

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ЭНЕРГИЯЛАБ»

ОКПД 2 32.99.53.130

ОКС 31.190  
Группа П87



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
ООО «ЭнергияЛаб»  
Бастрыгина И.В.  
«07» ноября 2019 года

**ОБОРУДОВАНИЕ УЧЕБНОЕ**  
Технические условия  
ТУ 32.99.53-001-09519063-2019

Дата введения:  
«07» ноября 2019 года  
Без ограничения срока действия

г. Воронеж  
2019г.

Инв. № подл.	Годп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
1	04.11.2019			

Настоящие технические условия распространяются на оборудование учебное.

Данная совокупность предметов (изделий), предназначенных для проведения лабораторно-практических занятий, а также для формирования у учащихся систематических, базовых и осмысленных научных знаний, и навыков в учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования.

Устройства могут быть предназначены для изучения закономерностей учебных процессов и явлений, для измерения, контроля, регулирования и воспроизведения данных, предназначенных для методического практикума. Так как оборудование предназначено для исследования различных процессов и получения навыков на установках в различных учебных заведениях, по основным базовым предметам, но имеющие разную специализацию, соответственно состав может быть не стандартный и меняться в зависимости от учебного плана и требований заказчика. Основной состав оборудования представляет собой:

1. Крепежное основание (металлическая рама либо монтажный корпус изделия)
2. Исследуемые элементы (состав зависит от требований заказчика)
3. Контрольно-измерительного оборудования (состав меняется от применяемых исследуемых элементов)

Задания могут быть выполнены в соответствии с методическими указаниями или произвольно.

Условное обозначение изделия:

- наименование изделия;
- обозначение настоящих ТУ.

Пример условного обозначения при заказе:

**«оборудование Учебное». ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019»**

Настоящие технические условия разработаны в соответствии с требованиями ГОСТ 2.114.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях, приведен в приложении А.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						
1	07.11.2019			07.11.2019	<b>ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019</b>					
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ОБОРУДОВАНИЕ УЧЕБНОЕ</b> Технические условия ООО «ЭнергияЛаб»					
Разраб.			[Подпись]	07.11.2019						
Пров.			[Подпись]	07.11.2019						
Т. контр.										
Н. контр.										
Утв.			[Подпись]	07.11.2019	Лит	Лист	Листов			
					2	22				

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1.1. Изделие должно соответствовать требованиям, ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ГОСТ 12.2.091 и изготавливаться по конструкторской документации и технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.1.2. Внесение изменений в конструкторскую документацию должно производиться в установленном порядке в соответствии с ГОСТ 2.503.

### 1.2 Основные параметры и характеристики.

1.2.1. Все параметры и характеристики составных частей установки должны соответствовать значениям, приведенным в конструкторской документации.

1.2.2. Установочные и присоединительные размеры изделий, а также предельные отклонения их линейных размеров должны быть определены в конструкторской документации.

1.2.3. Конструкция должна быть технологичной: удовлетворять технологическим требованиям, надежной в течение предусмотренного технической документацией срока службы, обеспечивать безопасность при изготовлении, монтаже и эксплуатации, предусматривать возможность осмотра и ремонта.

1.2.4. Переносное оборудование должно быть устойчивым на горизонтальной поверхности и не должно опрокидываться при отклонении на угол 25 градусов от нормального положения.

1.2.5. Пайка печатных плат производится согласно общим техническим требованиям ИЕС 61192-1:2003.

1.2.6. Приемы и методы сварки должны выбираться с учетом наименьшей деформации изделия, а при необходимости с применением технологической оснастки.

1.2.7. Подготовка кромок под сварку осуществляется любым из способов, обеспечивающих получение заданных в рабочих чертежах форм, размеров и шероховатости поверхностей.

1.2.8. Отклонения формы, размеров кромок и зазоров при сборке сварных соединений не должны превышать величин, установленных на швы сварных соединений ГОСТ 5264, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771, ГОСТ 16037 и техническими требованиями чертежей.

1.2.9. Механическая обработка деталей должна выполняться в соответствии с требованиями рабочих чертежей и настоящих технических условий. Детали, изготавливаемые без чертежа по размерам в спецификациях сборочных единиц, должны иметь шероховатость не ниже 50.

ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019

Лист

3

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

1.2.10. Профиль резьбы в резьбовых соединениях должен соответствовать требованиям ГОСТ 16093. В резьбе не допускаются сорванные нитки, искажения профиля, забоины, заусенцы. Качество резьбы в соответствии с ГОСТ 1759.

1.2.11. Болтовые соединения необходимо стопорить в соответствии с чертежами.

1.2.12. Движущиеся элементы должны быть проверены на свободный ход, перемещение должно быть легким без заеданий.

1.2.13. Токоведущие части, электрооборудование и прочая аппаратура должны быть защищены от попадания в них влаги и смазки.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

### 2.1. Требования к электробезопасности.

2.1.1. Электротехническое оборудование должно быть выполнено по способу защиты человека от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0:

для демонстрационных целей — по классам I, II, III;

для лабораторных и практических работ — по классам II, III

Комплекты электрооборудования должны иметь электрическое разделение сети высокого и низкого напряжений.

2.1.2. Общая мощность одновременно включенного электротехнического оборудования должна быть

для лабораторий — не более 5 кВт;

для остальных кабинетов — не более 2,2 кВт.

2.1.3. Радиоэлектронное школьное оборудование должно удовлетворять требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 12.2.006.

2.1.4. Устройства защитного отключения (УЗО), предназначенные для отключения электроустановок при прикосновении человека к частям, находящимся под напряжением, должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.155 и иметь такие характеристики, чтобы при использовании УЗО в качестве единственного средства защиты или совместно с другими средствами ток через человека (напряжение прикосновения) и время действия тока в интервале до 1 с не превышали значений, установленных ГОСТ

2.1.5. Электрооборудование установки должно соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60204-1.

2.1.6. Электрические соединения должны быть защищены от попадания рабочей жидкости оболочкой или ограждением, снятие которых возможно только с применением инструмента.

ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019

Лист

4

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

2.1.7. В электрооборудовании должна быть предусмотрена защита от коротких замыканий. Все проводники должны быть защищены от коротких замыканий, за исключением нейтрального или защитного провода.

2.1.8. Изделие должно исключать возникновение риска поражения электрическим током от доступных частей или частей, которые становятся доступными после снятия защитных элементов (крышек, съёмных панелей и т. д.) вручную.

2.1.9. При выходе изделия из строя не должно происходить выделения тепловой энергии, достаточной для возгорания штатного оборудования.

2.2. Требования к изоляции.

2.2.1. Изоляция токоведущих частей изделия, доступных для прикосновения, должна обеспечивать защиту человека от поражения электрическим током. Выбор изоляции токоведущих частей изделия должен определяться классом защиты человека от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0.

При использовании в конструкции изделия токоведущих частей, покрытых лаком, эмалью или аналогичными материалами, необходимо предусмотреть дополнительную изоляцию для защиты от поражения электрическим током при непосредственном прикосновении к этим частям.

2.2.2. Изоляция должна иметь при нормальных условиях испытания достаточную электрическую прочность и выдерживать без пробоя и перекрытия ток промышленной частоты напряжением не ниже: 500 В — для основной изоляции электрооборудования класса III электрозащиты;

1000 В — для основной изоляции во всех других случаях (кроме школьных учебных станков— 1500 В);

2750 В — для дополнительной изоляции;

3750 В — для усиленной изоляции.

Продолжительность и вид испытания должны быть установлены в стандартах и технических условиях на конкретное изделие.

Для трансформаторов малой мощности и изделий с ними испытания должны проводиться по ГОСТ 19294

2.2.3. Величина электрической прочности изоляции и величина ее сопротивления должны указываться в стандартах и технических условиях на конкретное изделие.

Для изделий, работающих при напряжении не выше 12 В переменного тока и 36 В постоянного тока, допускается не приводить в указанных документах значения электрической прочности изоляции и ее сопротивления.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

### 2.3. Требования к защитному заземлению.

2.3.1. Элементом для заземления должны быть оборудованы изделия, относящиеся по способу защиты человека от поражения электрическим током к классам 01, I по ГОСТ 12.2.007.0,

2.3.2. Элементы заземления должны быть выполнены по ГОСТ 12.2.007.0.

### 2.4. Требования к защитным оболочкам.

2.4.1. Токоведущие части оборудования, работающего при напряжении выше 12 В переменного тока и 36 В постоянного тока, должны быть надежно защищены оболочками согласно требуемой степени защиты по ГОСТ 14254. Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, должна быть не менее:

для демонстрационного оборудования — IP20,

для учебно-лабораторного оборудования — IP30.

Защитная оболочка не должна сниматься без применения инструмента.

2.4.2. Степень защиты оболочкой должна быть указана в стандартах и технических условиях на конкретное изделие.

### 2.5. Требования к органам управления.

2.5.1. По конструктивному исполнению органами управления должны быть: кнопки, тумблеры, круглые ручки, штурвалы и рычаги.

По согласованию с основным потребителем могут применяться другие виды органов управления.

2.5.2. Каждый орган управления в зависимости от назначения должен иметь четкий характерный признак: щелчок при переключении, зрительно хорошо различимые положения органов управления, фиксацию положения, плавность выполнения операции, необходимую величину трения и усилия нажатия.

Допускается по согласованию с основным потребителем органы включения (выключения) не обеспечивать световой сигнализацией.

### 2.6 Требования к защите от лазерного излучения.

2.6.1. Лазер непрерывного действия с диапазоном длин волн 400—700 нм должен иметь ограничение по мощности лазерного излучения до 1 мВт.

2.6.2. Включение лазера должно сопровождаться включением световой индикации по ГОСТ 12.4.026 — сигнальной лампы зеленого цвета.

2.6.3. Корпус лазера должен быть снабжен блокировкой, исключающей возможность доступа человека в лазерно — опасную зону и к электрическим цепям высокого напряжения.

2.6.4. Лазер должен иметь защитный экран, исключающий распространение луча за пределы зоны демонстрации.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019

Лист

6

2.6.5. Элемент подключения должен иметь конструкцию, не позволяющую включение лазера посторонним лицом.

2.6.6. На видимом месте корпуса лазера должны быть нанесены предупреждающие об опасности знак лазерного излучения и надпись «Осторожно! Излучение лазера» по ГОСТ 12.4.026.

2.7. Требования к защите от ионизирующих излучений.

2.7.1. Активность ионизирующих излучений, используемых в конструкции школьного оборудования, должна соответствовать минимально значимой активности норм радиационной безопасности, и не превышать 10 мкКи.

Конструкция оборудования, в состав которого входит источник ионизирующего излучения, должна быть неразборной.

2.7.2. Конструкция школьного оборудования, являющегося источником ионизирующих излучений, должна предусматривать работу с категорией лиц В по допустимым основным дозовым пределам.

2.8. Требования к защите от электромагнитного излучения.

2.8.1. Приборы, являющиеся источником электромагнитных излучений в диапазоне радиочастот, должны быть ограничены мощностью излучения.

2.8.2. Напряженность электромагнитного поля в диапазоне частот 0,06—300 МГц в непосредственной близости от излучающего элемента прибора не должна превышать значений, указанных в табл. 3

№	Составляющая поля и диапазон частот, МГц	Предельно допустимая напряженность
1	Электрическая составляющая:	
	0,06—3	50 В/м
	3 - 30	20 В/м
	30—50	10 В/м
2	Магнитная составляющая:	
	0,06— 1,5	5,0 А/м
	30—50	0,3 А/м

2.8.3. Плотность потока энергии электромагнитного поля в диапазоне частот 300 МГц—300 ГГц в непосредственной близости от излучающего элемента прибора должна быть не более 1 Вт/м<sup>2</sup> по ГОСТ 12.1.006.

2.9. Требования к материалам, производимым изделиям.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

**ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019**

Лист

7

2.9.1. Материалы для производства изделий должны иметь сертификаты, паспорта или другие документы предприятия - изготовителя, подтверждающие их соответствие требованиям стандартов или технических условий, в случае, если наличие таких сертификатов предусмотрено действующим законодательством РФ.

2.9.2. Допускается замена изготовителем покупных изделий материалов, указанных в документации, другими, свойства и характеристики которых не ухудшают качества деталей и изделия в целом; замена производится в установленном порядке.

2.9.3. Все материалы и комплектующие изделия должны пройти входной контроль по ГОСТ 24297.

2.9.4. Для производства используются следующие материалы:

Материал корпусов АБС пластика толщиной 4мм, светлого цвета с тиснением типа Z01.

Каркас моноблока изготавливается из анодированного алюминиевого профиля типов С1-141 и С1-04. Задняя стенка моноблока выполнена из материала ПВХ.

2.9.5. Лабораторный стол состоит из металлического основания и столешницы. Основание стола представляет собой сборно-разборную конструкцию, выполненную из металлического профиля 20×20×2, покрытого порошковой краской RAL 7035. Основание укомплектовывается колесами диаметром 50мм. На основании лабораторного стола жестко закреплена столешница из диэлектрического материала. Представлены основными типоразмерами (ДхГхВ): 600х300х800, 800х600х800, 1000х600х800, 1200х600х800, 1400х600х800.

2.9.6. Стойка для установки модулей представляет собой сборно-разборную конструкцию, выполненную из металлического профиля 20×20×2, покрытого порошковой краской RAL 7035. На стойку крепятся направляющие, выполненные из анодированных алюминиевых профилей. Модули устанавливаются в направляющие. Представлены основными типоразмерами (ДхГхВ): 600х300х800, 800х300х800, 1000х300х800, 1200х300х800, 1400х300х800.

2.9.7. Корпус модуля выполнен из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (близкий к RAL 9003, теснение Z01).

2.9.8. Надписи, схемы и обозначения на лицевой панели выполнены с помощью цветной УФ термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием. На задней части модулей располагаются разъемы питания, информационные контакты (если это требуется для работы модуля). Высота модуля составляет 260 мм. Модули представлены четырьмя типоразмерами (высота х ширина): 260×100; 260×150; 260×200; 260×300 (мм). Модули (если это необходимо) оснащаются микропроцессорной системой.

ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019

Лист

8

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

2.9.9. Микропроцессорная система предназначена для управления модулями стенда, связи с компьютером, сбора и обработки данных. Система построена на базе 32-х разрядного микроконтроллера с архитектурой ARM. Микропроцессорная система имеет возможность расширения по средствам подключения дополнительных модулей, связь с которыми осуществляется по интерфейсу RS485, количество одновременно подключаемых модулей ограничено только нагрузочными возможностями интерфейса. Скорость обмена по линиям RS485 может составлять от 9600 до 115200 бод. Протокол обмена LCPE (LAB Communication protocol Engineering), это универсальный протокол позволяющий легко организовать обмен данными и управление различными модулями из программного комплекса ELAB. Связь с компьютером осуществляется по интерфейсу USB имеющему гальваническую развязку для защиты порта компьютера.

2.9.10. Применение микропроцессорных систем в независимых модулях позволяет объединить их по стандартному интерфейсу связи и обеспечивает возможность единовременного управления и сбора данных с компьютера.

2.9.11. Платы выполнены из материала FR-4, надписи и схемы нанесены методом шелкографии.

2.9.12. Для производства деталей сложной формы применяется 3D-печать или «аддитивное производство» – процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели.

2.9.13. Для раскроя листовых материалов (АБС пластик, композит, акрил, полистирол) применяется фрезерный станок с числовым программным управлением.

2.9.14. Для производства токарных работ и нарезания метрической, модульной, дюймовой резьб применяется токарный станок.

2.9.15. Для раскроя листовых материалов из черных и цветных металлов применяется лазерная резка.

2.9.16. Для придания стальной детали необходимой изогнутой формы, применяется машинная гибка, при холодном состоянии заготовки.

2.9.17. Надписи, схемы и обозначения на лицевых панелях выполнены с помощью цветной УФ термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием.

2.9.18. Конструкция «рама» представляет собой объёмную пространственную конструкцию, предназначенную для объединения отдельных деталей и механизмов в единый агрегат.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

**ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019**

Лист

9

2.9.19. Выполняется из металлического профиля 20×20×2, 20x30, 40x40, 50x50, покрытого порошковой краской RAL 7035.

2.9.20. В качестве контактных гнезд применяются разъемы ZP016 4мм Socket и гнезда 2мм (24.103.1).

Требования к покупным изделиям деталям.

2.9.1. Материалы и покупные изделия должны иметь сертификаты, паспорта или другие документы предприятия - изготовителя, подтверждающие их соответствие требованиям стандартов или технических условий, в случае, если наличие таких сертификатов предусмотрено действующим законодательством РФ. Допускается применение материалов и покупных изделий независимо от даты их производства, но в пределах их сроков эксплуатации.

2.9.2. Допускается замена изготовителем покупных изделий материалов, указанных в документации, другими, свойства и характеристики которых не ухудшают качества деталей и изделия в целом; замена производится в установленном порядке.

2.9.3. Все материалы и комплектующие изделия должны пройти входной контроль по ГОСТ 24297.

2.10. Требования стойкости к механическим воздействиям.

2.10.1. Требования стойкости к климатическим воздействиям внешней среды.

2.10.1.1. Изделия должны выдерживать воздействие верхнего предельного рабочего значения температуры окружающего воздуха при эксплуатации - 45°C.

2.10.1.2. Изделия должны выдерживать воздействие нижнего предельного рабочего значения температуры окружающего воздуха при эксплуатации - 10°C.

2.10.1.3. Изделия должны выдерживать воздействие влажности воздуха не более 80% при температуре 25°C.

2.10.1.4. Степень защиты от проникания воды, пыли и посторонних твердых частиц – по ГОСТ 14254.

2.11. Требования к конструкции.

2.11.1. Конструктивное решение изделий и их составных частей должно иметь современный дизайн и обеспечивать прочность, надежность и долговечность конструкции.

2.11.2. Конструктивное исполнение должно обеспечивать максимальное удобство обслуживания и ремонта изделий.

2.11.3. Функциональные устройства изделий должны иметь конструктивные элементы, предотвращающие их неправильную установку и подключение.

ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019

Лист

10

Инв. № подп	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

2.11.4. Органы управления должны быть снабжены надписями (символами), указывающими область управления.

2.11.5. Конструкция изделий не должна представлять опасности, как при нормальных условиях эксплуатации, так и в условиях неисправностей.

2.11.6. Изделия, а также все их элементы должны быть устойчивы. При использовании изделий по назначению не допускается ненамеренное опрокидывание, падение или смещение, как самого изделия, так и его элементов.

2.11.7. Поверхности элементов изделий, доступные потребителю при эксплуатации, не должны иметь острых граней и углов, острых кромок и заусенцев, способных травмировать потребителя.

2.11.8. Конструкция креплений деталей и узлов изделий, а также их состояние должны исключать их произвольное разъединение.

2.11.9. Поверхность изделий должна быть ровной. На поверхности не допускаются трещины, пузыри, раковины и любые посторонние включения, видимые без применения увеличительных приборов.

2.11.10. Детали и узлы изделий не должны иметь кромок и заусенцев, которые могут привести к травмированию.

2.11.11. Все вращающиеся детали и сборочные единицы изделия должны проворачиваться в своих опорах без заеданий.

2.11.12. Изделия должны отвечать требованиям безопасности в течение всего срока службы при выполнении пользователем требований, установленных в эксплуатационной документации.

2.12. Требования к составным частям.

2.12.1. Изнашивающиеся составные части изделий (сборочные единицы, детали и комплектующие изделия) должны быть взаимно заменяемы и доступны для замены.

2.12.2. Конструкция оборудования, входящего в состав изделия, должна исключать возможность неправильной сборки и установки, а также ошибок обслуживающего персонала во время эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ.

3.1. В комплект поставки должно входить количество изделий, которое устанавливается по согласованию с заказчиком, а также документация на поставляемые изделия. В комплект должны входить эксплуатационные документы, соответствующие ГОСТ 2.601

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подп	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Вид эксплуатационного документа устанавливается изготовителем.

### 3.2. Возможные варианты комплектации:

#### 3.2.1 В модульный стенд должны входить:

- Рама для установки модулей
- Комплект модулей
- Комплект проводов
- Методическое обеспечение
- Программное обеспечение

#### 3.2.2 В моноблочный стенд должны входить:

- Моноблок
- Комплект проводов
- Методическое обеспечение
- Программное обеспечение

#### 3.2.3 В специализированный комплект лабораторного оборудования должны входить:

- Электронный блок управления
- Комплект проводов
- Методическое обеспечение
- Программное обеспечение

### 3.3. Упаковка.

3.3.1. Упаковочные материалы должны соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки».

3.3.2. Установка упаковывается в картонные коробки и в ящике из ДВП с каркасом из бруса 60x40, 70x40, 70x50, 50x50, 20x10.

3.3.3. Техническая документация должна упаковываться в пакет из полиэтилена по ГОСТ 10354 и укладываться в коробку.

3.3.4. Изделия обертывают в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354, перевязывают шпагатом ГОСТ 17308 или упаковочным скотчем, другим перевязочным материалом и укладывают в коробку из гофрированного картона по ГОСТ 9142.

3.3.5. Изделие, укладываемое в коробку, должно быть закреплено материалами, обладающими амортизационными свойствами и не вызывающими коррозию. В качестве амортизационных материалов должны применяться пенополистерол, пенополиуретан. Допускается применить другие амортизационные материалы, обеспечивающие сохранность изделия при транспортировании.

3.3.6. Коробку с изделием оклеивают полиэтиленовой лентой с липким слоем по ГОСТ 20477 или скрепляют лентой из полимерных материалов.

**ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019**

Лист

12

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

3.3.7. По согласовании с потребителем допускаются другие виды упаковки, обеспечивающие сохранность изделий при транспортировании и хранении.

3.3.8. По согласованию с потребителем допускаются другие виды упаковки, обеспечивающие сохранность изделий при транспортировании и хранении.

#### 3.4. Маркировка.

3.4.1. Маркировка установки должна содержать:

- наименование предприятия – изготовителя или его товарный знак;
- наименование и тип изделия;
- масса, кг;
- обозначение настоящих технических условий;
- дата изготовления.

3.4.2. Способ и место нанесения маркировки должны быть указаны в КД.

3.4.3. Транспортная маркировка – по ГОСТ 14192.

#### 4 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

4.1. Устройства должны быть сконструированы и изготовлены таким образом, чтобы в нормальных условиях при возникновении неисправностей они не представляли опасности для обслуживающего персонала.

4.2. В эксплуатационной документации, поставляемой вместе с устройством, должны быть требования (правила), позволяющие предотвратить возникновение опасных ситуаций при подготовке и эксплуатации.

4.3. Устройства должны соответствовать требованиям безопасности для электрооборудования класса защиты 1 по ГОСТ 12.2.007.0, требованиям ГОСТ 12.2.007.3.

4.4. Изделия должны отвечать требованиям безопасности по ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

4.5. Значения сопротивления между каждой доступной прикосновению нетоковедущей частью устройства, которая может оказаться под напряжением, и местом присоединения корпуса к магистрали заземления не должно превышать 0,1 Ом.

4.6. Аппараты и токоведущие части главных цепей должны быть доступны, для внешнего осмотра и проверки отсутствия напряжения на заземляемых токоведущих частях камер или выполнения фазировки.

4.7. Пожарная безопасность должна обеспечиваться выполнением требований ГОСТ 12.2.007.0 и настоящих технических условий.

**ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019**

Лист

13

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

4.8. Все работы по монтажу, наладке и техническому обслуживанию устройств должна выполняться специалистами, изучившими техническую документацию, конструкцию, особенности устройств, а также действующие строительные правила и нормы, и имеющими соответствующую квалификационную группу по технике безопасности.

4.9. Расчетные сроки службы установки должны быть не менее 5 лет.

4.10. Сроки службы отдельных конструкций, элементов и материалов должны соответствовать их расчетному сроку службы.

4.11. Условия производства должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.007 и ГОСТ 12.1.005.

4.12. Рабочие места должны быть оборудованы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.032 и ГОСТ 12.2.033

4.13. Выполнение требований техники безопасности должно обеспечиваться соблюдением соответствующих утвержденных инструкций и правил по технике безопасности при осуществлении работ.

4.14. Все работающие должны пройти обучение безопасности труда по ГОСТ 12.0.004.

4.15. Все работы, связанные с производством, должны проводиться в помещении, оснащем приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей состояние воздушной среды в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

4.16. Помещения должны быть оснащены средствами пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

4.17. Производственный персонал, при необходимости, должен применять средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011.

4.18. Общие требования к электробезопасности - по ГОСТ 12.1.019.

4.19. Контроль требований электробезопасности - по ГОСТ 12.1.018.

4.20. Требования к пожарной безопасности – по ГОСТ 12.1.004.

4.21. Пожарная безопасность должна обеспечиваться, как в нормальном, так и в аварийном режимах работы.

4.22. Работы по техническому обслуживанию выполняются в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

5.1. Производственные технологические процессы изготовления продукции, должны исключать загрязнение воздуха, почвы и водоемов вредными веществами,

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

перерабатываемыми материалами и отходами производства выше норм, утвержденных в установленном порядке.

5.2. Основными видами возможного опасного воздействия производства изделия на окружающую среду, является загрязнение атмосферного воздуха населенных мест в результате сжигания, почв и вод в результате неорганизованного захоронения отходов на территории предприятия-изготовителя или вне его, а также произвольной свалки их в не предназначенных для этой цели местах.

5.3. Отходы, образующиеся при производстве изделия, подлежат утилизации на предприятии-изготовителе либо должны вывозиться на полигоны промышленных отходов.

5.4. При утилизации отходов материалов, а также при обустройстве вытяжной вентиляции рабочих помещений должны соблюдаться требования по охране природы согласно ГОСТ 17.1.1.01, ГОСТ 17.1.3.13, ГОСТ 17.2.3.02 и ГОСТ 17.2.1.04.

5.5. Допускается утилизацию отходов материалов в процессе производства осуществлять на договорной основе с организацией, имеющей лицензию на утилизацию отходов.

5.6. Устройства и материалы, используемые при их изготовлении, не должны представлять опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после окончания срока эксплуатации и подлежат утилизации обычным для подобной продукции порядком.

5.7. Конструкция устройств не содержит химически и радиационно-опасных компонентов.

5.8. По истечении срока службы устройства утилизируется путем разборки.

5.9. Утилизация отходов материалов – согласно СанПин 2.1.7.1322-03.

## 6 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ.

6.1 Предприятие – изготовитель должен производить следующие контрольные испытания продукции:

- приемо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

6.2 Результаты испытаний оформляются протоколом, хранящимся на предприятии-изготовителе.

6.3 Приемо-сдаточным испытаниям должна подвергаться каждая единица продукции. Контроль изготовления деталей и узлов установки должен осуществляться в процессе всего производственного цикла в соответствии с требованиями настоящих ТУ.

**ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019**

Лист

15

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

6.3.1 При приемо-сдаточных испытаниях проверяются:

- соответствие применяемых материалов;
- размеры заготовок, узлов и элементов;
- комплектность;
- маркировка и упаковка;
- масса (1шт из партии);
- наличие паспорта и документации на составные части.

6.3.2 Результаты испытаний считают положительными, а продукцию, прошедшую испытания, если она была испытана в полном объеме, и соответствует всем требованиям, проверяемым при этих испытаниях. В противном случае результаты испытаний считают отрицательными, а продукцию, не выдержавшую приемо-сдаточные испытания, подвергается повторным испытаниям после устранения выявленных недостатков.

Допускается проводить повторные испытания по пунктам несоответствия.

6.3.3 Результаты повторных испытаний являются окончательными.

6.4 Продукцию предъявляются к приемке партиями. Партией считается количество установок одного типа, одновременно предъявляемых к приемке.

Объем партии должен включать в себя изделия, изготовленные в течении суток и более, но не свыше одной недели.

6.5 К приемке должны предъявляться установки, прошедшие производственный контроль, включая операционный контроль и проверку покупных и комплектующих изделий.

6.6 Все покупные и комплектующие изделия подлежат входному контролю на соответствие требованиям технической документации наличию сопроводительной документации.

6.7 Периодические испытания.

6.7.1 Периодические испытания серийно выпускаемых установок проводятся один раз в три года с целью проверки соответствия изготавливаемых установок по нормативным документам и конструкторской документации, контроля стабильности качества выпускаемых изделий и оценки возможности продолжения их выпуска.

6.7.2 Испытаниям поддается один из выпущенных серийных образцов, прошедший приемо-сдаточные испытания.

6.7.3 В объем периодических испытаний входят:

- анализ рабочей документации, в том числе технических условий на изготовление;
- анализ эксплуатационной документации;
- ознакомление с актами предыдущих испытаний (периодических и приемочных);

ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019

Лист

16

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

- ознакомление с журналом учета поступивших рекламаций;
- проверка соответствия основных параметров технической документации;
- визуальный контроль с оценкой качества изготовления и ее соответствия требованиям нормативных и конструкторских документов;
- измерение продольных отклонений от правильной геометрической формы и размеров составных частей установки;
- функциональные испытания;
- испытания на перегрузку;
- оценка надежности и безопасных условий эксплуатации установки.

6.7.4 Если за период, прошедший после проведения периодических испытаний, были проведены типовые испытания, связанные с изменением конструкции, материалов или технологии производства, то периодические испытания должны проводиться только по тем пунктам программы периодических испытаний, по которым не проводились типовые испытания.

6.7.5 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний хотя бы по одному пункту проводятся повторные испытания на удвоенном количестве образцов по пунктам несоответствия. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

6.8 Типовые испытания должны производиться после внесения изменений в конструкцию или технологию изготовления с целью проверки эффективности внесения изменения. Типовым испытаниям подвергается изделие в объеме и по программе периодических испытаний.

6.8.2 Объём испытаний и количество образцов, подвергаемых испытаниям, определяются программой предприятия-изготовителя в зависимости от степени возможного влияния вносимых изменений на качество продукции.

6.8.3 В комплект поставки сопроводительно-предъявительной документации входит руководство по эксплуатации.

6.8.4 При получении не удовлетворительных результатов испытаний, хотя бы по одному из параметров, производятся повторные испытания удвоенного количества изделий, взятых из одной партии.

6.8.5 При получении не удовлетворительных результатов при повторных испытаниях вся партия бракуется и составляется акт выбраковки.

## 7 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

**ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019**

Лист

17

7.1 Испытания, за исключением особо оговоренных, проводят в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150.

7.2 Соответствие установок техническим требованиям должно быть проведено внешним осмотром и сличением с конструкторской документацией.

7.3 Контроль геометрических размеров должен производиться с помощью универсального мерительного инструмента, обеспечивающего класс точности, указанный в рабочих чертежах.

7.4 Соответствие качества материалов и комплектующих проводится проверкой наличия документов, подтверждающих качество материалов и комплектующих. В случае отсутствия одного или нескольких из нижеперечисленных документов (в соответствии с влиянием материала или комплектующего на качество и безопасность готового изделия):

- сертификатов соответствия;
- сертификатов качества предприятия-поставщика;
- сертификатов подтверждения соответствия СМК предприятия-поставщика требованиям ИСО 9001;
- предприятие-изготовитель, прежде чем использовать материалы и комплектующие в производственном процессе, обязано провести своими силами или с привлечением соответствующим образом аккредитованной лаборатории, испытания, подтверждающие требуемые характеристики материалов и комплектующих в случае, если наличие таких сертификатов и проведение соответствующих испытаний предусмотрено действующим законодательством РФ.

7.5 Проверка массы должна производиться путем контрольного взвешивания на весах или динамометром ГОСТ 13837.

7.6. Проверка комплектности поставки должна производиться по технической документации и паспорту изделия.

7.7 Показатели надежности проводят путем сбора и обработки эксплуатационной информации в соответствии с РД 50-690.

## 8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

8.1. Транспортирование установок осуществляется любым видом транспорта при условии защиты их от загрязнения и механических повреждений, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

8.2. Погрузку, крепление, транспортирование и разгрузку изделий необходимо производить в соответствии с действующими правилами для данного вида транспортных

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

средств, методами, исключаящими образование остаточной деформации и вмятин, других повреждений.

8.3. Сбрасывание продукции с транспортного средства при разгрузке не допускается.

8.4. Условия транспортирования и хранения (Ж1) по ГОСТ 15150.

8.5. Для продукции, упакованной в крытые транспортные средства (ящики по ГОСТ 2991, ГОСТ 9142, ГОСТ 10198 или контейнеры по нормативной документации), условия транспортирования в части воздействия климатических факторов - по группе 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150.

8.6. Требования в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23170.

## 9 УКАЗАНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

9.1 . Эксплуатация установок должна проводиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

## 10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие изделий требованиям настоящих технических условий и рабочей документации при соблюдении правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации установки должен составлять 12 месяцев со дня отгрузки потребителю.

Инв. № подп	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

**ТУ 32.99.53-001-09519063- 2019**

Лист

19

**ПРИЛОЖЕНИЕ А.**  
(справочное)  
Ссылочные и нормативные документы.

Обозначение документа	Наименование документа
1	2
ГОСТ 2.114 - 2016	ЕСКД. Технические условия. Правила построения, изложения и оформления.
ГОСТ 12.1.003-2014	Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.012-2004	Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.2.003-91	Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
РД 50-690	Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным
ТР ТС 005/2011	О безопасности упаковки»
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.3-75	Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000В. Требования безопасности.
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая.
ГОСТ 9142-2014	Ящики из гофрированного картона
ГОСТ 17308-88	Шпагаты
ГОСТ 20477-86	Лента полиэтиленовая с липким слоем
ГОСТ 17.1.1.01-77	Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод
ГОСТ 17.1.3.13-86	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения
ГОСТ 17.2.3.02-2014	Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 17.2.1.04-77	Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения

**ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019**

Лист

20

Инв. № подп. Подп. и дата  
 Инв. № дубл. Инв. № дубл.  
 Взам. инв. № Взам. инв. №  
 Подп. и дата Подп. и дата

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

СанПин 2.1.7.1322-03	Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления
ГОСТ 5264-80, ГОСТ 11534-75	РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА. СОЕДИНЕНИЯ СВАРНЫЕ. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
ГОСТ 14771-76	Дуговая сварка в защитном газе
ГОСТ 16037-80	Соединения сварные стальных трубопроводов
ГОСТ 16093-2004	Основные нормы взаимозаменяемости. РЕЗЬБА МЕТРИЧЕСКАЯ. Допуски. Посадки с зазором
ГОСТ 1759.0-87	Болты, винты, шпильки, гайки

Инв. № подп	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

**ТУ 32.99.53–001–09519063– 2019**

Лист

21

