

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Аппараты высоковольтные испытательные «СКАТ-М100В»

#### Назначение средства измерений

Аппараты высоковольтные испытательные «СКАТ-М100В» - (далее аппараты) предназначены для воспроизведения и измерения напряжения переменного тока при проведении испытаний трансформаторного масла и других жидким диэлектриков.

#### Описание средства измерений

Принцип действия аппаратов основан на преобразовании напряжения переменного тока питающей однофазной сети с помощью повышающего высоковольтного трансформатора, установленного в первичной цепи, в высокое напряжение переменного тока с последующим преобразованием АЦП и выводом на цифровой индикатор действующего значения высокого напряжения переменного тока в момент возникновения пробоя в жидким диэлектрике при малом времени существования пробоя.

Измерение выходного напряжения осуществляется с помощью соответствующих делителей напряжения, от которых сигналы, соответствующие выдаваемому напряжению, после преобразования АЦП и компараторным устройством с последующей математической обработкой, поступают на цифровой индикатор, где отображаются значения напряжения, соответствующие произошедшему пробою диэлектрика, время до окончания испытания, количество испытаний, расчетное среднее значение напряжения, расчетное значение среднеквадратичного отклонения и расчетное значение коэффициента вариации после завершения испытаний.

Функционально аппараты состоят из единого блока, который содержит встроенный преобразователь высокого напряжения, встроенные измерители высокого напряжения, измеритель – компаратор тока, регулятор выходного напряжения, ЖК индикатор выходного напряжения, столик для перемешивания пробы, секундомер (таймер), органы управления и блокировки.

Аппараты выполнены в стальном корпусе с последующей окраской порошковым методом, часть компонентов состоит из пластика. Материалы изоляции высоковольтного трансформатора – трансформаторное масло и пластик. Образец с жидким диэлектриком помещается в испытательную емкость – кювету объемом 400 мл. Доставка образца в зону высоковольтных электродов и перемешивание образца осуществляется с помощью диэлектрического подъемного столика. Зона высоковольтных электродов защищена дверцей со стеклянным окном и блокировочным контактом, исключающим попадание оператора под высокое напряжение. Боковые поверхности корпуса снабжены вентиляционными отверстиями. Для исключения изменений, возникающих в образце вследствие образования высоковольтной дуги при пробое, аппарат имеет малое время отключения высоковольтной дуги (100 мкс). Рабочее положение аппарата - горизонтальное.

В конструкции аппарата реализована схема защиты от перенапряжения.

В аппарате предусмотрены специальные меры, обеспечивающие безопасность проведения работ. К ним относятся:

- а) блокировка воспроизведения высокого напряжения на объект испытания при открытой дверце высоковольтной зоны;
- б) двойное автоматическое отключение при пробое образца;
- в) ручное аварийное отключение при помощи кнопки подачи питания;
- г) индикация наличия высокого напряжения на лицевой панели аппарата;
- д) наличие звуковой сигнализации при окончании испытания.



Общий вид аппаратов высоковольтных испытательных СКАТ-М100В

### Программное обеспечение

Встроенное ПО «СКАТ-М100В» реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность аппарата незначителен, так как определяется погрешностью АЦП и погрешностью округления при увеличении разрядности и не превышает 0,3 % (3 единицы младшего разряда 10 битного АЦП). Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО. Встроенное ПО управляет настройками интерфейса аппарата и предназначено для удобства работы с аппаратом.

Внешнее ПО «СКАТ-М100В» устанавливается на персональный компьютер и предназначено для сбора информации с измерительной части аппарата, хранения и представления пользователю в удобном виде для дальнейших расчетов. Внешнее ПО «skatM10012.exe» не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО).

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	СКАТ-М100	3.30	6Bh	CRC-8
Внешнее	skatM10012.exe	4.00	1726EDFAh	CRC-32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А».

Программное обеспечение аппаратов может быть проверено, установлено или переустановлено только на предприятии-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение
Диапазон регулирования действующих значений высокого напряжения переменного тока частотой 50 Гц, кВ	0,2... 100,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения переменного тока в диапазоне 10,0...100,0 кВ, %:	$\pm [2,5+0,1( X_k/X -1)]\%$ , где $X_k$ - верхнее значение диапазона измерения; $X$ - измеренное значение напряжения
Количество задаваемых автоматических испытаний для одной пробы	от 1 до 6
Программируемая задержка между измерениями одной пробы, мин	от 0 до 9
Скорость подъема высокого напряжения, кВ/сек	0,5, 1, 2, 3, 4, 5
Автоматическое отключение испытательного напряжения, кВ	60, 70, 80, 90, 100
Время задержки перед циклом измерений, мин	10, отключаемая
Коэффициент несинусоидальности напряжения переменного тока, не более, %	5
Габаритные размеры, мм	$(470\pm10)x(360\pm10)x(315\pm10)$
Масса, не более, кг	41±1
Режим работы	8 часов непрерывной работы при последующем отключении на 1 час
Электропитание	От сети переменного тока частотой (50 $\pm$ 10) Гц напряжением (220 $\pm$ 22) В
Максимальная потребляемая мощность, ВА	200
Средний срок службы, лет, не менее	5
Рабочие условия применения: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	от плюс 10 до плюс 40 98 при 25 °C от 84 до 106,7

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта типографским способом, на лицевую панель аппарата - методом трафаретной печати.

### Комплектность средства измерений

В комплект аппаратов входят составные части, принадлежности и документация, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол., шт.
Аппарат СКАТ-М100В	СТВМ.4227.008.01	1
Кювета для пробы 400мл	СТВМ.4227.008.02	1
Шаблон -калибр 2,45 мм / 2,55 мм	СТВМ.4227.008.03	1
Ключ гаечный 10 x 8	ГОСТ 2839-71	1
Кабель сетевой		1
Кабель USB		1
Диск с ПО		1
Вставка плавкая ВП-2Б-3.15А		1

Наименование	Обозначение	Кол., шт.
Паспорт	4227-008-78665597-2012 ПС	1
Методика поверки	4227-008-78665597-2012 МП	1
Гарантийный талон		1
Копия свидетельства об утверждении типа		1

### **Проверка**

осуществляется по документу 4227-008-78665597-2013 МП «Аппараты высоковольтные испытательные «СКАТ-М100В». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2013 г.

Основные средства поверки: киловольтметр спектральный цифровой КВЦ-120 , диапазон измерения напряжения переменного/постоянного тока( 0,2 – 120) кВ, ПГ (0,5/0,05 ) %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методики (методы) измерений приведены в паспорте 4227-008-78665597-2012 ПС.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к аппаратам высоковольтным испытательным «СКАТ-М100В»**

1. ГОСТ 6581-75 «Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний».
2. IEC 60156:1995 «Жидкости электроизоляционные. Определение напряжения пробоя на частоте электросети. Методы испытаний».
3. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
4. ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».
5. ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний».
6. ТУ 4227-008-78665597-2012 «Аппараты высоковольтные испытательные СКАТ-М100В. Технические условия».
7. ГОСТ Р 51350 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования».

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

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

### **Изготовитель**

ООО «ВолгоградПроектМонтаж»  
400005, Россия, г. Волгоград, ул. 7-й Гвардейской, д. 4 корпус А.  
адрес эл.почты: [pvd-next@yandex.ru](mailto:pvd-next@yandex.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).  
Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин  
М.п.  
« » 2013 г.