



# ЦИФРОВЫЕ МУЛЬТИМЕТРЫ ФИРМЫ SANWA И ИХ ОСОБЕННОСТИ

**Александр Воронков**, [www.technica-m.ru](http://www.technica-m.ru),  
компания Техника-М  
Москва

**Среди изобилия цифровых мультиметров, присутствующих на российском рынке, подчас бывает очень непросто выбрать нужный инструмент, дающий максимум качества и возможностей за свои деньги. В этих условиях бывает удобно пользоваться материалами, описывающими группу инструментов для каждого изготовителя.**

**В данной статье описываются недокументированные особенности мультиметров SANWA и приводится сводная таблица наиболее популярных моделей.**

Японская фирма «Sanwa Electric Instrument», основанная еще в 1941 году, знаменита во всем мире прежде всего высочайшим качеством своего измерительного оборудования. Это легендарное качество продукции SANWA подтверждено японской Ассоциацией Качества JQA и международной сертификационной организацией IQNET. Вся продукция SANWA имеет первичную метрологическую поверку, признанную японской Ассоциацией Качества JQA, а изделия под маркой SANWA продаются в более чем 100 странах мира.

В нашей стране измерительные инструменты SANWA появились в свободной продаже в 2003 году и уже успели завоевать уважение потребителей благодаря прекрасным метрологическим параметрам, высокой надежности и бескомпромиссному качеству. Достаточно сказать,

что поворотные переключатели в инструментах рассчитаны на 10 лет интенсивной ежедневной работы, в схемах используются печатные платы с полностью золочеными контактами и прецизионные резисторные сборки, а во многих моделях мультиметров даже измерительные щупы покрыты золотом для обеспечения наилучшего электрического контакта! В схемах используются самые высококачественные активные и пассивные компоненты, гарантирующие точную работу инструментов в течение многих лет, а исключительно надежную защиту электронных схем обеспечивают специальные сверхбыстродействующие предохранители производства Германии и Франции.

На родине, в Японии на продукцию SANWA изготовителем установлена трехлетняя гарантия.

Для использования продукции в сфере действия метрологического контроля и надзора в России были проведены испытания моделей серий PC и RD с целью утверждения типа, с 2004 г. модели включены в Госреестр СИ, на очереди испытания других серий.

При испытаниях моделей SANWA на включение в Госреестр СИ специалистами-метрологами было отмечено, что все модели имеют поразительный запас по точности, который почти в 3 раза выше точности, указанной в спецификациях.

Перечень выпускаемых компанией изделий достаточно широк, но компания не занимается простым тиражированием одного и того же средства измерения в десятках похожих друг на друга моделей, как это делают многие производители цифровых мультиметров и токовых клещей, а сосредотачивает свои усилия на выпуске разных типов инструментов, таких, как измерители изоляции, освещенности, мощности лазерного излучения, калибраторы и пр. Объединяет всю эту разнотипную продукцию опять же качество SANWA.

Цифровые мультиметры серий PC5000, PC500 и RD700 являются наиболее популярными моделями мультиметров SANWA в России. Эти модели выпускаются на заводе компании на Тайване, что обеспечивает им весьма привлекательную цену.

Сводная таблица характеристик этих мультиметров приведена в таблице 1.

Все мультиметры поставляются с противоударными холстерами.

Таблица 1. Характеристики мультиметров серий PC5000, PC500, RD700

Модель	PC5000	PC520M	PC510	PC500	RD700/701
Дисплей	50000/500000	5000	5000	5000	4000
Базовая точность измерений	0,03%	0,08%	0,08%	0,08%	0,3%
Выбор диапазона	Автоматический/ручной				
Постоянное напряжение DCV, В	—	50m	50m	50m	—
	500m	500m	500m	500m	400m
	5	5	5	5	4
	50	50	50	50	40
	500	500	500	500	400
	1000	1000	1000	1000	1000



Таблица 1. Окончание

Модель	PC5000	PC520M	PC510	PC500	RD700/701
Переменное напряжение AC, В	-	50m	50m	50m	-
	500m	500m	500m	500m	400m
	5	5	5	5	4
	50	50	50	50	40
	500	500	500	500	400
	1000	1000	1000	1000	1000
Постоянный ток DCA, А	500μ	500μ	500μ	500μ	400μ
	5000μ	5000μ	5000μ	5000μ	4000μ
	50m	50m	50m	50m	40m
	500m	500m	500m	500m	400m
	5	5	5	5	4
	10	10	10	10	10
Переменный ток АСА, А	500μ	500μ	500μ	500μ	400μ
	5000μ	5000μ	5000μ	5000μ	4000μ
	50m	50m	50m	50m	40m
	500m	500m	500m	500m	400m
	5	5	5	5	4
	10	10	10	10	10
Сопротивление, Ом	-	50	50	50	-
	500	500	500	500	400
	5K	5K	5K	5K	4K
	50K	50K	50K	50K	40K
	500K	500K	500K	500K	400K
	5M	5M	5M	5M	4M
	50M	50M	50M	50M	40M
Емкость С, Ф	50n	50n	50n	50n	40n
	500n	500n	500n	500n	400n
	5μ	5μ	5μ	5μ	4μ
	50μ	50μ	50μ	50μ	40μ
	500μ	500μ	500μ	500μ	100μ
	9999μ	9999μ	9999μ	9999μ	-
Частота синус. сигнала, Гц	5...200K	5...125K	5...125K	5...125K	50...1M
Точность измерения	0,002%	0,01%	0,01%	0,01%	0,5%
Частота логич. сигнала, Гц	5...2M	-	-	-	-
Точность измерения	0,002%				
Одновременное измерение уровня и частоты	•	•	•	•	-
Температура, °С	○	-50...1000	-50...1000	○	-20...300
Объем регистратора, отсчетов	-	43 000	-	-	-
Интервалы измерений		0,05 с...8 мин			
Прозвонка соединений	•	•	•	•	•
Диодный тест	•	•	•	•	•
Относительная скважность	•	-	-	-	-
dВm, 20 импедансов	•	-	-	-	-
Автоотключение	•	•	•	•	•
Режим DATA HOLD	•	•	•	•	•
Режим RANGE HOLD	•	•	•	•	•
Режим PEAK HOLD	0,8 мс	5 мс	5 мс	-	-
Режим относит. измерений	•	-	•	-	-
4-20 мА, %	•	-	-	-	-
True RMS (AC+DC)	•	-	-	-	-
True RMS (AC)	•	•	•	-	RD701
Компенсация сопрот. щупов	-	•	•	•	-
Графическая шкала	•	•	• с «растяжкой»	•	-
MAX/MIN/MAX-MIN	•	-	•	-	-
Оптически изолир. интерфейс	•	•	•	•	-
Размеры, мм	179 × 87 × 55	179 × 87 × 55	179 × 87 × 55	179 × 87 × 55	179 × 87 × 55
Вес, гр	460	460	460	460	460
Стандарты и категория безопасности	EN61010-1(1995), UL3111-1(6.1944), CSA C22.2 No.1010-1-92, IEC10101-1CAT II 1000 В, CAT III 600 В				
Стойкость по изоляции	6,5 КВ				

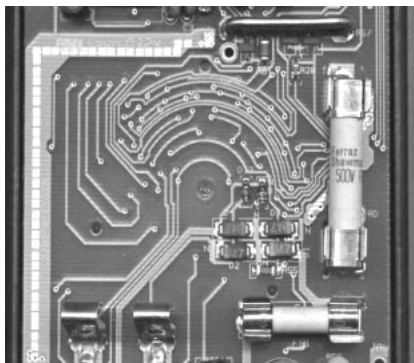


Рис. 1. Предохранитель на плате мультиметра

Модели PC5000, PC520M, PC500 и PC510 обеспечивают одновременное измерение частоты при измерении переменного напряжения или тока. Для них характерен очень высокий коэффициент ослабления синфазного напряжения (>120 дБ) и высокий коэффициент подавления сетевых наводок при измерении постоянного напряжения или тока (> 90 дБ), что позволяет проводить измерения в условиях сильных электромагнитных помех.

Мультиметры этой серии способны измерить емкость конденсатора величиной до 10 миллифард, что позволяет измерять емкости практически в любых электронных схемах. Характерно, что при попытке измерить емкость конденсатора с утечкой мультиметр не показывает результата измерения, указывая таким неявным образом на дефект компонента и оберегая оператора от получения ошибочных результатов.



Рис. 2. Мультиметр PC5000

Быстрый аналого-цифровой преобразователь мультиметров обеспечивает обновление числовых показаний 5 раз в секунду, а графических показаний 60 раз в секунду, гарантируя оператору максимальный комфорт при измерениях.

Калибровка у этих мультиметров программная — нет необходимости открывать прибор и заниматься утомительной подстройкой триммеров для каждого режима измерения. Все, что нужно для нее — это высокоточный калибратор измеряемых величин. Такая особенность придает калибровке дополнительную долговременную и температурную стабильность.

Защита электронных схем мультиметров и безопасность операторов обеспечиваются сверхбыстродействующими предохранителями фирмы FERRAZ SHAWMUT (Франция) (рис. 1).

Для связи с персональным компьютером мультиметры имеют оптически изолированный интерфейс, позволяющий работать по двум протоколам — как по RS232C так и по USB.

Флагманская модель PC5000, показанная на рисунке 2, обладает высокой точностью измерений и очень широким спектром измерительных функций: точностью измерений постоянного напряжения в 0,03% и 6-разрядным цифровым дисплеем не всегда могут похвастаться куда более дорогие модели настольных мультиметров. Этот



Рис. 3. Мультиметр PC520M

мультиметр позволяет проводить относительные измерения, измерять напряжение в децибелах с возможностью выбора одного из 20 опорных значений сопротивления, осуществлять запись максимальных, минимальных значений входного сигнала, а также их разность. Из особенностей мультиметра можно отметить возможность измерения действующего значения напряжения и тока (AC+DC) для сигналов произвольной формы, режим регистрации и измерения коротких импульсов произвольной полярности длиной от 0,8 мсек, регулируемый уровень чувствительности при измерении частоты аналогового сигнала, дополнительный режим индикации в 50 0000 отсчетов. Обширный набор измерительных функций мультиметра способен удовлетворить взыскательного пользователя. Кроме измерения стандартных величин (напряжения, тока и сопротивления), прибор позволяет осуществлять в очень широком диапазоне измерение емкости (до 10000 мкФ) и точное измерение (0,002%) частоты (до 2 МГц), что позволяет ему конкурировать даже со специализированными приборами.

Инструмент хорошо защищен от ошибок оператора — при попытке использовать вход, не соответствующий выбранной функции измерения звучит предупреждающий сигнал зуммера и на дисплее появляется надпись «InErr».

PC5000 оснащен жидкокристаллическим цифровым дисплеем с максимальным показанием 500000 (или 999999 при измерении частоты), а также 52-сегментной аналоговой графической шкалой. Его габаритные размеры составляют 179 × 87 × 55 мм, а масса с холстером — около 460 г.

Особенностью модели PC520M, показанной на рисунке 3, является функция записи измеренных значений входного сигнала во внутреннюю энергонезависимую память прибора, количество записанных отсчетов может достигать 43000. Такой



Рис. 4. Мультиметр PC510



Рис. 5. Бюджетный мультиметр PC500



Рис. 6. Мультиметры промышленной серии RD700 и RD701

режим внутренней записи позволяет использовать прибор в качестве автономного регистратора, не требующего внешнего питания и связи с компьютером, интервал между измерениями можно менять в пределах от 0,05 секунды до 8 минут. При интервале между измерениями более 20 секунд, прибор автоматически переходит в режим экономии питания, снижая свое потребления в 30 раз (типовой ток потребления в обычном режиме – 2,6 мА). Это позволяет сутками регистрировать процессы в автоматическом режиме. Записанные данные могут быть выведены на дисплей или переданы на персональный компьютер для анализа и дальнейшей обработки.

Мультиметр позволяет регистрировать амплитудные всплески сигналов длительностью от 5 миллисекунд, а также позволяет точно измерить среднеквадратичное напряжение переменных сигналов произвольной формы.

Для повышения точности при измерении малых сопротивлений в приборе предусмотрен режим компенсации сопротивления щупов. В дополнение к стандартным функциям у мультиметра имеется функция измерения температуры.

Мультиметр PC510, показанный на рисунке 4, является упрощенной моделью мультиметра PC520M, в котором отсутствует режим записи входного сигнала во внутреннюю память прибора,

и поэтому регистрация измерений возможна только при подключении мультиметра к персональному компьютеру. Отличительными особенностями модели являются режим относительных измерений, а также «растяжка» масштаба графической шкалы, позволяющая следить за быстрыми микроизменениями входного сигнала.

Бюджетный вариант данной серии (рис. 5) – мультиметр PC500, обладая такой же точностью и функциями измерений, как и более дорогие модели PC520M и PC510, лишен некоторых из присущих дополнительных возможностей, таких как возможность измерения истинного среднеквадратичного значения токов и напряжений для сигналов произвольной формы True RMS и режима регистрации пиковых значений сигналов. Эти упрощения позволили сделать цену модели более привлекательной при сохранении всех основных параметров.

В ассортименте аксессуаров SANWA для серии мультиметров PC5000 и PC500 есть адаптеры для бесконтактного измерения постоянного и переменного тока (CL-20D, CL-22AD, CL-33DC), температуры (T300-PC и др.), кабели для подключения к персональному компьютеру по входам RS232C и USB, бесплатные и коммерческие версии программного обеспечения. Это помогает на базе одного мультиметра создать небольшой измерительный стенд

с протоколированием результатов измерений на персональном компьютере.

Мультиметры RD700 и RD701 (рис. 6) относятся к промышленной серии мультиметров SANWA. Обладая широким набором функций, характерной для SANWA высокой стойкостью по изоляции (> 6,5 кВ) и способностью прекрасно подавлять синфазные сигналы и сетевые наводки, данные инструменты хорошо приспособлены для работы в областях энергетики, а высокое входное сопротивление в 1000 МОм позволяет применять их при исследовании сигналов в высокоомных цепях современных ИС. Различие между двумя моделями данной серии состоит в способности RD701 измерять истинное среднеквадратичное значение величины переменного напряжения и тока для сигналов произвольной формы (TrueRMS).

Современные схемотехнические решения, применение современных СБИС и прецизионных сборок позволили SANWA создать очень стабильные и точные измерительные приборы, обладающие большим набором измерительных функций и удовлетворяющие требованиям самых взыскательных профессионалов. Вместе с тем надежная защита мультиметров, износостойкость и длительная гарантия обеспечивает многолетнюю эксплуатацию приборов при сохранении всех рабочих характеристик.