

БОЛЬШЕ ТОВАРОВ – ХОРОШИХ И РАЗНЫХ!

MORE GOODS – GOOD AND VARIOUS!

Мы не зря вынесли в заголовок статьи популярный на заре перестройки слоган. Действительно, большой выбор позволяет точно определить необходимую модель прибора для удобного и эффективного использования.

Знакомя читателей с новинками приборов АКТАКОМ, мы рассказывали и про планшетные осциллографы, и про источники питания, и про калибраторы и про анализаторы компонентов. И как-то



из поля нашего внимания выпали новинки, наверное, самых распространенных приборов, без которых не обходится ни один специалист или просто человек с руками из плеч. Мы говорим об Универсальных Измерителях — мультиметрах. То, что мы написали их с заглавной буквы — это не ошибка, это дань уважения приборам, которые сопровождают нас везде,

неприхотливо и безотказно позволяя решать проблемы, связанные с электричеством и не только. Про них можно сказать, что это первая линия обороны при аварийных ситуациях, будь то неработающая розетка, невключающийся телевизор или незаводящийся автомобиль.

Безусловно, поскольку прибор технологически простой (в сравнении, например с тем же осциллографом или анализатором спектра), то разработчики, стремясь выплыть в море конкуренции, всячески пытаются улучшить характеристики прибора и наделять свои детища «умными» или удобными свойствами.

В этой статье мы расскажем о новых мультиметрах АКТАКОМ. В обзор вошли три мультиметра (рис. 1) бюджетного и среднего ценового диапазона. При взгляде на эти приборы, сразу бросается в глаза различие во внешнем виде, и это не просто так. Дело в том, что представленные приборы относятся к разным группам мультиметров, если АММ-1012 и АММ-1178, в синих защитных чехлах, как в синих лабораторных халатах, относятся к группе прецизионных приборов с низким значением базовой погрешности (0,05%), то мультиметр АММ-1014, в черном корпусе, с заметным орebrением в зоне удержания, относится к группе профессиональных приборов, жизнь которых не всегда протекает в стенах теплых и сухих лабораторий. Прибор также в защитном чехле, но с первого взгляда кажется, что это корпус прибора, с развитыми угловыми дугами и высокими бортиками для защиты экрана, который целиком сделан из мягкого эластичного полимера. Кстати, о его профессиональном предназначении также говорит и петля на задней стенке, куда можно вставить ремешок или иное приспособление для переноски и фиксации.

Поскольку все приборы относятся к мультиметрам, базовые измерительные функции у них одинаковые, отличие в диапазоне измерений и погрешностях. А вот что касается управления, эргономики и дополнительных функций, то здесь у каждого прибора свои плюсы и особенности.

Чуть ниже мы представим все приборы, а начнем с основных характеристик (таблица 1).

Таблица 1 дает представление об общности базовых измерений и различии в дополнительных функциях и сервисах, и, как следствие — поможет вам в выборе того или иного прибора для своих задач.

ПРЕЦИЗИОННЫЙ МУЛЬТИМЕТР АММ-1012

Базовая погрешность в 0,05% позволяет отнести этот мультиметр к прецизионным приборам. По внешнему виду, характеристикам и функциям это типичный представитель лабораторных приборов. Среди функций прибора — измерение коэффициента усиления транзисторов по то-



Рис. 1. Новинки мультиметров АКТАКОМ: АММ-1012, АММ-1014 и АММ-1178

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУЛЬТИМЕТРОВ АКТАКОМ АММ-1012, АММ-1014 И АММ-1178

Параметр	АММ-1012	АММ-1014	АММ-1178
Постоянное напряжение			
Диапазон измерения	1000 В	1000 В	1000 В
Разрешение	0,01 мВ	0,1 мВ	0,01 мВ
Погрешность измерения	±(0,05%+5)	±(0,5+3)	±(0,05%+10)
Переменное напряжение			
Диапазон измерения	750 В	750 В	1000 В
Разрешение	0,01 мВ	0,1 мВ	0,01 мВ
Погрешность измерения	±(0,8%+25)	±(0,8%+5)	±(0,5%+40)
Постоянный ток			
Диапазон измерения	20 А	10 А	10 А
Разрешение	0,01 мкА	0,01 мкА	0,01 мкА
Погрешность измерения	±(0,5%+4)	±(1,2%+3)	±(0,2%+10)
Переменный ток			
Диапазон измерения	20 А	10 А	10 А
Разрешение	1 мкА	0,01 мА	0,01 мкА
Погрешность измерения	±(1,5%+15)	±(1,5%+3)	±(0,8%+30)
Частотный диапазон при измерении переменного тока и напряжения	40...1000 Гц	10...1000 Гц	40...1000 Гц
Частота	0,001 Гц...2 МГц	0,001 Гц...10 МГц	0,001 Гц...10 МГц
Коэффициент заполнения	нет	да	да
Сопротивление	200 МОм	0,1 Ом...60 МОм	50 МОм
Емкость	1 пФ...2 мФ	0,001 нФ...100 мФ	0,01 нФ...100 мФ
Температура	нет	-20...1000 °С	-200...1372 °С
Проверка диодов, неразрывности цепи, удержание показаний	да	да	да
Автовывбор диапазона	да	нет	да
Мин./макс. / пиковые значения / относительные измерения	нет/нет/нет	да/нет/нет	да/да/да
Дисплей	ЖК, 19999 отсчетов	ЖК, 6000 отсчетов	ЖК двустрочный, 22000/2200 отсчетов
Дополнительные возможности	Измерение коэффициента усиления транзисторов	Датчик бесконтактного определения напряжения (NCV), проверка сопротивления батарей, фонарик	Регистратор измеренных значений

ку, трудно себе представить, что может возникнуть необходимость подбирать транзисторы по параметрам, например, в комплементарную пару, не в условиях лаборатории или радиолюбительской мастерской. Состав других измерительных функций традиционен для большого числа мультиметров: постоянный и переменный ток (до 20 ампер!) и напряжение, сопротивление, электрическая емкость, частота. Здесь надо отметить, что АКТАКОМ АММ-1012, как в прочем все приборы этого обзора, измеряет истинное среднеквадратичное значение (TrueRMS) переменного тока и напряжения в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц. Известно, что применение метода TrueRMS значительно повышает точность измерений несинусоидальных или синусоидальных искаженных периодических сигналов (подробнее можно прочитать в Энциклопедии измерений журнала «КИПиС», www.kipis.ru/info/index.php?ELEMENT_ID=50187).



Рис. 2. Мультиметр АММ-1012

К редко встречающимся функциям можно отнести так же и функцию измерения электропроводности — режим «pS» на поворотном переключателе. В данном приборе измеряется проводимость по постоянному току и определяется как величина, обратная сопротивлению проводника (в цепях переменного тока несколько сложнее, необходимо учитывать комплексную составляющую, подробнее об

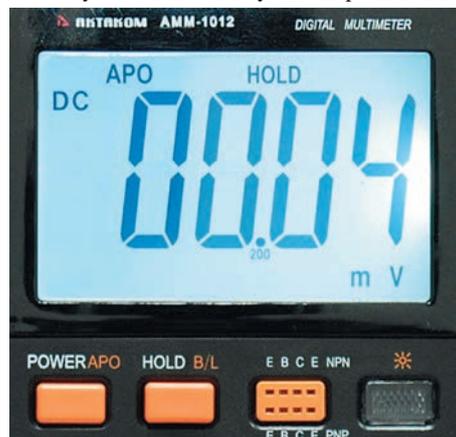


Рис. 3. Дисплей и функциональные клавиши мультиметра АММ-1012



Рис. 4. Измерительные провода из комплекта поставки мультиметра АММ-1012

измерении проводимости также можно прочитать в Энциклопедии измерений журнала «КИПиС», www.kipis.ru/info/index.php?ELEMENT_ID=49403).

К достоинствам прибора можно отнести расширенный до 20 ампер диапазон измерения тока и измерение частоты до 2 МГц. Конечно, прибор не предназначен для длительного измерения тока 20 ампер, длительность измерения не превышает 10 секунд, но зачастую эта возможность становится «вишенкой на торте», так как большинство компактных (ручных) мультиметров рассчитаны на измерение максимального тока 10 ампер, а дальше срабатывает защита (перегорает предохранитель).

Мультиметр имеет отключаемую функцию автовыключения, автоматический и ручной выбор диапазона, проверку диодов и неразрывности цепи («прозвонку»). Клавишей HOLD (рис. 3) включается режим удержания измеренных значений на экране, а длительное — более 2 секунд — удержание клавиши включит подсветку экрана, отображающего измеренные значения (19999 отсчетов) и служебные символы.

ПРЕЦИЗИОННЫЙ МУЛЬТИМЕТР АММ-1178

Следующий прибор в нашем обзоре также относится к группе прецизионных приборов, как и АММ-1012, но это прибор более высокого уровня. Отличие видно сразу и при взгляде на дисплей прибора, и изучая его технические характеристики. Прибор имеет такую же, как и АММ-1012 базовую погрешность 0,05%, а погрешности измерений тока и напряжения значитель-

но ниже. Но, конечно, основное различие в доступных функциях и сервисах.

Для начала, скажем об измерениях. Прибор позволяет проводить базовые измерения — постоянное и переменное напряжение до 1000 В, ток до 10 А, сопротивление до 50 МОм и электрическую емкость до 100 мФ. При этом, как и АММ-2012, прибор измеряет TrueRMS переменного тока и напряжения в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц.



Рис. 5. Мультиметр АММ-1178

Часто необходимо измерить параметры сигнала сложной или нестандартной формы, которая содержит переменную, так и постоянную составляющую. В таком случае, при проведении измерений в режиме измерения переменного или постоянного напряжения, полученный результат будет недостоверен. Для таких сигналов используют режим измерения переменного тока и напряжения с учетом постоянной составляющей (AC+DC). В этом режиме значения постоянной и переменной составляющих будут суммироваться, и результат будет соответствовать действительному эффективному значению.

В числе дополнительных измерений — измерение частоты и коэффициента заполнения, температуры с помощью термопары типа К или платиновых тер-

Что такое режимы MAXMIN и PEAK в мультиметре и чем они отличаются?

Многие модели современных мультиметров среднего и высшего ценового диапазона оснащены функцией фиксации минимальных и максимальных значений за определенный период времени, клавиша MAXMIN. В этом режиме измерений прибор позволяет «ловить» редкие изменения параметров измеряемого сигнала, прибор фиксирует минимальное (или максимальное) значение и отображает на экране. Если следующее измеренное значение превышает зафиксированное, то прибор запоминает его и обновляет значение на экране. Т.к. частота выборок входного сигнала, как правило, около 10 Гц или меньше, метод можно применять практически ко всем основным измерительным функциям прибора. При этом в большинстве приборов дисплей позволяет отображать как зафиксированное максимальное или минимальное значение, так и текущее измеренное значение. В случае, если прибор имеет возможность подключения к ПК, такие изменения могут фиксироваться и тогда прибор выступает как регистратор.

Режим фиксации пиковых значений, как правило, обозначается как PEAK. В обычном режиме измерений частота обновления значений на экране составляет 2-3 раза в секунду. В ряде случаев необходимо зафиксировать кратковременные аномалии длительностью 300-500 мкс, которые в обычном режиме прибор не отображит. В таких случаях используют режим фиксации пиковых значений PEAK.

морезисторов типа Pt100, а также проверка диодов и неразрывности электрической цепи.

Чтобы облегчить проведение или повысить точность измерений, прибор имеет несколько сервисных опций. Если функцией удержания измеренных значений уже никого не удивишь, клавиша HOLD есть и в самых простых мультиметрах, то различные варианты фиксации измеряемых значений встречаются значительно реже. В



Рис. 6. Мультиметр АММ-1178 и защитный чехолстер

АММ-1178 доступны как режим PEAK — фиксации пиковых значений, когда прибор фиксирует кратковременные минимальные и максимальные значения измеряемой величины, так и режим MAXMIN, в котором прибор фиксирует максимальное и минимальное значение и при необходимости определяет среднее значение (AVG) с сохранением временных меток.

Не менее интересен режим относительных измерений, вызываемый клавишей REL. В этом режиме измерения проводятся относительно предварительно зафиксированного опорного значения величины. При этом на экране дисплея одновременно отображаются опорное значение, измеренное значение и разница между ними. Причем, отображение возможно как в абсолютных значениях, так и относительных — разница между опорным и измеренным значениями будет отображаться в процентах, а на экране отобразится значок «%» (рис. 7).

Теперь самое время обратить внимание на дисплей. Дисплей двухстрочный, имеет три поля для отображения цифровых данных, главное и два дополнительных поля во второй строке. Так, например, в приведенном выше описании режима относительных измерений расположение значений было бы таким (рис. 7) — левое дополнительное поле — опорное значение, правое дополнительное поле — измеренное значение, в центральном поле — разность между ними. В режиме MAXMIN в центральном поле будет отображаться измеренное значение, в левом дополнительном поле — зафиксированное максимальное или минимальное значение, а в правом будет отображаться время от начала включения режима (рис. 8).

Для отображения быстроизменяю-



Рис. 7. Функциональные клавиши и дисплей АММ-1178 в режиме относительных измерений (значок % на экране — разность между опорным и измеренным значениями выражена в процентах)

щихся значений прибор имеет аналоговую шкалу емкостью 51 сегмент и частотой обновления 24 раза в секунду.

Заканчивая описание мультиметра АММ-1178 нельзя не сказать про систему сохранения данных. Прибор позволяет сохранять измеренные значения в память двумя способами. В первом случае пользователь нажимает клавишу SAVE и данные записываются в одну из 1000 ячеек, при этом номер ячейки отображается на экране и в последствии может быть вызван из памяти. Другой вариант использования системы сохранения — это режим регистратора LOG. В этом случае в общих настройках задается интервал регистрации (сэмплирования), доступно от 0 до 9999 секунд, после чего включается режим LOG и прибор регистрирует 1000 значений с заданным интервалом.



Рис. 8. Экран мультиметра АММ-1178 в режиме усреднения измеренных значений

К сожалению, формат статьи не позволяет еще более подробно описать возможности прибора, но и по приведенной информации можно составить впечатление о приборе, как о серьезном измерительном инструменте, не только с прекрасными метрологическими характеристиками, но и удобным функционалом, облегчающем проведение измерений.

Перейдем к третьему участнику нашего обзора.

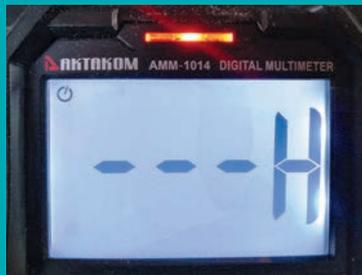
МУЛЬТИМЕТР АММ-1014

Это прибор даже по внешнему виду отличается от описанных выше мультиметров. Конечно, классификация условная, но этот мультиметр больше относит-

В последнее время в компактных (ручных) измерительных приборах получила распространение функция бесконтактного определения проводника, по которому течет ток. Сокращенно функция обозначается аббревиатурой NCV (англ. non-contact voltage detector), как правило, в качестве детектора используется датчик Холла. Может иметь разное исполнение в зависимости от прибора — включать световой или звуковой сигнал, изменять частоту сигнала по мере приближения к проводнику и другие варианты. Наиболее частое использование — определение места прохождения проводника в стенах, перекрытиях и иных скрытых местах, что значительно сокращает время проведения работ и снижает риск повреждения проводки и последующего дорогостоящего ремонта.

В мультиметре АММ-1014 в режиме «NCV» применена следующая схема индикации — если датчик определяет низкое напряжение, на дисплее отображается буква «L», над дисплеем включается световой сигнал зеленого цвета и звуковой сигнал («пикает» с частотой примерно 2 Гц), а если детектор определяет более высокое напряжение (примерно больше 20 В), то цвет индикации изменяется на красный, на дисплее отображается буква «H» и частота звукового сигнала увеличивается в 2 раза.

Вторая функция безопасности в АММ-1014 несколько другого плана — позволяет определить фазный провод одной рукой и не замкнуть цепь «на себя». В этом случае используется один измерительный провод, который подключается к гнезду измерения напряжения мультиметра. Мультиметр также переводится в режим «NCV» и нажатием функциональной клавиши FUNC включается режим Live — определения фазного проводника. При этом на экране отображается надпись «Live». Как и в режиме «NCV», если напряжение в проводнике низкое, то зажигается зеленая подсветка и раздаются редкие звуковые сигналы, если напряжение высокое, то частота звуковых сигналов увеличивается, экран дисплея подсвечивается красным светом и на дисплее появляется надпись «LIVE».



Режим бесконтактного определения напряжения у мультиметра АММ-1014



Определение фазного проводника мультиметром АММ-1014

ся к утилитарным приборам, место которым не в лаборатории, а в руках инженера эксплуатирующей организации.

Все представленные приборы относятся к цифровым мультиметрам, все измеряют примерно одни физические величины. Так в чем же их различие? Вероятно, в первую очередь в том, как хорошо они справляются со своими обязанностями — т.е. насколько точно измеряют, и насколько они удобны в работе, а удобство в работе — это эргономика и дополнительные функции.

Рассмотрение прибора начнем с внешнего вида. Прибор имеет угловатый корпус и защитный эластичный чехол с хорошо развитыми угловыми элементами и валиками по бокам дисплея, предупреждающими его повреждение. Чехол настолько плотно интегрирован в корпус и имеет такой же цвет, что первоначально складывается ощущение, что это монолитная конструкция. Форма чехола в зоне удержания и крупное ребрение рассчитаны таким образом, чтобы прибор удобно лежал руке, тоже можно сказать и про ручку переключателя — массивная глубокая ручка хорошо ощущается и удерживается даже при работе в перчатках (рис. 9).



Рис. 9. Мультиметр АММ-1014

Прибор не имеет отдельной клавиши включения питания и включается при выборе поворотным переключателем необходимого вида измерения, при этом раздается звуковой сигнал и включается подсветка гнезд для подключения измерительных проводов. Подсветка гнезд «интеллектуальная», она включается каждый раз при повороте переключателя и на несколько секунд подсвечивает те гнезда, которые необходимы для этого типа измерений (рис. 10).

Работу вне помещений облегчит и встроенный фонарик и подсветка экрана, включаемые одной клавишей при любом включенном положении переключателя. Рядом с фонариком петелька, куда можно вставить ремешок для переноски или фиксации (рис. 11).

Прибор оснащен большим однострочным дисплеем на 6000 отсчетов, цвет подсветки белый.



Рис. 10. Подсветка гнезд измерительных проводов мультиметра АММ-1014

Мультиметр имеет базовую погрешность 0,5% и позволяет измерять постоянное и переменное напряжение (до 1000 и 750 вольт соответственно), постоянный и переменный ток до 10 А, сопротивление до 60 МОм и электрическую емкость до 100 мФ. Измерение TrueRMS производится в диапазоне частот 40...1000 Гц. Помимо базовых величин, прибор позволяет измерять частоту сигнала в диапазоне от 0 до 10 МГц и коэффициент заполнения (1...99%).

В дополнительных функциях — фонарик, о котором мы уже писали выше, и ставшие уже привычными, диодный тест и проверка неразрывности цепи. Измерение температуры возможно как внутренним датчиком (при включении режима сразу отображается температура окружающей среды), так и с помощью термодатчика типа К из комплекта прибора.

При выполнении работ с электрическими проводами удобно использовать режим бесконтактного определения наличия переменного напряжения в проводнике (NCV), датчик находится в верхней части прибора (рис. 11). Если расположить датчик NCV рядом с проводником «под напряжением», прибор определит высокое или низкое переменное напряжение в проводнике и сигнализирует звуковыми и цветовыми сигналами — при низком напряжении индикатор будет светиться зеленым цветом и звуковые сигналы будут редкими, а если напряжение высокое, то цвет индикации будет красным и частота повторения звуковых сигналов увеличится. Помимо функции NCV в мультиметре есть еще одна функция, направленная на



Рис. 11. Петля для ремешка, фонарик и датчик системы NCV (над фонариком)

обеспечение электробезопасности пользователя — определение фазного провода. В этом режиме прибор выступает как карманный пробник фазы — неотъемлемый атрибут всех электриков.

И еще одна удобная функция — определение заряда батареек 1,5 В и 9 В (рис. 12). При этом тесте прибор автоматически «нагружает» тестируемый элемент питания внутренним сопротивлением 30 Ом для батарей 1,5 В и 300 Ом для батарей 9 В.

Как и большинство современных приборов мультиметр имеет возможность удержания измеренного значения нажатием клавиши HOLD, а также режим MAXMIN — фиксации максимального и минимального значений измеряемой величины, но, в отличие от АММ-1178, прибор не вычисляет усредненного значения.



Рис. 12. Режим тестирования батарей на поворотном переключателе АММ-1014

Мы рассказали о трех новых мультиметрах АКТАКОМ. Как мы и говорили в начале статьи, три прибора, похожие как измерительные инструменты и совершенно различные по «характеру» — дополнительные функции диктуют сферу применения. Простой, но точный АММ-1012 для радиолюбительской практики или небольшой ремонтной мастерской, АММ-1178 по своим функциям и дисплеем, позволяющим выводить сразу несколько типов значений на трех полях, претендует на сложные измерения и не будет избыточен в среде научных измерений, а немного брутальный АММ-1014, с фонариком, подсветкой гнезд и функциями электробезопасности, будет уместен в руках эксплуатационного персонала на объекте. Возможность выбора среди приборов, оснащенных различными дополнительными функциями, позволяет подобрать именно ту модель прибора, которая поможет быстро и эффективно решить возникшие проблемы и задачи. ☑

The present article introduces new models of AKTAKOM digital multimeters. There are three multimeters with different functionality and price category represented in this article, you will be able to check the comparison table of technical characteristics, individual features of every device, their additional functions and services. All of the descriptions go with pictures and explanations. The current article will be useful for a broad audience of readers who are interested in innovations of measuring instrument market.