



**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС «КРОНА»**

ОКП 43 4339

УТВЕРЖДЕН
АМЦ 2.760.014-02 РЭ – ЛУ

**СТЕНД ПРОВЕРКИ ТИРИСТОРОВ
«Крона-902.02»**

**Руководство по эксплуатации
АМЦ 2.760.014-02 РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ	3
1.1 Назначение.	3
1.2 Состав изделия и комплект поставки.	4
1.3 Технические характеристики.	4
1.4 Устройство и работа.	6
2. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ И ПОРЯДОК РАБОТЫ	8
2.1 Меры безопасности при работе	8
2.2 Эксплуатационные ограничения	8
2.3 Подготовка к использованию.	9
2.4 Использование.	11
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	13
4. МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК	15
4.1 Операции и средства контроля	15
4.2 Условия контроля и подготовка к нему.	16
4.3 Внешний осмотр.	16
4.4 Проверка электрического сопротивления изоляции и сопротивления защитного заземления.	16
4.5 Опробование	16
4.6 Определение приведенной погрешности установки амплитуды повторяющегося напряжения.	17
4.7 Определение приведенной погрешности контроля амплитуды повторяющегося тока.	18
4.8 Определение приведенной погрешности установки постоянного тока управления	20
4.9 Определение приведенной погрешности контроля постоянного напряжения управления	21
5. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	22
6. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.	22
7. УПАКОВКА И КОНСЕРВАЦИЯ.	22
8. УТИЛИЗАЦИЯ	23
9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	23
10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	24
11. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ.	25
12. УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.	26
13. СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ.	27
14. РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕНДА.	28
15. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	29
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Таблица результатов контроля.	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Сведения о содержании драгоценных материалов.	33
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Сведения о содержании цветных металлов	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Г - Схемы электрические с перечнями элементов:	
- АМЦ 2.760.014-02 Э4, ПЭ4 Стенд поверки тиристоров «Крона-902.02»;	
- НПКР 5.108.761 Э3, ПЭ3 Модуль выпрямителя (МВ) К203;	
- НПКР 5.108.762 Э3, ПЭ3 Модуль контроля (МК) К204;	
- НПКР 5.108.763 Э3, ПЭ3 Модуль самоконтроля (МС) К205;	
- НПКР 5.706.000 Э3 Трансформатор высоковольтный;	
- НПКР 3.049.004 Э3, ПЭ3 Устройство контактирующее «Крона-902.02» (КУ)	

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и правилами эксплуатации стенда проверки тиристорov «Крона-902.02» (далее по тексту - Стенд).



ВНИМАНИЕ!

Приступайте к работе с изделием только после изучения настоящего РЭ.

Стенд применяется для проверки основных электрических параметров силовых полупроводниковых приборов (СПП): тиристорov (симметричных, асимметричных, лавинных, запираемых, быстродействующих), оптотиристорov, неуправляемых вентилей, а также силовых модулей (диодных и тиристорных), в процессе контроля и ремонта преобразовательных агрегатов, содержащих СПП.

Стенд соответствует требованиям Технического регламента ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», Технического регламента ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Стенд относится к промышленным приборам и средствам автоматизации (ГСП), для которых нормируются и контролируются точностные характеристики..

Код продукции по ОКП 005-93 – 43 4339, код ТН ВЭД – 9030 31 000 0. Стенд изготовлен и испытан в соответствии с Техническими условиями 4343-902-27756312-14 ТУ.

Стенд в контроле и управлении технологическими процессами ядерно и радиационно-опасных объектов не участвует и соответствует классу безопасности 4Н согласно ОПБ-88/97-ПНАЭГ-01-11-97.

По климатическому исполнению Стенд относится к группе УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

Степень защиты оболочки Стенда от проникновения влаги и твердых тел соответствует коду IP20 по ГОСТ 14254.

По электромагнитной совместимости Стенд относится к группе исполнения I в соответствии с ГОСТ 32137.

По требованиям безопасности Стенд соответствует ГОСТ 12.2.091.

По способу защиты от поражения электрическим током Стенд относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

По требованиям пожаробезопасности Стенд отвечает ГОСТ 12.2.091 в части защиты от возникновения и распространения огня.

Пример записи Стенда в документации:

Стенд проверки тиристорov «Крона-902.02» АМЦ 2.760.014-02».

1. ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ

1.1 Назначение

1.1.1 Стенд предназначен для проверки основных электрических статических параметров силовых полупроводниковых приборов в соответствии с **ГОСТ 24461**.

1.1.2 Стенд обеспечивает проверку СПП типа Т10, Т122, Т132, Т142, Т143, Т161, Т500, ТЛ171, КУ202, КУ208, ТС2-10, ТС2-16, ТС2-25 и им подобных.

1.1.3 Конструктивно Стенд выполнен в переносном исполнении.

Подключение к проверяемому СПП осуществляется с помощью универсального контактирующего устройства (КУ), обеспечивающего подключение к выводам СПП. Проверяемые СПП должны быть выполнены в металlostеклянных и металлокерамических корпусах штыревой конструкции с жестким выводом основания (анода) с резьбой М5...М12, М20...М24, либо в металлокерамических корпусах таблеточной конструкции диаметром до 110 мм и высотой до 30 мм.

1.1.4 Область применения – предприятия, использующие СПП.

1.1.5 Стенд должен эксплуатироваться в помещениях при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 % (при 25 °С);
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- уровень вибраций с частотой до 25 Гц и амплитудой до 0,15 мм.

1.2 Состав изделия и комплект поставки

В состав Стенда входят Блок электронный в футляре (собственно Стенд) и универсальное контактирующее устройство (КУ).

Комплект поставки Стенда приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Количество
Стенд проверки тиристорov «Крона-902.02»	АМЦ 2.760.014-02	1
в составе:		
Блок электронный	НПКР 5.189.019	1
Устройство контактирующее «Крона-902.02» (КУ)	НПКР 3.049.004	1
Кабель сетевой		1
Кабель (1,5 м, красный, маркировка «А»)	ХНМ-5000 red	1
Кабель (1,5 м, синий, маркировка «УЭ»)	ХНМ-5000 blue	1
Кабель (1,5 м, черный, маркировка «К»)	ХНМ-5000 black	1
<u>Эксплуатационная документация:</u>		
Руководство по эксплуатации	АМЦ 2.760.014-02 РЭ	1

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Гарантированными считают технические характеристики, приводимые с допусками или предельными значениями. Значения величин без допусков являются справочными.

1.3.2 Стенд представляет собой устройство, позволяющее подавать на проверяемый СПП повторяющееся прямое (**Узс,п**) или обратное (**Уобр,п**) напряжение, постоянный ток управления (**Иу,от**) и контролировать параметры тока в закрытом состоянии (**Изс,п**), обратного тока (**Иобр,п**) и постоянного напряжения управления (**У у,от**) в соответствии с **ГОСТ 24461**.

1.3.3 Заданное значение повторяющегося напряжения или тока управления устанавливается путем плавного увеличения напряжения или тока вручную от нуля до заданного значения.

1.3.4 Стенд обеспечивает подачу на проверяемый СПП повторяющегося напряжения со следующими параметрами:

- форма – синусоидальная-однополупериодная;
- полярность - положительная (**Узс,п**) или отрицательная (**Уобр,п**);
- частота повторения - 50 Гц;
- диапазон установки амплитуды - от 0 до 4000 В.

1.3.5 Пределы допускаемой погрешности установки амплитуды повторяющегося напряжения, приведенные к верхнему значению каждого из поддиапазонов: от 0 до 500, от 0 до 1000, от 0 до 4000 В, не превышают $\pm 10\%$.

1.3.6 Стенд обеспечивает контроль амплитуды повторяющегося тока в закрытом состоянии **I_{зс,п}** и обратного тока **I_{обр,п}** в диапазоне от 0 до 125 мА.

1.3.7 Пределы допускаемой погрешности контроля амплитуды повторяющегося тока, приведенные к верхнему значению каждого из поддиапазонов: от 0 до 0,5; от 0 до 2,5; от 0 до 10; от 0 до 50; от 0 до 125 мА, не превышают $\pm 5\%$.

1.3.8 Стенд обеспечивает подачу на проверяемый тиристор воздействий со следующими параметрами:

- постоянное прямое напряжение в закрытом состоянии - 12 В;
- постоянный прямой ток в открытом состоянии не менее 100 мА;
- диапазон установки постоянного тока управления - от 0 до 500 мА.

1.3.9 Пределы допускаемой погрешности установки постоянного тока управления, приведенные к верхнему значению каждого из поддиапазонов: от 0 до 25, от 0 до 100, от 0 до 500 мА, не превышают $\pm 5\%$.

1.3.10 Стенд обеспечивает контроль постоянного напряжения управления (**U_{y,от}**) в диапазоне от 0 до 5 В.

1.3.11 Пределы допускаемой погрешности контроля постоянного напряжения управления, приведенные к верхнему значению каждого из поддиапазонов: от 0 до 2,5, от 0 до 5 В, не превышают $\pm 5\%$.

1.3.12 Для защиты проверяемого СПП от необратимого пробоя в случае значительного увеличения тока, Стенд обеспечивает автоматическое отключение источника повторяющегося напряжения при достижении заданного значения напряжения или тока.

Устанавливаемые пороги срабатывания защиты по напряжению - 2000 и 4000 В.

Диапазон установки порога срабатывания защиты по току - от 10 до 125 мА.

1.3.13 Панель самоконтроля обеспечивает проведение контроля Стенда.

1.3.14 Подключение КУ к блоку электронному производится с помощью кабелей **А / УЭ / К** и **КУ**. Длина кабелей не менее 1500 мм.

Кабели **А / УЭ / К** используются также для подключения к панели самоконтроля в процессе контроля Стенда, а также при совместной работе со Стендом проверки силовых полупроводниковых приборов «Крона-904».

1.3.15 Для защиты эксплуатирующего персонала от поражения электрическим током конструкция КУ обеспечивает защиту путем автоматического отключения источника напряжения при открывании крышки КУ.

1.3.16 Электрическая изоляция цепей питания Стенда относительно клеммы защитного заземления (а также заземляющего контакта сетевой вилки) при температуре 25°C выдерживает в течение 1 минуты испытательное напряжение 1350 В синусоидального переменного тока частотой 50 Гц.

1.3.17 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания относительно клеммы защитного заземления (а также заземляющего контакта сетевой вилки) при температуре 25°C – не менее 20 МОм.

1.3.18 Значение сопротивления между клеммой защитного заземления (а также заземляющим контактом сетевой вилки) и каждой доступной токопроводящей частью не превышает 0,1 Ом.

1.3.19 Электропитание Стенда осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 \pm 22) В и частотой (50 \pm 1) Гц.

1.3.20 Мощность, потребляемая Стендом от сети, не превышает 400 ВА.

1.3.21 Время непрерывной работы Стенда - не менее 8 часов.

1.3.22 Средний срок службы Стенда - не менее 6 лет.

1.3.23 Габаритные размеры Стенда не более 480x240x340 мм, КУ – не более 270x190x100 мм.

1.3.24 Масса Стенда не более 15 кг, КУ – не более 2 кг.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Стенд конструктивно выполнен в переносном исполнении, управление работой осуществляется с панели управления, отсчет показаний - по стрелочным электроизмерительным приборам. Для удобства пользователя пределы положений переключателей обозначают пределы шкалы стрелочного прибора

1.4.2 На лицевой панели Стенда находятся органы управления, индикации и коммутирующие разъемы и гнезда:

-  – клемма защитного заземления;
- **~220В 50Гц 300ВА** - вход сетевого кабеля;
- **5А / 5А** - предохранители для защиты цепей питания Стенда;
- **СЕТЬ ВЫКЛ / ВКЛ** - выключатель с индикатором включения сети;
- **КОНТРОЛЬ** - переключатель выбора параметра проверки СПП с положениями: **Iзащ / Iзс,п / Iобр,п / 0 / +Iу,от / -Iу,от**;
- **ПРЕДЕЛ, В** - стрелочный прибор **U** и переключатель выбора предела шкалы для напряжения **Uп** с положениями: **500 / 1000 / 5000** и выбора предела шкалы для напряжения управления **Uу** с положениями **0 / 2,5 / 5**;
- **ПРЕДЕЛ, мА** - стрелочный прибор **I** и переключатель выбора предела шкалы для повторяющегося тока **Iп** с положениями: **0,5 / 2,5 / 10 / 50 / 250** и выбора предела шкалы для тока управления **Iу** с положениями **0 / 25 / 100 / 500**;
- **УСТ. U / I** - регулятор установки значений **Uп** или **Iу** со шкалой от **0** до **100**;
- **СБРОС** - кнопка приведения Стенда в готовность к началу проверки;
- **ПУСК** - кнопка инициации начала процесса проверки;
- **Iзащ** - переключатель выбора порога срабатывания защиты по напряжению с положениями: **2000В / 4000В**;
- **УСТ. Iзащ** - регулятор установки порога срабатывания защиты по току;
- **ПРОВЕРКА** - индикатор готовности Стенда к проведению проверки (подача воздействий на выводы СПП);
- **ЗАЩИТА** - индикатор срабатывания защиты по току или напряжению;
- **ФИКС. Iу,от** - индикатор момента открытия проверяемого тиристора;
- **КУ** - разъем для подключения жгута КУ;
- **А / УЭ / К** – гнезда для подключения кабелей **А / УЭ / К** ;
- **ПАНЕЛЬ САМОКОНТРОЛЯ** – выделенная часть лицевой панели Стенда с размещенными на ней гнездами:
 - **0-4000В / А1, А2, А3, УЭ, К** – для подключения кабелей **А / УЭ / К**;
 - **1:1000, 0-1мА / 1000 Ом, 0-10мА / 100 Ом, 0-100мА / 10 Ом, ОБЩ** – для подключения образцовых измерительных приборов при проведении контроля Стенда.

1.4.3 Под защитной крышкой внутри корпуса КУ расположены:

- **А, К** - стационарные контактирующие элементы (сферический подпружиненный контакт и плоская контактная пластина) для подключения СПП в корпусах таблеточной конструкции;

- **А** – стационарный контактирующий элемент (зажимная планка с отверстиями) для подключения тиристорov в корпусах штыревой конструкции;

- **А / УЭ / К** – зажимы типа "крокодил" для подключения к жестким или гибким выводам СПП, не подключенным к стационарным контактирующим элементам;

– **ЗАГРУЗКА** - индикатор готовности к контактированию при открытой крышке КУ (отсутствие напряжений на контактирующих элементах КУ);

– **ПРОВЕРКА** - индикатор готовности к проведению проверки при закрытой крышке КУ (подача воздействий на выводы СПП).

На правой боковой стенке КУ расположены гнезда **А / УЭ / К** для подключения кабелей **А / УЭ / К**, а также выведен кабель с маркировкой **КУ** для подключения к блоку электронному.

На правой боковой стенке корпуса КУ выполнены специальные пазы для ввода под крышку КУ внешних соединительных жгутов Стенда проверки силовых полупроводниковых приборов «Крона-904».

1.4.4 Принцип работы Стенда состоит в преобразовании сетевого переменного напряжения в плавно регулируемое по амплитуде повторяющееся импульсное напряжение (положительной или отрицательной полярности) и постоянный ток. Затем эти воздействия подаются на проверяемый СПП и фиксируются результаты реакции на них.

Для проверки повторяющегося тока СПП используется регулируемый источник повторяющегося напряжения из состава Стенда, работающий в режиме однополупериодного синусоидального выпрямителя. Плавное изменение подаваемого напряжения осуществляется с помощью регулировочного автотрансформатора, напряжение с него подается на повышающий (высоковольтный) трансформатор.

Для проверки тока управления СПП предусмотрен в Стенде стабилизированный источник постоянного напряжения 12 В (напряжение анода проверяемого тиристора) и источник регулируемого постоянного тока (ток управления проверяемого тиристора).

Плавное изменение тока управления осуществляется с помощью регулировочного автотрансформатора, напряжение с которого подается на понижающий трансформатор.

Определение параметров (напряжений и токов) проверяемого СПП осуществляется электроизмерительными приборами (миллиамперметрами) магнитоэлектрической системы, включенными в соответствующие цепи электрической схемы.

Значения повторяющихся напряжений **U_{зс,п}** и **U_{обр,п}** и напряжения **U_{у,от}** контролируются схемой многопредельного вольтметра, проградуированного в амплитудных значениях. Значение напряжения **U_{у,от}** контролируется схемой многопредельного вольтметра постоянного тока.

Значения токов **I_{зс,п}** и **I_{обр,п}** обрабатываются схемой амплитудного детектора и контролируются схемой многопредельного миллиамперметра, проградуированного в амплитудных значениях. Значение тока **I_{у,от}** контролируется схемой многопредельного миллиамперметра постоянного тока.

Для защиты проверяемого СПП от пробоя в случае значительного увеличения амплитуды повторяющегося тока или напряжения в Стенд введена схема защиты, обеспечивающая автоматическое отключение источника повторяющегося напряжения при достижении нормированного значения амплитуды **I_{зс,п}** и **I_{обр,п}** или **U_{зс,п}** или **U_{обр,п}**.

Световая индикация Стенда обеспечивает индикацию:

- включения сети и готовности к проведению проверки СПП;
- фиксации момента включения тиристора по **I_{у,от}**
- срабатывания защиты по току и напряжению.

1.4.5 Панель самоконтроля представляет собой три высоковольтных нагрузочных делителя напряжения с токоизмерительными шунтами с гнездами, выведенными на лицевую панель Стенда.

1.4.6 Устройство контактирующее (КУ) представляет собой коробчатую конструкцию из ударопрочного, не поддерживающего горения, полистирола, закрывающуюся откидной защитной крышкой, механически связанной с микропереключателем.

При открытой крышке контакты микропереключателя разомкнуты и на проверяемый СПП напряжение не подаётся.

Световая индикация КУ обеспечивает индикацию:

- готовности к установке в КУ проверяемого СПП;
- готовности к проведению проверки СПП.

2. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

2.1 Меры безопасности при работе.

ВНИМАНИЕ! При работе Стенд должен быть заземлен. Запрещается работа с незаземленным Стендом.

ВНИМАНИЕ! Во избежание электрического удара, выхода из строя Стенда и проверяемого СПП необходимо перед включением Стенда в сеть и после проведения каждой проверки перевести ручку «УСТ. U / I» в положение «0».

2.1.1 Заземление Стенда осуществляется с помощью сетевого кабеля Стенда, имеющего заземляющий контакт в сетевой вилке. При этом сетевая розетка, к которой подключается сетевая вилка, также должна иметь заземляющий контакт, соединенный с контуром защитного заземления.

Заземление также можно выполнить, подключив клемму  на лицевой панели Стенда к контуру защитного заземления проводом сечением не менее 1,5 мм².

2.1.2 Источниками электроопасности при работе со Стендом являются цепи сетевого питания (сетевая кабель, разъём для подключения сетевого кабеля **220В 50Гц 300ВА**, держатели сетевых предохранителей **5А**), а также кабели и гнезда **А / УЭ / К** Стенда и контактирующего устройства.

Для предупреждения оператора об опасности поражения электрическим током на лицевой панели Стенда рядом с выходными гнездами, на которых напряжение может достигать 4000 В, нанесен предупреждающий знак .

В момент включения в работу высоковольтной части Стенда, включаются индикаторы **ПРОВЕРКА**, предупреждающие о подаче на выход Стенда и в КУ высокого напряжения.

2.1.3 При работе со Стендом необходимо соблюдать меры безопасности, предусмотренными правилами работы с установками напряжением свыше 1000 В.

2.1.4 Подключение контролируемого объекта к Стенду должно производиться только с помощью контактирующего устройства из комплекта Стенда. Подключение необходимо производить до подачи напряжения на выходные гнезда, а отключение – после снятия напряжения с выходных гнезд Стенда.

2.1.5 Кабели **А / УЭ / К** в процессе эксплуатации необходимо подвергать испытаниям на электрическую прочность изоляции не реже 1 раза в 6 месяцев, используя испытательное напряжение 5 кВ.

2.1.6 При возникновении аварийной ситуации необходимо немедленно выключить питание Стенда и отсоединить Стенд от сети питания ~220 В.

Признаки аварийной ситуации:

- удар тока при касании любой доступной токопроводящей поверхности Стенда;
- запах гари и дыма.

2.2 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 В случае длительного хранения Стенда в условиях, отличающихся от рабочих условий применения, выдержать Стенд в рабочих условиях в течение 4 часов.

2.2.2 Для подключения проверяемого СПП использовать только принадлежности из состава Стенда.

2.3 Подготовка к использованию

2.3.1 Провести внешний осмотр Стенда, убедиться в отсутствии внешних повреждений Стенда. Проверить срабатывание выключателей, переключателей, кнопок, плавность хода регуляторов, отсутствие повреждений разъемных соединений, жгутов и кабелей.

2.3.2 Установить Стенд в удобное положение, обеспечивающее доступ к лицевой панели Стенда, к КУ и к сетевой розетке электропитания Стенда.

2.3.3 Перед подключением сетевого кабеля к сети убедиться в том, что сетевой выключатель находится в выключенном состоянии, а регулятор **УСТ. U / I** – в положении **0**.

2.3.4 Подключить сетевой кабель к разъему питания Стенда и сети.

2.3.5 Проверить работоспособность Стенда.

2.3.5.1 Проверить работоспособность в режиме выдачи напряжения **U_п** и работоспособность защиты по напряжению:

- подключить кабели **А**, **УЭ**, **К** и **КУ** к одноименным гнездам Стенда и КУ;
- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **Iзс,п**;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение **500**;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **0,5**;
- установить переключатель **U_{зщ}** в положение **4000 В**;
- установить регулятор **УСТ. I_{зщ}** в крайнее правое положение;
- открыть крышку КУ и обеспечить отсутствие замыкания между собой всех контактирующих элементов КУ;
- включить Стенд, при этом на Стенде должен включиться индикатор **СЕТЬ**, а на КУ индикатор **ЗАГРУЗКА**;
- закрыть крышку КУ, при этом индикатор **ЗАГРУЗКА** должен выключиться;
- нажать кнопку **ПУСК**, при этом должны включиться световые индикаторы **ПРОВЕРКА** на Стенде и КУ;
- медленно поворачивая регулятор **УСТ. U / I** в сторону увеличения, убедиться в увеличении показаний прибора **U** поочередно в положениях **500 / 1000 / 5000** переключателя **ПРЕДЕЛ, В**;
- при напряжении 4000 В зафиксировать показание прибора **I**, которое не должно превышать 0,1 мА;
- увеличивая напряжение свыше 4000 В, зафиксировать значение, при котором включится индикатор **ЗАЩИТА**. Это значение должно быть в пределах от 4100 до 4400 В;
- установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**;
- установить переключатель **U_{зщ}** в положение **2000 В**;
- нажать кнопку **ПУСК** и, увеличивая напряжение, зафиксировать значение, при котором включится индикатор **ЗАЩИТА**. Это значение должно быть в пределах от 2050 до 2200 В;
- установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**;
- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **Iюбр,п.** и повторить два последних из вышеперечисленных действий.

2.3.5.2 Проверить работоспособность в режиме контроля напряжения **U_у**:

- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **+I_у,от**;

- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение **2,5**;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **25**;
- нажать кнопку **ПУСК**, при этом должны включиться световые индикаторы **ПРОВЕРКА** на Стенде и КУ и не должен включиться индикатор **ФИКС. Iy.от** на Стенде;
- медленно поворачивая регулятор **УСТ. U / I** в сторону увеличения, убедиться в увеличении показаний прибора **U** поочередно в положениях **2,5 / 5** переключателя **ПРЕДЕЛ, В**;
- при напряжении 5 В установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**;
- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **-Iy,от.** и, нажав кнопку **ПУСК**, повторить два последних из вышперечисленных действий.

2.3.5.3 Проверить работоспособность в режиме контроля тока I_p и работоспособность защиты по току:

- открыть крышку КУ и замкнуть между собой зажимы **А, К, УЭ** типа «Крокодил»;
- закрыть крышку КУ;
- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **Iзс,п**;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение **500**;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **0,5**;
- установить переключатель **U защ** в положение **4000 В**;
- установить регулятор **УСТ. Iзащ** в крайнее правое положение;
- включить Стенд и нажать кнопку **ПУСК**,
- медленно поворачивая регулятор **УСТ. U / I** в сторону увеличения, убедиться в увеличении показаний прибора **I** поочередно в положениях **0,5 / 2,5 / 10 / 50 / 250** переключателя **ПРЕДЕЛ, мА**;
- увеличивая ток свыше 125 мА, зафиксировать значение, при котором включится индикатор **ЗАЩИТА**. Это значение должно быть в пределах от 125 до 150 мА ;
- установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**.
- установить регулятор **УСТ. I защ** в крайнее левое положение;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **10**;
- нажать кнопку **ПУСК** и, увеличивая ток, зафиксировать значение, при котором включится индикатор **ЗАЩИТА**. Это значение должно быть не более 10 мА;
- установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**;
- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **Iобр,п** и повторить два последних из вышперечисленных действий.

2.3.5.4 Проверить работоспособность в режиме выдачи тока I_y :

- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **+Iy,от**;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение **2,5**;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **25**;
- нажать кнопку **ПУСК**, при этом должны включиться световые индикаторы **ПРОВЕРКА** на КУ, а также **ПРОВЕРКА** и **ФИКС. Iy.от** на Стенде;
- медленно поворачивая регулятор **УСТ. U / I** в сторону увеличения, убедиться в увеличении показаний прибора **I** поочередно в положениях **25 / 100 / 500** переключателя **ПРЕДЕЛ, мА** ;
- при токе 500 мА зафиксировать показание прибора **U**, которое не должно превышать 1,0 В;
- установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**.
- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **-Iy,от** и, нажав кнопку **ПУСК**, повторить два последних из вышперечисленных действий.

2.3.5.5 После успешного завершения проверки работоспособности Стенд готов к работе.

2.4 Использование

ВНИМАНИЕ! При работе Стенд должен быть заземлен. Запрещается работа с незаземленным Стендом.

ВНИМАНИЕ! Во избежание электрического удара, выхода из строя Стенда и проверяемого СПП необходимо перед включением Стенда в сеть и после проведения каждой проверки перевести ручку «УСТ. U / I» в положение «0».

2.4.1. Установка порога срабатывания защиты по току.

2.4.1.1 Установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **Iзащ**.

2.4.1.2 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, mA** в положение **50** или **250**, исходя из значения устанавливаемого порога от 10 до 125 mA.

2.4.1.3 Установить регулятор **УСТ. Iзащ** в крайнее правое положение.

2.4.1.4 Нажать кнопку **ПУСК** и установить на стрелочном приборе **I** показание, равное порогу срабатывания защиты по току.

2.4.1.5 Плавно вращать регулятор **УСТ. Iзащ** в направлении против хода часовой стрелки до момента включения индикатора **ЗАЩИТА**.

2.4.1.6 Установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**.

2.4.2. Проверка Iзс,п и Iобр,п и определение класса СПП.

2.4.2.1 Открыть крышку КУ, при этом должен включиться индикатор **ЗАГРУЗКА**.

2.4.2.2 Установить проверяемый СПП в корпусе таблеточной конструкции между плоской контактной пластиной **К** и сферическим подпружиненным контактом **А** или зажать резьбовую часть корпуса СПП штыревой конструкции в одном из отверстий зажимной планки **А**.

Подключить зажимы типа "крокодил" **К** и **УЭ** к жестким или гибким выводам СПП, не подключенным к стационарным контактирующим элементам.

В случае нестандартной конструкции корпуса СПП произвести все подключения с помощью зажимов типа "крокодил" **А, К** и **УЭ**.

Примечание. Недействующие при проверке зажимы типа "крокодил" **А, К** и **УЭ** подключить к соответствующим, никуда не подключенным, «контактным уголкам».

2.4.2.3 Закрыть крышку КУ, при этом должен выключиться индикатор **ЗАГРУЗКА**.

2.4.2.4 Установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **Iзс,п**.

2.4.2.5 Установить переключатель **Uзащ** в положение, соответствующее классу проверяемого СПП (**2000В** - с 1 по 20 класс, **4000В** - с 21 по 40 класс);

2.4.2.6 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение, соответствующее классу проверяемого СПП.

2.4.2.7 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, mA** в положение, соответствующее ожидаемому значению повторяющегося тока.

2.4.2.8 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить необходимое значение повторяющегося напряжения по стрелочному прибору **U**.

2.4.2.9 Произвести отсчет показаний повторяющегося тока по стрелочному прибору **I**

2.4.2.10 Установить регулятор **УСТ. Uп / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**.

2.4.2.11 Для проверки Iобр,п установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **Iобр,п** и выполнить пункты 2.4.2.8 – 2.4.2.10.

2.4.2.12 Для определения класса СПП повышать повторяющееся напряжение до достижения квалификационного значения повторяющегося тока, после чего произвести отсчет показаний повторяющегося напряжения и определить класс СПП.

2.4.3. Проверка $I_{y,от}$ и $U_{y,от}$.

2.4.3.1 Установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **+ $I_{y,от}$** .

2.4.3.2 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, mA** в положение, соответствующее ожидаемому значению тока управления.

2.4.3.3 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение, соответствующее ожидаемому значению напряжения управления.

2.4.3.4 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** плавно увеличивать ток до момента включения индикатора **ФИКС. $I_{y,от}$** .

2.4.3.5 Произвести отсчет показаний тока управления и напряжения управления.

2.4.3.6 Установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**.

2.4.3.7 Для контроля $-I_{y,от}$ и $-U_{y,от}$ при проверке симисторов установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **- $I_{y,от}$** и выполнить пункты 2.4.3.4 – 2.4.3.6.

2.4.4. Проверка оптотиристоров

2.4.4.1 Для проверки оптотиристоров необходимо объединить между собой выводы катода «К» и «-» («минус» управления) оптотиристора и произвести проверку как обычного тиристора, подключив выводы «А», «К», «+» («плюс» управления) оптотиристора к контактирующим элементам КУ **А, К, УЭ**, соответственно.

2.4.4.2 Проверку напряжения гальванической изоляции произвести поочередно в режиме проверки **Изс,п** и **Юбр,п**, подключив объединенные между собой выводы «А» и «К» и объединенные между собой выводы «-» и «+» оптотиристора к контактирующим элементам КУ **А** и **К** соответственно.

2.4.5. После окончания работы выключить Стенд, отсоединить КУ, уложить кабель КУ в корпус КУ, остальные кабели – в футляр Стенда. Закрывать крышку КУ, застегнуть футляр Стенда.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

3.1 Техническое обслуживание Стенда проводится по мере необходимости, но не реже одного раза в год и состоит из следующих работ:

- удаление пыли внутри корпуса с помощью пылесоса и кисти;
- промывка контактов разъёмов Стенда этиловым спиртом ГОСТ 17299 (норма расхода 0,05 л);
- проведение контроля Стенда в соответствии с разделом **4 МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК** настоящего документа.

3.2 Если в процессе проведения контроля Стенда обнаруживается несоответствие точностных характеристик требованиям раздела 1.3 настоящего «Руководства по эксплуатации», то следует провести регулировку Стенда.

3.3 Регулировку Стенда проводить после прогрева Стенда в течение не менее 30 минут.

3.4 Перед проведением операций по регулировке извлечь Стенд из футляра. Для выполнения регулировки необходимо пользоваться имеющимися органами подстройки.

3.5 Назначение органов подстройки модуля самоконтроля (МС):

- RP1, RP2, RP3, RP4 - для подстройки токоизмерительных шунтов и высоковольтного делителя напряжения панели самоконтроля. При выполнении п.4.2.4 настоящего документа выставить значение сопротивления между гнездами панели самоконтроля в пределах:

- RP1 - между гнездами **0-100мА/10 Ом** и **ОБЩ** - $10 \pm 0,05$ Ом;
- RP2 - между гнездами **0-10мА/100 Ом** и **ОБЩ** - $100 \pm 0,5$ Ом;
- RP3 - между гнездами **0-1мА/1000 Ом** и **ОБЩ** - 1000 ± 5 Ом;
- RP4 - между гнездами **1:1000** и **ОБЩ** - 4000 ± 20 Ом.

3.6 Назначение органов подстройки модуля контроля (МК):

- RP1 ... RP3 - для подстройки пределов **Uп**. При выполнении п.4.6 настоящего документа, при положении переключателя **ПРЕДЕЛ, В** и при установленной по осциллографу амплитуде импульсов, выставить на стрелочном приборе **U** показание:

- RP1 - **500** - 0,5 В - ($50 \pm 0,5$) делений шкалы;
- RP2 - **1000** - 1,0 В - ($50 \pm 0,5$) делений шкалы;
- RP3 - **5000** - 4,0 В - ($40 \pm 0,5$) делений шкалы.

- RP4 ... RP8 - для подстройки пределов **Iп**. При выполнении п.4.7 настоящего документа, при положении переключателя **ПРЕДЕЛ, мА** и при установленной по осциллографу амплитуде импульсов на шунте, выставить на стрелочном приборе **I** показание:

- RP8 - **0,5** - 0,5 В - ($50 \pm 0,5$) делений шкалы;
- RP7 - **2,5** - 0,25 В - ($50 \pm 0,5$) делений шкалы;
- RP6 - **10** - 1,0 В - ($50 \pm 0,5$) делений шкалы.
- RP5 - **50** - 0,5 В - ($50 \pm 0,5$) делений шкалы;
- RP4 - **250** - 1,25 В - ($125 \pm 0,5$) делений шкалы.

- RP14 ... RP16 - для подстройки пределов **I у.от**. При выполнении п.4.8 настоящего документа, при положении переключателя **ПРЕДЕЛ, мА** и при установленной по образцовому амперметру токе, выставить на стрелочном приборе **I** показание:

- RP16 - **25** - 25 мА - ($50 \pm 0,5$) делений шкалы;
- RP15 - **100** - 100 мА - ($50 \pm 0,5$) делений шкалы;
- RP14 - **500** - 500 мА - ($50 \pm 0,5$) делений шкалы.

- RP17, RP18 - для подстройки пределов **U у.от.** При выполнении п.4.9 настоящего документа, при положении переключателя **ПРЕДЕЛ, В** и при установленном по образцовому вольтметру напряжению, выставить на стрелочном приборе **U** показание:

- RP17 – **2,5** - 2,5В - (50 ± 0,5) делений шкалы;
- RP18 - **5** - 5 В - (50 ± 0,5) делений шкалы.

3.7 При невозможности выполнения регулировочной операции (например, недостаточный диапазон регулирования, отсутствие реакции на регулирование), Стенд считается неисправным и подлежит ремонту.

После регулировки или ремонта Стенда необходимо провести контроль Стенда в соответствии с разделом **4 МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК** настоящего документа.

3.8 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Описание неисправности	Возможные Причины	Указания по устранению неисправности
1. Не включается Стенд, не светится индикатор СЕТЬ	1. Неисправность сетевого кабеля. 2. Перегорание сетевых предохранителей	1. Устранить неисправность кабеля. 2. Заменить предохранитель FU1 или FU2.
2. Не регулируются повторяющееся напряжение и ток управления	Неисправен регулировочный автотрансформатор	Заменить неисправный автотрансформатор
3. Не регулируются повторяющееся напряжение, ток управления регулируется	Неисправен повышающий трансформатор или элементы выпрямителя	Заменить неисправный трансформатор или элементы выпрямителя
4. Не регулируются ток управления, повторяющееся напряжение регулируется	Неисправен понижающий трансформатор или элементы коммутации	Заменить неисправный трансформатор или элементы коммутации

Во всех случаях обнаружения неисправностей, не предусмотренных таблицей 2, для отыскания причины неисправности следует пользоваться данным документом и схемами электрическими принципиальными.

4 МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Настоящий раздел устанавливает методику периодического и внеочередного контроля Стенда.

Периодичность контроля Стенда – не реже одного раза в год.

4.1 Операции и средства контроля

4.1.1 Объем и последовательность операций при проведении контроля приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Пункт Инструкции
Внешний осмотр.	4.3
Проверка электрического сопротивления изоляции и сопротивления защитного заземления	4.4
Опробование	4.5
Определение приведенной погрешности установки амплитуды повторяющегося напряжения	4.6
Определение приведенной погрешности контроля амплитуды повторяющегося тока	4.7
Определение приведенной погрешности установки постоянного тока управления	4.8
Определение приведенной погрешности контроля постоянного напряжения управления	4.9

4.1.2 Для проведения контроля рекомендуются средства измерения и вспомогательные средства, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Тип	Используемые диапазоны	Погрешность или класс точности	Пункты методики
Мегомметр	Ф4102/1-1М	R: (0,15-150) МОм; =U: 1000 В	± 30 %	4.4
Вольтметр универсальный	В7-54/2	=U:(0-0,2; 2; 20) В; R:(0-0,2;2;20;200) кОм (0-2, 20)Мом;	± 0,004 % +4 е.м.р; ± (0,003 % +2 е.м.р.) ± (0,0085 % +4 е.м.р.)	4.2; 4.4; 4.9.
Осциллограф	АКИП-4113/6	Коэф. откл. от 0,1 до 10 В/дел	± 3 %	4.6, 4.7
Калибратор программируемый	П320	(0-10) В	± (0,05*Uк+5) мВ	4.7
Амперметр	СА3010/2	=I: 50,100,200,500 мА	± 0,1 %	4.8

Допускается применение других средств измерения, обеспечивающих определение характеристик прибора с требуемой точностью. Применяемые средства измерения должны иметь действующую отметку о периодической поверке (калибровке).

4.2 Условия проведения контроля и подготовка к нему.

4.2.1 Контроль Стенда должен проводиться в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.
- напряжение питающей сети (220 ± 4,4) В.

4.2.2 Перед проведением контроля Стенд должен быть прогрет в течение 30 минут после включения.

4.2.3 Средства измерения должны быть подготовлены к работе и прогреты в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

4.2.4 Проверка функционирования панели самоконтроля

Перед началом контроля Стенда должна быть выполнена проверка функционирования панели самоконтроля, для чего измерить вольтметром В7-54, включенным в режим измерения сопротивления, поочередно, сопротивление между гнездами панели самоконтроля, при этом показания В7-54 должны быть в пределах:

- между гнездами **А1** и **ОБЩ** - (4000 ± 40) кОм;
- между гнездами **1:1000** и **ОБЩ** - 4000 ± 40 Ом;
- между гнездами **0-1мА/1000 Ом** и **ОБЩ** - 1000 ± 10 Ом;
- между гнездами **0-10мА/100 Ом** и **ОБЩ** - 100 ± 1 Ом;
- между гнездами **0-100мА/10 Ом** и **ОБЩ** - 10 ± 0,1 Ом.

Полученные значения сопротивлений занести в таблицу, приведенную в **ПРИЛОЖЕНИИ А**.

4.3 Внешний осмотр

4.3.1 При проведении внешнего осмотра проверить Стенд на соответствие требованиям настоящего «Руководства по эксплуатации» в части комплектности, маркировки, проверить отсутствие механических повреждений и других факторов, влияющих на работу Стенда.

4.4 Проверка электрического сопротивления изоляции и сопротивления защитного заземления.

4.4.1 Подключить сетевой кабель к Стенду, выключатель **СЕТЬ** установить во включенное положение.

4.4.2 Измерить мегаомметром типа Ф4102/1-1М, при испытательном напряжении 1000 В, сопротивление изоляции между клеммой защитного заземления и закороченными штырями сетевой кабельной вилки сетевого кабеля Стенда.

Полученное значение сопротивления изоляции должно быть не менее 20 МОм

4.4.3 Измерить вольтметром В7-54/2, в режиме измерения сопротивления, сопротивление между штырем защитного заземления приборной сетевой вилки, а также клеммой защитного заземления  и каждой доступной токопроводящей частью прибора.

Полученное значение сопротивления должно быть не более 0,1 Ом.

4.5 Опробование.

Включить Стенд и проверить работоспособность согласно разделу 2.3.5 настоящего «Руководства по эксплуатации». При успешном завершении результат проверки работоспособности Стенда считать положительным.

4.6 Определение приведенной погрешности установки амплитуды повторяющегося напряжения.

4.6.1 Погрешность определяется методом сравнения показаний Стенда с показаниями образцового прибора. В качестве образцового прибора используется осциллограф АК ИП-4113/6, включенный в режим измерения амплитуды импульсов в автономном режиме питания (от внутренней батареи, без заземления), и подключенный к делителю напряжения панели самоконтроля Стенда.

4.6.2 Для определения погрешности необходимо:

- подключить кабели **А** и **К** к одноименным гнездам Стенда и гнездам **А1** и **К** панели самоконтроля;
- подключить потенциальный вход осциллографа к гнезду **1:1000**, общий провод – к гнезду **ОБЩ** панели самоконтроля;
- подключить кабель **КУ** к одноименному разъему Стенда;
- закрыть крышку КУ и включить Стенд;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **0**;
- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **Изс,п**;
- установить переключатель **Узаш** в положение **4000В**;
- установить регулятор **УСТ. Изаш** в крайнее правое положение.

4.6.3 Диапазон от 0 до 500 В проверяется в контрольных точках: 0, 100, 200, 300, 400, 500 В.

4.6.3.1 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение **500**.

4.6.3.2 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить показание **Uп** Стенда, соответствующее первой контрольной точке.

4.6.3.3 Измерить с помощью осциллографа амплитуду импульсов напряжения.

4.6.3.4 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле (1):

$$\delta = \frac{U_c - U_{обр.} \times 1000}{U_{мах}} \times 100\% \quad (1)$$

где: **U_с** - показание Стенда, В;

U_{обр.} - показание осциллографа, В;

1000 - значение коэффициента деления делителя напряжения панели самоконтроля;

U_{мах} – верхнее значение диапазона, равное 500 В.

4.6.3.5 Полученное значение погрешности занести в таблицу, приведенную в **ПРИЛОЖЕНИИ А**. Значение погрешности не должно превышать $\pm 10\%$.

4.6.3.6 Аналогично установить показания Стенда поочередно для остальных контрольных точек и выполнить п.п. 4.6.3.3 ... 4.6.3.5.

4.6.3.7 Установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**.

4.6.4 Диапазон от 0 до 1000 В проверяется в контрольных точках: 0, 200, 400, 600, 800, 1000 В.

4.6.4.1 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение **1000**.

4.6.4.2 Выполнить п.п. 4.6.3.2 ... 4.6.3.7, где в формуле (1):

U_{мах} – верхнее значение диапазона, равное 1000 В.

4.6.5 Диапазон от 0 до 4000 В проверяется в контрольных точках: 0, 1000, 2000, 3000, 4000 В.

4.6.5.1 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение **5000**.

4.6.5.2 Выполнить п.п. 4.6.3.2 ... 4.6.3.7, где в формуле (1):

U_{мах} – верхнее значение диапазона, равное 4000 В.

4.7 Определение приведенной погрешности контроля амплитуды повторяющегося тока.

4.7.1 Погрешность контроля амплитуды тока определяется методом получения значений падения напряжения на токоизмерительном шунте панели самоконтроля Стенда. Падения напряжения контролируются методом компенсации.

В качестве образцовых приборов применяются калибратор П320, включенный в режим выдачи напряжения, и осциллограф АК ИП-4113/6, включенный в режим измерения амплитуды импульсов в автономном режиме питания (**от внутренней батареи, без заземления**). Значение максимальной амплитуды импульса напряжения на токоизмерительном шунте замещается калиброванным напряжением, с последующим вычислением амплитуды импульсов тока.

4.7.2 Для определения погрешности необходимо:

- подключить кабель **К** к одноименным гнездам Стенда и панели самоконтроля;
- подключить кабель **КУ** к одноименному разъему Стенда;
- закрыть крышку КУ и включить Стенд;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение **5000**;
- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **Iзс,п**;
- установить переключатель **U защ** в положение **4000В**;
- установить регулятор **УСТ. I защ** в крайнее правое положение.

4.7.3 **Диапазон от 0 до 0,5 мА** проверяется в контрольных точках: 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 мА.

4.7.3.1 Подключить кабель **А** к гнезду **А** Стенда и гнезду **А1** панели самоконтроля;

4.7.3.2 Подключить потенциальный вход осциллографа к гнезду **0-1мА/1000 Ом** панели самоконтроля, общий провод – к клемме защитного заземления Стенда.

4.7.3.3 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **0,5**.

4.7.3.4 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить показание **Iп** Стенда, соответствующее первой контрольной точке.

4.7.3.5 Далее необходимо:

– с помощью органов усиления и смещения по вертикали луча осциллографа установить на экране осциллографа максимально возможную амплитуду импульсов и совместить вершины импульсов с одной из масштабных горизонтальных линий экрана осциллографа.

– не изменяя настроек Стенда и осциллографа отключить вход осциллографа от панели самоконтроля и подключить его к выходу калибратора;

– меняя напряжение на выходе калибратора добиться совмещения горизонтального луча на экране осциллографа с ранее отмеченной масштабной линией;

– снять показание калибратора, соответствующее амплитуде импульсов напряжения на одном из выводов измерительного шунта (**Uш1**) ;

– не изменяя настроек Стенда отключить вход осциллографа от калибратора и подключить потенциальный вход осциллографа к гнезду **ОБЩ** панели самоконтроля, общий провод – к клемме защитного заземления Стенда;

– повторить п.4.7.3.5 для контроля амплитуды импульсов напряжение на другом выводе измерительного шунта (**Uш2**);

4.7.3.6 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле (2):

$$\delta = \frac{I_c - (U_{ш1} - U_{ш2}) / R_{ш}}{I_{max}} \times 100\% \quad (2)$$

где: **I_c** - показание Стенда, мА;

U_{ш1} – первое показание калибратора, В;

U_{ш2} – второе показание калибратора, В;

Rш - значение сопротивления измерительного шунта, равное 1 кОм;

I_{max} – верхнее значение диапазона, равное 0,5 мА.

4.7.3.7 Полученное значение погрешности занести в таблицу, приведенную в **ПРИЛОЖЕНИИ А**. Значение погрешности не должно превышать $\pm 5\%$.

4.7.3.8 Аналогично установить показания Стенда поочередно для остальных контрольных точек и выполнить п.п. 4.7.3.5 ... 4.7.3.7.

4.7.3.9 Установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**.

4.7.4 **Диапазон от 0 до 2,5 мА** проверяется в контрольных точках: 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 мА.

4.7.4.1 Переключить кабель **A** с гнезда **A1** на гнездо **A2** панели самоконтроля.

4.7.4.2 Подключить потенциальный вход осциллографа к гнезду **0-10мА/100 Ом** панели самоконтроля, общий провод – к клемме защитного заземления Стенда.

4.7.4.3 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **2,5**.

4.7.4.4 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить показание **I_п** Стенда, соответствующее первой контрольной точке.

4.7.4.5 Выполнить п.п. 4.7.3.5 ... 4.7.3.9, где в формуле **(2)**:

Rш - значение сопротивления измерительного шунта, равное 0,1 кОм;

I_{max} – верхнее значение диапазона, равное 2,5 мА.

4.7.5 **Диапазон от 0 до 10 мА** проверяется в контрольных точках: 0; 2,5; 5,0; 7,5; 10 мА.

4.7.5.1 Сохранить подключение кабеля **A** на гнезде **A2** панели самоконтроля.

4.7.5.2 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **10**.

4.7.5.3 Подключить потенциальный вход осциллографа к гнезду **0-10мА/100 Ом** панели самоконтроля, общий провод – к клемме защитного заземления Стенда.

4.7.5.4 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить показание **I_п** Стенда, соответствующее первой контрольной точке.

4.7.5.5 Выполнить п.п. 4.7.3.5 ... 4.7.3.9, где в формуле **(2)**:

Rш - значение сопротивления измерительного шунта, равное 0,1 кОм;

I_{max} – верхнее значение диапазона, равное 10 мА.

4.7.6 **Диапазон от 0 до 50 мА** проверяется в контрольных точках: 0,10,20,30,40,50 мА.

4.7.6.1 Переключить кабель **A** с гнезда **A2** на гнездо **A3** панели самоконтроля.

4.7.6.2 Подключить потенциальный вход осциллографа к гнезду **0-100мА/10 Ом** панели самоконтроля, общий провод – к клемме защитного заземления Стенда.

4.7.6.3 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **50**.

4.7.6.4 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить показание **I_п** Стенда, соответствующее первой контрольной точке.

4.7.6.5 Выполнить п.п. 4.7.3.5 ... 4.7.3.9, где в формуле **(2)**:

Rш - значение сопротивления измерительного шунта, равное 0,01 кОм;

I_{max} – верхнее значение диапазона, равное 50 мА.

4.7.7 **Диапазон от 0 до 125 мА** проверяется в контрольных точках: 0,50,75,100,125 мА.

4.7.7.1 Сохранить подключение кабеля **A** на гнезде **A3** панели самоконтроля.

4.7.7.2 Подключить потенциальный вход осциллографа к гнезду **0-100мА/10 Ом** панели самоконтроля, общий провод – к клемме защитного заземления Стенда.

4.7.7.3 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **250**.

4.7.7.4 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить показание **I_п** Стенда, соответствующее первой контрольной точке.

4.7.7.5 Выполнить п.п. 4.7.3.5 ... 4.7.3.9, где в формуле (2):

Rш - значение сопротивления измерительного шунта, равное 0,01 кОм;

I_{мах} – верхнее значение диапазона, равное 125 мА.

4.8 Определение приведенной погрешности установки постоянного тока управления.

4.8.1 Погрешность определяется методом сравнения показаний Стенда с показаниями образцового прибора. В качестве образцового прибора используется амперметр СА3010/2.

4.8.2 **Диапазон от 0 до 25 мА** проверяется в контрольных точках: 0, 5, 15, 20, 25 мА.

4.8.2.1 Для определения погрешности необходимо:

- отключить от Стенда кабель **А**;
- подключить к гнезду **К** Стенда минус амперметра;
- подключить к гнезду **УЭ** Стенда плюс амперметра;
- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **+I_y.от**;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение **5000**.

4.8.2.2 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **25**.

4.8.2.3 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить показание **I_y** Стенда, соответствующее первой контрольной точке.

4.8.2.4 Снять показание амперметра.

4.8.2.5 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле (3):

$$\delta = \frac{I_c - I_{обр.}}{I_{мах}} \times 100\% \quad (3)$$

где: **I_c** - показание Стенда, мА;

I_{обр.} - показание амперметра, мА;

I_{мах} – верхнее значение диапазона, равное 25 мА.

4.8.2.6 Полученное значение погрешности занести в таблицу, приведенную в **ПРИЛОЖЕНИИ А**. Значение погрешности не должно превышать $\pm 5\%$.

4.8.2.7 Аналогично установить показания Стенда поочередно для остальных контрольных точек и выполнить п.п. 4.8.2.4 ... 4.8.2.6.

4.8.2.8 Установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**.

4.8.3 **Диапазон от 0 до 100 мА** проверяется в контрольных точках: 0, 25, 50, 75, 100 мА.

4.8.3.1 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **100**.

4.8.3.2 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить показание **I_y** Стенда, соответствующее первой контрольной точке.

4.8.3.3 Выполнить п.п. 4.8.2.4 ... 4.8.2.8, где в формуле (3):

I_{мах} – верхнее значение диапазона, равное 100 мА.

4.8.4 **Диапазон от 0 до 500 мА** проверяется в контрольных точках: 0, 100, 200, 300, 400, 500 мА.

4.8.4.1 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, мА** в положение **500**.

4.8.4.2 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить показание **I_y** Стенда, соответствующее первой контрольной точке.

4.8.4.3 Выполнить п.п. 4.8.2.4 ... 4.8.2.8, где в формуле (3):

I_{мах} – верхнее значение диапазона, равное 500 мА.

4.9 Определение приведенной погрешности контроля постоянного напряжения управления.

4.9.1 Погрешность определяется методом сравнения показаний Стенда с показаниями образцового прибора. В качестве образцового прибора используется вольтметр В7-54 в режиме измерения постоянного напряжения.

4.9.2 **Диапазон от 0 до 2,5 В** проверяется в контрольных точках: 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 В.

4.9.2.1 Для определения погрешности необходимо:

- подключить к гнезду **К** Стенда минус вольтметра;
- подключить к гнезду **УЭ** Стенда плюс вольтметра;
- установить переключатель **КОНТРОЛЬ** в положение **+Iy.от**;
- установить переключатель **ПРЕДЕЛ, mA** в положение **0**.

4.9.2.2 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение **2,5**;

4.9.2.3 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить показание **Uy** Стенда, соответствующее первой контрольной точке.

4.9.2.4 Снять показание вольтметра.

4.9.2.5 Погрешность в контрольной точке вычислить по формуле (4):

$$\delta = \frac{U_c - U_{обр.}}{U_{мах}} \times 100\% \quad (4)$$

где: **U_c** - показание Стенда, В;

U_{обр.} - показание вольтметра, В;

U_{мах} – верхнее значение диапазона, равное 2,5 В.

4.9.2.6 Полученное значение погрешности занести в таблицу, приведенную в **ПРИЛОЖЕНИИ А**. Значение погрешности не должно превышать $\pm 5\%$.

4.9.2.7 Аналогично установить показания Стенда поочередно для остальных контрольных точек и выполнить п.п. 4.9.2.4 ... 4.9.2.6.

4.9.2.8 Установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и нажать кнопку **СБРОС**.

4.9.3 **Диапазон от 0 до 5 В** проверяется в контрольных точках: 0, 1, 2, 3, 4, 5 В.

4.9.3.1 Установить переключатель **ПРЕДЕЛ, В** в положение **5**.

4.9.3.2 Нажать кнопку **ПУСК** и регулятором **УСТ. U / I** установить показание **Uy** Стенда, соответствующее первой контрольной точке.

4.9.3.3 Выполнить п.п. 4.9.2.4 ... 4.9.2.8, где в формуле (4):

U_{мах} – верхнее значение диапазона, равное 5 В.

4.9.4 Установить регулятор **УСТ. U / I** в положение **0** и выключить Стенд.

4.9.5 При положительных результатах внести запись в таблицу 8 и оформить свидетельство о контроле точностных характеристик, при отрицательных результатах Стенд направить в ремонт.

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Изделие должно храниться в упакованном виде в помещении при следующих условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.
- в помещении для хранения изделия не должно быть высокого содержания пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

5.2 Стенд может храниться в лабораторных условиях без специальной упаковки, если срок хранения не превышает 6 месяцев. При превышении срока хранения изделие должно быть переконсервировано.

5.3 Упакованное изделие допускается транспортировать любыми видами транспорта в крытых транспортных средствах (авиационным – в крытых отапливаемых отсеках) на любое расстояние. В процессе транспортирования должна быть предусмотрена защита от прямого попадания атмосферных осадков.

5.4 Климатические условия транспортирования изделия не должны выходить за пределы:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 КПа.

6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1 Маркировка Стенда выполнена на лицевой панели и содержит:

- наименование и условное обозначение изделия:

СТЕНД ПРОВЕРКИ ТИРИСТОРОВ КРОНА-902.02

- единый знак обращения:

ЕАС

6.2 На лицевой панели Стенда расположен шильдик, который содержит следующие сведения:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение Стенда;
- заводской номер;
- год выпуска

6.3 Для оборудования, поставляемого на атомные станции, предусмотрена дополнительная маркировка «Для АЭС».

6.4 На лицевой панели Стенда и на крышке КУ нанесен знак, предупреждающий о высоком напряжении.



6.5 На правой боковой стенке футляра Стенда установлена пломбировочная чашка. Пломбирование производится предприятием-изготовителем.

7 УПАКОВКА И КОНСЕРВАЦИЯ

7.1 Стенд упаковывается предприятием-изготовителем в соответствии с требованием ГОСТ 23170 и зависят от условий договора.

7.2 Стенд, принадлежности и эксплуатационная документация – укладываются в полиэтиленовые мешки. Затем мешки упаковываются в транспортную тару, свободное пространство внутри которой заполняется прокладками из гофрированного картона, пенопласта, губчатой резины и т.д. Сопроводительная документация должна находиться в упаковочном месте № 1.

7.3 Консервация устройства при длительном хранении и транспортировании должна заключаться в следующем:

- устройство, его составные части и документация должны помещаться в герметичный пленочный пакет. В пакет вкладывается мешочек со 100 граммами силикагеля, влажность которого не должна быть более 2 %. Мешочек не должен касаться изделия;
- для удаления избыточного воздуха из пакета отсасывается воздух до слабого прилегания пленки к изделию. Отверстие заклеивается;
- пакет должен помещаться в транспортную тару

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 После окончания срока службы (эксплуатации) Стенд не требует специальных методов утилизации, так как не содержит в своём составе веществ, представляющих опасность для жизни и здоровья людей и окружающей среды.

8.2 Перечень утилизируемых составных частей приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Утилизируемый материал
Каркас приборный	Алюминий, сталь
Трансформаторы	Сталь трансформаторная, медь
Жгуты	Медь
Контактирующее устройство	Медь, латунь

9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие Стенда техническим характеристикам при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования и эксплуатации.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяцев со дня ввода изделия в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления.

9.3 В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель в соответствии с действующим законодательством обязуется производить ремонт изделия без оплаты, а по истечению гарантийного срока – по отдельному договору.

9.4 Адрес предприятия-изготовителя:

ООО "НПК КРОНА"

Россия, 440028, г. Пенза, Проспект Победы 69,

тел.(841-2) 44-47-09, 44-04-89, 44-42-91

e-mail: krona@npk- krona.ru www: npk-krona.ru

НПК «КРОНА»
 Лицензия N _____
 выдана _____
 срок действия до _____

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

**Стенд проверки
 тиристоров «Крона-902.02»**

АМЦ 2.760.014-02

наименование изделия

обозначение

заводской номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, технических условий 4343-902-27756312-14 ТУ и признан годным для эксплуатации.

Проведен технологический прогон в течение 48 час.

Начальник ОТК

МП

личная подпись

расшифровка подписи

число, месяц, год

Руководитель предприятия

АМЦ 2.760.014-02 РЭ

*обозначение документа, по которому
 производится поставка*

МП

личная подпись

расшифровка подписи

число, месяц, год

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Стенд проверки тиристоров
«Крона-902.02»

АМЦ 2.760.014-02

наименование изделия

обозначение

заводской номер

упакован _____

согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____ (подпись)

Изделие после упаковки принял _____ (подпись)

12 УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

12.1. Учет технического обслуживания прибора приведен в таблице 6.

Таблица 6

Дата	Вид технического обслуживания	Замечания о техническом обслуживании	Должность, фамилия и подпись лица, проводившего техническое обслуживание

13 СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ

13.1. Сведения о ремонте прибора приведены в таблице 7.

Таблица 7

Дата и время выхода системы из строя	Внешнее проявление неисправности	Установленная причина	Принятые меры по устранению неисправности	Должность, фамилия и подпись лица	
				проводившего ремонт	принявшего из ремонта

14 РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕНДА

6.1.1 Периодичность контроля Стенда – 1 год.

6.1.2 Результаты контроля Стенда приведены в таблице 8.

Таблица 8

Дата контроля	Результат контроля	Подпись и оттиск клейма поверителя	Срок очередного контроля

15 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Перечень стандартов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ.

Обозначение	Наименование
Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011	О безопасности низковольтного оборудования
Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011	Электромагнитная совместимость технических средств
ГОСТ 12.2.007.0-75	Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 14254-96	Степень защиты, обеспечиваемые оболочками (КОД IP).
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортировки в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 17299-78	Спирт этиловый технический. Технические условия.
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования
ГОСТ 24461-80	Приборы полупроводниковые силовые. Методы измерений и испытаний.
ГОСТ 32137-2013	Совместимость технических средств электромагнитная Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.
ГОСТ 12.2.091-2012	Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Таблица результатов контроля

Стенд "Крона-902.02" Зав.№ _____

Условия контроля:

температура _____

влажность _____

давление _____

напряжение питания _____

Таблица

Проверяемая характеристика	Уровень в контрольной точке	Показания образцового прибора	Фактическое отклонение, кОм, Ом, %	Допустимое отклонение
Функционирование панели самоконтроля: значение сопротивления между гнездами: А1 и ОБЩ 1:1000 и ОБЩ 0-1мА/1000 Ом и ОБЩ 0-10мА/100 Ом и ОБЩ 0-100мА/10 Ом и ОБЩ	4000 кОм 4000 Ом 1000 Ом 100 Ом 10 Ом			± 40 кОм ± 40 Ом ± 10 Ом ± 1 Ом ± 0,1 Ом
Приведенная погрешность при установке амплитуды повторяющегося напряжения	<u>Диапазон</u> <u>0 ... 500 В</u> 0 В 100 В 200 В 300 В 400 В 500 В <u>0 ... 1000 В</u> 0 В 200 В 400 В 600 В 800 В 1000 В <u>0 ... 4000 В</u> 0 В 1000 В 2000 В 3000 В 4000 В			±10 %

Продолжение таблицы

Проверяемая характеристика	Уровень в контрольной точке	Показания образцового прибора	Фактическое отклонение, %	Допустимое отклонение
Приведенная погрешность при контроле амплитуды повторяющегося тока	<u>Диапазон</u> <u>0 ... 0,5 мА</u>			
	0 мА			
	0,1 мА			
	0,2 мА			
	0,3 мА			
	0,4 мА			
	0,5 мА			

Продолжение таблицы

Проверяемая характеристика	Уровень в контрольной точке	Показания образцового прибора	Фактическое отклонение, %	Допустимое отклонение
Приведенная погрешность установки постоянного тока управления	<u>Диапазон</u> <u>0 ... 25 мА</u> 0 мА 5 мА 10 мА 15 мА 20 мА 25 мА			± 5%
	<u>0 ... 100 мА</u> 0 мА 20 мА 40 мА 60 мА 80 мА 100 мА			
	<u>0 ... 500 мА</u> 0 мА 100 мА 200 мА 300 мА 400 мА 500 мА			
Приведенная погрешность контроля постоянного напряжения управления	<u>Диапазон</u> <u>0 ... 2,5 В</u> 0 В 0,5 В 1,0 В 1,5 В 2,0 В 2,5 В			±5 %
	<u>0 ... 5 В</u> 0 В 1 В 2 В 3 В 4 В 5 В			

Контроль провел

подпись

расшифровка подписи

дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Сведения о содержании драгоценных материалов

Наименование, обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., г	Масса в изделии, г	Номер акта	Примечание
	Обозначение	Коли- чество	Колич. в изделии				
<u>Золото</u>							
<u>Микросхемы</u>							
K554 СА3 БКО.348.279-02ТУ/04	НПКР 5.108.762	1	1	0,0002592	0,0002592		
<u>Реле</u>							
РГК 49-401А12	НПКР 5.108.762	6	1	0,0003581	0,0021486		
РГК 50-401А12	НПКР 5.108.762	7	1	0,0009558	0,0066906		
<u>Диоды</u>							
КД522Б ДР3.362.029 ТУ	НПКР 5.108.761 НПКР 5.108.762	22 11	1 1	0,0000002 0,0000002	0,0000044 0,0000022		
<u>Светодиоды</u>							
АЛ307БМ ААО.336.076 ТУ	НПКР 3.049.004	1	1	0,0000517	0,0000517		
<u>Стабилитроны</u>							
КС133А СМ3.362.812 ТУ	НПКР 5.108.762	1	1	0,0000507	0,0000507		
КС156Г ААО.336.162 ТУ	НПКР 5.108.762	1	1	0,0000507	0,0000507		
<u>Транзисторы</u>							
КТ3117А ААО.336.262 ТУ	НПКР 5.108.762	1	1	0,0078816	0,0078816		
					0,0171397		
<u>Серебро</u>							
<u>Микросхемы</u>							
K554 СА3 БКО.348.279-02ТУ/04	НПКР 5.108.762	1	1	0,0005877	0,0005877		
Резистор С2-23-0,125 ОЖО.467.081 ТУ	НПКР 0.049.004	1	1	0,002423	0,002423		
Резистор С2-33Н-0,125 ОЖО.467.173 ТУ	НПКР 5.108.762	52	1	0,002423	0,125996		
Резистор С2-33Н-0,25 ОЖО.467.173 ТУ	НПКР 5.108.761	1	1	0,002737	0,002737		
Резистор С2-29В-0,125 ОЖО.467.130 ТУ	НПКР 5.108.762 НПКР 5.108.763	11 7	1 1	0,002475 0,002475	0,027225 0,017325		

Наименование, обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., г	Масса в изделии, г	Номер акта	Примечание
	Обозначение	Коли- чество	Колич. в изделии				
Резистор С2-29В-0,25 ОЖО.467.130 ТУ	НПКР 5.108.761	12	1	0,004608	0,055296		
<u>Светодиоды</u>							
АЛ307БМ ААО.336.076 ТУ	НПКР 3.049.004	1	1	0,0000231	0,0000231		
Диод КД522Б ДРЗ.362.029 ТУ	НПКР 5.108.761 НПКР 5.108.762	22 11	1 1	0,0000301 0,0000301	0,0006622 0,0003311		
<u>Вилки</u>							
РШ2Н-1-5	НПКР 3.049.004 НПКР 6.626.009	1 1	1 1	0,013825 0,013825	0,013825 0,013825		
<u>Розетки</u>							
РГ1Н-1-1	АМЦ 2.760.014-02	1	1	0,020915	0,020915		
					<u>0,2811711</u>		

Наименование, обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., г	Масса в изделии, г	Номер акта	Примечание
	Обозначение	Коли- чество	Колич. в изделии				
<u>Чип-конденсаторы</u>							
0805 X7R	НПКР 5.108.762	17	1	*1	*2		
1210 X7R	НПКР 5.108.762	9	1	*1	*2		
0805 NPO	НПКР 5.108.762	1	1	*1	*2		
<u>Микросхемы</u>							
INA118P ВВ/ТI	НПКР 5.108.762	1	1	*1	*2		
ОРА2604АР ВВ/ТI	НПКР 5.108.762	3	1	*1	*2		
<u>Светодиоды</u>							
L-53YD	АМЦ 2.760.014-02	1	1	*1	*2		
L-53SGD	НПКР 5.108.762	1	1	*1	*2		
	АМЦ 2.760.014-02	1	1	*1	*2		
	НПКР 3.049.004	1	1	*1	*2		
L-53SRD	НПКР 5.108.762	1	1	*1	*2		
	АМЦ 2.760.014-02	1	1	*1	*2		
L-53SYD	НПКР 5.108.762	1	1	*1	*2		
	НПКР 3.049.004	1	1	*1	*2		
<u>Преобразователи напряжения</u>							
PSR-7812LF PEAK	НПКР 5.108.762	3	1	*1	*2		
<u>Стабилитроны</u>							
TL431CP	НПКР 5.108.762	2	1	*1	*2		
<u>Диоды</u>							
HVM8	НПКР 5.108.761	2	1	*1	*2		
<u>Мост выпрямительный</u>							
DF-01	НПКР 5.108.762	3	1	*1	*2		
<u>Вилки</u>							
DRB-25MA	НПКР 5.108.761	1	1	*1	*2		
DRB-37MA	НПКР 5.108.762	2	1	*1	*2		
PLS-3	НПКР 5.108.762	1	1	*1	*2		
<u>Розетки</u>							
DB-25F	АМЦ 2.760.014-02	1	1	*1	*2		
DB-37F	АМЦ 2.760.014-02	2	1	*1	*2		
MJ-O-6	НПКР 5.108.762	1	1	*1	*2		

*1 – в Стенде «Крона-902.02» используются импортные комплектующие элементы, данные о содержании драгоценных материалов в которых отсутствуют.

*2 – в данном оборудовании могут находиться драгоценные материалы, содержание которых будет определено после списания и утилизации.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Сведения о содержании цветных металлов

Суммарная масса цветных металлов, содержащихся в Стенде «Крона-902.02» составляет:

- латуни – 0,0367 кг;
- алюминиевого сплава – 0,1696 кг;
- меди - 0,43 кг.

Сведения о местах расположения в стенде составных частей, содержащих цветные металлы:

Наименование	Обозначение	Количество в изделии	Вид цветного металла	Масса в 1 шт, кг	Масса в изделии, кг
<u>Лепестки</u>					
1-1-4,3-14-05	АМЦ 2.760.014-02	6	Латунь	0,0002	0,0012
1-2-5,3-20-05	АМЦ 2.760.014-02	2	Латунь	0,0003	0,0006
<u>Микроамперметр</u>					
М42304Г 0-50мкА	АМЦ 2.760.014-02	2	Алюминиевый сплав	0,0123	0,0246
			Медь	0,014	0,028
<u>Наконечники</u>					
П 2,5-3-Х-ЛТ-02	НПКР 3.049.004	5	Латунь	0,0015	0,0075
П 2,5-4-Х-ЛТ-02	НПКР 3.049.004	1	Латунь	0,0016	0,0016
П 2,5-6-Х-ЛТ-02	АМЦ 2.760.014-02	4	Латунь	0,0018	0,0072
<u>Трансформаторы</u>					
АОСН-2-220-82 УХЛ 4	АМЦ 2.760.014-02	1	Латунь	0,0186	0,0186
			Медь	0,142	0,142
Трансформатор высоковольтный	АМЦ 2.760.014-02	1	Медь	0,200	0,200
ТП12-07	АМЦ 2.760.014-02	2	Медь	0,03	0,06
<u>Ручка</u>					
	АМЦ 2.760.014-02	1	Алюминиевый сплав	0,065	0,065
<u>Фиксатор</u>					
	НПКР 6.625.001	2	Алюминиевый сплав	0,01	0,02
<u>Стенка</u>					
	НПКР 6.625.001	2	Алюминиевый сплав	0,03	0,06

Лист регистрации изменений									
Номера листов(страниц)					Всего листов(страниц) в документе	№ документа	Входящий N сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
Изм.	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					