

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Аппараты высоковольтные испытательные СКАТ-70М, СКАТ-70М1

#### Назначение средства измерений

Аппараты высоковольтные испытательные СКАТ-70М, СКАТ-70М1 (далее - аппараты) предназначены для генерирования напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц и напряжения постоянного тока положительной или отрицательной полярности, а также для измерения среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока и напряжения и силы постоянного тока положительной или отрицательной полярности при проведении испытаний и диагностировании изоляции силовых кабелей, ограничителей перенапряжения, твердых диэлектриков, средств защиты и других объектов и материалов, для испытаний которых требуется высокое напряжение.

#### Описание средства измерений

Принцип действия аппаратов основан на преобразовании напряжения питающей однофазной сети переменного тока с помощью повышающего высоковольтного трансформатора, установленного в первичной цепи, в высокое напряжение переменного тока, либо с помощью однополупериодного выпрямителя (встроенного высоковольтного диода) и внешней балластной емкостью не менее 10 нФ - в напряжение постоянного тока. Измерение выходного напряжения и силы тока нагрузки осуществляется с помощью делителя напряжения и токового шунта, от которых сигналы, соответствующие заданному напряжению, после преобразования АЦП поступают на цифровые индикаторы, отображающие: среднеквадратическое значение выходного напряжения переменного тока или значение напряжения постоянного тока (в зависимости от выбранного режима работы), а также среднеквадратическое значение силы переменного тока или значение силы постоянного тока (в зависимости от выбранного режима работы). Дополнительно на цифровых индикаторах предусмотрено отображение времени, отсчитываемого от момента приложения высокого напряжения.

Аппараты СКАТ-70М и СКАТ-70М1 различаются между собой полярностью генерируемого и измеряемого высокого напряжения постоянного тока. Аппарат СКАТ-70М имеет полярность напряжения постоянного тока положительную, а аппарат СКАТ-70М1 – отрицательную.

Функционально аппараты состоят из двух блоков - блока управления (БУ) и блока высоковольтного (БВ).

БУ предназначен для управления выходным напряжением аппарата и индикации измеряемых величин и режима работы. БУ включает в себя органы индикации, управления, коммутационные элементы. Внутри БУ установлен лабораторный автотрансформатор, выполняющий функцию регулятора напряжения. Для удобства использования БУ снабжен ручкой для переноски и установки на поверхности. Рабочее положение БУ – вертикальное или горизонтальное.

БВ предназначен для формирования выходного испытательного напряжения переменного и постоянного тока. БВ снабжен встроенным разрядным устройством для снятия заряда с ёмкостной нагрузки. Для измерения высокого напряжения используется встроенный высоковольтный делитель, подключенный к выходному высоковольтному выводу. Внутри БВ установлен высоковольтный диод, с помощью которого производится переключение вида напряжения (переменное/постоянное) от БУ. Конструкция выхода БВ предусматривает элементы, затрудняющие возникновение коронного разряда. Материалы изоляции высоковольтного трансформатора – трансформаторное масло и пластик. Рабочее положение БВ – вертикальное.

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

- отключение высокого напряжения при размыкании контактов разъёма «БЛОКИРОВКА»;
- ограничение высокого напряжения при превышении напряжения свыше максимального значения на высоковольтном выводе;
- автоматическое отключение высокого напряжения при наступлении электрического пробоя в нагрузке;
- ручное аварийное отключение при помощи кнопки подачи питания;
- индикация наличия высокого напряжения:

§ на лицевой панели блока управления - индикатор «ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!»;

§ на разъёме «БЛОКИРОВКА» - внешняя сигнальная лампа.



Общий вид аппаратов СКАТ-70М, СКАТ-70М1

### Программное обеспечение

Аппараты имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Характеристики ПО приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность аппаратов незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«scat-70М»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.00
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

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение
Диапазон измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц аппаратов СКАТ-70М, СКАТ-70М1, кВ	от 3,0 до 50
Диапазон измерения напряжения постоянного тока, кВ - положительной полярности (СКАТ-70М) - отрицательной полярности (СКАТ-70М1)	от 3,0 до 70 от 3,0 до 70
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц аппаратов СКАТ-70М, СКАТ-70М1, %	$\pm(2,0 + 0,04 \cdot (X_k / X - 1))$ , где $X_k$ - конечное значение диапазона измерения; $X$ - измеряемое значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока, % - положительной полярности (СКАТ-70М) - отрицательной полярности (СКАТ-70М1)	$\pm(2,0 + 0,04 \cdot (X_k / X - 1))$ , где $X_k$ - конечное значение диапазона измерения; $X$ - измеряемое значение
Шаг изменения выходного испытательного напряжения переменного и постоянного токов, кВ	не более 0,3
Диапазон измерения среднеквадратических значений силы переменного тока аппаратов СКАТ-70М, СКАТ-70М1, мА	от 0,1 до 35,0
Диапазон измерения силы постоянного тока, мА - положительной полярности (СКАТ-70М) - отрицательной полярности (СКАТ-70М1)	от 0,1 до 15,0 от 0,1 до 15,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратических значений силы переменного тока аппаратов СКАТ-70М, СКАТ-70М1, %	$\pm(2,0 + 0,06 \cdot (X_k / X - 1))$ , где $X_k$ - конечное значение диапазона измерения; $X$ - измеряемое значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы постоянного тока, % - положительной полярности (СКАТ-70М) - отрицательной полярности (СКАТ-70М1)	$\pm(2,0 + 0,15 \cdot (X_k / X - 1))$ , где $X_k$ - конечное значение диапазона измерения; $X$ - измеряемое значение
Время установления рабочего режима, с, не более	5
Электропитание аппаратов СКАТ-70М, СКАТ-70М1	сеть переменного тока напряжением $(220 \pm 22)$ В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц
Потребляемая мощность при отсутствии тока нагрузки, В·А, не более	300
Габаритные размеры аппаратов СКАТ-70М, СКАТ-70М1, мм, не более - блока управления - блока высоковольтного	420 х 330 х 220 340 х 375 х 650
Масса аппаратов СКАТ-70М, СКАТ-70М1, кг, не более - блока управления - блока высоковольтного	16,5 ± 1,0 28,4 ± 1,0
Рабочие условия применения:	

Характеристика	Значение
- температура окружающего воздуха, °С; - относительная влажность воздуха, %; - атмосферное давление, кПа	От минус 20 до плюс 40 30-80 от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	5000
Средний срок службы, не менее, лет	5

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель блока управления полиграфическим методом, на корпус блока высоковольтного в виде шильдика, на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность аппаратов приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Аппарат высоковольтный испытательный СКАТ-70М (СКАТ-70М1): - блок управления - блок высоковольтный	СТСК.4221.007.01 СТСК.4221.007.02	1 1
Кабель соединительный	СТСК.4221.007.03	1 (длина не менее 4 м)
Кабель сетевой		1 (длина не менее 1,5 м)
Вставка плавкая 20 А		1
Паспорт	4221-007-93527556-2015 ПС	1
Копия свидетельства об утверждении типа средства измерения		1
Методика поверки	4221-007-93527556-2015 МП	1

### Поверка

осуществляется по документу 4221-007-93527556-2015 МП «Аппараты высоковольтные испытательные СКАТ-70М, СКАТ-70М1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2015 года.

Основные средства поверки: мультиметр МТХ 3283 (г.р. 34314-07); регистратор показателей качества электрической энергии Парма РК3.01 ПТ (г.р. № 25731-05); трансформатор напряжения измерительный эталонный NVRD (г.р. №56003-13); вольтметр универсальный цифровой Щ-31 (г.р. № 6027-77); делитель напряжения ДН-400 из состава установки для поверки на постоянном токе электростатических киловольтметров УПК-100 (г.р. № 5481-76); осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 352 (г.р. № 32488-06).

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратам высоковольтным испытательным СКАТ-70М, СКАТ-70М1**

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 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования».
4. ГОСТ Р 51522.1-2011 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний».
5. ТУ 4221-007-93527556-2014 «Аппараты высоковольтные испытательные СКАТ-70М, СКАТ-70М1. Технические условия».