

Код по ОК 012-93: 411722

АППАРАТ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ
СКАТ-М100В
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
СТСК.411722.009 РЭ



г. Волгоград

2018 г

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Описание и работа изделия.....	3
2 Комплектность.....	6
3 Устройство и принцип работы.....	6
4 Указание мер безопасности.....	8
5 Подготовка к работе	8
6 Проведение измерений.....	9
7 Техническое обслуживание.....	11

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством и конструкцией аппарата высоковольтного испытательного «СКАТ-М100В» (далее – аппарат или изделие) с целью его правильной эксплуатации.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение и область применения

Аппарат предназначен для измерения напряжения пробы трансформаторного масла и других жидких диэлектриков при испытаниях переменным напряжением синусоидальной формы частотой 50 Гц, согласно ГОСТ 6581-75.

Аппарат обеспечивает следующие функциональные возможности:

- 1) отображение результатов измерений посредством встроенного индикатора;
- 2) накопление объемов значений результатов измерений, диагностической информации, и их архивирование;
- 3) оперативный вывод результатов измерений посредством встроенного принтера;
- 4) передачу результатов измерений и диагностической информации на внешние устройства (компьютер) посредством интерфейса USB.

1.2 Метрологические характеристики

1.2.1 Диапазон измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, кВ..... 10,0...100,0

1.2.2 Допустимая относительная основная погрешность измерения напряжения в диапазоне 10,0...100,0 кВ, не более, %..... $\pm 2,5$,

1.2.3 Количество задаваемых автоматических измерений для одной пробы диэлектрика..... от 1 до 6

1.2.4 Дискретность значений напряжения при измерении, кВ.....0,1

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Диапазон регулирования среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, кВ..... 0,2...100,0

1.3.2 Подъём выходного испытательного напряжения - автоматический

1.3.3 Настраиваемый шаг скорости подъёма выходного испытательного напряжения, кВ/сек..... 0,5; 1; 2; 5

1.3.4 Автоматическое ограничение максимального выходного испытательного напряжения на уровнях, кВ..... 60, 70, 80, 90, 100

1.3.5 Ток отключения при пробое, не более, мА.....4

1.3.6 Время отключения при пробое, не более, мкс.....100

1.3.7 Программируемая задержка между измерениями, мин..... от 0 до 9

1.3.8 Объем измерительной ёмкости для пробы, мл.....400

1.3.9 Аппарат позволяет выводить в процессе испытаний на дисплей, имеющий 4 строки по 20 символов следующую информацию:

- текущую дату и времени (при включении аппарата);
- наличие высокого напряжения;
- текущее значение испытательного напряжения в процессе измерений;
- значения пробивного напряжения;
- время до следующего измерения;

По окончании цикла испытаний значения:

- напряжений пробоя и среднего арифметического пробивного напряжения;
- средней квадратической ошибки среднего арифметического значения пробивного напряжения;
- значение коэффициента вариации;

1.3.10 Аппарат имеет встроенный принтер, обеспечивающий оперативный вывод протоколов испытаний на печать, содержащих следующую информацию:

- номер прибора, дату, время испытания
- количество задаваемых автоматических измерений
- значения пробивного напряжения для каждого измерения;
- величину среднего арифметического значения испытательного напряжения;
- Величину средней квадратической ошибки;
- значение коэффициента вариации

1.3.11 Имеется встроенная звуковая сигнализация о режимах работы аппарата.

1.3.12 Управление аппаратом – кнопочное с передней панели

1.3.13 Внешний интерфейс для подключения компьютера –USB.

1.4 Эксплуатационные характеристики

1.4.1 Вид климатического исполнения – УХЛ4.

1.4.2 Степень защиты от внешних воздействий - IP53.

1.4.3 Электромагнитная совместимость аппарата соответствие классу А по ГОСТ Р 51522.1-2011.

1.4.4 Режим работы: повторно – кратковременный, согласно параметрам циклов измерений, с продолжительностью не более 8 часов, с перерывом на 1 час.

1.4.5 Эксплуатация аппарата должна производиться при температуре окружающей среды от плюс 1С до плюс 35°С и относительной влажности воздуха не более 80% при 25 °С

1.4.6 Напряжение электропитания, В.....	220±10%
1.4.7 Частота электрической сети, Гц.....	50±0,2%
1.4.8 Потребляемая мощность от сети переменного тока, не более, Вт.....	200
1.4.9 Габаритные размеры ШxВxГ, мм.....	470 x 370 x 315
1.4.10 Масса, кг.....	41±1

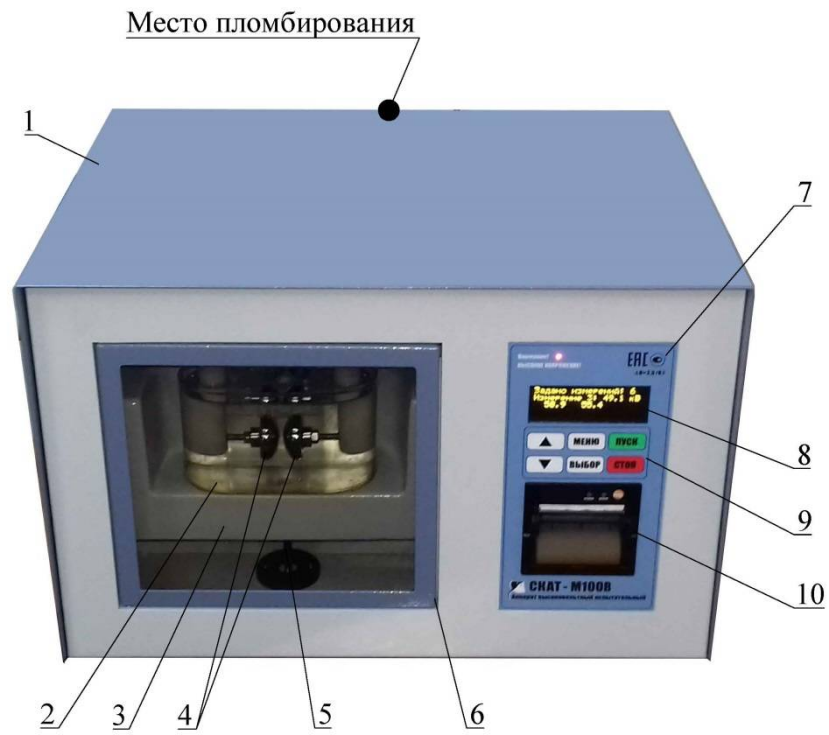


Рис.1 Внешний вид SKAT-M100B

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 1 - аппарат SKAT-M100B | 6 - дверца |
| 2 - кювета | 7 - передняя панель |
| 3 - подъемный стол | 8 - OLED дисплей |
| 4 - электроды | 9 - клавиатура |
| 5 - винт подъёмного стола | 10 - принтер |

2 Комплектность

Комплектность поставки соответствует таблице 1

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Составные части изделия		
1) Аппарат СКАТ-М100В	СТСК.411722.009	1
2) Ёмкость измерительная 400 мл	-	1
3) Кабель сетевой 250 В, 10 А, 1,8 м (5 м*)	-	1
4) Провод заземления, 1,5 м	-	1
5) Кабель USB, 1,8 м	-	1
6) Диск с программным обеспечением	-	1
ЗИП		
7) Шаблон - калибр	-	1
8) Ключ гаечный 8x10	Ключ 7811-0003 П С 1 Х9 ГОСТ 2839-80	1
9) Вставка плавкая ВП-2Б-3,15А		1
Эксплуатационная документация		
10) Паспорт	СТСК.411722.009 ПС	1
11) Руководство по эксплуатации	СТСК.411722.009 РЭ	1
12) Методика поверки**	СТСК.411722.009 МП	1
Прочая документация		
13) Копия сертификата об утверждении типа средств измерений**		1
Дополнительные сведения о комплектности (в конкретном варианте комплектации)		

Примечание

* Поставляется по заказу

** Документ поставляется в электронном виде

3 Устройство и принцип работы

3.1 Аппарат СКАТ-М100В представляет собой прибор, стационарно устанавливаемый на рабочем месте.

3.2 На лицевой стороне аппарата расположена прозрачная дверца, за которой находятся высоковольтные электроды и автоматический подъёмный стол. На этот стол устанавливается ёмкость (кювета) с испытуемым диэлектриком.

3.3 Дверца открывается легким нажатием на ее правую сторону. Она снабжена средствами блокировки, которые не позволяют подать на электроды высокое напряжение в открытом ее состоянии.

3.4 Выключатель питания, сетевой предохранитель, зажим заземления и разъём для подключения сети находятся на задней стенке аппарата.

3.5 Органы управления и средства индикации расположены на передней панели аппарата, которая находится справа от дверцы. Внешний вид передней панели изображён на рис. 2.



Рис.2 Передняя панель управления

3.6 При подаче высокого напряжения загорается индикатор "Внимание! ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ". Все режимы аппарата, а также параметры измерения напряжения пробоя отображаются на OLED дисплее.

3.7 После того, как дверь закрыта и нажата кнопка "ПУСК", стол с ёмкостью, заполненной испытуемым диэлектриком, поднимается. Таким образом высоковольтные электроды погружаются в диэлектрик, и далее процесс испытания проходит автоматически в соответствии с предварительно заданными установками из меню аппарата.

3.8 Имеется возможность установки следующих параметров проведения испытания жидкого диэлектрика:

- наличия или отсутствия задержки в 10 минут перед первым измерением пробивного напряжения;
- скорости нарастания испытательного напряжения;
- количества измерений пробивного напряжения в одном испытании;
- паузы между измерениями, с заданием ее времени;
- максимального значения испытательного напряжения;
- наличия или отсутствия звукового сигнала по окончании испытания.

3.9 Для удаления продуктов разложения из межэлектродного пространства в паузах между измерениями, стол несколько раз плавно опускается и вновь поднимается.

3.10 Предусмотрена возможность паузы в нарастании испытательного напряжения с целью фиксации на некоторое время высокого напряжения на электродах. Для этого необходимо во время нарастания напряжения нажать кнопку "ПУСК".

3.11 После того как испытание закончено, стол опускается в исходное положение и, раздаётся звуковой сигнал. Сигнал может быть отключен.

3.12 Далее автоматически рассчитываются статистические параметры испытания, такие, как среднее арифметическое значение пробивного напряжения, средняя квадратичная ошибка и коэффициент вариации, которые можно вывести на дисплей аппарата.

3.13 Управление аппаратом может осуществляться от персонального компьютера через интерфейс USB. С помощью сервисной программы возможно устанавливать режимы работы аппарата, считывать измеряемое напряжение, а также распечатывать полученные результаты испытаний. Разъём USB- порта аппарата расположен на задней стенке.

3.14 В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надёжность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отражённые в настоящем документе.

4 Указание мер безопасности

4.1 К работе с аппаратом допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, имеющие не менее чем II квалификационную группу по электробезопасности и прошедшие инструктаж по ПТБ в соответствии с действующими на предприятии инструкциями.

4.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА НА НЕЗАЗЕМЛЕННОМ АППАРАТЕ.

4.3 Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

5 Подготовка к работе

5.1 Изоляторы высоковольтных электродов должны быть всегда чистыми.

5.2 Для периодической очистки поверхности электродов следует применять полировочные составы, следы которых после окончания полировки необходимо тщательно удалять, промывая растворителями, согласно ГОСТ 6581-75.

5.3 Если визуально обнаружено потемнение поверхности электродов, они должны быть демонтированы, отполированы замшей, промыты растворителем и вновь смонтированы.

5.4 Перед испытанием диэлектрика необходимо проверить зазор между высоковольтными электродами аппарата калибром. Величина зазора должна быть $2,5 \pm 0,05$ мм. Если рабочая часть калибра с маркировкой "2,45" свободно проходит в зазоре, а рабочая часть "2,55" не проходит, то зазор установлен правильно.

5.5 Положение высоковольтных электродов должно быть зафиксировано контргайками.

5.6 Измерительную ёмкость и электроды необходимо ополоснуть небольшим количеством испытуемой жидкости, а затем медленно заполнить ёмкость, следя за тем, чтобы струя стекала по её стенке, и не образовывалось пузырьков воздуха. Уровень жидкого диэлектрика должен быть на уровне метки, нанесённой на стенку ёмкости.

5.7 Температура пробы жидкости при испытании не должна отличаться от температуры помещения и должна находиться в пределах 15-35 °С.

5.8 Испытание должно начинаться не ранее чем, через 10 мин после заполнения ёмкости. Это требование может быть выполнено автоматически, если в меню аппарата установить задержку перед первым измерением пробивного напряжения.

6 Проведение измерений

ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ АППАРАТА СКАТ-М100В, ПОВТОРНО ВКЛЮЧАТЬ ЕГО ДОПУСКАЕТСЯ НЕ РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 10 СЕКУНД

6.1 Изменение параметров испытания.

– Для изменения параметров испытания диэлектрика нажмите кнопку "МЕНЮ".

6.1.1 Изменение количества измерений.

– Нажимая кнопку "▲" или "▼" выберите пункт меню "Колич. измерений".

– Нажимая кнопку "ВЫБОР", установите требуемое количество измерений.

6.1.2 Изменение интервала времени между измерениями.

– Нажимая кнопку "▲" или "▼" выберите пункт меню "Между измер.".

– Нажимая кнопку "ВЫБОР", установите требуемое время интервала между измерениями в минутах.

6.1.3 Включение и отключение задержки первого измерения.

– Нажимая кнопку "▲" или "▼" выберите пункт меню "Задерж. измер".

– Нажимая кнопку "ВЫБОР", установите "есть" или "нет" в зависимости от того, требуется пауза длительностью 10 минут перед первым измерением или нет.

6.1.4 Изменение скорости подъёма выходного испытательного напряжения.

– Нажимая кнопку "▲" или "▼" выберите пункт меню "Скорость".

– Нажимая кнопку "ВЫБОР", установите требуемую скорость подъёма выходного испытательного напряжения.

6.1.5 Изменение максимального выходного испытательного напряжения.

– Нажимая кнопку "▲" или "▼" выберите пункт меню "Макс. напр".

– Нажимая кнопку "ВЫБОР", установите требуемое максимальное выходное испытательное напряжение.

6.1.6 Выбор формулы для расчёта средней квадратической ошибки σ_U среднего арифметического значения пробивного напряжения.

– Нажимая кнопку "▲" или "▼" выберите пункт меню "Ср.кв.ошибка".

1) Для выбора формулы

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (U_{np.i} - \overline{U_{np}})^2}{n(n-1)}}$$

нажимая кнопку "ВЫБОР", установите "n(n-1)".

2) Для выбора формулы

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (U_{np.i} - \overline{U_{np}})^2}{(n-1)}}$$

нажимая кнопку "ВЫБОР", установите "(n-1)".

6.1.7 Включение и отключение звука.

- Нажимая кнопку "▲" или "▼" выберите пункт меню "Звук".
- Нажимая кнопку "ВЫБОР", включите или отключите звук.

6.1.8 Для выхода из режима изменения параметров испытания нажмите кнопку "СТОП" или "ПУСК". Если нажать кнопку "ПУСК", то сразу же начнётся испытания диэлектрика с новыми установками.

6.2 Проведение испытаний жидкого диэлектрика на электрическую прочность.

6.2.1 Откройте дверцу аппарата. Установите на автоматический подъёмный стол ёмкость, заполненную испытуемым диэлектриком. Закройте дверцу аппарата.

6.2.2 Нажмите кнопку "ПУСК". После этого начнётся испытание диэлектрика в соответствии с ранее сделанными установками.

6.2.3 По окончании испытания раздастся звуковой сигнал, если он не отключен.

6.2.4 Для задержки подъёма испытательного напряжения нажмите кнопку "ПУСК". Для продолжения подъёма испытательного напряжения повторно нажмите кнопку "ПУСК". Если во время подъёма испытательного напряжения открыть дверцу аппарата, то текущее измерение прервётся и высокое напряжение отключится. Для продолжения испытания с прерванного измерения закройте дверцу и нажмите кнопку "ПУСК".

6.2.5 Если максимально заданное напряжение будет достигнуто, а пробой не наступил, то вместо пробивного напряжения на дисплее будет высвечено ">##", где ## - значение максимально заданного напряжения в киловольтах.

6.2.6 Для прекращения испытания диэлектрика на любой стадии нажмите кнопку "СТОП".

6.2.7 После завершения испытания на дисплее аппарата отображается номер испытания, среднее значение пробивного напряжения и значения пробивного напряжения по каждому измерению.

6.2.8 Для отображения статистических параметров испытания диэлектрика нажмите кнопку "▼". Но, если в процессе испытания фактически было проведено только одно измерение или, ни одного, то статистические параметры испытания не отображаются.

6.2.9 Для возврата к отображению значений пробивного напряжения по каждому измерению нажмите кнопку "▲".

6.3 Фиксация подъёмного стола в верхнем положении.

Для того, чтобы в нерабочее время оставить электроды не на воздухе, а в трансформаторном масле, и тем самым уменьшить окисление поверхности электродов, измерительную ячейку можно зафиксировать в верхнем положении. Для этого, в то время, когда аппарат находится в исходном состоянии, т.е. не в режиме испытания диэлектрика и не в режиме изменения установок меню, нажмите кнопку "ВЫБОР".

После того, как стол поднимется в верхнее положение, питание аппарата можно выключить.

Для возврата аппарата в исходное состояние нажмите кнопку "СТОП".

7 Техническое обслуживание

7.1 Не реже одного раза в год необходимо проверять уровень масла в высоковольтном трансформаторе. Уровень должен быть на 8-10 мм ниже его крышки. При необходимости доливают трансформаторное масло с пробивным напряжением не менее 45 кВ.

7.2 Не реже одного раза в два года необходимо определять пробивное напряжение трансформаторного масла из бака высоковольтного трансформатора. Пробивное напряжение должно быть не ниже 35 кВ. Если пробивное напряжение масла ниже 35 кВ, то его заменяют. Пробивное напряжение масла при замене не должно быть менее 45 кВ.

7.3 Трансформаторное масло, залитое в высоковольтный трансформатор на предприятии - изготовителе, рассчитано на работу в течении не менее 2-х лет. Замену масла можно произвести как на предприятии-изготовителе, так и самостоятельно.

7.4 Замена трансформаторного масла.

- 1) Открутить винты крепления корпуса крышки аппарата.
- 2) Снять крышку аппарата.
- 3) Открутить пробку высоковольтного трансформатора.
- 4) Откачать заменяемое масло из ёмкости высоковольтного трансформатора.
- 5) Залить новое масло так, чтобы уровень масла был на 8-10 мм ниже крышки высоковольтного трансформатора.
- 6) Закрутить пробку трансформатора.
- 7) Установить крышку аппарата на место.

7.5 Смазка винта подъёмного стола.

7.6 Не реже одного раза в 6 месяцев необходимо смазывать винт подъёмного стола смазкой ЦИАТИМ-202 или подобной. Для того, чтобы получить доступ к винту, необходимо зафиксировать подъёмный стол в верхнем положении, выполнив пункт 6.3 настоящего паспорта