

ООО «КВ Системы»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «КВ Системы»

А. И. Шаповалов

« ____ » _____ 2025 г.

АККУМУЛЯТОРНЫЕ ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ
ПОСТОЯННОГО ТОКА В МОДУЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

Источники бесперебойного питания серии ИБП-Д240-24

Технические условия

АНЖЕ.436122.001 ТУ

СОГЛАСОВАНО

Председатель научно-технического
совета

М. В. Тимохин

« ____ » _____ 2025г.

Директор по развитию

А. Ю. Чершнев

« ____ » _____ 2025г.

2025 г.

Копировал

Формат А4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/1	СР 19.01.26			

Перв. примен.	
Справ. №	
ОГЛАВЛЕНИЕ 1 Нормативные ссылки и сокращения3 2 Область применения4 3 Технические требования.....5 4 Требования к обеспечению качества.....11 5 Требования безопасности14 6 Правила приёмки.....15 7 Методы контроля18 8 Указания по эксплуатации29 9 Гарантии изготовителя32 Приложение А33 Приложение Б.....35 Приложение В.....36 Приложение Г37 Приложение Д.....39 Приложение Е.....41	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНЖЕ.436122.001 ТУ Источники бесперебойного питания серии ИБП-Д Технические условия	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Шевчик			25.11.25			2	
Пров.	Кушнарёв			25.11.25				
Т. контр.	Скугоров			17.12.21				
Н. контр.	Калинин			05.11.25				
Утв.	Тимохин			12.01.26				

1 Нормативные ссылки и сокращения

1.1. Перечень актов в сфере нормативного технического регулирования, других нормативных, нормативно-правовых и конструкторских документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ, приведен в приложении А.

1.2. В настоящих ТУ приняты следующие сокращения:

АКБ	– аккумуляторная кислотная батарея;
ВВФ	– внешний воздействующий фактор;
ГРК	– гальванически развязанный контакт;
ДУ	– дистанционное управление;
ДТ	– датчик температуры;
ИБП	– источник бесперебойного питания;
ИП	– источник питания;
КД	– конструкторская документация;
КЗ	– короткое замыкание;
КТЗ	– конструктивно-технологический запас;
НКУ	– нормальные климатические условия;
НТД	– нормативно-технический документ;
ОТК	– отдел технического контроля;
ПИ	– периодические испытания;
ПСИ	– приёмо-сдаточные испытания;
СК	– служба качества
ТД	– технологическая документация;
ТП	– технологический процесс;
ТУ	– технические условия;
УХЛ	– умеренный и холодный климат.

Инв. № подл. У-010/3	Подп. и дата СФ 19.01.26	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист 3
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
АНЖЕ.436122.001 ТУ										

2 Область применения

2.1. Настоящие ТУ распространяются на источник бесперебойного питания ИБП-Д240-24 (далее по тексту изделие) с выходной мощностью 240 Вт.

2.2. В изделие должны устанавливаться комплектующие изделия, которые прошли входной контроль в соответствии с существующей на предприятии-изготовителе документацией.

2.3. Вид климатического исполнения – УХЛ категория 2 согласно ГОСТ 15150 со следующими дополнениями и уточнениями:

- значение нижней рабочей температуры воздуха составляет минус 40 °С;
- значение нижней предельной температуры воздуха для эксплуатационного хранения и транспортирования составляет минус 40 °С;
- значение верхней рабочей температуры воздуха составляет 70 °С;
- значение верхней предельной температуры воздуха для эксплуатационного хранения и транспортирования составляет 85 °С;
- верхнее рабочее значение относительной влажности составляет 95 % при 25 °С;
- значение верхней предельной относительной влажности для эксплуатационного хранения и транспортирования составляет 95 % при 25 °С;
- значение нижнего рабочего атмосферного давления составляет 53,3 кПа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-010/4	СФ 19.01.26			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АНЖЕ.436122.001 ТУ				Лист
				4

3 Технические требования

3.1. Общие требования

Изделие должно соответствовать требованиям настоящих ТУ и комплекта КД согласно АНЖЕ.436122.001.

3.2. Основные параметры

Пример записи обозначения изделия при его заказе и в документации другого изделия – источник бесперебойного питания ИБП-Д240-24 АНЖЕ.436122.001 ТУ.

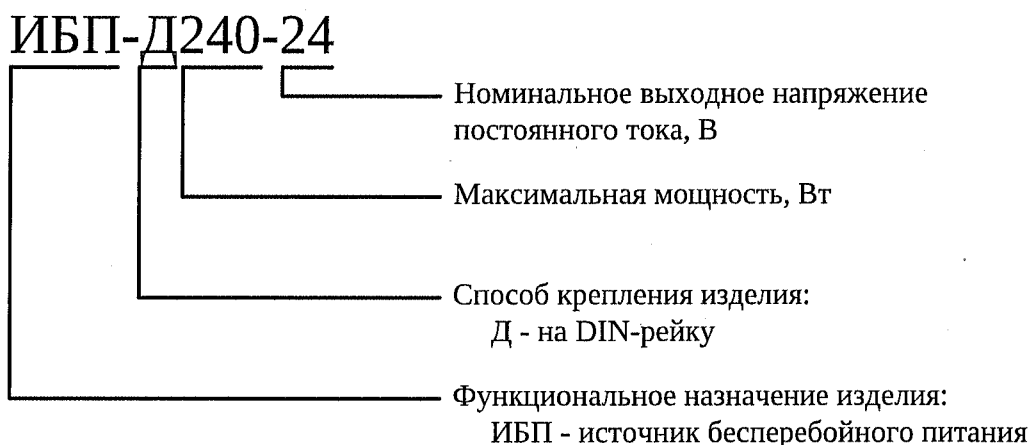


Рисунок 1 – Условное обозначение изделий серии

3.2.1. Изделие является устройством, осуществляющим автоматическое переключение электропитания нагрузки с сетевого источника на внешний подключаемый АКБ в случае отклонения значения напряжения сетевого источника за допустимые пределы диапазона значений или при его полном отключении. Обратное переключение выполняется также автоматически и производится после возвращения значения напряжения сетевого источника в допустимые пределы диапазона значений. Также изделие в процессе работы осуществляет интеллектуальный заряд АКБ.

3.2.2. Внешний вид и габаритные размеры изделия приведены в Приложении Б.

Таблица 1 - Основные технические параметры и характеристики изделия

Наименования технических параметров и характеристик, единицы измерения	Значения технических параметров и характеристик
Номинальное выходное напряжение, В	24
Максимальный выходной ток, А	10
Максимальная выходная мощность, Вт	240

3.3. Эксплуатационные характеристики

3.3.1. Изделие предназначено для энергообеспечения электронной аппаратуры промышленного назначения, включая программируемые логические контроллеры и иные вычислительные системы. Бесперебойность электропитания изделия должна быть обеспечена за счёт подключаемых внешних АКБ. Также изделие обеспечивает оптимальные алгоритмы заряда подключаемых АКБ для увеличения срока их службы.

Изм.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/5		19.01.26			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
5

Таблица 2 – Требования в части электрических параметров и характеристик изделия

Наименование параметра		Значения параметра		
		Не менее	Номинал	Не более
1	Входное напряжение от источника постоянного тока, В	22,8	24	24,5
2	Выходное напряжение при электропитании от источника постоянного тока, В	22,3	24	24,5
3	Выходное напряжение при электропитании от АКБ, В	21	—	30
4	Падение напряжения на изделии, В	—	—	0,7
5	Ток потребления, мА	—	—	150
6	Максимальный выходной ток, А ¹	—	—	3,12; 5; 10
7	Ток заряда АКБ, А	0,1 · C ²	—	3
8	Максимальная выходная мощность, Вт	—	240	—
9	Время включения, с	—	—	2
10	Максимальное напряжение заряда АКБ, В	—	—	31
11	Минимальное напряжение разряда АКБ, В	21	—	—
12	Минимальное напряжение для работы изделия, В	19	—	—
13	Температурная компенсация, мВ/°С	—	—	60
14	Время заряда АКБ, мин	—	160 ³	—
15	Время работы от АКБ, мин: при нагрузке 50 %; при нагрузке 100 %	— —	40 ⁴ 20 ⁴	— —

Примечания:

¹ – изделие должно обеспечивать возможность выбора силы тока входного ИП из ряда значений: 3,12 А; 5 А и 10 А.

² – «С» – величина ёмкости АКБ.

³ – Значение зависит от ёмкости и уровня заряда подключённой АКБ.

Данные приведены для ёмкости АКБ 7,2 А·ч, подключённой к ИБП-Д240-24 и разряженной до 21В;

⁴ – Значение зависит от ёмкости и уровня заряда подключённой АКБ.

Данные приведены для ёмкости АКБ 7,2 А·ч, подключённой к ИБП-Д240-24, при разряде с 27,5 В до 21 В.

3.3.2. Электрическое сопротивление изоляции цепей входа и выхода изделия относительно корпуса изделия, при воздействии постоянного напряжения 500 В, должно составлять следующие величины, МОм:

- при НКУ – не менее 20;
- при повышенной рабочей температуре – не менее 5;
- при повышенной влажности – не менее 1.

3.3.3. Изделие должно обеспечивать метод заряда подключённых АКБ, заключающийся в заряде в четыре стадии (пятью режимами) в соответствии с базовыми настройками (см. Приложение Д):

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
74-00/6	СР 19.01.26			

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
74-00/6	СР 19.01.26			

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист

6

Копировал

Формат А4

- «Импульсный заряд» – заряд АКБ импульсным током до напряжения U_BATTERY_TRICLE;

- «Основной заряд» – заряд в режиме стабилизации тока до напряжения U_BATTERY_OVER или U_BATTERY_EQUALIZING;

- «Дозаряд» – заряд стабилизированным постоянным напряжением U_BATTERY_OVER;

- «Уравнивательный заряд» – заряд повышенным стабилизированным постоянным напряжением U_BATTERY_EQUALIZING;

- «Поддерживающий заряд» – поддержание пониженного постоянного напряжения U_BATTERY_FLOAT для компенсации саморазряда АКБ.

3.3.4. Изделие должно иметь возможность подключения датчика температуры АКБ с типом связи 1-Wire.

3.3.5. В изделии должна быть предусмотрена защита от глубокого разряда АКБ при снижении его напряжения менее 19 В.

3.3.6. На передней панели изделия должны быть расположены элементы управления, световой индикации и ГРК. Полное описание индикации и работы реле ГРК приведено в Приложении Г.

Переключателем «Ёмкость (Ач)» предусмотрена настройка диапазона ёмкостей АКБ со следующими положениями: 4,5 А·ч; 5 А·ч; 5,8 А·ч; 7,2 А·ч; 9 А·ч; 12 А·ч; 18 А·ч; 26 А·ч.

Переключателем «Время разряда» предусмотрена настройка диапазона ограничения времени разряда АКБ со следующими положениями: 0,5 мин; 1 мин; 3 мин; 5 мин; 10 мин; 15 мин; 20 мин; 30 мин; ∞ мин.

3.3.7. Изделие обеспечивает возможность параллельного подключения АКБ. Подключаемые параллельно АКБ должны быть одинаковой ёмкости.

3.4. Требования надёжности

3.4.1. Изделие на стадии эксплуатации (при использовании, хранении, транспортировании) должно сохранять в установленных пределах значения всех своих технических параметров в соответствии со следующими документами:

- п. 4.4 ГОСТ Р 55756;
- пунктами 87 и 90 раздела 3 ГОСТ Р 27.102;
- разделом 2 ГОСТ 25359 (в части безотказности).

3.4.2. Критерием годности изделия является нахождение выходных электрических параметров, принятых для испытаний на безотказность или на сохраняемость, в пределах допустимых диапазонов значений, указанных в Таблице 2 настоящих ТУ.

3.4.3. Изделие в нормальном электрическом режиме работы должно иметь интенсивность отказов (λ) не более 7×10^{-7} .

3.4.4. Изделие в нормальном электрическом режиме работы должно иметь гамма-процентную наработку до отказа (T_γ) при $\gamma = 97,5\%$ не менее 30 000 ч.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-01014	09.01.20			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
7

3.4.5. Изделия должны быть ремонтпригодными.

3.4.6. Требования надёжности не распространяются на АКБ, подключаемые к изделию.

3.5. Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

3.5.1. Изделие должно сохранять свои выходные электрические параметры в пределах допустимых диапазонов значений, указанных в Таблице 2 настоящих ТУ, в процессе эксплуатации при воздействии климатических и механических факторов, приведенных в требованиях п. 1 ГОСТ 15543.1 и п. 2 ГОСТ 17516.1, соответственно, с дополнениями и уточнениями, представленными в таблице 3.

3.5.2. Требования стойкости, устойчивости и прочности к солнечному излучению, дождю или падению капель, соляному туману, инею, пыли, озону, коррозионно-активным агентам, действию плесневых грибов, линейному ускорению, акустическому шуму, воздействию землетрясений, биологическим факторам, факторам ионизирующих излучений, факторам специальных и других сред, комплексному (комбинированному) воздействию внешних факторов не предъявляются.

Таблица 3 – Внешние воздействующие факторы

Наименование ВВФ	Наименование характеристики ВВФ, единица измерения	Значение ВВФ
Повышенная температура воздуха	Рабочая температура, °C	+70
Пониженная температура воздуха	Рабочая температура, °C	- 40
Атмосферное пониженное давление	Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	53,3·10 ³ (400)
Атмосферное повышенное давление	Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	10,67·10 ⁴ (800)
Повышенная относительная влажность воздуха	Относительная влажность воздуха (при темпера- туре 25 °C, без выпадения конденсата), %	95
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот f, Гц	5-150
	Максимальная амплитуда ускорения A _{амz} (A _{амy} , A _{амx}), g	2,3
	Амплитуда виброперемещения A _z (A _y , A _x), мм	2,5
Ударопрочность	Пиковое ударное ускорение a _{pz} (a _{py} , a _{px}), g	30
	Длительность действия ударного ускорения τ _{аз} (τ _{ay} , τ _{ax}), мс	18

Изм.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	№ инв.	№ дубл.	Подп. и дата
ТУ-01088		19.01.28				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
8

Копировал

Формат А4

3.6. Конструктивные требования

3.6.1. Изделие должно иметь возможность монтажа на DIN-рейку типа TH35 ГОСТ Р МЭК 60715. Универсальный адаптер монтажа на DIN-рейку должен иметь возможность крепления на заднюю и боковую стенку корпуса изделия.

3.6.2. Масса изделия не более $(0,5 \pm 0,015)$ кг.

3.6.3. Конструкция изделия и технология его изготовления должны обеспечивать КТЗ (п. 3.1.21 ГОСТ Р 53736) не менее 1,3 при воздействии нагрузок в соответствии с требованиями Таблицы 3 настоящих ТУ.

3.6.4. Изделие должно иметь естественное конвекционное воздушное охлаждение.

3.6.5. Корпус изделия должен обеспечивать при эксплуатации защиту от проникновения твёрдых предметов и воды по коду IP20 в соответствии с разделами 3–6 ГОСТ 14254.

3.7. Требования к сырью, материалам и покупным изделиям

3.7.1. Изделие не должно содержать деталей или составных частей (элементов конструкции) из экологически опасных материалов.

3.7.2. Металлические материалы, используемые для изготовления соприкасающихся между собой деталей, должны соответствовать требованиям разделов 1, 2 и 4 ГОСТ 9.005.

3.7.3. Металлические и неметаллические неорганические покрытия должны соответствовать требованиям раздела 2 ГОСТ 9.301. Виды и толщина металлических и неметаллических покрытий должны соответствовать требованиям пунктов 4, 5, 7, 8, 10, 12, 14–17 и 22 ГОСТ 9.303.

3.7.4. Лакокрасочные покрытия должны соответствовать требованиям раздела 4 ГОСТ 9.401, а также разделов 1 и 2 ГОСТ 9.032.

3.7.5. Металлы и сплавы, применяемые без покрытий в атмосферных условиях, должны соответствовать требованиям п. 4 РД 50-9.645.

3.8. Требования к маркировке

3.8.1. Маркировка изделия и способ ее нанесения должны соответствовать требованиям КД. (7.6.1)

3.8.2. Маркировка должна оставаться прочной и разборчивой при транспортировании, эксплуатации и хранении в режимах и условиях, установленных в ТУ.

3.8.3. Маркировка должна быть стойкой к воздействию очищающих растворителей (спиртобензиновой смеси).

3.8.4. Маркировка изделий должна соответствовать требованиям ГОСТ 30668

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
73-010/9				19.01.88

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
73-010/9				19.01.88

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
9

3.9. Требования к упаковке

3.9.1. Упаковка должна допускать транспортирование на любое расстояние автомобильным, железнодорожным, водным и авиационным видами транспорта в соответствии с ГОСТ 23088.

3.9.2. Упаковка должна соответствовать требованиям КД с учетом ГОСТ 23088 для условий транспортирования и хранения, допускаемых настоящими ТУ.

3.9.3. Маркировка упаковки изделий должна соответствовать требованиям ГОСТ 30668.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНЖЕ.436122.001 ТУ	Лист
						10
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата		
ТУ-010/10	С/П 19.01.26					

4 Требования к обеспечению качества

4.1. Требования к обеспечению качества на стадии производства

4.1.1 Обеспечение качества на стадии производства должно соответствовать требованиям ГОСТ Р ИСО 9001.

4.1.2 На предприятии-изготовителе должна быть создана и функционировать система менеджмента качества в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001. Система качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована.

4.2. Требования к обеспечению условий производства

4.2.1. В процессе изготовления должно быть обеспечено выполнение требований электронной гигиены, установленных в ТД на основных технологических и контрольных операциях и экологической безопасности производства в соответствии с действующими НТД. Периодичность контроля условий производства на основных операциях устанавливаются в ТД в соответствии с действующими НТД.

4.2.2. Вентиляция в производственных помещениях должна обеспечивать требуемые условия электронной гигиены. Вентиляционные установки должны постоянно поддерживаться в исправном состоянии.

4.2.3. На операциях измерений и испытаний должна быть исключена возможность появления помех от сети.

4.3. Требования к обеспечению сырьем, материалами, полуфабрикатами и комплектующими изделиями:

4.3.1. Не допускается запуск в производство материалов с истекшим гарантийным сроком хранения. Решение о возможности использования в производстве материалов с истекшим гарантийным сроком хранения, при необходимости, должно быть принято руководством предприятия по результатам проведения технологических проб или испытаний изделий, изготовленных с применением этих материалов.

4.3.2. Условия межоперационного хранения материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, деталей и сборочных узлов, а также сроки их хранения должны соответствовать требованиям, установленным в ТД.

4.3.3. Электрически разнородные металлические материалы, применяемые для изготовления соприкасающихся между собой деталей, выбирают в соответствии с требованиями ГОСТ 9.005.

4.3.4. Виды и толщина металлических и неметаллических покрытий должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.303, ГОСТ 9.306, разработанным на их основе и утвержденным в установленном порядке.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/11	СР 19.01.16			

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
11

4.4. Требования к управлению качеством технологического процесса

4.4.1. ТП изготовления должен выполняться в соответствии с ТД при соблюдении требований настоящих ТУ.

4.4.2. При изготовлении должны проводиться статистический контроль с оценкой настроенности, точности и стабильности ТП на основных технологических операциях, а также регулирование и управление ТП по методикам, установленным в НТД предприятия.

4.4.3. Условия и сроки межоперационного хранения должны соответствовать требованиям ТД.

4.5. Требования к метрологическому обеспечению

4.5.1. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

4.5.2. Средства измерений, входящие в состав контрольно-измерительного и испытательного оборудования, используемого при приемочном контроле, должны подвергаться поверке в установленном порядке.

4.5.3. Средства измерений, используемые в процессе производства, должны подвергаться периодической калибровке в метрологической службе предприятия с использованием эталонов, поверенных (откалиброванных) Органом государственной метрологической службы или другой организацией, аккредитованной на право проведения поверки (калибровки).

4.6. Требования к организации контроля качества

4.6.1. Состав и методы операционного контроля и диагностического неразрушающего контроля должны быть установлены в ТД.

4.6.2. В процессе изготовления проводят 100% отбраковочные испытания. Нормы на параметры-критерии годности при отбраковочных испытаниях должны быть жестче, чем при испытаниях, проводимых СК. Нормы параметров, контролируемых СК при проведении приемки партий, должны быть жестче норм, устанавливаемых в ТУ, на величину, как правило, не менее двойной погрешности метода измерения контролируемого параметра. Состав и методы отбраковочных испытаний должны быть установлены в ТД.

4.7. Требования к обеспечению идентификации и прослеживаемости

Изделия в процессе всего цикла производства должны сопровождаться документацией (сопроводительными листами). Срок хранения сопроводительной документации - не менее трех лет с даты приемки изделий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-000/12	СР 19.01.16			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
12

На предприятии должен вестись учет поставляемых изделий.

Формат А4

5 Требования безопасности

5.1. Изделие должно соответствовать требованиям безопасности в соответствии с разделом 4 ГОСТ 26830. В части безопасности при работе с изделием необходимо руководствоваться требованиями п. 1.1 ГОСТ 12.2.007.11, разделов 2 и 3 ГОСТ 12.2.007.0, со следующими дополнениями и уточнениями:

5.1.1. Безопасность изделий должна обеспечиваться их конструкцией.

5.1.2. Подключение АКБ к изделию (отключение АКБ от изделия) должно осуществляться только при предварительно отключенном входе изделия, предназначенного для подключения АКБ, путём:

- установки поворотного переключателя «Ёмкость (Ач)» в положение «Откл. АКБ»;
- замыкания контактов «ДУ», расположенных на передней панели изделия.

5.1.3. Техническое обслуживание изделий должно осуществляться только при полном их отключении от всех источников постоянного тока.

5.1.4. Не допускается использование изделий не по назначению.

5.1.5. Не допускается подвергать изделия механическим повреждениям, воздействиям жидкости и грязи.

5.1.6. К работе с изделием должен допускаться следующий персонал:

- лица, имеющие специальную подготовку и практические навыки работы с электронной аппаратурой;
- лица, ознакомившиеся с настоящим ТУ; руководством по эксплуатации изделия; руководствами (инструкциями) по эксплуатации и паспортами оборудования (средств измерений), используемых для работы с изделием;
- лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/14	С/П 19.01.26			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
14

6 Правила приёмки

6.1. Общие положения

6.1.1. Правила приёмки изделий должны соответствовать требованиям, установленным в разделах 3-5 ГОСТ Р 53711 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

6.1.2. Изделия, предъявляемые на испытания и приёмку, должны быть полностью укомплектованными в соответствии с требованиями КД.

6.1.3. Не допускается применять средства измерений и испытательное оборудование, не прошедшие метрологическую аттестацию (поверку) в установленные сроки.

6.1.4. Результаты испытаний считаются положительными, а изделия выдержавшими испытания, если они испытаны в полном объеме и последовательности, которые установлены в настоящих ТУ, для проводимой категории испытаний, и соответствуют всем требованиям.

6.1.5. Испытания изделий, если это специально не оговорено в методах испытаний, должны проводиться в НКУ, за которые в настоящих ТУ приняты климатические параметры, в соответствии с п. 1.43 ГОСТ 20.57.406, со следующими дополнениями и уточнениями:

- температура окружающей среды – от 15 до 35 °С;
- относительная влажность – от 45 до 80 %;
- атмосферное давление – от 84 до 106 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

6.2. Категории испытаний

6.2.1. Для проверки соответствия требованиям настоящих ТУ, контроля качества и при ёмки изделий устанавливают следующие категории испытаний:

- приёмо-сдаточные;
- периодические.

6.2.2. Все категории испытаний должны проводиться при участии и под контролем ОТК.

6.3. Приёмо-сдаточные испытания

6.3.1. Изделия на ПСИ предъявляют поштучно или партиями объемом не более 50 шт. и проверяют по методу сплошного контроля с приемочным числом, равным нулю.

6.3.2. При испытании по подгруппе А1 для первично предъявленных партий приемочное число $A_{с1}=1$ при объеме партии до 10 шт. включительно и $A_{с2}=2$ при объеме партии свыше 10 до 50 шт. включительно.

Таблица 4 - Состав приёмо-сдаточных испытаний

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытания	Наименование вида испытания и последовательность его проведения	Номер пункта ТУ	
			Технических требований	Методов контроля
A1	A1.1	Проверка внешнего вида, разборчивости и содержания маркировки	3.2.2; 3.8	7.2.1; 7.5.9

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	1			
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			
6	6			
7	7			
8	8			
9	9			
10	10			
11	11			
12	12			
13	13			
14	14			
15	15			
16	16			
17	17			
18	18			
19	19			
20	20			
21	21			
22	22			
23	23			
24	24			
25	25			
26	26			
27	27			
28	28			
29	29			
30	30			
31	31			
32	32			
33	33			
34	34			
35	35			
36	36			
37	37			
38	38			
39	39			
40	40			
41	41			
42	42			
43	43			
44	44			
45	45			
46	46			
47	47			
48	48			
49	49			
50	50			
51	51			
52	52			
53	53			
54	54			
55	55			
56	56			
57	57			
58	58			
59	59			
60	60			
61	61			
62	62			
63	63			
64	64			
65	65			
66	66			
67	67			
68	68			
69	69			
70	70			
71	71			
72	72			
73	73			
74	74			
75	75			
76	76			
77	77			
78	78			
79	79			
80	80			
81	81			
82	82			
83	83			
84	84			
85	85			
86	86			
87	87			
88	88			
89	89			
90	90			
91	91			
92	92			
93	93			
94	94			
95	95			
96	96			
97	97			
98	98			
99	99			
100	100			

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
15

Копировал

Формат А4

Продолжение таблицы 4

A2	A2.1	Проверка габаритных размеров	3.2.2	7.2.2
	A2.2	Проверка основных электрических параметров и характеристик	3.3	7.4
	A2.3	Проверка электрического сопротивления изоляции	3.3.2	7.3

6.3.3. Приемо-сдаточные испытания проводятся ОТК средствами предприятия-изготовителя. Последовательность испытаний по подгруппе A2 может быть изменена по согласованию с ОТК.

6.3.4. Количество возвращенных партий при сплошном контроле для группы А, при котором прекращают приёмку и отгрузку, равно трем из десяти.

6.3.5. Партию, забракованную при проведении ПСИ, допускается предъявлять повторно с надписью в извещении «Вторичное».

6.3.6. Партию, предъявленную повторно и не выдержавшую ПСИ, забраковывают окончательно.

6.3.7. При хранении модулей на складе более 6 месяцев перед отгрузкой потребителю их подвергают пере проверке в объеме ПСИ.

6.4. Периодические испытания

6.4.1. Цели периодических испытаний в соответствии с п. 7.1 ГОСТ 15.309.

Таблица 5 - Состав ПИ

Обозначение подгруппы испытания	Обозначение вида испытания	Наименование вида испытания и последовательность его проведения	Номер пункта ТУ	
			Технических требований	Методов контроля
C1	C1.1	Проверка массы	3.6.2	7.2.3
C2	C2.1	Испытание на воздействие синусоидальной вибрации одной частоты	3.5.1	7.5.1
C3	C3.1	Проверка основных электрических параметров и характеристик	3.3	7.4
C4	C4.1	Испытание на стойкость и прочность к повышенной температуре	3.5.1	7.5.3
	C4.2	Испытание на стойкость и прочность к пониженной температуре	3.5.1	7.5.4
	C4.3	Испытание на стойкость к повышенной относительной влажности	3.5.1	7.5.5
	C4.4	Испытание на стойкость к пониженному атмосферному давлению	3.5.1	7.5.6
	C4.5	Совмещенное испытание на устойчивость и прочность при воздействии синусоидальной вибрации	3.5.1	7.5.7
	C4.6	Испытание на ударопрочность	3.5.1	7.5.8

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-010/16	С/П 19.02.26			

Продолжение таблицы 5

C5	C5.1	Контроль прочности маркировки	3.8.2	7.5.9.1
	C5.2	Контроль стойкости маркировки	3.8.3	7.5.9.2

6.4.2. Испытания проводят на изделиях, прошедших ПСИ. Последовательность ПИ, приведенная в таблице 5, может быть изменена по согласованию с ОТК.

6.4.3. Периодические испытания проводит предприятие-изготовитель в соответствии с годовым планом-графиком под контролем ОТК.

6.4.4. Периодичность проведения ПИ – один раз в год по плану выборочного одноступенчатого контроля с приемочным числом, равным нулю.

6.4.5. Испытания по подгруппам C1–C5 проводят на отдельных выборках. Объем выборки – две шт.

6.4.6. Новые испытания проводят на доработанных или вновь изготовленных изделиях после выполнения мероприятий по устранению причин дефектов на удвоенной выборке.

6.4.7. Изделия, подвергнутые ПИ, отгрузке потребителю не подлежат.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-ав/17	СФ 19.09.08			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АНЖЕ.436122.001 ТУ				Лист
				17

7 Методы контроля

7.1. Общие положения

Контроль изделий проводят в соответствии с методами, приведенными в разделе 2 ГОСТ 20.57.406; п. 8.10 ГОСТ Р 52931; пунктах 5.2.2, 5.3.2 и 5.4.1 ГОСТ 30668 и п. 2.17 ГОСТ 23088, с дополнениями и уточнениями, приведёнными в настоящем разделе.

Перечень рекомендуемого испытательного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры приведен в приложении В.

Выходное напряжение измеряют непосредственно на контактах соединителя изделия. Электрическое сопротивление изоляции проверяют на собранном изделии, используя разъемы и клипсу крепления к DIN-рейке.

Испытания электрического сопротивления изоляции в климатических условиях, отличных от нормальных, совмещают с соответствующими видами испытаний на воздействие климатических внешних факторов и проводят без изъятия изделий из камер. Если проверить электрическое сопротивление изоляции в камере влажности невозможно, то проверку допускается проводить непосредственно после изъятия изделия из камеры в течение не более 3 мин. Если для полной проверки трёх минут недостаточно, то допускается выборочная проверка наиболее ответственных токоведущих цепей изделия.

Время выдержки в заданном режиме испытаний отсчитывают с момента достижения параметров испытательного режима, если в соответствующем методе испытаний, установленном настоящими ТУ, не содержатся иные указания.

Все работы с изделиями должны выполняться в строгом соответствии с действующими документами по правилам и мерам безопасности.

Все работы, связанные с подключением и отключением соединительных проводов к измерительным приборам, должны проводиться при выключенных изделиях.

Все приборы, находящиеся на рабочем месте, должны быть подготовлены к работе согласно инструкциям на эти приборы.

Не допускается прикасаться к контактам соединителей и элементам изделий без средств защиты от статического электричества. Хранение и перемещение изделий должно осуществляться в антистатических пакетах и в технологических тарах.

При необходимости перед началом проверок изделия допустима его принудительная сушка в камере тепла и холода в течение 2 ч при следующих условиях:

- температура окружающей среды, °C – 40 ± 2 ;
- относительная влажность, % – не более 20.

7.2. Контроль соответствия требованиям конструкции

7.2.1. Внешний вид изделия контролируют в соответствии с п. 2.42 ГОСТ 20.57.406 (метод 405-1), без его разборки. Визуально проверяют сходство внешнего вида изделия соответствующим рисункам, приведённым в приложении Б.

Изделие считают выдержавшим проверку, если его внешний вид является аналогичным рисунку, приведенному в приложении Б, а также внешние поверхности и соединители изделия имеют качественные, целостные покрытия, на них отсутствуют вмятины, трещины, сколы, забоины, грязь и влага.

7.2.2. Габаритные размеры изделия контролируют в соответствии с п. 2.41 ГОСТ 20.57.406 (метод 404-1). Изделие считают выдержавшим проверку, если его измеренные габаритные размеры соответствуют габаритным размерам, указанным в приложении Б. Погрешность измерения не более $\pm 0,02$ %.

7.2.3. Массу изделия контролируют в соответствии с п. 2.43 ГОСТ 20.57.406 (метод 406-1) взвешиванием на весах с допустимой погрешностью $\pm 0,1$ %.

Изделие считают выдержавшим проверку, если его масса удовлетворяет требованию п. 3.6.2 настоящих ТУ, для соответствующего образца этого изделия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
И-010/18	Ср 19.01.26			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
18

7.3. Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку изделий производить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931-2008 по п. 8.10 с помощью универсальной пробойной установки УПУ-10 или аналогичной в течение 1 минуты (допускается 20 секунд, если сопротивление изоляции остается неизменным) при воздействии испытательного постоянного напряжения величиной 500 В.

7.3.1. Перед началом проверки необходимо соединить клеммы в соответствии с рисунком 2:

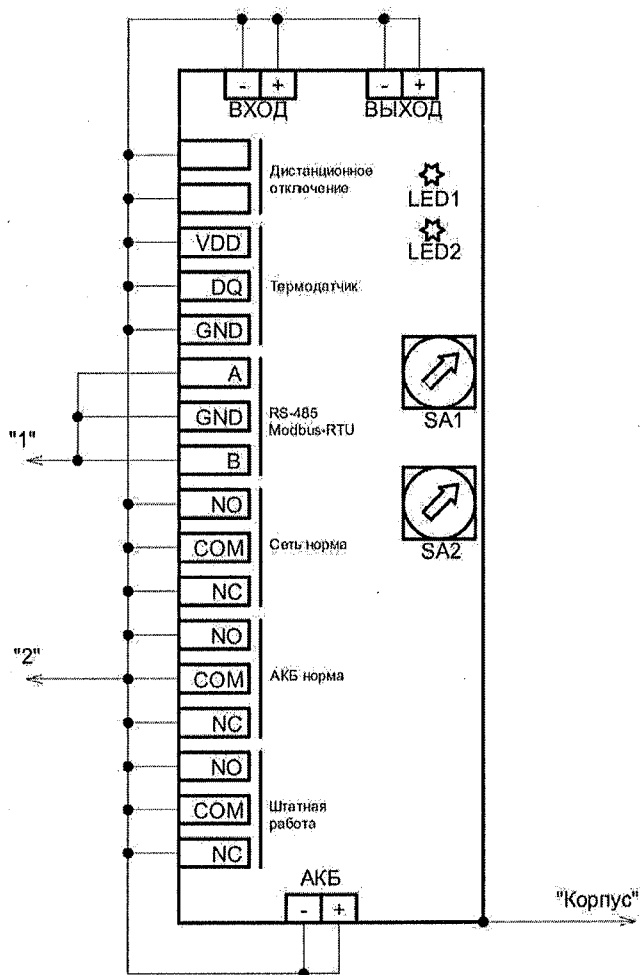


Рисунок 2 – Формирование точек контроля

Последовательно проверить цепи постоянным напряжением 500 В:

- «1» – «2»
- «1» – «Корпус»
- «2» – «Корпус»

Во время проведения проверки контролировать отсутствие пробоя изоляции и поверхностного перекрытия.

Изделие считают выдержавшим проверку, если его измеренное электрическое сопротивление изоляции соответствует требованию п. 3.3.2 настоящих ТУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ - 010/19	СР 19.02.06			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
19

Копировал

Формат А4

7.4. Проверка основных электрических параметров и характеристик

В процессе производства должен проводиться 100% контроль всех функций и программных алгоритмов изделия. Допускается применение дополнительных методик тестирования, вспомогательного оборудования и стендов автоматизированного тестирования.

Тестирование основных электрических параметров изделия необходимо проводить последовательно, в соответствии с приведенными ниже пунктами:

7.4.1. Подготовка изделия и испытательного оборудования к проведению проверок

7.4.1.1. Собрать рабочее место для проверки параметров изделия, в соответствии с Приложением Е. Привести рабочее место в исходное состояние:

- переключатели S1, S2, S3 – ОТКЛ;
- ток нагрузки 0 А.

7.4.1.2. На изделии установить поворотные переключатели SA1 «Время разряда (мин)» в положение «∞», SA2 «Ёмкость (Ач)» в положение, соответствующее емкости подключенного АКБ. Переключатель SA3 «Источник питания» установить в положение 10 А.

7.4.1.3. Установить выходное напряжение ИП равным $24^{+0,1}$ В.

7.4.2. Проверка работы от источника питания ИП и контроль потребляемого тока

7.4.2.1. Переключить тумблер S1 в положение «ВКЛ». Изделие включится и перейдет в режим работы «Авария»¹. В данном режиме работы контролировать состояние индикации светодиодов на передней панели и светодиодов рабочего места, сигнализирующих о состоянии реле ГРК:

- индикатор «Заряд АКБ» - моргает зеленым с частотой 1 Гц
- индикатор «Режим» - горит красным
- индикатор VD1 – светится, VD2 – не светится, VD3 – не светится.

7.4.2.2. Вольтметром PV1 контролировать напряжение на входе изделия равным $24^{+0,1}$ В. При помощи вольтметра PV2 контролировать напряжение на клеммах «Выход» равным $24^{+0,1}$ В. При помощи вольтметра PV3 убедиться в отсутствии напряжения $24\pm 0,1$ В на клеммах «АКБ»².

7.4.2.3. При помощи амперметра PA1 измерить ток, потребляемый изделием. Его измеренное значение должно соответствовать требованиям Таблицы 2.

7.4.2.4. Снизить напряжение ИП до $22,6^{+0,1}$ В. При помощи вольтметра PV2 контролировать отключение напряжения на клеммах «Выход» и прекращение свечения индикатора VD1. Увеличить напряжение ИП до $24^{+0,1}$ В. При помощи вольтметра PV2 контролировать наличие напряжения на клеммах «Выход» и включение индикатора VD1.

7.4.2.5. Увеличить напряжение ИП до $24,7^{+0,1}$ В. При помощи вольтметра PV2 контролировать отсутствие напряжения на клеммах «Выход» и выключение индикатора VD1. Увеличить напряжение ИП до $24^{+0,1}$ В. При помощи вольтметра PV2 контролировать наличие напряжения на клеммах Выход и включение индикатора VD1.

¹ – более подробно об индикации в различных режимах работы изделия изложено в Приложении Г

² – в связи с конструктивными особенностями, при отсутствии напряжения на клеммах «Вход», «Выход» или «АКБ», данные клеммы физически отключаются от внутренних цепей изделия. Отключение проводится как положительной, так и отрицательной цепи. Вследствие чего, результаты измерения напряжения на клеммах, при отсутствии на них питания, могут быть произвольными.

Изм.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	№ инв.	№ дубл.	Подп. и дата
ИЗ-010/20		С. 19.01.26				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
20

7.4.3. Работа в режиме «Заряд»

7.4.3.1. На передней панели изделия перевести переключатель «Ёмкость» в положение «Откл. АКБ» или замкнуть выключатель S2 «ДУ». При этом изменится состояние индикации:

- индикатор «Заряд АКБ» - моргает желтым с частотой 1 Гц
- индикатор «Режим» - моргает желтым с частотой 1 Гц
- индикатор VD1 – светится, VD2 – не светится, VD3 – не светится.

7.4.3.2. Подключить используемый аккумулятор к клеммам «АКБ» при помощи выключателя S3.

7.4.3.3. На передней панели изделия перевести переключатель «Ёмкость» в положение, соответствующее подключенной емкости аккумуляторной батареи, или разомкнуть выключатель S2 «ДУ».

После подключения АКБ изделие перейдет в режим «Заряд» и изменится состояние индикации:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит в соответствии с текущим уровнем заряда АКБ;
- индикатор «Режим» - горит зеленым;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – не определено¹, VD3 – светится.

В зависимости от уровня заряда АКБ изделие установит один из этапов, указанных в п.3.3.3. Для контроля параметров зарядки аккумулятора необходимо:

7.4.3.4. При помощи амперметра PA3 и вольтметра PV3 убедиться, что зарядный ток и напряжение на АКБ не превышает значений текущих настроек изделия, указанных в приложении Д.

7.4.3.5. Продолжать заряд АКБ. Окончанием заряда принимать следующие состояние индикации:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит зеленым;
- индикатор «Режим» - горит зеленым;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – светится.

7.4.4. Проверка работы при максимальной нагрузке, перегрузке и коротком замыкании выхода

7.4.4.1. При помощи вольтметра PV2 контролировать напряжение на клеммах «ВЫХОД» равным $24^{±0,1}$ В

7.4.4.2. На нагрузке НАГР установить значение тока равным 10 А. При помощи амперметра PA2 контролировать значение тока равным $10^{±0,1}$ А. При нагрузке, близкой к максимальному значению, допускается изменение режима свечения индикатора «Режим», в соответствии с п.7 Таблицы Г.1

7.4.4.3. Увеличить ток нагрузки до 12 А. Убедиться в отсутствии на клеммах «Выход» напряжения и тока при помощи вольтметра PV2 и амперметра PA2. Контролировать индикацию:

- индикатор «Заряд АКБ» - моргает желтым с частотой 1 Гц;
- индикатор «Режим» - горит красным;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – не светится.

¹ – индикатор VD2 будет светиться при заряде АКБ более 85%.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	№ Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-010/21	СР 19.04.26			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
21

Копировал

Формат А4

7.4.4.4. Снизить нагрузку до 10 А. Контролировать индикацию:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит зеленым;
- индикатор «Режим» - горит зеленым;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – светится.

Допускается изменение режима свечения индикатора «Режим», в соответствии с п.7
Таблицы Г.1

7.4.4.5. Провести короткое замыкание на клеммах «Выход», переключив тумблер S4 «КЗ» в положение ВКЛ. При помощи вольтметра PV2 убедиться в отсутствии напряжения на клеммах «Выход». Контролировать индикацию:

- индикатор «Заряд АКБ» - моргает желтым с частотой 1 Гц;
- индикатор «Режим» - горит красным;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – не светится.

7.4.4.6. Перевести тумблер S4 «КЗ» в положение ВЫКЛ. Контролировать наличие тока и напряжения на клеммах «Выход» при помощи вольтметра PV2 и амперметра PA2 равными $24^{+0,1}$ В и $10^{+0,1}$ А соответственно. Состояние индикации должно быть следующим:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит зеленым;
- индикатор «Режим» - горит зеленым;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – светится.

7.4.5. Проверка работы в режиме «Разряд»

7.4.5.1. На нагрузке НАГР установить значение тока равным 5 А. При помощи амперметра PA2 контролировать значение тока равным $5^{+0,1}$ А.

7.4.5.2. Перевести тумблер S1 в положение «ВЫКЛ». Контролировать ток на клеммах «Выход» при помощи амперметра PA2 равным $5^{+0,1}$ А. В данном режиме напряжение на клеммах «Выход» зависит от уровня заряда АКБ и может составлять от 21 В до 29 В. Убедиться в выдаче соответствующей индикации:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит зеленым;
- индикатор «Режим» - горит желтым;
- индикатор VD1 – не светится, VD2 – светится, VD3 – светится.

7.4.5.3. Выдержать изделие в режиме «Разряд» не менее 1 минуты.

7.4.5.4. Переключить тумблер S1 в положение ВКЛ. Контролировать переход изделия в режим «Заряд» при помощи индикации:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит зеленым;
- индикатор «Режим» - горит желтым;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – светится.

7.4.6. Завершение проверки

7.4.6.1. На передней панели изделия перевести переключатель «Ёмкость» в положение «Откл. АКБ» или замкнуть выключатель S2 «ДУ». При этом изменится состояние индикации:

- индикатор «Заряд АКБ» - моргает желтым с частотой 1 Гц
- индикатор «Режим» - моргает желтым с частотой 1 Гц
- индикатор VD1 – светится, VD2 – не светится, VD3 – не светится.

Инв. № подл. ТУ-000/000	Подп. и дата СР 19.01.06	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНЖЕ.436122.001 ТУ	Лист
											22

7.4.6.2. Отключить используемый аккумулятор от клемм «АКБ» при помощи выключателя S3.

7.4.6.3. Выключить источник питания ИП, переключив тумблер S1 в положение ОТКЛ. Контролировать отключение изделия.

7.5. Контроль соответствия требованиям стойкости к внешним воздействующим факторам

7.5.1. Испытание на воздействие синусоидальной вибрации

Испытание изделия на воздействие синусоидальной вибрации одной частоты проводят в соответствии с п. 2.2 ГОСТ 20.57.406 (метод 101-1) со следующими дополнениями и уточнениями:

Испытание проводят для выявления грубых технологических дефектов (деформация компонента, дефекты паяного соединения, отсутствие компонента, смещение компонента, КЗ, шарики припоя, повреждения выводов компонентов), допущенных в процессе изготовления изделия.

Испытание проводят при выключенном состоянии изделия.

Испытание проводят при воздействии вертикальной вибрационной нагрузки только по одной геометрической оси изделия. Необходимо закрепить изделие на платформе вибрационной установки на DIN-рейке с использованием собственной клипсы модуля в положении, при котором это изделие функционирует.

Испытание проводят на одной из частот, находящихся в диапазоне от 20 Гц до 40 Гц. Амплитуда виброперемещения – 2,5 мм. Амплитуда виброускорения – 2,3 g. Продолжительность испытания – 30 мин.

Перед и после испытания на воздействие синусоидальной вибрации проводят контроль внешнего вида изделия в соответствии с п.7.2 и электрических параметров в соответствии с п. 7.4.

Изделие считают выдержавшим испытание, если у него не выявлены грубые технологические дефекты и при заключительных проверках оно удовлетворяет требованиям контроля внешнего вида и работоспособности.

7.5.2. Общие положения испытаний при климатических ВВФ

Изделия испытывают в камерах тепла, холода и влажности с малой скоростью циркуляции воздуха (менее 0,5 м/с).

Температурные датчики должны быть расположены в камере таким образом, чтобы было исключено влияние на них восходящих конвекционных потоков.

Количество испытываемых изделий, размещаемых в камере, должно быть таким, чтобы их суммарный объем не превышал 20% от внутреннего (полезного) объема камеры.

Испытываемые изделия по возможности следует размещать ближе к центру полезного объема камеры, выдерживая минимальные воздушные зазоры 15 мм со всех сторон между испытываемыми изделиями и стенками камеры. Допускается выдерживать зазоры больше 15 мм. Для выдерживания необходимого зазора между нижней стенкой камеры и испытываемым изделием допускается использовать сетчатое или решётчатое основание, которое не будет затруднять конвекционные потоки воздуха.

Испытываемые изделия размещают в камере в таком положении, при котором эти изделия функционируют.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	№ Инв. № дубл.	Подп. и дата
ИЗ-010/23	С. 19.01.25			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
23

Копировал

Формат А4

7.5.3. Испытание на воздействие повышенной температуры среды

Испытание изделия проводят в соответствии с п. 2.16.5 ГОСТ 20.57.406 (метод 201-2.1), со следующими дополнениями и уточнениями:

7.5.3.1. До испытаний провести проверку внешнего вида и электрического сопротивления изоляции по п. 7.2 и п.7.3 ТУ.

7.5.3.2. Собрать схему рабочего места в соответствии с Приложением Е.

7.5.3.3. Поместить изделие в камеру. Произвести включение изделия по п. 7.4.2.1. Подключить АКБ по п.7.4.3. По необходимости дожидаться заряда АКБ до включения индикатора «Заряд АКБ» зеленым цветом. Задать ток нагрузки равным 5 А по п.7.4.5.2. Контролировать индикацию на передней панели изделия:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит зеленым;
- индикатор «Режим» - горит зеленым;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – светится.

7.5.3.4. Установить в камере тепла температуру +70..+73 °С окружающей среды и выдержать изделие во включенном состоянии в течение 3 часов.

7.5.3.5. Не извлекая изделие из камеры каждые 20 минут выполнять действия, указанные в п.п. 7.4.5.2 – 7.4.5.4, контролируя непрерывность подачи питания на нагрузку при помощи вольтметра PV2.

Изделие считается прошедшим испытание, если в течении 3 часов ± 5 минут не произошло отказа изделия, питание нагрузки не прерывалось и находилось в диапазоне 21..29 В.

7.5.3.6. Выключить изделие по п. 7.4.6. Извлечь из камеры, выдержать в НКУ для остывания до температуры корпуса не выше +40 °С и провести внешний осмотр и проверку контролируемых параметров по п.п 7.2 – 7.4 данных ТУ.

Изделие считается прошедшим испытание, если во время и после испытания внешний вид и электрические параметры соответствуют требованиям п.п. 7.2 – 7.4 данного ТУ.

7.5.4. Испытание на воздействие пониженной температуры

Испытание изделия на стойкость и прочность к пониженной температуре проводят в соответствии с пунктами 2.18 (метод 203-1) и 2.19 (метод 204-1) ГОСТ 20.57.406, соответственно, со следующими дополнениями и уточнениями:

7.5.4.1. До испытаний провести проверку внешнего вида и электрического сопротивления изоляции по п. 7.2 и п.7.3 ТУ.

7.5.4.2. Собрать схему рабочего места в соответствии с Приложением Е.

7.5.4.3. Поместить изделие в камеру. Установить в камере тепла температуру -40..-43 °С окружающей среды и выдержать изделие в выключенном состоянии в течение 2 часов.

7.5.4.4. Произвести включение изделия по п. 7.4.2.1. Подключить АКБ по п.7.4.3. По необходимости дожидаться заряда АКБ до включения индикатора «Заряд АКБ» зеленым цветом. Задать ток нагрузки равным 5 А по п.7.4.5.2. Контролировать индикацию на передней панели изделия:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит зеленым;
- индикатор «Режим» - горит зеленым;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – светится.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/24	С. 19.01.26			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
24

7.5.4.5. Не извлекая изделие из камеры выполнить действия, указанные в п.п. 7.4.5.2 – 7.4.5.4, контролируя непрерывность подачи питания на нагрузку при помощи вольтметра PV2. Повторить данные действия не менее 10 раз. Изделие считается прошедшим испытания, если не произошло отказа изделия, питание нагрузки не прерывалось и находилось в диапазоне 21..29 В.

7.5.4.6. Выключить изделие по п. 7.4.6. Извлечь из камеры, выдержать в НКУ для достижения температуры корпуса не менее +15 °С и провести внешний осмотр и проверку контролируемых параметров по п.п. 7.2 – 7.4 данного ТУ.

Изделие считается выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид и электрические параметры соответствуют требованиям п.п. 7.2 – 7.4 ТУ.

7.5.5. Испытание на стойкость к повышенной относительной влажности

Испытание изделия на стойкость к повышенной относительной влажности проводят в соответствии с п. 2.22.6 ГОСТ 20.57.406 (метод 207-2), со следующими дополнениями и уточнениями:

7.5.5.1. До испытаний провести проверку внешнего вида и электрического сопротивления изоляции по п. 7.2 и п.7.3 ТУ.

7.5.5.2. Поместить изделие в камеру. Установить в камере температуру $+25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ окружающей среды и выдержать изделие в выключенном состоянии в течение 1 часа. Повысить относительную влажность воздуха в камере до $92 \pm 2\%$. Выдержать изделие в камере в течение 2 суток при постоянно поддерживаемых параметрах температуры $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ и относительной влажности воздуха не менее 90%. Выпадение конденсата в камере не допускается.

7.5.5.3. По истечении времени выдержки изделия, не извлекая изделие из камеры, провести проверку сопротивления изоляции по п.7.3 ТУ.

7.5.5.4. Собрать схему рабочего места в соответствии с Приложением Е.

7.5.5.5. Произвести включение изделия по п. 7.4.2.1. Подключить АКБ по п.7.4.3. По необходимости дождаться заряда АКБ до включения индикатора «Заряд АКБ» зеленым цветом. Задать ток нагрузки равным 5 А по п.7.4.5.2. Контролировать индикацию на передней панели изделия:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит зеленым;
- индикатор «Режим» - горит зеленым;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – светится.

7.5.5.6. Не извлекая изделие из камеры выполнить действия, указанные в п.п. 7.4.5.2 – 7.4.5.4, контролируя непрерывность подачи питания на нагрузку при помощи вольтметра PV2. Повторить данные действия не менее 10 раз. Изделие считается прошедшим испытания, если не произошло отказа изделия, питание нагрузки не прерывалось и находилось в диапазоне 21..29 В.

7.5.5.7. Выключить изделие по п. 7.4.6. Извлечь из камеры, выдержать в НКУ для достижения температуры корпуса не менее +15 °С и провести внешний осмотр и проверку контролируемых параметров по п.п. 7.2 – 7.4 данного ТУ.

Изделие считается выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид и электрические параметры соответствуют требованиям п.п. 7.2 – 7.4 ТУ.

Инв. № подл. 21-010/05	Подп. и дата СР 19.01.06	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНЖЕ.436122.001 ТУ	Лист
													25

7.5.6. Испытание на стойкость к пониженному атмосферному давлению

Испытание изделий на стойкость к пониженному атмосферному давлению проводят в соответствии с п. 2.24.7 ГОСТ 20.57.406 (метод 209-1).

7.5.6.1. До испытаний провести проверку внешнего вида и электрического сопротивления изоляции по п. 7.2 и п.7.3 ТУ.

7.5.6.2. Собрать схему рабочего места в соответствии с Приложением Е.

7.5.6.3. Поместить изделие в барокамеру. Давление в барокамере понизить до 53,3 кПа (400 мм рт. ст). Выдержать изделие при указанном давлении в выключенном состоянии не менее 1 ч.

7.5.6.4. Произвести включение изделия по п. 7.4.2.1. Подключить АКБ по п.7.4.3. По необходимости дожидаться заряда АКБ до включения индикатора «Заряд АКБ» зеленым цветом. Задать ток нагрузки равным 5 А по п.7.4.5.2. Контролировать индикацию на передней панели изделия:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит зеленым;
- индикатор «Режим» - горит зеленым;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – светится.

7.5.6.5. Не извлекая изделие из камеры выполнить действия, указанные в п. 7.4.5.2 – 7.4.5.4, контролируя непрерывность подачи питания на нагрузку при помощи вольтметра PV2. Повторить данные действия не менее 10 раз. Изделие считается прошедшим испытания, если не произошло отказа изделия, питание нагрузки не прерывалось и находилось в диапазоне 21...29 В.

7.5.6.6. Выключить изделие по п. 7.4.6. Давление в барокамере повысить до давления при НКУ и выдержать изделие при НКУ не менее 1 ч. Извлечь из камеры, провести внешний осмотр и проверку контролируемых параметров по п.п. 7.2 – 7.4 данного ТУ.

Изделие считается выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид и электрические параметры соответствуют требованиям п.п. 7.2 – 7.4 ТУ.

7.5.7. Совмещённое испытание на устойчивость и прочность при воздействии синусоидальной вибрации

Совмещённое испытание изделий на устойчивость и прочность при воздействии синусоидальной вибрации проводят в соответствии с пунктами 2.3.3 (метод 102-1) и 2.4.4 (метод 103-1.1) ГОСТ 20.57.406, соответственно, со следующими дополнениями и уточнениями:

7.5.7.1. Испытание на устойчивость проводить при воздействии вертикальной вибрационной нагрузки только по одной геометрической оси изделия. При этом изделие размещают на платформе вибрационной установки в таком положении, при котором это изделие функционирует. Такое испытание учитывают как совмещённое испытание на прочность по одной из трёх геометрических осей изделия.

7.5.7.2. Испытание на прочность проводить при воздействии вибрационных нагрузок одновременно или последовательно по двум взаимно перпендикулярным геометрическим осям изделия, отличным от геометрической оси изделия, по которой проводили испытание в соответствии с п. 7.5.7.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНЖЕ.436122.001 ТУ	Лист
											26
И-010226	С.А. 19.01.28										

При испытании гармоническая синусоидальная вибрация должна имитировать вращение, пульсации или знакопеременные силы. Скорость изменения частоты синусоидальной вибрации – не выше одной октавы в минуту.

7.5.7.3. Испытание проводить с параметрами вибрационной установки:

- диапазон частот, Гц – 5-150;
- амплитуда виброперемещения, мм – 2,5;
- амплитуда виброускорения, g – 2,3;
- частота перехода по трём геометрическим осям изделия (X, Y и Z), Гц – 50;
- продолжительность воздействия вибрационных нагрузок на одну геометрическую ось изделия, ч – 2.

7.5.7.4. До испытаний провести проверку внешнего вида и электрического сопротивления изоляции по п. 7.2 и п.7.3 ТУ.

7.5.7.5. Собрать схему рабочего места в соответствии с Приложением Е. Закрепить изделие на платформе вибрационной установки на DIN-рейке с использованием собственной клипсы модуля в положении, при котором это изделие функционирует.

7.5.7.6. Произвести включение изделия по п. 7.4.2.1. Подключить АКБ по п.7.4.3. По необходимости дождаться заряда АКБ до включения индикатора «Заряд АКБ» зеленым цветом. Задать ток нагрузки равным 5 А по п.7.4.5.2. Контролировать индикацию на передней панели изделия:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит зеленым;
- индикатор «Режим» - горит зеленым;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – светится.

7.5.7.7. Изделие подвергают воздействию вибрационной нагрузки во включенном состоянии. На 30 минуте, 60 минуте и 90 минуте воздействий вибрационной нагрузки выполнять действия, указанные в п.п. 7.4.5.2 – 7.4.5.4.

7.5.7.8. По окончании воздействий вибрационной нагрузки выключить изделие по п. 7.4.6.

7.5.7.9. Далее проводить испытание на прочность по оставшимся двум взаимно перпендикулярным геометрическим осям изделия (в выключенном состоянии), предварительно жёстко закрепив изделие на платформе вибрационной установки.

7.5.7.10. После окончания испытаний изделие снимают с платформы вибрационной установки, проводят внешний осмотр и проверку контролируемых параметров по п.п. 7.2 – 7.4 данного ТУ.

Изделие считается выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид и электрические параметры соответствуют требованиям п.п. 7.2 – 7.4 ТУ.

7.5.8. Испытание на ударопрочность

Испытание изделий на прочность при воздействии ударов одиночного действия проводят в соответствии с п. 2.7 ГОСТ 20.57.406 (метод 106-1), со следующими дополнениями и уточнениями:

7.5.8.1. До испытаний провести проверку внешнего вида и электрического сопротивления изоляции по п. 7.2 и п.7.3 ТУ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	№ инв. № дубл.
Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	№ инв. № дубл.
Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	№ инв. № дубл.

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
27

Копировал

Формат А4

7.5.8.2. Собрать схему рабочего места в соответствии с Приложением Е. Закрепить изделие на платформе вибрационной установки в таком положении, при котором это изделие функционирует.

7.5.8.3. Произвести включение изделия по п. 7.4.2.1. Подключить АКБ по п.7.4.3. По необходимости дождаться заряда АКБ до включения индикатора «Заряд АКБ» зеленым цветом. Задать ток нагрузки равным 5 А по п.7.4.5.2. Контролировать индикацию на передней панели изделия:

- индикатор «Заряд АКБ» - горит зеленым;
- индикатор «Режим» - горит зеленым;
- индикатор VD1 – светится, VD2 – светится, VD3 – светится.

7.5.8.4. Испытание проводят путём воздействия механических ударов одиночного действия поочерёдно в каждом из двух противоположных направлений по трём взаимно перпендикулярным геометрическим осям изделия (всего по шести направлениям: Y; минус Y; X; минус X; Z; минус Z) учитывая следующие требования:

- пиковое ударное ускорение, g – 30;
- длительность действия ударного ускорения, мс – 18;
- форма импульса полусинусоидальная;
- число ударов в одном направлении – 3;
- общее число ударов – 18.

7.5.8.5. По окончании воздействий вибрационной нагрузки выключить изделие по п. 7.4.6.

7.5.8.6. После окончания испытаний изделие снимают с платформы вибрационной установки, проводят внешний осмотр и проверку контролируемых параметров по п.п. 7.2 – 7.4 данного ТУ.

Изделие считается выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид и электрические параметры соответствуют требованиям п.п. 7.2 – 7.4 ТУ.

7.5.9. Контроль соответствия требованиям маркировки

7.5.9.1. Контроль прочности маркировки

Прочность маркировки контролируют в соответствии с п. 5.3.2 ГОСТ 30668 (метод 407-2), со следующими дополнениями и уточнениями:

Маркировку изделия протирают три раза в двух противоположных направлениях тампоном из ваты, увлажненным водой при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

Маркировку изделия считают выдержавшей контроль, если после испытания она не осыпалась, не расплылась, не выцвела и сохраняется ее разборчивость и соответствие КД.

7.5.9.2. Контроль стойкости маркировки к воздействию очищающих растворов

Стойкость маркировки к воздействию очищающих растворов контролируют в соответствии с п. 5.4.2 ГОСТ 30668 (метод 407-3), со следующими дополнениями и уточнениями:

Маркировку изделия протирают 10 раз тампоном из ваты, смоченным спиртобензиновой смесью температурой $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$, составленной из равных частей.

Маркировку изделия считают выдержавшей контроль, если после испытания она не осыпалась, не расплылась, не выцвела и сохраняется ее разборчивость и соответствие КД.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНЖЕ.436122.001 ТУ	Лист
											28
ТУ-010/2008	СВ 19.01.08										

8 Указания по эксплуатации

8.1. Общие положения

Изделия должны монтировать, вводить в эксплуатацию и обслуживать только квалифицированный персонал.

8.2. Указания по установке и монтажу

Установку изделий и способ их крепления необходимо производить с учетом механических нагрузок, при которых работает аппаратура.

Изделия являются встраиваемыми устройствами. Степень защиты изделий IP20 предусматривает использование их в условиях чистой среды, не допускающих попадание жидкостей на корпус изделия.

Чтобы обеспечить необходимую конвекцию, требуется выдерживать минимальные расстояния над и под устройством в соответствии с рисунком 3. Вертикальная установка, показанная на схеме, является обязательным условием для корректного отвода тепла. Несоблюдение указанных расстояний или ориентации может привести к перегреву и снижению эффективности работы устройства.

Возможно использование изделия без ограничений на высоте до 2000 м. Если монтаж выполнен на высоте выше 2000 м, то следует учитывать изменение давления воздуха и связанное с этим снижение интенсивности конвекционного охлаждения.

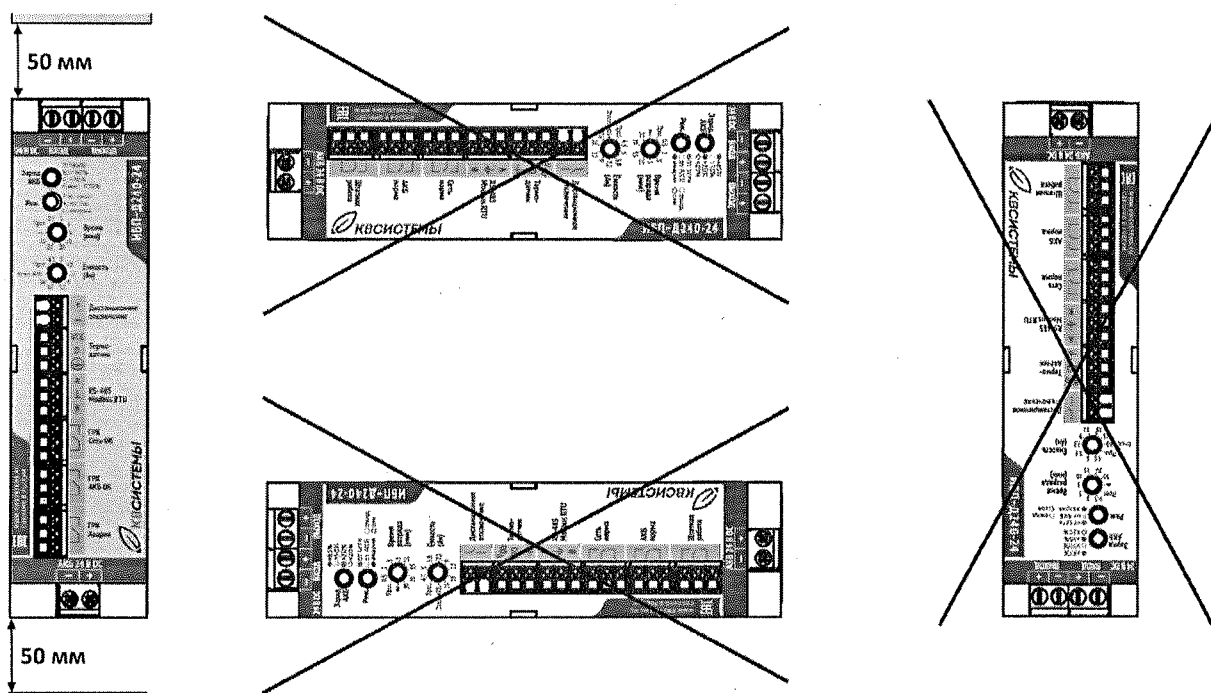


Рисунок 3 – Схема положения изделия на DIN-рейке и размеры зазоров между

Расположенные на передней панели изделий входные и выходные электрические силовые соединители имеют винтовое исполнение. Блок контактов сервисных подключений имеет исполнение «push-in». Основные механические характеристики подключения приведены в таблицах 6 и 7

Таблица 6 – Механические характеристики электрических силовых соединителей

Наименование характеристики, единицы измерения	Значение характеристики
Сечение жёсткого провода, мм ²	1–2,5
Сечение гибкого провода, мм ²	1–2,5

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-010/29	Ср 19.01.26			

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
29

Копировал

Формат А4

Поперечное сечение гибкого провода с кабельным наконечником, мм ²	1–2,5
Длина снятия изоляции, мм	6
Момент затяжки, н·м	0,6

Таблица 7 – Механические характеристики блока контактов сервисных подключений

Наименование характеристики, единицы измерения	Значение характеристики
Сечение жёсткого провода, мм ²	0,2–1,5
Сечение гибкого провода, мм ²	0,2–1,5
Поперечное сечение гибкого провода с кабельным наконечником, мм ²	0,2–1,5
Длина снятия изоляции, мм	8

8.3. Указания по применению

Эксплуатация изделий должна осуществляться в режимах не превышающих значений, приведенных в настоящих ТУ.

Типовая схема подключения представлена на рисунке 4. Параллельное либо последовательное подключение изделий не допускается.

Подключение АКБ к изделию должно осуществляться только в режиме «Ожидание», активация которого может быть осуществлена путем замыкания контактов «ДУ» или переводом положения переключателя «Емкость (Ач)» в положение «Откл.АКБ».

Переключатель выбора мощности подключаемого к изделию ИП находится на нижней стороне изделия и имеет три положения: 3,12 А; 5 А и 10 А, что соответствует мощности ИП: 75 Вт; 120 Вт и 240 Вт, соответственно.

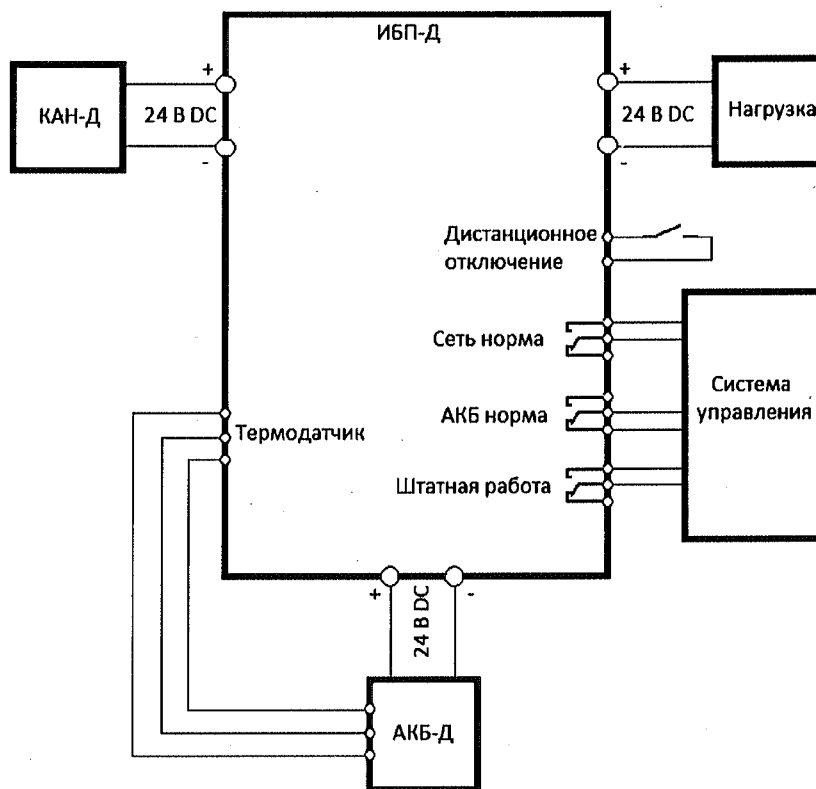


Рисунок 4 – Блок-схема подключения изделия

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/30	СР 19.01.08			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Копировал
Формат А4

Лист
30

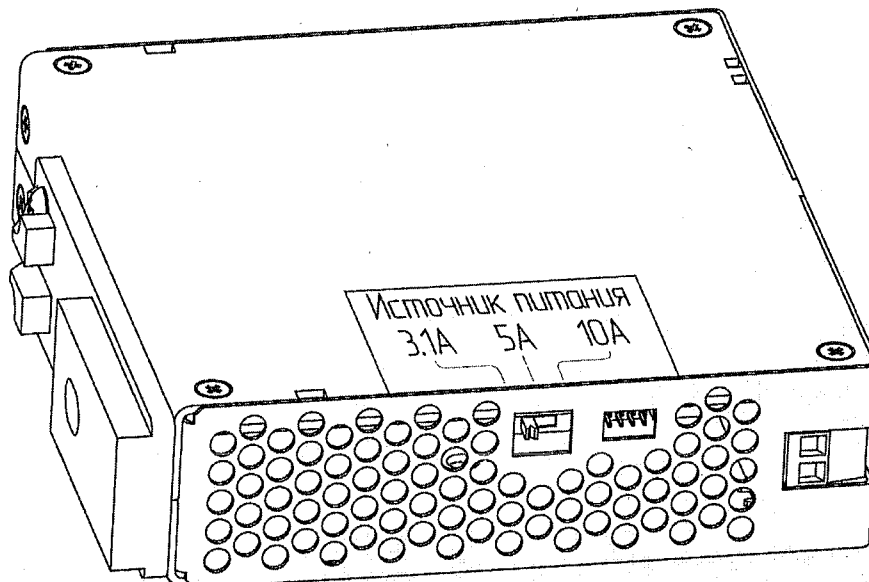


Рисунок 5 – Переключатель выбора мощности ИП

8.4. Транспортирование и хранение

8.4.1. Модули транспортируют в упаковке, транспортом всех видов, при защите от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений, в соответствии с требованиями ГОСТ 23088-80.

8.4.2. Хранение осуществляется в соответствии с ГОСТ 15150-69 со следующими дополнениями и уточнениями – в упаковке поставщика или в составе аппаратуры внутри объектов в следующих типах хранилищ: отапливаемых, с регулируемым климатом или неотапливаемых, расположенных в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом при температурах от минус 40 до плюс 85 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78, при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

8.4.3. Срок хранения модулей составляет 6 лет при соблюдении условий хранения.

8.5. Требования утилизации

Применяемые в изделии элементы и материалы не представляют опасности для жизни и здоровья эксплуатирующего персонала.

Утилизация изделия после окончания его срока службы (или вследствие выхода из строя) осуществляется обслуживающим персоналом в соответствии с установленными правилами по утилизации отходов третьего класса опасности в соответствии со ст. 4.1 «Классы опасности отходов» ФЗ от 24.06.1998 № 89 ФЗ "Об отходах производства и потребления".

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-010/31	Ср 19.01.08			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АНЖЕ.436122.001 ТУ				Лист
				31

9 Гарантии изготовителя

9.1. Изготовитель гарантирует соответствие качества изделий требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящих ТУ.

9.2. Гарантийный срок – 2 года с даты изготовления, а для изделий, подвергшихся перепроверке, с даты перепроверки при надлежащих условиях хранения и эксплуатации.

9.3. В случае обнаружения в изделии дефектов, при условии правильной эксплуатации и хранения в течение гарантийного срока, по вине предприятия-изготовителя производится замена либо ремонт изделия предприятием-изготовителем в кратчайший, технически возможный срок.

9.4. Предприятие-изготовитель не несёт ответственности по гарантийным обязательствам в случае вскрытия корпуса и при наличии на изделии следов повреждений (вмятин, царапин и т. д.).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ - 010/32	СР 19.01.26			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АНЖЕ.436122.001 ТУ				Лист
				32

Приложение А

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ

Таблица А.1 – Перечень документов

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.007.11-75	Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Требования безопасности.
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).
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.
ГОСТ 15.309-98	Системы разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения.
ГОСТ 15543.1-89	Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
ГОСТ 20.57.406-81	Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний.
ГОСТ 23088-80	Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний.
ГОСТ 25359-82	Изделия электронной техники. Общие требования по надежности и методы испытаний.
ГОСТ 26830-86	Преобразователи электроэнергии полупроводниковые мощностью до 5 кВ х А включительно. Общие технические условия.
ГОСТ 30668-2000	Изделия электронной техники. Маркировка.
ГОСТ 9.005-72	Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, металлические и неметаллические неорганические покрытия. Допустимые и недопустимые контакты с металлами и неметаллами.
ГОСТ 9.032-74	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.
ГОСТ 9.301-86	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования.
ГОСТ 9.303-84	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору.
ГОСТ 9.401-2018	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/33	Ср 19.01.88			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист

33

Копировал

Формат А4

Продолжение таблицы А.1

ГОСТ Р 27.102-2021	Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения.
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
ГОСТ Р 53711-2009	Изделия электронной техники. Правила приемки.
ГОСТ Р 53736-2009	Изделия электронной техники. Порядок создания и постановки на производство. Основные положения.
ГОСТ Р 55756-2013	Комплексная система общих технических требований. Изделия электронной техники. Общие технические требования.
ГОСТ Р ИСО 9001-2015	Системы менеджмента качества. Требования.
ГОСТ Р МЭК 60715-2003	Аппаратура распределения и управления низковольтная. Установка и крепление на рейках электрических аппаратов в низковольтных комплектных устройствах распределения и управления.
ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011	Батареи аккумуляторные и установки батарейные. Требования безопасности. Часть 2. Стационарные батареи.
РД 50-9.645-87	Методические указания. Общие требования к выбору металлов и сплавов, применяемых без покрытий в атмосферных условиях
ФЗ от 24.06.1998 № 89-ФЗ	«Об отходах производства и потребления»

Инв. № подл. 79-010/84	Подп. и дата Ср 19.01.26	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист 34
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
АНЖЕ.436122.001 ТУ										

Приложение Б

(обязательное)

Внешний вид и габаритные размеры

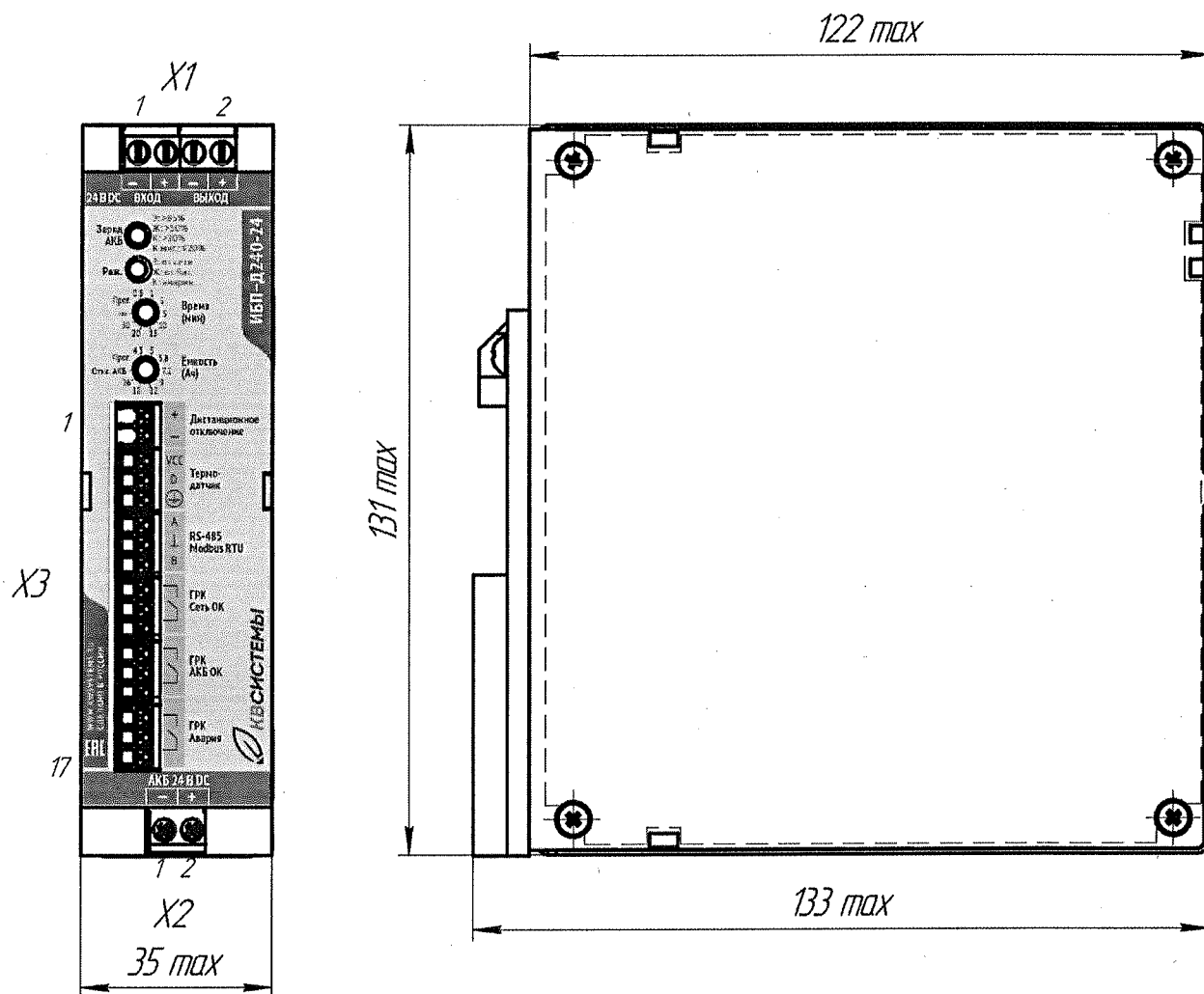


Рисунок Б.1 – Внешний вид и габаритные размеры изделия ИБП-Д240-24

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-010/35	19.01.28			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
35

Копировал

Формат А4

Приложение В

(справочное)

Перечень рекомендуемого испытательного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры

Таблица В.1 – Перечень испытательного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры

Наименование	Обозначение	Тип / Наименование	Измеря- емая ве- личина	Погреш- ность	Требования к диапазону изме- ряемой величины
Штангенциркуль	—	ШЦ	мм	±0,05	0,5–300
Весы	—	МК-А	г	±5	20–3000
Источник напряжения по- стоянного тока	ИП	АКИП-1165-1- 30-30	В	±0,1	0–30
			А	±0,2	0–30
Мегаомметр	—	Ф4102/1-1М	МОм	±1,5%	0,005–20000
Вольтамперметр	PV1–PV3, PA1–PA3	GW INSTEK GDM-78341	В	±0,5%	0,015–600
			А	±0,5%	0,00075–10
Регулируемая электронная нагрузка	НАГР	АКИП-1385	В	±0,05	0–60
			А	±0,05	0–30
Тумблер	S1 – S4	MT1	В	—	0,5–30
			А	—	0,0005–15
Камера тепла и холода	—	TERCHY MTC-225 CNK	°C	0,2	минус 70–150
Камера влажности	—	TERCHY MNX-225 NK	°C	±0,2	минус 70–150
			φ, %	2,5	10–98
Установка испытательная вибрационная	—	ВЭДС-1500	Гц	5%	10–1500
			м/с ² (g)	—	5–200 (0,5–20)

Примечание – допускается использование других средств измерений с погрешностями, не более указанных в таблице, а также аппаратуры и элементов других типов с параметрами, обеспечивающими требуемые режимы работы модулей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ИЗ-010/36	СР 19.01.06			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист
36

Копировал

Формат А4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/87	СР 19.01.26			

Приложение Г

(обязательное)

Описание индикации изделия при режимах работы

Таблица Г.1 - Описание индикации изделия при режимах работы

Индикатор "Режим работы"				Индикатор "Заряд АКБ"		
№	Описание режима работы изделия	Цвет	Свечение	Цвет	Свечение	Описание режима АКБ
1	Заряд (работа изделия от сети)	Зеленый	Постоянное	Красный	Мигает с частотой 1 Гц	Заряд менее 20 %
				Красный	Постоянное	Заряд 20...50 %
2				Желтый	Постоянное	Заряд 50...85 %
				Зеленый	Постоянное	Заряд более 85 %
3	Разряд (работа изделия от АКБ)	Желтый	Постоянное	Красный	Мигает с частотой 1 Гц	Заряд менее 20 %
				Красный	Постоянное	Заряд 20...50 %
				Желтый	Постоянное	Заряд 50...85 %
				Зеленый	Постоянное	Заряд более 85 %
4	Авария	Красный	Постоянное	Зеленый	Мигает с частотой 1 Гц	Батарея несанкционированно отключена
				Красный	Мигает с частотой 1 Гц	Температура батареи меньше минимального или больше максимального значения
				Желтый	Мигает с частотой 1 Гц	Ток нагрузки или ток батареи больше максимального
				Красный-Зеленый	Мигает с частотой 1 Гц	Напряжение на входе изделие, на нагрузке или на АКБ больше максимального
				Красный-Желтый	Мигает с частотой 1 Гц	Величина тока заряда меньше минимально допустимого
				Зеленый-Желтый	Мигает с частотой 1 Гц	Недостаточно тока для заряда АКБ (прекращение заряда АКБ)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ. 436122.001 ТУ

Лист

37

Копировал

Формат А4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/38	СР 19.01.26			

Продолжение таблицы Г.1

5	Ожидание (сервисное отключение АКБ)	Желтый	Мигает с частотой 1 Гц	Желтый	Мигает с частотой 1 Гц	
6	Сон (нет сети, напряжение АКБ менее 21 В)	Красный	Мигает с частотой 1 Гц	Красный	Мигает с частотой 1 Гц	
7	Информационное сообщение	Зеленый	Мигает с частотой 2 Гц	В соответствии с уровнем заряда АКБ	Постоянное	Величина тока заряда ограничивается током нагрузки
8		Зеленый	Мигает с частотой 4 Гц в течение 1 секунды	Зеленый	Мигает с частотой 4 Гц в течение 1 секунды	Запись настроек (прием данных по интерфейсу Modbus)

Г.1 Описание работы реле с гальванически развязанными контактами:

ГРК «Сеть норма» - замкнут при наличии входного напряжения в диапазоне 22,4...24,5 В

ГРК «АКБ норма» - замкнут при заряде АКБ более 85%

ГРК «Штатная работа» - замкнут при работе изделия в режимах «Заряд» и «Разряд»

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ. 436122.001 ТУ

Лист

38

Копировал

Формат А4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/39	Ер 19.01.26			

Приложение Д

(обязательное)

Список конфигурируемых параметров изделия

Таблица Д.1 – Список конфигурируемых параметров

Название	Описание	Мин.	По умолчанию	Макс.
U_LOAD_MIN	Минимальное напряжение на нагрузке, В	21	21	U_BATTERY_MIN или U_IN_MIN
U_LOAD_MAX	Максимальное напряжение на нагрузке, В	U_LOAD_MIN	28,8	U_BATTERY_MAX
U_BATTERY_MIN	Минимальное значение напряжения батареи, В	21	21	U_BATTERY_MAX или U_BATTERY_EQUALIZING
U_BATTERY_MAX	Максимальное значение напряжения батареи, В	U_BATTERY_MIN	30,5	30,5
U_IN_MIN	Минимальное значение входного напряжения, В	22,8	22,8	U_IN_MAX
U_IN_MAX	Максимальное значение входного напряжения, В	U_IN_MIN	24,5	24,5
T_BATTERY_MIN_CHARGE	Минимальное значение температуры батареи в режиме «Заряд», °С	-40	-10	T_BATTERY_MAX
T_BATTERY_MIN_DISCHARGE	Минимальное значение температуры батареи в режиме «Разряд», °С	-40	-20	T_BATTERY_MAX или T_BATTERY_MIN_CHARGE
T_BATTERY_MAX	Максимальное значение температуры батареи, °С	T_BATTERY_MIN_CHARGE	+50	+70
U_BATTERY_TRICLE	Уровень напряжения батареи, превышение которого переведет заряд АКБ из этапа «Импульсный заряд» в этап «Основной заряд», В	21	23	U_BATTERY_FLOAT
U_BATTERY_OVER	Уровень напряжения батареи, которое должно поддерживаться в режиме «Заряд» на этапе «Дозаряд», В	27 В или U_BATTERY_FLOAT	28,56	30 В или U_BATTERY_EQUALIZING
U_BATTERY_EQUALIZING	Уровень напряжения батареи, которое должно поддерживаться в режиме «Заряд» на этапе «Уравнивательный заряд», В	28 В или U_BATTERY_OVER	28,8	30
U_BATTERY_FLOAT	Уровень напряжения батареи, которое должно поддерживаться в режиме «Заряд» на этапе «Поддерживающий заряд», В	26 В	27,24	U_BATTERY_OVER

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ. 436122.001 ТУ

Лист

39

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/40	С 19.01.26			

Продолжение таблицы Д.1

I_CHARGE_MIN_koef	Токовый коэффициент, определяющий минимальный ток в режиме «Заряд» на этапе «Основной заряд». Учитывается только при активации CONTROL_I_BATTERY_MIN_CHARGE.	0,1 * C	0,1	I_BULK_koef
I_BULK_koef	Токовый коэффициент в режиме «Заряд» на этапе «Основной заряд».	0,1 * C	0,2	0,3 * C
I_OVER_koef	Токовый коэффициент в режиме «Заряд» на этапе «Дозаряд».	0,03 * C	0,04	0,09 * C
T_COMPENSATION_KOEF_OVER_MODE	Коэффициент температурной компенсации в режиме «Заряд» на этапе «Дозаряд» (абсорбция заряда).	0,01% * C	0,06	0,1 * C
T_COMPENSATION_KOEF_FLOAT_MODE	Коэффициент температурной компенсации в режиме «Заряд» на этапе «Поддерживающий заряд».	0,01% * C	0,04	0,1 * C

Примечание: C – применяемая емкость аккумуляторной батареи.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ. 436122.001 ТУ

Лист
40

Приложение Е

(обязательное)

Схема проверки основных электрических параметров и характеристик

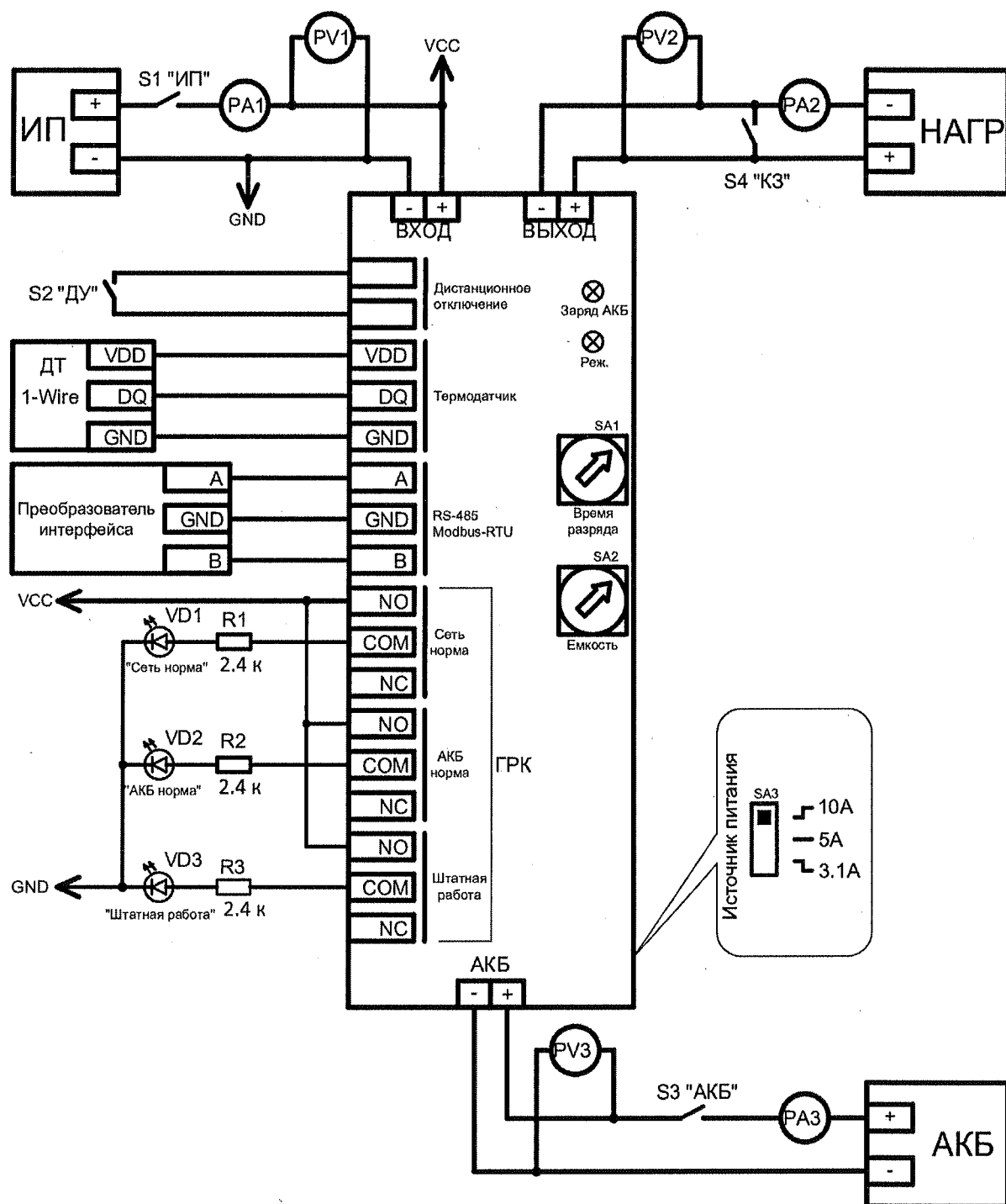


Рисунок Е.1 – Схема проверки основных электрических параметров и характеристик изделия

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
79-010141				19.01.20

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист

41

Копировал

Формат А4

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-010/42	ср 19.01.26			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНЖЕ.436122.001 ТУ

Лист

42

Копировал

Формат А4