

Подробную информацию можно
найти на веб-сайте
www.keysight.com/find/dmm



Для получения дополнительных сведений о продукции, приложениях и услугах Keysight Technologies обратитесь в местное представительство компании Keysight. Полный перечень представительств приведен на сайте www.keysight.com/find/contactus

