ООО «ГК МФМК»

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ТИТАН КОНТРОЛ 1000»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «ГК МФМК»

_____ /

«19» ____ 2026 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к протоколу испытаний № 3282026 в независимой испытательной лаборатории

Испытательная лаборатория ООО «ТестСертифико» (аттестат аккредитации RA.RU.21TC05)

Москва, 2026

Оглавление

1 Общие сведения об испытаниях и об объекте испытаний 3

2 Нормативные документы, указанные в протоколе испытаний 4

3 Состав испытаний и структура протокола 6

4 Методики испытаний 8

4.1 Испытания на помехоэмиссию 8

4.2 Испытания на устойчивость к электромагнитным помехам 9

4.3 Климатические испытания 11

4.4 Испытания изоляции и импульсным напряжением 12

4.5 Испытания на стойкость к аномальному нагреву и огню 13

4.6 Проверка нагрева изделия 15

4.7 Механические испытания (вибрация, удар, падение) 16

4.8 Проверка степени защиты IP 17

1 Общие сведения об испытаниях и об объекте испытаний

1.1. Настоящая пояснительная записка составлена к протоколу испытаний № 3282026, выданному независимой Испытательной лабораторией Общества с ограниченной ответственностью «ТестСертифико» (сокращённо — ИЛ ООО «ТС»), аккредитованной в национальной системе аккредитации на соответствие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 (аттестат аккредитации № RA.RU.21TC05).

1.2. Основные сведения об испытаниях приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные сведения об испытаниях

Показатель	Сведения
Объект испытаний	КОМПЛЕКС ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ «ТИТАН КОНТРОЛ 1000»
Заказчик испытаний	ООО «ГК МФМК» (ИНН/КПП 7725721179/773301001, ОГРН 1117746288604), адрес: 125476, г. Москва, ул. Василия Петушкова, д. 3, этаж/помещ. 3/1, ком. 3/6
Испытательная лаборатория	Испытательная лаборатория Общества с ограниченной ответственностью «ТестСертифико», адрес: 141190, Россия, Московская область, г. Фрязино, проезд Заводской, д. 2, корп. 1, пом. 103, 104, 118, 119, 202, 203, 204, 205
Аккредитация лаборатории	Аттестат аккредитации RA.RU.21TC05, ГОСТ ISO/IEC 17025-2019
Основание для проведения испытаний	НАПРАВЛЕНИЕ (ЗАЯВКА) НА ИСПЫТАНИЯ № 0722-26 от 26.08.2026
Дата (даты) проведения испытаний	26.08.2026 – 13.10.2026
Дата утверждения протокола	14.10.2026
Место проведения испытаний	141190, Россия, Московская область, г. Фрязино, проезд Заводской, д. 2, корп. 1, пом. 103, 104, 118, 119, 202, 203, 204, 205
Ответственные исполнители	Шмельков Е.Е., Коротыч А.С. (распределение работ от 26.08.2026)
Действие результатов	Результаты испытаний, зафиксированные в протоколе и его приложениях, распространяются только на образцы, подвергнутые испытаниям.

2 Нормативные документы, указанные в протоколе испытаний

2.1. Перечень нормативных документов приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Нормативные документы, указанные в протоколе испытаний № 3282026

Обозначение НД	Полное наименование нормативного документа
«Электромагнитная совместимость: требования и общие стандарты»	
ГОСТ IEC 61131-2-2012	ГОСТ IEC 61131-2-2012. Контроллеры программируемые. Часть 2. Требования к оборудованию и испытания (идентичен IEC 61131-2:2007, IDT)
ГОСТ IEC 61000-6-4-2016	ГОСТ IEC 61000-6-4-2016. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-4. Общие стандарты. Стандарт электромагнитной эмиссии для промышленных обстановок (идентичен IEC 61000-6-4:2011, IDT)
«Электромагнитная совместимость: методы измерений и испытаний»	
ГОСТ CISPR 16-2-1-2015	ГОСТ CISPR 16-2-1-2015. Требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерения. Часть 2-1. Методы измерения помех и помехоустойчивости. Измерения кондуктивных помех (идентичен CISPR 16-2-1:2014)
ГОСТ CISPR 16-2-3-2016	ГОСТ CISPR 16-2-3-2016. Требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерения. Часть 2-3. Методы измерения помех и помехоустойчивости. Измерения излучаемых помех (идентичен CISPR 16-2-3:2010)
ГОСТ 30804.4.2-2013	ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008). Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний
ГОСТ IEC 61000-4-3-2016	ГОСТ IEC 61000-4-3-2016. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю
ГОСТ IEC 61000-4-4-2016	ГОСТ IEC 61000-4-4-2016. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам (пачкам)
ГОСТ IEC 61000-4-5-2017	ГОСТ IEC 61000-4-5-2017. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к выбросу напряжения
ГОСТ IEC 61000-4-6-2022	ГОСТ IEC 61000-4-6-2022. Электромагнитная совместимость. Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными полями
ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	ГОСТ IEC 61000-4-8-2013. Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты
ГОСТ 30804.4.11-2013	ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004). Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний
«Степень защиты, климатические и механические испытания»	
ГОСТ 14254-2015	ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ГОСТ Р МЭК 60068-2-1-2009	ГОСТ Р МЭК 60068-2-1-2009. Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-1. Испытания. Испытание А: Холод (IEC 60068-2-1:2007, IDT)
ГОСТ Р МЭК 60068-2-2-2009	ГОСТ Р МЭК 60068-2-2-2009. Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло (IEC 60068-2-2:2007, IDT)
IEC 60068-2-14	IEC 60068-2-14 (Environmental testing. Part 2-14. Tests. Test N: Change of temperature); действующая русскоязычная версия — ГОСТ 28209-89 (МЭК 68-2-14-84) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание N: Смена

	температуры»
ГОСТ Р МЭК 60068-2-30	ГОСТ Р МЭК 60068-2-30-2009. Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-30. Испытания. Испытание Db: Влажное тепло, циклическое (12 ч + 12-часовой цикл) (IEC 60068-2-30:2005, IDT)
IEC 60068-2-6	IEC 60068-2-6 (Environmental testing. Part 2-6. Tests. Test Fc: Vibration (sinusoidal)); действующая русскоязычная версия — ГОСТ 28203-89 (МЭК 68-2-6-82) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная)»
IEC 60068-2-27	IEC 60068-2-27 (Environmental testing. Part 2-27. Tests. Test Ea and guidance: Shock); действующая русскоязычная версия — ГОСТ 28213-89 (МЭК 68-2-27-87) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Одиночный удар»
IEC 60068-2-75	IEC 60068-2-75 (Environmental testing. Part 2-75. Tests. Test Eh: Hammer tests) — испытание молотком (ударником); идентичный российский стандарт не обнаружен
«Изоляция и пожаробезопасность»	
ГОСТ Р МЭК 60664.1	ГОСТ Р МЭК 60664.1-2012. Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания (IEC 60664-1:2007, IDT)
ГОСТ Р МЭК 60695-2-10	ГОСТ Р МЭК 60695-2-10-2011. Испытания на пожароопасность. Часть 2-10. Основные методы испытаний раскалённой проволокой. Установка испытания раскалённой проволокой и общие процедуры испытаний (IEC 60695-2-10:2000, IDT)
ГОСТ IEC 60695-2-11	ГОСТ IEC 60695-2-11-2013. Испытания на пожароопасность. Часть 2-11. Основные методы испытаний раскалённой проволокой. Испытание раскалённой проволокой на воспламеняемость конечной продукции (IEC 60695-2-11:2000, IDT)
IEC 60695-11-10	IEC 60695-11-10 (Fire hazard testing. Part 11-10. Test flames — 50 W horizontal and vertical flame test methods); в государствах ЕАЭС применяется СТБ IEC 60695-11-10-2008 «Испытания на пожароопасность. Часть 11-10. Методы испытаний горизонтального и вертикального горения с использованием пламени мощностью 50 Вт» (IEC 60695-11-10:2003, IDT)
ГОСТ IEC 60065-2013	ГОСТ IEC 60065-2013. Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности (идентичен IEC 60065:2001 с изменениями)
«Общие стандарты (аккредитация лаборатории)»	
ГОСТ ISO/IEC 17025-2019	ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (идентичен ISO/IEC 17025:2017)

3 Состав испытаний и структура протокола

3.1. Испытания выполнены по двум независимым программам, оформленным как приложения к протоколу.

- Приложение № 3282026-1 — сведения, полученные при испытаниях на электромагнитную совместимость (помехоэмиссия и помехоустойчивость);
- Приложение № 3282026-2 — программа и методики испытаний и сведения, полученные при испытаниях по программе (степень защиты IP, климатические, электрические и механические испытания).

3.2. Состав испытаний, включённых в приложение № 3282026-1, приведён в таблице 3.

Таблица 3 – Состав испытаний приложения № 3282026-1

Пункт протокола	Наименование испытания	Нормативные документы	Результат
п. 4.1.2	Измерение излучаемых радиопомех в диапазоне частот 30–1000 МГц	ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-6-4-2016; ГОСТ CISPR 16-2-3-2016	Соответствует
п. 4.1.3	Устойчивость к электростатическому разряду (ЭСР)	ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ 30804.4.2-2013	Соответствует
п. 4.1.4	Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю	ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-4-3-2016	Соответствует во всех поддиапазонах
п. 4.1.5	Устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам (пачкам)	ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-4-4-2016	Соответствует по всем группам портов
п. 4.1.9	Устойчивость к выбросу напряжения (микросекундные импульсные помехи большой энергии)	ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-4-5-2017	Соответствует по всем воздействиям
п. 4.1.10	Устойчивость к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-4-6-2022	Соответствует по всем группам портов
п. 4.1.11	Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	Соответствует

3.3 Состав испытаний приложения № 3282026-2 приведён в таблице 4.

Таблица 4 – Состав испытаний приложения № 3282026-2 (программа и методики испытаний)

№ пункта	Наименование испытания	Результат
1	Проверка степени защиты IP	Соответствует
2	Климатические испытания	После температурных воздействий образцы работоспособны.
3	Проверка сопротивления изоляции	Соответствует
4	Проверка прочности изоляции	Электрический пробой не происходит. Электрическая прочность обеспечена.
5	Проверка на стойкость к аномальному нагреву и огню	Горящие капли не образовывались. Горение прекращалось в течение 30 с. Образцы не сгорели полностью.
6	Проверка на нагрев	Соответствует
7	Проверка импульсного напряжения	Пробоя не произошло
9	Виброустойчивость	Образец устойчив, сохраняет работоспособность при воздействии вибрации
10	Проверка стойкости к удару	Образец устойчив, сохраняет работоспособность при воздействии вибрации
11	Испытание на стойкость к падению	Повреждений нет

4 Методики испытаний

В разделах 4.1 – 4.8 для каждого испытания указана суть методики, параметры воздействия и критерии, фактически применённые в данной работе, полученный результат и ссылка на пункт протокола.

4.1 Испытания на помехоэмиссию

4.1.1. Требования к допустимым уровням помех для промышленного оборудования установлены ГОСТ IEC 61000-6-4-2016 с учётом требований ГОСТ IEC 61131-2-2012 к программируемым контроллерам, а способы измерения — стандартами CISPR 16-2-1 (кондуктивные помехи) и CISPR 16-2-3 (излучаемые помехи).

4.1.2. Методика измерений в общем виде включает: размещение образца на изолирующей подставке, подключение штатных кабелей связи и питания, измерение уровня помех измерительным приёмником в заданных полосах частот и сопоставление измеренных значений с нормами стандарта. Для излучаемых помех измерения выполняют при горизонтальной и вертикальной поляризации измерительной антенны, изменяя её высоту и азимут, и фиксируют максимальные значения.

4.1.3. Измерение излучаемых радиопомех в диапазоне частот 30–1000 МГц (ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-6-4-2016; ГОСТ CISPR 16-2-3-2016). Высота антенны 1000 мм, азимут 0°. Горизонтальная поляризация: макс. квазипиковое значение 49,14 дБ(мкВ/м) при норме 50 дБ(мкВ/м); вертикальная поляризация: макс. 48,34 дБ(мкВ/м) при норме 50 дБ(мкВ/м). Измеренные значения радиопомех не превышают установленные нормы.

4.2 Испытания на устойчивость к электромагнитным помехам

4.2.1. Общий порядок испытаний включает: установку образца на изолирующей непроводящей поверхности или на заземлённой пластине связи в соответствии с требованиями стандарта методики; подключение кабелей в штатной конфигурации; подачу нормированного воздействия на соответствующие порты; контроль работоспособности изделия во время и после воздействия.

4.2.2. Устойчивость к электростатическому разряду (ЭСР) (ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ 30804.4.2-2013), прямое воздействие: контактный ЭСР на проводящие поверхности, доступные обслуживающему персоналу (степень жёсткости 2); воздушный ЭСР на изолирующие поверхности (степени 1–3). Непрямое воздействие: контактный ЭСР на пластины связи с резисторами и без резисторов (степень 2). Уровни воздействия: Контактный ЭСР ±4 кВ, 10 разрядов; воздушный ЭСР ±2, ±4, ±8 кВ, 10 разрядов. Критерий качества функционирования: А.

4.2.3. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю (ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-4-3-2016). Параметры испытаний: Порт корпуса, облучение внешним источником, степени жёсткости 1–3. Время удержания на частоте 1 с, АМ 1 кГц, глубина модуляции 80 %. Уровни воздействия: 80–1000 МГц — 10 В/м; 1400–2000 МГц — 3 В/м; 2000–2700 МГц — 1 В/м.

4.2.4. Устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам (ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-4-4-2016). Параметры испытаний: Частота повторения 5 кГц, время испытания 120 с. Уровни воздействия: Порт электропитания ±2 кВ; порт передачи данных ±1 кВ; аналоговые порты ±1 кВ.

4.2.5. Устойчивость к выбросу напряжения (ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-4-5-2017). Параметры испытаний: 5 импульсов на каждое воздействие, интервал между импульсами 60 с. Уровни

воздействия: порт электропитания: «провод–провод» ±0,5 кВ, «провод–земля» ±0,5 кВ; порты ввода-вывода: порт передачи данных ±1 кВ, аналоговые порты ±1 кВ.

4.2.6. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными электромагнитными полями (ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-4-6-2022). Параметры испытаний: время удержания на частоте 1 с, АМ 1 кГц, глубина модуляции 80 %. Уровни воздействия: порт электропитания, порт передачи данных, аналоговые порты: диапазон 0,15–80 МГц, уровень 10 В.

4.2.7. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты (ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-4-8-2013). Параметры испытаний: порт корпуса, облучение внешним источником, степень жёсткости 4; время воздействия 600 с. Уровни воздействия: порт корпуса, 50 Гц и 60 Гц: 30 А/м.

4.3 Климатические испытания

4.3.1. Климатические испытания подтверждают, что изделие сохраняет работоспособность при воздействии пониженных и повышенных температур, при резкой смене температур и при повышенной влажности. Требование установлено п. 6.2 ГОСТ IEC 61131-2-2012, методики — стандартами серии IEC 60068-2:

- испытания Ab и Ae (холод) ГОСТ Р МЭК 60068-2-1: изделие выдерживают при пониженной температуре (испытание Ae — под нагрузкой, то есть при включённом питании), после чего проверяют работоспособность;
- испытания Bb и Be (сухое тепло) ГОСТ Р МЭК 60068-2-2: изделие выдерживают при повышенной температуре (испытание Be — под нагрузкой) с последующей проверкой работоспособности;
- испытания Na и Nb (смена температуры) IEC 60068-2-14: изделие поочерёдно помещают в холодную и горячую камеры (метод двух камер) или меняют температуру в одной камере, повторяя циклы заданное число раз; испытание выявляет механические напряжения, возникающие из-за разного теплового расширения материалов;
- испытание Db (влажное тепло циклическое) ГОСТ Р МЭК 60068-2-30: изделие выдерживают при повышенной температуре и высокой влажности в течение заданного числа суточных циклов, что выявляет коррозионные и изоляционные риски.

4.4 Испытания изоляции и импульсным напряжением

4.4.1. Требования к координации изоляции, категориям перенапряжения и испытательным импульсным напряжениям установлены ГОСТ Р МЭК 60664.1, методики измерений — программой и методиками испытаний.

4.4.2. Проверка сопротивления изоляции выполняется измерением сопротивления при приложенном испытательном напряжении между цепями и корпусом.

4.4.3. Сопротивление изоляции — не менее 10 МОм (при двукратном максимальном напряжении): между входными контактами питания и корпусом; между каналами и корпусом. Категория перенапряжения II по ГОСТ Р МЭК 60664.1. Сопротивление изоляции при напряжении 500 В переменного тока: между входными контактами питания и корпусом 7875,2–8482,8 МОм; между каналами и корпусом 8467,7–9325,7 МОм.

4.4.4. Электрическая прочность изоляции — не менее 350 В в течение 1 мин: между входными контактами питания и корпусом; между каналами и корпусом. Приложено напряжение 350 В: между входными контактами питания и корпусом; между каналами и корпусом.

4.4.5. Номинальное импульсное (1,2/50 мкс) напряжение (2000 м над уровнем моря) — не менее 500 В: между входными контактами питания и корпусом; между каналами и корпусом. Испытательное импульсное напряжение в зависимости от высоты над уровнем моря — по ГОСТ Р МЭК 60664.1.

4.5 Испытания на стойкость к аномальному нагреву и огню

4.5.1. Испытания подтверждают, что изоляционные материалы изделия не воспламеняются и не распространяют горение при аварийном перегреве. Применены две методики:

- Испытание раскалённой проволокой (ГОСТ Р МЭК 60695-2-10, ГОСТ IEC 60695-2-11) — наконечник проволоки, нагретый до заданной температуры, прижимают к образцу; после удаления проволоки фиксируют время остаточного свечения и горения, наличие горящих капель и полноту сгорания образца. Метод применяют к деталям, удерживающим токоведущие части (клеммы, колодки);
- Испытание пламенем мощностью 50 Вт (IEC 60695-11-10) — образец материала подвергают двукратному воздействию испытательного пламени; фиксируют время остаточного горения, наличие горящих капель и воспламенение хлопкового слоя под образцом. По результатам материалу присваивают класс горючести (V-0 или V-1). Метод применяют к деталям, не удерживающим токоведущие части (корпус).

4.5.2. Детали из изоляционных материалов должны быть стойки к аномальному нагреву и огню: детали, удерживающие токоведущие части (клеммы и т. д.) — раскалённая проволока 960 °C (по ГОСТ Р МЭК 60695-2-10, ГОСТ IEC 60695-2-11), свечение и горение должны прекращаться в течение 30 с после удаления раскалённой проволоки, образец не должен сгореть полностью; детали, не удерживающие токоведущие части (корпус и т. д.) — пламя мощностью 50 Вт, классы V-0 или V-1 (по IEC 60695-11-10). Воздействию подвергались клеммный зажим на лицевой панели модуля, блок скользящих контактов на тыльной стороне модуля, клеммная двухконтактная колодка. Горящие капли не образовывались, воспламенения специального слоя не произошло,

горение прекращалось в течение 30 с после удаления раскалённой проволоки, образцы не сгорели полностью.

4.5.3. Испытание по IEC 60695-11-10: образец вырезан из корпуса комплекса, габариты 97,05 × 12,94 × 2,25 мм; продолжительность первого воздействия пламени 10,31 с, остаточного горения 3,09 с; второго воздействия 10,17 с, остаточного горения 4,24 с (< 30 с); горящие капли отсутствуют, воспламенения хлопкового слоя не произошло. Второй образец (вырезан из корпуса модуля, 100,28 × 13,38 × 1,01 мм): воздействия 10,04 с и 10,28 с, остаточное горение 2,71 с и 3,46 с (< 30 с), капли отсутствуют, воспламенения хлопкового слоя не произошло.

4.6 Проверка нагрева изделия

4.6.1. Проверка нагрева подтверждает, что в рабочем режиме температура доступных частей изделия не превышает значений, безопасных для обслуживающего персонала, а температура токоведущих контактных соединений не приводит к их перегреву. Измерения выполняют после выхода изделия в установившийся тепловой режим.

4.6.2. Максимальное превышение температуры поверхности органов управления для выполнения операций руками относительно температуры окружающей среды — не более 5 °С; нагрева корпуса в самой нагретой точке — не более 10 °С; контактных поверхностей из меди, алюминия и его сплавов без защитных покрытий — не более 25 °С; контактных поверхностей с защитными покрытиями неблагородными металлами — не более 35 °С.

4.6.3. Температура окружающей среды в момент окончания измерений +26,0 °С. Максимальная температура органов управления +32,7 °С. Максимальное превышение температуры нагрева корпуса в самой нагретой точке относительно температуры окружающей среды 6,7 °С (< 10 °С). Максимальная температура контактных поверхностей из меди и алюминия +36,4 °С. Максимальное превышение температуры контактных поверхностей из меди, алюминия и его сплавов без защитных покрытий 10,4 °С (< 25 °С). Максимальная температура контактных поверхностей с покрытиями из неблагородных металлов +38,2 °С. Максимальное превышение температуры контактных поверхностей с защитными покрытиями неблагородными металлами 8,2 °С (< 35 °С).

4.7 Механические испытания (вибрация, удар, падение)

4.7.1. Механические испытания подтверждают, что изделие сохраняет работоспособность при транспортировании, монтаже и эксплуатации в условиях вибрации и ударов, а его корпус обладает механической прочностью.

4.7.2. Виброустойчивость (IEC 60068-2-6): изделие закрепляют на столе вибростенда и подвергают синусоидальной вибрации, плавно изменяя частоту в заданном диапазоне; испытание повторяют в трёх взаимно перпендикулярных осях по 10 циклов изменения частоты. В диапазоне частот от 5 до 8,4 Гц нормируется перемещение (амплитуда) 3,5 мм, в диапазоне от 8,4 до 150 Гц — ускорение 10 м/с² (1 g).

4.7.3. Проверка стойкости к удару (IEC 60068-2-27): на изделие воздействуют одиночными ударами с пиковым ускорением 10 g длительностью 11 мс — по 20 ударов в каждом направлении в каждом из трёх положений.

4.7.4. Испытание на стойкость к падению включает два независимых воздействия: падение ударника массой 250 г (стальной корпус с полиамидным вкладышем полусферической формы) с высоты 200 мм на части корпуса по методике IEC 60068-2-75 и падение изделия с высоты 0,5 м на бетонное основание, покрытое пластиной из твёрдой древесины.

4.8 Проверка степени защиты IP

4.8.1. Степень защиты IP обозначает защиту оболочки от проникновения твёрдых предметов и воды и подтверждается по ГОСТ 14254 (идентичен IEC 60529). Код IP20 означает: защита от доступа к опасным частям пальцами и от проникновения твёрдых предметов диаметром 12,5 мм и более, защита от воды отсутствует.

4.8.2. Методика: в отверстия оболочки вводят испытательный щуп доступности диаметром 12,5 мм (сферический щуп с имитацией сустава пальца) и проверяют, проникает ли он внутрь и достигает ли опасных частей — токоведущих элементов, находящихся под напряжением.

Общество с ограниченной ответственностью "ТестСертифико"
(ООО "ТС")
141190, РОССИЯ, Московская область, г.о. Фрязино, город Фрязино, проезд Заводской, дом 2, корпус 1

Испытательная лаборатория Общества с ограниченной ответственностью "ТестСертифико"
(ИЛ ООО "ТС")
141190, РОССИЯ, Московская область, город Фрязино, проезд Заводской, дом 2, корпус 1, помещения 103, 104, 118, 119, 202, 203, 204, 205
телефон: +7 (495) 128-56-20, адрес электронной почты: info@testsertlab.com

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 3282026

УТВЕРЖДАЮ
Ведущий инженер ИЛ ООО «ТС»
_____ Тарасов К.А.
14.10.2026

1. Общие сведения

Таблица № 1

Заказчик, контактные данные заказчика*	Общество с ограниченной ответственностью «ГК МФМК» (сокращенно: ГК «МФМК») ИНН / КПП 7725721179 / 773301001, ОГРН 1117746288604 Юридический адрес заказчика (место нахождения): 125476, Россия, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Южное Тушино, ул. Василия Петушкова, д. 3, этаж/помещ. 3/1, ком. 3/6 Адрес места осуществления деятельности: 115088, Россия, Москва, 2-й Южнопортовый проезд, д. 18, стр. 2 Контактный телефон (-ы), адрес электронной почты: +7 (495) 122-2262, info@mfmc.ru
Наименование продукции (образца (-ов)) в соответствии с сопроводительной документацией*	КОМПЛЕКС ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ «ТИТАН КОНТРОЛ 1000»
Информация по отбору образцов	Лаборатория не осуществляет отбор образцов. Образцы предоставлены заказчиком
Цель проведения испытаний*	Для внутренних целей заказчика
Основание для проведения испытаний	НАПРАВЛЕНИЕ (ЗАЯВКА) НА ИСПЫТАНИЯ № 0722-26 от 26.08.2026
Дата (-ы) проведения испытаний	26.08.2026 – 13.10.2026
Место проведения испытаний	141190, РОССИЯ, Московская область, город Фрязино, проезд Заводской, дом 2, корпус 1, помещения 103, 104, 118, 119, 202, 203, 204, 205

2. Приложения к протоколу испытаний

Таблица № 2

Приложение	Краткое описание приложения	Количество страниц
3282026-1	Сведения, полученные при испытаниях	7
3282026-2	Сведения, полученные при испытаниях	7
Общее количество приложений: 2		Общее количество страниц протокола испытаний: 17

3. Сведения об образце (-ах), полученные при идентификации

Таблица № 3

Изготовитель, адрес изготовителя	Изготовитель: - Юридический адрес (место нахождения): - Адрес места осуществления деятельности: -
Модель, тип, артикул	-
Количество образцов	2
Заводской (серийный) номер образца (-ов)	1. 0094699939 2. -
Наличие / отсутствие повреждений образца (состояние образца (-ов))	Повреждений не обнаружено
Номинальные данные основных технических характеристик	24 В

4. Перечень НД с требованиями, на соответствие которым проводятся испытания*

Таблица № 4

Обозначения НД с требованиями, на соответствие которым проводятся испытания
Приложение № 3282026-1
ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-6-4-2016; ГОСТ CISPR 16-2-1-2015; ГОСТ CISPR 16-2-3-2016; ГОСТ 30804.4.2-2013; ГОСТ IEC 61000-4-3-2016; ГОСТ IEC 61000-4-4-2016; ГОСТ IEC 61000-4-5-2017; ГОСТ IEC 61000-4-6-2022; ГОСТ IEC 61000-4-8-2013; ГОСТ 30804.4.11-2013
Приложение № 3282026-2
Программа и Методики испытаний

5. Сведения о распределении работы и ответственных исполнителях

Дата распределения работы: 26.08.2026

Таблица № 5

Приложение	Ф.И.О
3282026-1	Шмельков Е.Е.
3282026-2	Коротыч А.С.

Примечание - Перечисленные Приложения являются неотъемлемой частью настоящего протокола

6. Перечень НД, устанавливающих методы (методики) проведения испытаний

Таблица № 6

Обозначения НД, устанавливающих методы (методики) проведения испытаний
Приложение № 3282026-1
ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-6-4-2016; ГОСТ CISPR 16-2-1-2015; ГОСТ CISPR 16-2-3-2016; ГОСТ 30804.4.2-2013; ГОСТ IEC 61000-4-3-2016; ГОСТ IEC 61000-4-4-2016; ГОСТ IEC 61000-4-5-2017; ГОСТ IEC 61000-4-6-2022; ГОСТ IEC 61000-4-8-2013; ГОСТ 30804.4.11-2013
Приложение № 3282026-2
Программа и Методики испытаний
Дополнительная информация от заказчика*
Программа и Методики испытаний: 1. IP20 2. Климатика: ГОСТ Р МЭК 60068-2-1 (испытания Ab и Ae) ГОСТ Р МЭК 60068-2-2 (испытания Bb и Be) IEC 60068-2-14 (испытания Na и Nb); ГОСТ Р МЭК 60068-2-30 (испытание Db) 3. Проверка сопротивления изоляции 4. Проверка прочности изоляции 5. Проверка на стойкость к аномальному нагреву и огню 6. Проверка на нагрев 7. Проверка импульсного напряжения 8. Виброустойчивость 9. Проверка стойкости к удару 10. Испытание на стойкость к падению

7. Примечания, принятые сокращения и обозначения, действительные для всего протокола испытаний и его приложений

Таблица № 7

Ссылка «*см. Прил. №*» отсылает к приложению с соответствующим номером к данному протоколу. Ссылка «*см. Табл. №*» отсылает к таблице с соответствующим номером в данном протоколе или приложении. В десятичных дробях протокола используется запятая. ИЛ – испытательная лаборатория ООО «ТС». ИО – испытательное оборудование. СИ – средства измерений. СО – стандартные образцы. ВО – вспомогательное оборудование. НД – нормативные документы.
Результаты испытаний, зафиксированные в этом протоколе испытаний и его приложениях, распространяются только на образцы, подвергнутые испытаниям
Полное или частичное воспроизведение этого протокола испытаний и его приложений, а также передача его третьим лицам не допускается без согласия ООО «ТС»
Дата выдачи протокола испытаний соответствует дате утверждения документа
Отправьте отзыв о нашей работе на почту info@testsertlab.com

* – информация предоставлена заявителем (заказчиком)

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3282026-1

1. Место проведения испытаний и условия окружающей среды

Таблица № 1

Место проведения испытаний	141190, РОССИЯ, Московская область, город Фрязино, проезд Заводской, дом 2, корпус 1, помещения 103, 104, 118, 119, 202, 203, 204, 205		
Значения параметров окружающей среды при проведении испытаний	Температура окружающей среды, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа
	от 23,1 до 23,6	от 48,7 до 49,5	от 994,6 до 997,3

2. Дополнительные сведения и сведения о примененных методах (методиках)

Таблица № 2

Дополнительные сведения	-
Обозначение НД, устанавливающих методы (методики) проведения испытаний	ГОСТ IEC 61131-2-2012; ГОСТ IEC 61000-6-4-2016; ГОСТ CISPR 16-2-1-2015 ГОСТ CISPR 16-2-3-2016; ГОСТ 30804.4.2-2013; ГОСТ IEC 61000-4-3-2016; ГОСТ IEC 61000-4-4-2016; ГОСТ IEC 61000-4-5-2017; ГОСТ IEC 61000-4-6-2022; ГОСТ IEC 61000-4-8-2013; ГОСТ 30804.4.11-2013

3. Сведения о примененных СИ, ИО, СО и ВО

Таблица № 3.1 – Примененные СИ, ИО, СО

№ п/п	Наименование, Модель / Тип	Заводской / Инвентарный номер	Свидетельство / Аттестат (номер, срок действия)
1	Измерительный приемник полнофункциональный анализатор спектра ESL 6	Зав. № 1300.5001K16-100224-YP Инв. ТС/ИЛ 192	Свидетельство о поверке № С-МА/25-08-2026/552319599 от 25.08.2026 Действительно до 24.08.2027
2	Эквивалент сети ESH2-Z5	Зав.№ 100425 Инв. ТС/ИЛ 1075	Свидетельство о поверке № С-МА/09-02-2026/503226063 от 09.02.2026 Действительно до 08.02.2027
3	Клещи токовые многофункциональные АТК 2200	Зав. № 09350147 Инв. ТС/ИЛ 224	Свидетельство о поверке № С-МА/11-09-2025/463865898 от 11.09.2025 Действительно до 10.09.2026
4	Источник питания переменного тока APS-9102	Зав.№ GEN902472 Инв. ТС/ИЛ 034	Свидетельство о поверке № С-МА/07-04-2026/517211919 от 07.04.2026 Действительно до 06.04.2027
5	Рулетка измерительная металлическая BMI twoCOMP 10m	Зав.№ 10T-0664 Инв. ТС/ИЛ 1224	Свидетельство о поверке № С-ТТ/14-10-2025/473488177 От 14.10.2025 Действительно до 13.10.2026
6	Прибор, комбинированный TESTO 622	Зав. № 39547217/0525 Инв. ТС/ИЛ 1314	Свидетельство о поверке № С-ДЮП/11-12-2025/489073463 от 11.12.2025 Действительно до 10.12.2026
7	Безэховая экранированная камера (БЭК) АБЕМ.441314.006-055	Зав. № 055 Инв. ТС/ИЛ 700	Аттестат № 13/24-1790 от 10.08.2020 Протокол повторной аттестации № 77-26 от 25.05.2026 Периодичность 2 года
8	Антенна измерительная CBL 6143A	Зав. № 57364 Инв. ТС/ИЛ 1009	Свидетельство о поверке № С-МА/04-08-2025/452255042 от 04.08.2025 Действительно до 03.08.2027

Таблица № 3.1 – Примененные СИ, ИО, СО

№ п/п	Наименование, Модель / Тип	Заводской / Инвентарный номер	Свидетельство / Аттестат (номер, срок действия)
9	Поворотный стол (БЭК)	Инв. ТС/ИЛ 919	Аттестат № 92/23 Протокол первичной аттестации № 92-23 от 19.09.2023 Периодичность 36 месяцев
10	Измеритель фликера и гармоник HA1600A	Зав. № 447051 Инв. ТС/ИЛ 160	Свидетельство о поверке № С-МА/17-10-2025/474950191 от 17.10.2025 Действительно до 16.10.2026
11	Секундомер электронный «Интеграл С-01»	Зав. № 414481 Инв. ТС/ИЛ 579	Свидетельство о поверке № С-МА/30-04-2026/522552988 от 30.04.2026 Действительно до 29.04.2027
12	Генератор RV ESD	Зав. № SX012501I6 Инв. ТС/ИЛ 1280	Аттестат № 41-025 от 03.04.2025, Протокол периодической аттестации № 29-26 от 03.04.2026 Периодичность 12 месяцев
13	Стол для испытаний 800x1600 мм	Инв. ТС/ИЛ 998	Аттестат № 19-025 от 07.03.2025 Протокол первичной аттестации № 19-25 от 07.03.2025 Периодичность 36 месяцев
14	Комбинированный генератор помех PRM61245A	Зав. № PR15083287 Инв. ТС/ИЛ 165	Аттестат № 19/24 от 14 марта 2024 г. Протокол периодической аттестации № 24-26 от 13.03.2026 Периодичность 1 год.
15	Микрометр гладкий МКЦ Micron, МКЦ-25	Зав. № 131205195 Инв. ТС/ИЛ 156	Свидетельство о поверке № С-ТТ/14-10-2025/473488181 от 14.10.2025 Действительно до 13.10.2026
16	Осциллограф цифровой DSO6102A	Зав. № MY48260111 Инв. ТС/ИЛ 695	Свидетельство о поверке № С-МА/09-09-2025/462865546 от 09.09.2025 Действительно до 08.09.2026
17	Испытательная установка ТЕСТСЕРТИФИКО-4-6	Инв. ТС/ИЛ 654	Аттестат № 52/26 от 27.04.2026 Протокол повторной аттестации № 52-26 от 27.04.2026 Периодичность 1 год.
18	Генератор помех DRP61011AG	Зав.№ 1 Инв. ТС/ИЛ 1089	Аттестат № 103/25 от 10.12.2025 Протокол первичной аттестации № 103-25 от 10.12.2025 Периодичность 1 год.
19	Генератор сигналов SMB100A	Зав. № 108077 Инв. ТС/ИЛ 678	Свидетельство о поверке № С-ВХН/06-06-2024/344932891 от 06.06.2024 Действительно до 05.06.2027
20	Пробник электрического поля РММ ЕР-600	Зав. № 611WX70317 Инв. ТС/ИЛ 1271	Свидетельство о поверке № С-МА/10-02-2026/503244847 от 10.02.2026 Действительно до 09.02.2027
21	Антенна измерительная логопериодическая П6-322М	Зав.№ 151120600 Инв. ТС/ИЛ 1257	Свидетельство о поверке № С-ВХН/08-07-2026/539548523 от 08.07.2026 Действительно до 07.07.2028
22	Антенна измерительная П6-223	Зав. № 150819889 Инв. ТС/ИЛ 531	Свидетельство о поверке № С-МА/22-07-2025/449491304 от 22.07.2025 Действительно до 21.07.2027

Таблица № 3.1 – Примененные СИ, ИО, СО

№ п/п	Наименование, Модель / Тип	Заводской / Инвентарный номер	Свидетельство / Аттестат (номер, срок действия)
23	Усилитель широкополосный большой мощности CBA 1G-150	Зав. № Т44202 Инв. ТС/ИЛ 698	Аттестат № 13/24-1788 от 20.07.2020 Аттестат № 63/24 от 19.07.2024 Протокол периодической аттестации № 89-26 от 20.07.2026 Периодичность 1 год.
24	Усилитель 80S1G4	Зав № 0339159 Инв. ТС/ИЛ 697	Аттестат № 13/24-1787 от 20.07.2020 Аттестат № 65/24 от 19.07.2024 Протокол периодической аттестации № 88-26 от 20.07.2026 Периодичность 1 год
25	Имитатор магнитного поля промышленной частоты. ИМППЧ-1000	Зав. № 55 Инв. ТС/ИЛ 473	Аттестат №03/25 от 30.01.2025 Периодичность 24 месяцев Протокол первичной аттестации № 03-25 от 30.01.2025
26	Мультиметр Keithley DMM6500	Зав.№ 4522302 Инв. ТС/ИЛ 1145	Свидетельство о поверке № С-МА/08-07-2026/539508618 от 08.07.2026 Действительно до 07.07.2027

Таблица № 3.2 – Примененное ВО

№ п/п	Наименование	Заводской / Инвентарный номер
1	Коаксиальная кабельная сборка N112-8DFBPVC-N112-2м	Инв. ТС/ИЛ 970
2	Изолирующая пластина	Инв. ТС/ИЛ 980
3	Непроводящая поверхность высотой 40 см	Инв. ТС/ИЛ 1099
4	Диэлектрический стол (БЭК)	Инв. ТС/ИЛ 920
5	Мачта диэлектрическая радиоизмерительная	Инв. ТС/ИЛ 680
6	Коаксиальная кабельная сборка N111-8DFBPVC-N111-15м	Инв. ТС/ИЛ 1060
7	Ноутбук Lenovo ThinkPad X200 UltraBase	Зав. № 44C0554 Инв. ТС/ИЛ 1221
8	Стол малый 1000x1200 мм	Инв. ТС/ИЛ 1016
9	Непроводящая поверхность толщиной 100 мм	Инв. ТС/ИЛ 408/1-6
10	Вертикальная пластина связи	Инв. ТС/ИЛ 298
11	Изолирующая пластина	Инв. ТС/ИЛ 980
12	Изолирующая диэлектрическая пластина 2 шт.	Инв. ТС/ИЛ 976
13	Коаксиальная кабельная сборка N112-8DFBPVC-N112-100см	Инв. ТС/ИЛ 973
14	Стол малый 1000x1200 мм	Инв. ТС/ИЛ 1016
15	Пластина связи 1000x1200 мм	Инв. ТС/ИЛ 1018
16	Непроводящая поверхность толщиной 40 мм	Инв. ТС/ИЛ 1144
17	Пластина заземления (горизонтальная, вертикальная)	Инв. ТС/ИЛ 760

4. Сведения, полученные при испытаниях:

4.1. Сведения, полученные при испытаниях по ГОСТ IEC 61131-2-2012, ГОСТ IEC 61000-6-4-2016, ГОСТ CISPR 16-2-1-2015

Измерение напряжения ИРП на входных портах электропитания переменного тока в диапазоне частот (0,15 -30) МГц

Таблица № 4.1.1.1

Кондуктивные радиопомехи				
Частота помехи, МГц	Квазипиковое значение дБ (мкВ)	Норма для квазипикового значения дБ (мкВ)	Среднее значение дБ (мкВ)	Норма для среднего значения дБ (мкВ)
-	-	-	-	-
Примечание	Измерение не проводилось, т.к. данное требование не применимо к изделию			
НП				
Условия проведения	Измерение напряжения радиопомех на фазе ☐			
	Измерение напряжения радиопомех на нейтрали ☐			

4.1.2 Сведения, полученные при испытаниях по ГОСТ IEC 61131-2-2012, ГОСТ IEC 61000-6-4-2016, ГОСТ CISPR 16-2-3-2016

Измерение излучаемых радиопомех диапазоне частот от 30 МГц до 1000 МГц

Таблица № 4.1.2.1

Излучаемые помехи в полосе частот от 30 МГц до 1000 МГц		
Высота антенны, мм	1000	
Азимут угла °	0	
Частота помехи, МГц	Квазипиковое значение дБ (мкВ/м)	Норма для квазипикового значения дБ (мкВ/м)
32,920	33,25	50
44,200	31,78	50
65,280	36,59	50
115,200	37,83	50
162,520	49,14	50
191,960	46,65	50
250,000	42,11	57
447,960	42,33	57
703,920	42,51	57
832,000	42,40	57
Измеренные значения радиопомех не превышают установленные нормы		
Условия проведения	Измерение проводилось при горизонтальной поляризации антенны	☑
	Измерение проводилось при вертикальной поляризации антенны	☐

Таблица № 4.1.2.2

Излучаемые помехи в полосе частот от 30 МГц до 1000 МГц		
Высота антенны, мм	1000	
Азимут угла °	0	
Частота помехи, МГц	Квазипиковое значение дБ (мкВ/м)	Норма для квазипикового значения дБ (мкВ/м)
36,160	47,26	50
44,120	48,34	50
64,800	25,07	50
116,040	36,26	50
162,600	40,01	50
229,200	33,72	50
320,000	36,09	57
447,960	40,27	57
519,480	36,83	57
1,000	43,71	57
Измеренные значения радиопомех не превышают установленные нормы		
Условия проведения	Измерение проводилось при горизонтальной поляризации антенны	☐
	Измерение проводилось при вертикальной поляризации антенны	☑

4.1.3. Сведения, полученные при испытаниях по ГОСТ IEC 61131-2-2012, ГОСТ 30804.4.2-2013

Устойчивость к электростатическому разряду

Таблица № 4.1.3.1

Вид воздействия на испытуемый образец и степень жесткости		
Воздействие	Ввод помехи	Степень жёсткости
Прямое воздействие	Контактный ЭСР на проводящие поверхности доступные обслуживающему персоналу	2
	Воздушный ЭСР на изолирующие поверхности доступные обслуживающему персоналу	1-3
Непрямое воздействие	Контактный ЭСР на пластины связи с резисторами	2
	Контактный ЭСР на пластины связи без резисторов	2

Таблица № 4.1.3.2

Устойчивость к электростатическим разрядам				
Воздействие	Амплитуда испытательного воздействия, кВ	Количество разрядов для каждого испытания	Критерий качества функционирования	
Контактный ЭСР	± 4	10	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует
Воздушный ЭСР	± 2, ± 4, ± 8	10	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует

4.1.4. Сведения, полученные при испытаниях по ГОСТ IEC 61131-2-2012, ГОСТ IEC 61000-4-3-2016

Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю.

Таблица № 4.1.4.1

Вид воздействия на испытуемый образец и степень жесткости.		
Воздействие	Ввод помехи	Степень жёсткости
Порт корпуса	Облучение внешним источником	1-3

Таблица № 4.1.4.2

Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю					
Время удержания на частоте, с	**1**				
Диапазон Частот, МГц	Амплитудная Модуляция, кГц	Глубина Модуляции, %	Уровень В/м	Критерий качества функционирования	
80-1000	1	80	10	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует
1400-2000	1	80	3	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует
2000-2700	1	80	1	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует

4.1.5. Сведения, полученные при испытаниях по ГОСТ IEC 61131-2-2012, ГОСТ IEC 61000-4-4-2016

Устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам (пачкам)

Таблица № 4.1.5

Устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам (пачкам)			
Частота повторения, кГц	5		
Время Испытания, с	120		
Воздействие	Амплитуда испытательного импульса, кВ	Критерий качества функционирования	
Порт электропитания	± 2	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует
Порт передачи данных	± 1	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует
Аналоговые порты	± 1	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует

4.1.9. Сведения, полученные при испытаниях по ГОСТ IEC 61131-2-2012, ГОСТ IEC 61000-4-5-2017
Устойчивость к выбросу напряжения

Таблица № 4.1.9

Устойчивость к выбросу напряжения			
Количество импульсов, шт	5		
Интервал между импульсами, с	60		
Воздействие на порт электропитания	Амплитуда испытательного импульса, кВ	Критерий качества функционирования	
Провод - провод	± 0,5	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует
Провод - земля	±0,5	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует
Воздействие на порты ввода-вывода	Амплитуда испытательного импульса, кВ	Критерий качества функционирования	
Порт передачи данных	± 1	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует
Аналоговые порты	± 1	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует

4.1.10. Сведения, полученные при испытаниях ГОСТ IEC 61131-2-2012, ГОСТ IEC 61000-4-6-2022. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенными радиочастотными электромагнитными полями

Таблица № 4.1.10

Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенными радиочастотными электромагнитными полями				
Время удержания на частоте, с	1			
АМ, кГц	1			
Глубина Модуляции, %	80			
Воздействие	Диапазон частот, МГц	Уровень, В	Критерий качества функционирования	
Порт электропитания	0,15 - 80	10	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует
Порт передачи данных	0,15 - 80	10	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует
Аналоговые порты	0,15 - 80	10	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует

4.1.11. Сведения, полученные при испытаниях по, ГОСТ IEC 61131-2-2012, ГОСТ IEC 61000-4-8-2013. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты.

Таблица № 4.1.11.1

Вид воздействия на испытуемый образец и степень жесткости		
Воздействие	Ввод помехи	Степень жёсткости
Порт корпуса	Облучение внешним источником	4

Таблица № 4.1.11.2

Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты				
Время воздействия, с	600			
Вид воздействия внешней помехи на частоте	Степень жесткости испытаний	Амплитуда Испытательного воздействия, А/м	Критерий качества функционирования	
Порт корпуса 50 Гц и 60 Гц	4	30	A	☑ Соответствует ☐ Не соответствует

4.1.12. Сведения, полученные при испытаниях по ГОСТ IEC 61131-2-2012, ГОСТ 30804.4.11-2013.Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания.

Испытание не проводилось, применяется только для портов переменного тока

Испытания провел: _____ **Шмельков Е.Е.**

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3282026-2

1. Место проведения испытаний и условия окружающей среды

Таблица № 1

Место проведения испытаний	141190, РОССИЯ, Московская область, город Фрязино, проезд Заводской, дом 2, корпус 1, помещения 103, 104, 118, 119, 202, 203, 204, 205		
Значения параметров окружающей среды при проведении испытаний	Температура окружающей среды, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, гПа
	от 22,7 до 24,3	от 50,1 до 56,4	От 985,3 до 998,6

2. Дополнительные сведения и сведения о примененных методах (методиках)

Таблица № 2

Дополнительные сведения	—
Обозначение НД, устанавливающих методы (методики) проведения испытаний	Программа и Методики испытаний: 1. IP20 2. Климатика: ГОСТ Р МЭК 60068-2-1 (испытания Ab и Ae) ГОСТ Р МЭК 60068-2-2 (испытания Bb и Be) IEC 60068-2-14 (испытания Na и Nb); ГОСТ Р МЭК 60068-2-30 (испытание Db) 3. Проверка сопротивления изоляции 4. Проверка прочности изоляции 5. Проверка на стойкость к аномальному нагреву и огню 6. Проверка на нагрев 7. Проверка импульсного напряжения 9. Виброустойчивость 10. Проверка стойкости к удару 11. Испытание на стойкость к падению

3. Сведения о примененных СИ, ИО, СО и ВО

Таблица № 3.1 – Примененные СИ, ИО, СО

№ п/п	Наименование, Модель / Тип	Заводской / Инвентарный номер	Свидетельство / Аттестат (номер, срок действия)
1	Прибор комбинированный Testo 622	Зав. № 39542448/0524 Инв. ТС/ИЛ 1275	Свидетельство о поверке № С-МА/10-03-2026/509894626 от 10.03.2026 Действительно до 09.03.2027 Свидетельство о поверке № С-МА/19-03-2026/512328681 от 19.03.2026 Действительно до 18.03.2027
2	Клещи токовые многофункциональные АТК 2200	Зав. № 09350147 Инв. ТС/ИЛ 224	Свидетельство о поверке № С-ДРШ/15-09-2026/557485722 от 15.09.2026 Действительно до 14.09.2027
3	Секундомер электронный «Интеграл С-01»	Зав № 414481 Инв ТС/ИЛ 579	Свидетельство о поверке № С-МА/30-04-2026/522552988 от 30.04.2026 Действительно до 29.04.2027
4	Рулетка измерительная UM3M	Зав. № 068 Инв. ТС/ИЛ 308	Свидетельство о поверке № С-ТТ/10-07-2026/540078844 от 10.07.2026 Действительно до 09.07.2027
5	Камера климата ЗИО КХТВ-500-МО	Зав. № ZIO 0013 Инв. ТС/ИЛ 080	Аттестат № 104/25 от 10.12.2025 Протокол первичной аттестации № 104-25 от 10.12.2025 Периодичность 1 год
6	Измеритель влажности и температуры Гигротерм-38	Зав.№ ТМ17457614 Инв. ТС/ИЛ 1208	Свидетельство о поверке № С-ВЦЛ/13-04-2026/519588083 от 13.04.2026 Действительно до 12.04.2027
7	Камера климата СМ-70-150-1200 ТВХ	Зав. № 007/2766 Инв. ТС/ИЛ 715	Аттестат № 25-020 Протокол повторной аттестации № 59-26 от 29.04.2026 Периодичность 1 год.
8	Преобразователь измерительный температуры и влажности ИПТВ-206/М1-02	Зав № 09-1508 Инв. ТС/ИЛ 715/1	Свидетельство о поверке № С-МА/10-12-2025/487453785 от 10.12.2025 Действительно до 09.12.2027
9	Элемент чувствительный из платины технический ЧЭПТ-3	Зав № 848 Инв. ТС/ИЛ 715/2	Свидетельство о поверке № С-ДЮП/23-01-2023/217274925 от 23.01.2023 Действительно до 22.01.2027

Таблица № 3.1 – Примененные СИ, ИО, СО

№ п/п	Наименование, Модель / Тип	Заводской / Инвентарный номер	Свидетельство / Аттестат (номер, срок действия)
10	Установка испытательная вибрационная электродинамическая ВЭДС-1500МК	Зав.№ 366 Инв. ТС/ИЛ 1303	Аттестат № 95/25 от 27.10.2025 Протокол повторной аттестации № 76-26 от 05.05.2026 Периодичность 12 месяцев
11	Система управления виброиспытаниями ВС-207, ВС-207.4	Зав. № 207400750 Инв. ТС/ИЛ 1293	Свидетельство о поверке № С-МА/09-07-2026/539740343 от 09.07.2026 Действительно до 08.07.2027
12	Вибропреобразователь АР2037-10	Зав. № 25258 Инв. ТС/ИЛ 1297	Свидетельство о поверке № С-БСХ/27-08-2026/553013449 от 27.08.2026 Действительно до 26.08.2027
13	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок Mi 3394	Зав. № 16050241 Инв. ТС/ИЛ 228	Свидетельство о поверке № С-МА/21-11-2024/389105029 от 21.11.2024 Действительно до 20.11.2026
14	Устройство испытания раскаленной проволокой Т4-08	Инв. ТС/ИЛ 033 Рег. № 108/14	Аттестат № 46/26 от 24.04.2026 Протокол повторной аттестации № 46-26 от 24.04.2026 Периодичность: 1 год.
15	Лабораторная горелка Бунзена	Инв. ТС/ИЛ 013	Аттестат № 35-17 от 12.05.2017 Протокол периодической аттестации № 51-26 от 27.04.2026 Периодичность 3 года.
16	Система сбора данных/коммутации 34980A + 5 модулей (34921T) измерения температуры	Зав № MY53151933 Инв. ТС/ИЛ 120	Свидетельство о поверке № С-МА/08-04-2026/517600177 от 08.04.2026 Действительно до 07.04.2027
17	Преобразователь термоэлектрический ТХА(К)-1199/52	Зав.№ 3403 Инв. ТС/ИЛ 1347	Первичная поверка в паспорте от 28.04.2026 Действительно до 27.04.2027
18	Преобразователь термоэлектрический ТХА(К)-1199/52	Зав.№ 3404 Инв. ТС/ИЛ 1348	Первичная поверка в паспорте от 28.04.2026 Действительно до 27.04.2027
19	Преобразователь термоэлектрический ТХА(К)-1199/52	Зав.№ 3405 Инв. ТС/ИЛ 1349	Первичная поверка в паспорте от 28.04.2026 Действительно до 27.04.2027
20	Преобразователь термоэлектрический ТХА(К)-1199/52	Зав.№ 3406 Инв. ТС/ИЛ 1350	Первичная поверка в паспорте от 28.04.2026 Действительно до 27.04.2027
21	Преобразователь термоэлектрический ТХА(К)-1199/52	Зав.№ 3407 Инв. ТС/ИЛ 1351	Первичная поверка в паспорте от 28.04.2026 Действительно до 27.04.2027
22	Преобразователь термоэлектрический ТХА(К)-1199/52	Зав.№ 3408 Инв. ТС/ИЛ 1352	Первичная поверка в паспорте от 28.04.2026 Действительно до 27.04.2027
23	Преобразователь термоэлектрический ТХА(К)-1199/52	Зав.№ 3409 Инв. ТС/ИЛ 1353	Первичная поверка в паспорте от 28.04.2026 Действительно до 27.04.2027
24	Преобразователь термоэлектрический ТХА(К)-1199/52	Зав.№ 3410 Инв. ТС/ИЛ 1354	Первичная поверка в паспорте от 28.04.2026 Действительно до 27.04.2027
25	Преобразователь термоэлектрический ТХА(К)-1199/52	Зав.№ 3411 Инв. ТС/ИЛ 1355	Первичная поверка в паспорте от 28.04.2026 Действительно до 27.04.2027
26	Преобразователь термоэлектрический ТХА(К)-1199/52	Зав.№ 3412 Инв. ТС/ИЛ 1356	Первичная поверка в паспорте от 28.04.2026 Действительно до 27.04.2027
27	Генератор высоковольтных импульсов ГИН-60950-2М	Зав. № ГИН00128 Инв. ТС/ИЛ 104	Аттестат № А206.1-02-16 Протокол периодической аттестации № 77-25 от 04.07.2025 Периодичность 2 года
28	Устройство для испытания на удар (испытательный молоток) УД	Зав. № 1 Инв. ТС/ИЛ 022	Аттестат № АА 6211292 Протокол периодической аттестации № 75-25 от 03.07.2025 Периодичность: 2 года.

Таблица № 3.2 – Примененное ВО

№ п/п	Наименование	Заводской / Инвентарный номер
1	Деревянная доска по ГОСТ IEC 60065-2013	Инв. ТС/ИЛ 1085

4. Сведения, полученные при испытаниях:

4.1 Сведения, полученные при испытаниях по Программе и Методикам испытаний

№	Наименование испытания	Требования	Условия и результаты испытаний
1	Проверка степени защиты IP	IP20 по ГОСТ 14254	Испытаниям подвергался образец условный номер 1. Щуп доступности диаметром 12,5 мм не проникает ни через одно из отверстий. Доступ к опасным частям отсутствует. Изделие соответствует степени защиты IP20.
2	Климатические испытания	По требованиям к устойчивости к изменениям температуры ПЛК должен соответствовать 6.2 ГОСТ IEC 61131-2, испытания проводятся согласно: - ГОСТ Р МЭК 60068-2-1 (испытания Ab и Ae); - ГОСТ Р МЭК 60068-2-2 (испытания Bb и Be); - IEC 60068-2-14 (испытания Na и Nb);	Испытаны образцы с условными номерами 1 и 2. ГОСТ Р МЭК 60068-2-1 (испытания Ab и Ae) под нагрузкой, начало 17.09.2026 в 12:00, температура -20 °С. Окончание 21.09.2026. Образцы работоспособны. Испытаны образцы 1 и 2. - ГОСТ Р МЭК 60068-2-2 (испытания Bb и Be); начало 21.09 в 14:00, температура +60 °С. Образцы работоспособны. Испытаны образцы 1 и 2. - IEC 60068-2-14 (испытание Na) метод двух камер. Начало 29.09.2026, окончание 29.09.2026. Минимальная температура -20 °С, максимальная температура +60 °С. 5 циклов, продолжительность выдержки на каждой температуре 30 мин. Образцы работоспособны. Испытаны образцы 1 и 2. - IEC 60068-2-14 (испытание Nb) Начало 30.09.2026, окончание 30.09.2026. Минимальная температура -20 °С, максимальная температура +60 °С. 2 цикла, продолжительность выдержки на каждой температуре 30 мин. Образцы работоспособны.

		- ГОСТ Р МЭК 60068-2-30 (испытание Db).	Испытан образец 1. - ГОСТ Р МЭК 60068-2-30 (испытание Db) Начало 01.10.2026, окончание 02.10.2026. Продолжительность цикла 24 ч. Максимальная температура +40 °С, максимальная влажность 97%.
3	Проверка сопротивления изоляции	Сопротивление изоляции - не менее 10 МОм (при двукратном максимальном напряжении): - между входными контактами питания и корпусом; - между каналами и корпусом. Категория перенапряжения – II (ГОСТ Р МЭК 60664.1).	Испытаниям подвергался образец условный номер 1. Сопротивление изоляции при напряжении 500 В переменного тока: - между входными контактами питания и корпусом 7875,2 – 8482,8 МОм; - между каналами и корпусом 8467,7 - 9325,7 МОм
4	Проверка прочности изоляции	Электрическая прочность изоляции - не менее 350 В (в течение 1 мин): - между входными контактами питания и корпусом; - между каналами и корпусом.	Испытаниям подвергался образец условный номер 1. Приложено напряжение 350 В - между входными контактами питания и корпусом; - между каналами и корпусом. Электрический пробой не происходит. Электрическая прочность обеспечена.
5	Проверка на стойкость к аномальному нагреву и огню	Детали, изготовленные из изоляционных материалов, должны быть стойки к аномальному нагреву и огню: - детали, удерживающие токоведущие части (клеммы и т.д.) – раскаленная проволока 960 °С (испытания по ГОСТ Р МЭК 60695-2-10, ГОСТ IEC 60695-2-11). Свечение и горение должно прекращаться в течение 30 с после удаления раскаленной проволоки. Образец не должен сгореть полностью; - детали, не удерживающие токоведущие части (корпус и т.д.) – пламя мощностью 50 Вт, классы V-0 или V-1 (испытание по IEC 60695-11-10).	Испытания проведены на образце с условным номером 2. Испытаниям подвергались клеммный зажим на лицевой панели модуля, блок скользящих контактов на тыльной стороне модуля, клеммная двухконтактная колодка. Горящие капли не образовывались. Воспламенения специального слоя не произошло. Горение прекращалось в течение 30 с после удаления раскаленной проволоки. Образцы не сгорели полностью. Испытание по IEC 60695-11-10. Образец вырезан из корпуса комплекса программно-технического. Габариты образца 97,05*12,94*2,25 мм.

		Самогашение в течение менее 10 или 30 с после удаления пламени; не допускается образование горящих капель.	Продолжительность первого воздействия пламени 10,31 с. Продолжительность остаточного горения 3,09 с. Продолжительность второго воздействия пламени 10,17 с. Продолжительность остаточного горения 4,24 с < 30 с. Горящие капли отсутствуют. Воспламенения хлопкового слоя не произошло. Образец вырезан из корпуса модуля. Габариты образца 100,28*13,38*1,01 мм. Продолжительность первого воздействия пламени 10,04 с. Продолжительность остаточного горения 2,71 с. Продолжительность второго воздействия пламени 10,28 с. Продолжительность остаточного горения 3,46 с < 30 с. Горящие капли отсутствуют. Воспламенения хлопкового слоя не произошло.
6	Проверка на нагрев	- Максимальное превышение температуры на поверхности органов управления для выполнения операций руками относительно температуры окружающей среды - не более 5 °С. - Максимальное превышение температуры нагрева корпуса в самой нагретой точке относительно температуры окружающей среды - не более 10 °С. - Максимальное превышение температуры контактных поверхностей из меди, алюминия и его сплавов без защитных покрытий относительно температуры окружающей среды - не более 25 °С. - Максимальное превышение температуры контактных поверхностей с защитными покрытиями неблагородными металлами относительно температуры окружающей среды - не более 35 °С.	Испытаниям подвергался образец условный номер 1. Температура окружающей среды в момент окончания измерений +26,0 °С. Максимальная температура органов управления + 32,7 °С. Максимальное превышение температуры нагрева корпуса в самой нагретой точке относительно температуры окружающей среды 6,7 °С < 10 °С Максимальная температура контактных поверхностей из меди и алюминия +36,4 °С. Максимальное превышение температуры контактных поверхностей из меди, алюминия и его сплавов без защитных

			покрытий относительно температуры окружающей среды 10,4 °С < 25 °С. Максимальная температура контактных поверхностей с покрытиями из неблагородных металлов + 38,2 °С. Максимальное превышение температуры контактных поверхностей с защитными покрытиями неблагородными металлами относительно температуры окружающей среды 8,2 °С < 35 °С.
7	Проверка импульсного напряжения	Номинальное импульсное (1,2/50 мкс) напряжение (2000 м над уровнем моря) - не менее 500 В: - между входными контактами питания и корпусом; - между каналами и корпусом. 6.5 Испытательное импульсное напряжение в зависимости от высоты над уровнем моря по ГОСТ Р МЭК 60664.1 (таблица F.5).	Испытаниям подвергался образец условный номер 1. Испытательное импульсное напряжение 537 В. При подаче импульсного напряжения - между входными контактами питания и корпусом пробоя не произошло; - между каналами и корпусом пробоя не произошло
9	Виброустойчивость	- Устойчивость и сохранение работоспособности при воздействии вибрации. - Вибрационные испытания производятся в каждой из трех взаимно перпендикулярных осей (X, Y, Z, 10 циклов по каждой из трех осей). Параметры вибрационного воздействия (испытания в соответствии IEC 60068-2-6): в диапазоне частот 5 ≤ f <8.4 Гц перемещение 3,5 мм; в диапазоне частот 8,4≤ f <150 Гц ускорение 10 м/с2 (1 g).	Испытаниям подвергся образец с условным номером 3 (пометка «Виброиспытания»). Изделие подвергнуто воздействию вибрации в течение 10 циклов в каждом из 3-х положений. Положение 1 (образец установлен din-рейкой на столе вибростенда): 10 циклов изменения частоты. Образец устойчив, сохраняет работоспособность на протяжении испытания. Положение 2 (образец установлен разъемами LAN и USB вверх) 10 циклов изменения частоты. Образец устойчив, сохраняет работоспособность на протяжении испытания. Положение 3 (образец установлен боковой стенкой к столу вибростенда, din-рейка расположена вертикально) 10 циклов изменения частоты.

			Образец устойчив, сохраняет работоспособность на протяжении испытания.
10	Проверка стойкости к удару	Устойчивость модуля к ударам – пиковое значение ускорения 10 g в течение 11 мс (испытания в соответствии IEC 60068-2-27).	Испытаниям подвергся образец с условным номером 3 (пометка «Виброиспытания»). Изделие подвернуто 20 ударам в каждом направлении. Положение 1 (образец установлен din-рейкой на столе вибростенда): 20 ударов, пиковое значение ускорения 10 g в течение 11 мс. Образец устойчив, сохраняет работоспособность на протяжении испытания. Положение 2 (образец установлен разъемами LAN и USB вверх) 20 ударов, пиковое значение ускорения 10 g в течение 11 мс. Образец устойчив, сохраняет работоспособность на протяжении испытания. Положение 3 (образец установлен боковой стенкой к столу вибростенда, din-рейка расположена вертикально) 20 ударов, пиковое значение ускорения 10 g в течение 11 мс. Образец устойчив, сохраняет работоспособность на протяжении испытания.
11	Испытание на стойкость к падению	- Корпус должен обладать механической прочностью – выдерживать падение ударника, состоящего из стального корпуса с полиамидным вкладышем полусферической формы и массой 250 г, с высоты 200 мм по IEC 60068-2-75. - Корпус модуля должен обладать механической прочностью: выдерживать падение с высоты 0,5 м на бетонное основание, покрытое пластиной из твёрдой древесины.	Испытанию подвергался образец с условным номером 1. Воздействие ударником массой 250 г с высоты 200 мм по лицевой, тыльной (решетка) и боковой частям комплекса программно-технического – повреждений нет; по лицевой и боковой частям комплекса программно-технического – повреждений нет. Падение с высоты 0,5 м на бетонное основание, покрытое пластиной из твердой древесины на нижнюю, боковую, лицевую стороны - повреждений нет.

Испытания провел: _____ **Коротыч А.С.**

«Прошито, пронумеровано и скреплено
17 (семнадцать) листов.»
Специалист по делопроизводству и ведению архива
_____ (Барякшева О.Б.)
(подпись)

М.П.

национальная система аккредитации

росаккредитация
федеральная служба по аккредитации

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ

RA.RU.21TC05

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕСТСЕРТИФИКО", ИНН 7735509830
141190, РОССИЯ, МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, ФРЯЗИНО г.о., Г ФРЯЗИНО, ПРОЕЗД ЗАВОДСКОЙ, Д. 2, К. 1

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ОБЩЕСТВА С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕСТСЕРТИФИКО"

соответствует требованиям

ГОСТ ISO/IEC 17025-2019

Испытания продукции (Испытания (исследования), измерения продукции)

Дата внесения в реестр сведений
об аккредитованном лице 03 сентября 2015 г.

Дата формирования выписки
28 августа 2026 г.

Аккредитация осуществлена российским национальным органом по аккредитации - Федеральной службой по аккредитации (Росаккредитация), являющейся федеральным органом исполнительной власти, и действующей в соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2013 года № 412-ФЗ "Об аккредитации в национальной системе аккредитации"
Аккредитация является официальным свидетельством компетентности лица осуществлять деятельность в определенной области аккредитации. Лицо не вправе ссылаться на наличие у него аккредитации в национальной системе для проведения работ по оценке соответствия за пределами утвержденной области аккредитации
Настоящий аттестат является выпиской из реестра аккредитованных лиц, сформирован в автоматическом режиме и удостоверяет аккредитацию на дату ее формирования. Актуальные сведения об области аккредитации и статусе аккредитованного лица размещены в реестре аккредитованных лиц на официальном сайте Росаккредитации по адресу http://fsa.gov.ru/

ПРИЛОЖЕНИЕ
К АТТЕСТАТУ АККРЕДИТАЦИИ
RA.RU.21TC05

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕСТСЕРТИФИКО", ИНН 7735509830

Адреса места (мест) осуществления деятельности:

141190, РОССИЯ, обл Московская, город Фрязино, проезд Заводской, д. 2, к. 1, пом.103, 104, 118, 119, 202, 203, 204, 205;
141190, РОССИЯ, Московская область, город Фрязино, проезд Заводской, д. 2, к. 1, пом. 103, 104, 118, 119, 202, 203, 204, 205.;
141190, РОССИЯ, Московская область, город Фрязино, проезд Заводской, д. 2, к. 1, пом. 103, 104, 118, 119, 202, 203, 204, 205.;

Аккредитация осуществлена российским национальным органом по аккредитации - Федеральной службой по аккредитации (Росаккредитация), являющейся федеральным органом исполнительной власти, и действующей в соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2013 года № 412-ФЗ "Об аккредитации в национальной системе аккредитации"
Аккредитация является официальным свидетельством компетентности лица осуществлять деятельность в определенной области аккредитации. Лицо не вправе ссылаться на наличие у него аккредитации в национальной системе для проведения работ по оценке соответствия за пределами утвержденной области аккредитации
Настоящий аттестат является выпиской из реестра аккредитованных лиц, сформирован в автоматическом режиме и удостоверяет аккредитацию на дату ее формирования. Актуальные сведения об области аккредитации и статусе аккредитованного лица размещены в реестре аккредитованных лиц на официальном сайте Росаккредитации по адресу http://fsa.gov.ru/