

ОКПД 2 26.20.13.000

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО

«Модульные Системы Торнадо»

_____ О.В. Сердюков

« ____ » _____ 2018 г.

Промышленные компьютеры

IPC GRIDEX II

Технические условия

АБНС. 466451.003ТУ

Срок действия:
без ограничения срока действия

Новосибирск

2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	5
1.1 Общие требования.....	5
1.2 Основные параметры и характеристики.....	5
1.2.1 Структура IPC GRIDEX II	5
1.2.2 Технические характеристики	9
1.3 Требования к материалам и комплектующим изделиям	19
1.4 Комплектность.....	20
1.5 Маркировка.....	20
1.6 Упаковка	21
2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	22
3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	23
3.1 Общие требования.....	23
3.2 Предъявительские испытания.....	23
3.3 Периодические испытания	23
3.4 Оценка показателей надежности	25
3.5 Сертификационные испытания	25
4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	26
4.1 Общие положения.....	26
4.2 Проверка соответствия комплекту документации габаритов, комплектности, маркировки и упаковки.....	26
4.3 Проверка материалов и комплектующих изделий на соответствие документации	27
4.4 Проверка электрической прочности изоляции гальванически развязанных цепей.....	27
4.5 Проверка электрического сопротивления изоляции гальванически развязанных цепей ..	28
4.6 Проверка индикации IPC GRIDEX II и работоспособности	29
4.7 Проверка потребляемой мощности и работоспособности IPC GRIDEX II при изменении напряжения питания	29
4.8 Испытания на виброустойчивость.....	30
4.9 Испытания на прочность при воздействии механических ударов многократного действия (испытание на ударную устойчивость и ударную прочность).....	31
4.10 Испытания на сейсмостойкость	33
4.11 Испытания на воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации ..	34
4.12 Испытания на воздействие влажности воздуха	35
4.13 Испытания на воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации ...	37
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	39
5.1 Условия транспортирования	39
5.2 Условия хранения	39
6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	40
7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	41

ПРИЛОЖЕНИЕ А – НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИБОРОВ ДЛЯ ПРЕДЪЯВИТЕЛЬСКИХ ИСПЫТАНИЙ.....	46

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на промышленные компьютеры IPC GRIDEX II, предназначенные для использования в системах промышленной автоматизации, встраиваемых системах, системах общего назначения, в составе которых предоставляют свои вычислительные, информационные и коммуникационные ресурсы для реализации технологических алгоритмов, прикладных программ и сервисов.

IPC GRIDEX II соответствуют требованиям:

— ТР ТС 004/2011 (ГОСТ IEC 60950-1, ГОСТ 12.2.007.0, Раздел 3; ГОСТ 26329, пп.1.2, 1.3; ГОСТ 27818, Раздел 1; ГОСТ 21552, п.18.8);

— ТР ТС 020/2011 (ГОСТ Р МЭК 61850-3, п.п. 5.7, 5.8; ГОСТ Р 51317.6.5; ГОСТ 30805.22; ГОСТ CISPR 24; ГОСТ 30804.3.2, Разделы 6, 7; ГОСТ 30804.3.3, Раздел 5; РД 34.35.310, п.п. 4.3, 4.4; РД 153-34.1-35.127, п.п.6.1-6.3; СТО 70238424.27.100.010, п.7.5.8; СТО 56947007-29.240.044, Таблица Б1; СТО 56947007-33.040.20.123, п.7.7; СТО 56947007-29.120.70.042, п.1.5).

IPC GRIDEX II не предназначены для применения во взрывоопасных зонах.

IPC GRIDEX II относятся к изделиям, предназначенным для построения автоматических и автоматизированных систем измерения, контроля, регулирования, диагностики и управления производственными процессами, технологическими линиями и агрегатами по ГОСТ Р 52931, по РД 153-34.1-35.127, по СТО 70238424.27.100.010, систем связи по ГОСТ Р МЭК 61850-3, систем противоаварийной автоматики и РЗА по РД 34.35.310, по СТО 56947007-33.040.20.123 и СТО 56947007-29.120.70.042.

Конструкция IPC GRIDEX II обеспечивает пассивное охлаждение внутреннего оборудования и может использоваться для особо ответственных применений.

Отсутствие механически подвижных частей повышает аппаратную надежность IPC GRIDEX II и исключает необходимость технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Для целей промышленной автоматизации при эксплуатации непосредственно в границах технологических установок, IPC GRIDEX II относятся к изделиям второго порядка по ГОСТ Р 52931 (конструктивное исполнение IPC GRIDEX II предусматривает их применение только как встраиваемых в шкафы изделий).

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Общие требования

IPC GRIDEX II должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 61850-3, ГОСТ Р 52931, ГОСТ IEC 60950-1, настоящих технических условий, комплекта конструкторской документации АБНС. 466451.003 и паспорта АБНС. 466451.003ПС.

1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Структура IPC GRIDEX II

1.2.1.1 IPC GRIDEX II построены с применением процессорных модулей, выполненных в стандарте COM Express Compact Type 6. Конструкция IPC GRIDEX II дает возможность создавать различные их модификации путем конфигурирования всех составляющих элементов: процессорного модуля, памяти, накопителей и периферии. Принцип «конструктора» позволяет получить компьютер, отвечающий конкретным целям как для систем автоматизации объектов промышленного назначения, так и для решения любых других задач, требующих высокой надежности и производительности. IPC GRIDEX II сочетают в себе высокие вычислительные возможности, низкое энергопотребление и широкие коммуникационные возможности.

1.2.1.2 Внешние разъемы, элементы управления и индикации выведены на лицевую панель IPC GRIDEX II. На тыльной стороне (противоположной лицевой панели) располагаются разъемы для подключения интерфейсов RS-232, RS-485/RS-422, GPIO, DRV-485X6.

Состав элементов лицевой панели содержит фиксированную часть, присутствующую во всех модификациях IPC GRIDEX II, и конфигурируемую, зависящую от набора устройств расширения.

Внешний вид лицевых панелей IPC GRIDEX II для двух типов корпусов 11` и 19` показан на рисунках 1.2.1. – 1.2.3.

Назначение элементов лицевой панели описано в таблице 1.2.1.

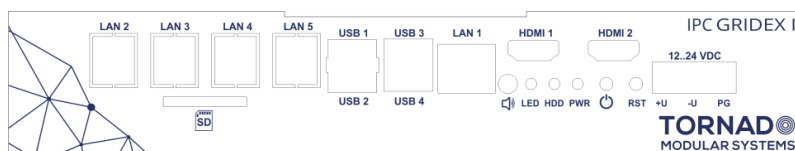


Рисунок 1.2.1 – Лицевая панель IPC GRIDEX II в корпусе 11"





Рисунок 1.2.2 – Лицевая панель IPC GRIDEX II в корпусе 19" с электропитанием 12-24 VDC



Рисунок 1.2.3 – Лицевая панель IPC GRIDEX II в корпусе 19"
с электропитанием 230В AC/220В DC

Таблица 1.2.1 – Элементы лицевой панели IPC GRIDEX II

Обозначение	Описание
Фиксированные элементы	
HDMI 1; HDMI 2	Разъемы подключения видеомонитора*
LAN 1	Разъем Ethernet, порт процессорного модуля COM Express
USB 1; USB 2	Разъемы интерфейса USB 2.0 Host (с поддержкой USB 1.1)
USB 3; USB 4	Разъем интерфейса USB 3.0 Host (с поддержкой USB 2.0 и USB 1.1)
SD	Разъем подключения SD карты
	Аудио выход, стерео. Микрофон, моно. Стандарт СТИА
HDD	Индикатор активности дисковой подсистемы
LED	Пользовательский светодиод
PWR	Индикатор рабочего состояния (ВКЛ/ВЫКЛ)
	Кнопка управления питанием
RST	Кнопка аппаратного сброса
Конфигурируемые элементы	
12...24 VDC 230 VAC/220 VDC	Разъем питания
LAN 2...LAN 5	Разъем Ethernet, порт устанавливаемого сетевого адаптера

Внешний вид тыльной стороны панелей IPC GRIDEX II для двух типов корпусов 11" и 19" показан на рисунках 1.2.4 и 1.2.5.



Места маркировки разъемов

Рисунок 1.2.4 – Тыльная сторона IPC GRIDEX II в корпусе 11".
Позиции 1 - 4 – разъемы DSUB-9 (DB-9).

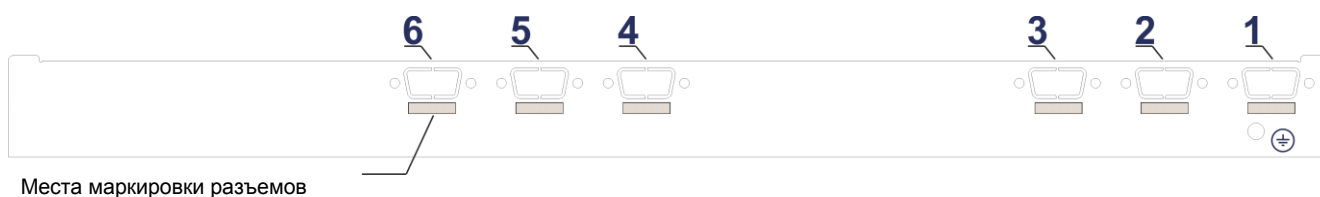


Рисунок 1.2.5 – Тыльная сторона IPC GRIDEX II в корпусе 19" .

Позиции 1 - 6 – разъемы DSUB-9 (DB-9).

На тыльной стороне располагаются разъемы DSUB-9 (DB-9) для подключения интерфейсов RS-232, RS-485/RS-422, GPIO, DRV-485X6 и место крепления внешнего защитного заземления. Интерфейсы, подключаемые с тыльной стороны, формируются устанавливаемыми в IPC GRIDEX II модулями расширения в формфакторе miniPCIe (рисунки 1.2.4, 1.2.5) в установочные позиции:

- M1 с подключением портов к разъемам DSUB-9 (DB-9), позиции 1,2;
- M2 с подключением портов к разъемам DSUB-9 (DB-9), позиции 3,4;
- M3 с подключением портов к разъемам DSUB-9 (DB-9), позиции 5,6; (для корпуса 19").

1.2.1.3 Аппаратная часть IPC GRIDEX II состоит из платы-носителя (CBCE), процессорного модуля (SOM) и набора модулей расширения.

SOM является системой на модуле – самодостаточным процессорным устройством, способным функционировать под управлением операционной системы. В IPC GRIDEX II применяются SOM стандарта COM Express Compact Type 6. Плата-носитель обеспечивает механическое крепление SOM, его электропитание, формирование служебных сигналов, согласование периферийных интерфейсов с внешними элементами коммутации и расширение состава интерфейсов. Электрические цепи, объединяющие SOM и CBCE, образованы набором разнородных сигналов и шин в соответствии со стандартом COM Express Type 6 и коммутируются специализированным разъемом – COM Express.

Исполнение процессорной части компьютера в виде самостоятельного стандартизированного модуля (SOM) предоставляет возможность оптимизации параметров IPC GRIDEX II в соответствии с областью его применения без изменения конструкции.

Конструкция IPC GRIDEX II предусматривает возможность изменения пользователем состава внутреннего оборудования и набора внешних интерфейсов.

Варианты исполнения и характеристики IPC GRIDEX II определяются конкретными требованиями к изделию и специфицируются при заказе.

Ниже описана кодировка условного обозначения IPC GRIDEX II:

Полное условное обозначение:

IPC GRIDEX II XWU—YRRD—M1 M2 M3 V—PPPP—T

Где:

X – назначение: **0** – процессорный блок ПТК, **1** – контроллер телемеханики с поддержкой протоколов МЭК-104, 61850, МЭК-101, **2** – промышленный компьютер для розничной продажи. *Базовое исполнение – код 2.*

W – исполнение корпуса: **0** – 11 дюймов (для установки на плиту, стену), **1** – 19 дюймов.

Базовое исполнение – код 0.

U – тип питания: **0** – питание 24В DC (для W=0, W=1), **1** – питание 230В AC/220В DC (для W=1); **2** – дублированное питание 230В AC/220В DC (для W=1). *Базовое исполнение – код 0.*

Y – количество портов Ethernet: минимум **1**, максимум **5**. *Базовое исполнение – код 2.*

RR – размер оперативной памяти: **02** – 2 GB, **04** – 4 GB, **08** – 8 GB; **16** – 16 GB.

D – Диски 2,5” SATA: **0** – нет, **1** – 1 HDD SATA, **2** – 2 HDD SATA (для W=1), **3** – 1 SSD SATA, **4** – 2 SSD SATA (для W=1). *Базовое исполнение – код 0.*

M1 – модуль расширения 1: **0** – нет, **2** – модуль USB-RS485 (2xRS-485/RS-422), **3** – модуль USB-COM (1xRS-485/RS-422+1xRS-232), **4** – модуль USB-GPIO (2xGPIO). *Базовое исполнение – код 0.*

M2 – модуль расширения 2: **0** – нет, **1** – SSD диск, **2** – модуль USB-RS485 (2xRS-485/RS-422), **3** – модуль USB-COM (1xRS-485/RS-422+1xRS-232), **4** – модуль USB-GPIO (2xGPIO), **5** – модули PLM-S6 и DRV-485X6. *Базовое исполнение – код 0.*

M3 – модуль расширения 3: **0** – нет, **1** – SSD диск, **2** – модуль USB-RS485 (2xRS-485/RS-422), **3** – модуль USB-COM (1xRS-485/RS-422+1xRS-232), **4** – модуль USB-GPIO (2xGPIO). *Базовое исполнение – код 1.*

V – видеокарта: **0** – модуль GHDMIx2 (2 HDMI). *Базовое исполнение – код 0.*

PPPP – тип процессорного модуля (таблица 1.2.2), где:

- **Pppp** – семейство или поколение процессора: «**P**» - Intel Pentium, «**A**» - Intel Atom/Celeron, «**5**» - Intel пятое поколение, «**6**» - Intel шестое поколение, «**7**» - Intel шестое поколение;

- **pPPp** – модель процессора: «**N4**» - Pentium N4200, «**BT**» - Bay Trail, «**i3**» - Core i3, «**i5**» - Core i5, «**i7**» - Core i7;

- **pppP** – производитель процессорных модулей: «**A**» - Avalue.

Базовое исполнение – 5i3A.

T – рабочая температура окружающего воздуха: **B** – (base) от 0 до 60 °С, **S** – (standard) от 0 до +70 °С, **I** – (industrial) от минус 25 до 70 °С, **E** – (extended) от минус 40 до 80 °С.

Базовое исполнение – B.

Таблица 1.2.2 – Типы процессорных модулей

PPPP	Тип процессорного модуля	Benchmark (справочно)	Описание
7i7A	ESM-KBLU-7600-A1R	5571	KBLU Intel® Core™ i7-7600U Type6 COMe Compact Module
7i5A	ESM-KBLU-7300-A1R	5120	KBLU Intel® Core™ i5-7300U Type6 COMe Compact Module
7i3A	ESM-KBLU-7100-A1R	3832	KBLU Intel® Core™ i3-7100U Type6 COMe Compact Module
6i7A	ESM-SKLU-6600-A1R	4807	SKLU Intel® Core™ i7-6600U Type6 COMe Compact Module
6i5A	ESM-SKLU-6300-A1R	4362	SKLU Intel® Core™ i5-6300U Type6 COMe Compact Module
6i3A	ESM-SKLU-6100-A1R	3575	SKLU Intel® Core™ i3-6100U Type6 COMe Compact Module

PPPP	Тип процессорного модуля	Benchmark (справочно)	Описание
5i7A	ESM-BDW-5650-A1R	4224	BDW Intel® Core™ intel Core™ i7-5650U Type6 COMe Compact Module
5i5A	ESM-BDW-5350-A1R	3316	BDW Intel® Core™ intel Core™ i5-5350U Type6 COMe Compact Module
5i3A	ESM-BDW-5010-A1R	3058	BDW Intel® Core™ intel Core™ i3-5010U Type6 COMe Compact Module
ABTA	ESM-BYT2-E3845-A1R	1487	Bay Trail Intel® Atom™ SoC Processor E3845 Type6 COMe Compact Module
PN4A	ESM-APLC-N42-A1R	2028	Intel® Pentium® SoC Processor N4200 Type6 COMe Compact Module

Краткое условное обозначение:

IPC GRIDEX II XWU (в случае если значения: **YRRD—M1 M2 M3 V—PPPP—T** соответствуют базовому исполнению).

Условное обозначение базовой модели IPC GRIDEX II:

IPC GRIDEX II 200

1.2.2 Технические характеристики

1.2.2.1 Вычислительные, информационные и коммуникационные ресурсы

Технические характеристики IPC GRIDEX II, определяющие его вычислительные, информационные и коммуникационные (ВИК) ресурсы, определяются установленным процессорным модулем и установленными модулями расширения.

ВИК ресурсы IPC GRIDEX II, могут быть специфицированы при заказе в соответствии с п. 1.2.1.3.

ВИК ресурсы IPC GRIDEX II базовой комплектации представлены в таблице 1.2.3.

Таблица 1.2.3 – ВИК ресурсы базовой комплектации IPC GRIDEX II

Процессор	Intel® Core™ i3-5010U (2.1 GHz, 3 MB cache, 15 W)
Чипсет	Intel Wildcat Point (WPT-LP) Chipset
БИОС	AMI uEFI 128M-bit Flash ROM
ОЗУ	4GB DDR3L 1333/1600, SODIMM
Графический контроллер	Intel® HD Graphics 5500
Операционная система (ОС)	Windows 7
Поддержка ОС	Windows /7/8/10, Windows Embedded 7/8/10, Linux, QNX6
Видеоинтерфейс	2 x HDMI 4096 x2304
USB	2 порта USB 2.0 Host 480 Мбит/с, поддержка USB1.1 2 порта USB 3.0 Host 5 Гбит/с, поддержка USB2.0 и USB1.1 1 порт USB 2.0 Host 480 Мбит/с, поддержка USB1.1 (разъем установлен внутри корпуса)
Контроллер USB Hub	USB2514Bi (Microchip Technology)
Ethernet	2 порта 10/100/1000 Base-T
Контроллер Ethernet	LAN 1 - Intel®I218LM LAN 2...LAN 4 - Intel®WG1210IT
Дисковая подсистема	1 miniSATA SSD 120GB

Контроллер SD Card	USB2244I (Microchip Technology)
Аудио выход, микрофон	Разъем 3,5мм, стерео выход, микрофон моно, 4 контакта. Аудио кодек – CS4207(Cirrus Logic)
Встроенный контроллер	Сторожевой таймер, Управление пользовательским светодиодом (два цвета). Информация о питании.

ВИК ресурсы IPC GRIDEX II расширенной комплектации указываются в паспорте изделия с заказом по п. 1.2.1.3.

Производитель оставляет за собой право вносить конструктивные и схемные изменения, а также изменения в программное обеспечение, не ухудшающие общие характеристики устройства.

1.2.2.2 Общие технические характеристики

1.2.2.2.1 Конструктивное исполнение

IPC GRIDEX II размещается в металлическом корпусе высотой 1U (44 мм), который имеет два варианта исполнения:

- крепление в стойке шириной 19";
- крепление на плите (стене) 11";

Габаритные размеры:

- корпус 11": 252 x 163 x 56 мм
- корпус 19": 483 x 163 x 44 мм

Масса – не более 3 кг.

1.2.2.2.2 Подсистема коммуникаций

В IPC GRIDEX II используются следующие типы сетевых интерфейсов:

- Ethernet;
- последовательный интерфейс (RS-232/RS-422/RS-485);
- интерфейс GPIO;
- интерфейс DRV-485X6.

Характеристики сети Ethernet (стандарт IEEE 802.3):

- скорость передачи данных - 10/100/1000 Мбит/с;
- тип кабеля - неэкранированная витая пара категории 5, экранированная витая пара категории 5, промышленная витая пара категории 5;
- способ доступа к среде передачи - множественный доступ с контролем несущей и детектированием коллизий (CSMA/CD);
- протоколы передачи данных – TCP/IP, UDP, ModBus TCP, ModBus UDP;
- физические интерфейсы:
 - разъем X8 на CBCE;
 - сетевой адаптер GE1P-I210 (до четырех).

Параметры последовательного интерфейса:

- скорость передачи данных: RS-232 – до 460 кбит/с, RS-485/RS-422 – до 500 кбит/с;
- протоколы передачи данных – МЭК-870-5-101, ModBus RTU;
- физические интерфейсы:
 - модуль последовательных интерфейсов USB-RS485 (2xRS-485/RS-422);
 - модуль последовательных интерфейсов USB-COM (1xRS-485/RS-422+1xRS-232).

Параметры интерфейса GPIO:

- программно конфигурируемые дискретные входы-выходы;
- количество каналов в порту 8;
- напряжения каналов 5В или 3,3В (определяется наличием перемычек);
- поддержка SPI, I2C, SMBus, JTAG;
- ток канала 15мА.
- физический интерфейс - модуль дискретного ввода-вывода USB-GPIO.

Параметры интерфейса DRV-485X6:

- программируемый пользовательский интерфейс;
- уровни напряжений соответствуют RS-485;
- скорость передачи данных: 6,25 Мбит/с;
- требования к линии передачи данных: витая пара с волновым сопротивлением 100...120 Ом. На конце линии со стороны подключения датчиков обязательно наличие терминатора 100 Ом;
- физический интерфейс – модуль гальванической развязки DRV-485X6.

1.2.2.2.3 Электрическое питание

Электрическое питание IPC GRIDEX II в зависимости от исполнения (п.1.2.1.3) может осуществляться:

- от однофазной сети переменного тока напряжением 230 В AC, частотой 50 Гц;
- от источника постоянного тока напряжением 220 В DC;
- от источника постоянного тока напряжением 24 В DC.

Допустимые отклонения электропитания:

- по напряжению 230 В AC – от минус 35% до плюс 15% от номинального значения;
- по напряжению 220 В DC – от минус 30% до плюс 20% от номинального значения;
- по напряжению 24 В DC – от 12 В до 24 В;
- по частоте – от минус 10% до плюс 10% от номинального значения

Номинальная потребляемая мощность компьютера от сети первичного электропитания не более 25 Вт.

Требования по питанию обеспечивают выполнение соответствующих требований, представленных:

- в ГОСТ Р 52931, п.5.19.5;
- в ГОСТ Р 51179, Раздел 4, для классов ACx, Fx, Hx, DCx;
- в РД 153-34.1-35.127, п.3.2.6;
- в РД 34.35.310, п. 4.5;
- в СТО 56947007-33.040.20.123, п.7.8;
- в СТО 70238424.27.100.010, п.п.7.5.5, 7.5.6.

1.2.2.2.4 Электрическая прочность изоляции

Электрическая прочность гальванически развязанных цепей указана в таблицах 1.2.4 и 1.2.5.

Таблица 1.2.4 – Электрическая прочность изоляции напряжению переменного тока

№ п/п	Электрическая прочность изоляции	Нормы испытательного напряжения переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В, не менее	
		В нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150	При воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха
1	Между корпусом и цепью ввода питания «230VAC/220VDC»	2000	1500
2	Между портами Ethernet, между портами Ethernet и корпусом, между портами Ethernet и цепью ввода питания «230В AC/220В DC»	500	300
3	Между портами «RS-485/RS-422», между портами «RS-485/RS-422» и корпусом, между портами «RS-485/RS-422» и цепью ввода питания «230В AC/220В DC»	500	300
4	Между портами «DRV-485X6», между портами «DRV-485X6» и корпусом, между портами «DRV-485X6» и цепью ввода питания «230В AC/220В DC»	500	300

Таблица 1.2.5 – Электрическая прочность изоляции импульсному напряжению

№ п/п	Электрическая прочность изоляции	Нормы испытательного импульсного напряжения* (± 10 %) В., не менее
1	Между корпусом и цепью ввода питания «230VAC/220VDC»	5000
2	Между портами Ethernet, между портами Ethernet и корпусом, между портами Ethernet и цепью ввода питания «230В AC/220В DC»	1000
3	Между портами «RS-485/RS-422», между портами «RS-485/RS-422» и корпусом, между портами «RS-485/RS-422» и цепью ввода питания «230В AC/220В DC»	1000
4	Между портами «DRV-485X6», между портами «DRV-485X6» и корпусом, между портами «DRV-485X6» и цепью ввода питания «230В AC/220В DC»	1000

* Электрическая изоляция в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 каждой из указанных цепей устройства должна выдерживать без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:
длительность переднего фронта — 1,2 мкс ± 30 %;
длительность полуспада заднего фронта — 50 мкс ± 20 %;
длительность интервала между импульсами — не менее 5 с.

Требования по электрической прочности изоляции обеспечивают выполнение соответствующих требований, представленных:

- в ГОСТ Р 52931, п.5.14, для Уном св.250 до 660 В;
- в ГОСТ Р 51179, Раздел 6, для классов VW1, VW2;
- в РД 34.35.310, п.п. 4.3.3, 4.3.4;
- в СТО 56947007-33.040.20.123, п.7.6.

1.2.2.2.5 Электрическое сопротивление изоляции

Электрическое сопротивление изоляции гальванически развязанных цепей указано в таблице 1.2.6.

Таблица 1.2.6 – Электрическое сопротивление изоляции

№ п/п	Электрическое сопротивление изоляции:	Нормы электрического сопротивления изоляции, МОм, не менее		
		В нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150	При воздействии верхнего значения рабочей (предельно рабочей) температуры	При воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха
1	Между корпусом и цепью ввода питания «230VAC/220VDC»	100	20	5
2	Между портами Ethernet, между портами Ethernet и корпусом, между портами Ethernet и цепью ввода питания «230В AC/220В DC»	100	20	5
3	Между портами «RS-485/RS-422», между портами «RS-485/RS-422» и корпусом, между портами «RS-485/RS-422» и цепью ввода питания «230В AC/220В DC»	100	20	5
4	Между портами «DRV-485X6», между портами «DRV-485X6» и корпусом, между портами «DRV-485X6» и цепью ввода питания «230В AC/220В DC»	100	20	5

Требования по электрическому сопротивлению изоляции гальванически развязанных цепей обеспечивают выполнение соответствующих требований, представленных:

- в ГОСТ Р 52931, п.5.14.6;
- в РД 34.35.310, п.п. 4.3.2;
- в СТО 56947007-33.040.20.123, п.7.6.

1.2.2.2.6 Электромагнитная совместимость

IPC GRIDEX II устойчивы к электромагнитным помехам. Характеристики по помехоустойчивости представлены в таблицах 1.2.7 – 1.2.10.

Таблица 1.2.7 – Помехоустойчивость, порт корпуса

№ п/п	Вид помехи	Значение параметра	Единица измерений	Степень жесткости испытаний	Основной стандарт	Примечание	Критерий качества функционирования
1	Радиочастотное электромагнитное поле	80-3000	МГц	3	ГОСТ 30804.4.3	При частотах свыше 1 ГГц испытания проводятся в полосе частот, установленной в стандарте на метод испытаний на помехоустойчивость.	А
	Амплитудная модуляция	10	В/м				
		80	% АМ (1кГц)				
2	Электро-статический разряд	6 (контактный разряд)	кВ	3	ГОСТ 30804.4.2		А
		8 (воздушный разряд)	кВ				
3	Магнитные поля промышленной частоты	100	А/м (длительно)	5	ГОСТ Р 50648		А
		1000	А/м (кратковременно)				
4	Импульсное магнитное поле	300	А/м	4	ГОСТ Р 50649		А
5	Затухающее колебательное магнитное поле	100	А/м	5	ГОСТ Р 50652		А

Требования к IPC GRIDEX II по помехоустойчивости, представленные в таблице 1.2.7, обеспечивают выполнение соответствующих требований, представленных:

- в ГОСТ Р 51317.6.5, п. 6, таблица 1 (для применения на электростанциях и подстанциях среднего и высокого напряжения);
- в ГОСТ Р МЭК 61850-3, п.5.7;
- в ГОСТ CISPR 24, п. 10, таблица 1;
- в РД 34.35.310, п.4.4;
- РД 153-34.1-35.127, п.п.6.1-6.3;
- в СТО 56947007-29.240.044, приложение Б, таблица Б.1;
- в СТО 56947007-33.040.20.123, п.7.7;
- в СТО 56947007-29.120.70.042, п.1.5;
- в СТО 70238424.27.100.010, п. 7.5.8.

Таблица 1.2.8 – Помехоустойчивость, порты Ethernet (LAN 1...LAN 5), порты RS-485/RS-422, DRV-485X6

№ п/п	Вид помехи	Значение параметра	Единица измерений	Степень жесткости испытаний	Основополагающий стандарт	Примечание	Критерий качества функционирования
1	Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	0-150	кГц	4	ГОСТ Р 51317.4.16		А
		30	В (длительные помехи)				
		300	В (1 с)				
2	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотным электромагнитным полем	0,15-80	МГц	3	ГОСТ Р 51317.4.6		А
		10	В (немодулированное среднеквадратическое значение)				
		80	% АМ (1 кГц)				
3	Микросекундные импульсные помехи большой энергии по схеме провод-земля	1	кВ (пиковое значение)	2	ГОСТ Р 51317.4.5		А
		10/700 1,2/50 (8/20)	Тг/Тн мкс				
4	Наносекундные импульсные помехи	1	кВ (пиковое значение)	3	ГОСТ 30804.4.4		А
		5/50	Тг/Тн нс				
		5	Частота повторения, кГц				

Требования к IPC GRIDEX II по помехоустойчивости, представленные в таблице 1.2.8, обеспечивают выполнение соответствующих требований, представленных:

- в ГОСТ Р 51317.6.5, п. 6, таблица 2 (тип соединения – локальное);
- в ГОСТ Р МЭК 61850-3, п.5.7;
- в ГОСТ CISPR 24, п. 10, таблице 2;
- в СТО 56947007-29.240.044, приложение Б, таблица Б.1 (тип соединения – локальное);
- в СТО 56947007-29.120.70.042, п.1.5
- в СТО 70238424.27.100.010, п. 7.5.8.

Таблица 1.2.9 - Помехоустойчивость, входные порты электропитания «230VAC/220VDC»

№ п/п	Вид помехи	Значение параметра	Единица измерений	Степень жесткости испытаний	Основополагающий стандарт	Примечание	Критерий качества функционирования
1	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотным электромагнитным полем	0,15-80	МГц	3	ГОСТ Р 51317.4.6		А
		10	В (немодулированное среднеквадратическое значение)				
		80	% АМ (1 кГц)				

№ п/п	Вид помехи	Значение параметра	Единица измерений	Степень жесткости испытаний	Основной стандарт	Примечание	Критерий качества функционирования
2	Микросекундные импульсные помехи большой энергии по схеме провод-земля (провод-провод)	4 (2)	кВ (пиковое значение)	4(3)	ГОСТ Р 51317.4.5		А
		1,2/50 (8/20)	Tr/Th мкс				
3	Наносекундные импульсные помехи	4	кВ (пиковое значение)	4	ГОСТ 30804.4.4		А
		5/50	Tr/Th нс				
		5	Частота повторения, кГц				
4	Повторяющиеся колебательные затухающие помехи провод-земля (провод-провод)	4 (2)	кВ (пиковое значение)	4	ГОСТ IEC 61000-4-12		А
		75	нс, время нарастания				
		1	МГц, частота колебаний,				
		400	Гц, частота повторений				
5	Провалы напряжения электропитания переменного тока	$\Delta U = 30$ $\Delta U = 60$	% (50 периодов) % (1 период)	—	ГОСТ 30804.4.11		А
6	Прерывания напряжения электропитания переменного тока	$\Delta U = 50$ $\Delta U > 95$ $\Delta U > 95$	% (50 периодов) % (5 периодов) % (250 периодов)	—	ГОСТ 30804.4.11		А А С
7	Провалы напряжения электропитания постоянного тока	$\Delta U = 30$ $\Delta U = 55$ $\Delta U = 60$	% (1 с) % (1,5 с) % (0,1 с)	—	ГОСТ IEC 61000-4-29		А
8	Прерывания напряжения электропитания постоянного тока	$\Delta U > 95$	% (0,5 с)	—	ГОСТ IEC 61000-4-29		А
9	Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	0-150	кГц	4	ГОСТ Р 51317.4.16		А
		30	В (длительные помехи)				
		100	В (1 с)				
10	Пульсация напряжения питания постоянного тока	$U_n = 15$	%	4	ГОСТ Р 51317.4.17		А

Требования по помехоустойчивости, представленные в таблице 1.2.9, обеспечивают выполнение соответствующих требований, представленных:

- в ГОСТ Р 51317.6.5, п. 6, таблицы 3 – 4 (для применения на электростанциях и подстанциях среднего и высокого напряжения);
- в ГОСТ Р МЭК 61850-3, п.5.7;
- в ГОСТ CISPR 24, п. 10, таблица 4;
- в РД 34.35.310, п.п. 4.4, 4.5.5-4.5.8;
- в СТО 56947007-29.240.044, приложение Б, таблица Б.1;
- в СТО 56947007-33.040.20.123-2012, п.7.7;
- в СТО 56947007-29.120.70.042, п.1.5;
- в СТО 70238424.27.100.010, п. 7.5.8.

Таблица 1.2.10 – Помехоустойчивость, входные порты электропитания «12...24 VDC»

№ п/п	Вид помехи	Значение параметра	Единица измерений	Степень жесткости испытаний	Основной стандарт	Примечание	Критерий качества функционирования
1	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотным электромагнитным полем	0,15-80	МГц	3	ГОСТ Р 51317.4.6		А
		3	В (немодулированное среднеквадратическое значение)				
		80	% АМ (1 кГц)				
2	Микросекундные импульсные помехи большой энергии по схеме провод-земля	0,5	кВ (пиковое значение)	1	ГОСТ Р 51317.4.5		А
		1,2/50 (8/20)	Tr/Th мкс				
3	Наносекундные импульсные помехи	0,5	кВ (пиковое значение)	1	ГОСТ 30804.4.4		А
		5/50	Tr/Th нс				
		5	Частота повторения, кГц				

Требования по помехоустойчивости, представленные в таблице 1.2.10, обеспечивают выполнение соответствующих требований, представленных в ГОСТ CISPR 24, п. 10, таблица 3.

Уровень электромагнитных помех, создаваемый IPC GRIDEX II, не превышает норм, установленных ГОСТ 30805.22 для технических средств класса А.

IPC GRIDEX II с питанием 230В AC/220В DC по эмиссии гармонических составляющих тока в системы электроснабжения общего назначения относится к классу D по ГОСТ 30804.3.2.

Изменения напряжения в системы электроснабжения общего назначения, которые могут быть созданы IPC GRIDEX II с питанием 230В AC/220В DC, соответствуют требованиям ГОСТ 30804.3.3 (п. 5):

- установившееся относительное изменение напряжения d_c не превышает 3,3%;
- максимальное относительное изменение напряжения d_{max} не превышает 4%;
- характеристика относительного изменения напряжения $d(t)$ не должна превышать 3% для интервала времени изменения напряжения, большего 500 мс.

1.2.2.2.7 Стойкость к внешним воздействиям в рабочих условиях

IPC GRIDEX II сохраняет работоспособность при воздействии:

- температуры окружающего воздуха (рабочая температура) от 0 до 60 °С (base), от 0 до 70 °С (standard), от минус 25 до 70 °С (industrial); от минус 40 до 80 °С (extended). В таблице 1.2.11 приведены варианты рабочей температуры IPC GRIDEX II в зависимости от типа установленного в нем процессорного модуля.

- относительной влажности от 5 до 95 % без конденсации влаги;
- атмосферного давления от 70 кПа (525 мм рт. ст.) до 106,7 кПа (800 мм рт.ст.), что удовлетворяет требованиям:
- к классу Sx по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2;

- для группы исполнения по температуре и влажности С3 по ГОСТ Р 52931;
- исполнения ТУ категории 2.1 по ГОСТ 15150;
- для группы исполнения Р2 по ГОСТ Р 52931 по атмосферному давлению.

Требования по стойкости к внешним воздействиям в рабочих условиях обеспечивают выполнение соответствующих требований, представленных:

- в РД 153-34.1-35.127, п.п.6.1-6.3;
- в РД 34.35.310, п. 4.1.1;
- в СТО 70238424.27.100.010, п.7.5.8;
- в СТО 56947007-29.120.70.042, п.1.4;
- в СТО 56947007-33.040.20.123, Раздел 8.

Таблица 1.2.11 – Варианты исполнения IPC GRIDEX II по рабочей температуре в зависимости от типа установленного процессорного модуля

Тип процессорного модуля	Варианты исполнения IPC GRIDEX II по рабочей температуре			
	base	standard	industrial	extended
ESM-KBLU-7600-A1R	+	+	+	-
ESM-KBLU-7300-A1R	+	+	+	-
ESM-KBLU-7100-A1R	+	+	+	-
ESM-SKLU-6600-A1R	+	+	-	-
ESM-SKLU-6300-A1R	+	+	-	-
ESM-SKLU-6100-A1R	+	+	-	-
ESM-BDW-5650-A1R	+	-	-	-
ESM-BDW-5350-A1R	+	-	-	-
ESM-BDW-5010-A1R	+	-	-	-
ESM-BYT2-E3845-A1R	+	+	+	+
ESM-APLC-N42-A1R	+	-	-	-

В части механических воздействий IPC GRIDEX II сохраняет работоспособность при:

а) воздействию стационарной синусоидальной вибрации:

- с амплитудой перемещения 3 мм при частоте вибрации (0,5-9) Гц;
- с амплитудой ускорения 10 м/с² при частоте вибрации (9-200) Гц и 15 м/с² при частоте - (200-500) Гц,

б) воздействию ударов длительностью 2-22 мс (половина синусоиды) с пиковым ускорением 100 м/с²,

что удовлетворяет требованиям:

- к классу Вm по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2;
- группам механического исполнения М39, М40 (степень жесткости 10 – синусоидальные колебания, степень жесткости 3 – удары) по ГОСТ 30631;
- по виброустойчивости и вибропрочности для группы исполнения F1 по ГОСТ Р 52931;

IPC GRIDEX II соответствует требованиям ГОСТ 30546.1 по сейсмостойкости к воздействию интенсивностью 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 35 м.

Степень защиты от внешних воздействий, обеспечиваемая корпусом IPC GRIDEX II, соответствует IP40 по ГОСТ 14254.

Степень загрязнения 1 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение).

Требования в части механических воздействий обеспечивают выполнение соответствующих требований, представленных:

- в РД 153-34.1-35.127, п.п.6.1-6.3;
- в РД 34.35.310, п. 4.2;
- в СТО 70238424.27.100.010, п.7.5.8;
- в СТО 56947007-33.040.20.123, Раздел 8.

1.2.2.2.8 Стойкость к внешним воздействиям при транспортировании

IPC GRIDEX II при транспортировании должны выдерживать внешние воздействия в соответствии с п. 1.2.2.2.7 за исключением температуры окружающего воздуха и воздействия ударов.

IPC GRIDEX II при транспортировании устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 65°C до 70°C;
- ударов со значением пикового ударного ускорения 100 м/с², длительностью ударного импульса 16 мс, числом ударов 1200±10 для каждого направления.

Требования по стойкости к внешним воздействиям при транспортировании обеспечивают выполнение соответствующих требований, представленных в РД 34.35.310, п.п. 4.1.2, 4.2.

1.2.2.2.9 Показатели надежности

Среднее время наработки на отказ IPC GRIDEX II должно составлять не менее 150000 часов.

Срок службы IPC GRIDEX II должен составлять не менее 15 лет.

1.3 Требования к материалам и комплектующим изделиям

1.3.1 Материалы и комплектующие изделия должны подвергаться входному контролю в соответствии с «Положением о входном контроле», действующем на предприятии-изготовителе.

Применяемые материалы должны быть негорючими и иметь сертификат пожарной безопасности (исключение условий возникновения горючей среды, статья 49 Федерального закона РФ №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

1.3.2 Применяемые комплектующие изделия и материалы ко времени установки их в IPC GRIDEX II должны иметь оставшийся срок службы и хранения достаточный для работы IPC GRIDEX II в течение всего срока службы и хранения, то есть не менее 15 лет.

1.4 Комплектность

Комплект поставки должен содержать:

1. IPC GRIDEX II

Комплектность поставляемого IPC GRIDEX II определяется Спецификацией заказа.

2. Документацию:

- паспорт АБНС. 466451.003ПС;
- руководство по эксплуатации АБНС. 466451.003РЭ.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка элементов IPC GRIDEX II должна соответствовать требованиям ГОСТ 26828 и конструкторской документации предприятия-изготовителя.

1.5.2 Маркировке на предприятии-изготовителе IPC GRIDEX II подлежат следующие компоненты:

- элементы внешнего управления (кнопки);
- индикаторы;
- разъемы;
- клемма заземления.

1.5.3 Содержание маркировки элементов IPC GRIDEX II должно быть следующим:

- на оболочке IPC GRIDEX II – логотип предприятия-изготовителя, заводской номер, знак соответствия ЕАС;
- на разъемах – код разъема.

Клемма, предназначенная для проводов защитного заземления, маркируется стандартным знаком заземления по ГОСТ IEC 60950-1.

1.5.4 Вид, место и способ нанесения маркировки на элементы IPC GRIDEX II должны соответствовать конструкторской документации.

1.5.5 Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192 и комплекту конструкторской документации.

1.5.6 На транспортную тару IPC GRIDEX II должны быть нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192 «Осторожно, хрупкое», «Верх», «Бережь от влаги». Возможно нанесение других дополнительных информационных надписей.

1.6 Упаковка

1.6.1 IPC GRIDEX II упаковывается в индивидуальную упаковку в соответствии с ГОСТ 23170 (по механической прочности упаковка соответствует исполнению С, по защите от воздействия климатических факторов категория КУ-3, которая включает транспортную тару по степени защиты от климатического воздействия вариант ТК и внутреннюю упаковку вариант ВУ-IIIА-2 (ГОСТ 23216).

1.6.2 Эксплуатационная документация упаковывается отдельно в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354.

1.6.3 Упаковка производится в закрытых вентилируемых помещениях в нормальных условиях по ГОСТ 15150 (п. 4.1.5).

1.6.4 Маркировку упаковки проводят в соответствии с ГОСТ 14192.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При эксплуатации IPC GRIDEX II необходимо соблюдать «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н.

2.2 По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током IPC GRIDEX II с питанием 230В AC/220В DC относятся к классу I, IPC GRIDEX II с питанием 24В DC к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

2.3 IPC GRIDEX II после установки в шкаф должен быть присоединен к медной шине сечением не менее 75 мм², предназначенной для присоединения шкафа к РЕ-проводнику системы TN_S для дополнительного уравнивания потенциалов (ПУЭ 7 изд., п.п. 1.7.83, 1.7.136).

2.4 Сопротивление между заземляющим болтом шкафа и оболочкой IPC GRIDEX II не должно превышать 0,05 Ом.

2.5 Изоляция электрических цепей питания IPC GRIDEX II относительно корпуса должна быть не хуже значений, указанных в п. 1.2.2.2.4.

2.6 Электрическое сопротивление изоляции между цепями питания и корпусом IPC GRIDEX II должно быть не менее значений, указанных в п. 1.2.2.2.5.

2.7 Предупреждающие надписи и знаки должны быть четкими и не стираемыми.

2.8 Защитное заземление оборудования информационных технологий, применяемого в IPC GRIDEX II соответствует требованиям ГОСТ IEC 60950-1.

2.9 Корректированный уровень звуковой мощности, создаваемой IPC GRIDEX II, по ГОСТ 26329, ГОСТ 21552, ГОСТ 27818 не более 55 дБ.

2.10 По пожарной опасности IPC GRIDEX II в соответствии с 123-ФЗ поставляются в варианте: электрооборудование без средств пожаровзрывозащиты.

По отдельному заказу IPC GRIDEX II может быть поставлен в других вариантах пожаровзрывозащиты.

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Общие требования

3.1.1 IPC GRIDEX II должен подвергаться следующим категориям испытаний:

- предъявительским;
- периодическим;
- сертификационным.

Соответствие показателей надежности IPC GRIDEX II требованиям ТУ оценивается статистическим методом по данным, собранным в процессе эксплуатации.

3.1.2 Объем и последовательность проведения предъявительских испытаний, а также периодических испытаний должны соответствовать таблице 3.1.

3.1.3 При совпадении сроков проведения периодических и сертификационных испытаний допускается засчитывать в счет проведения периодических испытаний совпадающие по составу проверок испытания, которые были проведены в ходе сертификационных испытаний.

3.2 Предъявительские испытания

3.2.1 Предъявительские испытания проводит отдел технического контроля предприятия-изготовителя.

3.2.2 Предъявительские испытания проводят по программе и в последовательности, указанной в таблице 3.1.

3.2.3 Предъявительским испытаниям подвергают все изготовленные IPC GRIDEX II.

3.2.4 Если при проведении предъявительских испытаний IPC GRIDEX II будет забракован хотя бы по одному пункту, то испытания проводят повторно после устранения причин брака.

3.2.5 В паспорте IPC GRIDEX II, выдержавшего испытания, должна быть сделана соответствующая отметка в разделе «Свидетельство о приёмке» и поставлен штамп ОТК.

3.2.6 IPC GRIDEX II, прошедший предъявительские испытания, должен быть упакован согласно п.1.6 настоящего ТУ и сдан на склад готовой продукции для отправки потребителю.

3.2.7 В паспорте IPC GRIDEX II делается запись об упаковывании в разделе «Свидетельство об упаковывании».

3.3 Периодические испытания

3.3.1 IPC GRIDEX II, прошедшие предъявительские испытания, подвергают периодическим испытаниям с целью:

- периодического контроля качества изготавливаемых IPC GRIDEX II;

- контроля стабильности технологического процесса;
- подтверждения возможности продолжения изготовления IPC GRIDEX II по действующей документации и их приёмки.

3.3.2 Периодические испытания проводят с периодичностью 60 мес. по программе и в последовательности, указанной в таблице 3.1, в аккредитованных испытательных лабораториях.

3.3.3 Результаты периодических испытаний оформляются протоколом, в котором должно быть дано заключение о результатах испытаний.

3.3.4 Если при проведении испытаний будет обнаружено несоответствие одного из видов испытаний и проверок требованиям технических условий, то изготовление и приемка IPC GRIDEX II прекращается до выяснения и устранения причин отказов и степени распространения их на ранее принятые партии.

Таблица 3.1 – Содержание и порядок проведения проверок и испытаний

Наименование проверок и испытаний	Номера пунктов		Вид испытаний	
	технических требований	методов испытаний	предъявительские	периодические
1 Проверка: соответствия комплекту документации, габаритов, комплектности, маркировки, упаковки	1.1; 1.2.2.2.1; 1.4; 1.5; 1.6	4.2	+	+
2 Проверка материалов и комплектующих изделий на соответствие документации	1.3	4.3	+	+
3 Проверка электрической прочности изоляции гальванически развязанных цепей напряжению переменного тока	1.2.2.2.4, таблица 1.2.4	4.4.1	+	+
4 Проверка электрической прочности изоляции гальванически развязанных цепей импульсному напряжению	1.2.2.2.4, таблица 1.2.5	4.4.2	–	+
5 Проверка электрического сопротивления изоляции гальванически развязанных цепей	1.2.2.2.5, таблица 1.2.6	4.5	+	+
6 Проверка индикации IPC GRIDEX II и работоспособности	-	4.6	+	+
7 Проверка потребляемой мощности и работоспособности IPC GRIDEX II при изменении напряжения питания	1.2.2.2.3	4.7	–	+
8 Испытания на виброустойчивость	1.2.2.2.7	4.8	–	+
9 Испытания на прочность при воздействии механических ударов многократного действия (испытание на ударную устойчивость и ударную прочность)	1.2.2.2.7	4.9	–	+
10 Испытания на сейсмостойкость	1.2.2.2.7	4.10	–	+
11 Испытания на воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации	1.2.2.2.7	4.11	–	+
12 Испытания на воздействие влажности воздуха	1.2.2.2.7	4.12	–	+
13 Испытания на воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации	1.2.2.2.7	4.13	–	+

3.4 Оценка показателей надежности

3.4.1 Оценку времени наработки на отказ и коэффициента готовности IPC GRIDEX II проводят статистическим методом путем сбора статистических данных, полученных из условий эксплуатации системы.

3.4.2 Планирование наблюдений для оценки соответствия требованиям к наработке на отказ на этапе эксплуатации осуществляется по РД 50-690.

3.4.3 Проверку среднего срока службы (см. п. 1.2.2.2.9) проводят путем сбора и обработки статистических данных, полученных в условиях эксплуатации.

3.5 Сертификационные испытания

3.5.1 Испытания с целью обязательной и добровольной сертификации проводятся по отдельным специально разработанным программам и методикам в аккредитованных органах по сертификации однородной продукции.

3.5.2 Объем сертификационных испытаний в системе обязательной сертификации – в соответствии с ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011.

4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Общие положения

4.1.1 Электрические испытания проводят с соблюдением требований ГОСТ 12.3.019.

4.1.2 Испытания на воздействие внешних факторов проводят с соблюдением требований ГОСТ 30630.0.0, в следующей последовательности:

- механические испытания изделия;
- испытания на воздействие верхнего значения температуры;
- испытания на воздействие влажности;
- испытания на воздействие нижнего значения температуры.

4.1.3 Испытательное оборудование должно иметь паспорта и быть аттестованным в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

4.1.4 Средства измерения, применяемые при испытаниях, должны быть поверены.

4.1.5 Все испытания, кроме климатических, проводятся в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150:

- температура окружающего воздуха – (15-35) °С;
- относительная влажность – (25 – 75) %;
- атмосферное давление – (86 – 106) кПа.

4.1.6 Все измерения производятся в соответствии с инструкциями по эксплуатации на используемые при испытаниях средства измерений.

4.1.7 Проверку массы IPC GRIDEX II на соответствие п. 1.2.2.2.1, проводят взвешиванием на технических весах с погрешностью не более 10 г на этапе ОКР.

Примечания:

Перед началом любого испытания IPC GRIDEX II должен быть выдержан в нормальных условиях не менее 2 часов.

Параметры перед началом, в процессе и после испытаний измеряют одними и теми же средствами измерения при работе от одних и тех же источников питания.

Перечень средств измерений, необходимых для проведения предъявительских испытаний, приведен в Приложении Б.

4.2 Проверка соответствия комплекту документации габаритов, комплектности, маркировки и упаковки

4.2.1 Проверку соответствия комплекту документации, габаритов проводят внешним осмотром, сличением с конструкторской документацией, с применением измерительного инструмента, обеспечивающего требуемую по чертежам точность.

Комплектность поставки п. 1.4 проверяют сравнением с составом, указанным в Спецификации заказа и/или в договоре на поставку.

4.2.2 Проверку маркировки проводят внешним осмотром, при этом проверяется:

- наличие маркировки изделия: товарного знака завода-изготовителя, условного обозначения изделия, заводского (серийного) номера, даты изготовления;
- наличие маркировки заземления, элементов внешнего управления (кнопок), индикаторов, разъемов.

4.3 Проверка материалов и комплектующих изделий на соответствие документации

4.3.1 Проверку применяемых материалов и комплектующих изделий на соответствие документации производят на основании документов и клейм, подтверждающих это соответствие, а также удостоверяющих, что комплектующие изделия приняты ОТК завода-изготовителя.

4.3.2 Контроль оставшегося срока службы и хранения комплектующих изделий проводят на основании дат их выпуска согласно маркировке и данным, указанным в паспортах. Оставшийся срок службы и хранения должен быть не менее 15 лет.

4.4 Проверка электрической прочности изоляции гальванически развязанных цепей

4.4.1 Проверка электрической прочности изоляции гальванически развязанных цепей напряжению переменного тока

4.4.1.1 Электрическую прочность изоляции гальванически развязанных цепей напряжению переменного тока проверяют на пробойной установке УПУ-10М (или аналогичной).

Испытания проводят при предъявительских испытаниях – в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, при периодических испытаниях – в нормальных климатических условиях и при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха (95% без конденсации влаги).

4.4.1.2 Измерение электрической прочности гальванически развязанных цепей IPC GRIDEX II напряжению переменного тока производится следующим образом.

Испытательное напряжение переменного тока 50 Гц подают на испытываемые цепи (таблица 1.2.4), поднимая с нуля, плавно или ступенями (не превышающими 100 В) до величины испытательного напряжения. Изоляцию выдерживают под испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего плавно или ступенями (до 100 В) снижают до нуля или значения не превышающего номинальное, после чего установку отключают.

4.4.1.3 Изделие считают выдержавшим испытание электрической прочности изоляции, если при подаче на испытываемые цепи испытательного напряжения в соответствии с таблицей 1.2.4 не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление коронного разряда или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

4.4.1.4 Проверку электрической прочности изоляции при верхнем значении относительной влажности (95% без конденсации влаги) проводят во время испытаний на воздействие влажности воздуха.

4.4.2 Проверка электрической прочности изоляции гальванически развязанных цепей импульсному напряжению

4.4.2.1 Электрическую прочность изоляции гальванически развязанных цепей импульсному напряжению проверяют при помощи испытательного генератора высоковольтных импульсов ИГВИ-12КВ-М2 (или аналогичного).

Испытания проводят при периодических испытаниях в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150.

4.4.2.2 Электрическая изоляция каждой из указанных цепей (таблица 1.2.5) устройства должна выдерживать без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:

- длительность переднего фронта — $1,2 \text{ мкс} \pm 30 \%$;
- длительность полуспада заднего фронта — $50 \text{ мкс} \pm 20 \%$;
- длительность интервала между импульсами — не менее 5 с.

4.5 Проверка электрического сопротивления изоляции гальванически развязанных цепей

4.5.1 Электрическое сопротивление изоляции измеряют при напряжении постоянного тока, значение которого выбирают в зависимости от номинального напряжения цепи по таблице 13 ГОСТ Р 52931. Напряжение постоянного тока при измерении не должно превышать значений, указанных в таблице 1.2.4, увеличенных в 1,4 раза.

4.5.2 Измерение сопротивления изоляции гальванически развязанных цепей (таблица 1.2.6) производится мегаомметром или автоматическими средствами измерения сопротивления изоляции с погрешностью не превышающей $\pm 20\%$.

4.5.3 Измерение сопротивления изоляции проводят при предъявительских испытаниях – в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, при периодических испытаниях – в нормальных климатических условиях, при воздействии верхнего значения рабочей температуры ($60 \text{ }^\circ\text{C}$, $70 \text{ }^\circ\text{C}$ или $80 \text{ }^\circ\text{C}$, в зависимости от представленного экземпляра IPC GRIDEX II на испытания) и при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха (95% без конденсации влаги).

4.5.4 Значения электрического сопротивления изоляции следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания средства измерения установятся.

4.5.5 Изделия считают выдержавшими испытания, если измеренные значения сопротивления изоляции равны или превышают значения, указанные в таблице 1.2.6.

4.5.6 Измерение электрического сопротивления изоляции при верхнем значении относительной влажности (95% без конденсации влаги) проводят во время испытаний на воздействие влажности воздуха.

4.5.7 Измерение электрического сопротивления изоляции при верхнем значении температуры рабочих условий проводят во время испытаний на воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации.

4.6 Проверка индикации IPC GRIDEX II и работоспособности

4.6.1 Подготовительные операции:

- проверить работоспособность кнопок “Power” и ”Reset”;
- подключить периферийные устройства (мышь, клавиатуру, монитор);
- подать питание, (включение будет происходить автоматически*);
- проверить работоспособность индикации передней панели.

4.6.2 Проверка интерфейсов:

- убедиться в успешной загрузке ОС (по умолчанию в базовой комплектации установлена Windows 7);
- в «Диспетчере устройств» Windows убедиться в установке всех подключенных устройств и драйверов;
- произвести проверку работоспособности портов Ethernet, USB на передней панели;
- произвести проверку исправной работы портов RS-232, RS-485, DRV-485X6, GPIO, если они установлены;
- выполнить команду Windows «завершение работы».

4.6.3 Заключительные операции:

- отключить монитор;
- включить PC с помощью кнопки PWR;
- дождаться загрузки ОС (примерно 1,5 минуты) и подключить монитор;
- убедиться в работоспособности «горячего» подключения монитора.

Примечание:

*При отсутствии индикации о включении, включить принудительно с помощью кнопки PWR, пройти в настройки BIOS/Advanced/ACPI Settings PRW-On_After_PWR-Fail установить “On” Перезагрузить PC.

4.7 Проверка потребляемой мощности и работоспособности IPC GRIDEX II при изменении напряжения питания

4.7.1 Проверку потребляемой мощности IPC GRIDEX II проводят при верхнем значении напряжения первичного электропитания (п.1.2.2.2.3).

В цепь первичного электропитания IPC GRIDEX II последовательно включают амперметр. К клеммам ввода электропитания подключают вольтметр. Измеряют напряжение электропитания и величину электрического тока, потребляемого IPC GRIDEX II. Потребляемую мощность рассчитывают по формуле:

$$P = I \times U,$$

где P – потребляемая мощность, ВА;

I – значение тока, А;

U – напряжение электропитания, В.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если рассчитанное значение мощности не превышает 25 Вт.

4.7.2 Испытания IPC GRIDEX II при изменении напряжения первичного электропитания (п.1.2.2.2.3) проводят при трех следующих значениях напряжения питания (в зависимости от исполнения Т):

- номинальном (230 ± 2) В AC; (220 ± 2) В DC; ($24 \pm 0,5$) В DC;
- верхнем (260 ± 4) В AC/DC; ($24 \pm 0,5$) В DC;
- нижнем (154 ± 4) В AC/ DC; ($12 \pm 0,5$) В DC.

Устанавливают значение напряжения первичного электропитания равным номинальному значению и проводят проверку индикации IPC GRIDEX II и работоспособности (п.4.6).

Увеличивают значение напряжения первичного электропитания до 260 В/24 В и проводят проверку индикации IPC GRIDEX II и работоспособности (п.4.6).

Уменьшают значение напряжения первичного электропитания до 154 В/12 В и проводят проверку индикации IPC GRIDEX II и работоспособности (п.4.6).

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если при всех трех значениях напряжения электропитания не наблюдалось сбоев индикации и работоспособности IPC GRIDEX II.

4.7.3 Проверку потребляемой мощности и работоспособности IPC GRIDEX II с питанием 230В AC/220В DC при изменении напряжения питания допускается проводить по выбору испытателя на постоянном или переменном токе.

4.8 Испытания на виброустойчивость

4.8.1 Испытания IPC GRIDEX II на устойчивость при воздействии синусоидальной или случайной широкополосной вибрации (испытание на виброустойчивость) проводят на вибрационной установке, которая должна обеспечивать получение в контрольной точке синусоидальной вибрации, параметры которой соответствуют указанным в п. 1.2.2.2.7.

Параметры испытательных режимов при механических испытаниях должны быть установлены по показаниям рабочих средств измерений в контрольной точке с отклонениями, не превышающими указанные в п. 4.3.7 ГОСТ 30630.1.2.

Контрольную точку выбирают в соответствии с требованиями 5.9 ГОСТ 30630.0.0.

Испытаниям подвергают одно изделие.

4.8.2 Испытания проводят методом 102-1 по ГОСТ 30630.1.2 с учетом требований разделов 4-6 ГОСТ 30630.0.0.

4.8.2.1 Метод 102-1. Испытание на виброустойчивость при воздействии синусоидальной вибрации методом качающейся частоты:

а) проводят внешний осмотр и проверку работоспособности изделия по п.4.6;

б) изделие размещают на вибрационной установке, крепление изделия осуществляют в соответствии с разделом 5 ГОСТ 30630.0.0, начальную стабилизацию не проводят;

в) включают изделие, запускают программу, обеспечивающую загрузку процессора и видеоадаптера на 100%;

г) испытание проводят путем плавного изменения частоты в заданном диапазоне от низшей к высшей и обратно. Испытания изделий с линейными резонансными характеристиками проводят путем изменения частоты в одном направлении.

Значение скорости изменения частоты устанавливают равным одной-двум октавам в минуту. Если для контроля параметров изделий требуется большее время, чем обеспечиваемое при данной скорости изменения частоты, то допускается устанавливать скорость изменения частоты менее одной октавы в минуту.

При этом скорость изменения частоты должна быть максимальной, но достаточной для обеспечения контроля необходимых параметров.

Значение скорости изменения частоты в диапазоне частот 0,5-50 Гц допускается устанавливать равным 10 Гц/мин. В диапазоне частот ниже частоты перехода поддерживают постоянную амплитуду перемещения, а выше частоты перехода – постоянную амплитуду ускорения.

Рекомендуемая погрешность поддержания частоты перехода ± 2 Гц.

При обнаружении частот, на которых наблюдается нестабильность работы изделия, дополнительно проводят выдержку на этих частотах в течение 5 мин.

Испытания проводят при воздействии вибрации в трех взаимно перпендикулярных направлениях по отношению к изделию. Допускается проводить испытания последовательно в каждом направлении.

д) вибрационную установку и изделие выключают, снимают изделие с вибрационной установки, конечную стабилизацию не проводят;

е) проводят внешний осмотр и проверку работоспособности изделия по п.4.6.

IPC GRIDEX II считают выдержавшим испытание, если:

- IPC GRIDEX II работоспособен;
- в процессе испытаний не обнаружено сбоев в работе загруженной программы;
- не обнаружено механических повреждений изделия.

4.9 Испытания на прочность при воздействии механических ударов многократного действия (испытание на ударную устойчивость и ударную прочность)

4.9.1 Испытания IPC GRIDEX II на устойчивость при воздействии механических ударов многократного действия проводят на ударном стенде (далее стенд), который должен обеспечивать в контрольной точке получение механических ударов многократного действия с амплитудой ускорения, параметры которых соответствуют указанным в п.п. 1.2.2.2.7, 1.2.2.2.8.

Параметры испытательных режимов должны быть установлены по показаниям рабочих средств измерений в контрольной точке с отклонениями, не превышающими указанные в п.п. 4.3, 4.12 ГОСТ Р 51371.

Контрольную точку выбирают в соответствии с требованиями 5.9 ГОСТ 30630.0.0.

Испытаниям подвергают одно изделие.

4.9.2 Испытания проводят методами 105-1 и 104-2 по ГОСТ Р 51371 с учетом требований разделов 4-6 ГОСТ 30630.0.0.

4.9.2.1 Метод 105-1. Испытание на ударную устойчивость:

а) проводят внешний осмотр и проверку работоспособности изделия по п.4.6;

б) изделие размещают на стенде, крепление изделия осуществляют в соответствии с разделом 5 ГОСТ 30630.0.0, начальную стабилизацию не проводят;

в) включают изделие, запускают программу, обеспечивающую загрузку процессора и видеоадаптера на 100%;

г) испытание проводят путем воздействия механических ударов многократного действия. Значение пикового ударного ускорения должно соответствовать п. 1.2.2.2.7. Форма импульса ударного ускорения должна быть полусинусоидальной.

Длительность действия ударного ускорения при испытаниях должна соответствовать указанной в таблице 2 ГОСТ Р 51371, но не превышать 22 мс. Значения относительного коэффициента нелинейности механической системы или узла изделия (далее - системы или узла) 0,25-0,75 относятся к изделиям с узлами, имеющими предварительное натяжение и обладающими кусочно-линейной упругой характеристикой.

Испытание проводят путем воздействия ударов поочередно в каждом из трех взаимно перпендикулярных направлений по отношению к изделию.

Изделие подвергают воздействию 20 ударов при каждом направлении воздействия, при этом частота следования ударов должна быть такой, чтобы был возможен контроль проверяемых параметров изделия;

д) стенд и изделие выключают, снимают изделие со стенда, конечную стабилизацию не проводят;

е) проводят внешний осмотр и проверку работоспособности изделия по п.4.6.

IPC GRIDEX II считают выдержавшим испытание, если:

- IPC GRIDEX II работоспособен;
- в процессе испытаний не обнаружено сбоев в работе загруженной программы;
- не обнаружено механических повреждений изделия.

4.9.2.2 Метод 104-1. Испытание на ударную прочность при верхнем рабочем значении пикового ударного ускорения:

а) проводят внешний осмотр и проверку работоспособности изделия по п.4.6;

б) изделие размещают на стенде, крепление изделия осуществляют в соответствии с разделом 5 ГОСТ 30630.0.0, начальную стабилизацию не проводят;

в) испытание проводят путем воздействия механических ударов многократного действия. Значение пикового ударного ускорения должно соответствовать п. 1.2.2.2.8. Форма импульса ударного ускорения должна быть полусинусоидальной.

Длительность действия ударного ускорения при испытаниях должна соответствовать указанной в таблице 2 ГОСТ Р 51371, но не превышать 16 мс. Значения относительного коэффициента нелинейности механической системы или узла изделия (далее - системы или узла) 0,25-0,75 относятся к изделиям с узлами, имеющими предварительное натяжение и обладающими кусочно-линейной упругой характеристикой.

Испытания проводят путем воздействия ударов поочередно в каждом из трех взаимно перпендикулярных направлений по отношению к изделию.

Изделие подвергают воздействию 1200 ± 10 ударов при каждом направлении воздействия;

г) стенд и изделие выключают, снимают изделие со стенда, конечную стабилизацию не проводят;

д) проводят внешний осмотр и проверку работоспособности изделия по п.4.6.

IPC GRIDEX II считают выдержавшим испытание, если:

- IPC GRIDEX II работоспособен;
- не обнаружено механических повреждений изделия.

4.10 Испытания на сейсмостойкость

4.10.1 Испытания IPC GRIDEX II на сейсмостойкость проводят на вибрационной установке, которая должна обеспечивать получение в контрольной точке воздействий, соответствующих воздействию интенсивностью 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 35 м (п.1.2.2.2.7).

Параметры испытательных режимов при механических испытаниях должны быть установлены по показаниям рабочих средств измерений в контрольной точке с отклонениями, не превышающими указанные в п. 4.21 ГОСТ 30546.2.

Контрольную точку выбирают в соответствии с требованиями п.п. 4.19, 4.20 ГОСТ 30546.2.

Испытаниям подвергают одно изделие.

4.10.2 Испытания проводят в соответствии с п.4.8.2 методом 102-1 по ГОСТ 30630.1.2, при этом устанавливают амплитуду ускорения на каждой частоте в соответствии с ГОСТ 30546.1.

Испытания проводят в диапазоне 1-35 Гц.

4.11 Испытания на воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации

4.11.1 Испытания IPC GRIDEX II на воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации, проводят в камере тепла, которая должна обеспечивать испытательный режим с отклонениями, не превышающими указанные в ГОСТ 30630.0.0.

Испытаниям подвергают одно изделие.

Наибольшая температура верхней крышки корпуса IPC GRIDEX II: 85°C.

Минимально допустимое расстояние между изделием и стенками камеры: 100 мм.

Минимально допустимое расстояние между изделием и приборами для измерения температуры внутри камеры: 100 мм.

Продолжительность времени, необходимого для достижения теплового равновесия: 2 часа.

4.11.2 Испытания проводят методами 201-2.1.1 и 201-2.1.2 по ГОСТ 30630.2.1 с учетом требований ГОСТ 30630.0.0.

4.11.2.1 Метод 201-2.1.1. Испытание при подъеме температуры при предварительно нагруженном изделии:

а) проводят внешний осмотр и проверку работоспособности изделия по п.4.6;

б) изделие размещают в камере тепла, включают камеру, устанавливая в ней нормальные климатические условия испытаний (п. 4.1.5) и выдерживают 2 часа;

в) включают изделие, запускают программу, обеспечивающую загрузку процессора и видеоадаптера на 100%, выдерживают 2 часа;

г) значение температуры в камере повышают до плюс 60 ± 3 °C, 70 ± 3 °C или 80 ± 3 °C, в зависимости от представленного экземпляра IPC GRIDEX II на испытания, и выдерживают изделие при этой температуре в течение 2 часов;

д) камеру и изделие выключают, извлекают изделие из камеры и измеряют электрическое сопротивление изоляции в соответствии с п.4.5. Измерения должны быть закончены не позднее, чем через 15 мин после извлечения изделия из камеры;

е) изделие выдерживают в нормальных климатических условиях испытаний (п. 4.1.5) в течение 2 часов;

ж) проводят его внешний осмотр и проверку работоспособности по п.4.6.

IPC GRIDEX II считают выдержавшим испытание, если:

- IPC GRIDEX II работоспособен;
- в процессе испытаний не обнаружено сбоев в работе нагруженной программы;
- электрическое сопротивление изоляции при воздействии повышенной температуры удовлетворяют требованиям п.4.5.5;
- на металлических частях отсутствует коррозия, нет нарушений покрытий или других недопустимых изменений внешнего вида (допустимые изменения вида приведены в п. 4.12.2.1).

4.11.2.2 Метод 201-2.1.2. Испытание при подъеме температуры при не нагруженном изделии с последующим включением нагрузки:

а) проводят внешний осмотр и проверку работоспособности изделия по п.4.6;

б) изделие размещают в камере тепла, включают камеру, устанавливают в ней нормальные климатические условия испытаний (п. 4.1.5) и выдерживают 2 часа;

в) значение температуры в камере повышают до плюс 60 ± 3 °С, 70 ± 3 °С или 80 ± 3 °С, в зависимости от представленного экземпляра IPC GRIDEX II на испытания, и выдерживают изделие при этой температуре в течение 2 часов;

г) включают изделие, запускают программу, обеспечивающую загрузку процессора и видеоадаптера на 100%, и выдерживают 2 часа;

д) камеру и изделие выключают, извлекают изделие из камеры, выдерживают в нормальных климатических условиях испытаний (п. 4.1.5) в течение 2 часов;

е) проводят его внешний осмотр и проверку работоспособности по п.4.6.

IPC GRIDEX II считают выдержавшим испытание, если:

- IPC GRIDEX II работоспособен;
- в процессе испытаний не обнаружено сбоев в работе загруженной программы;
- на металлических частях отсутствует коррозия, нет нарушений покрытий или других недопустимых изменений внешнего вида (допустимые изменения вида приведены в п. 4.12.2.1).

4.12 Испытания на воздействие влажности воздуха

4.12.1 Испытания IPC GRIDEX II на воздействие влажности воздуха при эксплуатации, проводят в камере влажности, которая должна обеспечивать испытательный режим с отклонениями, не превышающими указанные в ГОСТ 30630.0.0.

Конструкция камеры не должна допускать, чтобы с ее стенок и потолка конденсированная вода попадала на испытуемые изделия. Вода, используемая для получения влажности методом впрыскивания в камеру, должна иметь удельное сопротивление не менее 500 Ом·см. Рекомендуется, чтобы рН воды, применяемой для достижения влажности в испытательном пространстве, при температуре (25 ± 3) °С был 6,0-7,0.

Испытаниям подвергают одно изделие.

Изделие испытывают в выключенном состоянии.

4.12.2 Испытания проводят методом 207-2 по ГОСТ Р 51369 с учетом требований ГОСТ 30630.0.0.

4.12.2.1 Метод 207-2 - постоянный режим (без конденсации влаги) ускоренный:

а) проводят внешний осмотр и проверку работоспособности изделия по п.4.6;

б) изделие размещают в камере влажности, включают камеру, устанавливают в ней нормальные климатические условия испытаний (п. 4.1.5) и выдерживают 2 часа;

в) значение температуры в камере повышают до плюс 60 ± 3 °С, 70 ± 3 °С или 80 ± 3 °С, в зависимости от представленного экземпляра IPC GRIDEX II на испытания, и выдерживают изделие при этой температуре в течение 2 часов;

г) относительную влажность воздуха повышают до $(95\pm 3)\%$, после чего температуру и влажность в камере поддерживают постоянными в течение всего времени испытания (4 суток);

д) температуру в камере понижают в течение 3 часов до (25 ± 3) °С. Относительная влажность в течение этого периода должна быть не менее 95%, за исключением первых 15 мин, когда она должна быть не менее 90%; скорость снижения температуры в течение первых 1,5 часов должна быть такова, что, если бы температура снизилась с этой скоростью до (25 ± 3) °С, указанная температура могла бы быть достигнута за $3\text{ ч}\pm 15$ мин. Допускается снижать температуру до (25 ± 3) °С за 3 часа без дополнительного требования для первых 1,5 часов, а относительную влажность при этом поддерживать не менее 80%;

е) выдерживают изделие при этих значениях 6 часов;

ж) извлекают изделие из камеры (камера при этом не должна быть открыта более чем на 1 мин), осматривают изделие и измеряют электрическое сопротивление изоляции в соответствии с п.4.5 и затем проверяют электрическую прочность изоляции в соответствии с п.4.4.

Измерения и проверка должны быть закончены не позднее, чем через 15 мин после извлечения изделия из камеры;

з) помещают снова изделие в камеру (камера при этом не должна быть открыта более чем на 1 мин), включают изделие, запускают программу, обеспечивающую загрузку процессора и видеоадаптера на 100%, и выдерживают в течение 2 часов;

и) камеру и изделие выключают, извлекают изделие из камеры и подвергают визуальному осмотру с разборкой с целью определить состояние покрытий и внешний вид узлов и деталей;

к) выдерживают в нормальных климатических условиях испытаний (п. 4.1.5) в течение 2 часов;

л) проводят его внешний осмотр и проверку работоспособности по п.4.6.

IPC GRIDEX II считают выдержавшим испытание, если:

— IPC GRIDEX II работоспособен;

— в процессе испытаний не обнаружено сбоев в работе загруженной программы;

— электрическое сопротивление изоляции при воздействии повышенной температуры удовлетворяют требованиям п.4.5.5;

— электрическая прочность изоляции удовлетворяет требованиям п. 4.4.1.3;

— при визуальном осмотре состояния лакокрасочных покрытий не наблюдается их растрескивания или размягчения и других недопустимых изменений внешнего вида.

Допускаются отдельные мелкие вздутия лакокрасочных покрытий, исчезающие после выдержки их в течение 12-24 часов в нормальных климатических условиях испытаний, а также небольшие пятна, появляющиеся вследствие изменения оттенка краски;

— при визуальном осмотре металлических деталей (в том числе с металлическими или неметаллическими неорганическими покрытиями), не подлежащих лакокрасочной защите, не

наблюдаются коррозии. Допускаются отдельные очаги коррозии или незначительная коррозия на поверхности, если это не влияет на работоспособность и безотказность изделий и не нарушает их товарного вида.

— при визуальном осмотре пластмассовых деталей не наблюдается их коробление более допустимого по нормам, указанным в стандартах и ТУ на изделия или в документации на детали. Допускается незначительное изменение цвета пластмасс.

4.13 Испытания на воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации

4.13.1 Испытания IPC GRIDEX II на воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации, проводят в камере холода, которая должна обеспечивать испытательный режим с отклонениями, не превышающими указанные в ГОСТ 30630.0.0.

Испытаниям подвергают одно изделие.

Продолжительность времени, необходимого для достижения теплового равновесия: 2 часа.

4.13.2 Испытания проводят методами 203-2.1 и 203-2.2 по ГОСТ 30630.2.1 с учетом требований ГОСТ 30630.0.0.

4.13.2.1 Метод 203-2.1. Испытание при снижении температуры при предварительно нагруженном изделии:

- а) проводят внешний осмотр и проверку работоспособности изделия по п.4.6;
- б) изделие размещают в камере холода, включают камеру, устанавливая в ней нормальные климатические условия испытаний (п. 4.1.5) и выдерживают 2 часа;
- в) включают изделие, запускают программу, обеспечивающую загрузку процессора и видеоадаптера на 100%, и выдерживают в течение 2 часов;
- г) значение температуры в камере снижают до минус 40 ± 3 °С, минус 25 ± 3 °С или 0 ± 3 °С, в зависимости от представленного экземпляра IPC GRIDEX II на испытания, и выдерживают изделие при этой температуре в течение 2 часов;
- д) изделие выключают, температуру в камере повышают до температуры лаборатории, после чего выключают камеру и извлекают изделие из камеры;
- е) изделие выдерживают в нормальных климатических условиях испытаний (п. 4.1.5) в течение 2 часов;
- ж) проводят его внешний осмотр и проверку работоспособности по п.4.6.

IPC GRIDEX II считают выдержавшим испытание, если:

- IPC GRIDEX II работоспособен;
- в процессе испытаний не обнаружено сбоев в работе нагруженной программы;
- на металлических частях отсутствует коррозия, нет нарушений покрытий или других недопустимых изменений внешнего вида (допустимые изменения вида приведены в п. 4.12.2.1).

4.13.2.2 Метод 203-2.2. Испытание при снижении температуры при не нагруженном изделии с последующим включением нагрузки:

- а) проводят внешний осмотр и проверку работоспособности изделия по п.4.6;
- б) изделие размещают в камере холода, включают камеру, устанавливая в ней нормальные климатические условия испытаний (п. 4.1.5) и выдерживают 2 часа;
- в) значение температуры в камере снижают до минус 40 ± 3 °С, минус 25 ± 3 °С или 0 ± 3 °С, в зависимости от представленного экземпляра IPC GRIDEX II на испытания, и выдерживают изделие при этой температуре в течение 2 часов;
- г) включают изделие, запускают программу, обеспечивающую загрузку процессора и видеоадаптера на 100%, и выдерживают в течение 2 часов;
- д) изделие выключают, температуру в камере повышают до температуры лаборатории, после чего выключают камеру и извлекают изделие из камеры;
- е) изделие выдерживают в нормальных климатических условиях испытаний (п. 4.1.5) в течении 2 часов;
- ж) проводят его внешний осмотр и проверку работоспособности по п.4.6.

IPC GRIDEX II считают выдержавшим испытание, если:

- IPC GRIDEX II работоспособен;
- в процессе испытаний не обнаружено сбоев в работе загруженной программы;
- на металлических частях отсутствует коррозия, нет нарушений покрытий или других недопустимых изменений внешнего вида (допустимые изменения вида приведены в п. 4.12.2.1).

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Условия транспортирования

5.1.1 При транспортировании упакованных в соответствии с п. 1.6 IPC GRIDEX II (изделия) должны соблюдаться условия в части воздействия механических факторов С по ГОСТ 23170.

5.1.2 При транспортировании должны соблюдаться правила перевозок, действующие на каждом виде транспорта.

5.1.3 Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных изделий должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов о другие перевозимые приборы, а также о стенки транспортных средств.

5.1.4 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать требованиям 1.2.2.2.8.

5.1.5 Изделия не должны подвергаться воздействиям атмосферных осадков при их транспортировании и во время погрузочно-разгрузочных работ.

5.1.6 Срок пребывания IPC GRIDEX II в условиях транспортирования не более 3 мес.

5.2 Условия хранения

5.2.1 IPC GRIDEX II могут храниться как в транспортной таре (п.1.6), во внутренней упаковке и без упаковки – на стеллажах.

5.2.2 Условия хранения для IPC GRIDEX II:

– в транспортной таре и во внутренней упаковке – 3 по ГОСТ 15150 (неотапливаемые помещения с верхним значением температуры воздуха плюс 50°C и нижним - минус 50°C, с относительной влажностью 98% при температуре плюс 35°C);

– во внутренней упаковке и без упаковки – 1 по ГОСТ 15150 (отапливаемые помещения с верхним значением температуры воздуха плюс 40°C и нижним - плюс 5°C, с относительной влажностью 80% при 25°C);

5.2.3 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Перед включением IPC GRIDEX II после транспортирования при температуре окружающей среды ниже 0 °С необходимо выдержать их в упаковке не менее 6 ч в помещении, в котором они будут эксплуатироваться.

6.2 IPC GRIDEX II должен эксплуатироваться в условиях соответствующих техническим характеристикам: в сухом помещении, защищенном от пыли, влаги и агрессивной химической среды или в шкафу, обладающем соответствующей защитой.

6.3 При эксплуатации IPC GRIDEX II специалисты предприятия-потребителя должны выполнять требования и правила, установленные в эксплуатационной документации.

6.4 Перед использованием IPC GRIDEX II необходимо произвести внешний осмотр на предмет механических повреждений. На IPC GRIDEX II не должно быть трещин, сколов, надрезов, следов обгорания, следов механического и химического воздействия. Убедиться, что штыри разъемов не имеют повреждений, изгибов и не замыкаются между собой.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие IPC GRIDEX II требованиям настоящих ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в настоящих ТУ.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации IPC GRIDEX II 24 месяца с даты отгрузки.

7.3 Изготовитель рассматривает претензии к работе IPC GRIDEX II при наличии на него паспорта. В случае утери паспорта претензии к работе IPC GRIDEX II не принимаются.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта ТУ
ТР ТС 004/2011	Технический регламент Таможенного союза. О безопасности низковольтного оборудования	3.5
ТР ТС 020/2011	Технический регламент Таможенного союза. Электромагнитная совместимость технических средств	3.5
ГОСТ Р 52931—2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	Введение, 1.1, 1.2.2.2.3, 1.2.2.2.4, 1.2.2.2.5, 1.2.2.2.7, 4.5.1
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.2.2.2.4, 1.2.2.2.5, 1.2.2.2.7, 1.6, 4.1.5, 4.4.1.1, 4.4.2.1, 4.5.3, 5.2
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.2.2.7
ГОСТ 10354-82	ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)	1,6
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний	1,6
ГОСТ CISPR 24-2013 (CISPR 24:2010, IDT)	Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Устойчивость к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний.	Введение, 1.2.2.2.6
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения	1.6, 5.1
ГОСТ 26828-86	Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка	1.5
ГОСТ IEC 60950-1-2014	Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования.	Введение, 1.1, 1.5.3, 2.8
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.5, 1.6
ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005	Сети и системы связи на подстанциях. Часть 3. Основные требования.	Введение, 1.1, 1.2.2.2.6,
ГОСТ Р МЭК 60870-2-2-2001	Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 2. Условия окружающей среды (климатические, механические и другие неэлектрические влияния).	1.2.2.2.7
ГОСТ Р 51179-98 (МЭК 870-2-1-95)	Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 1. Источники питания и электромагнитная совместимость.	1.2.2.2.3, 1.2.2.2.4
Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	2.1
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	Введение, 2.2
ГОСТ 12.3.019-80	Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности	4.1.1
ПУЭ 7 издание	Правила устройств электроустановок	2.3

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта ТУ
ГОСТ 21552-84	Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	Введение, 2.9
ГОСТ 26329-84	Машины вычислительные и системы обработки данных. Допустимые уровни шума технических средств и методы их определения	Введение, 2.9
ГОСТ 27818-84	Машины вычислительные и системы обработки данных. Допустимые уровни шума на рабочих местах и методы определения	Введение, 2.9
ГОСТ 30804.3.2-2013 (IEK 61000-3-2:2009,MOD)	Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний	Введение, 1.2.2.2.6
ГОСТ 30804.3.3-2013 (IEC 61000-3-3:2008, MOD)	Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний	Введение, 1.2.2.2.6
ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006, MOD)	Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.	Введение, 1.2.2.2.6
ГОСТ Р 51317.6.5-2006	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электрических станциях и подстанциях. Требования и методы испытаний.	Введение, 1.2.2.2.6
ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006, MOD)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.	1.2.2.2.6
ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008, MOD)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.	1.2.2.2.6
ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний.	1.2.2.2.6
ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.	1.2.2.2.6
ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004, MOD)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.	1.2.2.2.6
ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEK 61000-4-11:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний	1.2.2.2.6

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта ТУ
ГОСТ IEC 61000-4-12-2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-12 . Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к звенящей волне..	1.2.2.2.6
ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний.	1.2.2.2.6
ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока. Требования и методы испытаний.	1.2.2.2.6
ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний	1.2.2.2.6
ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний	1.2.2.2.6
ГОСТ Р 50652-94	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний	1.2.2.2.6
ГОСТ IEC 61000-4-29-2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС) - Часть 4-29: Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения на входном порте электропитания постоянного тока	1.2.2.2.6
ГОСТ 30630.0.0-99	Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования	4.1, 4.8, 4.9, 4.11, 4.12, 4.13
ГОСТ 30630.1.2-99	Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий	4.8, 4.10
ГОСТ Р 51371-99	Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие ударов	4.9
ГОСТ 30546.1-98	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости	1.2.2.2.7, 4.10.2
ГОСТ 30546.2-98	Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний	4.10
ГОСТ 30630.2.1-2013	Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий	4.11, 4.13
ГОСТ Р 51369-99	Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие влажности (с Поправкой)	4.12
ГОСТ 30631-99	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации	1.2.2.2.7

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта ТУ
ГОСТ Р 8.568-2017	ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Общие положения	4.1.3
РД 50-690-89	Методические указания. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным	3.4.2
РД 153-34.1-35.127-2002	Общие требования к программно-техническим комплексам для АСУТП тепловых электростанций	Введение, 1.2.2.2.3, 1.2.2.2.6; 1.2.2.2.7
РД 34.35.310-97	Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем	Введение, 1.2.2.2.3, 1.2.2.2.4, 1.2.2.2.5, 1.2.2.2.6; 1.2.2.2.7; 1.2.2.2.8
СТО 56947007-33.040.20.123-2012	Аттестационные требования к устройствам противоаварийной автоматики (ПА)	Введение, 1.2.2.2.3, 1.2.2.2.4, 1.2.2.2.5, 1.2.2.2.6 1.2.2.2.7
СТО 56947007-29.120.70.042-2010	Требования к шкафам управления и РЗА с микропроцессорными устройствами	Введение, 1.2.2.2.6; 1.2.2.2.7
СТО 56947007-29.240.044-2010	Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства	Введение, 1.2.2.2.6
СТО 70238424.27.100.010-2011	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) ТЭС. Условия создания. Нормы и требования.	Введение, 1.2.2.2.3, 1.2.2.2.6; 1.2.2.2.7

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИБОРОВ
ДЛЯ ПРЕДЪЯВИТЕЛЬСКИХ ИСПЫТАНИЙ**

Наименование СИ	Тип СИ или обозначение по ТУ	Требуемые основные технические характеристики СИ	Пункт методики испытаний
Универсальная пробойная установка	УПУ-10 М	Диапазон выходного напряжения переменного тока от 0 до 1500 В, мощность не менее 0,5 кВА, класс 0,5	4.4.1
Мегомметр	М4100/3	Класс точности 1,0	4.5
Мегомметр	М4100/4	Класс точности 1,0	4.5
Гигрометр психрометрический	ВИТ-1	Диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90%, температуры от 0 до 25°С	4.1.5

