

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Амперметры и вольтметры цифровые серии 3010

Назначение средства измерений

Амперметры и вольтметры цифровые серии 3010 (далее - амперметры и вольтметры серии 3010) предназначены для точных измерений постоянного тока и напряжения и действующих значений переменного тока и напряжения.

Описание средства измерений

Амперметры и вольтметры серии 3010 выпускаются 15 модификаций, обозначение которых и краткие характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Модификации амперметров и вольтметров серии 3010

| Обозначение | Краткие характеристики |
|--------------|---|
| СА3010/1-000 | Амперметр с пределами измерения 5-10-20-50 мА, без интерфейса |
| СА3010/1-232 | Амперметр с пределами измерения 5-10-20-50 мА, с интерфейсом RS232 |
| СА3010/1-485 | Амперметр с пределами измерения 5-10-20-50 мА, с интерфейсом RS485 |
| СА3010/2-000 | Амперметр с пределами измерения 50-100-200-500 мА, без интерфейса |
| СА3010/2-232 | Амперметр с пределами измерения 50-100-200-500 мА, с интерфейсом RS232. |
| СА3010/2-485 | Амперметр с пределами измерения 50-100-200-500 мА, с интерфейсом RS485. |
| СА3010/3-000 | Амперметр с пределами измерения 1-2,5-5-10 А, без интерфейса |
| СА3010/3-232 | Амперметр с пределами измерения 1-2,5-5-10 А, с интерфейсом RS232. |
| СА3010/3-485 | Амперметр с пределами измерения 1-2,5-5-10 А, с интерфейсом RS485. |
| СВ3010/1-000 | Вольтметр с пределами измерения 7,5-15-30-60 В, без интерфейса |
| СВ3010/1-232 | Вольтметр с пределами измерения 7,5-15-30-60 В, с интерфейсом RS232. |
| СВ3010/1-485 | Вольтметр с пределами измерения 7,5-15-30-60 В, с интерфейсом RS485. |
| СВ3010/2-000 | Вольтметр с пределами измерения 75-150-300-600 В, без интерфейса |
| СВ3010/2-232 | Вольтметр с пределами измерения 75-150-300-600 В, с интерфейсом RS232. |
| СВ3010/2-485 | Вольтметр с пределами измерения 75-150-300-600 В, с интерфейсом RS485. |

Амперметры и вольтметры серии 3010 имеют возможность установки пределов измерения и режима (переменный – постоянный) измеряемого тока или напряжения и индицируют значение измеренного тока или напряжения, знак «+» или «-» при измерении постоянного тока и напряжения, значение выбранного предела измерения, режим измеряемого тока или напряжения.

Количество значащих цифр при индикации измеренных значений тока или напряжения - пять десятичных разрядов. Амперметры и вольтметры серии 3010 модификаций СХ3010/Х-232 обеспечивают передачу измеренных значений тока или напряжения по интерфейсу RS232, модификаций СХ3010/Х-485 – по интерфейсу RS485.

В амперметрах и вольтметрах серии 3010 используется специальный алгоритм цифровой обработки сигналов, ориентированный на измерения постоянной и переменной составляющих сигналов произвольной формы в диапазоне частот до 1500 Гц, не критичный к их форме и обеспечивающий требуемую точность измерения.

В основе алгоритма измерения действующего значения лежит реализация цифрового фильтра, на вход которого подаются квадраты мгновенных значений выборок измеряемого сигнала с частотой дискретизации 4000 Гц, а на выходе осуществляется извлечение квадратного корня из суммы квадратов мгновенных значений.

При измерении постоянной составляющей на вход этого же фильтра поступают мгновенные значения выборок, а на выходе имеем значение постоянной составляющей входного сигнала.

Оба этих преобразования выполняются одновременно, а на индикатор выводится постоянная составляющая или действующее значение измеряемого сигнала в зависимости от режима работы.

Измеряемый сигнал, через входную цепь, представляющую собой делитель для вольтметров или шунт для амперметров, поступает на вход усилителя с регулируемым коэффициентом усиления. Переключение пределов измерения происходит за счет изменения коэффициента усиления регулируемого усилителя, входные цепи остаются неизменными. С выхода усилителя нормируемый сигнал поступает на вход АЦП где преобразуется в цифровой код.

С выхода АЦП мгновенные выборки входного сигнала поступают на вход микроконтроллера выполненного на базе процессора MSP.

Микроконтроллер осуществляет обработку сигналов, вывод на светодиодный индикатор, обслуживание клавиатуры и интерфейса. Микроконтроллер имеет энергонезависимую память для хранения калибровочных констант.

Конструктивно амперметры и вольтметры серии 3010 выполнены в литом корпусе из ABS, в котором располагается электронный блок, состоящий из платы процессорной и платы индикации.

На лицевой панели расположены:

- кнопки выбора предела измерений «<>» и «>>»;
- кнопка «РЕЖИМ \equiv /~» выбора режима измеряемого тока или напряжения;
- окно под цифровой индикатор;
- индикаторы значения выбранного предела измерений;
- индикатор «~» режима измеряемого тока или напряжения;
- гнезда для подключения измерительных кабелей.

На задней панели расположено гнездо для подключения низковольтного питания и окно доступа к переключателю для проведения калибровки. Для амперметров и вольтметров серии 3010 модификаций СА3010/Х-232,

СА3010/Х-485, СВ3010/Х-232, СВ3010/Х-485 дополнительно устанавливается разъем «ИНТЕРФЕЙС» для подключения амперметров и вольтметров серии 3010 к ПЭВМ.

В зависимости от исполнения, амперметры и вольтметры серии 3010 могут передавать результаты измерений по гальванически развязанному интерфейсу RS232 или RS485 (далее – интерфейс). Амперметры и вольтметры серии 3010 могут использоваться при поверке приборов постоянного и переменного тока класса точности 0,3 и ниже.

Общий вид амперметра и вольтметра серии 3010 представлен на рисунке 1. Место нанесения поверительного клейма указаны на рисунке 2.



Рисунок 1. Общий вид амперметра и вольтметра серии 3010



Рисунок 2. Место нанесения поверительного клейма

Метрологические и технические характеристики

| | |
|---|---------------------------------|
| Значения пределов измерений, I_{Π} (U_{Π}): | |
| - для СА3010/1-XXX, мА | 5-10-20-50; |
| - для СА3010/2-XXX, мА | 50-100-200-500; |
| - для СА3010/3-XXX, А | 1-2,5-5-10; |
| - для СВ3010/1-XXX, В | 7,5-15-30-60; |
| - для СВ3010/2-XXX, В | 75-150-300-600; |
| Диапазоны измерений: | |
| - амперметров | от 0,1 I_{Π} до I_{Π} ; |
| - вольтметров | от 0,1 U_{Π} до U_{Π} ; |
| Частотный диапазон измеряемого тока или напряжения, Гц | от 40 до 1500; |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерений, % от предела измерения | 0,1; |
| Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в рабочем диапазоне температур, % на каждые 10 °С изменения температуры. | 0,1; |
| Максимальное падение напряжения на входе амперметров, не более, мВ: | |
| - для СА3010/1-XXX | 150; |
| - для СА3010/2-XXX | 200; |
| - для СА3010/3XXX | 400; |
| Входное сопротивление вольтметров, не менее, кОм | 100; |
| Входная емкость вольтметров, не более, пФ | 100; |
| Питание: | |
| - постоянное напряжение, В | от 9 до 18; |
| - через адаптер сетевого питания (сеть переменного тока в соответствии с техническими характеристиками на адаптер); | |
| Потребляемая мощность, не более, Вт | 5; |
| Условия эксплуатации: | |
| - температура окружающего воздуха, °С | от + 5 до + 40; |
| - относительная влажность, % | 90 (при температуре + 25 °С); |
| Габаритные размеры, не более мм | 225 × 85 × 200; |
| Масса, не более кг | 1,0; |
| Средний срок службы, лет | 15; |
| Наработка на отказ, ч | 40000. |

Знак утверждения типа

наносят методом офсетной печати на маркировочный ярлык, расположенный на задней панели корпуса, и типографским способом на титульных листах руководства по эксплуатации и формуляров.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки амперметра серии 3010:

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| 1) амперметр СА3010/Х-XXX | 1 шт.; |
| 2) адаптер сетевого питания | 1 шт.; |
| 3) шнур низковольтного питания | 1 шт.; |
| 4) комплект измерительных кабелей | 1 комплект; |
| 5) розетка DB-9F с корпусом DP-9C | 1 комплект; |

(для модификаций СА3010/Х-232,
СА3010/Х-485)

- | | |
|---|---------|
| 6) формуляр ЗИУСН.340.003 ФО | 1 экз.; |
| 7) руководство по эксплуатации ОИУСН.140.002 РЭ | 1 экз.; |
| 8) диск с программой «SER 3010.EXE» | 1 шт. |

Комплект поставки вольтметра серии 3010:

- | | |
|--|-------------|
| 1) вольтметр СВ3010/Х-XXX | 1 шт.; |
| 2) адаптер сетевого питания | 1 шт.; |
| 3) шнур низковольтного питания | 1 шт.; |
| 4) комплект измерительных кабелей | 1 комплект; |
| 5) розетка DB-9F с корпусом DP-9C (для модификаций СА3010/Х-232, СА3010/Х-485) | 1 комплект; |
| 6) формуляр ЗИУСН.349.003 ФО | 1 экз.; |
| 7) руководство по эксплуатации ОИУСН.140.002 РЭ | 1 экз.; |
| 8) диск с программой «SER 3010.EXE» | 1 шт. |

Поверка

осуществляется по методике, изложенной в разделе 8 «Поверка амперметров и вольтметров серии 3010» руководства по эксплуатации ОИУСН.140.002 РЭ «Амперметры и вольтметры цифровые серии 3010. Руководство по эксплуатации», согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Краснодарский ЦСМ» 15 апреля 2004 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 2:

Таблица 2 - Основные средства поверки

| Наименование | Краткая техническая характеристика |
|--|---|
| 1. Установка поверочная полуавтоматическая универсальная УППУ-1М | Диапазон измерения токов 0,1 мА – 10 А. Диапазон измерения напряжений 1 мВ – 750 В. Диапазон частот 40 – 2500 Гц. Предел допускаемой основной погрешности – $\pm 0,03\%$. |
| 2. ПЭВМ типа IBM PC AT | |
| 3. Преобразователь интерфейсов RS232 \Leftrightarrow RS485 типа CX3020 | |

Допускается замена средств поверки другими средствами измерений утвержденного типа.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерения и воспроизведения постоянного тока и напряжения и действующих значений переменного тока и напряжения описана в разделе 4 «Описание амперметров и вольтметров серии 3010 и принцип их работы» документа ОИУСН.140.002 РЭ, «Амперметры и вольтметры цифровые серии 3010».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к амперметрам и вольтметрам цифровым серии 3010

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \dots 30 \text{А}$ »

ГОСТ 8.027-01 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ГОСТ 12.2.091-2012 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».

ТУ 4221-015-16851585-2004 «Амперметры и вольтметры цифровые серии 3010. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ и (или) оказании услуг по обеспечению единства измерений.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью предприятие «ЗИП-Научприбор».

Адрес: 350072 Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 5.

Телефон (861)252-32-20, факс (861)252-33-83

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Краснодарский ЦСМ»
350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а.

Тел.: (861)233-76-50, факс 233-85-86.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30021-10 от 30.04.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.