

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства контрольно-измерительные для проверки релейной защиты SMRT, SVERKER 900

Назначение средства измерений

Устройства контрольно-измерительные для проверки релейной защиты SMRT, SVERKER 900 (далее – устройства) предназначены для воспроизведения и измерения:

- напряжения постоянного и переменного тока;
- силы постоянного и переменного тока;
- частоты;
- фазового угла.

Описание средства измерений

Принцип действия устройств заключается в формировании испытательных сигналов с заданными параметрами для аппаратуры релейной защиты и автоматики (РЗА) и регистрации откликов на них. Устройства применяются для проверки как однофазных, так и трехфазных релейных защит и позволяют выполнять испытания всех типов электромеханических, твердотельных и микропроцессорных реле максимального тока, включая реле, управляемые напряжением.

Устройства оснащены встроенными процедурами (шаблонами), автоматизирующих процесс тестирования элементов релейных защит и снятие их характеристик.

Принцип действия устройств при измерении выходных/входных величин основан на преобразовании аналогового сигнала в цифровую форму с помощью АЦП. Устройства могут генерировать испытательные сигналы по независимым каналам напряжения и тока. Амплитуды и фазы каждого из сигналов устанавливаются независимо.

Основные узлы устройств: генератор напряжения, генератор тока, АЦП, микропроцессор, устройство управления, схема интерфейсов, ЖК-дисплей (только для SVERKER 900), источник питания.

Устройства выпускаются в ряде модификаций: SMRT410, SMRT36, SMRT33, SMRT1, SVERKER 900, отличающихся функциональностью (числом выходных каналов тока и напряжения), конструкцией и комплектом поставки.

Устройства функционируют как в режиме дистанционного управления с внешнего ПК, так и в режиме автономного управления. Для работы в режиме дистанционного управления на внешнем ПК должно быть предустановлен пакет прикладных программ «AVTS».

При работе в режиме автономного управления к устройствам SMRT через интерфейс Ethernet подключается контроллер Smart Touch View (STVI), который представляет собой внешний модуль с цветным сенсорным ЖК-дисплеем высокого разрешения, позволяющий оператору осуществлять измерения в ручном и автоматическом режимах.

При автономном управлении устройства SVERKER 900 данные оператор вводит с помощью сенсорной клавиатуры, отображаемой на ЖК-дисплее и поворотной ручки.

Результаты измерений могут быть сохранены как во внутренней энергонезависимой памяти устройства, так и переданы на внешний ПК. Для связи с персональным компьютером устройства оснащаются интерфейсами USB, Ethernet, Bluetooth (опция).

Конструктивно устройства выполнены в корпусах из полипропилена (устройства SMRT) и металлических корпусах (устройство SVERKER). Гнезда для подключения измерительных цепей, органы управления, индикации и интерфейсы связи расположены на лицевых панели корпуса.

Питание устройств – от сети переменного тока.

Для предотвращения несанкционированного доступа в измерителях пломбируется один из винтов крепления корпуса.



Устройство SMRT410



Устройство SMRT36



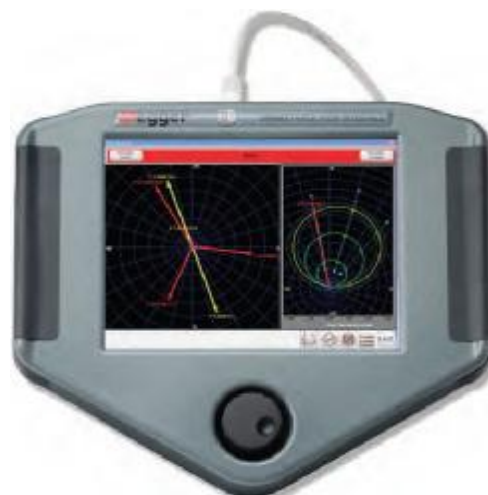
Устройство SMRT33



Устройство SMRT1 с контроллером STVI



Устройство SVERKER 900



Контроллер STVI

Программное обеспечение

Устройства имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Их характеристики приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микропроцессора приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Внешнее ПО (AVTS) применяется для связи с компьютером через интерфейсы связи. Оно представляет собой программу, позволяющую сохранять установки и параметры измерений для различных типов релейных защит; проводить быструю оценку и сравнения результатов измерений; распечатывать отчеты; сохранять результаты измерений на жестком диске компьютера. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики встроенного программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.2
Цифровой идентификатор ПО	–
Другие идентификационные данные (если имеются)	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики устройств SMRT410

Характеристика	Значение
Диапазон измерений формируемого напряжения переменного тока, В	от 0 до 30; от 0 до 150; от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемого напряжения переменного тока, В	$\pm (0,0015U_{\text{изм.}} + 0,0005U_{\text{к.}})$
Диапазон измерений формируемой силы переменного тока, А (основные выходы)	от 0 до 30; от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы переменного тока, А (основные выходы)	$\pm (0,0015I_{\text{изм.}} + 0,0005I_{\text{к.}})$
Диапазон формируемого напряжения постоянного тока, В	от 0 до 30; от 0 до 150; от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемого напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,0025U_{\text{к.}}$
Диапазон измерений формируемой силы постоянного тока, А	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы постоянного тока, А	$\pm (0,0015I_{\text{изм.}} + 0,0005I_{\text{к.}})$
Диапазон измерений формируемой силы переменного тока, А (дополнительные выходы)	от 0 до 5; от 0 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы переменного тока (дополнительные выходы), А	$\pm (0,0015I_{\text{изм.}} + 0,0005I_{\text{к.}})$

Характеристика	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В ¹⁾	от 0 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,00003U_{\text{изм.}} + 0,0002U_{\text{к.}})$
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА ¹⁾	от 0 до 1; от 4 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока (для измеряемых токов), мА	$\pm (0,00003I_{\text{изм.}} + 0,0002I_{\text{к.}})$
Диапазон измерений частоты, Гц	от 0,001 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты 50/60 Гц	0,000025F _{изм.}
Диапазон измерений фазового угла, градусов	от 0,00 до 359,99
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового угла, градусов	$\pm 0,25$

Примечание: U_{изм.}, I_{изм.}, F_{изм.} – измеренное значение величины.

U_{к.}, I_{к.} – конечное значение диапазона измерений величины.

¹⁾ – с опциональным преобразователем.

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики устройств SMRT36

Характеристика	Значение
Диапазон измерений формируемого напряжения переменного тока, В	от 0 до 30; от 0 до 150; от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемого напряжения переменного тока, В	$\pm (0,0015U_{\text{изм.}} + 0,0005U_{\text{к.}})$
Диапазон измерений формируемой силы переменного тока, А (основные выходы)	от 0 до 30; от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы переменного тока, А (основные выходы)	$\pm (0,0015I_{\text{изм.}} + 0,0005I_{\text{к.}})$
Диапазон формируемого напряжения постоянного тока, В	от 0 до 30; от 0 до 150; от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемого напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,0025U_{\text{к.}}$
Диапазон измерений формируемой силы постоянного тока, А	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы постоянного тока, А	$\pm (0,0015I_{\text{изм.}} + 0,0005I_{\text{к.}})$
Диапазон измерений формируемой силы переменного тока, А (дополнительные выходы)	от 0 до 5; от 0 до 15
Пределы допускаемой погрешности измерения силы переменного тока (для формируемых токов, дополнительные выходы)	$\pm (0,0015I_{\text{изм.}} + 0,0005I_{\text{к.}})$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,0005U_{\text{к.}}$
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока, мА	$\pm 0,0005I_{\text{к.}}$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В ¹⁾	от 0 до 10

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,00003U_{\text{изм.}} + 0,0002U_{\text{к.}})$
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА ¹⁾	от 0 до 1; от 4 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока, мА	$\pm (0,00003I_{\text{изм.}} + 0,0002I_{\text{к.}})$
Диапазон измерений частоты, Гц	от 0,001 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты 50/60 Гц	0,000025Физм.
Диапазон измерений фазового угла, градусов	от 0,00 до 359,99
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового угла, градусов	$\pm 0,25$

Примечание: $U_{\text{изм.}}$, $I_{\text{изм.}}$, Физм. – измеренное значение величины.

$U_{\text{к.}}$, $I_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений величины.

¹⁾ – с опциональным преобразователем.

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики устройств SMRT33

Характеристика	Значение
Диапазон измерений формируемого напряжения переменного тока, В	от 0 до 30; от 0 до 150; от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемого напряжения переменного тока, В	$\pm (0,0015U_{\text{изм.}} + 0,0005U_{\text{к.}})$
Диапазон измерений формируемой силы переменного тока, А (основные выходы)	от 0 до 30; от 0 до 45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы переменного тока, А (основные выходы)	$\pm (0,0015I_{\text{изм.}} + 0,0005I_{\text{к.}})$
Диапазон формируемого напряжения постоянного тока, В	от 0 до 30; от 0 до 150; от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемого напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,0025U_{\text{к.}}$
Диапазон измерений формируемой силы постоянного тока, А	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы постоянного тока, А	$\pm (0,0015I_{\text{изм.}} + 0,0005I_{\text{к.}})$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В ¹⁾	от 0 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,00003U_{\text{изм.}} + 0,0002U_{\text{к.}})$
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА ¹⁾	от 0 до 1; от 4 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока, мА	$\pm (0,00003I_{\text{изм.}} + 0,0002I_{\text{к.}})$
Диапазон измерений частоты, Гц	от 0,001 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты 50/60 Гц	0,000025Физм.
Диапазон измерений фазового угла, градусов	от 0,00 до 359,99

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового угла, градусов	$\pm 0,25$
--	------------

Примечание: $U_{изм.}$, $I_{изм.}$, $F_{изм.}$ – измеренное значение величины.

$U_{к.}$, $I_{к.}$ – конечное значение диапазона измерений величины.

¹⁾ – с опциональным преобразователем.

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики устройств SMRT1

Характеристика	Значение
Диапазон измерений формируемого напряжения переменного тока, В	от 0 до 30; от 0 до 150; от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемого напряжения переменного тока, В	$\pm (0,0015U_{изм.} + 0,0005U_{к.})$
Диапазон измерений формируемой силы переменного тока, А (основные выходы)	от 0 до 30; от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы переменного тока, А (основные выходы)	$\pm (0,0015I_{изм.} + 0,0005I_{к.})$
Диапазон формируемого напряжения постоянного тока, В	от 0 до 30; от 0 до 150; от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемого напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,0025U_{к.}$
Диапазон измерений формируемой силы постоянного тока, А	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы постоянного тока, А	$\pm (0,0015I_{изм.} + 0,0005I_{к.})$
Диапазон измерений формируемой силы переменного тока, А (дополнительные выходы)	от 0 до 5; от 0 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы переменного тока (дополнительные выходы), А	$\pm (0,0015I_{изм.} + 0,0005I_{к.})$
Диапазон измерений частоты, Гц	от 0,001 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты 50/60 Гц	$0,000025F_{изм.}$
Диапазон измерений фазового угла, градусов	от 0,00 до 359,99
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового угла, градусов	$\pm 0,25$

Примечание: $U_{изм.}$, $I_{изм.}$, $F_{изм.}$ – измеренное значение величины.

$U_{к.}$, $I_{к.}$ – конечное значение диапазона измерений величины.

¹⁾ – с опциональным преобразователем.

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики устройств SVERKER 900

Характеристика	Значение
Диапазон измерений формируемого напряжения переменного тока, В	от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемого напряжения переменного тока, В	$\pm (0,0003U_{изм.} + 0,0005U_{к.})$
Диапазон измерений формируемого напряжения постоянного тока, В	от 0 до 300

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемого напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,0003U_{\text{изм.}} + 0,0005U_{\text{к.}})$
Диапазон измерений формируемой силы переменного тока, А	от 0 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы переменного тока, А	$\pm 0,005I_{\text{изм.}}$
Диапазон измерений формируемой силы постоянного тока, А	от 0 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения формируемой силы постоянного тока, А	$\pm 0,005I_{\text{изм.}}$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 0 до 1; от 0 до 10; от 0 до 100; от 0 до 900
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока, В	$\pm (0,01U_{\text{изм.}} + 5 \text{ мВ});$ $\pm (0,01U_{\text{изм.}} + 10 \text{ мВ});$ $\pm (0,01U_{\text{изм.}} + 50 \text{ мВ});$ $\pm (0,01U_{\text{изм.}} + 300 \text{ мВ})$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 1; от 0 до 10; от 0 до 100; от 0 до 900
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,005U_{\text{изм.}} + 3 \text{ мВ});$ $\pm (0,005U_{\text{изм.}} + 7 \text{ мВ});$ $\pm (0,005U_{\text{изм.}} + 30 \text{ мВ});$ $\pm (0,005U_{\text{изм.}} + 300 \text{ мВ})$
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от 0 до 0,2; от 0 до 1,5; от 0 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока, А	$\pm (0,01I_{\text{изм.}} + 2 \text{ мА});$ $\pm (0,01I_{\text{изм.}} + 3 \text{ мА});$ $\pm (0,01I_{\text{изм.}} + 10 \text{ мА})$
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от 0 до 0,2; от 0 до 1,5; от 0 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока, А	$\pm (0,005I_{\text{изм.}} + 2 \text{ мА});$ $\pm (0,005I_{\text{изм.}} + 3 \text{ мА});$ $\pm (0,005I_{\text{изм.}} + 10 \text{ мА})$
Диапазон измерений частоты, Гц	от 10 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты 50/60 Гц	$0,0003F_{\text{изм.}}$
Диапазон измерений фазового угла, градусов	от 0,0 до 359,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового угла, градусов	$\pm 0,8$

Примечание: $U_{\text{изм.}}$, $I_{\text{изм.}}$, $F_{\text{изм.}}$, $T_{\text{изм.}}$ – измеренное значение величины.

$U_{\text{к.}}$, $I_{\text{к.}}$ – конечное значение диапазона измерений величины.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель приборов и типографским способом на титульные листы руководств по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность устройств SMRT

Наименование	Количество
Устройство SMRT (по заказу)	1
Кабель питания	1
Кабель интерфейса Ethernet	1
Руководство по эксплуатации на CD-диске	1
Методика поверки	1

Таблица 8 – Комплектность устройств SVERKER 900

Наименование	Количество
Устройство SVERKER 900	1
Кабель питания	1
Набор измерительных кабелей	1
Кабель заземления	1
Кейс для транспортировки	1
Руководство по эксплуатации на CD-диске	1
Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 60184-15 «Устройства контрольно-измерительные для проверки релейной защиты SMRT, SVERKER 900. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2015 г.

Средства поверки: мультиметр цифровой 34410А (Госреестр № 47717-11); калибратор универсальный Fluke 9100 (Госреестр № 25985-09); трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5 (Госреестр № 27007-04); измеритель многофункциональный характеристик переменного тока РЕСУРС-UF2-ПТ Госреестр № 29470-05); катушка электрического сопротивления Р310 (Госреестр № 1162-58); частотомер электронно-счетный 53132А (Госреестр № 26211-03).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководствах по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам контрольно-измерительным для проверки релейной защиты SMRT, SVERKER 900

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
3. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
4. ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ – $2 \cdot 10^9$ Гц.
5. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А.

6. МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока $1 \cdot 10^{-8} - 25$ А в диапазоне частот $20 - 1 \cdot 10^6$ Гц.
7. Техническая документация фирмы «Megger Limited», Великобритания.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Фирма «Megger Limited», Великобритания.
Адрес: Archcliffe Road, Dover CT17 9EN, Kent, England.
Тел.: +44 (0) 1304 502101 Факс: +44 (0) 1304 207342
Web-сайт: <http://www.megger.com>

Заявитель

ОАО «ПЕРГАМ-ИНЖИНИРИНГ», г. Москва.
Адрес: 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100, стр. 3, офис 312.
Тел.: (495) 775-75-25 Факс: (495) 616-66-14
Web-сайт: <http://www.pergam.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « » 2015 г.