ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 50139— 2024

ОБОРУДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ДЛЯ СБОРОЧНО-МОНТАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр технологической стандартизации и сертификации» (ООО «Авангард-ТехСт»), Открытым акционерным обществом «Авангард» (ОАО «Авангард») и Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 420 «Базовые несущие конструкции, печатные платы, сборка и монтаж электронных модулей»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 июня 2024 г. № 748-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 50139—92

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 3
4 Классификация 3
5 Технические требования 4
5.1 Общие требования 4
5.2 Основные параметры и технические характеристики 4
5.3 Конструктивные требования 5
5.4 Требования стойкости к внешним воздействиям 7
5.5 Требования технологичности 7
5.6 Требования эргономики 7
5.7 Требования радиоэлектронной защиты 8
5.8 Требования к материалам и комплектующим изделиям 8
5.9 Требования к комплектности 8
5.10 Требования охраны окружающей среды 8
5.11 Требования надежности 8
5.12 Требования к упаковке 9
5.13 Требования к маркировке 9
6 Требования безопасности 9
7 Правила приемки 9
8 Методы контроля 11
8.1 Общие положения 11
8.2 Контроль на соответствие требованиям к основным параметрам и характеристикам 11
9 Транспортирование и хранение 12
10 Указания по эксплуатации 12
11 Гарантии изготовителя (поставщика) 12
Библиография 13

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОБОРУДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ДЛЯ СБОРОЧНО-МОНТАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Общие технические условия

Special processing equipment for assembly and installation of radioelectronic equipment.
General specifications

Дата введения — 2024—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на специальное сборочно-монтажное технологическое оборудование, предназначенное для механизации и автоматизации специфических технологических процессов (операций) электрического монтажа и сборки электронных модулей радиоэлектронных средств.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 3.1109 Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 8.051 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 9.014 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 9.032 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 12.0.003 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.14 Система стандартов безопасности труда. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности

ГОСТ 14.201 Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования

ГОСТ 14.206 Технологический контроль конструкторской документации

ГОСТ 20.57.406 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

Издание официальное

ГОСТ 26.008 Шрифты для надписей, наносимых методом гравирования. Исполнительные размеры

ГОСТ 27.003 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 2991 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 5959 Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия

ГОСТ 10198 Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14202 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 17216 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей

ГОСТ 17433 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

ГОСТ 18680 Детали пломбирования. Общие технические условия

ГОСТ 18698 Рукава резиновые напорные с текстильным каркасом. Технические условия

ГОСТ 19034 Трубки из поливинилхлоридного пластиката. Технические условия

ГОСТ 21130 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

ГОСТ 22613 Система «человек—машина». Выключатели и переключатели поворотные. Общие эргономические требования

ГОСТ 22614 Система «человек—машина». Выключатели и переключатели клавишные и кнопочные. Общие эргономические требования

ГОСТ 22615 Система «человек—машина». Выключатели и переключатели типа «Тумблер». Общие эргономические требования

ГОСТ 23000 Система «человек—машина». Пульты управления. Общие эргономические требования

ГОСТ 23852 Покрытия лакокрасочные. Общие требования к выбору по декоративным свойствам

ГОСТ 23872 Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Номенклатура параметров и классификация технических характеристик

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ CISPR 11 Электромагнитная совместимость. Оборудование промышленное, научное и медицинское. Характеристики радиочастотных помех. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 2.101 Единая система конструкторской документации. Виды изделий

ГОСТ Р 2.102 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ Р 51623 Конструкции базовые несущие радиоэлектронных средств. Система построения и координационные размеры

ГОСТ Р 52003 Уровни разукрупнения радиоэлектронных средств. Термины и определения

ГОСТ Р 56274 Общие показатели и требования в эргономике

ГОСТ Р 58358.1 Конструкции несущие базовые первого уровня радиоэлектронных средств. Общие технические условия

ГОСТ Р 58358.2 Конструкции несущие базовые второго уровня радиоэлектронных средств. Общие технические условия

ГОСТ Р 58358.3 Конструкции несущие базовые третьего уровня радиоэлектронных средств. Общие технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который

дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 3.1109 и ГОСТ Р 52003, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **специальное технологическое оборудование:** Средства производства изделий, требующих применения специфических технологических процессов (операций) при производстве радиоэлектронных средств.

3.1.2 **система управления и сопряжения:** Взаимосвязанная совокупность технических средств, предназначенных для обеспечения автоматизированного управления.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

БНК — базовая несущая конструкция;
ВУЭ — внешние установочные элементы;
ЕСКД — единая система конструкторской документации;
ЕСТД — единая система технологической документации;
КИ — квалификационные испытания;
КД — конструкторская документация;
НТД — нормативно-техническая документация;
ОТК — отдел технического контроля;
ПИ — периодические испытания;
ПСИ — приемо-сдаточные испытания;
РЭС — радиоэлектронное средство;
СУС — система управления и сопряжения СТО;
СТО — оборудование специальное технологическое;
СЭ — статическое электричество;
ТД — технологическая документация;
ТЗ — техническое задание;
ТУ — технические условия;
УХЛ — умеренный и холодный климат;
ЭМ — электронный модуль;
ЭМ1 — электронный модуль 1-го уровня;
ЭМ2 — электронный модуль 2-го уровня;
ЭМ3 — электронный модуль 3-го уровня.

4 Классификация

4.1 СТО в зависимости от выполняемых технологических операций, формирующих сборочно-монтажное производство РЭС, различают по типам:

- СМ-1 — СТО для подготовки изделий электронной техники к монтажу;
- СМ-2 — СТО для сборки ЭМ;
- СМ-3 — СТО для подготовки кабельных изделий;
- СМ-4 — СТО для сборки жгутов;
- СМ-5 — СТО для сборки ЭМ модулей методами пайки;
- СМ-6 — СТО для сборки ЭМ непаянными методами;
- СМ-7 — СТО для очистки ЭМ после пайки;
- СМ-8 — СТО для сушки ЭМ;
- СМ-9 — СТО для ремонта дефектных ЭМ;
- СМ-К — автоматизированные комплексы СТО, совмещающие несколько технологических операций (например, подготовки, установки и пайки изделий электронной техники на печатные платы и т. п.).

4.2 СТО типов СМ-1—СМ-9 может быть выполнено в виде отдельных установок (модулей, агрегатов), работающих автономно, а типа СМ-К — в виде автоматизированных комплексов (программно-аппаратных), которые могут включать в свой состав ЭМ1, ЭМ2, ЭМ3 по ГОСТ Р 52003 для управления соответствующими технологическими процессами (операциями).

5 Технические требования

5.1 Общие требования

5.1.1 СТО должно обеспечивать выполнение заданного технологического процесса, соответствовать требованиям ТУ, комплекта КД на него и настоящего стандарта.

5.1.2 Составные части СТО, требующие защиты от вибрации и ударов, должны быть снабжены амортизирующими устройствами, обеспечивающими защиту от указанных воздействий по всем направлениям, в которых они могут действовать при эксплуатации.

5.1.3 СТО, имеющее нагревательные элементы, должно быть оснащено устройствами, отключающими оборудование при достижении температуры выше максимально допустимой, при этом одновременно должна срабатывать сигнальная лампа «Перегрев».

5.1.4 Емкости СТО, содержащие агрессивные среды, а также трубопроводы для указанных сред должны быть устойчивы к этим средам. Номенклатура сред, их возможная концентрация должны быть указаны в ТЗ и ТУ на оборудование.

5.1.5 СТО должно обеспечивать защиту обрабатываемых изделий от воздействия СЭ.

5.1.6 Все запасные и сменные части, входящие в комплект СТО, должны быть взаимозаменяемы с деталями и сборочными единицами, установленными в СТО, и при их установке не должно проводиться дополнительной механической обработки.

5.1.7 Движение исполнительных органов (транспортных средств) СТО при всех скоростях и нагрузках, предусмотренных в ТЗ, должно происходить плавно, без заеданий.

5.1.8 Уровень радиопомех, создаваемых СТО, должен соответствовать требованиям, предъявляемым к установкам, предназначенным для эксплуатации на промышленных и других предприятиях в соответствии с ГОСТ CISPR 11, и не должен превышать значений, установленных в таблице 1.

Таблица 1 — Уровень радиопомех, создаваемых СТО

Диапазон частот, МГц	Напряженность поля радиопомех, дБ	Напряжение радиопомех, дБ
От 0,15 до 0,50	46	80
Св. 0,50 до 2,50	40	74
» 2,50 » 30,00	32	66
» 30,00 » 300,00	46	66

5.1.9 Оптимальные потребление энергии и масса СТО обеспечиваются путем соблюдения базовых показателей удельной материалоемкости и энергоемкости.

5.1.10 Базовые показатели удельной материалоемкости и энергоемкости установлены в ТЗ или другой НТД.

5.2 Основные параметры и технические характеристики

5.2.1 Обязательные параметры, которые необходимо указывать в ТУ на СТО:

- производительность;
- выход годных изделий;
- удельная материалоемкость;
- удельная энергоемкость;
- потребляемая мощность;
- управляемые параметры (температура, скорость перемещения механизмов, точность позиционирования, объем накопителей и т. п.);
- точность поддержания параметров;
- диапазон изменения параметров.

5.2.2 Значения технических характеристик и параметров СТО должны соответствовать значениям, установленным в КД и ТУ.

5.2.3 Значения параметров, установленных в КД и ТУ, должны обеспечивать технологические требования, установленные процессами (операциями) для производства изделий на данном СТО.

5.3 Конструктивные требования

5.3.1 КД и ТД должны соответствовать требованиям ЕСКД и ЕСТД, в том числе установленных для видов изделий по ГОСТ Р 2.101, а также для видов и комплектности конструкторских документов по ГОСТ Р 2.102.

5.3.2 БНК для ЭМ1, ЭМ2 и ЭМ3, применяемых в СУС, должны соответствовать ГОСТ Р 58358.1, ГОСТ Р 58358.2, ГОСТ Р 58358.3 соответственно.

5.3.3 Механические конструкции СТО должны соответствовать модульному исполнению РЭС и должны быть выполнены в виде БНК; координационные размеры выбирают по ГОСТ Р 51623.

5.3.4 Внешний вид СТО должен соответствовать ТУ и комплекту КД на него.

5.3.5 Монтажные провода не должны иметь натяжения. Гибкие монтажные провода, выходящие из жгута и присоединяемые к неподвижным элементам, должны иметь запас по длине. Запас должен создаваться за счет изгибов проводов у распаиваемых элементов.

5.3.6 Соединения электромонтажных элементов длиной более 30 мм должны быть выполнены изолированными проводами. Соединения длиной 30 мм и перемычки длиной менее 30 мм рекомендуется выполнять неизолированными проводами (проволокой марки ММ по [1]) с последующей изоляцией электроизоляционными трубками.

5.3.7 Соединения электромонтажных элементов, расстояние между которыми может изменяться в процессе эксплуатации оборудования, должны быть выполнены гибкими проводами.

5.3.8 В трубопроводах для цепей управления и сигнализации должны быть предусмотрены запасные провода в количестве:

- один провод — при общем количестве проводов в одной трубе от 4 до 7;
- два провода — при общем количестве проводов в одной трубе от 8 до 12;
- три провода — при общем количестве проводов в одной трубе от 13 до 21.

Если количество проводов в одной трубе свыше 21, добавляют по одному запасному проводу на каждые следующие 10 проводов.

5.3.9 Запасные провода на коротких участках (при длине до 1,0 м включительно) допускается не прокладывать.

5.3.10 Не допускается совместная прокладка в тонкостенной трубе, металлическом рукаве проводов цепей напряжения не выше 42 В с проводами цепей свыше 42 В.

5.3.11 Линии питания высокочастотной энергией должны быть выполнены коаксиальным кабелем или экранированным проводом.

5.3.12 К параметрическим приборам и к датчикам приборов измерения вакуума провода прокладывают раздельно от силовых и контрольных цепей.

5.3.13 Электромонтаж независимо от значения напряжения следует выполнять проводами, цвет изоляции которых должен соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 — Цвет изоляции проводов

Наименование электрических цепей	Цвет оболочки изоляционного провода
Силовые цепи постоянного тока	Черный
Силовые цели переменного тока	Коричневый
Цепи управления, сигнализации, измерения местного освещения переменного тока	Красный (оранжевый, розовый)
Цепи управления, сигнализации, измерения и местного освещения постоянного тока	Синий (фиолетовый, голубой)
Цепи заземления	Зелено-желтый (зеленый)
Цепи нулевого провода	Серый (белый)
Примечание — Преимущественно следует применять провода, цвет оболочки которых указан вне скобок. Допускается производить электрический монтаж одноцветными проводами. В этом случае на их концах следует устанавливать поливинилхлоридные трубки указанных цветов или маркировать провода номерами цепей в соответствии с электрической схемой.	

5.3.14 Электромонтажные соединения СТО, которые могут подвергаться механическим воздействиям, воздействиям агрессивных сред, должны быть выполнены (при отсутствии других указаний в КД) в трубках из поливинилхлоридного пластиката по ГОСТ 19034 или резиновых трубках по ГОСТ 18698, если исключена возможность механического повреждения этих трубок.

5.3.15 Разветвление проводов, проложенных в трубках или металлических рукавах, осуществляется через электромонтажную арматуру (разветвительные коробки, тройники, угольники и т. п.).

5.3.16 При прокладке электрических проводов в защитных трубах внутренняя поверхность труб должна быть чистой и ровной, без заусенцев и повреждений.

5.3.17 На концы труб должны быть установлены изоляционные втулки при отсутствии других указаний на чертеже. Радиус изгиба трубы — не менее трех ее диаметров. Число изгибов для одной трубы должно быть не более трех.

5.3.18 Для частей СТО, требующих быстрого демонтажа без применения инструмента, электрическое присоединение следует выполнять посредством соединителей.

5.3.19 На СТО, предназначенном для транспортирования в разобранном виде (отдельными частями), в местах разъема электропроводки должны быть предусмотрены соединители с нумерацией, указанной в технической документации, прилагаемой к СТО.

5.3.20 Гидроприводы (пневмоприводы) и входящие в них гидроустройства (пневмоустройства) должны быть испытаны на воздействие пробного давления и на герметичность.

5.3.21 Значение пробного давления и степень герметичности должны соответствовать стандартам и (или) ТУ на приводы и входящие в них устройства.

5.3.22 Гидроприводы (пневмоприводы) должны быть оборудованы фильтрами и другими устройствами, предназначенными для очистки рабочей жидкости (газа) и поддержания установленного уровня их чистоты в процессе эксплуатации.

5.3.23 Требования к чистоте рабочей жидкости устанавливают в соответствии с ГОСТ 17216 и ТУ на гидропривод.

5.3.24 Требования к чистоте воздуха устанавливают в соответствии с положениями, определенными в ГОСТ 17433 и ТУ на пневмоприводы.

5.3.25 Конструкция гидропривода должна обеспечивать возможность:

- заправки и дозаправки рабочей жидкостью закрытым способом;
- отбора проб рабочей жидкости для контроля за ее состоянием;
- полного слива рабочей жидкости.

5.3.26 Температура масла в баках гидросистем не должна превышать 60 °С при отсутствии других указаний в ТУ и ТЗ.

5.3.27 Вакуумное оборудование при наличии форвакуумной системы должно быть рассчитано на давление форвакуума свыше 1,3 МПа.

5.3.28 Трубопроводы пневмо- и вакуумных систем должны иметь возможность свободного температурного удлинения, при котором не должно происходить деформации трубопроводов и нарушения герметичности соединений.

5.3.29 Системы трубопроводов и емкости СТО должны быть рассчитаны на рабочее давление: воды — не выше 0,6 МПа; масла в системе смазки — не выше 2 МПа.

5.3.30 Шланги подвижных соединений трубопроводов в местах перегибов, подверженных смятию или механическому повреждению, должны быть защищены бронированной металлической оплеткой или другими средствами.

5.3.31 Для защиты от СЭ трубопроводы должны быть заземлены.

5.3.32 Монтаж гидравлических и пневматических аппаратов, запорной и регулирующей трубопроводной арматуры следует проводить с учетом направления потока среды и имеющейся на аппаратах и арматуре маркировки при отсутствии других указаний на чертежах и схемах.

5.3.33 Прокладка трубопроводов подачи смазки, гидравлических и пневматических систем, электрических проводок и линий связи не должна затруднять доступа к механизмам; линии связи не должны защемляться движущимися деталями механизмов и цепляться за них.

5.3.34 В местах гибких связей трубопроводы не должны затруднять перемещения подвижных частей на всем протяжении их хода, иметь опасные напряжения и перегибы в местах заделки и присоединения, а также возможные образования витков, петель или складок.

5.3.35 Трубопроводы, в зависимости от транспортируемого в них вещества, должны быть окрашены в соответствующие цвета согласно ГОСТ 14202 и снабжены стрелками для указания направления движения транспортируемого вещества при отсутствии других указаний на чертежах и схемах.

5.3.36 При монтаже трубопроводов свободного стока жидкостей (растворов, воды, конденсата), а также воздуховодов для влажного воздуха горизонтальным участкам трубопроводов следует придать уклон по горизонтали не менее 1:100 в сторону направления стока.

5.3.37 Патрубки для подключения СТО к вентиляционной системе должны быть расположены преимущественно в задней (от оператора) или верхней части СТО при отсутствии в технических требованиях на СТО конкретного вида других указаний.

5.3.38 Патрубки вентиляционной системы не должны иметь резких переходов сечения, карманов и других застойных зон.

5.3.39 При совмещении разных сред вентиляции в одном патрубке следует учитывать их взаимную пожаро- и взрывоопасность.

5.3.40 Вентиляционные патрубки должны быть снабжены присоединительными фланцами для фальцевого или болтового присоединения магистрального вентиляционного трубопровода.

5.3.41 Утечка смазочных, гидравлических и других жидкостей из полостей редукторов, коробок передач, картеров, баков, сосудов и других полостей не допускается.

5.4 Требования стойкости к внешним воздействиям

5.4.1 СТО должно сохранять свои характеристики в пределах норм, установленных ТУ на оборудование, при эксплуатации и испытаниях в условиях по ГОСТ 15150 для исполнения УХЛ категории 4.2:

- верхнее значение рабочей температуры воздуха — 35 °С;
- нижнее значение рабочей температуры воздуха — 15 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха — 80 % при температуре 25 °С;
- верхнее рабочее значение атмосферного давления — 107,6 кПа (800 мм рт. ст.);
- нижнее рабочее значение атмосферного давления — 84 кПа (630 мм рт. ст.).

5.4.2 СТО должно сохранять работоспособность и значения параметров в пределах норм, установленных в стандартах и (или) ТУ на конкретное оборудование, не должно иметь механических или других видов повреждений после воздействия на него в упакованном виде следующих факторов:

- ударных нагрузок многократного действия с пиковым ускорением не более 147 м/с^2 (15 *g*) при длительности действия ударного ускорения от 10 до 15 мс;
- температуры — от минус 50 °С до плюс 60 °С;
- верхнего значения относительной влажности воздуха — 100 % при температуре 35 °С.

5.5 Требования технологичности

5.5.1 Система показателей, последовательность и содержание работ по обеспечению технологичности СТО — по ГОСТ 14.201.

5.5.2 Порядок проведения и содержание технологического контроля КД — по ГОСТ 14.206.

5.6 Требования эргономики

5.6.1 Требования эргономики и технической эстетики должны соответствовать приведенным в ГОСТ Р 56274.

5.6.2 Оборудование должно иметь товарный вид и соответствовать художественно-конструкторскому проекту. Комплектность художественно-конструкторского проекта устанавливают в ТЗ на изделие.

5.6.3 Надписи на панелях должны быть выполнены шрифтами 3-ПрЗ и 4-ПрЗ по ГОСТ 26.008, при отсутствии других указаний в КД.

5.6.4 Крепление ВУЭ должно быть обеспечено без видимого крепежа.

5.6.5 Плоскости лицевых панелей должны иметь зоны индикации, управления и коммутации, построенные на основе координатной сетки с модулем 10 мм, при этом ВУЭ должны быть расположены в узлах координатной сетки.

5.6.6 Расположение входа обрабатываемых изделий на оборудовании должно быть слева, а выхода — справа от оператора. Основным направлением движения обрабатываемых изделий относительно оператора должно быть:

- слева направо — при прямолинейном движении;
- против часовой стрелки — при вращательном движении.

5.6.7 Пульты управления в части эргономических требований должны соответствовать приведенным в ГОСТ 23000.

5.6.8 Ручки основных оперативных органов управления должны быть размещены на лицевых панелях оборудования или в пультах управления и не должны произвольно изменять своего положения при работе оборудования.

5.6.9 Ручки органов управления, применение которых установлено в особых правилах, должны быть снабжены блокирующими устройствами, предохраняющими их от случайного включения (отключения).

5.6.10 Шкалы приборов (экраны индикаторов и т. п.) должны быть расположены так, чтобы обеспечивалось удобное наблюдение за ними из рабочего положения оператора.

5.6.11 Органы управления, которыми необходимо пользоваться одновременно с наблюдением за шкалой прибора (экрана и т. п.), должны быть размещены так, чтобы при пользовании ими шкалы (экраны) не закрывались рукой.

5.6.12 Выключатели и переключатели, используемые в оборудовании, должны соответствовать требованиям ГОСТ 22613, ГОСТ 22614 и ГОСТ 22615.

5.6.13 Лакокрасочные покрытия на внешних поверхностях оборудования по своим свойствам должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.032 и ГОСТ 23852.

5.6.14 Поверхность лицевых панелей должна быть матовой или полуматовой и не иметь бликов.

5.7 Требования радиоэлектронной защиты

5.7.1 Номенклатуру параметров и классификацию технических характеристик по электромагнитной совместимости применяют в соответствии с ГОСТ 23872.

5.7.2 Элементы электрического и магнитного экранирования, устанавливаемые в оборудование для защиты ЭМ и электрорадиоизделий, должны соответствовать параметрам, указанным в КД на оборудование конкретного типа.

5.8 Требования к материалам и комплектующим изделиям

5.8.1 Материалы и комплектующие изделия, поступающие от внешних поставщиков, должны соответствовать ТУ, КД и стандартам, иметь штамп ОТК предприятия-изготовителя или документ, подтверждающий их качество.

5.8.2 Комплектующие изделия должны подвергаться входному контролю и иметь документ, подтверждающий проведение входного контроля.

5.8.3 Порядок проведения входного контроля и номенклатура комплектующих изделий определены документацией, действующей на предприятии-изготовителе.

5.8.4 Материалы и комплектующие изделия, применяемые в СТО, по своим техническим характеристикам, в том числе показателям надежности и эксплуатационным параметрам, должны обеспечивать выполнение требований, предъявляемых к СТО.

5.9 Требования к комплектности

В комплект поставки СТО должны входить его составные части, комплект эксплуатационной документации согласно ведомости и упаковка согласно упаковочному чертежу, входящему в комплект КД на СТО конкретного типа.

5.10 Требования охраны окружающей среды

5.10.1 Конструкция СТО должна предусматривать устройства, обеспечивающие отсутствие утечки в окружающее пространство, в том числе и через вентиляционные устройства, агрессивных, токсичных и других экологически опасных и вредных производственных выбросов по ГОСТ 12.0.003.

5.10.2 По состоянию санитарно-защитной зоны окружающей среды оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 12.1.005 и [2].

5.11 Требования надежности

5.11.1 Номенклатура показателей надежности СТО должна соответствовать требованиям ГОСТ 27.003.

5.11.2 В общем случае для СТО должны быть заданы показатели безотказности, ремонтопригодности, долговечности и сохраняемости.

5.11.3 Заданные показатели надежности должны быть указаны в ТЗ на СТО конкретного типа.

5.11.4 Непрерывность работы СТО при испытаниях и эксплуатации должна быть не более 8 ч.

5.11.5 СТО должно оставаться работоспособным после испытания на прочность при транспортировании в упакованном виде.

5.11.6 Наработка на отказ СТО должна быть не менее 5000 ч.

5.11.7 Срок службы СТО должен быть не менее 15 лет.

5.12 Требования к упаковке

5.12.1 Упаковку СТО и составных частей следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 (вариант внутренней упаковки ВУ-5) и ТУ на СТО конкретного типа.

5.12.2 В каждую упаковку должны быть вложены упаковочный лист, подписанный представителем ОТК, и эксплуатационная документация, входящая в комплект поставки, упакованные в полиэтиленовые пакеты с заваренными швами.

5.12.3 Консервацию, расконсервацию и переконсервацию СТО, его составных частей и частей, снимаемых по условиям транспортирования, следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 (варианты противокоррозионной защиты В-1 и В-3-10).

5.13 Требования к маркировке

5.13.1 Маркировочные надписи на лицевых панелях СТО могут быть нанесены методом лазерной гравировки или фотохимическим способом. Заводской номер и дату изготовления СТО и его модулей следует маркировать краской или методом лазерной гравировки.

5.13.2 Маркировка должна оставаться четкой и прочной в течение гарантийного срока службы, а также при транспортировании и хранении в условиях, предусмотренных ТУ на СТО.

5.13.3 Маркировка транспортной тары СТО должна соответствовать ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Штабелировать запрещается».

6 Требования безопасности

6.1 Безопасность СТО обеспечивается выполнением [3], требований безопасности по ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.14, а также требований, установленных ТУ на СТО конкретного типа

6.2 Конструкция и устройство СТО должны обеспечивать пожаробезопасность, взрывобезопасность, электробезопасность в условиях изготовления, эксплуатации, транспортирования и хранения при соблюдении правил производства и руководства по эксплуатации.

6.3 В конструкции СТО должно быть предусмотрено заземление его нетоковедущих металлических частей.

6.4 Возле клеммы заземления должен находиться графический символ «Заземление» по ГОСТ 21130.

6.5 Электрическое сопротивление между клеммой заземления и каждой доступной прикосновению металлической частью корпуса должно быть не более 0,1 Ом.

6.6 Сопротивление изоляции между каждой цепью сетевого питания и корпусом должно быть не менее 20 МОм.

6.7 Электрическая прочность изоляции между цепями сетевого питания, а также между каждой цепью питания и корпусом СТО должна обеспечивать сохранность изоляции установки от пробоя и поверхностного перекрытия при приложении испытательного напряжения 750 В в течение 1 мин.

7 Правила приемки

7.1 Требования к порядку предъявления и приемке СТО предъявляют в соответствии с ТУ.

7.2 ПСИ, ПИ и КИ проводят в объеме и последовательности, указанных в таблице 3.

Таблица 3 — Объем и последовательность проведения испытаний

Вид проверки	Вид испытаний			Структурный элемент	
	ПСИ	ПИ	КИ	Технические требования	Методы контроля
1 Проверка комплектности	+	+	+	5.9	8.2.1
2 Проверка маркировки	+	+	+	5.13	8.2.2
3 Проверка габаритных и установочных размеров	+	+	+	5.3.1—5.3.3	8.2.3
4 Проверка внешнего вида	+	+	+	5.3.4	8.2.4
5 Проверка качества сборки и монтажа	+	+	+	5.3.7, 5.3.10, 5.3.11, 5.3.14, 5.3.17, 5.3.31, 5.3.33, 5.3.41	8.2.5
6 Проверка электрического сопротивления заземления	+	+	+	6.5, 6.6, 6.7	8.2.6
7 Проверка функционирования при климатических воздействиях	–	+	+	5.4.2	8.2.7
8 Проверка качества упаковки	+	+	+	5.12	8.2.9
9 Проверка времени наработки на отказ	–	–	+	5.11.6	8.2.10
10 Проверка требований к сырью, материалам и покупным комплектующим изделиям	+	+	+	5.8	8.2.11
11 Проверка времени непрерывной работы	+	+	+	5.11.4	8.2.12

Примечания

1 В таблице приняты следующие условные обозначения:

- «+» — испытания проводят;
- «–» — испытания не проводят.

2 При отказе электрорадиоэлементов при проведении ПСИ, ПИ и КИ производят их замену. При этом испытания не считаются отрицательными, если электрорадиоэлементы использовались в режимах и условиях, допускаемых ТУ на них. После замены отказавших электрорадиоэлементов ПСИ, ПИ и КИ повторяют.

3 Последовательность проведения испытаний на соответствие требованиям пунктов ТУ может быть изменена по усмотрению предприятия-изготовителя.

7.3 ПСИ и ПИ должны проводиться ОТК предприятия-изготовителя на соответствие СТО требованиям ТУ, комплекту КД и ТД.

7.4 Если в процессе проведения ПСИ будет обнаружено несоответствие СТО какому-либо требованию ТУ, кроме случаев, указанных в примечании 2 таблицы 3, то СТО считают не выдержавшим испытания и возвращают изготовителю для выявления и устранения причины его появления.

После устранения дефекта СТО повторно предъявляется для выполнения ПСИ. Испытания проводят в полном объеме.

7.5 ПИ следует проводить на одном комплекте СТО из текущего выпуска с периодичностью один раз в год. СТО, подвергшееся ПИ, по назначению не используют.

7.6 Если в процессе проведения ПИ будет обнаружено несоответствие СТО какому-либо требованию ТУ, кроме случаев, указанных в примечании 2 таблицы 3, то СТО считают не выдержавшим испытания, приемка СТО приостанавливается до выявления причин возникновения дефекта, его устранения и получения положительных результатов повторных испытаний.

Повторные испытания проводят в полном объеме на удвоенном количестве комплектов СТО.

7.7 Допускается проводить ПИ на прежнем количестве комплектов СТО и удвоенном количестве тех составных частей СТО, в которых локализованы дефекты.

При получении положительных результатов повторных ПИ приемку СТО возобновляют в полном объеме.

7.8 КИ проводят на установочной или первой промышленной партии СТО в объеме и последовательности, приведенных в таблице 3. Число партий СТО, подвергаемых КИ, определяется соглашением между разработчиком и изготовителем.

Проведение КИ организует и обеспечивает изготовитель продукции.

7.9 Типовые испытания СТО проводят по отдельным программе и методике. Необходимость типовых испытаний определяют разработчик и изготовитель совместным решением при внесении конструктивных изменений и изменений технологии изготовления.

7.10 Приемку и отгрузку СТО в ходе текущего производства проводят по результатам ПСИ и ПИ. Принятым и подлежащим отгрузке считают СТО, которое по результатам испытаний соответствует требованиям ТУ и комплекту КД и ТД, упаковано в транспортную тару, опломбировано ОТК.

Факт соответствия этим требованиям должен быть подтвержден соответствующими записями в формуляре.

7.11 Соответствие СТО требованиям, приведенным в таблице 3, подтверждается протоколами испытаний.

8 Методы контроля

8.1 Общие положения

8.1.1 При подготовке и проведении испытаний СТО должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации оборудования согласно действующей НТД по охране труда.

8.1.2 Проверку параметров (работоспособности) и характеристик СТО на соответствие требованиям проводят в нормальных климатических условиях.

8.1.3 Перечень средств измерений и испытательного оборудования, необходимых для проведения испытаний, сверяют с ТУ на СТО.

8.2 Контроль на соответствие требованиям к основным параметрам и характеристикам

8.2.1 Проверку комплектности проводят сравнением с комплектностью поставки СТО, указанной в ТУ.

8.2.2 Проверку наличия маркировки (клеймения) проводят визуальным осмотром и сверкой со сборочными и габаритными чертежами на составные части СТО.

8.2.3 Проверку габаритных и установочных размеров СТО, указанных в сборочных и габаритных чертежах, проводят при помощи мерительного инструмента, обеспечивающего измерение с погрешностью в соответствии с ГОСТ 8.051.

8.2.4 Проверку внешнего вида составных частей СТО проводят путем сличения с КД на них и внешним осмотром, контролируя при этом отсутствие механических повреждений покрытий и нарушения маркировок и клейм.

8.2.5 Проверку качества сборки и монтажа СТО проводят путем сличения его с комплектом КД.

8.2.6 Проверку СТО на соответствие требованиям сопротивления заземления проводят с помощью мультиметра APPA-107N (или аналогичного), измеряя сопротивление между клеммой заземления и металлическими частями оборудования. Для этого один вывод мультиметра подключают к клемме заземления СТО, а другой вывод мультиметра поочередно соединяют с металлическими частями оборудования, не имеющими лакокрасочных покрытий.

СТО считают выдержавшим испытание, если сопротивление заземления между клеммой заземления и металлическими частями корпуса не более 0,1 Ом.

Далее проводят проверку сопротивления изоляции СТО мегомметром по 6.6 с помощью пробойной установки по 6.7.

8.2.7 Проверку СТО на соответствие требованиям функционирования при рабочих климатических воздействиях проводят в соответствии с ГОСТ 20.57.406 методами 201-2.1, 202-1, 203-1 и 204-1. Значения воздействующих климатических факторов внешней среды для исполнения УХЛ 4.1 — по ГОСТ 15150.

8.2.8 Соответствие СТО требованиям функционирования при рабочих климатических воздействиях подтверждается протоколами испытаний.

8.2.9 Проверку качества упаковки составных частей СТО выполняют путем сличения комплектов КД на СТО и его составных частей.

8.2.10 Соответствие СТО требованиям времени наработки на отказ 5000 ч подтверждается на этапе эксплуатации с использованием данных подконтрольной эксплуатации СТО у заказчика.

8.2.11 Оценку и контроль качества и соответствие сырья, материалов и покупных комплектующих изделий требованиям НТД проводят на этапе подготовки производства по ГОСТ 24297.

8.2.12 Проверку времени непрерывной работы проводят на включенном СТО в течение 8 ч.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Подвижные элементы СТО должны быть зафиксированы во время транспортирования от самопроизвольного перемещения, что должно быть отражено в ТУ на СТО конкретного типа с указанием способа крепления.

9.2 Упакованное СТО и его составные части должны быть помещены в транспортную тару, соответствующую требованиям ГОСТ 10198, ГОСТ 5959, ГОСТ 2991.

9.3 Для защиты транспортной тары с упакованным СТО от непосредственного воздействия атмосферных осадков крышки транспортной тары должны быть покрыты с наружной стороны водонепроницаемым материалом.

9.4 Транспортная тара с упакованным СТО должна быть опломбирована в соответствии с требованиями ГОСТ 18680 и ТУ на СТО конкретного типа. Способ установки пломб должен исключать возможность вскрытия тары без повреждения пломб.

9.5 СТО в упакованном виде должно выдерживать транспортирование и сохранять свои параметры после транспортирования следующими видами транспорта:

- железнодорожным (в закрытых вагонах) со скоростями, установленными на железных дорогах;
- водным и воздушным транспортом (в закрытых герметичных отсеках);
- автомобильным транспортом (в закрытых фургонах) по шоссейным и грунтовым дорогам.

9.6 Тара с СТО при транспортировании должна быть надежно закреплена креплениями, исключающими ее перемещение относительно транспортного средства при воздействии механических нагрузок.

9.7 Хранение СТО должно производиться в штатной упаковке изготовителя в крытых помещениях, в условиях, исключающих воздействие прямых солнечных лучей, атмосферных осадков и агрессивных сред при температуре окружающей среды от 5 °С до 40 °С и относительной влажности не более 85 % во всем диапазоне температур хранения.

10 Указания по эксплуатации

10.1 СТО допускает его эксплуатацию в любое время года при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 25 °С.

10.2 СТО предназначено для эксплуатации в невзрывоопасной окружающей среде, не содержащей токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих ЭМ СТО и изоляцию.

10.3 Подключение внешних цепей к СТО должно быть выполнено только при отключенном напряжении электропитания.

10.4 Продолжительность непрерывной работы СТО составляет 8 ч, повторное включение разрешается через 1 ч после его отключения.

10.5 Не допускается эксплуатация СТО при повреждении корпуса, шнуров питания, кабелей связи.

10.6 При обнаружении неисправностей СТО должно быть незамедлительно отключено.

10.7 Очистку поверхностей СТО следует осуществлять мягкой ветошью или салфеткой.

10.8 Подключение СТО к сети электропитания следует проводить через сетевой фильтр или источник бесперебойного питания.

11 Гарантии изготовителя (поставщика)

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества СТО требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования и эксплуатации, установленных эксплуатационной документацией, и при условии целостности пломб (печатей), которые должны сохраняться в течение гарантийного срока изделия.

11.2 Срок службы изделия — 15 лет.

11.3 Гарантийный срок хранения СТО в отапливаемом помещении — не более трех лет с даты изготовления.

11.4 Гарантийный срок службы — 12 мес, отсчитываемый со дня ввода СТО в эксплуатацию в пределах гарантийного срока хранения.

Библиография

[1] ТУ 16.К7I.087-90 Технические условия. Проволока медная круглая электротехническая

[2] Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН 245-71 (утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 5 ноября 1971 г.)

[3] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии, утвержденные приказом Минэнерго России от 12 августа 2022 г. № 811

УДК 621.396:69:006.354 ОКС 31.240

Ключевые слова: специальное технологическое оборудование, сборочно-монтажное производство, радиоэлектронные средства, конструкции несущие базовые

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 11.06.2024. Подписано в печать 18.06.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,90.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru