

Код по ОК 012-93: 441322



**СКАТ**  
ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ

ООО «Завод промышленного оборудования СКАТ»

**СТЕНДЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ  
СТАЦИОНАРНЫЕ**

**СКАТ-СВС**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**СТСК.441322.021-2023 РЭ**



г. Волгоград



## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ .....	4
2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	4
3. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
4. УСТРОЙСТВО .....	7
5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	12
6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	12
7. РУКОВОДСТВО ПО ПОЛЬЗОВАНИЮ .....	14
8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	32
9. КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ .....	33
10. УТИЛИЗАЦИЯ .....	34
11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	34

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими данными, принципом работы, устройством и конструкцией стендов высоковольтных стационарных СКАТ-СВС с целью их правильной эксплуатации.

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Стенды высоковольтные стационарные СКАТ-СВС (далее по тексту – стенды) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения переменного тока, измерений силы переменного тока при проведении приёмодаточных и эксплуатационных электрических испытаний средств защиты (изоляционные штанги, резиновые боты, перчатки, электроинструмент, указатели напряжения и т.п.) и изоляции кабелей, изоляторов и т.п.

Стенды предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

### 2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Встроенное программное обеспечение (ПО) стендов реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики стендов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в защищенную от записи память микроконтроллера стендов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя. Встроенное ПО может быть проверено, установлено и переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств.

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

Характеристики ПО приведены в таблице 1.

*Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения*

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SKAT-SVS-series
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	–

### 3. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Стенды измеряют среднеквадратичные значения напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы. Частота переменного тока – 50 Гц.

*Таблица 2 – Метрологические характеристики*

Наименование характеристики	Значение для модификаций		
	СКАТ-СВС-50Ц	СКАТ-СВС-100Ц	СКАТ-СВС-100-20Ц
Диапазон измерений напряжения переменного тока при работе со встроенным источником, В	от 20 до 1000		
Диапазон измерений напряжения переменного тока при работе с высоковольтным блоком 20 кВ, кВ	—		от 1 до 20
Диапазон измерений напряжения переменного тока при работе с высоковольтным блоком 50 кВ, кВ	от 1 до 50		—
Диапазон измерений напряжения переменного тока при работе с высоковольтным блоком 100 кВ, кВ	—		от 5 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	$\pm 3$		
Диапазон измерений силы переменного тока при работе со встроенным источником, мА	от 0,5 до 10		
Диапазон измерений силы переменного тока при работе с ванной испытательной, мА	от 0,5 до 10		
Диапазон измерений силы переменного тока при работе с высоковольтным блоком 20 кВ, мА	—		от 1 до 40
Диапазон измерений силы переменного тока при работе с высоковольтным блоком 50 кВ, мА	от 1 до 40		—
Диапазон измерений силы переменного тока при работе с высоковольтным блоком 100 кВ, мА	—	—	от 1 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока, %	$\pm(2,0+0,1 \cdot ((I_m/I)-1))$		
Примечание: $I_m$ – максимальное значение силы переменного тока для выбранного режима, мА $I$ – измеренное значение силы переменного тока, мА			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 50
Количество внешних источников высокого напряжения: - модификация СКАТ-СВС-50Ц - модификации СКАТ-СВС-100Ц, СКАТ-СВС-100-20Ц	1 2
Количество каналов измерений силы тока при работе с ванной испытательной	4
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - блок управления - блок высоковольтный 20 кВ - блок высоковольтный 50 кВ - блок высоковольтный 100 кВ - ванна испытательная	490×370×200 350×375×650 350×375×650 415×580×940 820×270×765
Масса, кг, не более: - блок управления - блок высоковольтный 20 кВ - блок высоковольтный 50 кВ - блок высоковольтный 100 кВ - ванна испытательная	23 33,8 35,4 64 18,7
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +10 до +40 80 при +25 °С от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

В стенде реализованы ручное и автоматическое управление выходным напряжением. При автоматическом управлении стенд поднимает напряжение с заданной скоростью до заданной оператором величины испытательного напряжения и стабилизирует его. При ручном: энкодер управляет напрямую регулятором напряжения. В дополнение к ручному и автоматическому управления реализованы испытания по встроенным программам

– при выборе программы стенд установит параметры испытания в соответствии с сохраненными в программе. Параметры и названия 10 программ можно редактировать с помощью пользовательского меню. Имеются часы реального времени.

Точность измерения и поддержания испытательного напряжения на заданном уровне полностью соответствует требованиям ГОСТ 1516.2-97, предъявляемым к средствам измерений для испытания электрической прочности изоляции. Межповерочный интервал – 2 года.

Имеется защита от перегрева высоковольтного трансформатора. При пробое в нагрузке стенд отключает подачу высокого напряжения и фиксирует напряжение пробоя на индикаторе.

Для дополнительной безопасности внешние высоковольтные блоки оборудованы автоматическими заземляющими штангами. Также в блоке управления имеется разъем для подключения внешней блокировки подачи высокого напряжения и внешней сигнальной лампы.

#### **4. УСТРОЙСТВО**

Стенды СКАТ-СВС состоят из блока управления (БУ), внешних высоковольтных блоков (ВВБ), ванны испытательной, комплекта проводов и кабелей для подключения и заземления оборудования при проведении испытаний.

Стенды выпускаются в 3-х модификациях, которые отличаются максимальными значениями воспроизведения/измерений напряжения и силы переменного тока высоковольтных блоков, входящих в комплект. Модификация СКАТ-СВС-50Ц комплектуется одним ВВБ на напряжение 50 кВ, модификация СКАТ-СВС-100Ц комплектуется двумя ВВБ на напряжение 50 кВ, модификация СКАТ-СВС-100-20Ц комплектуется ВВБ на напряжение 100 кВ и ВВБ на напряжение 20 кВ.

В комплект всех модификаций стендов входит блок управления стенда со встроенным источником напряжения до 1000 В. Также стенды комплектуются ванной испытательной для испытаний диэлектрических бот, перчаток и электроинструмента.

Стенды позволяют проводить испытания с напряжением до 1000 В с использованием встроенного источника и испытания свыше 1000 В с использованием внешних высоковольтных блоков. Стенд модификации СКАТ-СВС-100Ц позволяет проводить испытания напряжением до 100 кВ при размещении объекта испытаний между высоковольтными выходами двух ВВБ.

Общие виды стендов приведены на рисунках 1-3.



*Рисунок 1 – Общий вид стенда SKAT-CBC-50Ц*



*Рисунок 2 – Общий вид стенда SKAT-CBC-100Ц*





*Рисунок 3 – Общий вид стенда СКАТ-СВС-100-20Ц*

Принцип действия стендов основан на преобразовании с помощью регулятора напряжения и высоковольтного трансформатора напряжения питающей однофазной сети переменного тока в регулируемое высокое напряжение переменного тока.

Измерение выходного напряжения производится при помощи высоковольтных делителей напряжения, встроенных в высоковольтные блоки и в блок управления.

Блок управления исполнен в настольном металлическом корпусе, возможен его монтаж в стойку 482,6 мм (19 дюймов). Для переноски предусмотрены ручки на боковых стенках корпуса. Для изменения угла наклона используются регулируемые передние ножки. При монтаже блока управления в стойку, передние и задние ножки снимаются.

Вид передней панели блока управления приведён на рисунке 4.



*Рисунок 4 – Передняя панель БУ*

Блок управления предназначен для управления режимами работы стенда и отображения измерительной информации.

Индикатор «**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**» показывает включение выходного напряжения.

Жидкокристаллический дисплей служит для отображения всей информации о режимах, параметрах и ходе испытания, а также измеренных значениях напряжения и силы тока.

Кнопки «**ПУСК**» и «**СТОП**» предназначены для начала и прекращения испытания.

Энкодер «**УПРАВЛЕНИЕ**» предназначен для изменения параметров испытания и управления выходным напряжением.

Разъем USB предназначен для обновления внутреннего ПО.

Кнопка «**ПИТАНИЕ**» предназначена для включения питания стенда.

Вид задней панели блока управления приведён на рисунке 5.



*Рисунок 5 – Задняя панель БУ*

На задней панели БУ расположены сетевой разъём, разъем «**ВАННА ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ**» для подключения измерительных штанг ванны испытательной, выходы встроенного источника «**ВЫХОД 1000 В**», зажим заземления, автоматический выключатель.

Для подключения внешних высоковольтных блоков используются разъемы «ВВБ1» и «ВВБ2». В модификации СКАТ-СВС-50Ц присутствует только разъем «ВВБ1». В случае модификации СКАТ-СВС-100-20Ц стенд автоматически распознает тип высоковольтного блока (20 кВ или 100 кВ), поэтому не важен порядок подключения. В случае модификации СКАТ-СВС-100Ц порядок подключения высоковольтных блоков также не имеет значения, в процессе испытания можно выбрать, подключенный к какому разъему блок использовать. Если какой-то высоковольтный блок или испытательная ванна не требуется для испытания, допускается не подключать их к стенду.

На задней панели БУ также расположен разъем «БЛОКИРОВКА» для опционального подключения цепей внешней индикации включения высокого напряжения (звуковой или световой) и блокировки подачи высокого напряжения.

Схема подключения этих цепей изображена на рисунке 6.

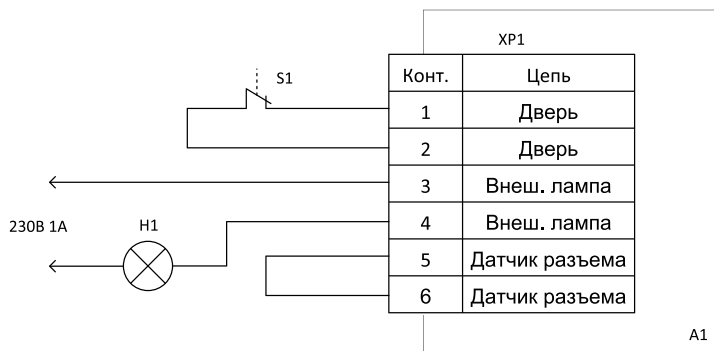


Рисунок 6 – Схема подключения цепей блокировки и внешней сигнализации  
*S1* – конечный выключатель двери;  
*H1* – внешняя сигнальная лампа;  
*A1* – блок управления стенда  
*ХР1* – разъем «БЛОКИРОВКА» блока управления

Цепь индикации представляет собой сухие контакты, замыкающиеся при включении высокого напряжения. Максимально допустимая сила тока для этой цепи 1 А, максимальное напряжение переменного тока – 250 В. Если необходимости в блокировке и внешней сигнализации нет, то разъем не подключают.

Для блокировки подачи высокого напряжения используется конечный выключатель, который устанавливается на дверь лаборатории. При закрытой двери выключатель должен быть замкнут. При замкнутых контактах «Датчик разъема» и разомкнутых контактах «Дверь» будет блокировать-

ся подача высокого напряжения, на экране прибора будет отображаться соответствующее сообщение.

ВВБ, исполненные в стальных корпусах, содержат высоковольтный трансформатор с масляной изоляцией. Высоковольтный выход с антикоронным экраном для подключения объектов испытания расположен на верхней крышке блока. Все ВВБ оборудованы автоматической штангой заземления, при проведении измерений штанга отводится от высоковольтного вывода.

Ванна испытательная предназначена для проведения испытаний изоляции средств защиты (перчатки, боты) и электроинструмента с изолированными ручками, представляет собой емкость для воды, корпус которой выполнен из нержавеющей стали и покрыта снаружи полимерной порошковой краской. Сверху в ванну устанавливается изолирующая штанга с измерительными электродами для подключения испытуемых изделий. Ток утечки объектов испытаний с электродов штанги подаётся на измерительную плату, расположенную в БУ. Ванна устанавливается на диэлектрические ножки-изоляторы, входящие в комплект. Для подключения ванны при испытаниях используют кабель измерительный и высоковольтный.

Маркировка блоков стенда выполнена в виде самоклеящихся металлических или полимерных шильдов, имитирующих металлические, содержит заводской номер в числовом формате, модификацию и дату производства стенда, которые крепятся на заднюю панель БУ, боковые стенки корпусов ВВБ и ванны испытательной.

## **5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

При эксплуатации высоковольтных стендов СКАТ-СВС соблюдайте общие правила техники безопасности при работе на высоковольтных установках.

Все лица, работающие по эксплуатации и техническому обслуживанию стендов, должны знать в соответствующем объёме «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)» и соблюдать требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)».

К работе со стендами может быть допущен электротехнический персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже III и допуск к самостоятельной работе в электроустановках напряжением свыше 1000 В, предварительно обученный безопасным методам работы на данном стенде. Лица, не прошедшие аттестации, к работе не допускаются.

Стенды не должны иметь механических повреждений корпусов составных частей, органов управления, измерительных проводов, комплектующих изделий.

Заземляющие зажимы должны иметь соответствующее обозначение.

Площадки под заземляющие зажимы должны быть без повреждений, чистыми, гладкими, без следов окисления и признаков коррозии.

Соединения должны быть надежно закреплены и не иметь повреждений.

Заземляющие контакты вилки силового кабеля должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать надежный электрический контакт.

**Внимание! Работа без заземления запрещается! Последовательное соединение заземлений – не допускается!**

Стенд должен быть оборудован штангой изолирующей, для наложения заземления на высоковольтные цепи и углекислотным огнетушителем.

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

## 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Эксплуатация стендов подразумевает наличие огражденной высоковольтной зоны, внутри которой будет находиться ванна испытательная и высоковольтные блоки, входная дверь ограждения должна быть оснащена электрической блокировкой, отключающей высокое напряжение при открытии двери, над входом должен быть установлен световой сигнализатор, предупреждающий о наличии высокого напряжения в огражденной зоне. Ограждение должно быть заземлено.

**Внимание! Во время испытания не должно быть персонала внутри испытательной зоны!**

**Все переключения в высоковольтной зоне должны проводиться при отключенном питании стенда, при открытых дверях, с обязательной проверкой отсутствия напряжения на высоковольтной цепи с помощью заземляющей штанги.**

Используемые в процессе испытания блоки должны быть соединены между собой соответствующими кабелями. Блок управления и высоковольтные блоки стенда должны быть заземлены.

**Внимание! Работа при незаземленном оборудовании стенда запрещается!**

Установить ванну испытательную на твердую горизонтальную поверхность на диэлектрические ножки-изоляторы. Блок управления разместить снаружи огражденной зоны.

**Внимание! Во время испытания на корпус ванны подается высокое напряжение!**

**Ванна должна быть удалена от любых металлических конструкций на расстояние, предотвращающее электрический пробой.**

ВВБ и высоковольтный кабель, подключенный к ванне испытатель-

ной, должны быть удалены от любых металлических конструкций на расстоянии, предотвращающее электрический пробой.

Заполнить ванну водой. Уровень воды определяется объектом испытаний. Наполнение испытательной ванны водой должно проводиться при отключенном напряжении питания стенда.

Проверить отсутствие воды на поверхности пола. Поверхность пола в высоковольтной зоне должна быть сухой.

Необходимо проверить четкое срабатывание кнопки подачи питания, путем отключения и повторного включения БУ.

При включении питания блока управления на ЖКИ отображается модификация стенда, заводской номер и номер версии ПО. При нажатии на кнопку «ПУСК», раздается звуковой сигнал, заземляющая штанга на высоковольтном блоке отводится, при этом загорается индикатор «**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**» на блоке управления. При нажатии на кнопку «СТОП», гаснет индикатор «**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**» и заземляющая штанга заземляет высоковольтный выход ВВБ.

Необходимо проверить работоспособность цепей блокировки и внешней сигнализации (если они используются).

## 7. РУКОВОДСТВО ПО ПОЛЬЗОВАНИЮ

### 7.1. Выбор режима испытания

Выбор режима работы прибора производится в главном меню. Для вызова главного меню необходимо нажать и удерживать в течении 1 секунды ручку энкодера «УПРАВЛЕНИЕ» при выключенном высоком напряжении. Отображение экрана в главном меню для различных модификаций стенда показано на рисунках 7-9.



Рисунок 7 – Экран стенда в главном меню для модификации СКАТ-СВС-50Ц

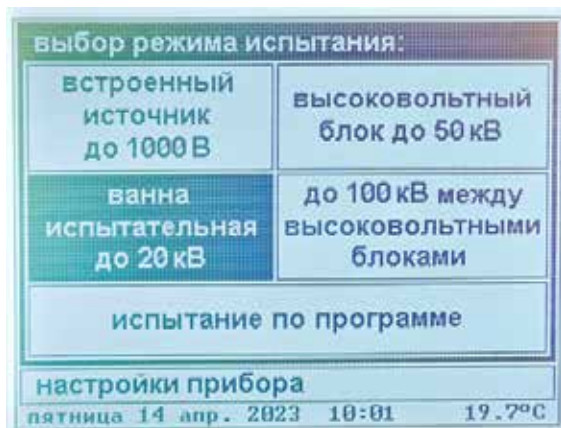


Рисунок 8 – Экран стенда в главном меню для модификации SKAT-CBC-100Ц

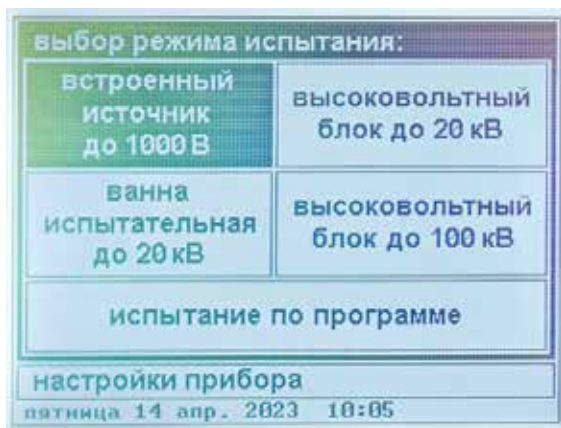


Рисунок 9 – Экран стенда в главном меню для модификации SKAT-CBC-100-20Ц

Для выбора режима испытания вращением энкодера нужно выделить нужный режим и выбрать его кратковременным нажатием на ручку энкодера. В зависимости от модификации стенда доступны различные наборы режимов испытания. Для всех модификаций присутствуют режимы «встроенный источник до 1000 В» и «ванна испытательная до 20 кВ». В дополнение для модификации SKAT-CBC-50Ц предусмотрен режим «высоковольтный блок 50 кВ», для модификации SKAT-CBC-100Ц предусмотрены режимы «высоковольтный блок 50 кВ» и «до 100 кВ между высоковольтными блоками», для модификации SKAT-CBC-100-20Ц

предусмотрены режимы **«высоковольтный блок 20 кВ»** и **«высоковольтный блок 100 кВ»**.

## 7.2. Изменение параметров испытания

Изменение параметров испытания производится при выключенном высоком напряжении.

Работа со стендом возможна с ручным или автоматическим управлением выходным напряжением. Значения параметров для каждого режима испытания сохраняются в энергонезависимой памяти отдельно. Также отдельно хранятся параметры, установленные при ручном и автоматическом управлении выходным напряжением.

Для изменения способа управления выходным напряжением (ручной или авто) необходимо вращением энкодера управления выделить правое верхнее поле и кратковременно нажать на энкодер.

Для более точной установки испытательного напряжения в стенды встроены понижающий трансформатор, он используется для изменения диапазона выходного напряжения источника (доступно в режимах **«встроенный источник до 1000 В»** и **«ванна испытательная до 20 кВ»**). Для изменения диапазона выходного напряжения необходимо вращением энкодера управления выделить поле **«Umax = #####В»** и кратковременно нажать на энкодер. В режиме **«встроенный источник до 1000 В»** предусмотрены диапазоны 100 В и 1000 В. В режиме **«ванна испытательная до 20 кВ»** предусмотрены диапазоны 6,3 кВ и 20 кВ.

Для изменения используемого блока (только для модификации СКАТ-СВС-100Ц) необходимо вращением энкодера управления выделить поле **«ВВВ#»** и кратковременно нажать на энкодер.

Для изменения параметров **«отсчет времени»**, **«по окончании»** и **«запуск отсчета»** следует вращением энкодера выделить требуемый параметр и кратковременно нажать на ручку энкодера **«УПРАВЛЕНИЕ»**.

Если параметр **«отсчет времени»** установлен в значение **«прямой»**, то отсчет времени производится вперед с нулевого значения. При этом запуск отсчета производится в соответствии с параметром **«запуск отсчета»** и способом управления выходным напряжением:

- **«автоматический»** – при включении высокого напряжения (ручное управление) или при достижении заданного напряжения (автоматическое управление);

- **«ручной»** – повторным нажатием кнопки **«ПУСК»** во время испытания.

Если параметр **«отсчет времени»** установлен в значение **«обратный»**, отсчет идет в обратном направлении от заданного значения. Запуск отсчета производится автоматически при достижении заданного напряжения (при автоматическом управлении) или вручную нажатием кнопки **«ПУСК»**. Для



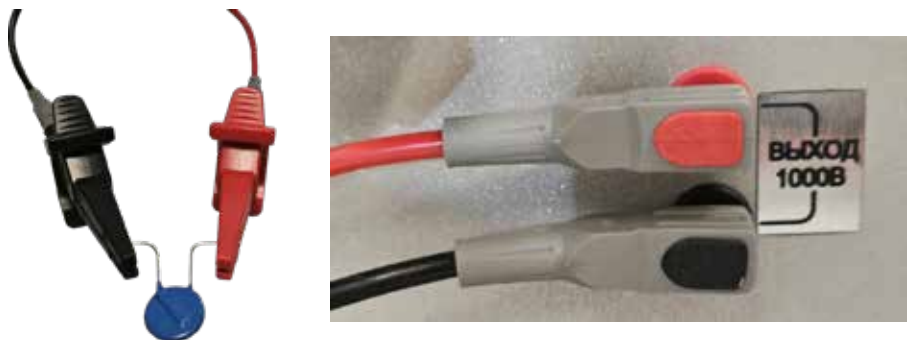
установки времени для обратного отсчета следует вращением энкодера выделить поле время, кратковременно нажать на ручку энкодера, вращением установить минуты, нажать еще раз, вращением установить часы и нажать в третий раз. По истечении заданного времени, в соответствии с параметром **«по окончании»**, будет произведено завершение испытания, или будет воспроизводиться звуковой сигнал. Звуковой сигнал можно отключить нажатием на кнопку **«ПУСК»**.

Для изменения параметров **«максимальное напряжение»** и **«максимальная сила тока»** (при ручном управлении выходным напряжением) и параметра **«максимальный ток»** (при автоматическом управлении) следует вращением энкодера выделить требуемый параметр, кратковременно нажать на ручку энкодера, далее вращением ручки установить требуемое значение и вновь кратковременно нажать на ручку энкодера.

Для установки требуемой скорости изменения выходного напряжения (при автоматическом управлении выходным напряжением) следует выделить параметр **«скорость»** вращением энкодера, кратковременно нажать на ручку энкодера, далее вращением ручки выбрать нужное значение и вновь кратковременно нажать на ручку энкодера.

### 7.3. Работа со стендом в режиме **«встроенный источник до 1000 В»**

Подключение объекта испытаний к источнику производится с помощью комплекта кабелей для испытаний до 1000 В. Кабели подключаются к стенду в соответствующие разъемы на задней панели блока управления и к объекту испытаний с помощью зажимов типа «крокодил». Черный разъем на задней панели стенда соединен с заземлением стенда, красный – подсоединён к выходу встроенного источника. Подключение объекта испытаний к встроенному источнику до 1000 В показано на рисунке 10.



*Рисунок 10 – Подключение объекта испытаний к встроенному источнику до 1000 В*



Рисунок 11 – Экран стенда при работе со встроенным источником при ручном управлении выходным напряжением



Рисунок 12 – Экран стенда при работе со встроенным источником при автоматическом управлении выходным напряжением

При работе стенда в режиме «встроенный источник до 1000 В» на экране отображается следующая информация:

- используемый источник, максимальное напряжение выбранного диапазона, способ управления выходным напряжением (верхняя строка);
- параметры выбранного режима (верхняя секция);
- дополнительная информация (средняя левая секция);
- время испытания (средняя правая секция);
- значения выходного напряжения и тока (нижняя секция);
- дата, время (нижняя строка).

При испытаниях в нижней секции отображаются действующие значения выходного напряжения и силы тока, при этом в секции с дополнительной информацией также выводится амплитудное значение выходного напряжения. Также в секции с дополнительными параметрами выводится выходная мощность стенда и средний ток за 10 секунд (ток утечки).

Запуск испытания производится нажатием кнопки **«ПУСК»**. После запуска стенд включит подачу напряжения с регулятора на первичную обмотку высоковольтного трансформатора (при этом загорается индикатор **«ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ»**).

Если выбрано ручное управление выходным напряжением, то во время испытания управление шаговым двигателем регулятора напряжения производится вращением ручки энкодера **«УПРАВЛЕНИЕ»**, при приближении выходных значений выходного напряжения и тока к значению параметров **«максимальное напряжение»** и **«максимальная сила тока»** будет производиться ограничение.

Если выбрано автоматическое управление выходным напряжением, то после запуска стенд автоматически установит заданное напряжение с заданной скоростью. Параметр **«НАПРЯЖЕНИЕ»** устанавливает величину высокого напряжения во время испытания. При выключенном высоком напряжении для изменения этого параметра следует выделить его вращением энкодера, кратковременно нажать на ручку энкодера, далее вращением ручки установить требуемое значение и вновь кратковременно нажать на ручку энкодера. Во время испытания вращение ручки энкодера меняет этот параметр, а стенд стабилизирует выходное напряжение на этой величине. Если выходной ток превысит значение параметра **«максимальный ток»**, то испытание прекратится, на экране появится сообщение о перегрузке.

Прекращение испытания производится вручную нажатием кнопки **«СТОП»** или автоматически по истечении времени обратного отсчета (если параметр **«по окончании»** установлен в значение **«завершение испытания»**). Также испытание будет прекращено при пробое в нагрузке или превышении максимального тока (при автоматическом управлении выходным напряжением). При этом регулятор напряжения устанавливается в нулевое положение, отключается подача напряжения на первичную обмотку трансформатора, гаснет индикатор **«ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ»**.

#### **7.4. Работа со стендом в режиме «высоковольтный блок до ### кВ»**

При работе стенда с внешним высоковольтным блоком объект испытания заземляется. Подключение к используемому высоковольтному блоку осуществляется с помощью зажима на высоковольтном выходе.

Провод, которым осуществляется подключение, должен быть удален от заземленных объектов и автоматической штанги заземления во избежание пробоя.



Рисунок 13 – Экран стенда при работе с внешним высоковольтным блоком при ручном управлении выходным напряжением



Рисунок 14 – Экран стенда при работе с внешним высоковольтным блоком при автоматическом управлении выходным напряжением

При работе стенда в этом режиме на экране отображается следующая информация:

- используемый источник (определяется разъемом, ВВБ1 или ВВБ2), максимальное напряжение выбранного источника, выбор способа управления выходным напряжением (верхняя строка);

- параметры выбранного режима (верхняя секция);
- дополнительная информация (средняя левая секция);
- время испытания (средняя правая секция);
- значения выходного напряжения и тока (нижняя секция);
- дата, время, температура внутри трансформатора высоковольтного блока (нижняя строка).

При испытаниях в нижней секции отображаются действующие значения выходного напряжения и силы тока, при этом в секции с дополнительной информацией также выводится амплитудное значение выходного напряжения. Также в секции с дополнительными параметрами выводится выходная мощность стенда и средний ток за 10 секунд (ток утечки).

Запуск испытания производится нажатием кнопки «ПУСК». После запуска стенд автоматически отведет штангу заземления от высоковольтного выхода и включит подачу напряжения с регулятора на первичную обмотку высоковольтного трансформатора (при этом загорается индикатор «**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**»).

Прекращение испытания производится вручную нажатием кнопки «СТОП» или автоматически по истечении времени обратного отсчета (если параметр «по окончании» установлен в значение «завершение испытания»). Также испытание будет прекращено при пробое в нагрузке или превышении максимального тока (при автоматическом управлении выходным напряжением). При этом регулятор напряжения устанавливается в нулевое положение, отключается подача напряжения на первичную обмотку трансформатора, гаснет индикатор «**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**» и отпускается штанга заземления.

### **7.5. Работа стенда в режиме «до 100 кВ между высоковольтными блоками»**

Режим «до 100 кВ между высоковольтными блоками» доступен только для модификации СКАТ-СВС-100Ц. При использовании стенда в этом режиме объект испытания подключается между высоковольтными выходами двух высоковольтных блоков с максимальным напряжением 50 кВ каждый. Блоки включены в противофазе, поэтому на объект испытаний воздействует суммарное напряжение до 100 кВ. Максимальный ток в этом режиме 20 мА.

Подключение к высоковольтным блокам осуществляется с помощью зажимов на высоковольтном выходе. Провода, которыми осуществляется подключение, должны быть удалены от заземленных объектов и автоматических штанг заземления во избежание пробоя.

В качестве выходного напряжения отображается сумма напряжений двух используемых высоковольтных блоков. В качестве выходного тока

отображается большее значение выходных токов ВВБ1 и ВВБ2. Значение температуры также соответствует большей температуре внутри ВВБ1 или ВВБ2.

#### **7.6. Работа стенда в режиме «ванна испытательная до 20 кВ»**

Режим «ванна испытательная до 20 кВ» предназначен для испытания различных средств защиты (перчатки, боты, электроинструмент). В качестве источника высокого напряжения при работе с ванной используется внешний высоковольтный блок, высоковольтный выход которого должен быть подсоединен к зажиму на металлической ванне. Для модификации СКАТ-СВС-100-20Ц используется высоковольтный блок на 20 кВ, для модификаций СКАТ-СВС-50Ц и СКАТ-СВС-100Ц используется высоковольтный блок на 50 кВ, при этом стенд ограничивает максимальное напряжение в этом режиме на уровне 20 кВ.

Измерение тока утечки производится с электродов на изолирующей штанге ванны, которая подключается измерительным кабелем к блоку управления. Измерительный кабель должен быть удален от металлической части ванны. Измерение для 4 изделий в процессе испытания производится одновременно.

При испытании перчаток в ванну необходимо установить опорную решетку в верхней части ванны. Перчатки вставляются в круглые ячейки опорной решетки. Установка перчаток в ванну показана на рисунке 15.



*Рисунок 15 – Установка перчаток в ванну для испытания*

При испытании бот в ванну необходимо установить плоскую металлическую полочку в нижней части ванны, на которую ставятся боты. Установка бот в ванну показана на рисунке 16.



*Рисунок 16 – Установка бот в ванну для испытания*

Установленные объекты испытания заливают водой. При необходимости доливают воду в ванну до требуемого уровня. После установки и заливки воды в объекты испытаний, в них опускают электроды измерения тока, расположенные на изолирующей штанге. Неиспользуемые электроды должны быть подняты до упора вверх. Одновременно могут испытываться до 4 перчаток или до 2 бот.

**Края объектов испытания должны быть сухими!** Уровень воды внутри перчаток (бот) и в ванне должен быть одинаковым, ниже края перчатки (бота) на 45-55 мм.

По окончании испытаний перчаток и бот, вода из изделий сливается. Испытанные изделия помещаются в сушильный шкаф.

Для испытания изоляции электроинструмента необходимо свинтить латунные наконечники используемых электродов и на их место навинтить зажимы типа «крокодил». Инструмент металлической частью устанавливается в зажимы, затем погружают изолированные рукоятки в воду, глубина

погружения регулируется электродами. При испытании инструмента можно использовать до 4 электродов одновременно.

Установка инструмента в ванну и его подключение к зажимам типа «крокодил» показано на рисунках 17 и 18.



*Рисунок 17 – Установка инструмента в ванну для испытания*



*Рисунок 18 – Подключение электроинструмента при помощи зажимов типа «крокодил»*



При работе стенда в режиме «ванна испытательная до 20 кВ» на экране отображается следующая информация:

- используемый источник (определяется разъемом, ВВБ1 или ВВБ2), максимальное напряжение выбранного диапазона, выбор способа управления выходным напряжением (верхняя строка);
- параметры выбранного режима (верхняя секция);
- дополнительная информация (средняя левая секция);
- время испытания (средняя правая секция);
- значения выходного напряжения (нижняя левая секция);
- изображение объектов испытания и значения тока утечки на каждом (нижняя правая секция);
- дата, время, температура внутри высоковольтного блока (нижняя строка).



Рисунок 19 – Экран стенда при испытании бот



Рисунок 20 – Экран стенда при испытании перчаток



Рисунок 21 – Экран стенда при испытании инструмента

При испытаниях в нижней секции отображаются действующие значения выходного напряжения и силы тока, при этом в секции с дополнительной информацией также выводится амплитудное значение выходного напряжения. Также в секции с дополнительными параметрами выводится общий выходной ток используемого высоковольтного блока.

Для изменения отображения испытываемых изделий нужно выделить вращением энкодера изображение, затем короткими нажатиями на ручку управления выбрать нужное. При использовании изображения бот ток выводится как сумма 1 и 2 каналов для одного бота и сумма 3 и 4 каналов для другого.

Запуск испытания производится нажатием кнопки «ПУСК». После запуска стенд автоматически отведет штангу заземления от высоковольтного выхода и включит подачу напряжения на первичную обмотку высоковольтного трансформатора (при этом загорается индикатор «**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**»).

При пробое или превышении тока испытание будет прекращено, на экране будет отмечено бракованное изделие. Для продолжения испытания для оставшихся изделий необходимо поднять электрод из бракованного изделия до упора вверх и перезапустить испытание.

Прекращение испытания может производиться вручную нажатием кнопки «СТОП» или автоматически по истечении времени обратного отсчета (если параметр «по окончании» установлен в значение «**завершение испытания**»). При этом регулятор напряжения устанавливается в нулевое положение, отключается подача напряжения на первичную обмотку трансформатора, гаснет индикатор «**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**» и отпускается штанга заземления.



Рисунок 22 – Экран по окончании испытания

### 7.7. Работа со стендом в режиме испытания по программе

Для удобства пользования стендом в нем предусмотрена возможность настроить и сохранить 10 программ для наиболее часто используемых испытаний.

Чтобы запустить испытание по ранее сохраненной программе необходимо в главном меню выбрать пункт «испытание по программе». Далее вращением энкодера и кратковременным нажатием выбрать нужную. В нижней секции при этом отображаются параметры выбранной программы.

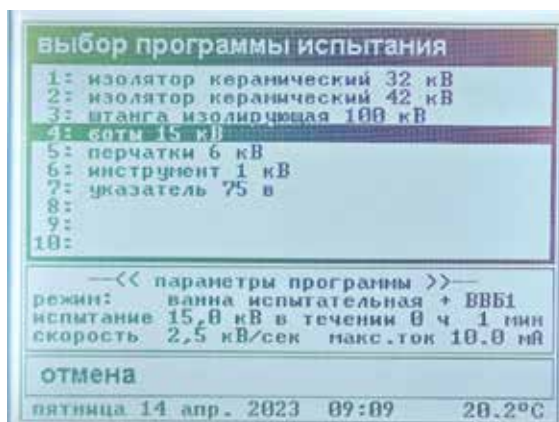


Рисунок 23 – Экран стенда при выборе программы испытания

После выбора программы стенд установит настройки испытания в соответствии с выбранной программой.

### 7.8. Редактирование программ испытания

Для редактирования программы испытания нужно в главном меню вращением и нажатием энкодера «УПРАВЛЕНИЕ» выбрать пункт «НАСТРОЙКИ ПРИБОРА», далее вращением и нажатием энкодера выбрать редактируемую программу.



*Рисунок 24 – Экран стенда в режиме выбора программы для редактирования*

Стенд хранит 10 программ испытания, доступных для редактирования. Можно установить название программы, используемый режим и источник напряжения, диапазон напряжения (в некоторых режимах), величину испытательного напряжения, максимальную силу тока, скорость подъёма напряжения и время испытания.

Для редактирования параметров программы необходимо выбрать соответствующий пункт вращением и нажатием энкодера, далее вращением энкодера установить необходимое значение и еще раз нажать на энкодер.

Для редактирования названия программы нужно вращением энкодера выделить название программы и нажать энкодер для перехода в режим ввода названия программы. В этом режиме вращением энкодера выделяется необходимый символ или действие, нажатием на энкодер (или нажатием на кнопку «ПУСК») производится ввод нового символа или соответствующее действие.



Рисунок 25 – Экран стенда в режиме редактирования программы

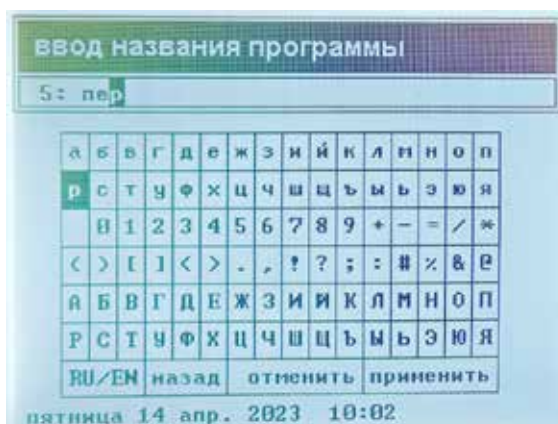


Рисунок 26 – Экран стенда в режиме ввода названия программы

«RU/EN» переключает таблицу символов в русскую или английскую раскладку, «назад» стирает последний введенный символ (также это действие можно произвести нажатием на кнопку «СТОП» при любом выделенном символе/кнопке). Для того, чтобы применить новое название, необходимо выбрать пункт «применить», для отмены – пункт «отменить».

Для сохранения программы необходимо в окне редактирования программы выбрать пункт «сохранить» вращением и нажатием на энкодер. При выборе пункта «отменить» изменения не будут сохранены.

Есть возможность вернуть заводские программы, для этого нужно в главном меню вращением и нажатием энкодера «УПРАВЛЕНИЕ» выбрать

пункт **«НАСТРОЙКИ ПРИБОРА»**, далее вращением и нажатием энкодера выбрать пункт **«ВОЗВРАТ ЗАВОДСКИХ ПРОГРАММ»** и подтвердить действие нажатием кнопки **«ПУСК»**.

### 7.9. Установка даты и времени

Для изменения даты и времени нужно в главном меню вращением и нажатием энкодера **«УПРАВЛЕНИЕ»** выбрать пункт **«НАСТРОЙКИ ПРИБОРА»**, далее вращением и нажатием энкодера выбрать пункт **«ИЗМЕНИТЬ ДАТУ И ВРЕМЯ»**.

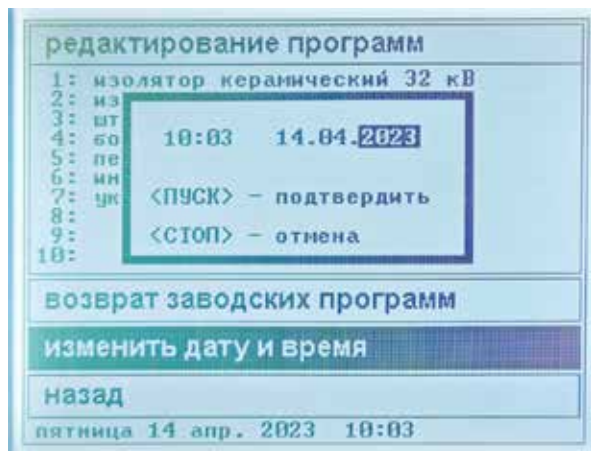


Рисунок 27 – Экран стенда при установке времени и даты

Во время установки часов вращение энкодера меняет выделенное значение, а нажатие энкодера циклически переключает выделение (минуты, часы, год, месяц, день). Для подтверждения нужно нажать кнопку **«ПУСК»**, для отмены – кнопку **«СТОП»**.

### 7.10. Сервисные сообщения

В стенде есть встроенная система диагностики узлов стенда. В случае сбоя или неисправности выводится сообщение об ошибке (**«Ошибка подключения выс. блока»**, **«Ошибка. ЛАТР не устанавливается в ноль»**, **«Ошибка. ЛАТР не подключен»**, **«Не исправен трансформатор»**).

В режиме **«ванна испытательная до 20 кВ»** при разнице токов 4-х каналов и общего тока высоковольтного источника более чем на 1 мА появится сообщение **«Ошибка. утечка тока мимо ванны >1мА»**.

При систематическом возникновении ошибок обратитесь к производителю.

Также выводятся сообщения при пробое в нагрузке (**«Зафиксирован пробой в нагрузке!»**), перегреве высоковольтного блока (**«Перегрев трансформатора!»**), срабатывании блокировки подачи высокого напряжения при использовании внешнего датчика двери лаборатории (**«ВНИМАНИЕ! Открыта дверь!»**).

Для того, чтобы убрать сервисное сообщение необходимо нажать кнопку **«СТОП»**.

## **8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды – 2 по ГОСТ 15150.

До введения в эксплуатацию стенды без упаковки хранить в сухих и чистых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 1°С до плюс 35°С и относительной влажности до 80% при 25 °С.

Стенд упакован в индивидуальную тару – ящики из фанеры. Блок управления, ванна испытательная и высоковольтные блоки закреплены в ящиках с помощью деревянных планок, предотвращающих их перемещение внутри ящика. В тару уложены принадлежности согласно разделу «КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ», упакованные в пластиковые пакеты. В отдельный пластиковый пакет упакована документация. Комплектность стенда приведена в таблице 4.

Упакованные стенды транспортируют любым видом транспорта, обеспечивающим сохранность их от повреждений в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида.

Укладку упакованного стенда на транспортное средство следует производить так, чтобы исключить смещение стенда при транспортировании.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150, в части воздействия механических факторов при транспортировании должны соответствовать группе 3 по ГОСТ 22261.

При авиаперевозках – транспортирование только в отопляемых герметизированных отсеках.



## 9. КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ

*Таблица 4 – Комплектность средств измерений*

Наименование	Обозначение	Количество для модификаций		
		СКАТ-СВС-50Ц	СКАТ-СВС-100Ц	СКАТ-СВС-100-20Ц
Стенд высоковольтный стационарный СКАТ-СВС в составе:				
Блок управления	СТСК.441322.021.01	1 шт.		
Высоковольтный блок 20 кВ	СТСК.441322.021.11	—	—	1 шт.
Высоковольтный блок 50 кВ	СТСК.441322.021.12	1 шт.	2 шт.	—
Высоковольтный блок 100 кВ	СТСК.441322.021.13	—	—	1 шт.
Ванна испытательная	СТСК.441322.021.31	1 шт.		
Кабель межблочный 4 м	СТСК.441322.021.51	1 шт.	2 шт.	
Кабель высоковольтный 1,5 м	СТСК.441322.021.52	1 шт.		
Кабель измерительный 3 м	СТСК.441322.021.53	1 шт.		
Комплект кабелей для испытаний до 1000 В	—	1 шт.		
Провод заземления	СТСК.441322.021.54	2 шт.	3 шт.	
Кабель сетевой	—	1 шт.		
Вилка разъема для подключения сигнальных цепей	FQ14-6TJ	1 шт.		
Руководство по эксплуатации	СТСК.441322.021-2023 РЭ	1 экз.		
Паспорт	СТСК.441322.021-2023 ПС	1 экз.		

## 10. УТИЛИЗАЦИЯ

Стенд при достижении предельного состояния, характеризующегося невозможностью или экономической нецелесообразностью ремонта, подлежит списанию и утилизации.

Утилизацию стенда производить следующим образом:

- слить трансформаторное масло из пластикового бака высоковольтного трансформатора в специальную тару. Провести утилизацию его в соответствии с требованиями предъявляемыми к утилизации ГСМ по ГОСТ Р 52108;

- разобрать стенд на составные части. Провести утилизацию составных частей стенда по ГОСТ Р 52108.

## 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Периодически протирать чистой марлей, смоченной этиловым спиртом высоковольтный изолятор и выводы блоков высоковольтных.

Периодически производить замену воды в ванне испытательной с одновременной очисткой ванны от возможных загрязнений.

В случае отказа, стенд (или его узел) подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.

Адрес предприятия-изготовителя:

Общество с ограниченной ответственностью

«Завод промышленного оборудования СКАТ» (ООО «ЗПО СКАТ»)

ИНН 3444130328

КПП 345901001

Адрес: 400040, Волгоградская обл., г. Волгоград,

ул. им. Поддубного, д. 37, офис 202

Телефон: +7 (8442) 26-99-94.

E-mail: st@skat-v.com

Техническая поддержка и документация доступны на [www.skat-v.com](http://www.skat-v.com)



