

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» августа 2021 г. № 1696

Регистрационный № 82533-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппараты испытания диэлектриков СКАТ-70М, СКАТ-70МА

Назначение средства измерений

Аппараты испытания диэлектриков СКАТ-70М, СКАТ-70МА (далее - аппараты) предназначены для генерирования напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, напряжения постоянного тока отрицательной или положительной полярности, а также для измерений среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока, амплитудного значения напряжения и среднего значения силы постоянного тока отрицательной или положительной 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 с помощью лабораторного автотрансформатора и высоковольтного трансформатора напряжения питающей однофазной сети переменного тока в регулируемое высокое напряжение переменного тока. В режиме переменного тока высокое напряжение поступает на выход аппарата через высоковольтный коммутатор. В режиме постоянного тока высокое переменное напряжение преобразуется в выпрямленное напряжение однополупериодным выпрямителем и поступает на выход аппарата. В случае работы аппарата на постоянном токе к выходу аппарата должна быть подсоединена внешняя балластная емкость не менее 10 нФ. В качестве емкостной нагрузки может выступать объект испытаний.

Аппараты выпускаются в двух модификациях: СКАТ-70М, СКАТ-70МА, которые отличаются полярностью выходного напряжения постоянного тока. Модификация СКАТ-70М имеет отрицательную полярность напряжения постоянного тока, модификация СКАТ-70МА – положительную.

Аппарат функционально состоит из двух блоков – блока управления (БУ) и высоковольтного блока (ВБ), которые соединяются между собой штатным кабелем. БУ выполнен в пластиковом корпусе, предназначен для управления выходным напряжением аппарата, индикации измеряемых величин и выбора режима работы. БУ включает в себя коммутационные элементы, электронную плату, работающую под управлением микроконтроллера, цифровые сегментные индикаторы и органы управления. Внутри БУ установлен регулятор напряжения. Рабочее положение БУ – вертикальное.

ВБ выполнен в стальном корпусе с последующей окраской порошковым методом. ВБ предназначен для формирования выходного испытательного напряжения переменного и постоянного тока из входного, поступающего с БУ. ВБ содержит в себе высоковольтный трансформатор, высоковольтный диод и высоковольтный коммутатор, с помощью которого производится переключение вида напряжения (переменное/постоянное), а также снятия заряда с ёмкостной нагрузки по окончании испытания через вторичную обмотку трансформатора. Также на ВБ установлена автоматическая штанга заземления. Для измерения высокого напряжения используется встроенный высоковольтный делитель, подключенный к выходному высоковольтному выводу. Конструкция высоковольтного выхода предусматривает элементы, предупреждающие возникновение коронного разряда. Материалы изоляции высоковольтного трансформатора – трансформаторное масло и пластик. Рабочее положение ВБ – вертикальное.

В аппаратах применена схема защиты от перенапряжений, перегрузок и короткого замыкания на выходе, также 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, места пломбировки от несанкционированного доступа и места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

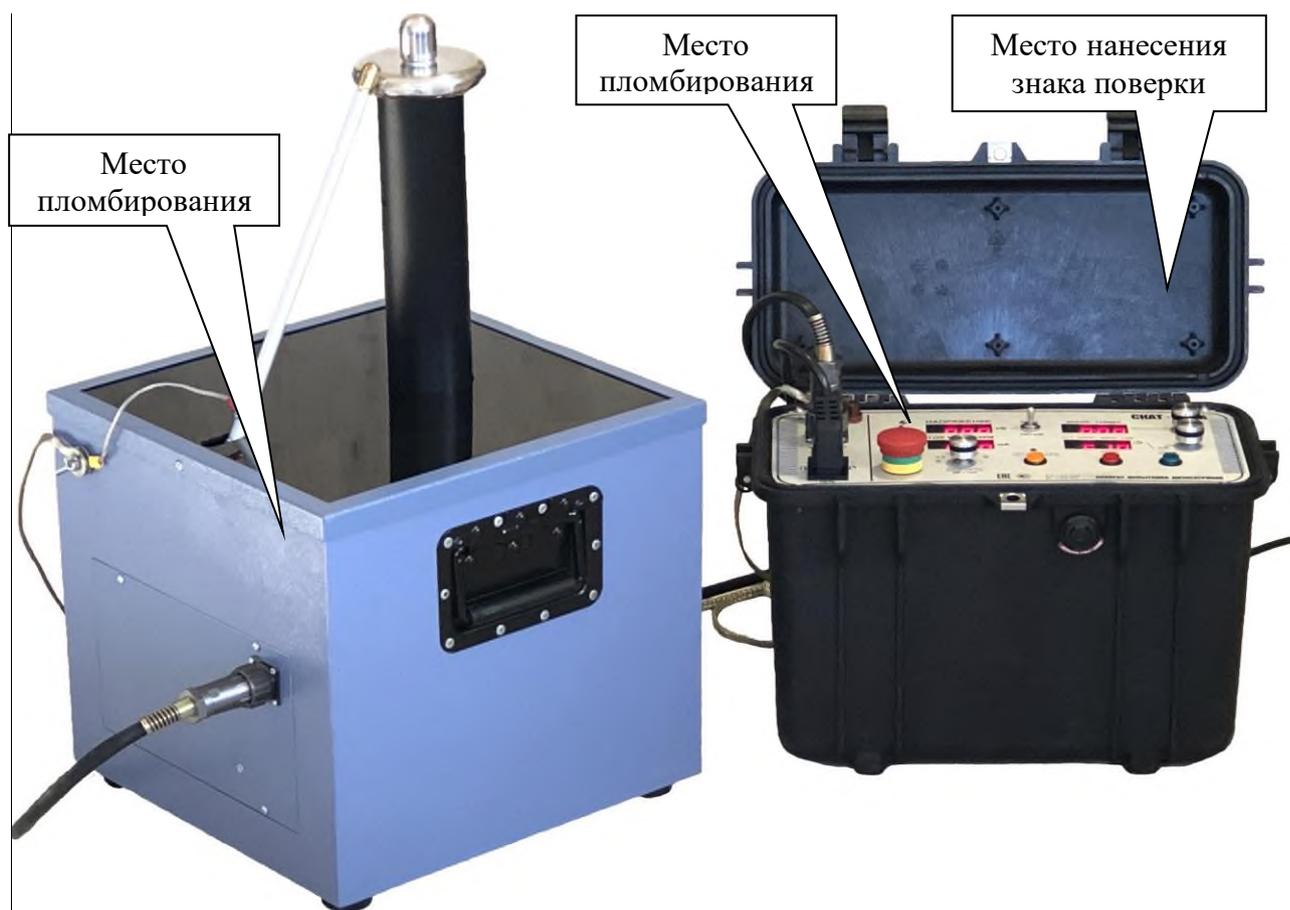


Рисунок 1. Внешний вид аппарата с местами пломбировки от несанкционированного доступа и местом нанесения знака поверки

Пломбирование БУ и БВ аппаратов осуществляется при помощи наклеек «НЕ ВСКРЫВАТЬ!», установленных: на верхней панели – на крепежном винте БУ, на крепежном винте сбоку БВ.

Программное обеспечение

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

Встроенное ПО (микропрограмма) хранится в энергонезависимой памяти микроконтроллера и является метрологически значимым. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Конструкция аппаратов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SKAT-M-series
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	–
Другие идентификационные данные (если имеются)	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон регулирования среднеквадратических значений высокого напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, кВ	от 1 до 51
Диапазон регулирования высокого напряжения постоянного тока положительной или отрицательной полярности, кВ	от 1 до 71
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, кВ	от 2 до 50
Диапазон измерений напряжения постоянного тока положительной или отрицательной полярности (амплитудное значение), кВ	от 3 до 70
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, %	$\pm(2,0+0,04 \cdot ((50/U)-1))^*$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока положительной или отрицательной полярности (амплитудное значение), %	$\pm(2,0+0,04 \cdot ((70/U)-1))^*$
Амплитуда пульсаций испытательного постоянного напряжения, %, не более,	3
Коэффициент несинусоидальности испытательного напряжения переменного тока, %, не более	5
Максимальная сила выходного переменного тока, мА, не менее	50
Максимальная сила выходного постоянного тока, мА, не менее	20
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, мА	от 0,1 до 50
Диапазон измерений силы постоянного тока положительной или отрицательной полярности (среднее значение), мА	от 0,1 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, %	$\pm(2,0+0,1 \cdot ((50/I)-1))^*$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока положительной или отрицательной полярности (среднее значение), %	$\pm(2,0+0,1 \cdot ((20/I)-1))^*$
Примечание: U – измеренное значение напряжения, кВ; I – измеренное значение силы тока, мА.	

Таблица 3– Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - коэффициент искажения кривой напряжения питания, % , не более	от 198 до 242 от 49 до 51 5
Полярность испытательного напряжения постоянного тока: - для модификации СКАТ-70М - для модификации СКАТ-70МА	отрицательная положительная
Максимальная полная мощность, потребляемая аппаратом, В·А, не более	2800
Максимальная выходная мощность в режиме работы аппарата на переменном токе, Вт, не менее	2000
Максимальная выходная мощность в режиме работы аппарата на постоянном токе, Вт, не менее	700
Максимальное время работы аппарата в режиме переменного тока при мощности, подаваемой в нагрузку: - свыше 1,8 кВт, мин - от 1,5 до 1,8 кВт, мин - от 1,0 до 1,5 кВт, мин - от 0,5 до 1,0 кВт, ч - до 0,5 кВт	3 6 15 3 неограниченно
Максимальное время работы аппарата в режиме постоянного тока при мощности, подаваемой в нагрузку: - свыше 0,6 кВт, мин - от 0,4 до 0,6 кВт, мин - от 0,2 до 0,4 кВт, ч - до 0,2 кВт	3 10 1 неограниченно
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более Блока управления СКАТ-70М, СКАТ-70МА, -высота -ширина -длина Высоковольтного блока СКАТ-70М, СКАТ-70МА -высота -ширина -длина	420 340 220 650 375 360
Масса, кг, не более - блока управления СКАТ-70М, СКАТ-70МА, - высоковольтного блока СКАТ-70М, СКАТ-70МА	14 29
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +40 95 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ в нормальных условиях применения, ч, не менее	8000
Среднее время восстановления, ч, не менее	8

Знак утверждения типа

наносится на внутреннюю поверхность крышки блока управления полиграфическим методом и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4– Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Модификация СКАТ-70М			
Блок управления	СТСК.411728.015.01	1 шт.	
Высоковольтный блок	СТСК.411728.015.02	1 шт.	
Кабель соединительный	СТСК.411728.015.03	1 шт.	(4±0,1) м
Кабель сетевой	-	1 шт.	(4±0,1) м, 250 В 16 А
Провод заземления	СТСК.411728.015.04	2 шт.	(4±0,1) м, сечение 4 мм ²
Вставка плавкая 15 А	-	1 шт.	керамический предохранитель 6,35x30 мм
Вилка разъема для подключения сигнальных цепей	-	1 шт.	FQ14-6TJ
Паспорт	СТСК.411728.015.01-2020 ПС	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	СТСК.411728.015.01-2020 РЭ	1 шт.	
Методика поверки	СТСК.411728.015-2020 МП	1 шт.	
Модификация СКАТ-70МА			
Блок управления	СТСК.411728.015.11	1 шт.	
Высоковольтный блок	СТСК.411728.015.12	1 шт.	
Кабель соединительный	СТСК.411728.015.03	1 шт.	(4±0,1) м
Кабель сетевой	-	1 шт.	(4±0,1) м, 250 В 16 А
Провод заземления	СТСК.411728.015.04	2 шт.	(4±0,1) м, сечение 4 мм ²
Вставка плавкая 15 А	-	1 шт.	керамический предохранитель 6,35x30 мм
Вилка разъема для подключения сигнальных цепей	-	1 шт.	FQ14-6TJ
Паспорт	СТСК.411728.015.11-2020 ПС	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	СТСК.411728.015.11-2020 РЭ	1 шт.	
Методика поверки	СТСК.411728.015-2020 МП	1 шт.	

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратам
испытания диэлектриков СКАТ-70М, СКАТ-70МА**

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

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения,
тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ТУ СТСК.411728.015 Аппараты испытания диэлектриков СКАТ-70М, СКАТ-70МА.
Технические условия.

