

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства испытательные комплектные «Сатурн-М2», «Сатурн-М3»

#### Назначение средства измерений

Устройства испытательные комплектные «Сатурн-М2», «Сатурн-М3» (далее устройства) предназначены для измерения силы тока и времени срабатывания при проверке характеристик автоматических выключателей переменного тока с электромагнитными, тепловыми, полупроводниковыми и электронными расцепителями, а также проверки выключателей управляемых дифференциальным током.

#### Описание средства измерений

Устройство «Сатурн-М2» имеет одноблочное исполнение. На лицевой панели расположены органы управления, индикаторы, входные и выходные клеммы.

Устройство «Сатурн-М3» состоит из блока «Сатурн-М2», нагрузочного и измерительного трансформатора, предназначенных для увеличения диапазона измерений силы тока.

Силовая часть электрической схемы устройств включает: силовой электронный регулятор тока, понижающий трансформатор, узел выделения нулевой фазы напряжения сети, импульсный трансформатор управления электронным регулятором. Для удобства проверки различных типов автоматов силовые и измерительные цепи выведены на отдельные клеммы.

Аналоговая часть устройств содержит измерительный канал тока, детектор перехода напряжения сети через ноль для синхронизации работы микроконтроллера, транзисторный усилитель управления электронным регулятором, регулирующим выходной ток, и схему, обеспечивающую включение и выключение устройств без помех.

Измерительный канал включает трансформатор тока, переключатель диапазонов измерений, усилитель и аналого-цифровой преобразователь.

Работой устройства управляет микроконтроллер в соответствии с программой, записанной в энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ).

На лицевой панели устройств находятся дисплей для отображения измерительной информации и органы управления.

Устройства имеют встроенную автоматическую самодиагностику.

Питание устройств осуществляется от однофазной сети переменного тока.

Общий вид устройства «Сатурн-М2» (измерительного блока «Сатурн-М3») приведен на рисунке 1.



Рисунок 1

Принцип действия заключается в следующем.

Органами управления выбираются режимы работы, вводятся необходимые параметры, выбираются режимы индикации результатов измерений.

После проверки микроконтроллером корректности введенных параметров запускается выбранный режим, и на выходе устройства формируется заданное значение тока. Этот ток протекает через замкнутые контакты проверяемого автоматического выключателя и первичную обмотку измерительного трансформатора тока. Усиленный сигнал с вторичной обмотки измерительного трансформатора тока подается на вход АЦП. На выходе АЦП формируются цифровые сигналы, поступающие в микроконтроллер, где происходит их обработка и формирование значения измеренных величин, отображаемых на дисплее.

Одновременно с измерением тока запускается процесс измерения времени срабатывания проверяемого выключателя.

Устройства имеют автоматизированные режимы испытаний: «Отсечка», «Уставка» и «Тепловой», существенно сокращающие время, затрачиваемое на проверку.

Режим «Отсечка» позволяет определять ток срабатывания электромагнитного расцепителя проверяемого автоматического выключателя подачей медленно возрастающего испытательного тока (ГОСТ Р 50030.2-2010).

Режим «Уставка» позволяет проверять уставки по току короткого замыкания подачей в течение заданного времени тока, равного нижней и верхней границы токов срабатывания проверяемого автомата (ГОСТ Р 50345-2010, ГОСТ Р 50030.2-2010).

Режим «Тепловой» позволяет проверять время-токовые характеристики тепловых расцепителей подачей и поддержанием заданного значения тока и измерения времени срабатывания проверяемого автомата (ГОСТ Р 50345-2010, ГОСТ Р 50030.2-2010).

Устройства обеспечивают возможность проверки характеристик выключателей, управляемых дифференциальным током, подачей плавно регулируемого синусоидального или пульсирующего тока заданной полярности и с заданным углом задержки.

Знак поверки в виде наклейки наносится на лицевую панель устройств.

Пломбы для защиты от несанкционированного доступа устанавливаются на крепежный элемент лицевой панели корпуса устройств внутри специальной чашевидной оснастки.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Место пломбировки

Рисунок 2

### Программное обеспечение

Устройства имеют исполняемое микропроцессором программное обеспечение – микропрограмму.

Программное обеспечение (ПО) является встроенным и полностью метрологически значимым.

ПО записано в машинных кодах в энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ), и не доступно для изменения вне заводских условий без использования специализированных средств.

Для изменения ПО или калибровочных коэффициентов измерительных каналов необходимо снять защиту от перезаписи ПЗУ. Для снятия защиты необходимо вскрыть опломбированный корпус устройства.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Идентификация ПО не применяется.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Наименование метрологических характеристик	
Диапазоны измерений силы переменного тока с внутренним трансформатором тока, Сатурн-М2 канал 1, А	от 0,025 до 25; от 0,25 до 250; от 2,5 до 2500
Диапазоны измерений силы переменного синусоидального и постоянного пульсирующего тока, Сатурн-М2 канал 2, А	от 0,0001 до 0,1; от 0,02 до 2,0
Диапазон измерений силы переменного тока с внутренним и входящим в состав устройства внешним трансформатором тока, Сатурн-М3, А	от 0,025 до 15000
Диапазон измерений силы переменного тока с внешним трансформатором тока, кА	от 0,01 до 99,99
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы тока в канале 1 с внутренним трансформатором, не более	$\pm (1,5 \% + 3 \text{ ед. мл. разр.})^*$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы синусоидального тока в канале 2, не более	$\pm (0,5 \% + 3 \text{ ед. мл. разр.})^*$
Диапазон измерений времени срабатывания контактов, с	от 0,001 до 7200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений величин времени срабатывания автомата до 1 с не превышают: – при определении момента срабатывания по изменению состояния клемм «Контакты», с	$\pm 0,01$
– при определении момента срабатывания по пропаданию напряжения питания или пропаданию тока, с	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени: – при измерении величин от 1 до 100 с, % – при измерении величин более 100 с, %	$\pm (1 + 3 \text{ ед. мл. разр})$ $\pm (2 + 3 \text{ ед. мл. разр})$
Пределы дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры на каждые 10°C – тока в канале 1, % – тока в канале 2, %	$\pm 0,5$ $\pm 0,2$
* время измерения не менее 0,02 с	

