

**ПРИСТАВКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
СКАТ-70П**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
СТСК.441322.022 РЭ**



г. Волгоград

2023

## СОДЕРЖАНИЕ

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

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими данными, принципом работы, устройством и конструкцией приставки измерительной SKAT-70П с целью её правильной эксплуатации. Руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

Приставки измерительные SKAT-70П (далее - приставка) предназначены для измерений среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц при проведения приёмодаточных и эксплуатационных электрических испытаний средств защиты (изоляционные штанги, резиновые боты, перчатки, электроинструмент и т.п.), используемых в электроустановках.

В комплект приставки входит ванна испытательная для испытаний основных и вспомогательных средств защиты.

Приставки предназначены для совместной работы с аппаратами испытания диэлектриков SKAT-70М или с аппаратами испытания диэлектриков цифровыми SKAT-70Ц, а также с аппаратами испытания диэлектриков цифровыми АИД-70Ц, с комплектом дополнительных кабелей (далее – источник высокого напряжения (ИВН)).

Приставки предназначены для работы при температуре окружающей среды от плюс 10°С до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

## 3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Приставки 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 приставок исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Встроенное программное обеспечение может быть проверено, установлено и переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств.

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-P-series
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	–

## 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц, кВ	от 0,3 до 20
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока в каждом канале, мА	от 0,5 до 22
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока, %	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, %	$\pm(2,0+0,1 \cdot ((22/I) - 1))$ *
*Примечание: I – измеренное значение силы тока, мА	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Параметры электрического питания: - номинальное напряжение сети переменного тока, В - номинальная частота сети переменного тока, Гц	220 50
Полная мощность, потребляемая приставкой, В·А, не более	15
Количество каналов измерения силы тока	4
Программируемое время испытания с шагом 1 мин., мин	от 1 до 8
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более - блока измерительного - ванны испытательной	310×280×120 825×270×765
Масса, кг, не более - блока измерительного - ванны испытательной	5,8 19,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +40 80 от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ в нормальных условиях применения, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Межповерочный интервал – 1 год.

## 5 УСТРОЙСТВО

Приставка представляет собой устройство, состоящее из двух основных частей: блока измерительного и ванны испытательной, соединенных между собой измерительным кабелем. Общий вид приставки приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид приставки измерительной СКАТ-70П

Блок измерительный предназначен для управления выходным напряжением приставки, отображении измеряемых величин, времени испытания и выбора режима работы.

Органы управления приставки и средства индикации расположены на передней панели блока измерительного. Вид лицевой панели приставки изображён на рисунке 2.



Рисунок 2 – Лицевая панель блока измерительного приставки СКАТ-70П

На передней панели блока измерительного находятся:

- клавиша вкл/выкл сетевого питания и индикатор включения приставки **"ПИТАНИЕ"**;
- жидкокристаллический дисплей, на котором отображаются значения, измеряемого напряжения и силы тока на каждом канале, а также режимы работы приставки;
- индикатор **"ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ"** показывает подачу высокого напряжения на ванну испытательную;
- кнопка **"ПУСК ТАЙМЕРА"**, служит для запуска отсчёта времени при испытаниях;
- кнопка **"ПРОГРАММА"**, служит для выбора программы испытания с предустановленными параметрами;
- кнопка **"НАЗВАНИЕ ПРОГРАММЫ"**, служит для изменения имени программы;
- кнопка **"ВКЛ ВЫСОКОЕ"** служит для включения и отключения высокого напряжения;
- кнопка **"Umax"**, служит для изменения максимального напряжения приставки (7 кВ или 20 кВ) и изменения режима "автоотключение" высокого напряжения;
- кнопка **"ВРЕМЯ"**, служит для изменения времени испытания;
- кнопки управления **"^"** **"v"** для выбора напряжения приставки, режима "автоотключение" и выбора времени испытания.

Вид задней панели приставки приведён на рисунке 3.



Рисунок 3 – Задняя панель блока измерительного приставки СКАТ-70П

На задней панели БИ расположены разъём для подключения сетевого питания с сетевым предохранителем, разъём «**ВАННА ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ**» для подключения ванны испытательной, разъёмы для подключения блока управления и высоковольтного блока ИВН, клемма заземления, разъём USB для подключения персонального компьютера.

Для переноски и установки блока измерительного под разным углом наклона, используется регулируемая ручка.

Ванна испытательная предназначена для проведения испытаний изоляции средств защиты (диэлектрические перчатки, боты) и электроинструмента с изолированными ручками. Ванна представляет собой емкость для воды, корпус которой выполнен из нержавеющей стали и покрыт снаружи полимерной порошковой краской. Сверху в ванну устанавливается держатель со встроенным делителем напряжения и измерительными электродами для подключения испытуемых изделий. Ток утечки объектов испытаний с измерительных электродов подаётся на блок измерения приставки.

Ванна комплектуется специальными подставками для размещения на них объектов испытания, зажимами типа «крокодил» для подключения электроинструмента и диэлектрическими ножками-изоляторами, на которые устанавливается ванна. Для подключения ванны при испытаниях используют кабели измерительный и высоковольтный.

Маркировка приставки выполнена в виде самоклеящихся металлических или полимерных шильдов, имитирующих металлические, содержит заводской номер в числовом формате, обозначение и дату производства приставки, которые крепятся на заднюю панель блока измерения и на боковую стенку ванны испытательной.

## **6 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

При эксплуатации приставки измерительной СКАТ-70П соблюдайте общие правила техники безопасности при работе на высоковольтных установках.

Все лица, работающие по эксплуатации и техническому обслуживанию приставок, 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 с приставками 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.

**Внимание! Работа при незаземлённом источнике высокого напряжения запрещается! Последовательное соединение заземлений – не допускается!**

Заземляющий зажим должен иметь соответствующее обозначение. Площадки под заземляющие зажимы должны быть без повреждений, чистыми, гладкими, без следов окисления и признаков коррозии.

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

Приставка не должна иметь механических повреждений корпусов составных частей, органов управления, комплектующих изделий.

Соединения должны быть надёжно закреплены и не иметь повреждений.

**Внимание! К корпусу ванны испытательной прикладывается высокое напряжение!**

Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-76.

## **7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

Эксплуатация приставок подразумевает наличие огражденной высоковольтной зоны, внутри которой будет находиться ванна испытательная и высоковольтный блок ИВН. 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.

Подготовку приставки к работе, сборку и разборку измерительных схем следует выполнять при отсутствии напряжения и остаточного заряда.

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

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

Ванна испытательная устанавливается на твердой горизонтальной поверхности на диэлектрические ножки-изоляторы. Блок измерения размещается снаружи огражденной зоны.

Блок измерения приставки, а также блок управления и блок высоковольтный источника высокого напряжения должны быть заземлены!

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

Все блоки должны быть соединены между собой соответствующими кабелями. Выход высоковольтного блока ИВН должен быть подключен к клемме подключения высокого напряжения ванны испытательной.

**Внимание! На корпус ванны во время испытания подается высокое напряжение! Ванна должна быть удалена от любых металлических конструкций на расстояние, предотвращающее электрический пробой.**

Высоковольтный блок ИВН и высоковольтный кабель, подключенный к ванне испытательной, должны быть удалены от любых металлических конструкций на расстояние, предотвращающее электрический пробой.

Заполнить ванну водой. Уровень воды определяется объектом испытаний. Наполнение испытательной ванны водой должно проводиться при полном отключении напряжения на всем оборудовании, находящемся внутри огражденной высоковольтной зоны.

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

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

Проверить работоспособность цепей блокировки и внешней сигнализации.

Перед проведением испытания средств защиты необходимо соединить приставку измерительную СКАТ-70П с источником высокого напряжения согласно схеме, изображенной на рисунке 9.

## **8 РУКОВОДСТВО ПО ПОЛЬЗОВАНИЮ**

При включении питания на блоке измерительном приставки, загорается индикатор включения приставки "ПИТАНИЕ", на жидкокристаллическом дисплее приставки отображается: наименование изделия, изготовитель, заводской номер, наименование и номер версии ПО, на индикаторе отображаются нулевые показания выходного напряжения и тока. При включении кнопки "**ВКЛ ВЫСОКОЕ**" после звукового сигнала загорается индикация наличия высокого напряжения "**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**". При повторном нажатии на кнопку "**ПИТАНИЕ**", индикатор включения приставки "ПИТАНИЕ" и экран ЖКИ гаснут.

### **8.1 Выбор программы испытания**

Проведение испытания средств защиты согласно выбранной программе.

Установите испытуемые средства защиты в ванну испытательную, налейте в них воды и опустите в них электроды.

С помощью кнопки "**ПРОГРАММА**" и кнопок управления " " " " выберите нужную программу испытаний.

Включите высокое напряжение с помощью кнопки "**ВКЛ ВЫСОКОЕ**".

Включите источник высокого напряжения и оперируя органами управления ИВН выставьте необходимое испытательное напряжение для испытуемого средства защиты.

С помощью кнопки "**ПУСК ТАЙМЕРА**" запустите таймер.

По окончании времени испытания раздаётся звуковой сигнал. Если выбран режим с автоотключением, то одновременно отключится высокое напряжение, но на дисплее приставки будут отображаться значения силы тока, которые были перед отключением.

Высокое напряжение можно включить вновь нажатием кнопки **"ВКЛ ВЫСОКОЕ"**. Также можно запустить повторное испытание нажатием кнопки **"ПУСК ТАЙМЕРА"**.

Извлекать испытываемые средства измерения из ванны можно лишь после подведения штанги заземления ИВН к выводу высоковольтного блока и отключения от питания всего оборудования, задействованного в испытании.

## **8.2 Изменение параметров программы испытания.**

Установка необходимого предела величины испытательного напряжения и режим автоотключения высокого напряжения производится с помощью кнопки **"Umax"**. При этом высокое напряжение должно быть выключено, т.е. индикатор **"ВКЛ ВЫСОКОЕ"** не должен светиться.

**Внимание!** Если во время изменения предела величины испытательного напряжения на приставку подаётся высокое напряжение, то, при переключении с низкого предела на высокий, и последующем включении высокого напряжения, на ванну будет подано повышенное напряжение. Т.е. перед изменением предела величины испытательного напряжения необходимо установить регулятор напряжения ИВН в нулевое состояние.

Установка времени испытания производится с помощью кнопки **"ВРЕМЯ"**.

Изменённые параметры испытания фиксируются во внутренней памяти приставки, и они будут действовать при последующем выборе данной программы испытания.

## **8.3 Изменение названия программы испытания.**

Нажмите кнопку **"НАЗВАНИЕ ПРОГРАММЫ"**. На дисплее должен появиться мигающий курсор выбранного символа названия программы.

Нажимая кнопку **"НАЗВАНИЕ ПРОГРАММЫ"** выберите нужную позицию в названии программы. Название программы может включать в себя до 15 символов.

Нажимая кнопки **"^"** и **"v"** установите нужный символ в выбранной позиции.

Выход из режима изменения названия программы происходит автоматически через несколько секунд после последнего нажатия кнопок **"^"** и **"v"**, или по нажатию кнопки **"ВКЛ ВЫСОКОЕ"**, **"ПРОГРАММА"** или **"ПУСК ТАЙМЕРА"**.

На жидкокристаллическом дисплее приставки отображаются название выбранной программы, приложенное к испытательной ванне напряжение, время таймера, установленные режимы максимального напряжения и автоотключения (авт) высокого напряжения, значения силы тока, протекающие по каждому каналу.

Приставка позволяет проводить испытание одновременно до четырёх объектов средств защиты, например, перчаток, электроинструмента. Для каждого из испытываемых объектов средств защиты производится измерение силы тока утечки, протекающего через него. Величины всех четырёх измеряемых токов утечки одновременно отображаются на дисплее приставки.

По окончании времени испытания раздаётся звуковой сигнал и высокое напряжение отключается. При этом на дисплее фиксируются показания силы тока по всем каналам, которые были перед отключением испытательного напряжения.

Пользователь может отключить программно режим "автоотключение" высокого напряжения по окончании испытания. В этом случае по окончании времени испытания раздаётся лишь звуковой сигнал, измерение токов утечки средств защиты продолжается.

Пользователь имеет возможность выбрать одну из заранее выбранных программ испытания. Программа испытания включает в себя следующие параметры:

- название программы;
- диапазон испытательного напряжения;
- автоотключение высокого напряжения по окончании испытания;
- время испытания.

#### 8.4 Испытания диэлектрических перчаток, диэлектрических бот и изоляции рукояток электроинструмента

При испытании перчаток и бот в ванну необходимо установить специальные подставки для размещения объектов испытания.

Для перчаток устанавливают опорную решетку в верхней части ванны. Перчатки вставляются в круглые ячейки опорной решетки. Установка перчаток в ванну показана на рисунке 5.



Рисунок 5 – Установка перчаток в ванну для испытания

Для бот устанавливают плоскую металлическую полочку в нижней части ванны. Установка бот в ванну показана на рисунке 6.



Рисунок 6 – Установка бот в ванну для испытания

Установленные объекты испытания заливают водой. При необходимости доливают воду в ванну до требуемого уровня.

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

После установки и заливки воды в объекты испытаний, в них опускают электроды измерения тока, расположенные на держателе. Неиспользуемые электроды должны быть подняты до упора вверх. Одновременно могут испытываться 4 перчатки или 2 бота.

Нумерация 4-х каналов измерений тока утечки, отображаемых на ЖКИ приставки, соответствует измерительным электродам, начиная от встроенного в держатель разъема для подключения кабеля измерительного.

По окончании испытаний перчаток и бот, вода из изделий сливается в ванну. 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 закрепляется в зажимах, 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 7, 8.



Рисунок 7 – Установка инструмента для испытания



Рисунок 8 – Подключение электроинструмента при помощи зажимов типа «крокодил»

Измерение тока утечки при испытаниях средств защиты и электроинструмента производится с электродов, размещенных на изолирующем держателе, который подключается измерительным кабелем к блоку управления. Измерительный кабель должен быть удален от

металлической части ванны. Измерение значений тока, напряжения и отображение всей информации на экране приставки в процессе испытания производится одновременно для всех изделий, помещенных в ванну.

При совместном использовании с ИВН, приставка включается в разрыв кабеля, соединяющего блок измерительный и блок высоковольтный аппарата. В этом случае имеется возможность увеличения точности установки небольших значений (до 7 кВ) испытательного напряжения. Для этого в приставке предусмотрено понижение максимального напряжения источника высокого напряжения. Изменение максимального напряжения производится программно, по нажатию кнопки выбора диапазона 'Umax'. Кроме того, при таком подключении приставки имеется возможность автоматического отключения высокого напряжения по окончании времени испытания.

Схема соединения и подключения приставки к источнику высокого напряжения изображена на рисунке 9.

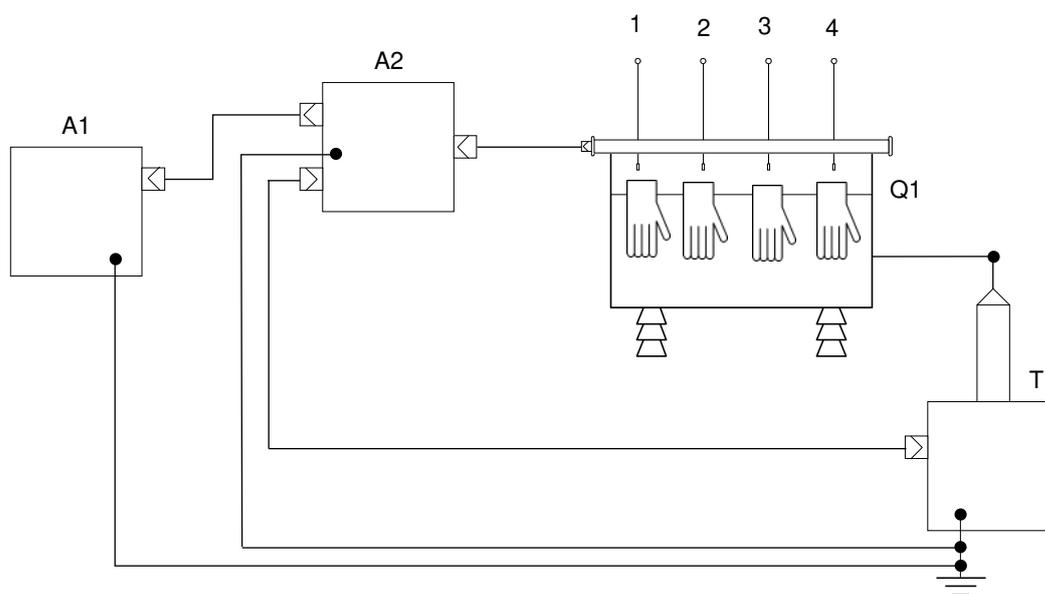


Рисунок 9 – Схема подключения приставки к источнику высокого напряжения;

- A1 – блок измерительный источника высокого напряжения;
- A2 – блок измерительный приставки СКАТ-70П;
- Q1 – ванна испытательная приставки СКАТ-70П;
- T1 – блок высоковольтный источника высокого напряжения.

## 9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

До введения в эксплуатацию приставку СКАТ-70П 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.

Приставка упакована в индивидуальную тару - ящик из фанеры. Оборудование закреплено в ящике с помощью деревянных планок, предотвращающих перемещение их внутри ящика. В тару уложены принадлежности согласно разделу 9 КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ, упакованные в пластиковые пакеты, в отдельный пакет упакована документация. Комплектность приставки приведена в таблице 4.

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

Укладку упакованной приставки на транспортное средство следует производить так, чтобы исключить смещение приставки 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 отапливаемых герметизированных отсеках.

## 10 КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ

Таблица 4 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Блок измерительный	СТСК.441322.022.01	1 шт.	
Ванна испытательная	СТСК.441322.022.31	1 шт.	
Кабель межблочный	СТСК.441322.022.51	1 шт.	1,5 м
Кабель высоковольтный	СТСК.441322.022.52	1 шт.	1,5 м
Кабель измерительный	СТСК.441322.022.53	1 шт.	3 м
Провод заземления	СТСК.441322.022.54	1 шт.	4 м
Кабель сетевой	-	1 шт.	
Вставка плавкая 1.0А	-	2 шт.	20х5,2 мм
Паспорт	СТСК.441322.022 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	СТСК.441322.022 РЭ	1 экз.	

## 11 УТИЛИЗАЦИЯ

Приставка не содержит в себе материалов, представляющих опасность для жизни.

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

Утилизацию приставки производить следующим образом:

- разобрать приставку на составные части;
- провести утилизацию составных частей приставки по ГОСТ Р 52108.

## 12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Периодически производить замену воды в ванне испытательной с одновременной очисткой ванны, держателя и измерительных электродов от загрязнений.

В случае отказа, приставка подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.