

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства контрольно-измерительные для проверки высоковольтных выключателей СВА 1000, СВА 2000

### Назначение средства измерений

Устройства контрольно-измерительные для проверки высоковольтных выключателей СВА 1000, СВА 2000 (далее – устройства) предназначены для

- измерения силы постоянного и переменного тока;
- измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- измерения времени включения и отключения выключателей;
- измерения электрического сопротивления (опция).

### Описание средства измерений

Область применения – проверка электромеханических характеристик высоковольтных масляных, элегазовых и вакуумных выключателей, а также устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики при проведении испытаний и технического обслуживания.

Устройства в сочетании с персональным компьютером и специальным программным обеспечением TDMS образуют универсальную портативную испытательную систему, комплектуемую различными блоками и узлами в зависимости от решаемых задач.

Принцип действия устройств заключается в формировании испытательных и управляющих сигналов с заданными параметрами и регистрации откликов на них. При этом входные аналоговые сигналы преобразуются в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатываются микропроцессором и результаты измерений индицируются на дисплее устройства или внешнего персонального компьютера.

Приборы оснащены встроенными шаблонами, автоматизирующих процесс тестирования выключателей и снятия их характеристик (номинальное напряжение цепей управления и вспомогательных цепей привода, номинальный ток отключения выключателя, сопротивление контактов (статическое или динамическое), время включения и отключения и т.д.).

Основные узлы устройств: трансформаторы тока и напряжения, силовые ключи управления, АЦП, микропроцессор, устройство управления, ЖК-дисплей, схема интерфейсов, органы управления (кнопки, регуляторы), источник питания.

Управление устройствами осуществляется как вручную оператором, так и с помощью внешнего ПК с предустановленным специальным программным обеспечением TDMS. Результаты измерений могут быть как сохранены во внутренней памяти устройств, так и переданы на внешний ПК по интерфейсам связи.

Устройства в количестве до 4-х шт. могут работать совместно в режиме «Master–Slave».

Устройства выпускаются в двух модификациях СВА 1000, СВА 2000, отличающихся функциональностью (размер встроенной памяти, число входов, выходов, возможность подключения флеш-диска, и т.д.), конструкцией и комплектом поставки.

Устройства СВА2000 выпускаются в трех исполнениях (по заказу): два разрыва на фазу и четыре дополнительных входа (код 46169), четыре разрыва на фазу и восемь дополнительных входов (код 47169), шесть разрывов на фазу и двенадцать дополнительных входов (код 48169).

Опционально с устройствами могут поставляться:

микроомметр с током 200 А;

модуль МТС для проверки минимального тока и напряжения срабатывания;

модуль BSG 1000 для измерения параметров выключателей при двойном заземлении.

Для связи с персональным компьютером устройства оснащаются интерфейсами USB и RS-232.

Конструктивно устройства выполнены в металлических корпусах с защитными крышками и ручками для переноски. Все органы управления, индикации, гнезда цепей расположены на лицевой панели устройств.

Для предотвращения несанкционированного доступа винты крепления корпуса устройств пломбируются специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след.

Питание устройств – от сети переменного тока или от встроенной NiMn батареи.



Устройство CBA 1000



Устройство CBA 2000

## Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Внешнее ПО (TDMS) применяется для связи с компьютером через интерфейсы связи. Оно представляет собой программу, позволяющую управлять системой с помощью внешнего ПК; сохранять установки и параметры измерений для различных видов проверок; проводить быструю оценку и сравнения результатов измерений; распечатывать отчеты; сохранять результаты измерений на жестком диске компьютера, экспортировать отчеты в формат MS Access. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
СВА 1000	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 2.21	–	–
СВА 2000	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.21	–	–
СВА 1000, СВА 2000	Внешнее	TDMS	Не ниже 6.5.3	–	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики устройств в режиме воспроизведения силы постоянного тока

Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила постоянного тока	0 – 2,5 А	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$
	0 – 10 А	
	0 – 25 А	

Примечание: Хизм. – измеренное значение величины.

Хк. – конечное значение диапазона воспроизведения.

Таблица 3 – Метрологические характеристики устройств в режиме измерения силы (с клещами токоизмерительными. Частота 50 Гц)

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила постоянного тока	0 – 2 А	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ мА})$
	0 – 80 А	$\pm (0,04X_{\text{изм.}} + 20 \text{ мА})$
Сила переменного тока	0 – 1,5 А	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 5 \text{ мА})$
	0 – 40 А	$\pm (0,04X_{\text{изм.}} + 20 \text{ мА})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение величины.

Таблица 4 – Метрологические характеристики устройств в режиме измерения напряжения постоянного тока

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	0 – 5 В	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$
	0 – 50 В	
	0 – 500 В	

Примечание:  $X_{\text{изм.}}$  – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$  – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 5 – Метрологические характеристики устройств в режиме измерения напряжения переменного тока (частота 50 Гц)

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение переменного тока	0 – 3,5 В	$\pm (0,005X_{\text{изм.}} + 0,001X_{\text{к.}})$
	0 – 35 В	
	0 – 350 В	

Примечание:  $X_{\text{изм.}}$  – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$  – конечное значение диапазона измерений.

Таблица 6 – Метрологические характеристики устройств в режиме измерения времени включения и отключения выключателей

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Частота дискретизации	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Время включения и отключения выключателей	0 – 1 с	20 кГц	$\pm (0,00025X_{\text{изм.}} + 0,1 \text{ мс})$
	0 – 2 с	10 кГц	$\pm (0,00025X_{\text{изм.}} + 0,2 \text{ мс})$
	0 – 4 с	5 кГц	$\pm (0,00025X_{\text{изм.}} + 0,4 \text{ мс})$
	0 – 10 с	2 кГц	$\pm (0,00025X_{\text{изм.}} + 1 \text{ мс})$
	0 – 20 с	1 кГц	$\pm (0,00025X_{\text{изм.}} + 2 \text{ мс})$
	0 – 40 с	500 Гц	$\pm (0,00025X_{\text{изм.}} + 4 \text{ мс})$
	0 – 100 с	200 Гц	$\pm (0,00025X_{\text{изм.}} + 10 \text{ мс})$
	0 – 100 с	100 Гц	$\pm (0,00025X_{\text{изм.}} + 20 \text{ мс})$
	0 – 400 с	50 Гц	$\pm (0,00025X_{\text{изм.}} + 40 \text{ мс})$
0 – 1000 с	20 Гц	$\pm (0,00025X_{\text{изм.}} + 100 \text{ мс})$	

Примечание:  $X_{\text{изм.}}$  – измеренное значение величины.

Таблица 7 – Метрологические характеристики устройств в режиме измерения электрического сопротивления постоянному току

Измеряемая величина	Предел измерений	Измерительный ток	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Электрическое сопротивление	200 мОм	200 А	$\pm (0,02X_{\text{изм.}} + 0,005X_{\text{к.}})$
	1 мОм	200 А	
	1 мОм	100 А	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 0,003X_{\text{к.}})$
	10 мОм	100 А	
	10 мОм	20 А	$\pm (0,01X_{\text{изм.}} + 0,002X_{\text{к.}})$
100 мОм	20 А		

Примечание:  $X_{\text{изм.}}$  – измеренное значение величины.

$X_{\text{к.}}$  – конечное значение диапазона (предел) измерений.

Таблица 8 – Технические характеристики устройств СВА 1000, СВА 2000

Характеристика	Значение
Напряжение сети питания, В	от 85 до 265 переменного тока или от 100 до 350 постоянного тока
Частота сети питания, Гц	50/60
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота) - устройства СВА 1000 - устройства СВА 1000 с микроомметром - устройства СВА 2000 - устройства СВА 2000 с микроомметром - модуль BSG 1000	400×300×240 400×300×240 490×370×240 490×370×240 325×180×285
Масса, кг - устройства СВА 1000 - устройства СВА 1000 с микроомметром - устройства СВА 2000 - устройства СВА 2000 с микроомметром - модуль BSG 1000	10 11 13 15 6
Рабочие условия применения: - устройства СВА 1000 - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - устройства СВА 2000 - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до + 55 до 95 без конденсации  от – 10 до + 50 до 95 без конденсации

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель приборов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность устройств СВА 1000

Наименование	Код	Примечание
Устройство СВА 1000 в комплекте с набором кабелей, ПО TDMS	10166	
Комплект дополнительных кабелей в кейсе	15166	Опция
Модуль для управления электромагнитами отключения	43166	Опция
Модуль для измерения статических и динамических сопротивлений	23166	Опция
Встроенный термопринтер	33166	Опция
Внешний термопринтер	14102	Опция
Транспортировочный кейс пластиковый	18166	Опция
Мягкая сумка	19166	Опция
Модуль МТС для проверки минимального тока и напряжения срабатывания	34166	Опция
Датчик линейных перемещений TLH 150	11166	Опция
Датчик линейных перемещений TLH 225	12166	Опция
Датчик линейных перемещений TLH 300	36166	Опция

Наименование	Код	Примечание
Датчик линейных перемещений TLH 500	13166	Опция
Датчик угловых перемещений	14166	Опция
Датчик линейных перемещений LWG 150	26166	Опция
Датчик линейных перемещений LWG 225	27166	Опция
Датчик линейных перемещений LWG 500	28166	Опция
Датчик давления РА-21	13169	Опция
Клещи токоизмерительные	29166	Опция
Комплект монтажный универсальный для аналоговых датчиков	16166	Опция
Гибкий соединительный вал	44166	Опция
Модуль BSG 1000 для измерения параметров выключателей при двойном заземлении	22166 – 21166	Опция
Руководство по эксплуатации		
Методика поверки		

Таблица 10 – Комплектность устройств СВА 2000

Наименование	Код	Примечание
Устройство СВА 2000 в комплекте с набором кабелей, ПО TDMS	46169 – 48169	
Комплект дополнительных кабелей в кейсе	15169, 55169, 65169	Опция
Модуль для управления электромагнитами отключения	92169	Опция
Комплект кабелей	90169 – 91169	Опция
Модуль для измерения статических и динамических сопротивлений	95169	Опция
Модуль МТС для проверки минимального тока и напряжения срабатывания	93169	Опция
Встроенный термопринтер	94169	Опция
Внешний термопринтер	14102	Опция
Транспортировочный кейс пластиковый	18169	Опция
Мягкая сумка	19169	Опция
Датчик линейных перемещений TLH 150	11166	Опция
Датчик линейных перемещений TLH 225	12166	Опция
Датчик линейных перемещений TLH 300	36166	Опция
Датчик линейных перемещений TLH 500	13166	Опция
Датчик угловых перемещений	14166	Опция
Датчик линейных перемещений LWG 150	26166	Опция
Датчик линейных перемещений LWG 225	27166	Опция
Датчик линейных перемещений LWG 500	28166	Опция
Цифровой датчик перемещений RSO-550-170	11169	Опция
Датчик давления РА-21	13169	Опция
Клещи токоизмерительные	29166	Опция
Комплект монтажный универсальный для аналоговых датчиков	16166	Опция
Комплект монтажный универсальный для цифровых датчиков	16166	Опция
Гибкий соединительный вал	44166	Опция
Модуль BSG 1000 для измерения параметров выключателей при двойном заземлении	22166 – 21166	Опция
Руководство по эксплуатации		
Методика поверки		

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 56469-14 «Устройства контрольно-измерительные для проверки высоковольтных выключателей СВА 1000, СВА 2000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2013 г.

Средства поверки: мультиметр 3458А (Госреестр № 25900-03); калибратор многофункциональный Fluke 5520А (Госреестр № 51160-12); измеритель параметров цифровой Ф291 (Госреестр № 9223-83); шунты измерительные стационарные с ограниченной взаимозаменяемостью 75 ШИСВ.1 (Госреестр № 24112-02); катушка электрического сопротивления Р310 (Госреестр № 1162-58).

## **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 высоковольтных выключателей СВА 1000, СВА 2000**

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 Р 52565-2006 Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия.
4. 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.
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. 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.
7. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
8. ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
9. Техническая документация фирмы «I.S.A. S.r.l.», Италия.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

## **Изготовитель**

Фирма «I.S.A. S.r.l.», Италия.

Адрес: Via Prati Bassi, 22, 21020 Taino VA - Italy.

Тел.: +39 0331 956081 Факс: +39 0331 957091

Web-сайт: <http://www.isatest.com>

**Заявитель**

ООО «Энергоскан», г. Екатеринбург.  
Адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 77, оф. 305.  
Представительство: 129515, г. Москва, ул. Академика Королева, д. 13, оф. 841.  
Тел./Факс: +7 (343) 206 85 06; +7 (495) 268 02 90  
Web-сайт: <http://www.energoskan.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](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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

Ф.В. Булыгин

М.п. « » 2014 г.