

Юридический адрес: 432008, Россия, Ульяновская обл., г. Ульяновск, ул. Ростовская, д. 12А, комната 13
Адрес места осуществления деятельности: 432008, РОССИЯ, Ульяновская обл., Ульяновск г, Ростовская ул., владение 12, 1 этаж, помещения 25, 67, 31

Телефон: +7 (8422) 24-21-60, адрес электронной почты: cimo@il73.ru

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель испытательной лаборатории
(должность)

(подпись)

М.П.

Р.Ш. Муслимов
(инициалы, фамилия)



Протокол испытаний № 770 от 03.09.2023

1. Общие сведения

1.1. Заказчик испытаний (данные предоставлены заказчиком)	
Наименование ЮЛ, Фамилия И.О. (для физ. лица):	Общество с ограниченной ответственностью «Эксперт-С»
ИНН:	6952319169
Юридический адрес, Почтовый адрес (для физ. лица):	170039, Россия, Тверская область, Городской округ город Тверь, город Тверь, улица Фрунзе, дом 1Б, офис 27
Адрес места осуществления деятельности:	300045, Россия, Тульская область, город Тула, Новомосковское шоссе, дом 54, помещение 3, 2 этаж, помещение 14
Телефон:	+74872740239
Адрес электронной почты:	s.eksp@yandex.ru
1.2. Продукция (данные предоставлены заказчиком)	
Наименование образцов испытаний:	Устройство защиты от импульсных перенапряжений электрической сети переменного тока, торговой марки «АМАДОН»
Дата изготовления:	07.2023
Наименование изготовителя:	Общество с ограниченной ответственностью «АМАДОН»
Юридический адрес изготовителя:	125476, Россия, город Москва, улица Василия Петушкова, дом 3, строение 1, этаж 1, помещение 5
Адрес места осуществления деятельности изготовителя:	125476, Россия, город Москва, улица Василия Петушкова, дом 3, строение 1
Дополнительные идентифицирующие признаки:	Модель: УЗП230-1
1.3. Отбор образцов (данные предоставлены заказчиком, лаборатория не занимается отбором образцов)	
Номер и дата акта отбора образцов, метод отбора и дата отбора	№46-08/23 от 17.08.2023. Отбор проб произведен 17.08.2023 по ГОСТ Р 58972-2020

2. Условия проведения испытаний

2. Условия проведения испытаний		
Дата получения образцов:	30.08.2023	
Дата проведения испытания:	01.09.2023 – 02.09.2023	
Адрес места проведения испытаний:	432008, Россия, область Ульяновская, город Ульяновск, улица Ростовская, владение 12, 1 этаж, помещения 25, 67, 31	
Условия доставки образцов:	Образец упакован в картонную коробку.	
Температура воздуха, относительная влажность воздуха, атмосферное давление, параметры	Показатель внешних условий	Значение
	Температура воздуха, °С	21,9 – 22,3

Протокол испытаний № 770 от 03.09.2023

Лист 1 из 15

сети (напряжение, частота):	Относительная влажность воздуха, %	51,0 – 51,1
	Атмосферное давление, кПа	101,1
	Фазное напряжение сети питания (фаза 1), В	220
	Фазное напряжение сети питания (фаза 2), В	219 – 220
	Фазное напряжение сети питания (фаза 3), В	221
	Частота сети питания, Гц	50,0
Дополнения, отклонения или исключения:	Отсутствуют	
Дополнительная информация:	Отсутствует	
Описание идентифицирующих признаков и состояния образцов:	Устройство защиты от импульсных перенапряжений электрической сети переменного тока, торговой марки «АМАДОН». Модель: УЗП230-1. Номинальное напряжение 230 В частотой 50 Гц. Номинальный ток разряда 2,5 А. Образец упакован в картонную коробку. Без повреждений, комплектность согласно паспорту, полная.	

3. Используемые средства измерения:

Наименование СИ, тип (марка)	Заводской номер	Сведения о поверке, калибровке
1	2	3
Прибор комбинированный Testo 622	39525386/0920	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/20-10-2022/196401108 от 20.10.2022, срок действия 19.10.2023
Секундомер электронный «Интеграл С-01»	413392	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/30-06-2023/258183903 от 30.06.2023, срок действия до 29.06.2024
Мегомметр ЦС0202-2	27733	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/23-12-2022/210960754 от 23.12.2022, срок действия до 22.12.2023
Штангенциркуль ШЦ-1-300-0,05	109130686	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/29-09-2022/189631532 от 29.09.2022, срок действия до 28.09.2023
Мультиметр Mastech MY64	MDGY074337	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/07-12-2022/206542337 от 07.12.2022, срок действия до 06.12.2023
Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,05 с отсчетом по нониусу	00011225	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/29-09-2022/189631533 от 29.09.2022, срок действия до 28.09.2023
Антенна логопериодическая широкополосная STLP 9128D	129	Свидетельство о поверке №С-МА/18-01-2022/124358750 от 18.01.2022, срок действия до 17.01.2024
Пробник электрического поля РММ ЕР-600	611WX80242	Свидетельство о поверке №С-МА/23-01-2023/217309807 от 23.01.2023, срок действия 22.01.2024
Осциллограф цифровой запоминающий №53946-13 АКИП-4122/1V	1548671	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/16-11-2022/202063095 от 16.11.2022, срок действия до 15.11.2023
Динамометры электронные переносные ДЭП/3-1Д-0,3У-2	080826	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/31-01-2023/219158992 от 31.01.2023, срок действия до 30.01.2024
Динамометры электронные переносные ДЭП/3-1Д-0,1У-2	080825	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/31-01-2023/219158993 от 31.01.2023, срок действия до 30.01.2024
Динамометр переносной эталонный 3-го разряда на растяжение и сжатие ДОР-3-2И	060302	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/30-09-2022/189865783 от 30.09.2022, срок действия до 29.09.2023
Измеритель комбинированный Testo 405	41564422	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/07-11-2022/199679000 от 07.11.2022 срок действия до 06.11.2023
Отвертка моментная динамометрическая Stahlwille Torsiometer 760	418030008	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/03-11-2022/199279564 от 03.11.2022, срок действия до 02.11.2023
Отвертка динамометрическая предельная шкальная NTS11-2H	17066927	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/05-10-2022/190999742 от 05.10.2022, срок действия до 04.10.2023
Отвертка динамометрическая предельная шкальная NTS11-5H	17114813	Свидетельство о поверке № С-ВЬ/16-09-2022/186723783 от 16.09.2022, срок действия до 15.09.2023
Преобразователи термоэлектрические ТП-0198	50308190781	Свидетельство о поверке №С-ВЬ/27-09-2021/98436313 от 27.09.2021, срок действия до 26.09.2023

4. Используемое испытательное оборудование

Наименование ИО, тип (марка)	Заводской номер	Сведения об аттестации
1	2	3
Стабилизатор напряжения, АСН-30000/3-ЭМ	HL160/1805/01626	Аттестат №031/09-22 от 28.09.2022 срок действия до 27.09.2024
Универсальная пробойная установка УПУ-5М	351	Аттестат 027/04-23 от 27.04.2023 срок действия до 26.04.2024
Эквивалент сети NARDA PMM-L1-150M1	00VT90802	Аттестат №019/03-23 от 14.03.2023 срок действия до 13.03.2024
Экранированная камера	б/н	Аттестат №024/12-22 от 16.12.2022 срок действия до 15.12.2024
Устройства связи-развязки УСР-4.6-С1; УСР-4.6-С2/С3; УСР-4.6-Т2; УСР-4.6-Т4; УСР-4.6-Н1; УСР-4.6-НС2	49	Аттестат №001/08-23 от 01.09.2023 срок действия до 31.08.2025
Поворотная платформа	1518-2020	Аттестат № 018/06-22 от 09.06.2022 срок действия до 08.06.2024
Испытательное рабочее место для проведения испытаний в БЭК	1517-2020	Аттестат № 017/06-22 от 09.06.2022 срок действия до 08.06.2024
Безэховая экранированная камера БЭК	053	Аттестат № 015/06-22 от 09.06.2022 срок действия до 08.06.2024
Имитатор электростатических разрядов ЭСР 8000К	206	Аттестат №009/08-23 от 05.08.2023 срок действия до 04.08.2025
Испытательное рабочее место для проверки устойчивости к ЭСР	19081113	Аттестат №017/08-23 от 05.08.2023 срок действия до 04.08.2025
Генератор сигналов ЭМП NARDA PMM 3030	050WW90902	Аттестат 021/03-23 от 14.03.2023 срок действия до 13.03.2024
Усилитель мощности PRANA N-MT140 S	1911-2595	Аттестат №020/03-23 от 14.03.2023 срок действия до 13.03.2024
Имитатор пачек помех ИПП-4000 в комплекте с емкостными клещами	213	Аттестат № 031/05-22 от 25.05.2022 срок действия до 24.05.2024
Испытательное рабочее место для проверки помехоустойчивости	19081112	Аттестат №026/08-23 от 08.08.2023 срок действия до 07.08.2025
Имитатор импульсных помех ИИП-4000Д в комплекте с устройством связи-развязки	246	Аттестат № 032/05-22 от 25.05.2022 срок действия до 24.05.2024
Имитатор импульсных помех ИИП-4000М с одновитковой индукционной катушкой ИК-1И и согласующими устройствами СУ	252	Аттестат №018/09-21 от 05.09.2021, срок действия до 04.09.2023
Испытательный генератор кондуктивных помех ИГКП-300М	ИГКП00717	Аттестат №005/01-22 от 31.01.2022, срок действия до 30.01.2024
Имитатор провалов напряжения ИПН-8	118	Аттестат №008/08-23 от 05.08.2023 срок действия до 04.08.2025
Установка для испытания нагретой проволокой	1556-2020	Аттестат № 045/06-22 от 22.06.2022 срок действия до 21.06.2024
Установка для испытания пламенем	1525-2020	Аттестат № 020/06-22 от 09.06.2022 срок действия до 08.06.2024
Установка для испытания контактных зажимов	19073325	Аттестат № 034/07-23 от 20.07.2023, срок действия до 19.07.2025
Установка для испытания узла крепления шнура натяжением, КШН	б/н	Аттестат №001/05-23 от 02.05.2023, срок действия до 01.05.2025
Контактный индикатор	19062482	Аттестат №014/06-23 от 07.06.2023, срок действия до 06.06.2025
Испытательный щуп доступности А	19085182	Аттестат №016/08-23 от 05.08.2023, срок действия до 04.08.2025
Палец испытательный шарнирный ПИШ	19065279	Аттестат №025/06-23 от 09.06.2023, срок действия до 08.06.2025
Испытательный шар № 2	19085426	Аттестат №015/08-23 от 05.08.2023, срок действия до

Наименование ИО, тип (марка)	Заводской номер	Сведения об аттестации
1	2	3
		04.08.2025
Щуп доступности ШД-2, комплекта щупов доступности КШД	19062111	Аттестат №031/06-23 от 09.06.2023, срок действия до 08.06.2025
Щуп доступности ШД-3, комплекта щупов доступности КШД	19062121	Аттестат №032/06-23 от 09.06.2023, срок действия до 08.06.2025

5. Последовательность испытаний

ГОСТ 2933-83, п. 4.1

Испытание электрической прочности изоляции

1. Испытание электрической прочности изоляции испытательным напряжением следует проводить в холодном состоянии аппарата, если иное не установлено в стандартах на конкретные виды аппаратов.
2. Аппарат, имеющий основание из изоляционного материала, при испытании должен быть установлен в рабочем положении на металлическое основание. Допускается устанавливать аппарат на металлическое основание без крепления. Подвергаемые испытанию изоляционные детали (например, детали корпуса, рукоятки) следует плотно обертывать металлической фольгой, электрически соединенной с металлическим основанием (корпусом). Если рукоятка управления металлическая, то она должна быть соединена с корпусом.
3. К изоляции в течение 1 мин должно быть приложено синусоидальное напряжение частотой 50 Гц, значение которого указано в паспорте на аппарат.

Испытательное напряжение прикладывается:

- между винтом заземления и соединенными друг с другом электрическими выводами: 2000 В
- между электрическими выводами разомкнутых контактов: 900 В

Результаты испытаний

Наличие/отсутствие пробоя при воздействии испытательного напряжения: отсутствие пробоя.

ГОСТ 2933-83, п. 6.1-6.5

- 6.1. Электрическое сопротивление токоведущих цепей и элементов аппарата контролируют при токе и напряжении не больше номинальных для данного аппарата, если иные требования не установлены в стандартах на конкретные виды аппаратов.
- 6.2. Электрическое сопротивление катушек, элементов теплового действия и резисторов контролируют при таком токе, при котором температура этих деталей за время измерения тока и напряжения практически не изменялась. Время измерения должно быть минимальным.
- 6.3. Электрическое сопротивление методом вольтметра-амперметра контролируют при постоянном или при выпрямленном токе по схеме двухполупериодного выпрямления.
- 6.4. При измерении электрического сопротивления методом вольтметра-амперметра и при измерении падения напряжения на отдельных участках цепи провода вольтметра следует присоединить либо прижатием в соответствующих точках токоведущей цепи аппарата остро отточенных игл, которыми заканчиваются провода, либо привинчиванием, припайванием или привариванием.
- 6.5. Сопротивление защитного заземления аппарата контролируют методом амперметра-вольтметра при напряжении постоянного тока не более 12 В и токе 10 А, если ток не больше номинального тока аппарата. В ином случае измерение следует проводить при номинальном токе.

Результаты испытаний:

Электрическое сопротивление:

- токоведущих цепей и элементов аппарата: 55,9 ГОм

ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)

Образец имеет винтовые клеммы для подключения питания и нагрузки

Представительные режимы функционирования ИТС: ИТС будет оцениваться во включенном состоянии без вспомогательного сигнала, под нагрузкой.

Проверка требования к Электромагнитной обстановке и компоновка рабочего места при проведении испытания. Электромагнитная обстановка соблюдена, так как испытание проводится в экранированном помещении.



По окончании воздействия образцу будет присвоен критерий качества функционирования, основываясь на результатах

А – Нормальное функционирование ТС в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем

В – Временное прекращение выполнения функций или ухудшение качества функционирования ТС, которые исчезают после прекращения помехи и не требуют вмешательства оператора для восстановления работоспособности

С – Временное прекращение выполнения функции или ухудшение качества функционирования ТС, восстановление которых требует вмешательства оператора

Д – Прекращение выполнения функции или ухудшение качества функционирования ТС, которые не могут быть восстановлены из-за повреждения ТС (компонентов) или программного обеспечения или потери данных.

Устанавливаем образец на испытательное рабочее место для проверки устойчивости к ЭСР. Требования к геометрическим и конструктивным требованиям для испытания ТС соблюдены.

Проверка функционирования ТС: Образец функционирует исправно

Выбор степени жесткости.

Степень жесткости: 2 для контактного, 3 для воздушного

Испытательное напряжение для контактного разряда: ± 4 кВ

Количество подаваемых контактных разрядов на каждую точку приложения при каждой полярности: 12

Испытательное напряжение для воздушного разряда: ± 8 кВ

Количество подаваемых воздушных разрядов на каждую точку приложения при каждой полярности: 15

Точки приложения и вид разряда

Точка приложения	Вид разряда
Корпус (пластмассовый)	Воздушный
Горизонтальная пластина связи	Контактный
Вертикальная пластина связи	Контактный

При воздействии воздушным разрядом быстро подносим к образцу электрод до образования искры, затем отдаляем.

Повторяем 15 раз для каждой точки при каждой полярности

При воздействии контактным разрядом прикасаемся электродом к поверхности и пускаем 12 разрядов с интервалом 1с. Время фиксируем секундомером. При воздействии на пластины связи образец устанавливаем в 0,1м от края пластины. Расстояние контролируем рулеткой.

Присваиваем критерий качества функционирования

Результаты испытаний:

Проверка функционирования ИТС перед испытанием: функционирует исправно

Результат воздействия воздушными электростатическими разрядами: Нормальное функционирование ТС в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем

Результат воздействия контактными электростатическими разрядами: Нормальное функционирование ТС в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем

Критерий качества функционирования: А.

ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)

Фиксируем климатические условия по 8.1.1

По 8.1.2 электромагнитная обстановка соблюдена. Испытание проводится в безэховой экранированной камере с использованием РПМ на стенах, потолках и полу.

Испытательное рабочее место выполнено без содержания проводящих конструкций и материалов.

По п.8.2 Испытания проводятся в соответствии с планом испытаний, который должен включать в себя проверку функционирования ИТС в соответствии с техническими документами изготовителя.

План испытаний устанавливает:

- размеры ИТС: 18 x 64 x 90 мм

- представительные режимы функционирования ИТС: ИТС будет оцениваться во включенном состоянии без вспомогательного сигнала, под номинальной нагрузкой.
- размещение ИТС при испытаниях (напольное, настольное или комбинацию указанных видов размещения). Для напольных ИТС указывают высоту над плоскостью заземления при проведении испытаний: настенное
- типы используемых средств испытаний и положения излучающих антенн: Используемые СИ, ИО и ВО приведены в п.6 и п.7 и п.8 данного отчета соответственно
- типы излучающих антенн: логопериодическая широкополосная
- полосу частот испытаний, значения шага перестройки и времени задержки на каждой частоте: 80 МГц-1 ГГц, Шаг: 1%, Время удержания: 1000 мс
- размер и форму плоскости однородного поля: Плоскость (квадрат) 1,5х1,5м. Нижняя сторона совпадает с плоскостью Испытательного рабочего места для проведения испытаний в БЭК, на котором устанавливается образец
- метод облучения ИТС (полное облучение, частичное облучение, применение независимых окон): Полное облучение
- степени жесткости испытаний: 3 согласно таблице 1 настоящего стандарта (10 В/м на канал оболочки)
- типы и число соединительных кабелей и разъемы ИТС, к которым они должны быть подключены: Кабель питания из комплекта поставки

- применяемые критерии качества функционирования ИТС:

Критерий качества функционирования будет присвоен согласно п.9. настоящего стандарта:

А) нормальное функционирование в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем;

В) временное прекращение выполнения функции или ухудшение качества функционирования, которые исчезают после прекращения помехи и не требуют вмешательства оператора для восстановления работоспособности;

С) временное прекращение выполнения функции или ухудшение качества функционирования, восстановление которых требует вмешательства оператора;

Д) прекращение выполнения функции или ухудшение качества функционирования, которые не могут быть восстановлены из-за повреждения ТС (компонентов), программного обеспечения или потери данных.

- описание метода оценки качества функционирования: Наличие/ отсутствие работоспособности

Калибровку поля осуществляем методом постоянной подводимой мощности п.6.2.2 и D.4.2. Калибровка поля осуществляется немодулированным сигналом при вертикальной и горизонтальной поляризации

Приступаем к процедуре калибровки при горизонтальной поляризации

При калибровке и проведении испытания будем использовать внешнее программное обеспечение PMM Immunity Suite

Запускаем программу и выбираем режим излучаемых помех. Заполняем значимые поля, выбрав настоящий стандарт, количество испытательных точек (16 points – 75%)

Далее заполняем таблицу оборудования (либо выбираем, если наше оборудование занесено и сохранено в списке оборудования ранее)

Затем переходим во вкладку измерений и задаем значимые параметры

Начальная частота: 80 МГц

Конечная частота: 1000 МГц

Шаг: 1%

Поле: 10 В/м

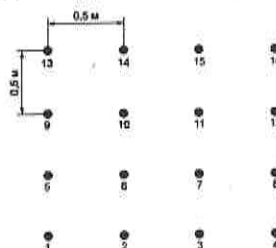
Время удержания: 1000 мс

Если необходимо внести изменения на какой из либо частот, выбираем их в поле Break points: необходимость отсутствует

Далее переходим во вкладку таблицы испытательной установки. Выбираем способ калибровки поля: const. Power method

Ставим галочку на make automatic table для создания автоматической таблицы для параметров испытательной установки. Если калибровка поля с использованием данной таблицы не будет успешной, либо потребуются прочие внесения в изменения в созданную таблицу, то вносим их через вкладку редактирования таблицы.

Устанавливаем датчик поля поочередно в каждой точке согласно рисунку



Точки 1-4 совпадают в горизонтальной плоскости с плоскостью стола. Для подъема датчика на высоту до 1,5 м используем штатив Практика из комплекта лаборатории. Высоту и расстояние между точками контролируем

рулеткой. Для горизонтальной ориентации по полю делаем карандашом отметки на столе.

Устанавливаем датчик в точке 1, затем закрываем камеру и, выбираем в программе точку и запускаем тест.

В ходе испытаний точки в программе принимают один из трех цветов

- Зеленым помечаются точки, в которых тест завершен
- Желтым помечается точка, в которой в настоящее время производится тест
- оранжевым помечены точки, в которых тест еще не проводился.

Это позволяет не ошибиться при калибровке.

Уровень поля сгенерированный в камере будет отображаться в строке Field meter. Если значение будет выходить за рамки выбранного допуска, то строчка загорится красным светом.

В ходе испытания наблюдаем уровень генератора и вырабатываемое магнитное поле в графическом виде (либо табличном)

Затем повторяем операцию для остальных точек.

По окончании калибровки будем сформирована таблица значений. Программа так же предложит провести проверку насыщения:

После этого проверяем однородность поля и если оно однородно, то сохраняем калибровочную таблицу.

Повторяем процедуру калибровки для вертикальной поляризации

Затем убираем из БЭК штатив с датчиком поля и устанавливаем образец на стол в соответствии с рисунком 6 настоящего стандарта.

Проводим предварительную оценку функционирования ИТС: функционирует исправно

Загружаем калибровочную таблицу для установленной поляризации и проводим тест, установив галочку на строчке модуляция. Во время воздействия наблюдаем за образцом через экранированные видеокамеры, установленные в БЭК

Проводим оценку функционирования: нормальное функционирование в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем

Повторяем испытание при смене поляризации

Проводим оценку функционирования:

нормальное функционирование в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем

Результаты испытаний

Оценка функционирования:

нормальное функционирование в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем

Критерий качества функционирования: А

ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)

1. Проверка требования к электромагнитной обстановке и компоновка рабочего места при проведении испытания.

Определение степени жесткости испытания.

Электромагнитная обстановка по 8.1.2 соблюдена, так как испытание проводится в экранированном помещении.

Соответствие параметров рабочего места: требования к геометрическим размерам и конструкции соблюдены (согласно паспорту на испытательное рабочее место)

ИТС размещен на столе на подставке толщиной 10 см. Пластина заземления выступает за границы ИТС на 10 см минимум. Контролируем рулеткой. ОТ ИТС до генератора не менее 0,5 м. Контролируем рулеткой.

Кабели располагаем на подставках 10 см. Остальные кабели сдвигаем как можно дальше от испытуемого оборудования.

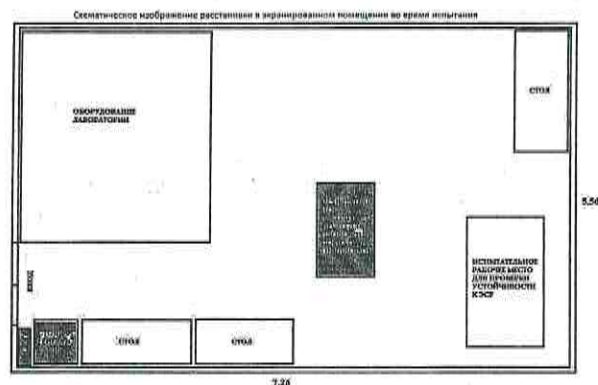
Проверка функционирования ТС: функционирует исправно

Степень жесткости испытаний: 3

Амплитуда импульсов для портов электропитания: ± 2 кВ

Амплитуда импульсов для портов передачи данных: ± 1 кВ на сигнальных выводах, в том числе, вспомогательных цепей и функционального заземления

Частота следования импульсов: 5 кГц



Подача НИП осуществляется с помощью УСР. В соответствии с инструкцией по эксплуатации заземляем имитатор, подключаем ИТС к имитатору, подключаем разъемы питания. Выставляем необходимую полярность и жмем кнопку запуск.

Испытание проводится в 6 периодов по 10 секунд каждый, разделяемый паузами по 10 секунд. Интервалы воздействий и пауз контролируем секундомером.

Фиксируем изменения в работе ИТС

Меняем полярность

Фиксируем изменения в работе ИТС

Затем подключаем выход имитатора не к УСР, а к емкостным клещам, в которые укладываем кабель связи.

Расстояние от клещей до ИТС и прочих металлических предметов должно быть не менее 0,5 м. Контролируем рулеткой. Повторяем испытание в 6 периодов по 10 секунд каждый, разделяемыми паузами по 10 секунд. Интервалы воздействий и пауз контролируем секундомером.

Фиксируем изменения в работе ИТС

Меняем полярность

Фиксируем изменения в работе ИТС

Определение критерия качества функционирования.

Результаты испытаний:

Подача помех в кабель питания:

Фиксируем изменения в работе ИТС: Нормальное функционирование ТС в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем

Меняем полярность

Фиксируем изменения в работе ИТС: Нормальное функционирование ТС в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем

Подача помех в кабель связи:

Фиксируем изменения в работе ИТС: Нормальное функционирование ТС в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем

Меняем полярность

Фиксируем изменения в работе ИТС: Нормальное функционирование ТС в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем

Критерий качества функционирования: А

ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)

Проверка требования к Электромагнитной обстановке и компоновка рабочего места при проведении испытания.

Определение степени жесткости испытания.

Электромагнитная обстановка по 8.1.2 соблюдена, так как испытание проводится в экранированном помещении.

Проверка уровня помехи осциллографом.

Соответствие параметров рабочего места: требования к геометрическим размерам и конструкции соблюдены

(согласно паспорту на испытательное рабочее место)

Проверка функционирования ТС: функционирует исправно

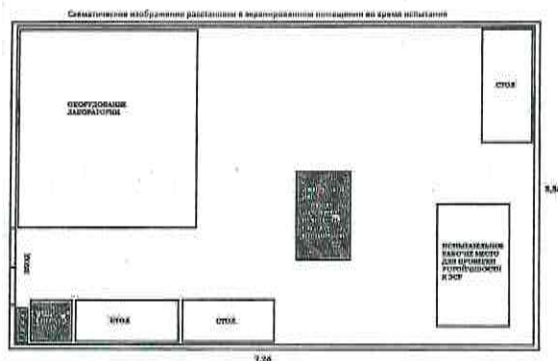
Степень жесткости испытаний: 2-3

Амплитуда импульсов: ± 2 кВ (между фазой и землей) на силовых выводах;

± 1 кВ (между фазами) на силовых выводах;

± 1 кВ (между фазой и землей) на сигнальных выводах

Частота следования импульсов: 1 импульс в 50 секунд



Подача МИП осуществляется с помощью ИИП-4000М. В соответствии с инструкцией по эксплуатации выставляем нужный режим. Кабель питания (не более 2м) подсоединяем к ИИП-4000М. Проводим испытание согласно методике. 5 воздействий положительной и 5 воздействий отрицательной полярности при 0, 90, 180, 270 градусов, относительно каждого провода. Время между воздействиями 50 секунд контролируем по секундомеру.

Фиксируем изменения в работе ИТС

Для линии связи проводим испытание с помощью ИИП-4000Д. Проводим испытание согласно методике. 5 воздействий положительной и 5 воздействий отрицательной полярности, относительно каждого провода. Время между воздействиями 50 секунд контролируем по секундомеру.

Фиксируем изменения в работе ИТС

Определение критерия качества функционирования.

Результаты испытаний:

Подача помех в кабель питания:

Фиксируем изменения в работе ИТС

1 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности при 0°:
функционирует исправно

1 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности при 90°:
функционирует исправно

1 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности при 180°:
функционирует исправно

1 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности при 270°:
функционирует исправно

2 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности при 0°:
функционирует исправно

2 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности при 90°:
функционирует исправно

1 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности при 180°:
функционирует исправно

1 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности при 270°:
функционирует исправно

Подача помех в кабель связи:

Фиксируем изменения в работе ИТС

1 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности:
функционирует исправно

2 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности:
функционирует исправно

3 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности:
функционирует исправно

4 провод-земля при воздействии импульсами 5 положительной и 5 отрицательной полярности:
функционирует исправно

Критерий качества функционирования: А (Нормальное функционирование ТС в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем)

ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)

Отражаем в отчете сведения в соответствии с программой испытаний для данного стандарта

Размеры ИТС: 18 x 64 x 90 мм

Условия функционирования: Функционирование при номинальном напряжении

Образец является отдельным изделием настенного типа.

Протокол испытаний № 770 от 03.09.2023

Лист 9 из 15

Расположение: согласно рисунку 8 данного стандарта с применением УСП-4.6-С2/С3 из комплекта устройств связи-развязки

Кабель питания из комплекта поставки

Полоса частот испытаний: 150 кГц-80МГц

Время удержания на частоте: 1 с

Шаг перестройки частоты (не более 1% предыдущего значения частоты): В диапазоне от 150 кГц до 1 МГц – 1400 Гц; от 1 МГц до 10 МГц – 9 кГц; от 10 МГц до 30 МГц – 95 кГц; от 30 до 80 МГц – 290 кГц

Степень жесткости испытания: 3 (10 В на силовых выводах, сигнальных выводах и функционального заземления)

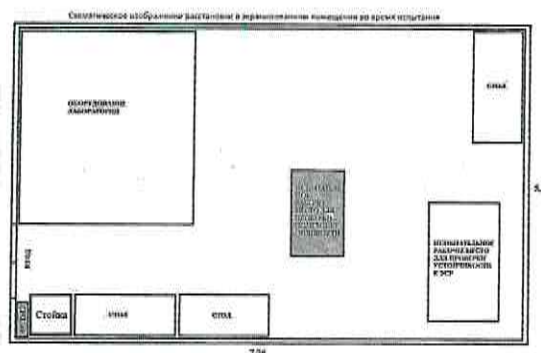
Метод оценки функционирования при испытании: согласно п.9 данного стандарта:

А - Нормальное функционирование в соответствии с установленными требованиями.

В - Временное ухудшение качества функционирования или прекращение выполнения установленной функции с последующим восстановлением нормального функционирования, осуществляемым без вмешательства оператора.

С - Временное ухудшение качества функционирования или прекращение выполнения установленной функции, которые требуют вмешательства оператора или перезапуска системы.

Д - Ухудшение качества функционирования или прекращение выполнения установленной функции, которые не могут быть восстановлены из-за повреждения оборудования (компонентов), нарушения программного обеспечения или потери данных.



Устанавливаем уровень помехи согласно п.6.4. Для этого размещаем и подключаем УСП и прочее ИО как указано на рисунке 7в. Расстояние между УСП и переходным устройством регулируем с использованием штангенциркуля. К выходу переходного устройства подключаем осциллограф.

Уровень помехи через генератор (при выключенной модуляции) устанавливаем таким образом, чтобы соблюдалось

условие: $U_{\text{изм}} = (U_0 / 6) \pm 25 \%$ (в линейных величинах)

Затем включаем модуляцию для проверки уровня.

Данную операцию повторяем для каждого шага перестройки частоты

$U_{0\text{н}}$: Для всех диапазонов 120 дБ

Предварительное тестирование ИТС: функционирует исправно

ИТС размещаем на столе согласно рисунку 8 данного стандарта. Геометрические размеры контролируем штангенциркулем

Кабель питания ИТС подключаем к сети через УСП-4.6-С2/С3. Включаем ИТС.

Выставляем на генераторе испытательные параметры первого диапазона:

Начальная частота: 150 кГц

Конечная частота 1000 кГц

Шаг изменения частоты: 1400 Гц

Глубина модуляции: 80 %

Частота модулированного сигнала: 1 кГц

Испытательный уровень: 120 дБ

Время удержания: 1с

Запускаем генератор.

Фиксируем изменения в работе ИТС в 1 диапазоне

Повторяем испытания для остальных диапазонов.

Фиксируем изменения в работе ИТС.

На основании зафиксированных изменений присваиваем ИТС критерий качества функционирования

Результаты испытаний:

Фиксируем изменения в работе ИТС:

1 диапазон: функционирует исправно

2 диапазон: функционирует исправно

3 диапазон: функционирует исправно

4 диапазон: функционирует исправно

Критерий качества функционирования: А (Нормальное функционирование ТС в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем)

ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004), п. 8.2.1

Образец имеет винтовые клеммы для подключения питания и нагрузки.

Представительные режимы функционирования ИТС: ИТС будет оцениваться во включенном состоянии под номинальной нагрузкой.

По окончании воздействия образцу будет присвоен критерий качества функционирования, основываясь на результатах

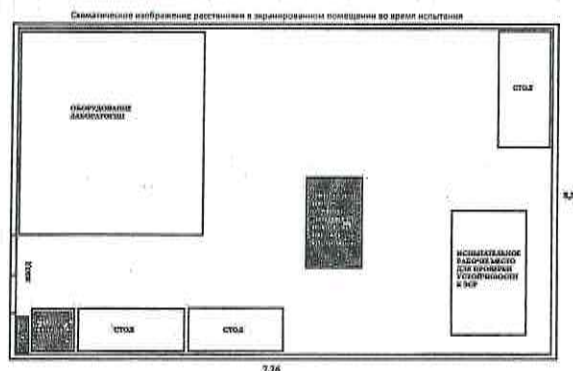
А – Нормальное функционирование ТС в соответствии с требованиями, установленными изготовителем, заказчиком испытаний или пользователем

В – Временное прекращение выполнения функций или ухудшение качества функционирования ТС, которые исчезают после прекращения помехи и не требуют вмешательства оператора для восстановления работоспособности

С – Временное прекращение выполнения функции или ухудшение качества функционирования ТС, восстановление которых требует вмешательства оператора

Д – Прекращение выполнения функции или ухудшение качества функционирования ТС, которые не могут быть восстановлены из-за повреждения ТС (компонентов) или программного обеспечения или потери данных.

Проверка требования к электромагнитной обстановке и компоновка рабочего места при проведении испытания. Электромагнитная обстановка по 8.1.2 соблюдена, так как испытание проводится в экранированном помещении.



Определение класса электромагнитной обстановки. Проверка функционирования ТС.

Уровни испытательных напряжений и длительности провалов напряжения

Снижают до 30% при длительности провала и прерывания 0,5 периода.

Снижение до 60% при длительности провала и прерывания 5 и 50 периодов.

Снижение свыше 95% при длительности провала и прерывания 250 периодов

Испытания проводятся на каждом установленном уровне 3 раза с интервалом 10с. Заданное напряжение провалов и прерываний, а так же интервала между ними задаем с помощью ИПН-8. Изменения напряжения задаем с помощью GWI.

Присваиваем критерий качества функционирования для каждого вида воздействия

Результаты испытаний:

Проверка функционирования ИТС: функционирует исправно

Результат воздействия 3 провалов напряжения до 30% U_T в течение 0,5 периода:

Временное прекращение выполнения функций или ухудшение качества функционирования ТС, которые исчезают после прекращения помехи и не требуют вмешательства оператора для восстановления работоспособности

Результат воздействия 3 провалов напряжения до 60% U_T в течение 5 периодов:

Временное прекращение выполнения функций или ухудшение качества функционирования ТС, которые исчезают после прекращения помехи и не требуют вмешательства оператора для восстановления работоспособности

Результат воздействия 3 провалов напряжения до 60% U_T в течение 50 периодов:

Временное прекращение выполнения функций или ухудшение качества функционирования ТС, которые исчезают после прекращения помехи и не требуют вмешательства оператора для восстановления работоспособности

Результат воздействия 3 прерываний напряжения до 95% U_T в течение 250 периодов:

Временное прекращение выполнения функций или ухудшение качества функционирования ТС, которые исчезают после прекращения помехи и не требуют вмешательства оператора для восстановления работоспособности

Критерий качества функционирования:

При провалах напряжения: В

При прерываниях напряжения: В

ГОСТ ИЕС 60947-1-2014, п. 8.2.1

Для испытания используется:

- Установка для испытания нагретой проволокой и Шкаф от Установки для испытания пламенем из комплекта ИО.
- Секундомер, Линейка, Преобразователь термоэлектрические ТП-0198, Измеритель комбинированный Testo 405 из комплекта СИ
- Доска из сосны толщиной 10 мм, обернутая в папиросную бумагу из комплекта ВО.

Испытание выполняют при следующих условиях:

а) для частей из изоляционного материала, на которых закрепляют токоведущие части и части заземляющей цепи, испытанием при температуре 960°C;

б) для всех остальных частей из изоляционного материала, испытанием при температуре 650°C.

Испытание проводят на одном образце. В случае сомнения, испытание проводят еще на двух образцах.

Перед испытанием образец выдерживают в течение 24 ч в нормальных климатических условиях окружающей среды.

Раскаленную проволоку прикладывают один раз.

Образец располагают во время испытания в самом неблагоприятном положении из его предполагаемого применения (поверхность, подлежащую испытанию, располагают в вертикальном положении). Конец раскаленной проволоки прикладывают к поверхности испытываемого образца в соответствии с условиями предполагаемого применения, при

котором нагретый или раскаленный проволочный элемент мог бы войти в контакт с испытываемым образцом.

Во время приложения раскаленной проволоки и спустя 30 с после этого необходимо наблюдать за образцом и

расположенным рядом с ними деталями, включая слой под образцом.

Время, когда происходит воспламенение образца и/или огонь затухает во время или после приложения проволоки,

измеряют и записывают.

Считают, что образец выдержал испытание раскаленной проволокой если:

- отсутствует видимое пламя и устойчивое свечение;
- пламя и свечение на образце прекратятся в течение 30 с после удаления от него проволоки.

Не должно быть возгорания папиросной бумаги или подпаливания доски.

Результат испытания:

Длительность горения: нет горения

Наличие воспламенения папиросной бумаги: отсутствует

Стойкость к аномальному нагреву и огню: устойчив

ГОСТ ИЕС 60947-1-2014, п. 8.2.4.2

Для испытаний используют:

- Динамометрическую отвертку из комплекта СИ
- Проводники соответствующего типа с максимальным поперечным сечением из комплекта ВО.

Для испытаний используют Проводники соответствующего типа с максимальным поперечным сечением

Безвинтовые зажимы согласно 7.1.8.1 испытывают с проводниками максимального сечения.

Проводник следует подсоединять к выводу и отсоединять пять раз.

Усилие затягивания резьбовых выводов должно соответствовать таблице 4 или составлять 110% крутящего момента, указанного изготовителем (выбирают большее).

Испытание следует проводить с двумя отдельными зажимами.

Если винт имеет шестигранную головку с насечкой под отвертку, а значения в графах II и III различны, испытание проводят дважды: первый раз к шестигранной головке прилагают крутящий момент в соответствии с графой III, затем на другом комплекте образцов - по графе II с применением отвертки.

Если значения в графах II и III одинаковы, проводят только испытание отверткой.

Каждый раз, когда винт или гайка откручивается, для испытания на затягивание следует использовать новый проводник.

Во время испытания зажимы и выводы не должны ослабляться, не должно быть повреждений, например поломки винта, повреждения резьбы или насечки на головке винта, деформации шайбы или скобы, что препятствовало бы дальнейшему использованию резьбовых соединений выводов.

Результат испытания:

- Наличие во время испытания ослаблений зажимов и выводов, повреждений, поломки винта, повреждения резьбы или насечки на головке винта, деформации шайбы или скобы, что препятствовало бы дальнейшему использованию резьбовых соединений выводов: отсутствуют
- Механическая прочность выводов образца: Обеспечивает

ГОСТ ИЕС 60947-1-2014, п. 8.2.4.3

Для испытаний используют:

- Установка для испытания контактных зажимов из комплекта ИО
- Динамометрическую отвертку, секундомер из комплекта СИ

- Проводники из комплекта ВО.

Испытанию на двух новых образцах аппарата подвергают:

- а) максимальное число проводников минимального поперечного сечения, присоединяемого к выводу;
- б) максимальное число проводников максимального поперечного сечения, присоединяемого к выводу;
- с) максимальное число проводников минимального и максимального поперечных сечений, присоединяемых к выводу.

Выводы, предназначенные для присоединения гибких или жестких (одножильных и/или многожильных) проводников, следует испытывать с проводниками каждого типа на различных комплектах образцов аппарата.

Выводы, предназначенные для присоединения гибких, и жестких (одножильных и/или многожильных) проводников одновременно, следует испытывать в соответствии с перечислением с).

Для испытания выводов следует использовать испытательное устройство, представленное на рисунке 1. К выводу аппарата следует присоединить установленное число проводников. Длина испытуемых проводников должна на 75 мм превышать высоту Н (значения указаны в таблице 5). Зажимные винты следует затягивать с приложением крутящего момента по таблице 4 или инструкции изготовителя. Испытуемый образец должен быть закреплен в соответствии с рисунком 1.

Каждый проводник подвергают круговому движению следующим образом.

Конец испытуемого проводника пропускают сквозь соответствующего размера гильзу в пластине, расположенной ниже вывода аппарата на высоте Н в соответствии с таблицей 5. Прочие проводники следует отогнуть, чтобы они не влияли на результаты испытания. Гильзу вставляют в горизонтальную пластину, так чтобы проводник проходил через нее по ее центру. Гильзу смещают так, чтобы она описывала круг диаметром 75 мм вокруг своей оси в горизонтальной плоскости со скоростью (10 ± 2) об/мин. Расстояние между зажимным концом вывода и верхним краем гильзы не должно отличаться от значения "Н" по таблице 5 более чем на 13 мм. Во избежание застревания, скручивания или проворачивания изолированного проводника гильзу следует смазывать. К концу проводника подвешивают груз, создающий тянущее усилие, указанное в таблице 5. В течение испытания следует совершить 135 непрерывных вращений.

При испытании проводник не должен выскальзывать из вывода, а также ломаться возле зажима.

Результат испытания:

Устойчивость к повреждаемости и выскальзыванию проводника при воздействии изгиба и натяжения: устойчив

ГОСТ IEC 60947-1-2014, п. 8.2.4.4

Для испытания используют:

- Установка для испытания узла крепления шнура натяжением, КШН
- Динамометрическую отвертку, секундомер из комплекта СИ
- Проводники из комплекта ВО.

8.2.4.4 Испытание на вытягивание

8.2.4.4.1 Круглые медные проводники

После испытания по 8.2.4.3 к испытанному проводнику аппарата прикладывают тянущее усилие по таблице 5.

Перед этим испытанием зажимные винты подтягивать не допускается.

Тянущее усилие прилагают без рывков в течение 1 мин в направлении оси проводника.

Во время испытания проводник не должен выскальзывать из вывода, а также ломаться возле зажима.

8.2.4.4.2 Плоские медные проводники

Проводник нужной длины закрепляют в выводе аппарата и в течение 1 мин без рывков прилагают тянущее усилие по таблице 6 в направлении, противоположном тому, в котором вставляли проводник.

Во время испытания проводник не должен выскальзывать из вывода, а также ломаться возле зажима.

Результат испытания:

- Выскальзывание проводника из выводов: отсутствует
- Излом проводника возле зажима: отсутствует
- Устойчивость образца к вытягиванию из кабельного ввода: устойчив

ГОСТ IEC 60947-1-2014, п. 8.2.4.5

Для испытания используют:

- Проводники из комплекта ВО

Испытание проводят с введением проводника наибольшего сечения и типа из рекомендованных изготовителем, диаметр которого соответствует теоретическому диаметру по таблице 7а, с конца которого предварительно сняли изоляцию и придали ему определенную форму. Зачищенный конец проводника должен полностью войти в отверстие зажима без применения чрезмерного усилия.

Результат испытания:

- Полное вхождение проводника в отверстие зажима без применения чрезмерного усилия: обеспечивает
- Возможность введения в зажим неподготовленных круглых медных проводников с максимальным установленным

поперечным сечением: Наличие возможности

ГОСТ IEC 60947-1-2014, приложение С

Проводят испытание по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) п. 13,

– степень защиты от доступа к опасным частям оборудования и попадания внешних твердых предметов, обозначаемой первой характеристической цифрой – код IP.

1. Образец выдержан при нормальных климатических условиях при температуре окружающей среды от 15°C до 35 °C и относительной влажности от 45% до 80 % в течение 1 часа.

2. Присоединяем к динамометру Щуп А (шар диаметром 50 мм, со съёмной рукояткой и барьером, имеющий вывод для подключения к контактному индикатору).

3. Выводы контактного индикатора подключаем последовательно к Щупу А и к проводу образца.

4. Прикладываем Щуп А, с усилием (50 ± 5) Н, ко всем возможным отверстиям образца, с учетом дополнительных ситуаций по приложению А.

5. Наличие доступа и достаточный промежуток к токоведущим частям контролируем при помощи Контактного индикатора с выходным напряжением 41 В.

6. Повторяем испытание по п. 1; 2; 3; 4; 5 с остальными щупами доступности с соответствующими испытательными усилиями и с учетом дополнительных ситуаций по приложению А.

Первая характеристическая цифра	Испытания для защиты от попадания внешних твердых предметов по п.13 ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	Результаты испытания
1	Сфера диаметром 50 мм – не должна проникать полностью через отверстие (наибольшее поперечное сечение не проходит через отверстие), испытательное усилие – (50 ± 5) Н.	Сфера не проникает
2	Жесткий шар диаметром 12,5 мм без рукоятки и барьера не должен проникать полностью (наибольшее поперечное сечение не проходит через отверстие), испытательное усилие – (30 ± 3) Н	Шар не проникает
3	Испытательный стержень диаметром 2,5 мм длиной 100 мм не должен проникать внутрь ни полностью, ни частично, испытательное усилие $(3 \pm 0,3)$ Н	Стержень проникает

Результат испытания:

Степень защиты оболочек от попадания внешних твердых предметов: IP2X

6. Результаты испытаний

Методика испытаний	Определяемый показатель	Результат
1	2	3
ГОСТ 2933-83, п. 4.1	Электрическая прочность изоляции	Отсутствие пробоя
ГОСТ 2933-83, п. 6.1-6.5	Электрическое сопротивление	Электрическое сопротивление: $55,9 \pm 1,4$ ГОм
ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	Критерий качества функционирования при воздействии электростатическими разрядами	A
ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	Критерий качества функционирования при воздействии радиочастотным электромагнитным полем	A
ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	Критерий качества функционирования при воздействии наносекундными импульсными помехами	A
ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	Критерий качества функционирования при воздействии микросекундными импульсными помехами большой энергии	A
ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	Критерий качества функционирования при воздействии кондуктивными помехами, наведенными радиочастотными электромагнитными полями	A
ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004), п. 8.2.1	Критерий качества функционирования при провалах напряжения	B
	Критерий качества функционирования при прерываниях напряжения	B
ГОСТ IEC 60947-1-2014, п. 8.2.1	Стойкость к аномальному нагреву и огню	Устойчив
ГОСТ IEC 60947-1-2014,	Механическая прочность выводов аппарата	Обеспечена

Методика испытаний	Определяемый показатель	Результат
1	2	3
п. 8.2.4.2		
ГОСТ IEC 60947-1-2014, п. 8.2.4.3	Устойчивость к повреждаемости и выскальзыванию проводника при воздействии изгиба и натяжения	Устойчив
ГОСТ IEC 60947-1-2014, п. 8.2.4.4	Устойчивость к вытягиванию из кабельного ввода	Устойчив
ГОСТ IEC 60947-1-2014, п. 8.2.4.5	Возможность введения в зажим неподготовленных круглых медных проводников с максимальным установленным поперечным сечением	Наличие возможности
ГОСТ IEC 60947-1-2014, приложение С	Степень защиты от проникновения посторонних предметов	IP2X

7. Оформил протокол испытаний

Руководитель испытательной лаборатории
(должность ответственного за оформление протокола)


(подпись)

Р.Ш. Муслимов
(инициалы, фамилия)

Знаки * и ** в случае указания означают, что в ходе испытаний были получены значения ниже нижней (*) или выше верхней (**) границы диапазона определения области аккредитации лаборатории. Полученные значения не являются результатами испытаний, т.к. лежат за пределами области аккредитации. Данная информация имеет справочный характер.

Знак *** в случае указания означает, что в ходе испытаний были получены значения в рамках диапазона определения области аккредитации лаборатории. Действительное значение параметра может находиться за пределами диапазона определения. Данная информация имеет справочный характер.

Результаты испытаний, приведенные в настоящем протоколе, распространяются только на предоставленные Заказчиком образцы, подвергнутые испытаниям

Частичное (фрагментарное) воспроизведение настоящего протокола испытаний запрещено

Лаборатория не несет ответственности за информацию, предоставленную заказчиком, если она может повлиять на достоверность результатов

ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА ИСПЫТАНИЙ