

Традиции, проверенные временем

На рынке измерительной техники России и СНГ осталось, к сожалению, совсем немного предприятий, продолжающих производить конкурентоспособные приборы. Минский приборостроительный завод является одним из тех, кто избрал путь последовательного продолжения давно выбранной линии развития, характеризующейся постоянным улучшением качества продукции, расширением ее функциональных свойств, а также поиском новых партнеров при одновременном сохранении налаженных связей. Сегодня я расскажу о приборах этого завода, предназначенных для измерений базовых параметров электрического тока — вольтметрах.

Владимир Тихонов

pribor@dipaul.ru

Минский приборостроительный завод является традиционным поставщиком измерительной техники и в настоящее время выпускает большое количество вольтметров: измерителей постоянного тока, универсальных, электрометрических, образцовых калибраторов, переносных мультиметров и вольтметров-пробников.

Все минские вольтметры имеют общие черты, определяющие «фирменное лицо» этих приборов. Индикация результатов измерения осуществляется на экономичных высококонтрастных дисплеях различного размера и разрядности. Дизайн вольтметров отличает современный стиль и высокая степень функциональности. Продуманную конструкцию панелей дополняют запоминающиеся надписи к кнопкам и тумблерам управления, значительно упрощающие работу с вольтметром.

Индивидуальные характеристики отдельных вольтметров позволяют подобрать прибор для самого требовательного пользователя. Давайте познакомимся поближе с наиболее интересными сериями приборов.

В2-39 — нановольтметр постоянного тока

Этот малогабаритный прибор высокого класса открывает ряд специализированных вольтметров, предназначенных для измерения постоянных напряжений обеих полярностей в самом широком диапазоне. Для него, прежде всего, характерна высокая чувствительность: разрешающая способность прибора составляет всего 1 нВ в диапазоне измеряемых напряжений до 200 мкВ, а в диапазоне до 2000 В — 10 мВ. Все измерения осуществляются с низкой погрешностью, составляющей всего 0,004–0,01 %. Этот вольтметр также характеризуется высокой стабильностью нулевого уровня. К его особенностям следует отнести следующие встроенные функции:

- цифровая фильтрация и запоминание входного сигнала с возможностью его выдачи в цифровой интерфейс IEEE-488;
- вывод с аналогового выхода или на цифровой дисплей до 100 результатов измерений напряжения. Автокалибровка и возможность компенсации внешних дестабилизирующих факторов делают В2-39 удобным в эксплуатации.

Серия универсальных вольтметров В7-54

Приборы этой серии позволяют производить высокоточные измерения напряжения постоянного и переменного тока, величины постоянного и переменного тока, измерять сопротивление постоянному току по 2/4-проводной схеме, а также проверять исправность р-п-перехода. Вольтметры обеспечивают измерение среднеквадратического значения переменного напряжения/тока произвольной формы в диапазоне от 10 Гц до 1 МГц и измерение сопротивления до 1 ГОм.

Возможности приборов этой серии расширяют дополнительные функции, обеспечивающие математическую и логическую обработку результатов измерения (7 программ) и память для хранения 512 показаний.

Цифровой ЖК-дисплей с индикацией 6^{1/2} разрядов позволяет выводить результаты измерений с достаточной разрешающей способностью.

Разрешение прибора в диапазоне измеряемых напряжений от 0,2 до 2000 В составляет соответственно 100 нВ...1 мВ. Для измерения тока до 2 А разрешение составляет 1 мкА для постоянного тока и 10 мкА для переменного тока. Измерение сопротивления осуществляется с разрешением от 100 мкОм до 100 кОм для диапазона 0,2 кОм...2 ГОм соответственно. Погрешность измерений при этом колеблется в пределах 0,003–0,015 % для разных типов измеряемых параметров тока. Высокая точность измерений поддерживается автокалибровкой приборов по встроенным и внешним образцовым мерам с возможностью хранения калибровочных коэффициентов в энергонезависимой памяти. Различные модели вольтметров имеют



стандартные интерфейсы обмена информацией с компьютером (IEC-625 или RS-232S), аналоговый выход для обмена информацией с внешними устройствами, а также большое количество встроенных программ математической и логической обработки результатов измерений. Все это дает возможность создавать на базе приборов этой серии автономные измерительные комплексы вместо больших измерительных систем.

Вольтметры В7-54/2 и В7-54/3 являются высококлассными приборами, позволяющими с высокой точностью производить измерения напряжений постоянного и переменного тока, величин постоянного и переменного тока, сопротивлений постоянному току.

Большой набор программ математической и логической обработки результатов измерений, наличие интерфейсов IEEE-488 у модели В7-54/2 и RS-232 у модели В7-54/3, возможность оперативной коррекции погрешности из-за внешних дестабилизирующих факторов, наличие аналогового выхода у модели В7-54/3 позволяют с успехом использовать эти приборы вместо больших измерительных систем в самых жестких отечественных условиях эксплуатации. Купив вольтметр серии В7-54, вы получите за сравнительно небольшие деньги высокоточный инструмент для определения большинства базовых параметров постоянного и переменного тока.

Серия универсальных вольтметров В7-65

Эта серия представляет собой следующую ступень в развитии ряда универсальных вольтметров В7-53, предназначенных для высокоточного измерения различных параметров постоянного и переменного тока. Приборы данной серии обладают более высокой точностью измерений, существенно улучшены параметры измерения переменного тока. Кроме того, более информативный цифровой 5^{1/2}-разрядный ЖКИ теперь оборудован системой подсветки.

Отметим, что существенно обновилась и элементная база, что сразу сказалось в лучшую сторону на надежности, точности измерений, эксплуатационных характеристиках (в частности, вибростойкости) и массе прибора. Использование современных микропроцессорных технологий позволило создать прибор, способный производить с высокой точностью измерения величин напряжения постоянного (1 мкВ÷1000 В) и переменного (1 мкВ÷700 В) тока, а также силы тока (10 мкА÷2 А) и сопротивления (1 МОм÷2 ГОм) по 2/4-проводной схеме. Прибор также позволяет измерять среднеквадратичное значение переменного напряжения произвольной формы и величину тока синусоидальной формы.

Кроме того, вольтметры способны определять значения целого ряда различных электрофизических параметров. К числу наиболее важных дополнительных функций, прежде всего, отнесем возможность измерения частоты (20 Гц...1 МГц) и периода (100 мкс...50 мс) переменного тока.

В число дополнительных функций также входит измерение:

- температуры (–200...+1100 °С) при помощи четырех сменных термодатчиков;
- мощности;
- относительных уровней (дБ);
- минимальных, максимальных и усредненных значений измеряемых величин.

Приборы обеспечивают возможность допускового контроля, расширения диапазона измеряемых токов (программный шунт), записи/считывания до 200 результатов измерений, проверки р–п-переходов, а также прозвонки цепей.

Автоматический/ручной выбор пределов и коррекция нуля вместе со встроенной программой тестового контроля также значительно улучшают функциональные характеристики серии.

Вольтметр универсальный В7-68

В7-68 является портативным настольным вольтметром, предназначенным для определения характеристик постоянного и переменного напряжения, тока, сопротивления, частоты, периода, проверки р–п-переходов. Этот вольтметр не имеет прототипа и является принципиально новой разработкой. Прибор отличается высокими точностью измерений, расширенными функциональными и сервисными возможностями. Используемый в приборе 3^{1/4} разрядный высококонтрастный светодиодный индикатор с регулировкой яркости отображает не только результаты измерений, но и дополнительную буквенно-символьную информацию, характеризующую текущий режим работы прибора.

Вольтметр определяет напряжение постоянного тока в диапазонах измерений 0,2; 20; 200; 1000 В и с разрешением соответственно 100 мкВ; 1; 10; 100 мВ; 1 В. Основная погрешность измерений при этом не превышает ±(0,06 % + 3 ед. мл. разр.). Напряжение переменного тока измеряют на поддиапазонах 0,4; 4; 40; 400; 750 В с разрешением соответственно 100 мкВ, 1, 10, 100 мВ, 1 В и основной погрешностью ±(0,2 % + 7 ед. мл. разр.). Диапазон частот измеряемого напряжения переменного тока составляет 20 Гц...100 кГц.

Кроме того, вольтметр обеспечивает измерение силы переменного и постоянного тока до 2 А, сопротивления на поддиапазонах

400 Ом; 4; 40; 400; 4000 кОм; 40 МОм, а также частоты в диапазоне 20 Гц...1 МГц и периода в диапазоне от 1 мкс до 500 мс.

Встроенный микроконтроллер производит математическую обработку результатов измерений и поддерживает следующие сервисные функции:

- калибровку по внешней мере;
- определение максимального, минимального и среднего значения измеряемой величины;
- контроль измеряемых параметров на соответствие установленным порогам;
- расширение диапазона измерения токов (измерение токов по падению напряжения);
- управление яркостью свечения индикатора;
- установку адреса прибора в системе и скорости передачи данных;
- тестирование основных функциональных узлов.

Электронный предохранитель обеспечивает защиту от переплюсовки и перегрузки.

Высокая точность измерений переменных напряжений и токов реализована в вольтметре за счет вычисления истинных среднеквадратичных значений. Наличие в приборе встроенных интерфейсов RS-232C и RS-485 позволяет прибору работать с форматом индикации 4^{1/2} разряда и отображением результатов на экране дисплея ПК. Кроме того, интерфейс RS-485 обеспечивает возможность подключения к компьютеру до 32 приборов В7-68 по двухпроводной схеме и объединение их в многоканальную автоматизированную измерительную систему сбора и обработки данных.

Вольтметр имеет небольшие габаритные размеры (245×70×242 мм), массу (1,2 кг) и может работать в расширенном диапазоне рабочих температур от –10 до +40 °С.

Несмотря на то что этот прибор имеет весьма небольшую цену, его высокая точность, широкие функциональные возможности, наличие двухстрочного светодиодного дисплея и встроенного интерфейса для обмена данными с ПК позволяет с успехом использовать вольтметр в составе самых сложных автоматизированных информационно-измерительных систем.

Хочется также отметить современный дизайн прибора и высокую эргономику его органов управления — попользовавшись этим вольтметром один раз, с ним больше не хочется расставаться.