ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70809— 2023

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

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 6 июля 2023 г. № 480-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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», 2023

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 4
5 Технические требования 5
6 Требования безопасности 9
7 Правила приемки 9
8 Методы контроля 11
9 Упаковка, транспортирование и хранение 13
10 Указания по эксплуатации 14
11 Гарантии изготовителя (поставщика) 14
Приложение А (справочное) Примерная блок-схема КИА типа С 15

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

Общие технические условия

Control and measuring equipment for monitoring and diagnostics of electronic modules.
General specifications

Дата введения — 2023—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на контрольное измерительное оборудование, предназначенное для контроля электрических параметров и общей диагностики электронных модулей и других радиоэлектронных устройств, которое может являться составной частью диагностического обеспечения, определяемого при разработке радиоэлектронных средств различного функционального назначения.

Стандарт устанавливает общие технические условия к контрольному измерительному оборудованию, а также правила приемки, методы контроля, требования к упаковке, транспортированию и хранению.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 9.005 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, металлические и неметаллические неорганические покрытия. Допустимые и недопустимые контакты с металлами и неметаллами

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

ГОСТ 9.301 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

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

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. 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 20.57.406 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

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

Издание официальное

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 20 000 кг. Общие технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

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 18680 Детали пломбирования. Общие технические условия

ГОСТ 20911 Техническая диагностика. Термины и определения

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

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

ГОСТ 23586 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к жгутам и их креплению

ГОСТ 23592 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Общие требования к объемному монтажу изделий электронной техники и электротехнических

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

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 30631 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ Р 27.102 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения

ГОСТ Р 27.403 Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы

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

ГОСТ Р 51676 Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Термины и определения

ГОСТ Р 52003 Уровни разукрупнения радиоэлектронных средств. Термины и определения

ГОСТ Р 55692 Модули электронные. Методы составления и отладки тест-программ автоматизированного контроля

ГОСТ Р 56274 Общие показатели и требования в эргономике

ГОСТ Р 57421 Система тестовых программ для цифровых электронных модулей. Автоматизированные методы построения

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

ГОСТ Р 59211 Система тестовых программ для аналоговых электронных модулей. Автоматизированные методы построения

ГОСТ Р МЭК 60297-3-106 Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Размеры механических конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов). Часть 3-106. Размеры адаптации блочных каркасов и шасси, используемых для метрических шкафов и стоек в соответствии с IEC 60917-2-1

ГОСТ Р МЭК 60917-2-4 Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Часть 2-4. Групповые технические условия. Координационные размеры интерфейса для базовых несущих конструкций с шагом 25 мм. Адаптационные размеры для блочных каркасов или шасси, применимые для шкафов или стоек согласно IEC 60297-3-100 (19 дюймов)

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 Р 52003, ГОСТ Р 51676 и ГОСТ 20911, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **автоматизированный тест;** *тестовая программа*: Программа, по которой выполняется автоматизированный контроль аналого-цифрового электронного модуля при помощи средств автоматизированного тестового оборудования.

3.1.2 **аппаратно-программный комплекс:** Набор технических и программных средств, работающих совместно для выполнения одной или нескольких сходных задач.

3.1.3 **контроль технического состояния:** Проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент.

3.1.4 **контрольно-измерительное оборудование:** Радиоэлектронная аппаратура, предназначенная для измерения, контроля электрических параметров и диагностики радиоэлектронных модулей всех уровней разукрупнения.

3.1.5 **монтажная структура:** Конструктивная часть радиоэлектронной аппаратуры, характеризуемая параметрами электрического монтажа (печатная плата, кабель, жгут).

3.1.6 **объект технического диагностирования:** Изделие и (или) его составные части, подлежащие (подвергаемые) диагностированию (контролю).

3.1.7 **система контроля:** Совокупность функционально объединенных приборов контроля, преобразователей и вспомогательных устройств, предназначенных для выработки воздействий на объект контроля и отображения сигнала информации о результатах контроля в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем и выполненной в одном конструктиве.

3.1.8 **техническая диагностика:** Область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов.

3.1.9 **техническое состояние объекта:** Состояние, которое характеризуется в определенный момент, при определенных условиях внешней среды значениями параметров, установленных технической документацией на объект.

Примечания

1 К техническим средствам автоматизации относятся все устройства, входящие в систему контроля и управления, предназначенные для получения информации, ее передачи, хранения и преобразования, а также для осуществления управляющих и регулирующих воздействий на технологический объект управления.

2 Все программы можно разделить на три группы: системное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение и системы программирования. Системное программное обеспечение включает в себя операционную систему и сервисные программы. Главной частью программного обеспечения является операционная система. Без нее компьютер работать не сможет. Самыми распространенными на сегодняшний день считаются операционные системы Windows, Linux, Mac OS.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АПДК — аппаратно-программный диагностический комплекс;
БНК — базовая несущая конструкция;
БНК1 — базовая несущая конструкция первого уровня;
БНК2 — базовая несущая конструкция второго уровня;
БНК3 — базовая несущая конструкция третьего уровня;
ВЧ — высокие частоты;
КД — конструкторская документация;
КИ — квалификационные испытания;
КИО — контрольно-измерительное оборудование;
КПА — контрольно-проверочная аппаратура;

КТД — конструкторская, технологическая документация;
ОВЧ — очень высокие частоты;
ОК — объект контроля;
ОТК — отдел технического контроля;
ПИ — периодические испытания;
ПК — персональный компьютер;
ПСИ — приемо-сдаточные испытания;
ПЭВМ — персональная электронно-вычислительная машина;
РЭМ — радиоэлектронный модуль;
РЭС — радиоэлектронное средство;
РЭУ — радиоэлектронное устройство;
СВЧ — сверхвысокие частоты;
ТД — техническая документация;
ТЗ — техническое задание;
ТТЗ — тактико-техническое задание;
ТУ — технические условия;
УВЧ — ультравысокие частоты;
ЭД — эксплуатационная документация;
ЭМ — электронный модуль;
ЭМ2 — электронный модуль второго уровня;
ЭМ3 — электронный модуль третьего уровня.

4 Классификация

КИО для контроля и диагностики РЭМ является составной частью диагностического обеспечения, определяемого в техническом задании при разработке РЭС различного функционального назначения.

КИО осуществляет дальнейшее развитие ряда применяемых в стране установок тестового контроля.

4.1 По конструктивному исполнению и сложности выполняемых задач КИО подразделяют по следующим типам:

- тип А — контрольно-измерительная технологическая аппаратура (прибор, устройство);
- тип В — контрольно-измерительный комплекс цифровых устройств;
- тип С — контрольно-измерительный комплекс аналого-цифровых устройств.

4.1.1 КИО типа А предназначено для контроля электрических параметров ЭМ всех уровней разукрупнения и монтажных структур в процессе их производства и технического обслуживания.

КИО типа А представляет собой КПА для определенного образца техники, выполненную в виде ЭМ2 настольного исполнения или ЭМ3 напольного исполнения.

Для управления процессом контроля электрических параметров объекта разрабатывают специализированное программное обеспечение.

4.1.2 КИО типа В предназначено для автоматизированного контроля технического состояния и диагностирования по краевым разъемам радиоэлектронных устройств различных уровней разукрупнения.

КИО типа В представляет собой программно-аппаратный комплекс в виде ЭМ2 настольного исполнения или ЭМ3 напольного исполнения, состоящего в виде совокупности встраиваемых ЭМ, функционирование которых осуществляется под управлением лицензионной среды программирования, позволяющей разрабатывать тестовые программы для любого цифрового объекта контроля.

4.1.3 КИО типа С предназначено для автоматизированного контроля и диагностирования цифровых, аналоговых и аналого-цифровых электронных модулей различного уровня разукрупнения.

КИО типа С представляет собой аппаратно-программный комплекс в составе КИО типа В, интерфейсного интегратора, стандартизованных измерительных и генерирующих приборов и адаптера, позволяющего согласовывать вышеперечисленное оборудование с объектом контроля по электрическим параметрам и интерфейсам.

Управление аппаратно-программным комплексом и построение тестовых программ контроля и диагностики осуществляется универсальной проблемно-ориентированной программной средой.

Обмен информацией между объектом контроля и КИО всех видов может осуществляться как контактным способом, так и бесконтактным. Контактный способ обмена информацией между объектом контроля и КИО возможно выполнить при помощи разъемных соединителей или перемещающихся щупов (ручной щуп, летающий щуп или ложе гвоздей).

Примечания

1 К примерам КИО типа А относятся: КПА ячейки НСУМ, КПА ячейки НРПА и др.

2 К примерам КИО типа В относятся: УТК-2М, УТК-3, УТК-6, УТК-128, УТК 512, УТК-320, ДИАКОМ и др.

3 К примерам КИО типа С относятся: АПДК «Авангард», РАДИКОМ, УД-3, УД-4, АС5-2 и др.

4.2 По метрологическим свойствам КИО подразделяют:

- на средства измерения;
- средства контроля;
- средства диагностики.

Примечание — Принадлежность КИО к средствам измерений, для которых необходимо утверждение типа, и порядок метрологического надзора при его изготовлении и использовании определяет предприятие-разработчик совместно с метрологической службой на этапе разработки технического задания.

4.3 По типу диагностируемых (контролируемых) объектов контроля КИО подразделяют:

- на аналоговые;
- цифровые;
- аналого-цифровые.

4.4 По видам программного обеспечения КИО подразделяют:

- на отечественное;
- импортное.

Примечание — Применение отечественного или импортного системного программного обеспечения указывают в техническом задании на разработку КИО и в ТУ.

4.5 По степени автоматизации КИО подразделяют:

- на неавтоматизированные;
- автоматизированные.

5 Технические требования

5.1 Общие требования

5.1.1 Изготовление КИО необходимо производить в соответствии с требованиями настоящего стандарта и ТУ на КИО конкретного типа по рабочей КТД, прошедшей метрологическую экспертизу.

5.1.2 ЭМ, применяемые в КИО, должны соответствовать модульному построению РЭС по ГОСТ Р 52003.

5.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики КИО приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Технические характеристики КИО

Наименование параметра	Значение параметра КИО		
	типа А	типа В	типа С
1 Количество двунаправленных цифровых каналов контроля	В соответствии с ТЗ*	Не менее 320	Не менее 320
2 Количество аналоговых каналов контроля	В соответствии с ТЗ*	—	В соответствии с ТЗ*
3 Количество программно-управляемых метрологических измерительных приборов	В соответствии с ТЗ*	—	Не менее 9

Окончание таблицы 1

Наименование параметра	Значение параметра КИО		
	типа А	типа В	типа С
4 Количество программно-управляемых источников питания	В соответствии с ТЗ*	—	Не менее 7
5 Количество стандартных интерфейсных каналов контроля (USB-2.0, Ethernet, CAN, JTAG и т. д.).	В соответствии с ТЗ*	Не менее одного каждого вида	Не менее одного каждого вида
6 Частота смены тест-наборов в каждом канале	В соответствии с ТЗ*	От 306 Гц до 20 МГц	От 306 Гц до 20 МГц
7 Объем памяти тестовых наборов на цифровой канал	В соответствии с ТЗ*	Не менее 128 К	Не менее 128 К
8 Защита от короткого замыкания	Есть	Есть	Есть
9 Наличие сигнатурного и логического анализаторов	Есть	Есть	Есть
* Устанавливается заказчиком в ТЗ в зависимости от установленных параметров ОК.			

5.3 Конструктивные требования

5.3.1 Конструкция КИО должна соответствовать техническим требованиям настоящего стандарта и КД на КИО конкретного типа.

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

5.3.3 Необходимо, чтобы применяемые БНК соответствовали требованиям следующих стандартов:

БНК1 — ГОСТ Р 58358.1

БНК2 — ГОСТ Р 58358.2

БНК3 — ГОСТ Р 58358.3

5.3.4 Применение встроенных вставных блоков метрического исполнения в БНК3 дюймового исполнения осуществляют в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60297-3-106 (при необходимости).

5.3.5 Применение встроенных вставных блоков дюймового исполнения в БНК3 метрического исполнения осуществляют в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60917-2-4 (при необходимости).

5.3.6 Требования по обеспечению электромагнитной совместимости и помехозащищенности задают в ТТЗ (ТЗ) в виде конструкторских требований и допустимых значений и норм технических характеристик в соответствии с ГОСТ 23872.

5.3.7 Выбранные покрытия должны защищать детали и сборочные единицы от коррозии в заданных условиях эксплуатации и сохранять необходимый уровень защитных и физико-механических свойств при воздействии внешних воздействующих факторов на весь период гарантийного срока эксплуатации.

5.3.8 Требования по стандартизации и унификации задают в ТТЗ (ТЗ) на все разрабатываемые КИО. В них необходимо предусмотреть взаимную унификацию БНК, а также сокращение номенклатуры составных частей, комплектующих изделий, средств обслуживания и ремонта, материалов и сырья.

5.3.9 При наличии в ТТЗ (ТЗ) соответствующих требований в конструкции КИО предусматривают возможность установки элементов, препятствующих несанкционированному доступу к КИО.

5.3.10 Используют, как правило, унифицированные или стандартные элементы крепления.

5.3.11 Элементы крепления и фиксации должны обеспечивать свободную установку и извлечение составных частей КИО (при необходимости с помощью сервисных устройств).

5.3.12 Крепежные изделия, предназначенные для отвинчивания в процессе эксплуатации, не допускается подвергать покрытию краской или лаком.

5.3.13 В КИО необходимо обеспечить возможность замены изношенных или поврежденных элементов крепления.

5.3.14 КИО должны отвечать требованиям к электрическому монтажу согласно ГОСТ 23592 и ГОСТ 23586 с учетом требований по минимизации количества межблочных соединений и их длины, а также требований по экранизации монтажа, обеспечивающей низкий уровень наводимых помех.

5.3.15 В КИО следует предусмотреть установку типовых электрических соединителей.

5.3.16 Конструкции КИО должны позволять установку элементов охлаждения. Вид и способ охлаждения указывают в ТУ на КИО конкретного типа.

5.3.17 Электрическая мощность, потребляемая КИО, — не более 300 ВА.

5.4 Требования стойкости к внешним воздействиям

5.4.1 Стойкость КИО к внешним воздействующим факторам должна соответствовать в части механических воздействий требованиям ГОСТ 30631 и в части климатических воздействий требованиям ГОСТ 15150, требования уточняют в ТТЗ (ТЗ) в зависимости от назначения и указывают в ТУ на КИО конкретного типа.

5.4.2 Изделие должно сохранять свою работоспособность в следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха — от плюс 10 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха — до 80 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление — от 97,3 до 106,7 кПа.

5.4.3 Состав и значения воздействующих факторов уточняют в ТУ на КИО конкретного типа в зависимости от условий эксплуатации.

5.5 Требования технологичности

5.5.1 Технологические требования к КИО должны соответствовать ГОСТ 14.201 и КТД.

5.5.2 Вновь разработанная предприятием-изготовителем ТД, а также изменения к ней, требующие контроля метрологической службы, в обязательном порядке проходят метрологическую экспертизу (метрологический контроль).

5.6 Требования эргономики

5.6.1 Требования эргономики и технической эстетики КИО — в соответствии с ГОСТ Р 56274.

5.6.2 Пульты управления должны отвечать требованиям, установленным в ГОСТ 23000.

5.7 Требования радиоэлектронной защиты

Элементы электрического и магнитного экранирования, устанавливаемые в КИО для защиты модулей ВЧ, ОВЧ, УВЧ и СВЧ диапазонов, должны соответствовать указанным в КД на КИО конкретного типа. Номенклатура параметров и классификация технических характеристик по электромагнитной совместимости — в соответствии с ГОСТ 23872.

5.8 Требования к материалам и покупным изделиям

5.8.1 Материалы и покупные изделия должны соответствовать требованиям КД, ТУ, документов на поставку и иметь сертификат. Наличие сертификата не освобождает от необходимости соответствовать требованиям КД, ТУ, документов на поставку. Выбор материалов и покрытий БНК производят с учетом условий эксплуатации, при этом необходимо обеспечить защиту от коррозии и старения при хранении и транспортировании. Требования к материалам и покрытиям — в соответствии с ГОСТ 9.005, ГОСТ 9.301.

5.8.2 Допускается замена материалов и покупных изделий на другие, технические характеристики которых не уступают указанным в КД на КИО.

5.8.3 Комплектующие изделия и материалы иностранного производства, применяемые в КИО, должны удовлетворять требованиям настоящего стандарта.

5.8.4 Предприятия — разработчики и изготовители КИО при применении комплектующих изделий и материалов иностранного производства обязаны гарантировать заказчику и поставщику соответствие требований ТУ на изделия и материалы требованиям настоящего стандарта.

5.8.5 Запись комплектующих изделий иностранного производства выполняется в графе «Наименование» раздела «Прочие изделия» конструкторского документа. При этом вначале вписывают обозначение и наименование на языке изготовителя, а затем с новой строки на русском языке.

5.9 Требования к комплектности

5.9.1 В комплект поставки КИО должны входить составные части изделия, комплект ЭД согласно ведомости ЭД и упаковка согласно упаковочному чертежу, входящему в комплект КД на КИО конкретного типа.

5.9.2 Необходимость поставки программных продуктов, ЭД и их количество указывают в договоре на поставку.

5.9.3 ПЭВМ IBM PC поставляют по требованию заказчика.

5.10 Требования к программному обеспечению

5.10.1 Программное обеспечение КИО в общем случае включает в себя:

- программную среду применяемой ПЭВМ;
- специализированную интегрированную программную среду;
- тестовые программы.

5.10.2 Допускается использовать любую ПЭВМ с операционной системой не ниже Microsoft Windows7.

5.10.3 Для КИО типа А разрабатывают специализированное программное обеспечение, которое предназначено для контроля детерминированного объекта контроля.

5.10.4 Для КИО типов В и С разрабатывают универсальное программное обеспечение, которое должно иметь возможность разработки тестовых программ для любого объекта контроля, технические характеристики которого не превышают возможности КИО.

5.10.5 В качестве специализированной интегрированной программной среды используют отечественный программный продукт «ЯСТЕК», описание которого приведено в ГОСТ Р 55692. Применение импортного продукта согласовывают с заказчиком и указывают в ТЗ на разработку КИО и в ТУ.

5.10.6 Тестовая программа определяет последовательность входных сигналов и соответствующих им выходных сигналов, обеспечивающих контроль исправности ОК.

5.10.7 Тестовую программу составляют на языке высокого уровня ЯСТЕК для КИО любого типа.

5.10.8 Тестовую программу составляют на основании ТУ на ОК. Номенклатуру проверяемых параметров определяет разработчик ТУ.

5.10.9 Ввод тестовой программы осуществляют с ПЭВМ, подключенной к КИО. Отладочную информацию необходимо выводить на монитор ПЭВМ.

5.10.10 Методы составления и отладки тест-программ для автоматизированного контроля — по ГОСТ Р 55692.

5.10.11 Автоматизированные методы построения тестовых программ для цифровых электронных модулей применяют в соответствии с ГОСТ Р 57421.

5.10.12 Автоматизированные методы построения тестовых программ для аналоговых электронных модулей применяют в соответствии с ГОСТ Р 59211.

5.10.13 Необходимость поставки программных продуктов указывают в договоре на поставку. ПЭВМ IBM PC поставляют по требованию заказчика.

5.11 Требования охраны окружающей среды

5.11.1 КИО в процессе эксплуатации не должно создавать недопустимых для обслуживающего персонала электромагнитных полей и излучений.

5.11.2 Конструкция КИО должна содержать элементы, сделанные из материалов, не выделяющих вредные вещества при горении.

5.11.3 При утилизации изделия не допускается образование вредных для окружающей среды веществ и химических соединений.

5.12 Требования надежности

5.12.1 Номенклатура показателей надежности КИО — в соответствии с ГОСТ Р 27.102.

5.12.2 В общем случае для КИО задают показатели безотказности, ремонтопригодности, долговечности и сохраняемости.

5.12.3 Методы контроля показателей надежности КИО — в соответствии с ГОСТ Р 27.403.

5.12.4 Заданные показатели надежности необходимо указать в ТЗ на КИО конкретного типа.

5.12.5 Непрерывность работы изделия при испытаниях и эксплуатации — не более 8 ч.

5.12.6 Изделие должно оставаться работоспособным после испытания на прочность при транспортировании в упакованном виде.

5.12.7 Наработка на отказ изделия — не менее 5000 ч.

5.12.8 Срок службы изделия — не менее 15 лет.

5.13 Требования к маркировке

5.13.1 Маркировочные надписи на лицевых панелях модулей КИО допускается наносить методом лазерной гравировки или фотохимическим способом. Заводской номер и дату изготовления изделия и модулей изделия маркируют 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 КИО.

5.13.3 Маркировка транспортной тары изделия — в соответствии с ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Штабелировать запрещается».

6 Требования безопасности

6.1 Безопасность КИО обеспечивается выполнением требований безопасности по ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.14, а также требований, установленных ТУ на КИО конкретного типа.

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

6.3 В конструкции КИО следует предусмотреть заземление ее нетоковедущих металлических частей.

6.4 Возле клеммы заземления необходимо наличие графического символа «заземление» по ГОСТ 21130.

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

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

6.7 Электрическая прочность изоляции между цепями сетевого питания, а также между каждой цепью питания и корпусом КИО, 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 изделия производят в соответствии с ТУ на КИО.

7.2 Объем и последовательность ПСИ, ПИ и КИ должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 — Объем и последовательность проведения испытаний

Вид проверки	Вид испытаний			Номер пункта, подраздела	
	ПСИ	ПИ	КИ	Технические требования	Методы контроля
1 Проверка комплектности	+	+	+	5.10	8.2.1
2 Проверка наличия маркировки	+	+	+	5.13	8.2.2
3 Проверка габаритных и установочных размеров	+	+	+	5.3.2—5.3.5	8.2.3
4 Проверка внешнего вида	+	+	+	5.6	8.2.4
5 Проверка качества сборки и монтажа	+	+	+	5.3.9—5.3.15	8.2.5
6 Проверка электрического сопротивления заземления	+	+	+	6.5	8.2.6
7 Проверка функционирования изделия	+	+	+	5.2	8.2.7

Окончание таблицы 2

Вид проверки	Вид испытаний			Номер пункта, подраздела	
	ПСИ	ПИ	КИ	Технические требования	Методы контроля
8 Проверка электрической мощности, потребляемой изделием	–	+	+	5.3.17	8.2.9
9 Проверка функционирования при климатических воздействиях	–	+	+	5.4.2	8.2.10—8.2.11
10 Проверка качества упаковки	+	+	+	9.1	8.2.12
11 Проверка времени наработки на отказ	–	–	+	5.12.7	8.2.13
12 Проверка требований к сырью, материалам и покупным комплектующим изделиям	+	+	+	5.8	8.2.14
13 Проверка времени непрерывной работы	+	+	+	10.4	8.2.15

Примечания

1 В таблице приняты следующие условные обозначения:

- «+» — испытание проводится;
- «–» — испытание не проводится.

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

3 Последовательность проведения испытаний на соответствие требованиям пунктов ТУ допускается изменять по усмотрению предприятия-изготовителя.

7.3 ПСИ и ПИ проводят силами ОТК предприятия-изготовителя на соответствие КИО ТУ и комплекту КД на изделие.

7.4 Если в процессе ПСИ будет обнаружено несоответствие изделия какому-либо требованию ТУ, кроме случаев, указанных в примечании 2 таблицы 2, то изделие считают не выдержавшим испытания и возвращают изготовителю для выявления и устранения причин появления несоответствия.

После устранения дефекта изделие повторно предъявляют на ПСИ. Испытания проводят в полном объеме.

7.5 ПИ необходимо проводить на одном комплекте изделия из текущего выпуска с периодичностью один раз в год. Изделие, подвергшееся ПИ, не допускается использовать по назначению.

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

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

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

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

7.7 КИ проводят на установочной или первой промышленной партии изделий в объеме и последовательности, приведенных в таблице 2. Число изделий, подвергаемых КИ, определяется соглашением между разработчиком и изготовителем.

Проведение КИ организует и обеспечивает изготовитель продукции.

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

7.9 Приемку и отгрузку изделия в ходе текущего производства проводят по результатам ПСИ и ПИ. Принятым и подлежащим отгрузке считается изделие, которое по результатам испытаний соответствует требованиям настоящих ТУ и комплекту КД, упаковано в транспортную тару, опломбировано ОТК.

Факт соответствия этим требованиям необходимо подтвердить соответствующими записями в формуляре.

7.10 Соответствие изделия требованиям таблицы 1 подтверждают протоколами испытаний КИО и интерфейсного интегратора, входящих в состав изделия.

8 Методы контроля

8.1 Общие положения

8.1.1 При подготовке и проведении испытаний изделия необходимо обеспечить соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации оборудования согласно действующей нормативно-технической документации по охране труда.

8.1.2 Проверку параметров (работоспособности) и характеристик изделия 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 КИО.

8.2 Контроль на соответствие требованиям к основным параметрам и характеристикам

8.2.1 Проверку комплектности проводят сравнением с комплектностью поставки изделия, указанной в ТУ на КИО.

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

8.2.3 Проверку габаритных и установочных размеров изделия, 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 изделия проводят путем сличения с КД на них и внешним осмотром, контролируя при этом отсутствие механических повреждений покрытий, отсутствие нарушения маркировок и клейм.

8.2.5 Проверку качества сборки и монтажа изделия проводят путем сличения его с комплектом КД на КИО.

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

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

8.2.7 Проверку функционирования КИО типа С (примерная блок-схема представлена в приложении А) проводят в следующей последовательности:

а) подключают элементы изделия в соответствии с рисунком 1;



Рисунок 1 — Схема подключения составных частей изделия

б) устанавливают в интегратор интерфейсный адаптер самоконтроля;

в) включают КИО типа В и ПК;

г) с ПК запускают программное обеспечение «ИПС Ястек». В появившемся на экране монитора окне выбирают режим «Подготовка тестов». На экране монитора откроется главное окно приложения. В нижнем левом углу экрана выбирают вкладку «Вывод: Пользователь» и закрепляют открывшееся

окно, нажав кнопку  в заголовке окна. В окне должна появиться надпись «Обнаружено устройство УТК»;

д) в меню выбирают пункты: «Файл», «Открыть», «Тест Ястек» и в окне выбора файла указывают путь к файлу «TEST_SAM_US.yas» (см. рисунок 2);

е) открывают ранее выбранный файл, переходят в графический редактор и дожидаются появления диаграммы теста на экране монитора;

ж) подают питание на интерфейсный интегратор, выбрав в панели быстрого доступа символ управления питанием . Включают питание интерфейсного интегратора переключателем, расположенным на его передней панели;

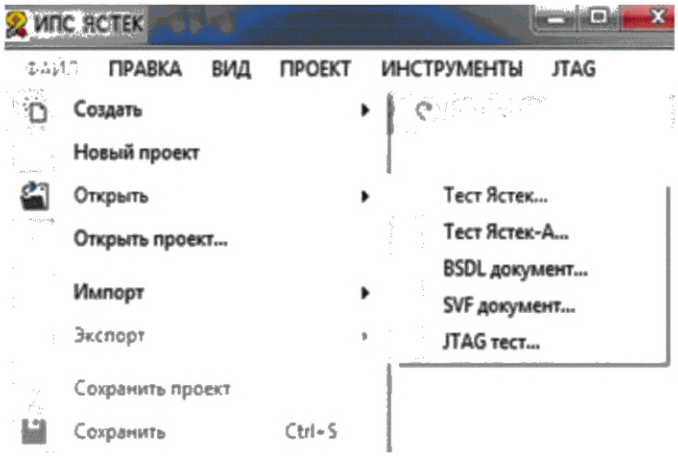


Рисунок 2 — Выбор теста

и) запускают программу самотестирования, выбрав в панели быстрого доступа символ «Прогон» ;

к) после выполнения тестирования на экране монитора должна появиться надпись «Изделие функционирует исправно».

Изделие считают выдержавшим проверку на функционирование, если при выполнении действий, указанных в перечислениях в)—и) пункта 8.2.7 индицировалась вышеописанная надпись.

8.2.8 Соответствие изделия требованиям функционирования при изменении напряжения питающей сети подтверждают протоколами испытаний КИО типа В, входящего в состав КИО типа С.

8.2.9 Проверку изделия на соответствие требованиям к электрической мощности потребления проводят, как указано на рисунке 3 с учетом блок-схемы, указанной на рисунке А.1, следующим образом:

а) выключают изделие и отключают кабель питания от сети;

б) на мультиметре устанавливают предел измерений 5 А;

в) включают КИО типа В, ПК, источник питания, генератор импульсов, мультиметр и осциллограф;

г) выполняют действия, указанные в перечислениях г)—ж) пункта 8.2.7;

д) с помощью мультиметра измеряют ток в цепи;

е) с помощью универсального вольтметра измеряют напряжение питающей сети.

Потребляемую мощность P, ВА, рассчитывают по формуле

$$P = IU, \quad (1)$$

где I — потребляемый ток, А,

U — напряжение питающей сети, В;

ж) изделие считается выдержавшим испытание, если потребляемая мощность не превышает 500 ВА.

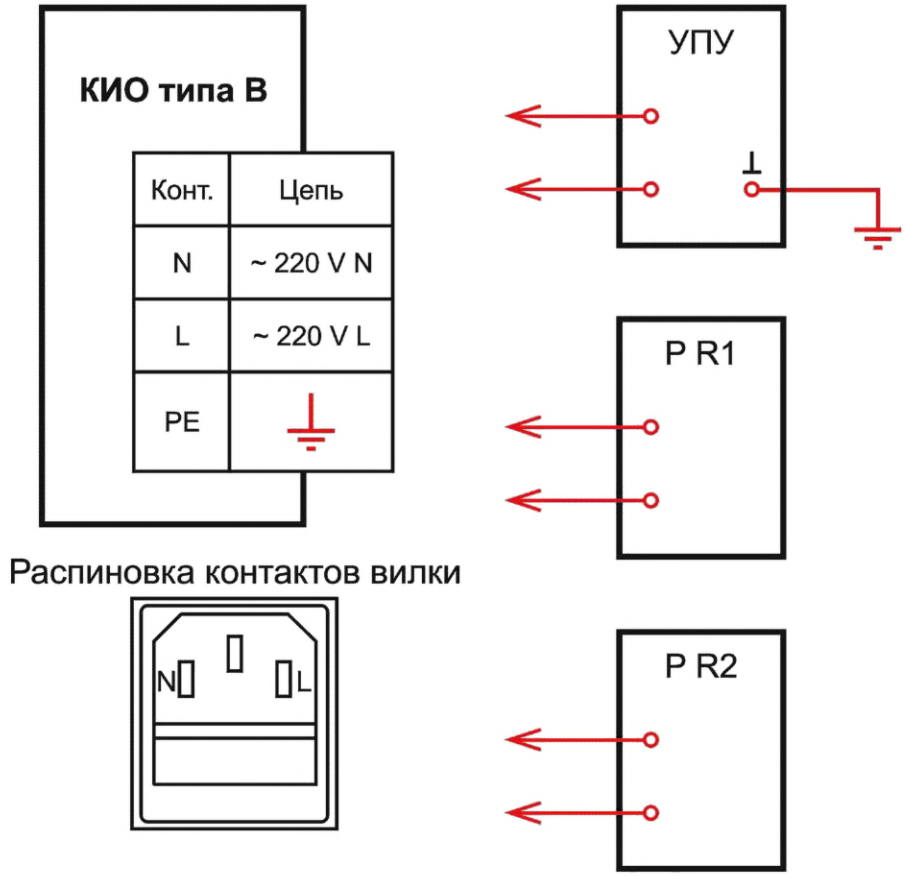


Рисунок 3 — Схема проверки сопротивления заземления, электрической изоляции и прочности изоляции

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

8.2.11 Соответствие изделия требованиям функционирования при рабочих климатических воздействиях подтверждают протоколами испытаний КИО типа В и интерфейсного интегратора, входящих в состав КИО типа С.

8.2.12 Проверку качества упаковки составных частей изделия выполняют путем сличения комплектов КД на КИО и его составных частей.

8.2.13 Соответствие изделия требованиям времени наработки на отказ 5000 ч подтверждают на этапе эксплуатации с использованием данных подконтрольной эксплуатации АПДК у заказчика.

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

8.2.15 Проверку времени непрерывной работы 8 ч выполняют на включенном изделии в течение 8 ч. Через каждые 2 ч проводят проверку функционирования изделия по ТУ на КИО. Изделие считается выдержавшим испытание, если изделия успешно прошли все проверки функционирования.

9 Упаковка, транспортирование и хранение

9.1 Упаковку КИО и ее составных частей необходимо проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 (вариант внутренней упаковки ВУ-5) и ТУ на КИО конкретного типа.

В каждую упаковку вкладывают упаковочный лист, подписанный представителем ОТК, и эксплуатационную документацию, входящую в комплект поставки, упакованные в полиэтиленовые пакеты с заваренными швами.

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

9.3 Подвижные элементы КИО необходимо зафиксировать во время транспортирования от самопроизвольного перемещения, что отражают в ТУ на КИО конкретного типа с указанием способа крепления.

9.4 Упакованное КИО и его составные части помещают в транспортную тару, соответствующую требованиям ГОСТ 2991, ГОСТ 5959, ГОСТ 10198.

9.5 Для защиты транспортной тары с упакованным КИО от непосредственного воздействия атмосферных осадков крышки транспортной тары покрывают с наружной стороны водонепроницаемым материалом.

9.6 Транспортную тару с упакованным КИО необходимо опломбировать в соответствии с требованиями ГОСТ 18680 и ТУ на КИО конкретного типа. Способ установки пломб должен исключать возможность вскрытия тары без повреждения пломб.

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

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

9.8 Тару с изделием при транспортировании необходимо надежно закрепить креплениями, исключающими ее перемещение относительно транспортного средства при воздействии механических нагрузок.

9.9 Хранение изделия должно производиться в штатной упаковке изготовителя в крытых помещениях, в условиях, исключающих воздействие прямых солнечных лучей, атмосферных осадков и агрессивных сред.

9.10 Температура окружающей среды — от плюс 5 °С до плюс 40 °С.

9.11 Относительная влажность — не более 85 % во всем диапазоне температур хранения.

10 Указания по эксплуатации

10.1 КИО допускает эксплуатацию в любое время года при температуре окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 25 °С;

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

10.3 Подключение внешних цепей к КИО выполняют только при отключенном напряжении электропитания.

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

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

10.6 При обнаружении неисправностей КИО необходимо незамедлительно отключить.

10.7 Очистку поверхностей КИО следует осуществлять мягкой ветошью или салфеткой.

10.8 Подключение КИО к сети электропитания производят через сетевой фильтр или источник бесперебойного питания.

11 Гарантии изготовителя (поставщика)

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества изделия требованиям настоящих технических условий 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.

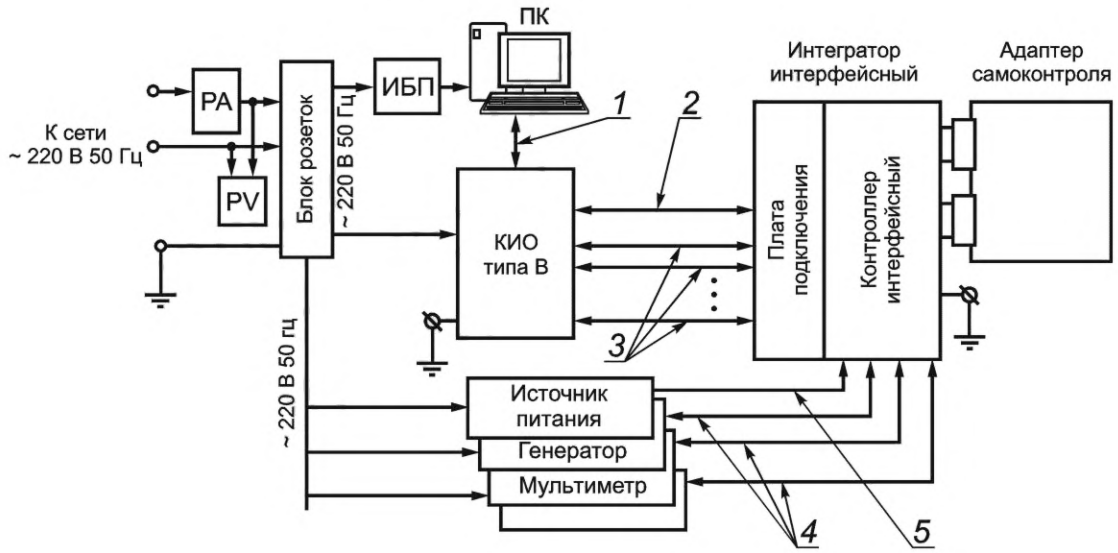
11.3 Гарантийный срок хранения КИО в отапливаемом помещении — не более 3 лет с даты изготовления.

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

11.5 Предприятие-изготовитель имеет право на внесение изменений во всю относящуюся к изделию эксплуатационную документацию без предварительного уведомления потребителя.

Приложение А
(справочное)

Примерная блок-схема КИА типа С



1 — шнур USB (из комплекта КИО типа В); *2* — кабель подключения из комплекта интегратора; *3* — кабель соединительный из комплекта интегратора; *4* — измерительные провода из комплектов приборов; *5* — кабель внешнего питания из комплекта интегратора; ИБП — источник бесперебойного питания

Рисунок А.1 — Примерная блок-схема КИА типа С

УДК 621.396:69:006.354 ОКС 31.240

Ключевые слова: радиоэлектронные средства, контрольно-измерительное оборудование, диагностика электронных модулей

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 10.07.2023. Подписано в печать 13.07.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.

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

gost.e-ecolog.ru