

Регистрационный № 99711-26

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства комплектные испытательные «Сатурн-М2»

#### Назначение средства измерений

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

#### Описание средства измерений

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.

Устройства выпускаются в двух модификациях: «Сатурн-М2» и «Сатурн-М2.1». «Сатурн-М2» имеет одноблочное исполнение. На лицевой панели расположены органы управления, индикаторы, входные и выходные клеммы.

Устройство «Сатурн-М2.1» состоит из блока «Сатурн-М2», нагрузочного трансформатора НТ-12 и датчика тока трансформаторного ТМ-0,66-Р5, предназначенных для увеличения диапазона регулирования и измерений силы тока.

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 длительности протекания тока в проверяемом выключателе.

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 границе токов срабатывания проверяемого автомата (ГОСТ IEC 60898-1-2020, 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 IEC 60898-1-2020, 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.

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

Место пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения заводского номера представлено на рисунке 1.

Заводской номер в числовом формате, состоящий из арабских цифр, наносится в виде шильда на боковую панель корпуса.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

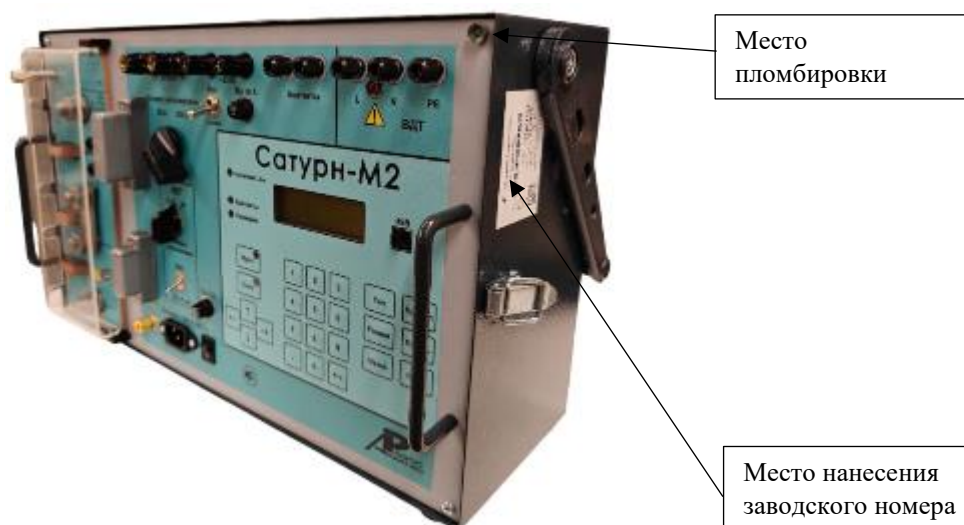


Рисунок 1 – Общий вид устройства комплектного испытательного «Сатурн-М2»



Нагрузочный трансформатор НТ-12



Датчик тока трансформаторный ТМ-0,66Р-5

Рисунок 2 – Нагрузочный трансформатор НТ-12  
и датчик тока трансформаторный ТМ-0,66Р-5 в составе «Сатурн-М2.1»

### Программное обеспечение

В устройствах используется программное обеспечение (далее – ПО), решающее задачи обработки, хранения и отображения измерительной информации. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Программное обеспечение устройств хранится в микросхемах энергонезависимой памяти, запаянных на печатной плате. Конструкция устройств исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию. ПО является встроенным и полностью метрологически значимым.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение     |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| Идентификационное наименование программного обеспечения         | Сатурн-М2    |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | не ниже 1.25 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения                 | отсутствует  |

### Метрологические и технические характеристики средства измерений

Метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                           | Значения                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазоны измерений силы переменного тока с встроенным трансформатором тока, Сатурн-М2 канал 1, А                                                     | от 0,02 до 5 <sup>1</sup> ;<br>от 0,02 до 25<br>от 0,2 до 250<br>от 2 до 2500 |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности к верхнему значению диапазона измерений силы тока в канале 1 с встроенным трансформатором, % <sup>2</sup> | ± 1,5                                                                         |
| Диапазоны измерений силы переменного и постоянного тока, Сатурн-М2 канал 2, А                                                                         | от 0,001 до 0,1<br>от 0,02 до 2,0                                             |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности к верхнему значению диапазона измерений силы переменного тока в канале 2, %                               | ± 0,5                                                                         |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Значения         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Пределы допускаемой приведенной погрешности к верхнему значению диапазона измерений силы постоянного тока в канале 2, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\pm 1,5$        |
| Диапазон измерений силы переменного тока в устройстве «Сатурн-М2.1» на выходе нагрузочного трансформатора НТ-12, А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | от 120 до 10000  |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности к верхнему значению диапазона измерений силы тока устройства «Сатурн-М2.1» (во вторичной обмотке НТ-12) с внешним датчиком тока трансформаторным ТМ-0,66-Р5, % <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\pm 4,5$        |
| Диапазон измерений длительности протекания тока, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | от 0,001 до 9999 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности протекания тока при измерении величин в диапазоне от 0,1 до 3 с, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $\pm 0,02$       |
| Предел допускаемой относительной погрешности измерений длительности протекания тока при измерении величин в диапазоне от 3 до 7200 с, %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\pm 1$          |
| <p>Примечание:</p> <p>1. Диапазон используется при измерении тока до 99 кА с помощью внешнего измерительного трансформатора тока (ТТ) утвержденного типа с классом точности не хуже 0,5, имеющего номинальный вторичный ток 5 А и подключаемого своей вторичной обмоткой к клеммам «5 А».</p> <p>Отображаемые на индикаторе устройства измеряемые значения первичного тока ТТ равны измеренному значению тока по входу «5 А», умноженному на значение заданного предела измерения «ТТ» и деленному на 5 А (номинальный вторичный ток ТТ).</p> <p>2. Время измерения не менее 0,02 с</p> |                  |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики               | Значение |
|-------------------------------------------|----------|
| Габаритные размеры, мм, не более          |          |
| Блока «Сатурн-М2»                         |          |
| - высота                                  | 230      |
| - ширина                                  | 300      |
| - длина                                   | 490      |
| Нагрузочного трансформатора НТ-12         |          |
| - высота                                  | 220      |
| - ширина                                  | 220      |
| - длина                                   | 250      |
| Датчика тока трансформаторного ТМ-0,66-Р5 |          |
| - высота                                  | 37       |
| - ширина                                  | 166      |
| - длина                                   | 182      |
| Масса, кг, не более                       |          |
| Блока «Сатурн-М2»                         | 18       |
| Нагрузочного трансформатора НТ-12         | 25       |
| Датчика тока трансформаторного ТМ-0,66-Р5 | 1,9      |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                                                                                                                                        | Значение                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного однофазного тока, В<br>- частота, Гц                                                                 | от 187 до 242<br>50±1                        |
| Потребляемая мощность по цепям питания, В·А                                                                                                                        | 20                                           |
| Время установления рабочего режима, мин не более                                                                                                                   | 10                                           |
| Продолжительность непрерывной работы без нагрузки, ч                                                                                                               | 8                                            |
| Нормальные условия применения:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность при температуре+25 °С %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от +15 до +25<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106 |
| Рабочие условия применения:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность при температуре+25 °С %, не более<br>- атмосферное давление, кПа    | от -10 до+40<br>90<br>от 70 до 106,7         |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                                                                                                 | 10                                           |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                                                                                            | 10 000                                       |

#### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование                            | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------------|-------------|------------|
| Модификация «Сатурн-М2»                 |             |            |
| Блок измерительный «Сатурн-М2»          |             | 1 шт.      |
| Комплект гибких соединителей №1         |             | 1 шт.      |
| Паспорт                                 |             | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации             |             | 1 экз.     |
| Модификация «Сатурн-М2.1»               |             |            |
| Блок измерительный «Сатурн-М2»          |             | 1 шт.      |
| Трансформатор нагрузочный НТ-12         |             | 1 шт.      |
| Датчик тока трансформаторный ТМ-0,66-Р5 |             | 1 экз.     |
| Резистор согласующий                    |             | 1 шт.      |
| Комплект гибких соединителей №2         |             | 1 шт.      |
| Паспорт                                 |             | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации             |             | 1 экз.     |
| Методика поверки                        |             | 1 экз.     |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации БПВА.441322.009 РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»;

Приказ Росстандарта от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

Приказ № 2091 от 01 октября 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

БПВА.440132.001 ТУ Устройства комплектные испытательные серии «Сатурн». Технические условия.

**Правообладатель**

Акционерное общество «РАДИУС Автоматика»

(АО «РАДИУС Автоматика»)

ИНН 7735100332

Юридический адрес: 124489, г. Москва, Зеленоград, Панфиловский пр-кт, д. 10, стр. 3

Телефон: +7 (499) 130-5-031

Веб-сайт: [www.rza.ru](http://www.rza.ru)

**Изготовитель**

Акционерное общество «РАДИУС Автоматика»

(АО «РАДИУС Автоматика»)

ИНН 7735100332

Адрес: 124489, г. Москва, Зеленоград, Панфиловский пр-кт, д. 10, стр. 3

Телефон: +7 (499) 130-5-031

Веб-сайт: [www.rza.ru](http://www.rza.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Веб-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации 30004-13