ПАО «РусГидро»

УТВЕРЖДАЮ
Член Правления,
первый заместитель
Генерального директора –
главный инженер ПАО «РусГидро»

_____Б.Б. Богуш

«___» _____ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Прософт-Системы»

_____А.С. Распутин

«___» _____ 2016 г.

Типовой шкаф локальной противоаварийной автоматики

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

55181848.3433303.111-ТУ
Том 21

Изм.	№док.	Подп.	Дата
1	9-16		08.16

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Москва

СОДЕРЖАНИЕ

1 Технические требования 6
1.1 Основные параметры и характеристики 6
1.1.2 Требования назначения 6
1.2 Требования к конструкции, к маркировке, к комплектности, к упаковке 7
1.2.1 Требования к конструкции 7
1.3 Требования к электрической прочности и сопротивлению изоляции 9
1.4 Требования к электропитанию 9
1.5 Требования к интерфейсам передачи данных 10
1.6 Требования к характеристикам дискретных входов 10
1.7 Требования к характеристикам дискретных выходов 10
1.8 Требования к погрешности измерения 10
1.9 Требования к характеристикам аналоговых входов 11
1.10 Требования к сигнализации 11
1.11 Требования к прикладному программному обеспечению 12
1.12 Требования к помехоустойчивости и ЭМС 13
1.13 Требования устойчивости к климатическим воздействиям 15
1.14 Требования устойчивости к механическим воздействиям 15
1.15 Требования к надежности 15
2 Требования безопасности 17
3 Требования охраны окружающей среды 17
4 Правила приемки 18
4.1 Общие положения 18
4.2 Приемо-сдаточные испытания 18
4.3 Периодические испытания 19
4.4 Объем испытаний 19
5 Методы испытаний 21
5.1 Общие положения 21
5.2 Проверка на соответствие требованиям конструкции, маркировке, комплектности, упаковке 21
5.3 Проверка на соответствие требованиям электрической прочности и сопротивлению изоляции 21
5.4 Проверка на соответствие требованиям к электропитанию 21
5.5 Проверка на соответствие требованиям к каналам передачи данных 22
5.6 Проверка на соответствие требованиям к дискретным входам 22
5.7 Проверка на соответствие требованиям к дискретным выходам 22
5.9 Проверка на соответствие требованиям к погрешности измерения 23
5.10 Проверка на соответствие требованиям к аналоговым входам 23
5.11 Проверка на соответствие требованиям к сигнализации 24
5.12 Проверка на соответствие требованиям к программному обеспечению 24
5.13 Проверка на соответствие требованиям к помехоустойчивости и ЭМС 24
5.14 Проверка на соответствие требованиям к климатическим воздействиям 25

5.15 Проверка на соответствие требованиям к механическим воздействиям 26
5.16 Проверка на соответствие требованиям к надежности 26
5.17 Проверка на соответствие требованиям к безопасности 26
5.18 Проверка на соответствие требованиям к охране окружающей среды 26
6 Транспортирование и хранение 26
7 Указания по эксплуатации 27
8 Гарантии изготовителя 28
Приложение А (обязательное) Перечень нормативных документов 29
Приложение Б (обязательное) Перечень оборудования и средств измерений 31
Приложение В (обязательное) Схемы поверок 32
Приложение Г (обязательное) Компоновка шкафа 36
Приложение Д (обязательное) Исполнения шкафов 38

Настоящие технические условия распространяются на серию шкафов локальной ПА.

Шкаф локальной ПА предназначен для контроля режимов работы и управления компонентами электрической сети согласно заданным алгоритмам работы.

Область применения системы противоаварийной автоматики подстанций любых классов напряжения и объектов производства электроэнергии.

Изделием могут быть реализованы несколько функций одновременно при наличии достаточного количества аналоговых входов, дискретных входов/выходов.

Изделие должно соответствовать требованиям настоящих ТУ и комплекту конструкторской документации.

Исполнения шкафа локальной ПА в зависимости от набора функций приведены в приложении Д.

Пример записи обозначения устройства при его заказе и в других документах:

«Шкаф ПА-NX»,

где X – исполнение, приложение Д.

Подробное описание функций противоаварийной автоматики содержится в соответствующих руководствах.

Перечень нормативных документов, на которые ссылаются настоящие ТУ, приведен в приложении А.

В ТУ приняты следующие условные обозначения и сокращения:

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

ЗИП – запасные части, инструменты, принадлежности;

КД – конструкторская документация;

НЗ – нормально замкнутые контакты реле;

НО – нормально открытые контакты реле;

ОС – операционная система;

ОТК – отдел технического контроля;

ПА – противоаварийная автоматика;

ПИ – периодические испытания;

ПО – программное обеспечение;

ПСИ – приемо-сдаточные испытания;

РЭ – руководство по эксплуатации;

ТТ – трансформатор напряжения;

ТТ – трансформатор тока;

УВ – управляющее воздействие;

ЭВМ – электронно-вычислительная машина;

ЭМС – электромагнитная совместимость.

GPS – (Global Positioning System) – глобальная система определения координат

UTC – (Global Universal Time) – всемирное координированное время

Прочие сокращения приведены далее по тексту.

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики

Изделие должно соответствовать требованиям технических условий и комплекту документации согласно 55181848.3433303.111-ТУ.

Основные параметры и характеристики приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Количество аналоговых входов [1] (суммарно)	24
2	Количество дискретных входов/выходов [1] (суммарно)	128
3	Предел измерения напряжения [2], $U_{пр}$, В	100
4	Пределы измерения тока [2], $I_{пр}$, А	5;10;20;50
5	Перегрузочная способность (измерения) входов напряжения, % к $U_{пр}$ [3]	120
6	Перегрузочная способность (измерения) токовых входов, % к $I_{пр}$ [3]	120
7	Перегрузочная способность (повреждение) входов напряжения, в течение 1 с, В	600
8	Перегрузочная способность (термическая стойкость) входов тока, в течение 1 с, А	200
9	Сопротивление измерительного канала напряжения, не менее, кОм	200
10	Сопротивление измерительного канала тока, не более, мОм	20
11	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжений и токов, %, не более	± 0,4
12	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига, °, не более	± 1
13	Диапазон измерения частоты входных сигналов, Гц	45…55
14	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц, не более	± 0,02
15	Погрешность синхронизации по времени [4], мс, не более	1
16	Номинальное значение напряжения питания, В	220/110
17	Габаритные размеры без цоколя (ШхВхГ), мм	800x2000x600
18	Масса, кг, не более	200
19	Рабочие условия эксплуатации, ºС	от 1 до 50

Примечания:

1 - максимальное количество каналов в одно терминальном исполнении. При использовании максимального количества каналов изменение количества входов/выходов одного типа возможно за счет изменения количества другого типа;

2 – возможно изготовление на требуемый диапазон измерения;

3 – $U_{пр}$, $I_{пр}$ – пределы измерения изделия – погрешность нормируется; при превышении предела измерений – погрешность не нормируется; максимально отображаемое значение – предел показаний;

4 – при включенной синхронизации по протоколам PTP (IEC 61850), IRIG-B. При синхронизации по протоколу NTP (SNTP) – погрешность не нормируется.

1.1.2 Требования назначения

Шкаф локальной ПА предназначен для прекращения аварийных режимов в энергосистеме путем их выявления и формирования, соответствующих УВ в соответствии

с заданным алгоритмом. Для выполнения основных функций (Приложение Д) изделие имеет аналоговые входы, дискретные входы/выходы.

Дополнительные функции:

- регистрация аварийных режимов;
- ведение журнала событий;
- обмен информацией с АРМ диспетчера/релейщика;
- периодический контроль исправности (самодиагностика);
- человеко-машинный интерфейс;
- сопряжение с АСУ-ТП объекта;
- выдача аварийно-предупредительной сигнализации;
- защита от несанкционированного доступа.

1.2 Требования к конструкции, к маркировке, к комплектности, к упаковке

1.2.1 Требования к конструкции

1.2.1.1 Требования к конструкции приведены в таблице 1.2.1

Таблица 1.2.1

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Основа конструкции металлический шкаф	+
2	Двухсторонний доступ для обслуживания	+
3	Обзорная передняя дверь для контроля работы и исправности установленного оборудования	опционально
4	Замки на дверях шкафа	+
5	Степень защиты по ГОСТ 14254, IP, не ниже	54
6	Использование испытательных блоков в цепях ТТ и ТН	+
7	Цвет окраски (типовое исполнение)	RAL-7035
8	Габаритные размеры без цоколя, мм (ШхВхГ)	800x2000x600
9	Способ охлаждения оборудования	естественный
10	Контактные соединения шкафа по ГОСТ 10434	2 класс
11	Переключатели разрешающие/запрещающие выдачу УВ	+
12	Лампы сигнализации на двери шкафа [1]	+
13	Элементы для крепления кабелей в местах ввода и заземления экранов кабелей	+
Примечания: 1 - «Срабатывание», «Неисправность»		

1.2.1.2 Изделие согласно КД должно иметь в своем составе (рис. Приложение Д.):

- органы оперативного управления (переключатели, кнопки);
- прозрачную крышку, защищающую органы управления;
- испытательные блоки для подключения аналоговых входных цепей к ТТ и ТН;
- промежуточные реле для размножения/увеличения нагрузочной способности реле терминала;
- клеммы (зажимы) для подключения внешних цепей (группировка по функциональному назначению);
- лампы сигнализации;
- лампу освещения;
- концевые выключатели дверей (опционально).

1.2.1.3 Требование к сечению проводников соединительных проводов в шкафу (типовое исполнение), не менее:

- аналоговые входы напряжения – 0,5 мм^2;
- аналоговые входы тока – 2,5 мм^2;
- дискретные входы/выходы – 0,5 мм^2;
- цепи питания – 0,5 мм^2;
- цепи заземления – 2,5 мм^2.

1.2.1.4 Монтаж аппаратуры в шкафу выполняется проводами с медными жилами в монтажных коробах, расположенных на внутренней стороне шкафа. Сечение проводников выбирается согласно п. 1.2.1.3.

1.2.1.5 Подвод внешних кабелей должен осуществляется снизу (через цоколь).

1.2.1.6 Клеммы, случайное замыкание которых может привести к опасным сбоям в работе (выдача ложного УВ) должны быть защищены от несанкционированного воздействия на них или находится на расстоянии, исключающем их случайное замыкание (не менее 25 мм) при подключении/отключении внешних цепей.

1.2.2 Требования к маркировке изделия

1.2.2.1 Все элементы изделия должны быть промаркированы обозначением, состоящим из букв и порядкового номера в соответствии с КД.

1.2.2.2 Зажим заземления изделия маркирован знаком заземления по ГОСТ 21130.

1.2.2.3 На внутренней стороне задней двери шкафа (правый верхний угол) должна быть наклеена этикетка с указанием заводского номера.

1.2.3 Требования к комплектности

Комплект поставки изделия должен соответствовать таблице 1.2.3

Таблица 1.2.3

Наименование	**Тип/ Обозначение изделий**	**Количество**
Основное оборудование		
Терминал	-	1
Дополнительное оборудование [1]		
-	-	-
Документация		
Шкаф ПА NX. Паспорт	ПС	1
Шкаф ПА NX. Руководство по эксплуатации	РЭ	1
Шкаф ПА NX. Схема электрическая монтажная	Э4	1
Терминал. Паспорт	-	1
Примечания: 1 - согласно спецификации проекта.		

1.2.4 Требования к упаковке

Изделие упаковывается по требованиям ГОСТ 9181 в транспортную тару. Вид транспортной тары определяется индивидуально, по согласованию с потребителем. Маркировка транспортной тары должна быть произведена в соответствии с требованиями ГОСТ 14192 и содержать манипуляционные знаки 1 («Хрупкое. Осторожно»), 3 («Беречь от влаги»), 11 («Верх»).

1.3 Требования к электрической прочности и сопротивлению изоляции

1.3.1 Изделие по прочности электрической изоляции должно удовлетворять требованиям ГОСТ 30328 (МЭК 255-5) и РД 34.35.310

1.3.2 Электрическая прочность изоляции между независимыми цепями, между независимыми цепями и корпусом должна выдерживать без повреждений испытательное напряжение действующим значением 2,0 кВ частотой 50 Гц в течение 1 мин.

1.3.3 Сопротивление изоляции между независимыми цепями, между независимыми цепями и корпусом должно быть не менее 100 МОм при напряжении постоянного тока 500 В.

1.3.4 Электрическая прочность изоляции между независимыми цепями, между независимыми цепями и корпусом (за исключением портов связи) должна выдерживать без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:

- амплитуда 5 кВ ± 10 %;
- длительность переднего фронта 1,2 мкс ± 30 %;
- длительность полуспада заднего фронта 50 мкс ± 20 %;
- длительность интервала между импульсами не менее 5 с.

1.3.5 Электрическая прочность изоляции портов связи (USB, Ethernet) по отношению к остальным независимым цепям, по отношению к корпусу должна выдерживать без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:

- амплитуда 1 кВ ± 10 %;
- длительность переднего фронта 1,2 мкс ± 30 %;
- длительность полуспада заднего фронта 50 мкс ± 20 %;
- длительность интервала между импульсами не менее 5 с.

1.4 Требования к электропитанию

1.4.1 Требования к электропитанию приведены в таблице 1.4

Таблица 1.4

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Гальваническая развязка цепей электропитания	+
2	Номинальное напряжение постоянного тока [1], В	220/110
3	Допустимые длительные отклонения напряжения, %	-20…+10
4	Без учета доп. оборудования в нормальном режиме, Вт, не более	50
5	Без учета доп. оборудования в режиме срабатывания, Вт, не более	75
6	Провалы напряжения электропитания по МЭК 61000-2-29:2000 в течение 1 с, % от номинального в течение 0,1 с, % от номинального	 30 60
7	Допустимая длительность прерывания переменного напряжения на портах оперативного питания при Uном=220 В, с, не менее	0,5
Примечания: 1 - допускается питание изделия от сети переменного тока общего назначения по ГОСТ 13109 (без питания дискретных входов)		

1.4.2 Изделие не должно выдавать ложных УВ при плавном снижении напряжения оперативного питания до выхода из рабочего состояния терминала и при повышении напряжения оперативного питания до включения терминала.

1.5 Требования к интерфейсам передачи данных

Изделие должно содержать три порта Ethernet. Два из них для интеграции в АСУ ТП с поддержкой протоколов обмена данными МЭК-61850, МЭК 60870-5-104 и возможностью организации «горячего» резервирования, один для подключения АРМ.

1.6 Требования к характеристикам дискретных входов

Дискретные входы изделия предназначены для приема команд от внешних устройств. Требования к характеристикам дискретных входов приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Гальваническая развязка	+
2	Сопротивление дискретного входа, кОм, не более	60
3	Напряжение срабатывания[1], В	158...170
4	Напряжение возврата [1], В	132...154
5	Задержка срабатывания, мс	0,2,5,6,7,8,9, 10,11,12,20
6	Импульс режекции	+
Примечания: 1 – возможно изготовление дискретных входов на требуемый диапазон срабатывания		

Дискретные входы не должны срабатывать при замыканиях на землю в цепях оперативного постоянного тока.

1.7 Требования к характеристикам дискретных выходов

Дискретные выходы изделия предназначены для формирования команд управления и сигнализации. Характеристики дискретных выходов приведены в таблице 1.7.

Таблица 1.7

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Тип «сухой контакт»	+
2	Максимально коммутируемое напряжение [1], В	300
3	Максимально коммутируемый ток [1], А	0,4
Примечания: 1 – Определяется характеристиками промежуточных реле. Выбор реле осуществляется согласно проектного решения.		

1.8 Требования к погрешности измерения

1.8.1 Требования к погрешности измерения приведены в таблице 1.8

Таблица 1.8

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжений и токов, %, не более	± 0,4
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц, не более	± 0,02
3	Погрешность синхронизации по времени, мс, не более	1
4	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига, град, не более	±1

1.8.2 Требования к метрологической сертификации не предъявляются.

1.9 Требования к характеристикам аналоговых входов

Требования к характеристикам аналоговых входов приведены в таблице 1.9.

Таблица 1.9

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Гальваническая развязка от других цепей	+
2	Количество измерительных каналов [1] (суммарно)	24/48
3	Предел измерения напряжения [2], В	100
4	Пределы измерения тока [2], А	5; 10; 20; 50
5	Перегрузочная способность (измерения) входов напряжения, %	120
6	Перегрузочная способность (измерения) токовых входов, %	120
7	Перегрузочная способность (термическая стойкость) входов напряжения, в течение 1 с, В, не более	500
8	Перегрузочная способность (термическая стойкость) входов тока, в течение 1 с, А, не более	200
9	Сопротивление измерительного канала напряжения, не менее, кОм	200
10	Потребляемая мощность по измерительному каналу напряжения при значении 100 В, ВА, не более	0,05
11	Сопротивление измерительного канала тока, не более, мОм	20
12	Потребляемая мощность по измерительному каналу тока при значении 1А, ВА, не более	0,02
13	Потребляемая мощность по измерительному каналу тока при значении 5А, ВА, не более	0,5

Примечания:
1 – максимальное количество каналов в одно/двух терминальном исполнении. При использовании максимального количества каналов изменение количества входов/выходов одного типа возможно за счет изменения количества другого типа.
2 – возможно изготовление на требуемый диапазон измерения.

1.10 Требования к сигнализации

1.10.1 Изделие должно иметь сигнализацию «Неисправность» и «Срабатывание». Для реализации данного требования изделие должно иметь в своем составе:

- лампы сигнализации «Неисправность», «Срабатывание»;
- дискретные выходы типа «сухой контакт»: «Неисправность», «Срабатывание».

1.10.2 Условия формирования сигнализации «Неисправность»:

- программным обеспечением выявлена неисправность компонентов устройства;
- пропадание питания изделия.

1.10.3 Условие формирования сигнализации «Срабатывание» - формирование управляющего воздействия (УВ).

1.10.4 Для индикации режимов работы на терминале должны быть установлены светодиодные индикаторы с возможностью запоминания при пропадании питания. Функциональное назначение приведено в Приложении Д.

1.10.5 С помощью кнопки «Съем сигнализации», установленной на двери шкафа, осуществляется контроль исправности светодиодов.

1.11 Требования к прикладному программному обеспечению

1.11.1 Требования к регистрации аварийных режимов.

Автоматическая регистрация аварийного режима по факту срабатывания функции или алгоритма ПА с записью осциллограммы, выдачей предупредительной сигнализации и записью в журнале событий изделия.

Параметры аварийного режима приведены в таблице 1.11.1

Таблица 1.11.1

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Время осциллографирования, с, не менее	10
2	Время осциллографирования предаварийного режима, с, не менее	0,5-5
3	Количество осциллограмм, сохраняемых в энергонезависимой памяти (длительностью 10 с), шт., не менее	5
4	Фиксация даты и времени с погрешностью, мс, не более	1
5	Приведенная погрешность регистрируемых аналоговых сигналов, %, не более	0,5

Примечания:
Приведены гарантированные параметры регистрации аварийного режима согласно требований СТО 56947007-33.040.20.123-2012. Количество осциллограмм, сохраняемых в энергонезависимой памяти определяется размером осциллограммы и объемом памяти, установленном на устройстве. Размер осциллограммы определяется количеством параметров, включенных в осциллограмму, заданным временем осциллографирования аварийного режима и заданным временем осциллографирования предаварийного режима.

1.11.2 Защитная или логическая функция терминала может состоять из нескольких алгоритмов. В устройстве предусмотрена возможность пуска терминала на запись аварийного процесса (осциллографирование) при изменении входа/выхода функции и заданных промежуточных переменных алгоритма.

1.11.3 Регистратор событий обеспечивает запись не менее 50 логических сигналов (настраиваемый параметр) любой защитной или логической функции. Емкость буфера памяти позволяет запомнить 1500 событий с точностью привязки метки времени 1 мс. Осциллограммы хранятся в энергонезависимой памяти изделия и доступны для передачи в АСУТП.

1.11.4 Требования к периодическому контролю исправности (самодиагностике).

Программное обеспечение должно выполнять постоянный контроль исправности компонентов изделия согласно таблице 1.11.4.

Таблица 1.11.4

№ п/п	Наименование оборудования	Контролируемые параметры
1	Неисправность блока питания	Номиналы напряжения на выходе блока питания
2	Неисправность модуля процессора и интерфейсов	Контроль готовности/исправности процессора, контроль допустимой температуры
3	Неисправность модуля аналогового ввода	Уровень постоянной составляющей в измерительном тракте
4	Неисправность модуля ввода	Наличие диагностических данных от модуля

5	Неисправность модуля вывода	Наличие диагностических данных от модуля

1.11.5 Наличие неисправности должно сопровождаться сигнализацией «Неисправность» и фиксацией в журнале событий изделия.

1.11.6 Контроль версии ПО должен осуществляться локально с помощью дисплея терминала, удаленно через web-интерфейс или с помощью ПО для обновления устройства.

1.11.7 Контроль загрузки процессора при работе осуществляется динамически, удаленно через web-интерфейс.

1.11.8 Контроль исправности индикации осуществляется визуально при включении устройства и по нажатию клавиши «Съем сигнализации» в течении 5 с.

1.11.9 Требования к пользовательскому интерфейсу.

Пользовательский интерфейс должен быть реализован с помощью программного обеспечения (АРМ диспетчера) и с помощью пульта управления. Пользовательский интерфейс должен обеспечивать получение следующей информации:

- текущий режим работы;
- просмотр/редактирование настроек;
- просмотр аварийных событий;
- просмотр аварийных осциллограмм.

1.11.10 Требования к защите от несанкционированного доступа.

1.11.11 Для защиты от несанкционированного доступа к параметрам изделия должна быть предусмотрена идентификация посредством имени учетной записи и пароля.

1.11.12 Требования к времени установления и продолжительности рабочего режима

1.11.13 Время установления (восстановления) рабочего режима при подаче напряжения питания (при сбое функционирования) должно быть не более 30 с.

1.11.14 Изделие должно выполнять заявленные функции без ограничений по продолжительности функционирования.

1.12 Требования к помехоустойчивости и ЭМС

1.12.1 Изделие соответствует требованиям СТО 56947007-29.240.044-2010 и ГОСТ Р 51317.6.5 «Совместимость технических средств электромагнитная». Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний.

1.12.2 Изделие выполняет свои функции при воздействии помех с параметрами, указанными в таблице 1.12.2

Таблица 1.12.2

№ п/п	Вид электромагнитных воздействий и испытаний на помехоустойчивость	Нормативный документ	Степень жесткости	Параметр
Порты питания и выводных цепей, выходящих на РУ				
1	Электрическая прочность изоляции	ГОСТ 30328 МЭК 60255-5	-	2 кВ, 50 Гц, 1 мин. импульсн. возд, 5 кВ в соотв. с ГОСТ
Корпус				

№ п/п	Вид электромагнитных воздействий и испытаний на помехоустойчивость	Нормативный документ	Степень жесткости	Параметр
2	Разряды статического электричества	ГОСТ Р 51317.4.2 (МЭК 61000-4-2)	4 ст.	±8 кВ контактн. ±15 кВ воздушн.
3	Электромагнитные поля радиочастотного диапазона	ГОСТ Р 51317.4.3 (МЭК 61000-4-3)	(80-1000) МГц: 3 ст. (800-960) МГц: 4 ст. (1.4-2) ГГц: 4 ст.	10 В/м 30 В/м 30 В/м
4	Магнитные поля промышленной частоты	ГОСТ Р 50648 (МЭК 61000-4-8)	5 ст.	100 А/м длит. 1000 А/м крат.
5	Импульсные магнитные поля	ГОСТ Р 50649 (МЭК 61000-4-9)	5 ст.	±1000 А/м, 8/20 мкс
6	Затухающее колебательное магнитное поле	ГОСТ 50652-94 (МЭК 1000-4-10-93)	5 ст.	100 А/м
Сигнальные порты				
7	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4 (МЭК 61000-4-4)	локальное соед.: 4 ст.	±2 кВ
8	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5 (МЭК 61000-4-5)	локальное соед.: провод-земля 4 ст.	±4 кВ
			провод-провод 3 ст.	±2 кВ
9	Кондуктивные помехи в полосе частот 0,15–80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6 (МЭК 61000-4-6)	3 ст.	10 В
10	Колебательные затухающие помехи	ГОСТ Р 51317.4.12 (МЭК 61000-4-12)	Однократно 3 ст. Повторяющиеся 3 ст.	±2 кВ пров-зем. ±1 кВ пров-пров ±2 кВ пров-зем. ±1 кВ пров-пров
11	Кондуктивные помехи в полосе частот 0–150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16 (МЭК 61000-4-16)	4 ст.	30 В длительно 100 В (1 с)
Порты питания постоянным током				
12	Провалы напряжения	МЭК 61000-4-29	-	30 % (1с) 60 % (0,1 с)
13	Прерывания напряжения	МЭК 61000-4-29	-	100 % (0,5 с)
14	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4 (МЭК 61000-4-4)	4 ст.	±4 кВ
15	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5 (МЭК 61000-4-5)	провод-земля 4 ст.	±4 кВ, 1/50 мкс
			провод-провод 3 ст.	±2 кВ, 1/50 мкс

№ п/п	Вид электромагнитных воздействий и испытаний на помехоустойчивость	Нормативный документ	Степень жесткости	Параметр
16	Кондуктивные помехи в полосе частот 0,15–80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6 (МЭК 61000-4-6)	3 ст.	10 В
17	Колебательные затухающие помехи	ГОСТ Р 51317.4.12 (МЭК 61000-4-12)	Однократно 4 ст. Повторяющиеся 3 ст.	±4 кВ пров-зем. ±2 кВ пров-пров. ±2,5 кВ пров-зем. ±1 кВ пров-пров.
18	Кондуктивные помехи в полосе частот 0–150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16 (МЭК 61000-4-16)	4 ст.	30 В длительно
				100 В (1 с)
19	Пульсации напряжения в цепи электропитания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17 (МЭК 61000-4-17)	4 ст.	не выше 15 %
Помехоэмиссия				
20	Помехоэмиссия	ГОСТ Р 51318.22 ГОСТ Р 51318.11	-	в соответствии с ГОСТ
Критерий качества функционирования изделия при воздействии помех – «А» (Нормальное функционирование в соответствии с требованиями ТУ).				

1.13 Требования устойчивости к климатическим воздействиям

Изделие по устойчивости к климатическим воздействиям должно удовлетворять требованиям ГОСТ 15150 к категории исполнения УХЛ4 и эксплуатироваться в атмосфере типа II при следующих условиях:

- предельные значения температуры окружающего воздуха от 1º С до 50º С
- относительная влажность воздуха 80 % при температуре 25º С;
- атмосферное давление (630–800) мм рт. ст.

1.14 Требования устойчивости к механическим воздействиям

Изделие по устойчивости к механическим воздействиям должно удовлетворять требованиям ГОСТ 17516.1 к группе М40, выдерживая при этом следующие воздействия:

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот (0,5–100) Гц с максимальной амплитудой ускорения 0,7 g;
- пиковые ударные ускорения 3,0 g при длительности воздействия (2–20) мс.

1.15 Требования к надежности

Изделие выполняет свои функции при воздействии помех с параметрами, указанными в таблице 1.15

Таблица 1.15

№ п/п	Наименование параметра	Параметр
1	Вероятность отказа в срабатывании за год не более	$1x10^{-6}$
2	Параметр потока ложных срабатываний, $ч^{-1}$, не более	$1x10^{-6}$
3	Средняя наработка на отказ сменного модуля, $ч^{-1}$, не менее	125000
4	Среднее время восстановления (замены отказавшего модуля), ч, не более	1

5	Срок службы, лет, не менее	20
Примечание Сменные элементы не подлежат ремонту в условиях эксплуатации.		

2 Требования безопасности

1.1 По защите от поражения электрическим током изделие должно соответствовать классу I по ГОСТ Р 51350 (МЭК 61010-1).

1.2 Изделие должно иметь шину для подключения защитного заземления по ГОСТ 21130, при этом сопротивление между шиной заземления и любой защищаемой точкой изделия не должно превышать 0,1 Ом.

1.3 Изделие по прочности изоляции удовлетворяет требованиям ГОСТ 30328 и РД 34.35.310.

1.4 Степень защиты изделия от проникновения внутрь посторонних твердых частиц, пыли и воды должна быть не ниже IP54 по ГОСТ 14254.

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 Изделие не должно содержать компонентов, загрязняющих окружающую среду.

3.2 Специальные требования по утилизации отсутствуют.

4 Правила приемки

4.1 Общие положения

4.1.1 Для проверки соответствия требованиям ТУ изделие должно подвергаться следующим испытаниям:

- приемо-сдаточным;
- периодическим;
- испытаниям на надежность.

4.1.2 Испытания проводит ОТК предприятия. Проведение испытаний на соответствие требованиям к помехоустойчивости и ЭМС, устойчивости к климатическим воздействиям, устойчивости к механическим воздействиям осуществляется организациями, имеющими аккредитацию на проведение соответствующих испытаний.

4.1.3 Применяемые средства испытаний и контроля должны быть аттестованы, средства измерений поверены.

4.1.4 Перечень применяемых средств измерений, контроля и испытаний приведены в приложении Б.

4.1.5 Схемы проверки изделия приведены в приложении В.

4.1.6 Испытания аппаратуры, кроме оговоренных особо, проводят в нормальных климатических условиях, которые характеризуются следующими значениями параметров:

- температура воздуха от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86 кПа до 106 кПа (от 630 мм рт.ст. до 800 мм рт.ст.).

4.1.7 Результаты испытаний считают положительными, а изделие выдержавшим испытания, если изделие испытано в полном объеме, установленном в ТУ и соответствует всем указанным требованиям, проверяемым при испытаниях. По результатам испытаний составляется протокол.

4.1.8 Результаты испытаний считают отрицательными, а изделие не выдержавшим испытания, если по результатам испытаний будет обнаружено несоответствие изделия требованию, устанавливаемому для проводимой категории испытаний.

4.2 Приемо-сдаточные испытания

4.2.1 Приемо-сдаточные испытания (ПСИ) проводят с целью контроля правильности сборки изделия и его соответствия основным параметрам, зависящим от технологии изготовления.

4.2.2 Приемо-сдаточные испытания не предусматривают проверку параметров и характеристик изделия, которые гарантируются технологией изготовления, применяемым программным обеспечением и сертификатами на применяемые комплектующие элементы и узлы.

4.2.3 На приемо-сдаточные испытания предъявляется каждое изготовленное изделие.

4.2.4 Принятым считают изделие, которое выдержало испытания, укомплектовано и упаковано в соответствии с требованиями ТУ, на которое оформлены документы, удостоверяющие его приемку.

4.2.5 Изделие, не прошедшее ПСИ, возвращают в производство.

4.2.6 После устранения дефектов изделие должно быть предъявлено для повторной проверки.

4.3 Периодические испытания

4.3.1 Периодические испытания проводят с целью:

– периодического контроля качества изделия;

– контроля стабильности технологического процесса в период между предшествующими и очередными испытаниями;

– подтверждения возможности продолжения изготовления изделий по действующим конструкторской и технологической документации, ТУ и методике приемки.

4.3.2 Испытания проводятся на предприятии-изготовителе и в сторонних организациях, аккредитованных на проведение отдельных видов испытаний.

4.3.3 Периодические испытания проводят один раз в три года на одном из изделий, прошедшем приемо-сдаточные испытания.

4.3.4 При получении неудовлетворительных результатов испытаний приемку и поставку изделий приостанавливают до получения положительных результатов испытаний. Проводят исследование причин, приведших к неудовлетворительным результатам. Выпускают заключение о необходимых мероприятиях по устранению выявленных недостатков.

4.3.5 Возобновление приемки и поставки изделий потребителям проводят при получении положительных результатов повторных испытаний.

4.3.6 Результаты периодических испытаний оформляют актом. К акту прилагают протоколы всех проведенных испытаний, подписанные лицами, которые проводили эти испытания.

4.4 Объем испытаний

Перечень испытаний, проводимых во время приемо-сдаточных и периодических испытаний, приведен в таблице 4.4. Методы проведения испытаний описаны в разделе 5.

Таблица 4.4

№ п/п	Наименование испытания, проверки	Раздел (подраздел) ТУ		Обязательность при испытаниях	
		технических требований	методов испытаний	ПСИ	ПИ
1	Проверка на соответствие требованиям к конструкции, к маркировке, к комплектности, к упаковке	1.2	5.2	+	+
2	Проверка на соответствие требованиям к электрической прочности и сопротивлению изоляции	1.3	5.3	+	+
3	Проверка на соответствие требованиям к электропитанию	1.4	5.4	-	+
4	Проверка на соответствие требованиям к каналам передачи данных	1.5	5.5	+	+
5	Проверка на соответствие требованиям к дискретным входам	1.6	5.6	+	+

6	Проверка на соответствие требованиям к дискретным выходам	1.7	5.7	+	+
7	Проверка на соответствие требованиям к погрешности измерения	1.8	5.8	+	+
8	Проверка на соответствие требованиям к аналоговым входам	1.9	5.9	–	+
9	Проверка на соответствие требованиям к сигнализации	1.10	5.10	+	+
10	Проверка на соответствие требованиям к прикладному программному обеспечению	1.11	5.11	–	+
11	Проверка на соответствие требованиям к помехоустойчивости и ЭМС	1.12	5.12	–	+
12	Проверка на соответствие требованиям к климатическим воздействиям	1.13	5.13	–	+
13	Проверка на соответствие требованиям к механическим воздействиям	1.14	5.14	–	+
14	Проверка на соответствие требованиям к надежности	1.15	5.15	–	+
15	Проверка на соответствие требованиям к безопасности	2	5.16	+	+
16	Проверка на соответствие требованиям к охране окружающей среды	3	5.17	–	+

Примечания
1) Знак "-" означает, что испытания не проводят, знак "+" означает, что испытания проводят.
2) Последовательность испытаний по усмотрению предприятия-изготовителя может быть изменена.

5 Методы испытаний

5.1 Общие положения

Изделие, средства измерений и испытаний, вспомогательные устройства должны быть подготовлены в соответствии с их эксплуатационными документами.

Изделие должно быть надежно заземлено перед подключением его к сети питающего напряжения.

При всех видах испытаний перед отключением заземления необходимо отсоединить изделие от сети питания.

Все коммутации изделия должны проводиться после отключения от сети питания.

5.2 Проверка на соответствие требованиям конструкции, маркировке, комплектности, упаковке

Проверка требований к конструкции, маркировке, комплектности, упаковке выполняется путем внешнего осмотра на соответствие конструкторской документации.

5.3 Проверка на соответствие требованиям электрической прочности и сопротивлению изоляции

Проверка выполняется по схеме, изображенной на рисунке В.1. методом совмещенной проверки электрической прочности изоляции и измерения сопротивления изоляции. Проверку выполняют при помощи испытательной установки. На изделие подают испытательное напряжение поочередно между каждым выводом и всеми остальными выводами, соединенными с корпусом. Допускается соединять выводы изделия в группы.

Скорость подачи испытательного напряжения не должна превышать 500 В/с

Испытание изоляции полным испытательным напряжением в течение 60 с следует проводить только один раз. Последующие испытания следует проводить при 80 % полного испытательного напряжения. Цепи, рассчитанные на рабочее напряжение 60 В и ниже, не испытываются.

Регистрацию электрического пробоя или поверхностного перекрытия изоляции проводят путем фиксации тока отключения испытательной установки или по превышению максимально допустимого тока утечки.

5.4 Проверка на соответствие требованиям к электропитанию

Проверка выполняется по схеме, изображенной на рисунке В.2.

Изменяя напряжение на выходе источника питания в диапазоне от 242 В до 176 В контролируют работоспособность изделия. При значениях 242 В, 220 В, 176 В фиксируют значение потребляемого тока и проводят расчет потребляемой мощности по формуле:

$$P(Вт)=U \times I, \quad (1)$$

где U – установленное напряжение питания, В;

I –ток, потребляемый изделием по вводу электропитания, А

Продолжают плавно снижать напряжение до нулевого значения, контролируя состояние выходных (промежуточных) реле изделия.

Изделие считают выдержавшим испытание, если:

- изделие сохранило работоспособность;
- расчетные значения потребляемой мощности не превышают 75 Вт;
- не зафиксировано ложной выдачи УВ.

Изменяя напряжение на выходе источника питания в диапазоне от 0 В до 242 В контролируют работоспособность изделия.

Изделие считается выдержавшим испытание, если не зафиксировано ложной выдачи УВ.

5.5 Проверка на соответствие требованиям к каналам передачи данных

Проверка выполняется по схеме, изображенной на рисунке В.3.

Проверка портов Ethernet выполняется с помощью программой ping (Windows)

5.6 Проверка на соответствие требованиям к дискретным входам

Проверка выполняется по схеме, изображенной на рисунке В.4.

Проверка выполняется подачей сигнала с калибратора параллельно для всех входов. Срабатывание/возврат контролируется программным обеспечением.

На дискретные входы подают напряжение 150 В и контролируют отсутствие срабатывания.

Изменяя напряжение на выходе калибратора со 150 В до 170 В контролируют срабатывание дискретных входов.

Изменяя напряжение на выходе калибратора со 170 В до 130 В контролируют возврат дискретных входов в диапазоне от 154 до 132 В.

Установив напряжение U=220 В фиксируют потребляемый дискретным входом ток. Полученные результаты заносят в таблицу 5.6.1

Таблица 5.6.1

Номер дискретного входа	Напряжение срабатывания, В	Напряжение возврата, В	Ток при U=220 В, мА
1			
2			
...			
n			

Таблица 5.6.1

Номер дискретного входа	Входное сопротивление, кОм	Мощность импульса режекции, мкКл
1		
2		
...		
n		

5.7 Проверка на соответствие требованиям к дискретным выходам

Проверка выполняется по схеме, изображенной на рисунке В.5.

Работоспособность дискретных выходов выполняется с помощью программного обеспечения. Инициализируется срабатывание реле с последующей проверкой замыкания контактов.

5.9 Проверка на соответствие требованиям к погрешности измерения

Проверка выполняется по схеме, изображенной на рисунке В.6.
Определение погрешности измерений переменного напряжения
Измеренные значения заносят в таблицу 5.8.1

Таблица 5.8.1

Проверяемая точка, В	Показания СИ, В			Предельно допустимые значения, В	
	Фаза А	Фаза В	Фаза С	Нижнее	Верхнее
20,00				19,92	20,08
50,00				49,80	50,20
100,0				99,60	100,40

Определение погрешности измерений силы переменного тока
Измеренные значения заносят в таблицу 5.8.2

Таблица 5.8.2

Проверяемая точка, В	Показания СИ, А			Предельно допустимые значения, А	
	Фаза А	Фаза В	Фаза С	Нижнее	Верхнее
1,000				0,99	1,00
2,500				2,49	2,51
5,000				4,98	5,02
Примечание – верхний предел по формуляру – 5 А					

Определение погрешности измерений частоты при номинальных значениях 100 В, 1 А.
Измеренные значения заносят в таблицу 5.8.3

Таблица 5.8.3

Проверяемая точка, Гц	Показания СИ, Гц	Предельно допустимые значения, Гц	
		Нижнее	Верхнее
45,000		44,98	45,02
47,500		47,48	47,52
50,000		49,98	50,02
52,500		52,48	52,52
55,000		54,98	55,02

Определение погрешности измерений угла фазового сдвига.
Измеренные значения заносят в таблицу 5.8.4

Таблица 5.8.4

Проверяемая точка	Показания СИ	Предельно допустимые значения	
		Нижнее	Верхнее
Напряжение 100 В			
0,0º (фаза А)		-0,1º	0,1º
-120,0º (фаза В)		-119,9º	-120,1º
120,0º (фаза С)		119,9º	120,1º
Ток 1 А			
0,0º (фаза А)		-0,1º	0,1º
-120,0º (фаза В)		-119,9º	-120,1º
120,0º (фаза С)		119,9º	120,1º

5.10 Проверка на соответствие требованиям к аналоговым входам

Проверка выполняется по схеме, изображенной на рисунке В.7.

5.11 Проверка на соответствие требованиям к сигнализации

Работоспособность сигнализации «Срабатывание» проверяют путем срабатывания алгоритма, загруженного на устройство. Контроль работоспособности выполняется проверкой замыкания контактов соответствующих реле и свечением сигнальной лампы.

Работоспособность сигнализации «Неисправность» проверяют путем подачи команды «Перезапуск» с помощью программного обеспечения. Контроль работоспособности выполняется проверкой замыкания контактов соответствующих реле и свечением сигнальной лампы.

5.12 Проверка на соответствие требованиям к программному обеспечению

5.12.1 Проверку требований к регистрации аварийного режима выполняют имитацией аварийного режима. Аварийный режим регистрируется записью осциллограммы с набором заданных параметров, выдачей предупредительной сигнализации и записью в журнале событий изделия.

5.12.2 Проверку требований к самодиагностике выполняют имитацией неисправности изделия. Наличие неисправности должно сопровождаться сигнализацией «Неисправность» и фиксацией в журнале событий.

5.12.3 В соответствии с описанием на программное обеспечение проверить возможность просмотра следующей информации:

- текущий режим работы;
- просмотр/редактирование настроек;
- просмотр аварийных событий;
- просмотр аварийных осциллограмм;

5.12.4 Проверить получение доступа к параметрам изделия через запрос имени пользователя и пароля.

5.12.5 Включить изделие с одновременным запуском таймера отсчета времени. Включить изделие с одновременным запуском таймера отсчета времени. С момента включения до момента начала мигания индикации «Работа» на лицевой панели терминала должно пройти не более 30 секунд.

5.13 Проверка на соответствие требованиям к помехоустойчивости и ЭМС

5.13.1 Общие положения

Перед проведением проверок на помехоустойчивость и ЭМС устройство должно иметь введенные в работу функции (алгоритмы). На аналоговые входы подают тестовый сигнал (напряжения и токи со значениями 100 В, 1А). Подключение испытательного оборудования выполняют в соответствии с методикой проводимой проверки.

Критерий качества функционирования для всех проверок на помехоустойчивость – «А», нормальное функционирование в соответствии с техническими условиями, согласно ГОСТ Р 51317.6.5. Контроль изделия на отсутствие сбоев, перезапусков, срабатываний алгоритмов, срабатываний выходных реле, выполняется диагностическими средствами ПО и сигнальными лампами изделия.

5.13.2 Проверку на устойчивость к провалам, перерывам и выбросам напряжения электропитания производят по методике ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004) и ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (МЭК 61000-4-14-99).

5.13.3 Проверку на устойчивость к пульсациям в напряжении питания постоянного тока проводят по методике ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99).

5.13.4 Проверку на устойчивость к искажениям синусоидальности напряжения питания при питании от сети переменного тока проводят по методике ГОСТ 30804.4.13-2013 (IEC 61000-4-13:2002).

5.13.5 Проверку на устойчивость к изменениям частоты питания в диапазоне от 42 до 72 Гц проводят по методике ГОСТ Р 51317.4.28-2000 (МЭК 61000-4-28-99).

5.13.6 Проверку на устойчивость к воздействию в цепи защитного заземления токов микросекундных импульсных помех и токов кратковременных синусоидальных помех проводят по методике ГОСТ 32137-2013. Степень жесткости испытаний – 4.

5.13.7 Проверку на устойчивость к воздействию внешнего магнитного поля промышленной частоты проводят по методике ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93). Степень жесткости испытаний – 5.

5.13.8 Проверку на устойчивость к воздействию внешнего радиочастотного электромагнитного поля проводят по методике ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006). Степень жесткости испытаний – 3.

5.13.9 Проверку на устойчивость к воздействию импульсного магнитного поля проводят по методике ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93). Степень жесткости испытаний – 5.

5.13.10 Проверку на устойчивость к воздействию электростатических разрядов проводят по методике ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008). Степень жесткости испытаний – 4.

5.13.11 Проверку на устойчивость к воздействию колебательных затухающих помех проводят по методике ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95). Степень жесткости испытаний при подаче одиночных колебательных затухающих помех – 4. Степень жесткости испытаний при подаче повторяющихся колебательных затухающих помех – 3.

5.13.12 Проверку на устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии проводят по методике ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95). Степень жесткости испытаний при подаче помехи по схеме «провод-земля» – 4. Степень жесткости испытаний при подаче помехи по схеме «провод-провод» – 3.

5.13.13 Проверку на устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех проводят по методике ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004). Степень жесткости испытаний – 4.

5.13.14 Проверку на устойчивость к кондуктивным помехам, наведёнными радиочастотными электромагнитными полями, проводят по методике ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96). Степень жесткости испытаний – 3.

5.13.15 Проверку на устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот (0÷150) кГц проводят по методике ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98). Степень жесткости испытаний – 4.

5.13.16 Проверку на устойчивость к воздействию колебательного затухающего магнитного поля проводят по методике ГОСТ Р 50652-94 (МЭК 1000-4-10-93). Степень жесткости испытаний – 5.

5.13.17 Проверку на соответствие требованиям по помехоэмиссии проводят по методике ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006).

5.14 Проверка на соответствие требованиям к климатическим воздействиям

Проверку на устойчивость изделия к климатическим воздействиям проводят по методике ГОСТ 15150. Изделие подключают к сети электропитания. Устанавливают верхнее предельное значение температуры 50 ºС, по достижении которого изделие выдерживают во включенном состоянии в течение 4-х часов.

Изделие считают выдержавшим испытание, если не зафиксировано сбоев, либо перезапусков.

Проверку на устойчивость изделия к климатическим воздействиям при транспортировании и хранении проводят по методике ГОСТ 15150.

Упакованное изделие выдерживают в термокамере при установившемся нижнем значении температуры минус 25 ºС в течение 8 часов.

Изделие вынимают из термокамеры, распаковывают и выдерживают при нормальных условиях четыре часа.

5.15 Проверка на соответствие требованиям к механическим воздействиям

Проверку на устойчивость к воздействию синусоидальных вибрационных нагрузок при эксплуатации проводят по методике ГОСТ 17516.1, с жестким креплением изделия на платформе вибростенда.

Изделие подключают к сети электропитания. Включают вибростенд и плавно изменяют частоту в нормированном диапазоне от нижнего значения до верхнего и обратно.

Проверку на устойчивость к транспортной тряске проводят по методике ГОСТ 23216, с жестким креплением упакованного изделия на платформе ударного стенда.

По окончании испытательного воздействия распаковывают, подключают к сети электропитания.

5.16 Проверка на соответствие требованиям к надежности

Испытания на надежность проводят методом статистического анализа отказов изделий, находящихся в эксплуатации, в соответствии с РД 50-690-89. Периодичность испытаний на надежность – раз в три года.

5.17 Проверка на соответствие требованиям к безопасности

Проверку обеспечения безопасности при эксплуатации изделия проводят по методике ГОСТ Р 51350.

5.18 Проверка на соответствие требованиям к охране окружающей среды

Проверку требований к охране окружающей среды проводят путем анализа документации на применяемые материалы и комплектующие.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование и хранение должно осуществляться в транспортной таре.

6.2 Изделие может транспортироваться крытыми транспортными средствами любого вида, кроме неотапливаемых и негерметизированных отсеков самолетов.

6.3 При транспортировании изделия не следует кантовать, бросать, ударять, подвергать нагреву и попаданию влаги на упаковку.

6.4 Транспортирование и хранение может осуществляться в условиях 3 по ГОСТ 15150

6.5 В части стойкости к воздействию транспортной тряски изделие должно соответствовать требованиям к группе С по ГОСТ 23216.

7 Указания по эксплуатации

Монтаж и эксплуатация изделия должны соответствовать требованиям, изложенным в руководстве по эксплуатации.

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям нормативных документов при соблюдении порядка (правил) транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации изделия, установленных техническими условиями и руководством по эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок хранения – один год с момента изготовления.

8.3 Гарантийный срок эксплуатации – три года со дня ввода в эксплуатацию.

8.4 Срок службы не менее – 20 лет.

8.5 Изделие не подлежит гарантийному ремонту в случаях:

- механических повреждений наружных деталей;
- при срыве пломб (разрывных стикеров) изготовителя.

8.6 По истечении гарантийного срока сервисное обслуживание осуществляется в пределах срока службы изделия по отдельному договору с предприятием-изготовителем.

8.7 Гарантийный и послегарантийный ремонт проводятся предприятием-изготовителем.

Приложение А (обязательное) Перечень нормативных документов

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ, приведен в таблице А.1

Таблица А.1

№ п/п	Обозначение	Наименование	Подраздел ТУ
1	ГОСТ 9181-74	Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортировка и хранение	1.2.4
2	ГОСТ 12997-84	Изделия ГСП. Общие технические условия	
3	ГОСТ 13109-97	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	1.4
4	ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.2.4
5	ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	2.4
6	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	1.13 5.13
7	ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам	1.14
8	ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры	
9	ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.	6.5
10	ГОСТ 30328-95 (МЭК 255-5-77)	Реле электрические. Испытание изоляции	1.3; 2.3
11	ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 61000-4-8-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний	5.12.7
12	ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 61000-4-10-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний	5.12.9
13	ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний	5.12.10
14	ГОСТ Р 51317.4.3-99 (МЭК 61000-4-3-95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний	

№ п/п	Обозначение	Наименование	Подраздел ТУ
15	ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4-2007)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний	5.12.13
16	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	5.12.12
17	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	5.12.14
18	ГОСТ Р 51317.4.11-99 (МЭК 61000-4-11-94)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний	5.12.2
19	ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-96)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний	5.12.15
20	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	5.12.3
21	ГОСТ Р 51317.6.4-2007 (МЭК 61000-6-4-97)	Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний	5.12.17
22	ГОСТ Р 51350-99 (МЭК 61010-1-90)	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования	5.16
23	РД 34.35.310-97	Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем	1.3; 2.3
24	РД 50-690-89	МУ. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным	5.15
25	Шкаф локальной ПА РЭ	Серия шкафов локальной ПА. Руководство по эксплуатации	7

Приложение Б (обязательное) Перечень оборудования и средств измерений

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для контроля и испытаний, приведен в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Наименование оборудования и средств измерений	Подраздел ТУ
Мультиметр	5.7
Источник питания GPR-30H10D	5.4
Калибратор универсальный Н4-11	
Многофункциональное испытательное устройство Omicron CMC256Plus	5.8
Установка пробойная GPI-825 или аналогичная	5.3
Имитатор электростатических разрядов ЭСР-8000К	5.12.10
Оборудование по ГОСТ 50648-94	5.12.7
Оборудование по ГОСТ 50649-94	5.12.9
Оборудование по ГОСТ Р 51317.4.3-99	
Оборудование по ГОСТ Р 51317.4.4-2007	5.12.13
Оборудование по ГОСТ Р 51317.4.5-99	5.12.12
Оборудование по ГОСТ Р 51317.4.6-99	5.12.14
Оборудование по ГОСТ Р 51317.4.11-99	5.12.2
Оборудование по ГОСТ Р 51317.4.12-99	
Оборудование по ГОСТ Р 51317.4.16-2000	5.12.15
Оборудование по ГОСТ Р 51317.4.17-2000	5.12.3
Оборудование по ГОСТ Р 51317.6.4-2009	5.12.17

Приложение В (обязательное) Схемы поверок

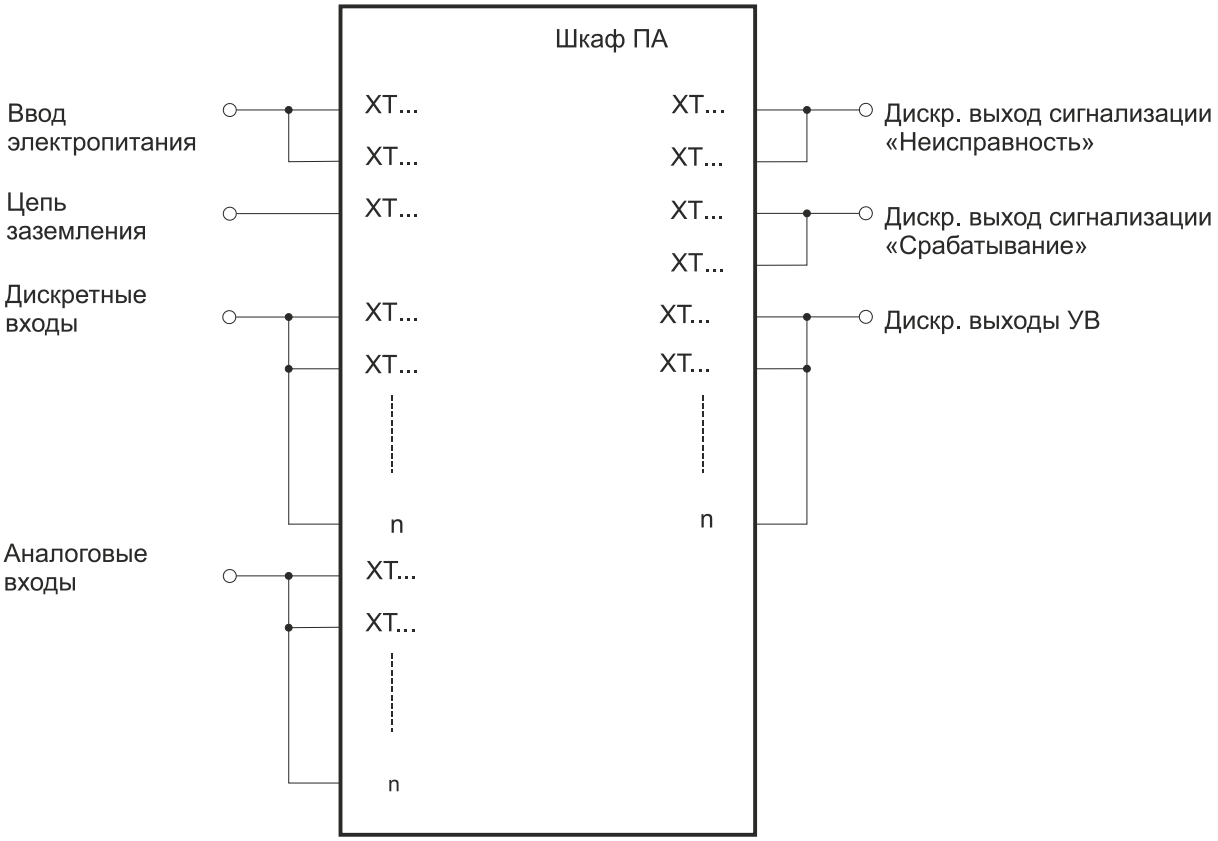


Рис.В1 Схема подключения для проверки электрической прочности и сопротивления изоляции

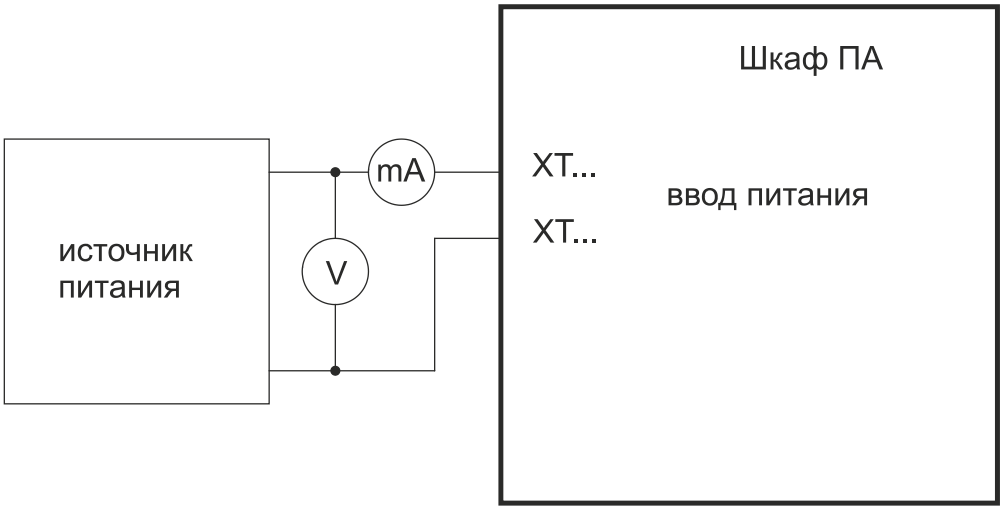


Рис.В2 Схема подключения для проверки требований к электропитанию

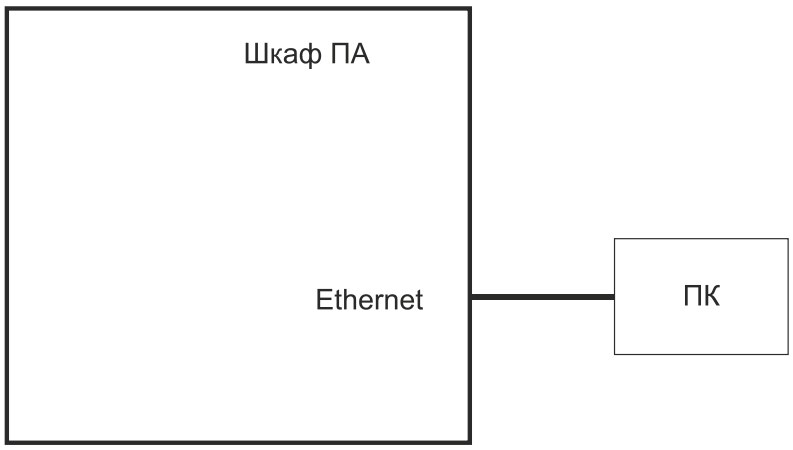


Рис.В3 Схема подключения для проверки требований к каналам передачи данных

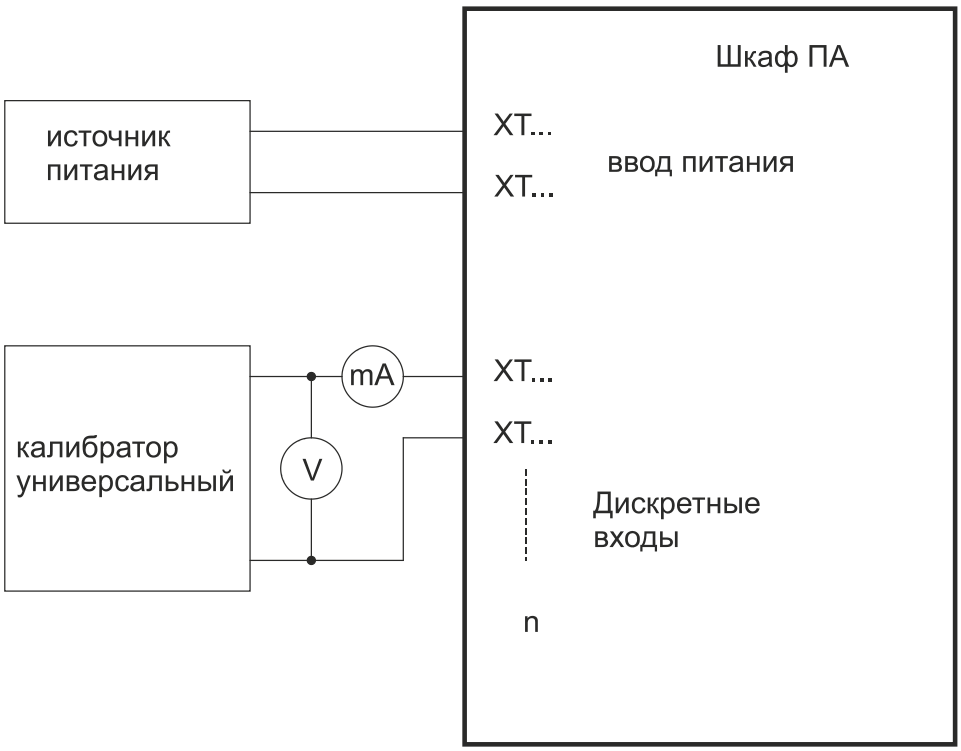


Рис.В4 Схема подключения для проверки требований к дискретным входам

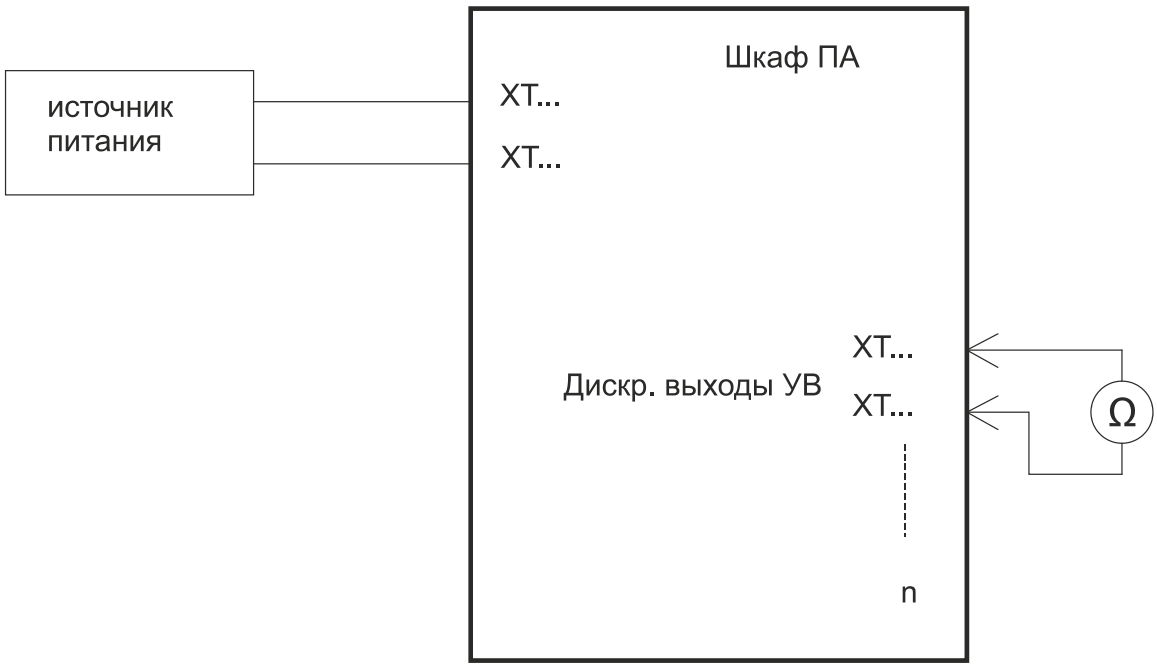


Рис.В5 Схема подключения для проверки требований к дискретным выходам

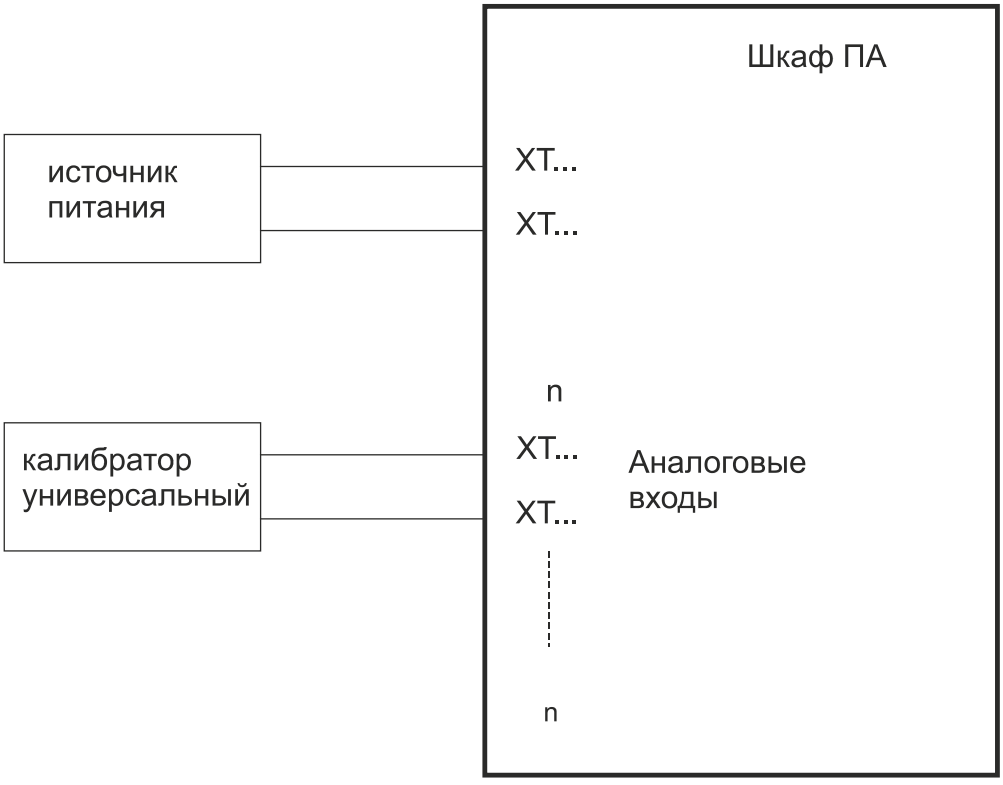


Рис.В6 Схема подключения для проверки требований к погрешности измерения

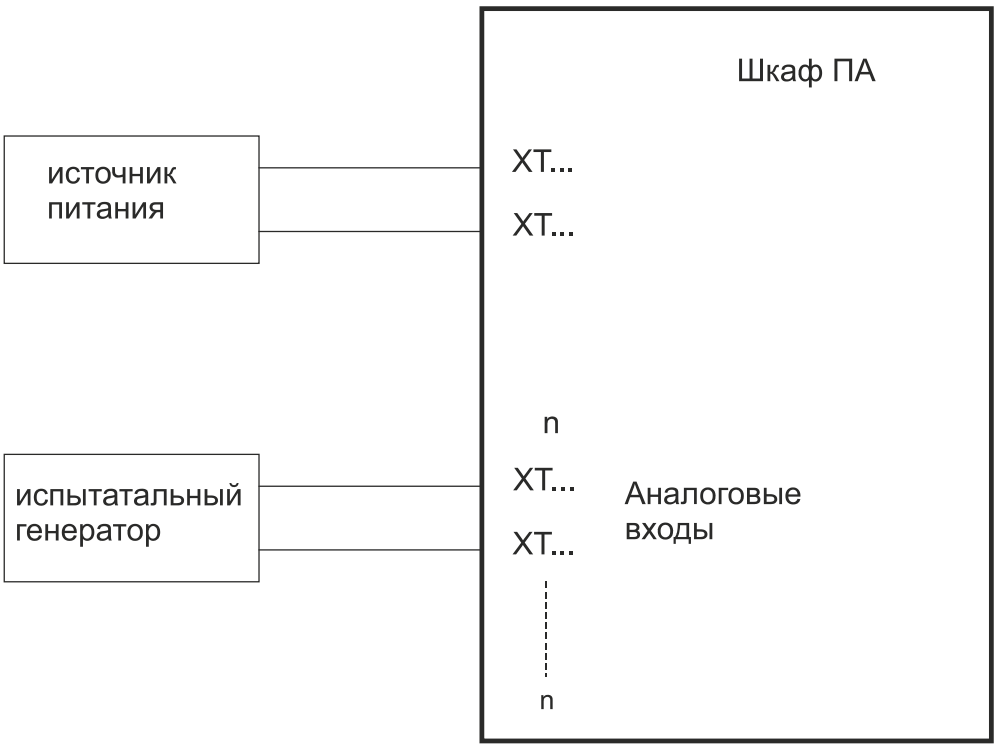
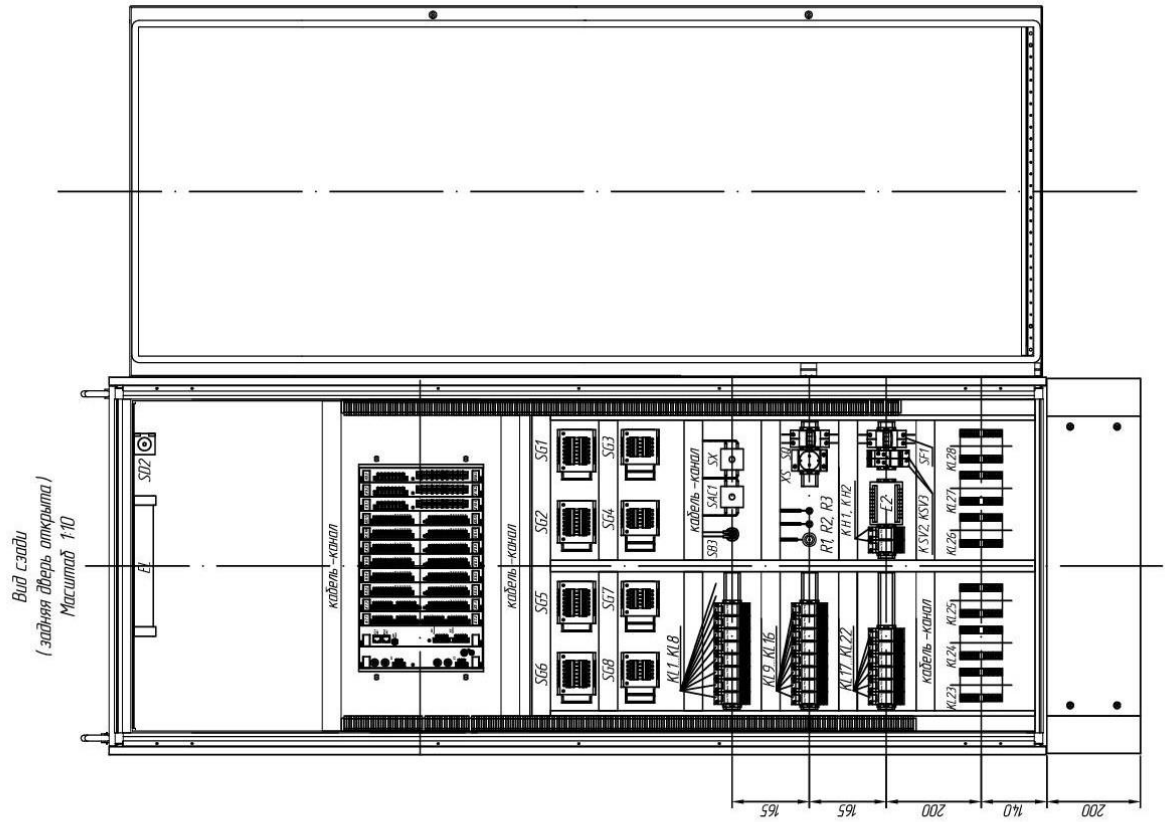
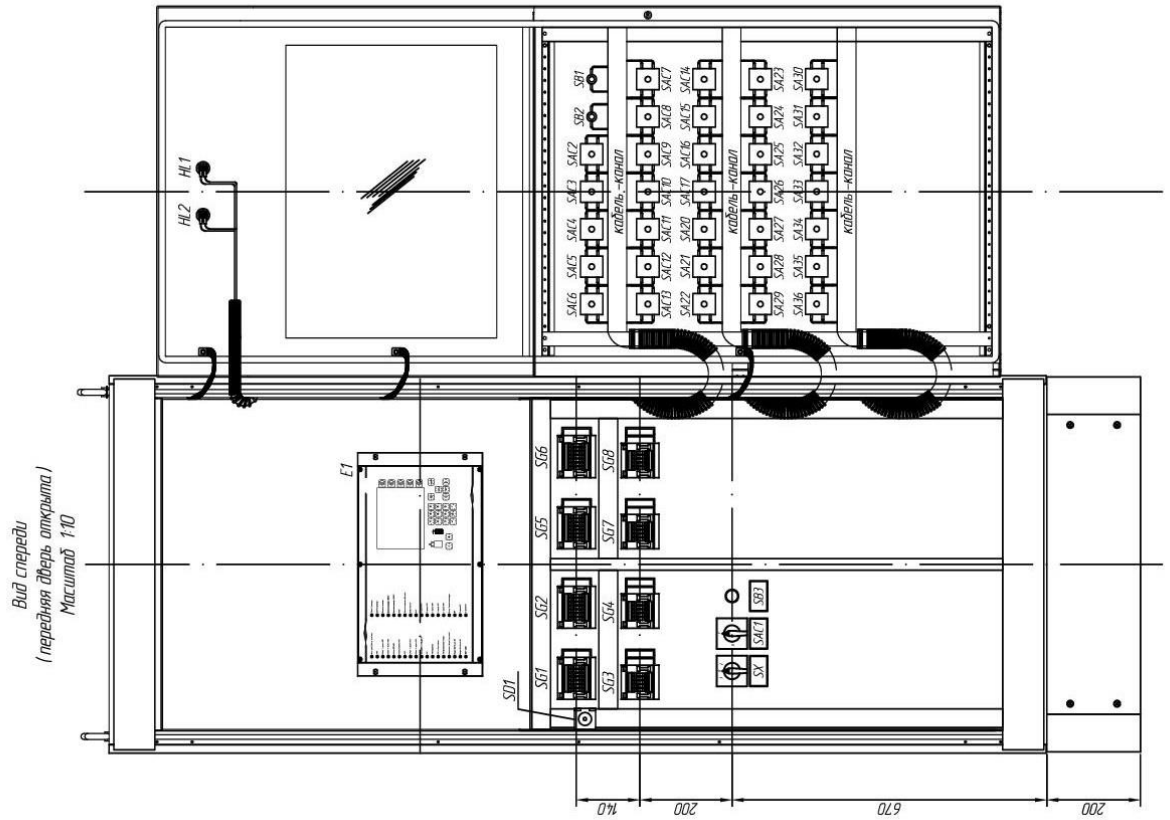
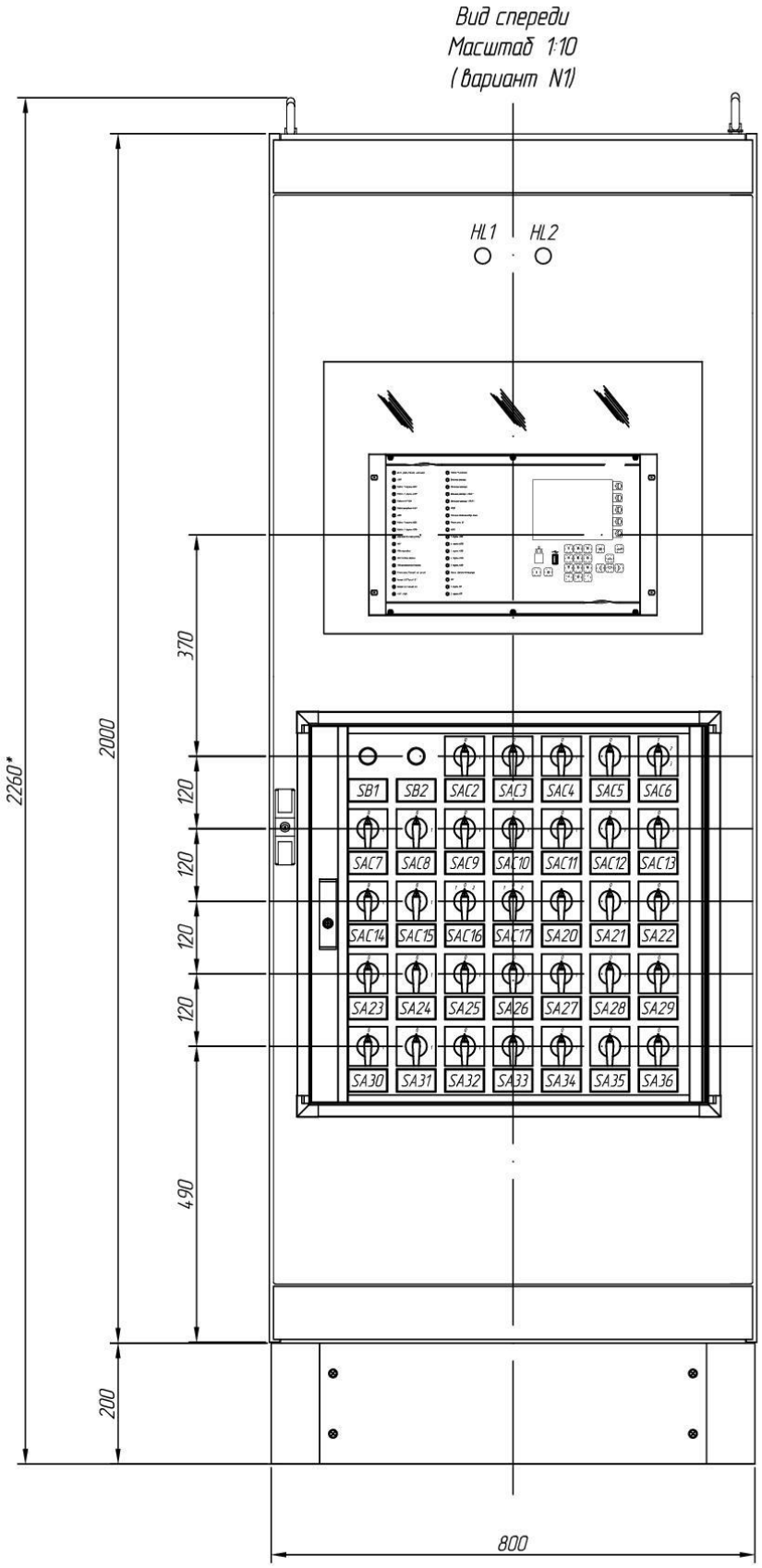


Рис.В7 Схема подключения для проверки требований к аналоговым входам

Приложение Г (обязательное) Компоновка шкафа







Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	55181848.3433303.111-ТУ	Лист 37
1	Зам.	09-16		08.16		

Приложение Д (обязательное) Исполнения шкафов

Исполнения шкафа локальной ПА в зависимости от набора функций приведены в таблице Д.1

Таблица Д.1

№ исполнения	Состав	Примечание
N1	АЛАРо(р), АОПН, АОПО, АРПМ, АУЛР (АУШР), КПР, УРОВ АОПН, ФОДЛ, ФОЛ, АРПМ	ВЛ 330-500 кВ
N2	АЛАРо(р), АОПО, КПР, ФОДЛ, ФОЛ	ВЛ 110-220 кВ
N3	АЛАРо(р), АОПО, ФОДТ, ФОТ	АТ(Т)
N4	АЛАРо(р), КПР, ФОБ	Блоки
N5	АЧР, ЧАПВ, АОСЧ (АЧВР), АОПЧ	Общестанционная автоматика

Таблица Д.2 Исполнение N1. Обозначение сигнализации/органов управления

Номер светодиода индикации	Текст надписи	Обозначение	Текст надписи
LED1	Дист. управ. / Неиспр. Цепей напр.	SB1	Сброс сигнализации
LED2	АЛАР	SB2	Сброс блокировки на вкл. реактора
LED3	Работа 1 ступени АЛАР	SAC2	АЛАР
LED4	Работа 2 ступени АЛАР	SAC3	ФОЛ
LED5	Работа АЛАР НПФ	SAC4	Режим работы ФОЛ
LED6	Работа резервного АЛАР	SAC5	КПР, АРПМ
LED7	АОПН	SAC6	Выбор группы уставок АОПО
LED8	Работа 1 ступени АОПН	SAC7	АОПО
LED9	Работа 2 ступени АОПН	SAC8	ФОДЛ
LED10	УРОВ АОПН В1/ УРОВ АОПН В2	SAC9	АОПН
LED11	ФОЛ	SAC10	АУЛР (АУШР)
LED12	ФОЛ оперативный	SAC11	Режим работы линии
LED13	ФОЛ со своей стороны	SAC12	Режим работы В1
LED14	ФОЛ противоположной стороны	SAC13	Режим работы В2
LED15	Ремонт лин. /Неопред. лин. разъед.	SAC14	Резерв
LED16	Неопред. В1/Разъед. В1	SAC15	Резерв
LED17	Неопред. В2/Разъед. В2	SAC16	Фикс. полож. противопол. конца лин.
LED18	АУЛР (АУШР)	SAC17	Резерв
LED19	Работа РЗ реактора	SA20	Выходные цепи В1
LED20	Включение реактора	SA21	Выходные цепи В2
LED21	Отключение реактора	SA22	Резерв
LED22	Включение реактора (УПАСК)	SA23	Резерв
LED23	Отключение реактора (УПАСК)	SA24	Выходные цепи ФОЛ/ФВЛ, ФОДЛ, КПР (группа 1)
LED24	ФОДЛ	SA25	Выходные цепи ФОЛ/ФВЛ, ФОДЛ, КПР (группа 2)
LED25	Фиксация отключения двух линий	SA26	Выходные цепи ФОЛ/ФВЛ, ФОДЛ, КПР (группа 3)
LED26	Ремонт линии №2	SA27	Выходные цепи ФОЛ/ФВЛ, ФОДЛ, КПР (группа 4)
LED27	АОПО	SA28	Выходные цепи УРОВ В1
LED28	1 ступень АОПО/АРПМ	SA29	Выходные цепи УРОВ В2
LED29	2 ступень АОПО/АРПМ УВ1	SA30	Выходные цепи АОПО/АРПМ (группа 1)
LED30	2 ступень АОПО/АРПМ УВ2	SA31	Выходные цепи АОПО/АРПМ (группа 2)
LED31	2 ступень АОПО/АРПМ УВ3	SA32	Выходные цепи АОПО/АРПМ (группа 3)
LED32	2 ступень АОПО/АРПМ УВ4	SA33	Выходные цепи АОПО/АРПМ (группа 4)
LED33	Неисправн. датчика температуры	SA34	К реакт. прот. стороны (1 цепь)
LED34	КПР	SA35	К реакт. прот. стороны (2 цепь)
LED35	1 ступень КПР	SA36	Выходные цепи лин. (шин.) реактора
LED36	1 ступень КПР		

Таблица Д.3 Исполнение N2. Обозначение сигнализации/органов управления

Номер светодиода индикации	**Текст надписи**	**Обозначение**	**Текст надписи**
LED1	Дистанционное управление	SB1	Сброс сигнализации
LED2	Неисправность цепей напряжения	SB2	Резерв
LED3	АЛАР	SAC2	АЛАР
LED4	Работа 1 ступени АЛАР	SAC3	ФОЛ
LED5	Работа 2 ступени АЛАР	SAC4	Режим работы ФОЛ
LED6	Работа резервного АЛАР	SAC5	КПР
LED7	ФОЛ	SAC6	Выбор группы уставок АОПО
LED8	ФОЛ оперативный	SAC7	АОПО
LED9	ФОЛ своей стороны	SAC8	ФОДЛ
LED10	ФОЛ противоположной стороны	SAC9	Резерв
LED11	Ремонт линии	SAC10	Резерв
LED12	Неопред. лин. разъед.	SAC11	Режим работы линии
LED13	Неоперд. В1	SAC12	Режим работы В1
LED14	Неопред. разъед. В1	SAC13	Режим работы В2
LED15	Неоперд. В2	SAC14	Резерв
LED16	Неопред. разъед. В2	SAC15	Резерв
LED17	ФОДЛ	SAC16	Фикс. полож. противопол. конца лин.
LED18	Фиксация отключения двух линий	SAC17	Перевод на ОВ
LED19	Ремонт линии N2	SA20	Выходные цепи ЛВ(В1)
LED20	АОПО	SA21	Выходные цепи ОВ(В2)
LED21	1 ступень АОПО	SA22	Резерв
LED22	2 ступень АОПО УВ1	SA23	Резерв
LED23	2 ступень АОПО УВ2	SA24	Выходные цепи ФОЛ/ФВЛ, ФОДЛ, КПР (группа 1)
LED24	2 ступень АОПО УВ3	SA25	Выходные цепи ФОЛ/ФВЛ, ФОДЛ, КПР (группа 2)
LED25	2 ступень АОПО УВ4	SA26	Выходные цепи ФОЛ/ФВЛ, ФОДЛ, КПР (группа 3)
LED26	2 ступень АОПО УВ5	SA27	Выходные цепи ФОЛ/ФВЛ, ФОДЛ, КПР (группа 4)
LED27	2 ступень АОПО УВ6	SA28	Выходные цепи АОПО (группа 1)
LED28	2 ступень АОПО УВ7	SA29	Выходные цепи АОПО (группа 2)
LED29	Неисправность датчика температуры	SA30	Выходные цепи АОПО (группа 1)
LED30	КПР	SA31	Выходные цепи АОПО (группа 2)
LED31	1 ступень КПР	SA32	Выходные цепи АОПО (группа 3)
LED32	2 ступень КПР	SA33	Выходные цепи АОПО (группа 4)
LED33	Обходной выключатель	SA34	Выходные цепи АОПО (группа 3)
LED34	Резерв	SA35	Выходные цепи АОПО (группа 4)
LED35	Резерв	SA36	Резерв
LED36	Резерв		

Таблица Д.4 Исполнение N3. Обозначение сигнализации/органов управления

Номер светодиода индикации	**Текст надписи**	**Обозначение**	**Текст надписи**
LED1	Дист. управ./Неиспр. цепей напр.	SB1	Сброс сигнализации
LED2	ФОТ(ФОАТ)	SB2	Резерв
LED3	ФОТ(ФОАТ) оперативный	SAC2	АЛАР
LED4	Фиксация отключения АТ(Т)	SAC3	ФОТ
LED5	Ремонт (авто)трансформатора	SAC4	Режим работы ФОТ
LED6	Неопред. разъед. (авто)трансформатора	SAC5	КПР
LED7	Неоперд. В1/ Неопред. разъед. В1	SAC6	Выбор группы уставок АОПО
LED8	Неоперд. В2/ Неопред. разъед. В2	SAC7	АОПО
LED9	Неоперд. В3/ Неопред. разъед. В3	SAC8	ФОДТ
LED10	Неоперд. В4/ Неопред. разъед. В4	SAC9	Режим работы В3
LED11	ФОДТ	SAC10	Режим работы В4
LED12	Фиксация отключения двух (авто)трансформаторов	SAC11	Режим работы трансформатора
LED13	Ремонт (авто)трансформатора N2	SAC12	Режим работы В1
LED14	АОПО	SAC13	Режим работы В2
LED15	1 ступень АОПО ВН	SAC14	Резерв
LED16	2 ступень АОПО ВН УВ1	SAC15	Резерв
LED17	2 ступень АОПО ВН УВ2	SAC16	Резерв .
LED18	2 ступень АОПО ВН УВ3	SAC17	Перевод на ОВ
LED19	2 ступень АОПО ВН УВ4	SA20	Выходные цепи В1 (ВН)
LED20	2 ступень АОПО ВН УВ5	SA21	Выходные цепи В2 (ВН)
LED21	2 ступень АОПО ВН УВ6	SA22	Выходные цепи В3 (СН)
LED22	2 ступень АОПО ВН УВ7	SA23	Выходные цепи В4 (СН)
LED23	1 ступень АОПО СН	SA24	Выходные цепи ФОТ/ФВТ, ФОДТ, КПР (группа 1)
LED24	2 ступень АОПО СН УВ1	SA25	Выходные цепи ФОТ/ФВТ, ФОДТ, КПР (группа 2)
LED25	2 ступень АОПО СН УВ2	SA26	Выходные цепи ФОТ/ФВТ, ФОДТ, КПР (группа 3)
LED26	2 ступень АОПО СН УВ3	SA27	Выходные цепи ФОТ/ФВТ, ФОДТ, КПР (группа 4)
LED27	2 ступень АОПО СН УВ4	SA28	Выходные цепи АОПО (группа 1)
LED28	2 ступень АОПО СН УВ5	SA29	Выходные цепи АОПО (группа 2)
LED29	2 ступень АОПО СН УВ6	SA30	Выходные цепи АОПО (группа 1)
LED30	2 ступень АОПО СН УВ7	SA31	Выходные цепи АОПО (группа 2)
LED31	Неисправность датчика температуры	SA32	Выходные цепи АОПО (группа 3)
LED32	АЛАР	SA33	Выходные цепи АОПО (группа 4)
LED33	Работа 1 ступени АЛАР	SA34	Выходные цепи АОПО (группа 3)
LED34	Работа 2 ступени АЛАР	SA35	Выходные цепи АОПО (группа 4)
LED35	Работа резервного АЛАР	SA36	Резерв
LED36	КПР		

Таблица Д.5 Исполнение N4. Обозначение сигнализации/органов управления

Номер светодиода индикации	**Текст надписи**	**Обозначение**	**Текст надписи**
LED1	Дистанционное управление	SB1	Сброс сигнализации
LED2	Неисправность цепей напряжения	SB2	Резерв
LED3	ФОБ	SAC2	АЛАР
LED4	ФОБ оперативный	SAC3	ФОБ
LED5	Фиксация отключения блока	SAC4	Режим работы ФОБ
LED6	Ремонт блока	SAC5	КПР
LED7	Неопред. разъед. блока	SAC6	Резерв
LED8	Неопред. В1	SAC7	Режим работы В5
LED9	Непоред. разъед. В1	SAC8	Режим работы В6
LED10	Неопред. В2	SAC9	Режим работы В3
LED11	Непоред. разъед. В2	SAC10	Режим работы В4
LED12	Неопред. В3	SAC11	Режим работы блока
LED13	Непоред. разъед. В3	SAC12	Режим работы В1
LED14	Неопред. В4	SAC13	Режим работы В2
LED15	Непоред. разъед. В4	SAC14	Режим работы В6
LED16	Неопред. В5	SAC15	Резерв
LED17	Непоред. разъед. В5	SAC16	Резерв
LED18	Неопред. В6	SAC17	Перевод СН на ОВ
LED19	Непоред. разъед. В6	SA20	Выходные цепи В1(ВН)
LED20	Неопред. В7	SA21	Выходные цепи В2(ВН)
LED21	Непоред. разъед. В7	SA22	Выходные цепи В3(СН)
LED22	Отключение ГА1	SA23	Выходные цепи В4(СН)
LED23	Отключение ГА2	SA24	Выходные цепи ФОБ, КПР (группа 1)
LED24	Отключение ГА3	SA25	Выходные цепи ФОБ, КПР (группа 2)
LED25	Резерв	SA26	Выходные цепи ФОБ, КПР (группа 3)
LED26	Резерв	SA27	Выходные цепи ФОБ, КПР (группа 4)
LED27	АЛАР	SA28	Резерв
LED28	Сраб. 1 ступени АЛАР	SA29	Резерв
LED29	Сраб. 2 ступени АЛАР	SA30	Резерв
LED30	Резерв	SA31	Резерв
LED31	Работа резервного АЛАР	SA32	Резерв
LED32	КПР	SA33	Резерв
LED33	1 ступень КПР	SA34	Резерв
LED34	2 ступень КПР	SA35	Резерв
LED35	3 ступень КПР	SA36	Резерв
LED36	Резерв		

Таблица Д.6 Исполнение N5. Обозначение сигнализации / органов управления

Номер светодиода индикации	**Текст надписи**	**Обозначение**	**Текст надписи**
LED1	Дист. управление	SB1	Сброс сигнализации
LED2	Неисправ. цепей напряжения	SB2	Резерв
LED3	Фиксация за 1 СШ	SAC2	АЧР
LED4	Фиксация за 2 СШ	SAC3	АЧР-I
LED5	АЧР	SAC4	АЧР-II
LED6	Внешняя блокировка АЧР	SAC5	Спец. очередь АЧР
LED7	АЧР-I	SAC6	Группа уставок (ремонты)
LED8	Срабатывание 1 ст. АЧР-I	SAC7	ЧАПВ
LED9	Срабатывание 2 ст. АЧР-I	SAC8	АОПЧ
LED10	АЧР-II	SAC9	АОСЧ (АЧВР)
LED11	Срабатывание 1 ст. АЧР-II	SAC10	Ремонт ТН 1 СШ
LED12	Срабатывание 2 ст. АЧР-II	SAC11	Ремонт ТН 2 СШ
LED13	СО АЧР	SAC12	Дополнительная автоматическая разгрузка
LED14	Срабатывание СО АЧР	SAC13	Резерв
LED15	ДАР	SAC14	Резерв
LED16	Срабатывание ДАР	SAC15	Резерв
LED17	ЧАПВ	SAC16	Ключ фиксации к СШ
LED18	Внешняя блокировка ЧАПВ	SAC17	Перевод СН на ОВ
LED19	Срабатывание 1 ст. ЧАПВ	SA20	Резерв
LED20	Срабатывание 2 ст. ЧАПВ	SA21	Резерв
LED21	АОПЧ	SA22	Выходные цепи ЧАПВ (группа 5)
LED22	Срабатывание АОПЧ	SA23	Выходные цепи ЧАПВ (группа 6)
LED23	АЧВР	SA24	Выходные цепи АЧР, АОСЧ, АЧВР (группа 1)
LED24	Срабатывание АЧВР	SA25	Выходные цепи АЧР, АОСЧ, АЧВР (группа 2)
LED25	Резерв	SA26	Выходные цепи АЧР, АОСЧ, АЧВР (группа 3)
LED26	Резерв	SA27	Выходные цепи АЧР, АОСЧ, АЧВР (группа 4)
LED27	Резерв	SA28	Выходные цепи ЧАПВ (гр. 7), АЧВР, АОПЧ (гр.3)
LED28	Резерв	SA29	Выходные цепи ЧАПВ (гр. 8), АЧВР, АОПЧ (гр.4)
LED29	Резерв	SA30	Выходные цепи АЧР (группа 5)
LED30	Резерв	SA31	Выходные цепи АЧР (группа 6)
LED31	Резерв	SA32	Выходные цепи АЧР (группа 7)
LED32	Резерв	SA33	Выходные цепи АЧР (группа 8)
LED33	Резерв	SA34	Выходные цепи АЧВР (1 группа)
LED34	Резерв	SA35	Резерв
LED35	Резерв	SA36	Выходные цепи АЧВР (2 группа)
LED36	Резерв		