

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие
«Автоматические локационные искатели мест повреждений»
ООО НПП «АЛИМП»

ОКПД-2 27.12.31

ОКП 34 33 30

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО НПП «АЛИМП»

 А.В. Терехин

« 01 » декабря 20 17 г.

**НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ
УСТРОЙСТВА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ РЕЛЕЙНОЙ
ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И
СИГНАЛИЗАЦИИ БАТАРЕИ СТАТИЧЕСКИХ
КОНДЕНСАТОРОВ (БСК) НАПРЯЖЕНИЕМ 6-35 кВ
Цифровое устройство релейной защиты типа РТ.9.28.00**

Руководство по эксплуатации

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

Дата введения:

Без ограничения срока действия

2017 г.

Собственность ООО НПП «АЛИМП»

Не копировать, не передавать организациям и частным лицам
без согласия собственника документа

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	7
1.1.	Назначение изделия	7
1.2.	Основные параметры и характеристики.....	7
1.3.	Надежность изделия	9
1.4.	Стойкость при воздействии внешних климатических факторов.....	10
1.5.	Стойкость при воздействии внешних механических факторов.....	11
1.6.	Степень защиты.....	12
1.7.	Функциональный состав терминала	12
1.8.	Функции измерения, регистрации событий и осциллографирования 27	
1.9.	Сигнализация работы	29
1.10.	Функции самоконтроля	30
1.11.	Программное обеспечение.....	30
1.12.	Реализация МЭК 61850 в терминале	32
1.13.	Характеристика цепей оперативного питания.....	33
1.14.	Характеристика дискретных входов.....	34
1.15.	Характеристика выходных реле	37
1.16.	Характеристика аналоговых входов	38
1.17.	Интерфейсы связи и сетевая коммуникация.....	39
1.18.	Характеристика электроизоляционных свойств.....	40
1.19.	Конструктивное выполнение.....	41
1.20.	Комплект поставки	43

Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Терминал микропроцессорной релейной защиты и автоматики управления и сигнализации батареи статических конденсаторов (БСК) напряжением 6-10 кВ Руководство по эксплуатации <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Лит.</td> <td style="width: 10%;">Лист</td> <td style="width: 10%;">Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">98</td> </tr> </table>					Лит.	Лист	Листов		2	98
Лит.	Лист	Листов													
	2	98													
Разраб.		Осокин В.Ю.													
Провер.															
Реценз.															
Н. Контр.															
Инд. № подл.		Утверд.						ООО НПП «АЛИМП»							

1.21.	Работа терминала	43
1.22.	Средства измерения, инструмент и принадлежности	45
1.23.	Маркировка и пломбирование	45
1.24.	Упаковка	47
2.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	50
2.1.	Эксплуатационные ограничения	50
2.2.	Подготовка изделия к использованию	50
2.3.	Использование изделия	52
3.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	54
3.1.	Общие положения	54
3.2.	Порядок технического обслуживания	55
3.3.	Чистка	55
4.	КОНСЕРВАЦИЯ, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	57
5.	УТИЛИЗАЦИЯ	59
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Структурная схема терминала РЗА	60
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Общий вид, габаритные и установочные размеры терминала	61
	ПРИЛОЖЕНИЕ В. Структура условного обозначения терминалов РЗА	65
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Ведомость цветных металлов	67
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала	68
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Схема электрическая подключения терминала	69
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Алгоритмы функций автоматики и управления	70
	ПРИЛОЖЕНИЕ И. Общее описание уставок	88

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ				Лист
									3

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на низковольтные комплектные устройства (НКУ) микропроцессорной релейной защиты и автоматики электрической сети общего назначения напряжением от 6 до 35 кВ защит автоматики, управления и сигнализации батареи статических конденсаторов (БСК) типа РТ.9.28.00 (далее «терминалы»).

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий (ТУ) 27.12.31-002-61356573-2017.

**ВНИМАНИЕ: ДО ВКЛЮЧЕНИЯ ТЕРМИНАЛА В РАБОТУ
НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С НАСТОЯЩИМ РЭ.**

Надежность и долговечность терминала обеспечивается не только качеством изделия, но и правильным соблюдением режимов и условий эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

ООО НПП «АЛИМП» оставляет за собой право внесения изменений и дополнений в техническую документацию на выпускаемые изделия по мере необходимости.

По вопросам получения технической поддержки и при обнаружении ошибок в документации следует обращаться по телефону (831) 246-82-23, (910)-791-2650 или по электронной почте info@alimp.org, alimp.npp@mail.ru.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.						АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	Лист
						Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

5

ТТ – трансформатор тока

ТУ – технические условия

УВ – управление выключателем

УМТЗ – ускорение максимальной токовой защиты

УРОВ – устройство резервирования при отказе выключателя

ЦПС – цифровая подстанция

ЭМС – электромагнитная совместимость

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										6

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1. Назначение изделия

Терминал предназначен для выполнения функций защит, автоматики, управления и сигнализации батареи статических конденсаторов (БСК) напряжением от 6 до 35 кВ.

В терминале реализованы следующие функции защит: максимальная токовая защита (МТЗ), защита от дуговых замыканий (ДгЗ), защита от перегрузки по току с учетом высших гармоник; защита от обрыва фаз и несимметрии нагрузки (ЗОФ), защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ), защита минимального напряжения (ЗМН), защита от повышения напряжения (ЗПН); защита от внутренних повреждений (Небалансная защита).

Терминал реализует следующие функции автоматики: автоматика управления выключателем, располагаемого на стороне высоковольтного ввода батареи статических конденсаторов (АУВ), устройство резервирования при отказах выключателя (УРОВ), автоматическое повторное включение выключателя (АПВ).

1.2. Основные параметры и характеристики

Таблица 1.2.1 – Основные параметры терминала

№	Параметр	Значение
1	Номинальный переменный ток, А	5 / 1
2	Номинальная частота, Гц	50
3	Номинальное переменное напряжение, линейное, В	100
4	Номинальное напряжение оперативного постоянного / выпрямленного тока, В	220
5	Номинальное напряжение оперативного переменного тока, В	220

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										7
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

Микропроцессорный терминал релейной защиты включает:

1. Системный блок – количество 1;
2. Источник питания – количество 1;
3. LCD Монитор – количество 1;
4. Фильтр подавления электромагнитных помех – количество 1;
5. Плата аналого-цифрового преобразования – количество 1;
6. PCI Плата дискретного ввода/вывода – количество 1;
7. Кроссплата – количество 1;
8. Плата аналогового ввода-вывода – количество 1;
9. Плата дискретного ввода-вывода – количество 3;
10. Корпус – количество 1;
11. Системное программное обеспечение;
12. Прикладное программное обеспечение;
13. Материалы и комплектующие: диодный мост, конденсаторы, разъемы, резисторы, светодиоды, клеммы, кабели.

Терминал выполнен в виде кассеты блочной конструкции с задним присоединением внешних проводов. Кассета защищена от внешних воздействий устанавливаемыми с передней и задней сторон металлическими плитами.

Терминал обеспечивает:

- функции защиты и (или) автоматики в зависимости от установленного в терминале программного обеспечения;
- прием входных дискретных сигналов;
- управление контактными выходами, два из которых могут быть заменены оптронными выходами (для пуска ВЧ передатчика и др.);
- сигнализацию о неисправности, выдаваемую во внешние цепи при помощи контактов выходного реле;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					8	

- местную сигнализацию, осуществляемую при помощи светодиодных индикаторов и жидкокристаллического дисплея для отображения информации о работе терминала;
- осциллографирование аварийных процессов;
- регистрацию событий;
- систему самодиагностики.

1.3.Надежность изделия

1.3.1. Терминал в части требований по надежности соответствует ГОСТ 27.003 и ГОСТ 20.39.312.

1.3.2. Терминал разработан как восстанавливаемое и ремонтпригодное изделие, рассчитанное на длительное функционирование. При этом ремонт неисправного терминала должен производиться квалифицированным персоналом предприятия-изготовителя.

1.3.3. В соответствии с ГОСТ 4.148 терминал удовлетворяет следующим показателям надежности:

а) в части безотказности:

- средняя наработка на отказ – не менее 125 000 ч для сменного элемента;

б) в части долговечности:

- средний срок службы – не менее 25 лет, при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы.

в) в части ремонтпригодности:

- среднее время восстановления работоспособности при наличии полного комплекта ЗИП не более 2 ч с учетом времени нахождения неисправности.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист 9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ						

1.4.Стойкость при воздействии внешних климатических факторов

1.4.1. Терминал должен иметь климатические исполнения по ГОСТ 15150 и РД 34.35.310 – УХЛ; О. Терминал выполняется для следующих категорий размещения по ГОСТ 15150 – 2.1; 3; 3.1; 4. В базовом исполнении УХЛ4 терминал предназначен для работы в помещениях с искусственно регулируруемыми климатическими условиями.

Для различных климатических исполнений и категорий размещения терминала по ГОСТ 15150, ГОСТ 15543, РД 34.35.310 должны соблюдаться следующие показатели:

Верхнее предельное рабочее значение температуры воздуха для исполнений УХЛ 2.1; 3; 3.1; 4: +45°C, для исполнения О4: +55°C.

Нижнее предельное рабочее значение температуры воздуха для исполнений УХЛ 2.1; УХЛ3: -70°C; для исполнения УХЛ 3.1:-25°C; для исполнений УХЛ 4, О4: +1°C.

Тип атмосферы по ГОСТ 15150 – II.

Верхнее рабочее значение относительной влажности для исполнений УХЛ 2.1; 3, 3.1 – 98% при 25 °C; для исполнения УХЛ 4 – 80% при 25 °C; для исполнения О 4 – 98% при 35 °C.

Максимальная высота над уровнем моря 2000 м.

1.4.2. Степень загрязнения места установки терминала – 1 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение) по ГОСТ Р 51321.1.

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы;

- место установки терминала должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата						Лист
										10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					

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

Конструкция терминала по условиям эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды должна соответствовать ГОСТ 17516.1:

- без рядом расположенных коммутационных аппаратов – М40;
- в комплектных распределительных устройствах с коммутационными аппаратами – М43.

- без рядом расположенных коммутационных аппаратов: 0,5-100 Гц;
- в комплектных распределительных устройствах с коммутационными аппаратами: 1,0-100 Гц.

- без рядом расположенных коммутационных аппаратов: 5 м/с²;
- в комплектных распределительных устройствах с коммутационными аппаратами: 10 м/с².

- без рядом расположенных коммутационных аппаратов: 30 м/с²
- в комплектных распределительных устройствах с коммутационными аппаратами: 100 м/с².

Сейсмостойкость по ГОСТ 30546.1 не хуже 9 баллов при уровне установки над нулевой отметкой 0-10 м .

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

1.7. Функциональный состав терминала

В терминале РТ.9.28.00 реализованы следующие функции защиты:

- две ступени максимальной токовой защиты (МТЗ);
- защита от перегрузки токами высших гармоник (ЗПвг);
- автоматический ввод ускорения МТЗ при любом включении выключателя;
- защита от дуговых замыканий (ДГЗ);
- защита от обрыва фаз и не симметрии нагрузки (ЗОФ);
- защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ);
- защита минимального напряжения (ЗМН);
- защита от повышения напряжения (ЗПН);
- защита от внутренних повреждений (небалансная защита);
- выдача сигнала блокировки ЛЗШ от пуска МТЗ;
- блокировка при неисправностях в цепях напряжения (БНН);

Функции автоматики, выполняемые устройством:

- автоматическое повторное включение выключателя;
- формирование сигнала УРОВ при отказе своего выключателя;
- выдача команд оперативного управления выключателем (ОУ);
- определения самопроизвольного отключения выключателя.
- управление, контроль и защита выключателя:
- узел включения выключателя;
- узел отключения выключателя;
- узел фиксации положения выключателя;
- узел фиксации несоответствия; узел контроля исправности цепей ЭМ управления.

- две ступени максимальной токовой защиты (МТЗ);
- защита от перегрузки токами высших гармоник (ЗПвг);
- автоматический ввод ускорения МТЗ при любом включении пускателя;

Функции автоматики, выполняемые устройством:

- автоматическое повторное включение выключателя;
- формирование сигнала УРОВ при отказе своего выключателя;
- выдача команд оперативного управления выключателем (ОУ);
- определения самопроизвольного отключения выключателя.
- управление, контроль и защита выключателя:
- узел включения выключателя;
- узел отключения выключателя;
- узел фиксации положения выключателя;
- узел фиксации несоответствия; узел контроля исправности цепей ЭМ

- узел включения выключателя;
- узел отключения выключателя;
- узел фиксации положения выключателя;
- узел фиксации несоответствия; узел контроля исправности цепей ЭМ

- узел отключения выключателя;
- узел фиксации положения выключателя;
- узел фиксации несоответствия; узел кон

Дополнительно в терминале реализованы функции:

- осциллографирования;
- регистратора.

1.7.1. Максимальная токовая защита (МТЗ)

Для защиты батареи статических конденсаторов от междуфазных коротких замыканий, в терминале реализовано две ступени максимальной токовой защиты (МТЗ).

Функциональная схема защиты представлена на рисунке Ж. 2. Пусковые органы максимальной токовой защиты выполняется на основе гармонической составляющей (50 Гц), что обеспечивает возможность повышения чувствительности защиты от междуфазных коротких замыканий.

С целью повышения чувствительности защиты, после включения защищаемой батареи статических конденсаторов, предусмотрена возможность работы МТЗ по грубым уставкам (программная накладка «МТЗ по «грубым» уставкам при включении»). Переход на «загрубленную» уставку производится при исчезновении сигнала «РПО» на время «DTptoc01».

Предусмотрен вывод функции от входного дискретного сигнала «Вывод МТЗ». Ступени МТЗ могут быть введены в действие программными ключами «XBptoc02» и «XBptoc03» для первой и второй ступени соответственно. МТЗ выполняется с контролем трех фазных токов. Ступени МТЗ могут быть использованы с действием на отключение и сигнализацию или с действием только на сигнализацию.

Для ускорения срабатывания максимальной токовой защиты (УМТЗ) , при одновременном включении выключателя и наличии короткого замыкания в защищаемой зоне, предусмотрено ускорение действия первой ступени МТЗ. УМТЗ может быть введено в действие программным ключом «XBptoc04» (Ж. 2).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										13

После исчезновения сигнала «РПО» в течение выдержки времени «DTptoc04» и при пуске первой ступени МТЗ с выдержкой времени «DTptoc05» выдается сигнал на отключение выключателя от срабатывания УМТЗ.

Предусмотрен вывод функции от входного дискретного сигнала «Вывод УМТЗ».

1.7.2. Защита от перегрузки токами высших гармоник (ЗПТ)

Реализация ЗПТ в терминале необходима для защиты БСК от перегрузки токами высших гармонических составляющих и реагирует на действующее значение тока, включая высшие гармоники.

Функциональная схема защиты представлена на рисунке Ж. 3.

Защита от перегрузки выполнена с контролем фазных токов, может быть введена в работу с помощью программного ключа «ХВptoc09» и использоваться с действием на отключение и сигнализацию или с действием только на сигнализацию.

Защита обеспечивает действие на отключение выключателя, пуск УРОВ и запрет АПВ;

1.7.3. Блокировка логической защиты шин (ЛЗШ)

В терминале предусмотрено формирование сигнала блокировки ЛЗШ (рисунок Ж. 2). Устройство выполняет роль датчика логической защиты шин для структуры ЛЗШ с последовательным или параллельным включением датчиков. Сигнал блокировки ЛЗШ «ЛЗШ блок.» выдается при пуске первой ступени МТЗ на терминал фидера питания.

1.7.4. Дуговая защиты (ДгЗ)

Дуговая защита БСК (ДгЗ) предназначена для отключаемого присоединения при дуговом замыкании в отсеке ячейки КРУ и выполняется подачей сигнала на дискретный вход «Дуговая защита» (Рисунок Ж. 4). Для увеличения надежности и отстройки от ложных срабатываний предусмотрено введение дополнительного контроля по току (программный

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										14

ключ «XBsimg01»). Срабатывание дуговой защиты действует на отключение выключателя.

В случае задания режима «Дуговая защита с контролем тока» для отключения выключателя необходимо наличие сигнала на входе «Дуговая защита», а также превышение входным током значения уставки. В случае задания режима «с контролем по току» при отсутствии тока приход сигнала на вход «Дуговая защита» через выдержку времени «DTsimg01» вызовет сигнализацию неисправности цепей дуговой защиты с соответствующей индикацией на экране дисплея.

1.7.5. Защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ)

Защита от ОЗЗ выполнена двухступенчатой, реагирующей как на ток основной гармоники (с возможностью выполнения защиты направленной), так и на токи высших гармоник (только ненаправленная). Функциональная схема защиты представлена на рисунке Ж. 5.

Первая ступень защиты от ОЗЗ может работать в одном из следующих режимах «XBpsde03»:

- с контролем тока нулевой последовательности $3I_0$;
- с контролем напряжения нулевой последовательности $3U_0$;
- комбинированный режим $3I_0$ и $3U_0$;
- с контролем направления мощности нулевой последовательности по углу между напряжением $3U_0$ и током $3I_0$;

Вторая ступень защиты от ОЗЗ может быть выполнена реагирующей на ток основной гармоники или ток высших гармоник, в зависимости от положения программной накладки («XBpsde06»). Для повышения чувствительности, вторая ступень может быть выполнена с контролем пуска реле напряжения нулевой последовательности «XBpsde10». Для сетей с компенсированной нейтралью применение ОЗЗ по основной гармонике невозможно, т.к не обеспечивается необходимая чувствительность. С целью увеличения чувствительности к однофазным замыканиям на землю (в том

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					15	

числе, перемежающимся) в сетях с заземлением нейтрали через дугогасящий реактор или резистор, предусмотрен перевод второй ступени защиты от ОЗЗ на работу по высшим гармоникам. Защита реагирует на действующее значение тока $3I_{0\text{вг}}$, определяемого по формуле:

$$3I_{0\text{вг}} = \sqrt{3I_{03}^2 + 3I_{05}^2 + 3I_{07}^2 + 3I_{09}^2 + 3I_{011}^2 + 3I_{013}^2} \quad (1.7.1)$$

Где $3I_{03}$, $3I_{05}$, $3I_{07}$, $3I_{09}$, $3I_{011}$ и $3I_{013}$ - действующее значение токов нулевой последовательности 3, 5, 7, 9, 11 и 13 гармоник.

Каждая ступень защиты от ОЗЗ может быть введена в работу с помощью программных ключей «XBpsde01» и «XBpsde02».

При нарушении в цепях напряжения, может быть выполнено одно из следующих действий (программный ключ «XBpsde08»):

- сохранение конфигурации защиты от ОЗЗ (положение «не предусмотрено»)
- перевод первой и второй ступеней защиты от ОЗЗ в ненаправленный режим с контролем по току $3I_0$ (положение «Контроль по $3I_0$ »)
- вывод первой и второй ступеней защиты от ОЗЗ, при действии БНН

Каждая ступень может действовать как на отключение и сигнализацию, так и только на сигнализацию (программные ключи «XBpsde02» и «XBpsde05»).

В зависимости от схемы подключения терминала, возможен вариант получения тока и напряжения нулевой последовательности непосредственно с трансформатора тока нулевой последовательности и с выводов разомкнутого треугольника, или же расчетным путем. Выбор расчетного или измеренного значения « $3I_0$ » и « $3U_0$ » осуществляется в уставках терминала во вкладке «Линия».

1.7.6. Защита от обрыва фаз и несимметрии нагрузки (ЗОФ)

Защиты от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ) предназначена для защиты присоединения от неполнофазного или несимметричного

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										16

режима, либо для сигнализации обрыва токовых измерительных цепей (Рисунок Ж. 6).

Защита реагирует на повышение тока обратной последовательности, при этом действие защиты может основываться как на абсолютном сравнении тока обратной последовательности I_2 с уставкой, так и на сравнении отношения тока обратной последовательности с током прямой последовательности I_2 / I_1 , с дополнительным контролем минимальной величины тока обратной последовательности I_2 (для сети с преобладающей двигательной нагрузкой). ЗОФ вводится в работу с помощью программного ключа «XBppbr01», при отсутствии сигнала на дискретном входе «Вывод ЗОФ».

В устройстве реализовано 2 ступени ЗОФ (сигнальная и отключающая ступени). Программой накладкой «XBppbr02» задается алгоритм работы отключающей ступени, сигнальная ступень работает по второму алгоритму и вводится в работу программной накладкой «XBppbr03». Отключающая ступень защиты через промежуточный сигнал «срабатывание защит» действует на отключение выключателя.

1.7.7. Защита минимального напряжения (ЗМН)

Защита минимального напряжения выполнена двухступенчатой с контролем двух линейных напряжений и срабатывает только при включенном выключателе (сигнал «РПВ»). Каждая ступень ЗМН вводится отдельно «XBptuv01» и «XBptuv02» и могут действовать как на отключение и сигнализацию, так и только на сигнализацию.

ЗМН автоматически выводится из работы при неисправности цепей напряжения или может дополнительно блокироваться внешним сигналом «Блокировка ЗМН» (Рисунок Ж. 7). Дополнительно предусмотрены блокировка ЗМН при пуске первой или второй ступени МТЗ (программный ключ «XBptuv03») и блокировка по напряжению обратной последовательности «XBptuv04».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										17

1.7.8. Защита от повышения напряжения (ЗПН)

Защита от повышения напряжения выполнена двухступенчатой с контролем двух линейных напряжений и срабатывает только при включенном выключателе (сигнал «РПВ»). Каждая ступень ЗПН вводится в работу отдельно, с помощью программных ключей «ХВptov01» и «ХВptov02» при отсутствии сигнала на дискретном входе «Вывод ЗПН» (Рисунок Ж. 8) и может действовать как на отключение и сигнализацию, так только на сигнализацию. Дополнительно предусмотрена блокировка включения выключателя после срабатывания ЗПН на отключение (программный ключ «ХВptov03»).

1.7.9. Защита от внутренних повреждений (НБЗ)

Для конденсаторных батарей соединенных по схеме «двойная звезда» предусмотрена небалансная защита. Небалансная защита выполняется двухступенчатой (отключающая и сигнальная ступени), реагирующей на повышения тока небаланса в нейтральном проводе БСК (Рисунок Ж. 9). Защита вводится в работу с помощью программных накладок «ХВptoc07» и «ХВptoc08».

1.7.10. Устройство резервирования при отказах выключателя (УРОВ)

Функция УРОВ обеспечивает отключение вышестоящего выключателя при неуспешном отключении повреждения собственным выключателем. Функциональная схема УРОВ представлена на рисунке Ж. 10.

Для предотвращения пуска УРОВ при неисправностях выключателя или ошибочных действиях персонала, в устройстве реализован контроль протекания тока и контроль положения блок - контактов выключателя.

Выходной сигнал УРОВ формируется при срабатывании токовых защит устройства или по входу дискретному входу от внешних защит «Пуск УРОВ от внешних защит», если не происходит изменение положения выключателя, либо через присоединение продолжает протекать ток.

Время срабатывания органа тока устройства резервирования при отказе

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										18

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

В функциональной схеме УРОВ реализована возможность (программный ключ «XBtrbrf02») выдачи сигнала срабатывания УРОВ без учета выдержки времени по сигналу о блокировке управления выключателем при снижении элегаза «SF6 блокировка управления». Сигнализация о

срабатывании УРОВ с ускорением производится одновременной индикацией светодиодов «Низкое давление элегаза» и «Срабатывание УРОВ».

Программной накладкой «Действие УРОВ на себя» предусмотрена возможность выдачи повторной команды на отключение резервируемого выключателя, от функции УРОВ без выдержки времени.

УРОВ вводится в работу с помощью программного ключа «XBrbrf00», при отсутствии сигнала на дискретном входе «Вывод УРОВ».

Пуск УРОВ может быть заблокирован через дискретный вход «Вывод УРОВ».

1.7.11. Автоматическое повторное включение (АПВ)

В устройстве реализовано выполнение слепого двухкратного трехфазного АПВ. Второй циклы АПВ может быть введен в действие программным переключателем «XBrrec02». Функциональная схема АПВ представлена на рисунках Ж. 11 – Ж. 12.

Время готовности АПВ после включения выключателя определяется временем готовности выключателя к выполнению операции включения и задается уставкой «DTtrec01» «Время готовности АПВ».

Пуск АПВ происходит при появлении сигнала несоответствия в результате отключения выключателя. Сигнал несоответствия может быть снят в случаях:

- оперативного отключения выключателя;
- появления сигнала квитирования;
- неисправности выключателя;
- внешнего запрета работы АПВ;
- срабатывания следующих функций защиты и автоматики: МТЗ, ОЗЗ, ДгЗ, ЗОФ, ЗМН, ЗПТ, НБЗ, УРОВ (при соответствующих положениях программных накладок «XBrrec02» – «XBrrec09»);
- при неуспешном АПВ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
					АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Цикл АПВ считается успешным, если выключатель находится во включенном состоянии после действия АПВ в течение времени, превышающем «Время готовности АПВ».

1.7.12. Оперативное управление выключателем

Устройство обеспечивает трехфазное управление, контроль и сигнализацию высоковольтного выключателя с трехфазным или пофазным приводом. Кроме отключения и включения выключателя при срабатывании внутренних защит и автоматики, устройство обеспечивает оперативное управление выключателем (включение и отключение).

Оперативное управление выключателем осуществляется командами, поступающими на дискретные входы «Команда включения» и «Команда отключения». Оперативное управление выключателем разделяется на «Местное» и «Дистанционное» управление. Выбор режима управления осуществляется посредством подачи команд на дискретные входы «местное управление» или «дистанционное управление», совместно с командами оперативного включения и отключения. Для исключения дребезга контактов, команды оперативного управления ограничены длительностью импульса 0,1 секунда.

Возможно оперативное управление выключателем от внешних команд из АСУ ТП (работает только в дистанционном режиме работы). Разрешение на управление выключателем от сигналов АСУ ТП вводится программной накладкой «ХВхсbr16» или посредством сигнала «Управление по АСУ». Для выполнения операции включения и отключения предусмотрены логические сигналы «(АСУ) Включить» и «(АСУ) Отключить».

Формирование команд оперативного управления выключателем осуществляется согласно функциональной схеме, представленной на рисунке Ж. 19

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										21

1.7.13. Функции управления, контроля и защиты выключателя

Основными функциями управления выключателем (АУВ) являются формирование команд на включение и на отключение выключателя. Для этих целей в структурной схеме терминала предусмотрены узлы включения и отключения.

Также АУВ предусмотрены следующие узлы: узел фиксации положения выключателя; узел фиксации несоответствия; узел контроля исправности цепей ЭМ управления.

Узел включения выключателя формирует сигнал на электромагнит включения (ЭМВ) выключателя, через выходное реле «Включение выключателя», при поступлении команды «Оперативное включение» от ключа управления, при действии устройства АПВ на повторное включение выключателя, а также при наличии сигнала «Включение от внешнего сигнала». Алгоритм формирования команды включения приведён на рисунке Ж. 18.

Блокировка на включения выключателя формируется в следующих случаях:

- при неисправности выключателя;
- при неготовности цепи включения (при отключенном автомате шинок питания или неготовом приводе – при малом заводе пружины);
- при уже включенном выключателе (наличие сигнала РПВ);
- после появления сигнала «РПО» на время «DTxcbr03»;
- при сигнализации о низком давлении элегаза «SF6 блокировка управления»;
- при наличии входного сигнала «Блокировка включения»;
- при наличии команды отключения выключателя;
- от входных сигналов логической схемы блокировки включения по напряжению (Рисунок Ж. 15);

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					

–при срабатывании защиты от повышения напряжения «ЗПН блок. Вкл.»;

– при одновременной подаче сигналов включение и отключение (блокировка от многократного включения).

При срабатывании защит от ОЗЗ, ДгЗ, МТЗ, УМТЗ и ЗОФ, действующих на отключение (при соответствующих положениях программных накладок «ХВхсбр01» – «ХВхсбр04»), возможна блокировка оперативного включения, сброс блокировки осуществляется квитированием сигнализации.

Дискретный вход «Автомат ШП / Пружины не заведены», в зависимости от типа привода (программная накладка «ХВхсбр09»), предназначен для сигнализации пропадания напряжения на шинках питания цепи включения выключателя с зависимым приводом (Автомат ШП), а также для сигнализации отсутствия завода пружин для выключателя с независимым приводом (Пружины не заведены). Прием сигналов положения автомата шинок питания и готовности выключателя может осуществляться как от нормально закрытых контактов, так и нормально открытых контактов, выбор типа контактов осуществляется при помощи программной накладки «ХВхсбр10».

С помощью программного переключателя «ХВхсбр11» имеется возможность импульсного управления выключателя. В этом случае при появлении команды включения выключателя формируется импульс заданной длительностью «DTхсбр02».

Узел отключения формирует сигнал на электромагнит отключения (ЭМО) выключателя, через выходное реле «Отключение выключателя», при поступлении любого из следующих сигналов:

- оперативное отключение выключателя;
- отключение от внешнего сигнала;
- при действии УРОВ «на себя»;
- при появлении сигнала «Срабатывание защит»;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					23

С помощью программного переключателя «XBxcbr11» имеется возможность задать импульсный режим отключения выключателя или режим отключения с подхватом. В случае выбора импульсного режима, при появлении команды отключения выключателя формируется импульс заданной длительностью «DTxcbr04». В режиме отключения с подхватом происходит самоподхват сигнала отключения и запускается процесс контроля исправности цепи отключения. Прекращение самоподхвата сигнала отключения происходит при появлении сигнала РПО и истечении выдержки времени «DTxcbr01», определяющей минимальную длительность сигнала на отключение в режиме с подхватом.

Сигнал с выходных реле подхватывается и удерживается в сработавшем состоянии сигналом от датчика тока электромагнита отключения в течение всего времени пока электромагнит обтекается током.

Выдача команды отключения блокируется при появлении сигнала о низком давлении элегаза «SF6 блокировка управления».

Алгоритм формирования команды отключения приведён на рисунке Ж. 17.

Узел фиксации положения выключателя предназначен для фиксации включенного положения выключателя, для последующего определения аварийного отключения, а также работы функции автоматики (АПВ). При наличии сигнала РПВ и отсутствии сигнала РПО фиксируется включенное положение выключателя. Сигнализация аварийного отключения осуществляется через выходное реле и светодиодную индикацию на лицевой стороне устройства, при отключении выключателя от защит или несанкционированном отключении.

Узел фиксации несоответствия формирует сигнал пуска АПВ в режиме, когда на его вход поступает сигнал о сработавшем состоянии узла фиксации положения выключателя и сигнал об отключенном положении выключателя.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
					АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Узел контроля целостности цепей управления предназначен для фиксации неисправности цепей управления При одновременном отсутствии или наличии сигналов РПО и РПВ1 (РПВ2) на выходе узла контроля исправности электромагнитов управления через выдержку «DTxcbr05», формируется сигнал «Неисправность цепей управления», действующий на выходное реле «Неисправность выключателя».

1.7.14. Блокировка при неисправностях в цепях напряжения (БНН)

В контроле цепей ТН в устройстве реализована функция блокировки неисправности в цепях напряжения. Алгоритм контроля цепей ТН позволяет определять обрывы одной, двух или трех фаз цепей напряжения «звезды» или «разомкнутого треугольника», а так же, обрыв нулевого провода «звезды». В терминале реализовано отсутствие возврата БНН при переходе несимметричных повреждений цепей ТН в симметричные, а также при отключении цепей ТН после неудачной попытки восстановления напряжения. Предусмотрено исключение из работы функции БНН при ОЗЗ в сети 6-35 кВ.

При неисправности цепей ТН через время DTtvtr01 «Задержка на срабатывание КЦН» выдается сигнал «Неисправность цепей ТН». При ликвидации неисправности цепей ТН функция БНН автоматически сбрасывается. Время срабатывания устройства БНН при обрыве одной, двух или трех фаз «звезды» при предварительном подведении симметричного напряжения, равного 57 В, на входы «звезды» и напряжения 100 В на входы «разомкнутого треугольника», не превышает 0,02 с.

Контроль обрыва нуля «звезды» напряжений осуществляется с помощью установки резистора в цепях между фазой «С» и нейтралью.

В случае выявления повреждения в цепях напряжения осуществляется:

- Вывод из работы ЗМН;
- Вывод из работы ЗПН;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					25

- вывод из работы ОЗЗ, вывод контроля ОЗЗ от ЗU0 или перевод ОЗЗ в ненаправленный режим, в зависимости от положения программной накладки «XBpsde08»;

Ввод контроля цепей ТН производится программным ключом XBtvtr00 «Контроль исправности цепей напряжения». Функциональная схема блокировки неисправности в цепях напряжения представлена на рисунках Ж. 13 – Ж. 14.

1.7.15. Функции сигнализации

В устройстве предусмотрено выходное реле «Вызов», срабатывание которого осуществляется в зависимости от наличия соответствующего сигнала и положения программного переключателя. Запуск реле происходит при появлении следующих сигналов:

- срабатывание МТЗ (программный ключ «XBptoc05»);
- срабатывание УМТЗ (программный ключ «XBptoc06»);
- срабатывание ДгЗ (программный ключ «XBsimg02»);
- отключающая ступень ЗОФ (программный ключ «XBppbr04»);
- самопроизвольное отключение выключателя (программный ключ «XBppbr13»);
- неисправность выключателя (программный ключ «XBxcbr14»);
- срабатывание БНН (программный ключ «XBstrc02»);
- снижение давления элегаза (программный ключ XBxcbr15);
- блокировка включения по ЗU0 вызов (программный ключ «XBxcbr08»);
- блокировка включения по U2 вызов (программный ключ «XBxcbr06»);
- сигнал I ступени ОЗЗ (программный ключ «XBpsde12»);
- срабатывание II ступени ОЗЗ (программный ключ «XBpsde13»);
- срабатывание ЗМН (программный ключ «XBptuv05»);
- срабатывание ЗПН (программный ключ «XBptov04»);
- срабатывание УРОВ;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					26	

- пуск УРОВ от внешних защит;
- отключение от внешнего сигнала.

Квитирование сигнализации производится посредством нажатия кнопки на терминале «Сброс индикации», по входному сигналу «Квитирование» или подачей соответствующей команды по каналу от АСУ.

1.8. Функции измерения, регистрации событий и осциллографирования

1.8.1. Терминал осуществляет непрерывную оценку электрических параметров объекта (токи, напряжения, частота, мощность (полная, активная, реактивная), энергия, сопротивление, коэффициент мощности) с отображением значений указанных величин на ЖК-дисплее.

1.8.2. Терминал обеспечивает регистрацию событий с сохранением и отображением информации в журнале событий. Ведение журнала событий (неисправностей) в энергонезависимой памяти производится без возможности очищения (стирания, редактирования) данного журнала. Возможно чтение журнала событий с помощью внешнего ПК.

1.8.3. По каждому событию в журнале событий фиксируются наименование (тип) события, дата и время его регистрации.

1.8.4. Терминал осуществляет непрерывную оценку электрических параметров объекта и производить запись (осциллографирование) этих параметров по факту срабатывания защиты/автоматики. Формирование осциллограмм осуществляется в формате COMTRADE (IEC 60255-24 Edition 2.0 2013-04 / IEEE/IEC C37.111-2013 Measuring relays and protection equipment - Part 24: Common format for transient data exchange (COMTRADE) for power systems).

Содержательные части файла заголовка Header (xxx.hdr), файла конфигурации Config (xxx.cfg), файла данных Data (xxx.dat) соответствуют СТО 56947007-29.120.70.241-2017 ПАО «ФСК ЕЭС».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Возможно чтения журнала событий с помощью внешнего ПК.
					1.8.3. По каждому событию в журнале событий фиксируются наименование (тип) события, дата и время его регистрации.
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	1.8.4. Терминал осуществляет непрерывную оценку электрических параметров объекта и производить запись (осциллографирование) этих параметров по факту срабатывания защиты/автоматики. Формирование осциллограмм осуществляется в формате COMTRADE (IEC 60255-24 Edition 2.0 2013-04 / IEEE/IEC C37.111-2013 Measuring relays and protection equipment - Part 24: Common format for transient data exchange (COMTRADE) for power systems).
					Содержательные части файла заголовка Header (xxx.hdr), файла конфигурации Config (xxx.cfg), файла данных Data (xxx.dat) соответствуют СТО 56947007-29.120.70.241-2017 ПАО «ФСК ЕЭС».
					АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ Изм. Лист № докум. Подпись Дата Лист 27

1.8.5. Верхний предел записываемых частот в спектре регистрируемых сигналов составляет не ниже 1600 Гц. Частота дискретизации аналоговых сигналов – не менее 20 точек на период.

1.8.6. Пуск записи осциллограмм происходит при длительности пускового импульса не менее 0,01 с:

- по срабатыванию заданного логического (внутреннего) сигнала,
- по срабатыванию заданного дискретного (внешнего) сигнала,
- при действии на отключение вне зависимости от заданных условий пуска,

- по изменениям величин: фазное напряжение (U_A, U_B или U_C), напряжение прямой последовательности (U₁), напряжение обратной последовательности (U₂), утроенное напряжение нулевой последовательности (3U₀), фазный ток (I_A, I_B или I_C), ток прямой последовательности (I₁), ток обратной последовательности (I₂), утроенный ток нулевой последовательности (3I₀).

Предусмотрена блокировка от длительного пуска.

1.8.7. Для одновременного осциллографирования в терминале предусмотрена возможность выбора всех аналоговых и логических сигналов.

1.8.8. Длительность записи аналоговой и дискретной информации определяется временем существования аварийного процесса и составляет:

- от 0,04 до 0,50 с для предаварийного режима;
- от 0,5 до 5,0 с для послеаварийного режима;
- не менее 10 с для аварийного режима (либо по факту длительности аварийного режима);
- погрешность регистрации дискретных сигналов – не более 1,0 мс.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										28

1.8.9. Длительность непрерывной записи при максимальном количестве записываемых сигналов составляет не менее 1 мин. При длительности процесса, превышающей полное время регистрации в одной осциллограмме реализована запись «последовательности» осциллограмм с возможностью просмотра этой информации на одной осциллограмме.

1.8.10. При заполнении памяти, выделенной для записи событий и осциллограмм, новая запись автоматически вытесняет самую старую. При этом невозможно выборочное удаление осциллограмм.

1.8.11. Все записываемые аналоговые и дискретные данные хранятся в энергонезависимой памяти неограниченно долго при отключенном питании устройства. Сохранение в памяти данных регистрации (осциллограмм и журналов событий) производится при пропадании или плавном снижении питания устройства.

1.8.12. Считывание и изменение уставок терминала, просмотр текущих параметров сети, считывание событий и осциллограмм производится при помощи специализированного ПО, поставляемого в комплекте с терминалом.

1.9. Сигнализация работы

1.9.1. Общая сигнализация срабатывания или неисправности терминала должна быть выполнена с помощью светодиодов «Срабатывание» или «Неисправность», расположенных на лицевой панели терминала.

1.9.2. Сигнализация срабатывания сохраняется при снятии питания с терминала и сбрасывается на работающем устройстве при устранении неисправности.

1.9.3. Сигнализация работы отдельных защит и автоматики выполняется с помощью программных светодиодов, отображаемых на ЖК-дисплее терминала.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					

1.10. Функции самоконтроля

1.10.1. Терминал оборудован системной непрерывного (функционального) контроля работоспособности с действием в случае обнаружения неисправности во внешнюю сигнализацию.

1.10.2. Функциональным контролем проверяется:

- исправность памяти программ, памяти уставок;
- правильность обмена информацией между узлами и блоками терминала и функционирования процессоров;
- исправность блока АЦП и обмоток выходных реле.

1.10.3. Терминал оборудован системой тестового контроля, служащей для проверки работоспособности основных узлов и блоков. Тестовый контроль осуществляется автоматически при включении терминала.

1.10.4. Управление терминалом осуществляется с помощью встроенного ЖК-дисплея, USB-подключаемой клавиатуры или по каналу связи (Ethernet).

1.10.5. Для обеспечения защиты данных от нежелательных действий персонала доступ к ПО терминала ограничен паролем. Пароль указан в паспорте на устройство.

1.11. Программное обеспечение

1.11.1. Программное обеспечение (ПО) для работы с терминалом, поставляемое в комплекте с терминалом включает в себя следующий набор средств: сервисное (функциональное) ПО, тестовое ПО, клиентское ПО и ПО конфигурирования. Пользовательские интерфейсы клиентского ПО и ПО конфигурирования должны быть русифицированы с использованием общеупотребительных терминов и сокращений.

1.11.2. Сервисное ПО установлено на терминале и обеспечивает следующие функции:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										30

- оценку сигналов с 10 аналоговых каналов (5 каналов для оценки напряжений и 5 каналов для оценки токов) и накопление данных в буфере заданной длины (16-256 отсчетов);

- вычисление комплексных значений входных напряжений и токов, комплексных сопротивлений и реализация пусковых органов в соответствии с используемым вариантом релейной защиты (типоисполнением терминала);

- прием входных цифровых сигналов (до 64-х бит объединенных в байты);

- программную реализацию логической схемы защиты;

- управление выходными реле с контролем статуса каждого из них (до 64 выходных реле, объединенных в группы по 8);

- все необходимые функции защиты и автоматики терминала.

1.11.3. Клиентское ПО позволяет контролировать работу и управлять уставками терминала, конфигурировать его параметры. Возможна реализации свободно программируемой логики.

1.11.4. Возможно управления устройством и его конфигурирование как с местного пульта, так и с переносного ПК. Для этого клиентское ПО имеет возможность управления терминалом в любой момент времени как непосредственно на терминале, так и на любом другом компьютере, имеющем сетевой интерфейс и находящемся в той же сети, что и терминал или же на переносном компьютере. Переключение управления устройством с дистанционного на местное доступно только на местном уровне.

1.11.5. ПО конфигурирования обеспечивает настройку всех серий и модификаций терминалов в рамках заданного набора функций защиты.

1.11.6. Сетевое взаимодействие между терминалом и ПО конфигурирования основывается на стандарте МЭК-61850.

1.11.7. Файл параметров настройки терминала включает данные о дате и времени последнего изменения.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					31

1.11.8. Должны быть реализованы следующие функции интерфейса «человек-машина» (по выбору пользователя):

- ввод и отображение уставок и других параметров настройки;
- отображение текущих действующих значений входных аналоговых величин, частоты, активной и реактивной мощности;
- отображение результатов саморегистрации функционирования терминала;
- ввод в действие и вывод из действия отдельных функций, входящих в состав терминала;
- корректировку календаря и часов службы времени терминала;
- вывод значений моментов времени трех последних срабатываний каждой из функций, входящих в состав терминала;
- вывод информации о расстоянии до места повреждения;
- вывод кода неисправности, выявленной средствами внутренней диагностики, чтение (просмотр) журнала событий.

1.11.9. Для обеспечения защиты данных от нежелательных действий персонала доступ к ПО терминала может быть ограничен паролем.

1.11.10. Встроенное базовое ПО терминала позволяет производить загрузку и обновление функционального программного обеспечения.

1.12. Реализация МЭК 61850 в терминале

Терминал поддерживает стандарт МЭК-61850 и реализует следующий функционал:

- прием конфигурационных файлов от терминала по протоколу MMS (конфигурационных SCL-файлов терминала);
- передачу текущих конфигурационных файлов (SCL-файлов) по протоколу MMS в терминал по запросу пользователя терминала;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										32

1.13.6. Длительность однократных перерывов питания терминала с последующим восстановлением составляет:

- до 0,5 с - без перезапуска терминала;
- свыше 0,5 с - с перезапуском терминала.

Провалы напряжения электропитания в течение 1,0 с на 30 % от номинального не должны нарушать работу терминала.

1.13.7. Время готовности¹ терминала после подачи оперативного тока не превышает 23 с.

1.13.8. Мощность, потребляемая терминалом, при подведении к нему номинального значения напряжения оперативного тока не должна превышать 75 Вт.

1.14. Характеристика дискретных входов

1.14.1. Требования к дискретным входам терминала определяются согласно СТО 56947007-29.120.40.102-2011.

1.14.2. Терминал должен иметь от 8 до 22 дискретных входов. Входные цепи приема дискретных сигналов терминала должны иметь возможность переключения на напряжение 220 В, и иметь гальваническую развязку.

1.14.3. Пороги переключения дискретных входов выбираются следующим образом:

- для $U_{дв} = 220$ В срабатывание $\geq 158 - 170$ В, возврат $\leq 132-154$ В.

1.14.4. Максимальное допустимое напряжение, подаваемое на дискретный вход, не должно превышать 300 В.

1.14.5. Бросок входного тока при подаче напряжения на дискретный вход не превышает 80 мА.

¹ Интервал времени с момента подачи питания устройства до момента его готовности к выполнению своих функций с заданными техническими характеристиками.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										34

1.14.6. Время срабатывания дискретного входа должно иметь возможность регулирования (программно) и не должно превышать 20 мс. Шаг регулировки задержки срабатывания должен быть не более 1 мс. Аппаратная задержка срабатывания должна быть не более 5 мс.

1.14.7. Мощность, потребляемая дискретным входом, не превышает 1 Вт.

1.14.8. Входное сопротивление при закрытом рабочем состоянии дискретного входа не более 60 кОм.

1.14.9. Отсутствие срабатывания дискретного входа при подведении напряжения обратной полярности.

1.14.10. Должно быть отсутствие срабатывания дискретного входа при подведении напряжения обратной полярности.

Перечень дискретных входов терминала представлен в таблице 1.14.1.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ				Лист
									35

Таблица 1.14.1 – Дискретные входы

Наименование сигнала		Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
1	2	3
1	Вывод терминала	A/X1.2;A/X1.1
2	Команда включения	A/X1.3;A/X1.1
3	Команда отключения	A/X1.4;A/X1.1
4	Местн. управл.	A/X1.5;A/X1.1
5	Дист. управл.	A/X1.6;A/X1.1
6	Квитирование	A/X1.7;A/X1.1
7	АВ. ШП/Пружина	A/X1.8;A/X1.1
8	Автомат ТН откл.	A/X1.10;A/X1.9
9	РПО	A/X1.12;A/X1.11
10	РПВ 1	A/X1.14;A/X1.13
11	РПВ 2	A/X1.16;A/X1.15
12	Блокировка включения	B/X1.2;B/X1.1
13	SF6 блокировка управления	B/X1.3;B/X1.1
14	Дуговая защита	B/X1.4;B/X1.1
15	Вывод МТЗ	B/X1.5;B/X1.1
16	Вывод ОЗЗ	B/X1.6;B/X1.1
17	Вывод ЗМН	B/X1.7;B/X1.1
18	Вывод ЗПН	B/X1.8;B/X1.1
19	Вывод ЗОФ	B/X1.10;B/X1.9
20	Вывод УМТЗ	B/X1.12;B/X1.11
21	Вывод УРОВ	B/X1.14;B/X1.13
22	Вывод НБЗ	B/X1.16;B/X1.15
23	Вызов	C/X1.2;C/X1.1
24	Пуск УРОВ от внешн. защит	C/X1.3;C/X1.1
25	Запрет АПВ от внеш. защ.	C/X1.4;C/X1.1
26	Откл. от внеш. защит	C/X1.5;C/X1.1
27	Вкл. от внеш. сигнала	C/X1.6;C/X1.1
28	Вывод I ст. ОЗЗ	C/X1.7;C/X1.1
29	Вывод II ст. ОЗЗ	C/X1.8;C/X1.1
30	Вывод I ст. МТЗ	C/X1.10;C/X1.9
31	Вывод II ст. МТЗ	C/X1.12;C/X1.11

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

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

Перечень дискретных выходов терминала представлен в таблице 1.15.1.

Таблица 1.15.1 – Перечень дискретных выходов терминала

Наименование сигнала		Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
1	2	3
1	Аварийное отключение	A/X2.18;A/X2.17
2	РПВ (выход)	A/X2.16;A/X2.15
3	РПО (выход)	A/X2.14;A/X2.13
4	УРОВ	A/X2.12;A/X2.11
5	ЛЗШ блок.	A/X2.10;A/X2.9
6	Вызов	A/X2.8;A/X2.7
7	Неисправность ТН	A/X2.6;A/X2.5
8	Неисправность выключателя	A/X2.4;A/X2.3
9	Включение выключателя	A/X2.2;A/X2.1
10	Отключение выключателя	A/X1.18;A/X1.17

1.16. Характеристика аналоговых входов

1.16.1. Терминал правильно работает при изменении частоты входных сигналов тока и напряжения в пределах от 45 до 55 Гц.

1.16.2. Терминал имеет 4 канала для подключения цепей переменного тока и 4 канала для подключения цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

1.16.3. В терминале предусмотрена возможность программной подстройки значений сигналов входных ТТ и ТН по модулю и углу, а также смещения аналого-цифрового преобразователя по постоянному току.

1.16.4. Основная относительная погрешность по току срабатывания органов тока и основная относительная погрешность по напряжению срабатывания органов напряжения не должна превышать 3 % от уставки.

1.16.5. Средняя основная погрешность всех реле сопротивления по величине сопротивления срабатывания $R_{уст}$ и $X_{уст}$ не должна превышать 5% от уставки.

1.16.6. Входы терминала и его элементы, в нормальном режиме обтекаемые током, длительно выдерживают:

- 200 % номинальной величины переменного тока;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист 38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ						

- 180 % номинальной величины напряжения переменного тока для цепей напряжения «разомкнутого треугольника» и 150 % для остальных цепей напряжения.

1.16.7. Цепи переменного тока терминала выдерживают без повреждения ток $40 \cdot I_{\text{ном}}$ в течение 1 с.

1.16.8. Мощность, потребляемая терминалом при подведении к нему номинальных значений тока и напряжения, не превышает:

- в цепях переменного напряжения: 0,5 В·А на фазу;
- в цепях переменного тока: 0,5 В·А на фазу.

Перечень аналоговых входов терминала представлен в таблице 1.16.1.

Таблица 1.16.1 – Аналоговые входы

Наименование сигнала		Обозначение в функциональных схемах	Обозначение цепи во вторичных схемах РЗА
1	2	3	4
1	Фазный ток I_a	I_{an}	X2.2, X2.1
2	Фазный ток I_b	I_{bn}	X2.4, X2.3
3	Фазный ток I_c	I_{cn}	X2.6, X2.5
4	Ток нулевой последовательности	$3I_0$	X2.8, X2.7
5	Ток небаланса $I_{нб}$	$I_{нб}$	X2.10, X2.9
6	Напряжение фазы А «звезды» U_{an}	U_{an}	X1.1, X1.2
7	Напряжение фазы В «звезды» U_{bn}	U_{bn}	X1.3, X1.4
8	Напряжение фазы С «звезды» U_{cn}	U_{cn}	X1.5, X1.6
9	Напряжение «нулевой последовательности»	$3U_0$	X1.7, X1.8

1.17. Интерфейсы связи и сетевая коммуникация

1.17.1. В терминале предусмотрены следующие интерфейсы связи:

- интерфейс USB 2.0, предназначенный для подключения клавиатуры, внешнего накопителя памяти или манипулятора типа «мышь»;
- интерфейс Ethernet (медный или оптический), предназначенный для создания основного и резервного канала подключения к АСУ ТП и подключения переносного АРМ инженера

РЗА. Количество физических портов для связи с АСУ ТП ПС – не менее 2 шт.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	Лист
						39

1.17.2. Для организации сетевого взаимодействия по каналу связи (Ethernet) должен использоваться стандарт МЭК 61850.

1.18. Характеристика электроизоляционных свойств

1.18.1. Требования к диэлектрическим свойствам терминала определяются согласно ГОСТ Р МЭК 60204-1, ГОСТ IEC 60255-5.

Сопротивление изоляции электрически независимых цепей терминала (кроме портов последовательной связи) относительно корпуса и между собой в холодном состоянии должно составлять не менее 100 МОм при напряжении 500 В и номинальном значении частоты переменного тока в нормальных климатических условиях.

Нормальными климатическими условиями считаются:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность не более 80 %.

1.18.2. Электрическая изоляция между всеми независимыми цепями терминала с рабочим напряжением более 60 В (кроме портов последовательной связи) относительно корпуса и всех независимых цепей между собой должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2 кВ (действующее значение) переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

1.18.3. Электрическая изоляция между всеми независимыми цепями терминала с рабочим напряжением менее 60 В относительно корпуса и всех независимых цепей между собой должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 0,5 кВ (действующее значение) переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

При повторных испытаниях испытательное напряжение должно составлять 85 % от вышеуказанного значения.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					

1.18.4. Электрическая изоляция независимых цепей терминала между собой и относительно корпуса выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения, имеющих (при работе источника сигнала на холостом ходу):

- амплитуду: до 5,0 кВ;
- длительность переднего фронта: 1,20 мкс;
- длительность заднего фронта: 50 мкс;
- длительность интервала между импульсами – не менее 5 с.

1.19. Конструктивное выполнение

1.19.1. Терминал должен быть выполнен в виде моноблока, внутри которого расположены функциональные модули. Корпус терминала должен быть выполнен в виде закрытого блочного каркаса с задним присоединением внешних проводов. Металлоконструкция корпуса должна быть защищена от внешних воздействий устанавливаемыми металлическими панелями. Общий вид представлен в ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

П р и м е ч а н и е - Допускаются изменения в конструкции терминала, если эти изменения не приводят к ухудшению его характеристик и удовлетворяют требованиям настоящих ТУ.

1.19.2. На передней стороне терминала расположены:

- сенсорный ЖК-дисплей;
- светодиодная индикация питания и неисправности устройства;
- сервисный разъем с интерфейсом USB.

П р и м е ч а н и е - Допускается исполнение терминала без ЖК-дисплея

1.19.3. На задней стороне терминала расположены:

- клеммники плат аналоговых входов токов и напряжений, дискретных входов, выходных реле;
- клеммы контактов реле неисправности терминала;
- Ethernet порты связи LAN1, LAN2;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № инв.	Инв. № подл.					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					41	

- дополнительные Ethernet-порты (при необходимости организации дифференциальной защиты линии);

- разъем питания;

- резьбовое соединение M4 для клеммы заземления.

Структурная схема терминала приведена в Приложении А. Внутри корпуса расположены платы DI/DO (дискретных входов/выходных реле), плата AI (аналоговых входов), кроссплата, блок питания, плата I/O (ввода/вывода), вычислительный модуль.

1.19.4. Платы AI, DI/DO выполнены однотипными. Кроссплата обеспечивает согласование кабельной части с платами AI, DI/DO. Каждая плата DI/DO содержит до 11 дискретных входов и до 10 выходных реле. Терминал позволять увеличение количества дискретных входов и выходных реле посредством установки дополнительных плат DI/DO без изменения конструкции устройства.

1.19.5. В цепях напряжения терминал снабжен разъемами, предназначенными для присоединения под винт одного или двух медных проводников одинакового сечения от 0,5 до 2,5 мм² включительно.

1.19.6. В цепях тока, сигнализации и питания терминал снабжен зажимными контактами для присоединения одного медного проводника сечением от 0,08 до 4,0 мм².

1.19.7. Рабочее и защитное заземление устройства осуществляется посредством подключения провода сечением не менее 2,5 мм² к зажиму заземления на тыльной стороне устройства.

1.19.8. В соответствии с ГОСТ Р 51321.1 (МЭК 60439-1) в терминале обеспечивается непрерывность цепи защитного заземления. Электрическое сопротивление, измеренное между винтом заземления кассеты и заземляемой металлической частью терминала, не превышает 0,1 Ом.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					42	

1.19.9. Контактные соединения терминала соответствуют 2 классу ГОСТ 10434.

1.19.10. Класс покрытия поверхности терминала выполнен по ГОСТ 9.032.

1.19.11. Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям терминала производится его пломбирование специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства, расположенной на задней плите терминала.

1.19.12. Масса терминала не должна превышать 5 кг.

1.19.13. Сведения о содержании цветных металлов в устройстве приведены в Приложении Г.

1.20. Комплект поставки

Терминал поставляется в следующей комплектации (таблица 1.20.1):

Таблица 1.20.1 – Комплект поставки

№	Наименование	Количество, шт.
1.	Терминал релейной защиты и автоматики РТ.9.28.00	1
2.	Техническая документация	1
3	Программное обеспечение	1
4	Протокол приемосдаточных испытаний терминала	1

1.21. Работа терминала

1.21.1. Устройство в режиме реального времени производит измерения и накопление в буфере заданной длины (16 - 256 отсчетов):

- напряжений фаз А, В и С;
- напряжения разомкнутого треугольника трансформатора напряжения;
- токов фаз А, В и С;
- утроенного тока нулевой последовательности от трансформатора тока параллельной ЛЭП;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					43

- тока отбора трансформатора отбора напряжения. Если для контроля напряжения на линии используется ТН, то напряжение от него преобразуется в ток соответствующей величины через балластное сопротивление, который также подается на данный токовый вход.

1.21.2. Устройство производит преобразование аналоговых сигналов тока и напряжения в цифровые значения с помощью многоканального АЦП. Полученные после АЦП значения проходят через цифровой фильтр, где производится выделение основной гармоники промышленной частоты и вычисление комплексных значений соответствующих аналоговых величин. Фильтрация отсекает постоянную составляющую сигналов, высшие гармоники, а также ослабляет экспоненциальную составляющую при переходных процессах при авариях на линии.

1.21.3. Полученные комплексные значения аналоговых величин (тока, напряжения, сопротивления и т.п.) используются в реализации пусковых органов в соответствии с используемым вариантом релейной защиты (ДЗ, токовая отсечка и т.д.).

1.21.4. Пусковые органы защиты производят сравнение измеренного и (или) вычисленного значения величины с заданной уставкой. Сигнал срабатывания/несрабатывания пускового органа подается на вход логической схемы алгоритма защиты.

1.21.5. Кроме пусковых органов для реализации алгоритма защиты в логической схеме используется набор стандартных и нестандартных логических элементов, осуществляется прием входных цифровых дискретных сигналов, выполняется управление выходными реле.

1.21.6. При срабатывании какой-либо защиты на устройстве загорается светодиод «Срабатывание», а в окне клиентского ПО загорается соответствующий программный светодиод.

1.21.7. В момент срабатывания происходит фиксация причины отключения линии (вид сработавшей защиты, внешнее отключение или

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	Лист
													44

команда), времени срабатывания защиты при помощи встроенных часов-календаря, а также времени, прошедшего с момента выявления условий срабатывания защиты до момента срабатывания выходных реле.

1.21.8. ПО терминала взаимодействует с клиентским ПО через сетевой интерфейс. Возможно два режима работы клиентского ПО:

- клиентское ПО работает локально на терминале РЗА;
- клиентское ПО запущено на другом компьютере, который подключен к той же сети, что и терминал РЗА.

1.21.9. Задание уставок пусковых органов, параметров временных задержек и управление логикой работы терминала РЗА выполняется через сетевой интерфейс с помощью клиентского ПО либо с помощью Конфигуратора ЦПС. Предусмотрено 2 группы уставок с возможностью увеличения по требованиям Заказчика.

1.22. Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.22.1. Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала, приведен в Приложении Г.

1.23. Маркировка и пломбирование

1.23.1. Терминал имеет маркировку согласно ТУ 27.12.31-002-61356573-2017 и в соответствии с конструкторской документацией (КД). Маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 18620, ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011. Терминалы также содержит единый знак обращения продукции на рынке государств – членов ЕАЭС. Место и способ нанесения маркировки, тип и размер шрифта соответствуют требованиям, указанным в КД.

1.23.2. Маркировка установленной в терминале аппаратуры соответствует приведенной в КД

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										45

1.23.3. Маркировка проводов буквенно-цифровая с обоих концов проводника и соответствует схемам и чертежам, а также ГОСТ Р 51321.1 (п. 7.6.5.1-7.6.5.2) и СТБ МЭК 60439-1.

1.23.4. Терминал защиты имеет паспортную табличку, расположенную на задней панели терминала и содержащую:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- надпись «Сделано в России»;
- условное обозначение терминала согласно Приложения В;
- основные электрические параметры терминала согласно п. 1.2;
- заводской номер;
- масса терминала;
- дата изготовления.

1.23.5. Паспортные таблички выполнены в соответствии с требованиями ТР ТС 004, ТР ТС 020, ГОСТ Р 51321.1 и СТБ МЭК 60439-1. Таблички расположены на видном месте и выполнены стойкой к внешним воздействиям маркировкой. Способ нанесения маркировки обеспечивает четкость изображения в течение всего срока службы изделия.

1.23.6. Терминал имеет маркировку на лицевой панели, содержащую:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение терминала, в виде: Терминал РТ.Х.ХХ.ХХ-Х-Х-ХХХ;
- надписи, отображающие назначение органов управления, индикации, соединителей, интерфейсов, проводников и т.д.

1.23.7. Дополнительные данные, кроме указанных на паспортной табличке, приведены в паспорте на терминал и содержат:

- сопротивление изоляции, МОм;
- номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, кВ и электрическая прочность изоляции электрических цепей, кВ;
- климатическое исполнение и категория размещения;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					46			

- габаритные размеры, мм, приводимые в последовательности: высота, ширина, глубина.

1.24. Упаковка

1.24.1. Упаковка терминала производится в упаковочный ящик - транспортную тару.

1.24.2. Терминал не подлежит консервации маслами и ингибиторами. Временная противокоррозионная защита терминала проводится с применением силикагеля-осушителя по варианту ВЗ-10 согласно ГОСТ 9.014.

1.24.3. Упаковка терминала выполняется по КД завода изготовителя и соответствует требованиям ГОСТ 23216 для условий хранения и транспортирования, а также допустимого срока сохраняемости.

- исполнение упаковки по прочности – «С» (средняя);
- категория упаковки – КУ-3А;
- тип внутренней упаковки – ВУ-ША-1;
- вид транспортной тары – ТФ-8.

1.24.4. По согласованию между Заказчиком и заводом-изготовителем допускается отгрузка терминалов с отличными от указанных в п. 1.24.3 категориями, типами упаковки и видами транспортной тары, в том числе без упаковки, если это позволяют условия хранения и транспортирования, а также допустимые сроки сохраняемости, согласованные с Заказчиком.

1.24.5. Упаковывание технической и сопроводительной документации проводится в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 23216 (п. 3.3.6).

1.24.6. Документация, отправляемая комплектно с терминалом, вложена в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки, толщиной не менее 0,1 мм.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					47

1.24.7. Пакет с документацией промаркирован четкой надписью согласно КД и требований Заказчика, указанных в договоре (контракте) на поставку оборудования.

1.24.8. Маркировку наносится:

- на пакет с документацией, если оболочка пакета непрозрачная;
- вкладывается в пакет с документацией, если оболочка пакета прозрачная, при этом документация вложена в пакет так, чтобы надпись была отчетливо видна.

1.24.9. Документация, отправляемая совместно с терминалом, уложена вместе с ним в одно грузовое место. Если терминалы упакованы в несколько грузовых мест, документация уложена в место №1.

1.24.10. По требованию Заказчика документация, отправляемая совместно с терминалом, может быть уложена в отдельное грузовое место. При этом данному грузовому месту присваивается №1.

1.24.11. При упаковывании терминала предприятием-изготовителем составляется упаковочный лист в трех экземплярах, с указанием:

- наименования и условного обозначения терминала;
- заводского номера;
- номера места;
- подписи упаковщика;
- даты упаковки.

1.24.12. Один экземпляр упаковочного листа вложен внутрь транспортной тары, второй - наклеен на тару, третий - оставлен в отделе технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя. Остальная товаросопроводительная документация размещается внутри тары или изделия.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										48

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Условия эксплуатации изделия в части воздействия внешних климатических факторов должны соответствовать требованиям п. 1.5 настоящего РЭ.

2.1.2. Условия эксплуатации изделия в части воздействия внешних механических факторов должны соответствовать требованиям п. 1.6 настоящего РЭ.

2.1.3. Возможность работы терминала в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-держателем подлинников конструкторской документации и с предприятием-изготовителем.

2.2. Подготовка изделия к использованию

ВНИМАНИЕ! ТЕРМИНАЛ ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ И ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ДОЛЖЕН БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЗЕМЛЕН.

2.2.1. Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

Обслуживание и эксплуатацию терминала разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку и имеющим аттестацию на право выполнения работ, хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию терминала. При этом следует соблюдать необходимые меры по защите изделий от воздействия статического электричества.

Выемку блоков из терминала и их установку, а также работы на разъемах терминала следует производить при обесточенном состоянии и

Инв. № подл.		Подпись и дата				Лист
Инв. № дубл.		Подпись и дата			АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	50
Взам. инв. №		Подпись и дата				
Инв. №		Подпись и дата				

ВНИМАНИЕ! ТЕРМИНАЛ ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ И ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ДОЛЖЕН БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЗЕМЛЕН.

2.2.1. Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

Обслуживание и эксплуатацию терминала разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку и имеющим аттестацию на право выполнения работ, хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию терминала. При этом следует соблюдать необходимые меры по защите изделий от воздействия статического электричества.

Выемку блоков из терминала и их установку, а также работы на разъемах терминала следует производить при обесточенном состоянии и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также сохранению терминала от повреждения.

- терминал перед включением в работу должен быть надежно заземлен.

2.2.2. Внешний осмотр, установка терминала

Произведите внешний осмотр терминала и убедитесь в отсутствии механических повреждений его оболочки. При обнаружении каких-либо несоответствий или неисправностей в оборудовании необходимо немедленно поставить в известность предприятие-изготовитель.

Терминал предназначен для установки на вертикальную плоскость шкафа или других конструкций с допустимым отклонением от вертикального положения опорной поверхности устройства до 5° в любую сторону. Крепление терминала возможно непосредственно к вертикальной плоскости шкафа или на реечных конструкциях в утопленном (с задним присоединением проводов) варианте установки с помощью следующих крепежных деталей:

- винт фиксирующий М6х16 – 4 шт.;
- гайка накидная М6 – 4 шт.

На металлоконструкции терминала предусмотрено место для подключения заземляющего проводника, который должен использоваться только для присоединения к заземляющему контуру.

Подключение терминала следует выполнять согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ.

2.2.3. Подготовка терминала к работе

Терминал не подвергается консервации смазками и маслами и какой-либо расконсервации не требуется.

Предприятие-изготовитель выпускает полностью испытанный и работоспособный терминал в исполнении, соответствующем заказу.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										51

Для работы с терминалом могут использоваться:

- USB клавиатура;
- USB манипулятор типа «мышь»;
- USB накопитель памяти.

Работа с терминалом по каналам связи с помощью ПО (Клиентское ПО РЗА или Конфигуратор ЦПС) является предпочтительным способом для изменения уставок и просмотра их фактических значений, т.к. дисплей ПК может отображать больше информации в простом понятном формате.

2.3.Использование изделия

2.3.1. Включение терминала

Включение терминала производится подачей напряжения питания на клеммы оперативного постоянного тока. При этом на лицевой плите терминала должен светиться светодиодный индикатор зеленого цвета «Питание», свидетельствующий о наличии напряжения питания терминала.

При включении питания автоматически запускается программа диагностики, проверяющая работоспособность основных узлов и блоков системы:

- функционирование сигнального процессора;
- исправность выходных реле;
- исправность оперативной памяти и памяти программ.

После чего производится запуск операционной системы и сервисного ПО терминала.

При исправной аппаратной части и готовности выполнять требуемые функции после загрузки операционной системы на дисплее терминала отображается интерфейс клиентского ПО терминала.

При обнаружении аппаратной неисправности при включении питания или при перезапуске, в случае неуспешного повторного тестирования

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					

начинает светиться светодиодный индикатор красного цвета «НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА» на лицевой панели терминала.

Выделяются следующие режимы работы терминала защиты:

- дежурный режим. В этом режиме в окне клиентского ПО терминала отображаются наименование защищаемого присоединения, текущие дата и время, а также измеряемые значения токов и напряжений.

- режим изменения уставок и параметров терминала. Переход в этот режим производится нажатием указателя мыши на окне программы и последующим вводом пароля, указанным в паспорте на устройство. В дополнение к параметрам, отображаемым в дежурном режиме, в этом режиме появляется возможность редактировать уставки терминала. Выход из режима изменения уставок производится автоматически.

2.3.2. Управление терминалом защиты

Оперативное управление терминалом защиты осуществляется с помощью программного обеспечения «Терминал РЗА».

Инв. № подл.	Подпись и дата				Лист										
	Инв. № дубл.														
	Взам. инв. №														
	Подпись и дата														
<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ 53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата											

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

3.1. Общие положения

3.1.1. Для терминала целесообразно использовать периодическую форму технического обслуживания (ТО) с циклом в 6 лет.

3.1.2. Периодичность планового ТО терминала и его виды в соответствии с "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 - 35 кВ" РД 153-34.3-35.613-00 приведены в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1 – Виды технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность технического обслуживания
Проверка (наладка) при новом включении	При вводе в эксплуатацию
Первый профилактический контроль	Через 18 месяцев после ввода в эксплуатацию
Профилактический контроль	Один раз в 4 года
Тестовый контроль	Не реже одного раза в год
Технический осмотр	Устанавливается эксплуатирующей организацией

3.1.3. Профилактические работы могут производиться в соответствии с актуальными правилами и инструкциями эксплуатирующих организаций.

3.1.4. Рекомендуется проводить профилактический контроль терминала одновременно с профилактикой вторичного оборудования распределительных устройств подстанций.

3.1.5. Проведение ремонтов при плановом техническом обслуживании терминала не предусматривается.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	Лист
											54

3.2.Порядок технического обслуживания

3.2.1. Техническое обслуживание терминала должен проводить инженерно-технический персонал эксплуатирующей организации, имеющий соответствующую квалификацию в объеме производства данных работ и эксплуатационных документов терминала, прошедший инструктаж по технике безопасности, имеющий допуск не ниже третьей группы по электробезопасности.

3.2.2. Проверку при новом включении проводить в соответствии с п. 2.3.

3.2.3. Порядок прочих видов ТО представлен в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1 – Виды технического обслуживания

Наименование работ	Вид технического обслуживания			
	ППК*	ПК*	ТК*	ТО*
Внешний осмотр	+	+	-	+
Проверка сопротивления изоляции	+	+	-	-
Подключение внешних цепей	+	+	-	+
Заземление	+	+	+	+
Чистка	+	+	+	-
Проверка результатов самодиагностики	+	+	+	+
Тестовая проверка	+	+	+	-
Задание и проверка конфигурации и уставок	+	+	-	-
Проверка сохранения параметров настройки	+	+	-	-
Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений	+	-	-	-
* ППК – первый профилактический контроль; ПК – профилактический контроль; ТК – тестовый контроль; ТО – технический осмотр.				

3.3.Чистка

3.3.1. При проведении чистки должно быть выполнено удаление пыли и загрязнений с внешних поверхностей терминала.

3.3.2. Удаление пыли и загрязнений проводить бязью, смоченной в спирте этиловом ГОСТ 17299-78.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	Лист
						55

3.3.3. Проведение технического обслуживания внутренних элементов терминала не требуется в течение всего срока эксплуатации блока.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										56

4. КОНСЕРВАЦИЯ, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия хранения в неотапливаемых хранилищах по ГОСТ 15150, п. 10 в части климатических воздействий для исполнений УХЛЗ, УХЛЗ.1, УХЛ2.1, О4 – 3(-50 - +50) °С; для исполнения УХЛ 4 – 2(-50 - +40) °С.

Условия транспортирования в закрытом транспорте по ГОСТ 15150 в части климатических воздействий для исполнений УХЛ4, УХЛЗ.1, УХЛЗ, УХЛ2.1 – 5(-60 - +50) °С; для исполнения О4 – 6(-60 - +60) °С.

При наличии в составе изделия ЖК-дисплея (исполнение терминала УХЛ 4) нижнее значение температуры транспортирования и хранения – минус 20 °С.

Условия транспортирования по ГОСТ 23216 в части механических воздействий – С.

Условия хранения по ГОСТ 15150 - 1(Л) - отапливаемое хранилище. Гарантийный срок хранения у потребителя в упаковке и консервации завода-изготовителя – 3 года.

Транспортирование изделия может производиться любым видом транспорта в закрытых транспортных средствах. При транспортировке воздушным путем изделие необходимо размещать в герметичных отапливаемых отсеках.

Крепление тары в транспортных средствах осуществляют в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида. Транспортная тара должна быть закреплена в транспортном средстве так, чтобы исключалась возможность ее перемещения и соударения при транспортировании.

Для исключения чрезмерных механических нагрузок во время транспортирования тара должна оставаться в вертикальном положении в соответствии с манипуляционным знаком «ВЕРХ. НЕ КАНТОВАТЬ», указанным на транспортной таре.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										57

При перегрузках должно быть обеспечено выполнение требований, соответствующих манипуляционному знаку «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО».

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении изделия должны предохраняться от падения, резких ударов, воздействию атмосферных осадков, солнечной радиации, пыли.

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

Упакованные изделия, транспортируемые при температуре от 0 °С до плюс 10 °С, допускается распаковывать не менее чем через 24 часа, а при температуре ниже 0 °С – не менее чем через 48 часов после их переноса в отапливаемое помещение.

Расположение устройств в хранилище должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Расстояние между стенами, полом и устройством должно быть не менее 0,1 м. Расстояние между отопительными устройствами и изделием должно быть не менее 0,5 м.

Если требуемые условия транспортирования и хранения, и (или) допустимые сроки хранения отличаются от указанных, то изделия поставляются для условий транспортирования, хранения и сроков сохраняемости, согласованных с Заказчиком и (или) установленных в договоре (контракте) на поставку оборудования.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										58
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

5. УТИЛИЗАЦИЯ

После окончания установленного срока службы терминал подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется, терминал не представляет опасности для окружающей среды. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

Основным методом утилизации является разборка изделия. Детали должны быть рассортированы для утилизации. Из состава терминала подлежат утилизации черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструктивную и электротехническую, а цветные металлы – на медные и алюминиевые сплавы.

Утилизация (переработка) деталей терминала проводится на основе действующих норм для каждого вида материалов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										59

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Структурная схема терминала РЗА

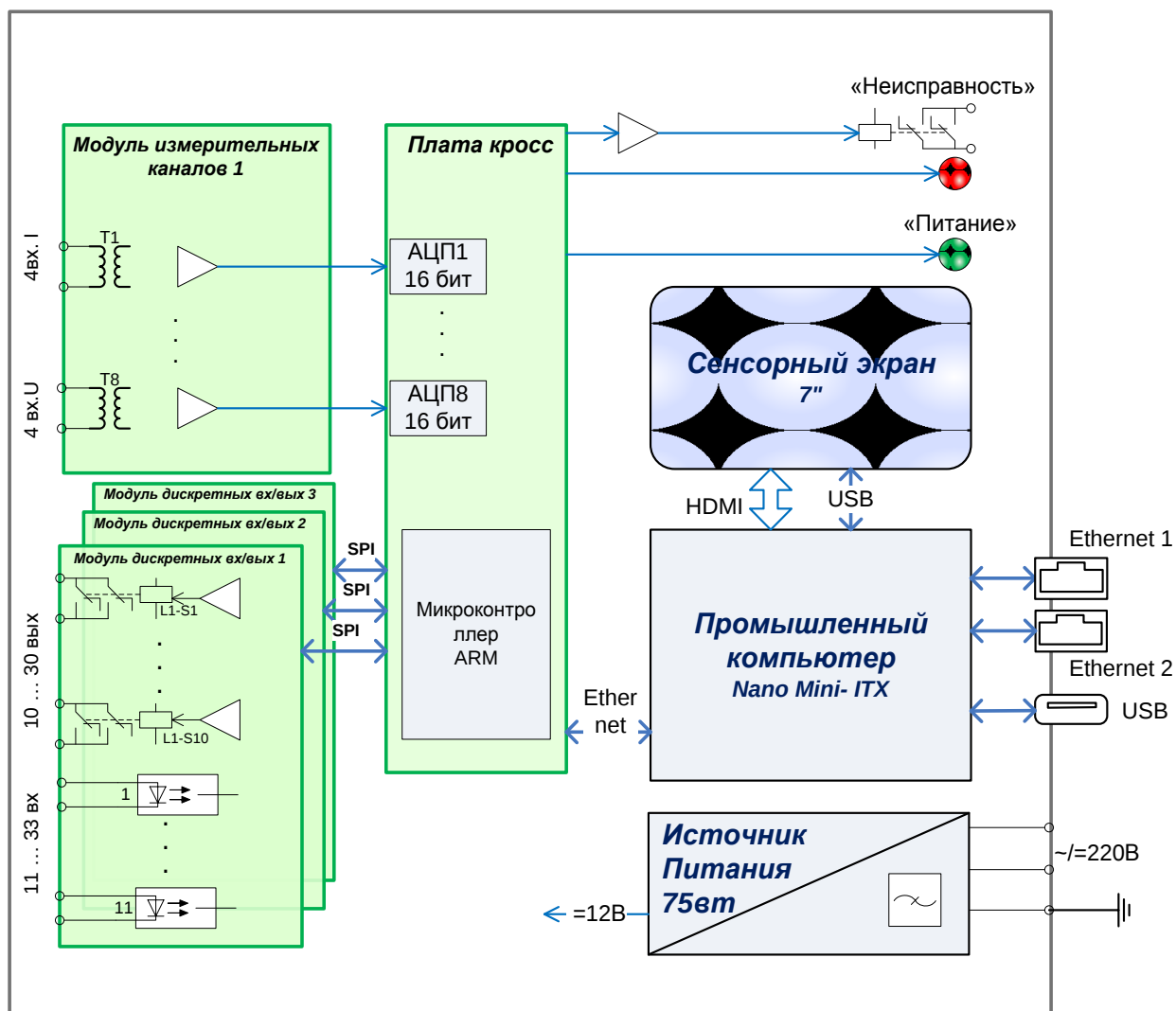


Рисунок А.1 – Структурная схема терминала

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ
					Лист 60

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Общий вид, габаритные и установочные размеры терминала

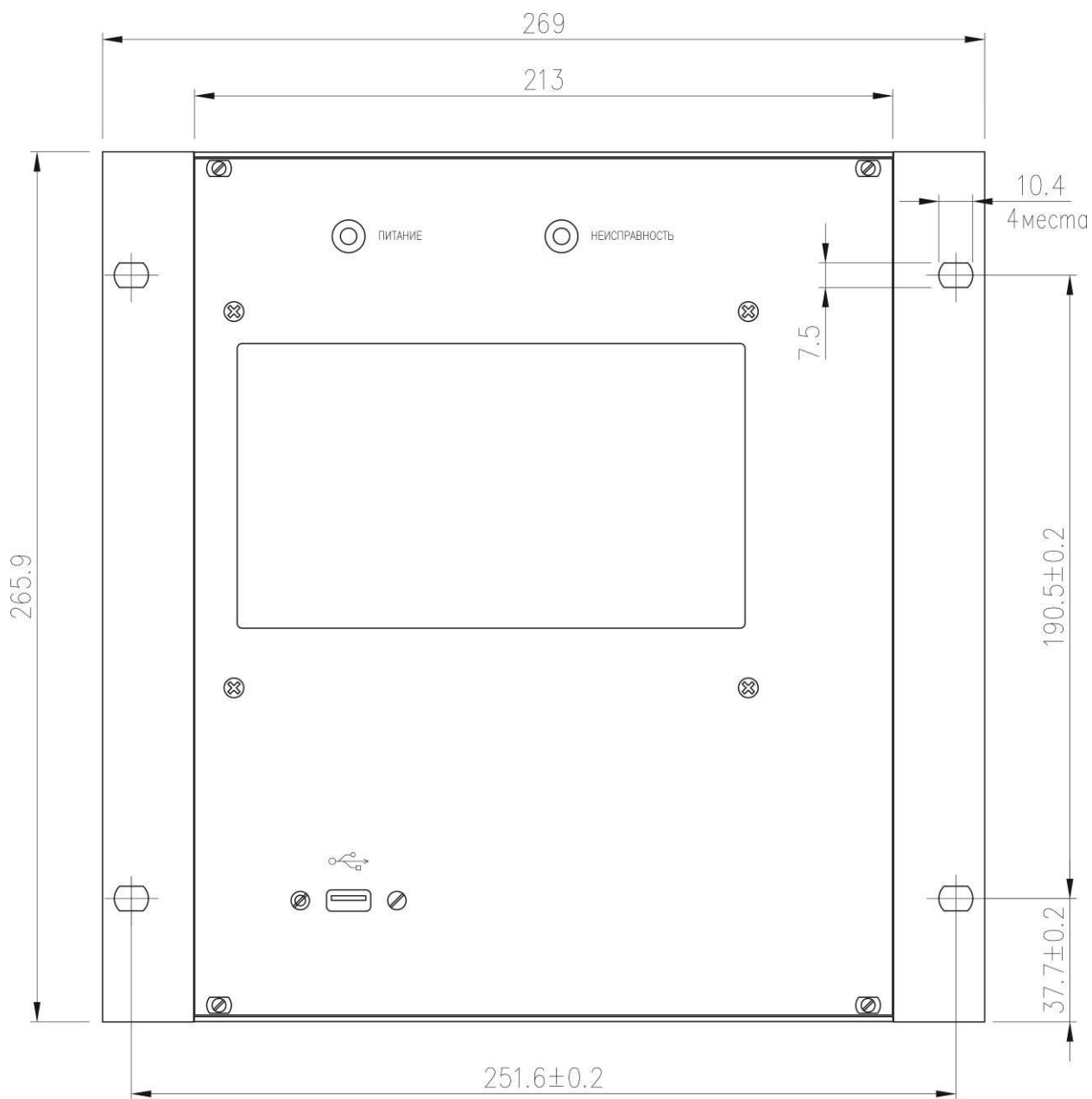
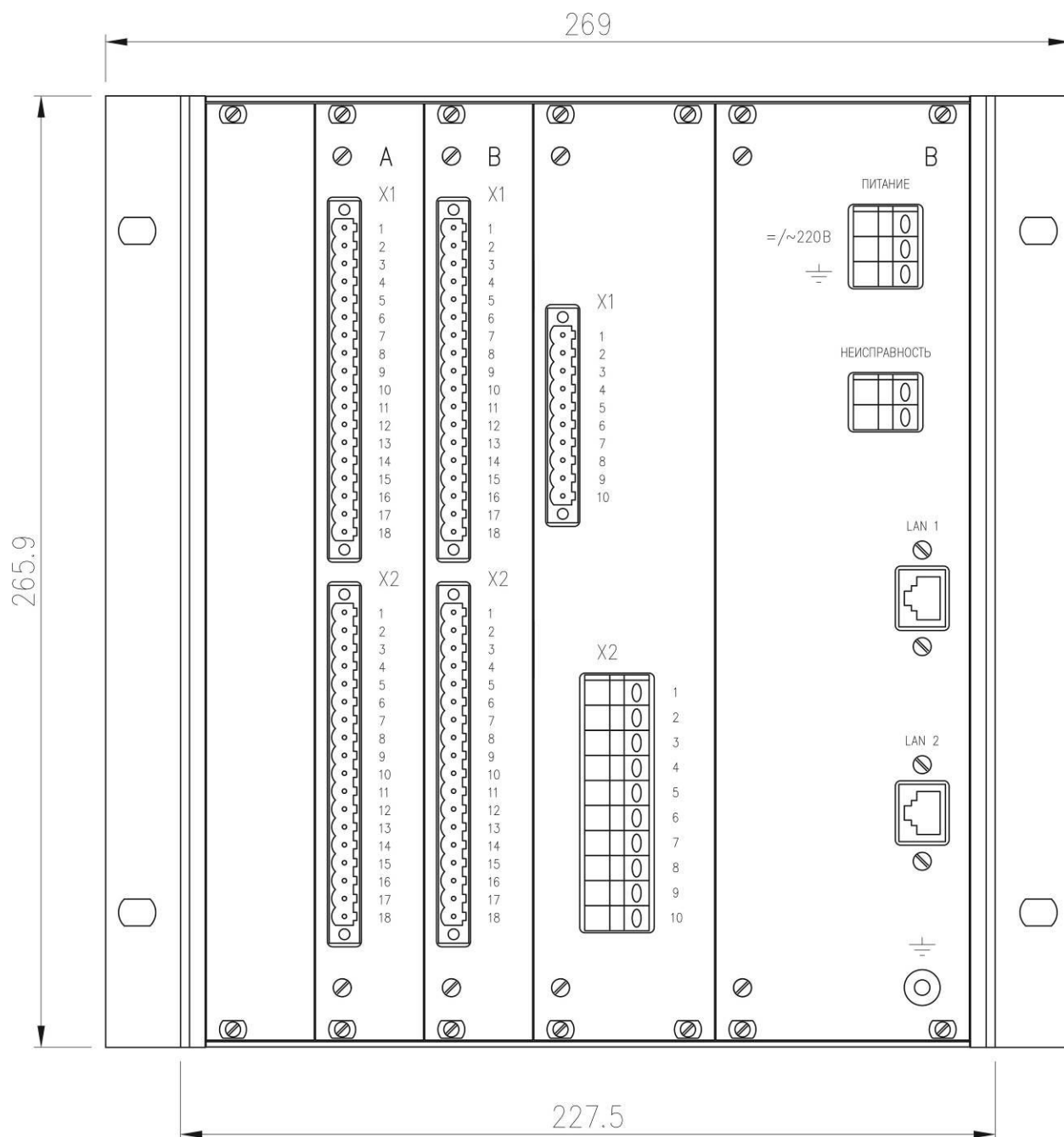


Рисунок Б.1 – Вид спереди

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

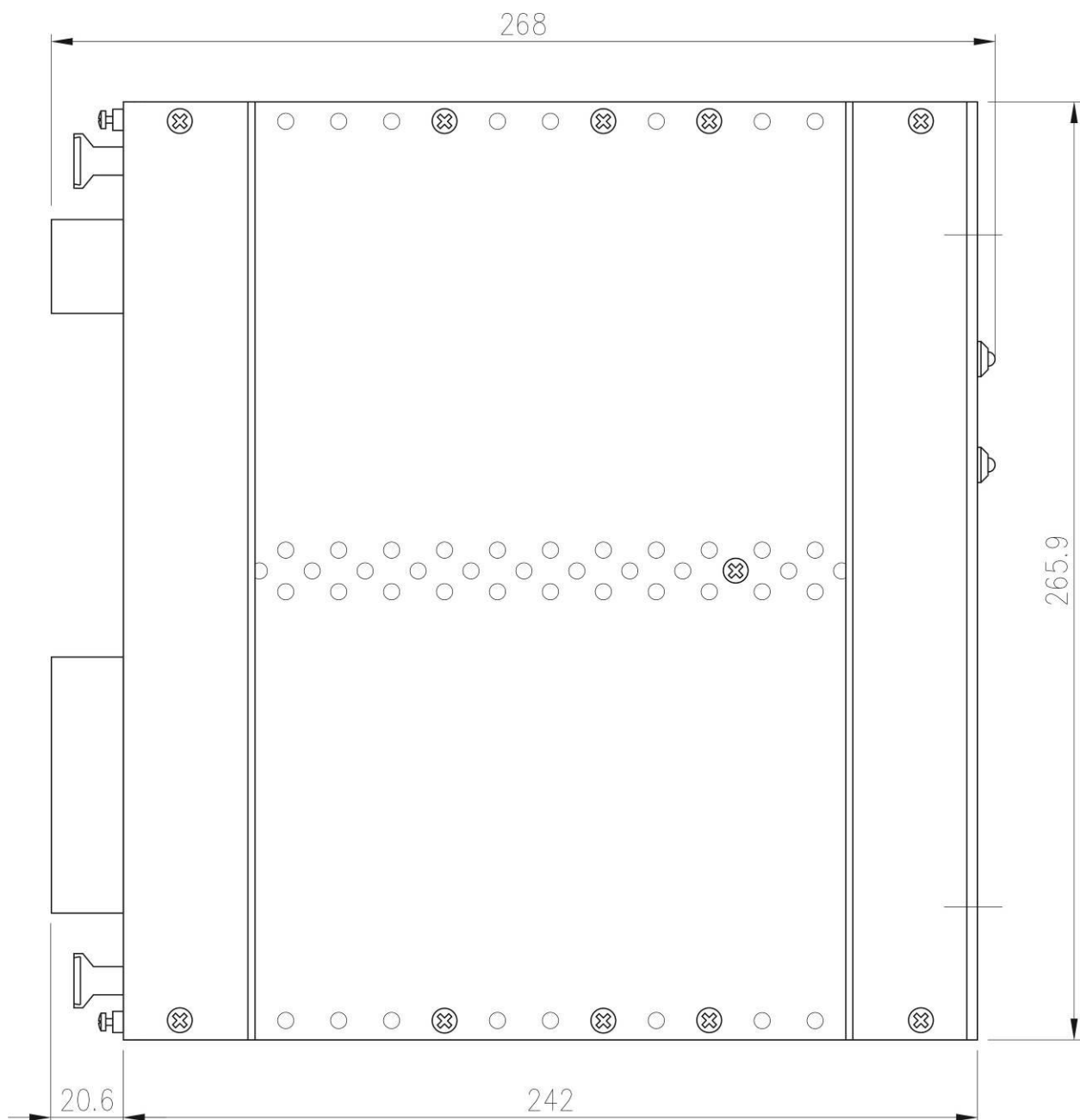


Рисунок Б.3 – Вид слева

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

Разметка для крепления

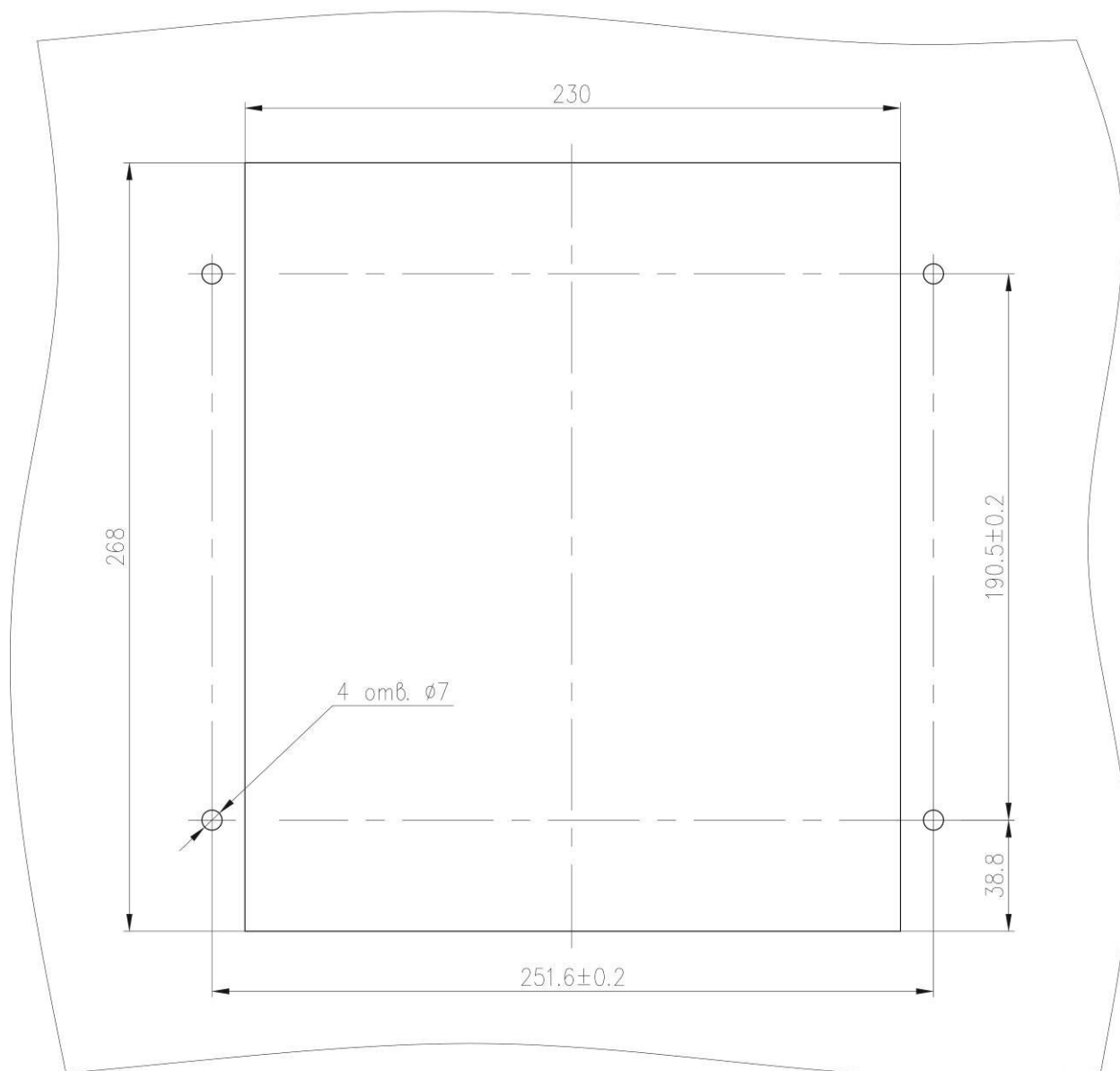


Рисунок Б.4 - Схема крепления

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Структура условного обозначения терминалов

РЗА

Терминал РТ Х ХХ ХХ – Х – Х – УХЛ 4

Низковольтные комплектные устройства (НКУ) микропроцессорной релейной защиты и автоматики электрической сети общего назначения напряжением от 6 до 35 кВ

РТ – от англ. protection terminal (терминал защиты)

Класс напряжения:

- «9» – 6-35 кВ

Тип защищаемого объекта:

- «00» – защита (авто)трансформатора
- «10» – защита линий
- «11» – защита пунктов секционирования
- «20» – защита шин, ошиновок
- «21» – дифференциальная защита шин, ошиновок
- «22» – дуговая защита шин
- «25» – защита СВ (ШСВ)
- «26» – защита ОВ
- «27» – защита ТН
- «28» – защита конденсаторных батарей
- «30» – защита двигателя
- «40» – автоматика аварийного режима
- «60» – АСУ
- «61» – сигнализация
- «62» – ОМП
- «63» – оперативная блокировка переключения коммутационных аппаратов
- «64» – измерения
- «70» – автоматика нормального режима
- «71» – управление РПН

Комбинация защит (номер разработки и т.д.)

Исполнение терминала по номинальному переменному току:

- «1» – 1 А;
- «2» – 5 А.

Исполнение шкафа по номинальному напряжению оперативного постоянного тока:

- «1» – 220 В;
- «2» – 110 В.

Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150

Примечание. Номер разработки терминала определяется установленным в терминале программным обеспечением

Пример обозначения Терминала: ТЕРМИНАЛ РЗА РТ.9.28.00 – 1 – 1 – УХЛ4

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

					АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЗ	Лист
						65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расшифровка обозначения: Терминал релейной защиты, автоматики и управления для сетей 6-35 кВ, предназначенный для защиты батарей статических конденсаторов, номер разработки 00, на номинальный переменный ток 1 А, номинальный оперативный постоянный ток напряжением 220 В, для умеренно-холодного климата 4 категории размещения.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ				Лист
									66

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Ведомость цветных металлов

Наименование металла, сплава	Количество цветных метал лов, содержащихся в изделии, кг			Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, кг			Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделия
	Классификация по группам ГОСТ 1639						
	II	III	IV	II	III	IV	
Медь и сплавы на медной основе	0,1	0,16	–	0,1	0,16	–	Частично
Алюминий и его сплавы	–	0,12	0,085	–	0,12	0,085	Частично

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Перечень оборудования и средств измерения,
необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала**

Наименование	Тип оборудования	Основные технические характеристики
Измеритель сопротивления	Sonel MIC-2500	50 кОм – 10 ГОм; ПГ $\pm (3 \% + 20 \text{ емр}^*)$; 500; 1000; 2500 В
Мультиметр цифровой	APPA-91	0,1 мВ – 1000 В; ПГ $\pm 1,0 \%$ (для $U=$) 0,1 мВ – 750 В; ПГ $\pm 2,0 \%$ (для $U\sim$) 0,1 Ом – 20 МОм; ПГ $\pm 2,0 \%$
Источник постоянного напряжения	GEN300-5	(0 – 300) В; ПГ $\pm (0,005 \cdot U_{\text{уст.}}^{**} + 150 \text{ мВ})$
Универсальная пробойная установка	GW Instek GPT-715A	до 5 кВ; ПГ $\pm 3 \%$
Комплекс программно-технический измерительный (по наличию)	PETOM-51	(0,15 – 60) А; ПГ $\pm 0,5 \%$ (0,05 – 240) В; ПГ $\pm 0,5 \%$
	OMICRON CMC-356	6' $\sim (0 - 32)$ А; ПГ $\pm 0,15 \%$ 4' $\sim (0 - 300)$ В; ПГ $\pm 0,08 \%$
Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98	-	(0 – 3000) мм; Класс точности 3
Ключ динамометрический	BETA	(0,2 – 200) Н·м; $\pm 5 \%$
Штангенциркуль по ГОСТ 166-89	ШЦЦ- I -150-0,01	(0 – 150) мм; ПГ $\pm 0,03 \text{ мм}$
Генератор импульсных напряжений	ИГВИ-12КВ (1,2/50)-М2	ПГ $\pm 5 \%$
Делитель напряжения	ДН1000-12КВ	ПГ $\pm 5 \%$
* емр – единица младшего разряда. ** Ууст. – устанавливаемое значение выходного напряжения. Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам.		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Схема электрическая подключения терминала

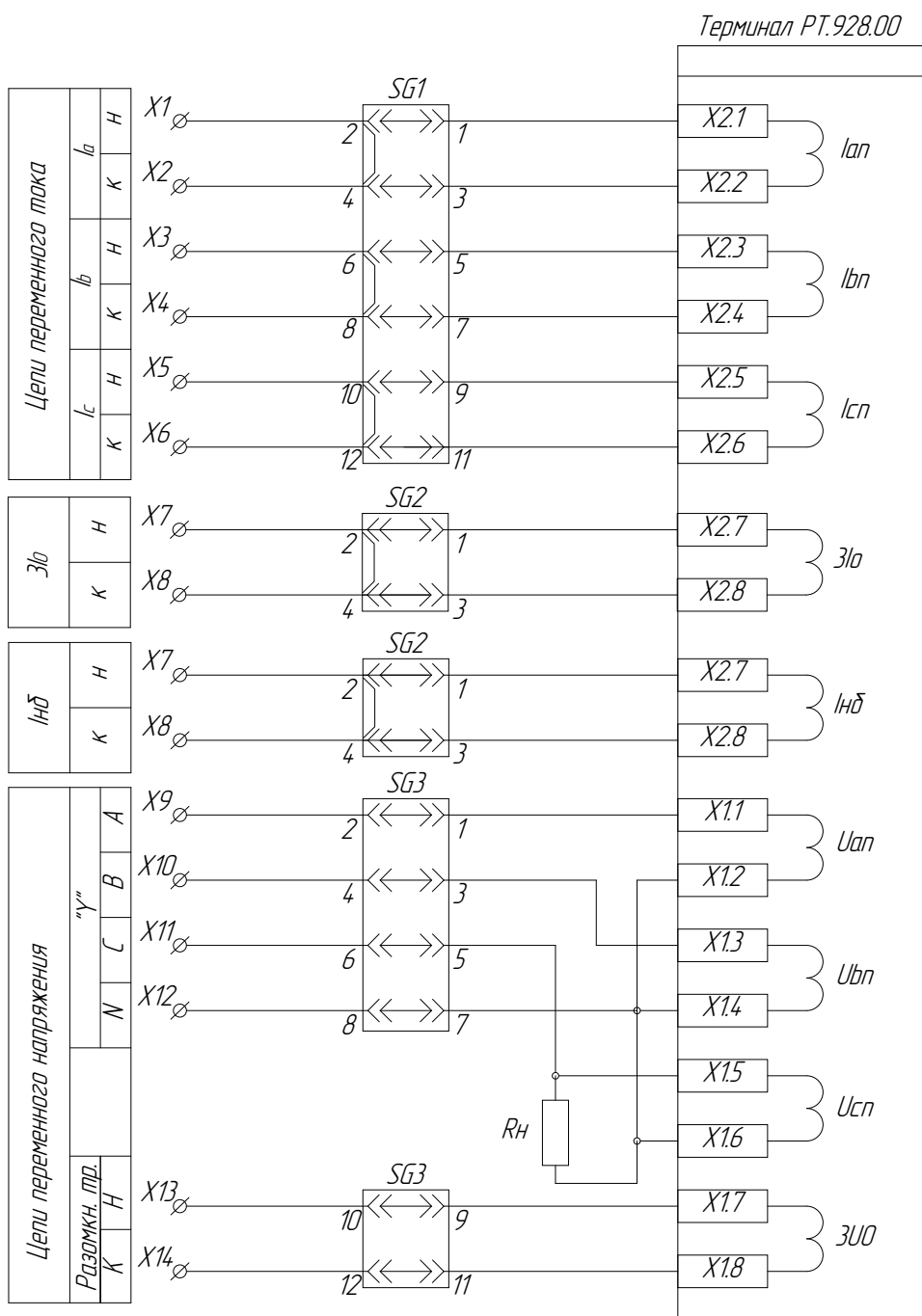


Рисунок Е1 – схема электрическая подключения

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Конфигурация дискретных входов представлена на рисунке Ж. 1

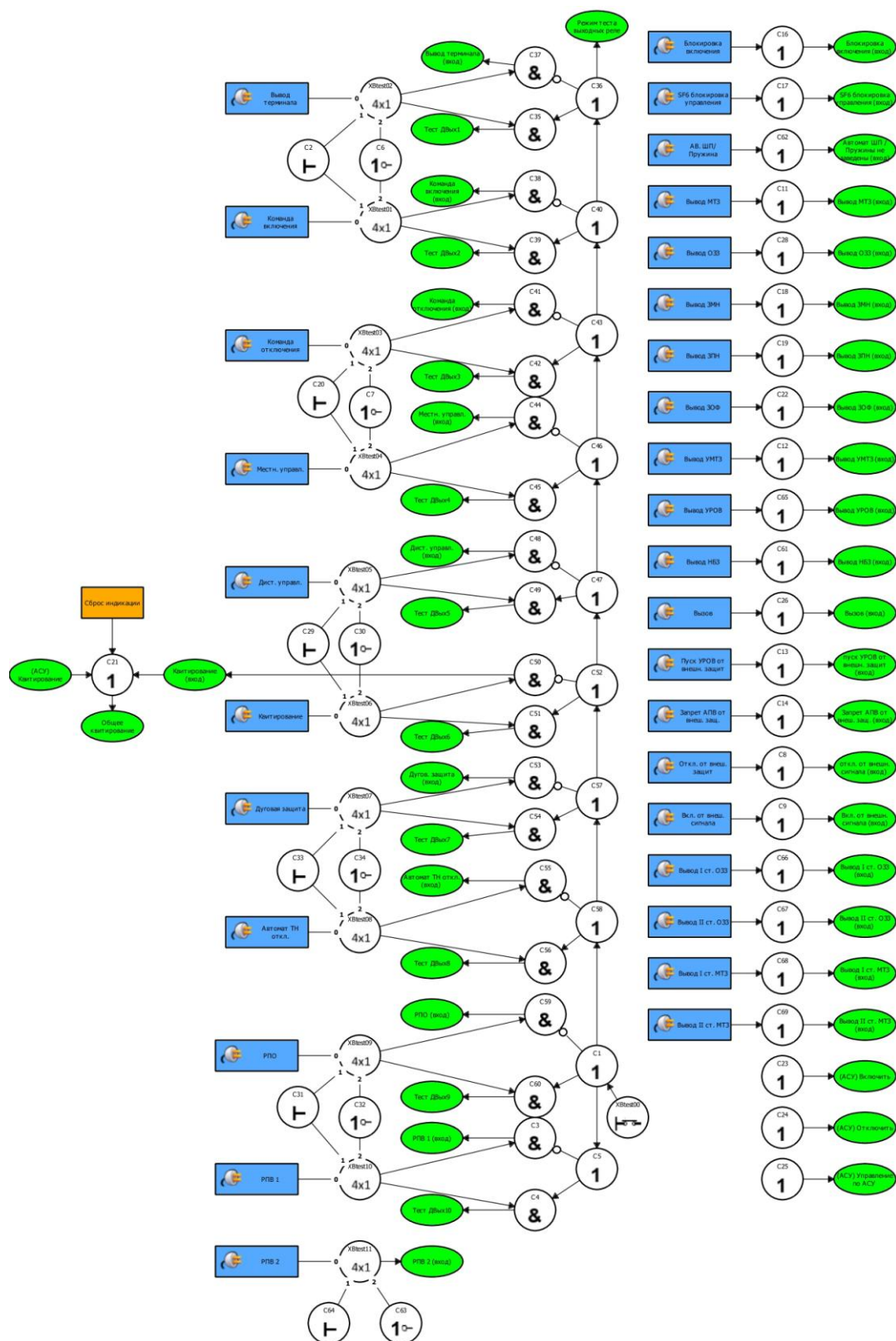
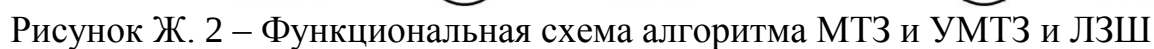


Рисунок Ж. 1 – Конфигурация дискретных входов с возможностью теста реле

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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



```

graph LR
    ZP[Защита от перегрузки ПО] --> C2((C2))
    VT[Вывод терминала вход] --> C2
    C2 --> C1((C1))
    C1 --> PZ[Пуск ЗПТ]
    PZ --> DT[DTpToc09]
    DT --> SZ[Сигнал ЗПТ]
    SZ --> C3((C3))
    C3 --> SR[Срабатывание ЗПТ]
    XBpToc09((XBpToc09)) --> C2
    XBpToc10((XBpToc10)) --> C3
  
```

Рисунок Ж. 3 – Функциональная схема алгоритма ЗПТ

Функциональная схема алгоритма дуговой защиты представлена на рисунке Ж. 4

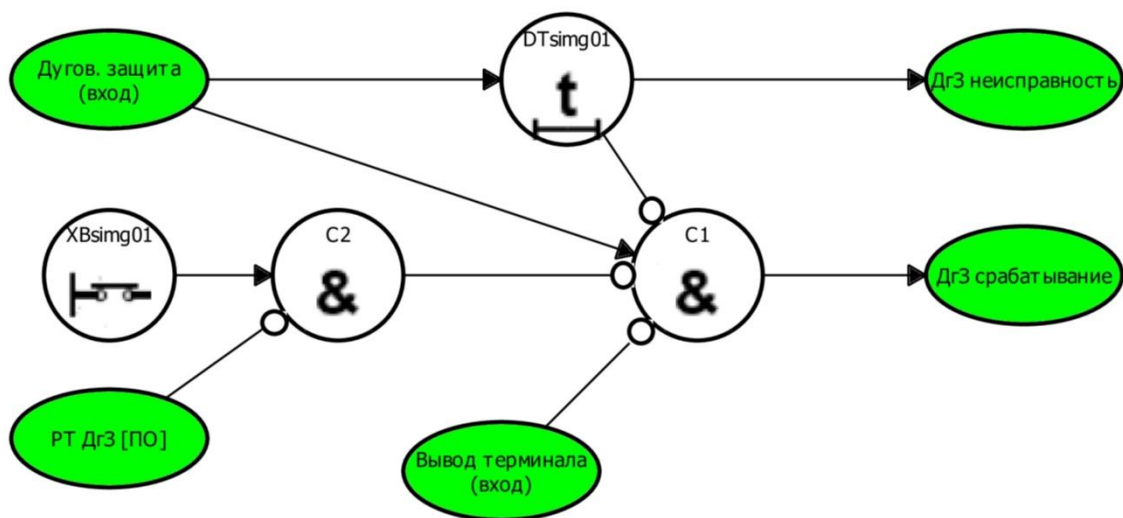


Рисунок Ж. 4 – Функциональная схема алгоритма дуговой защиты

Функциональная схема алгоритма защиты от однофазных замыканий на землю представлена на рисунке Ж. 5

Инв. № подл.	Подпись и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Подпись и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	Лист
						72

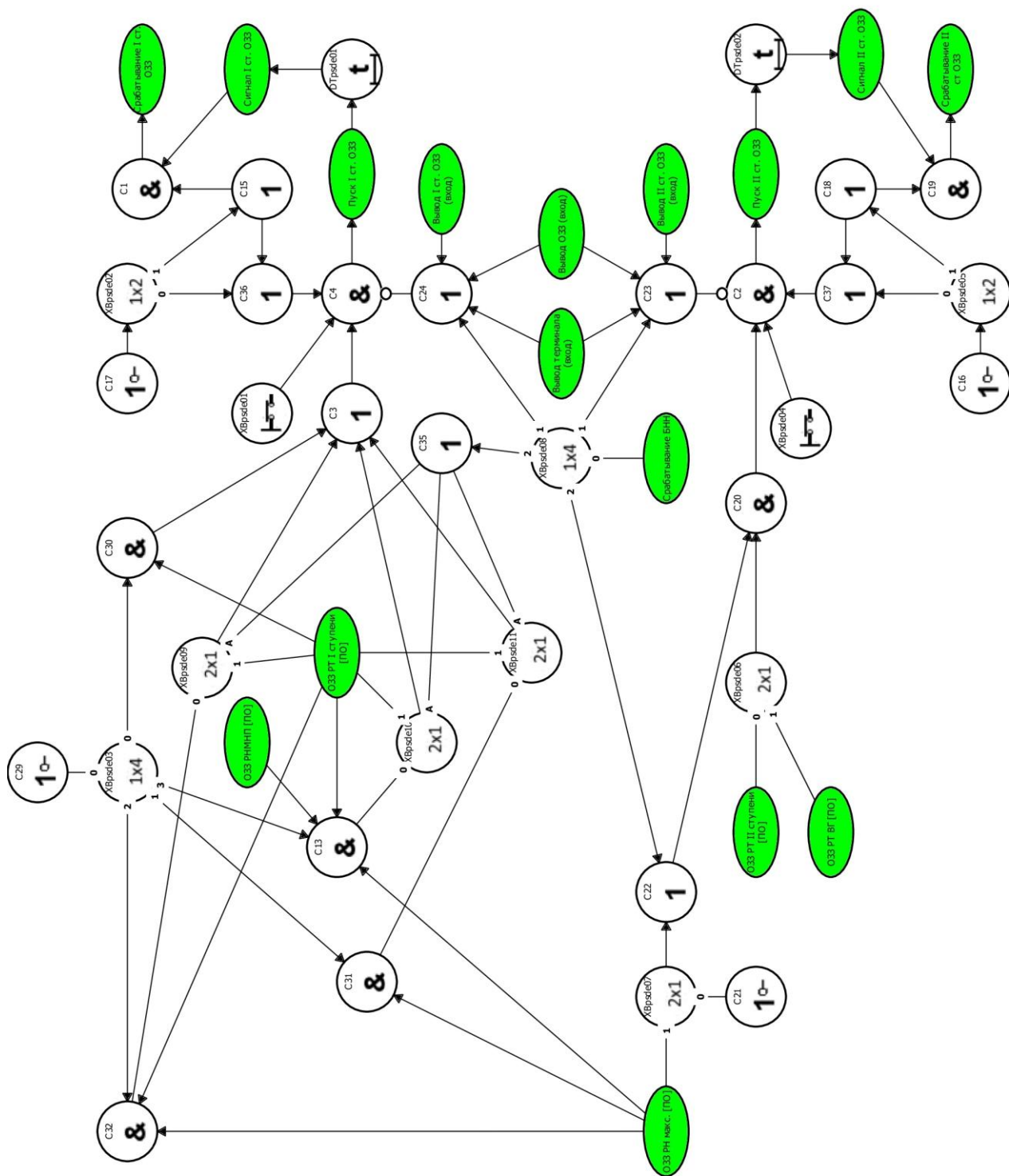


Рисунок Ж. 5 – Функциональная схема алгоритма защиты от однофазных замыканий на землю

Функциональная схема алгоритма защиты от обрыва фаз и несимметрии нагрузки представлена на рисунке Ж. 6

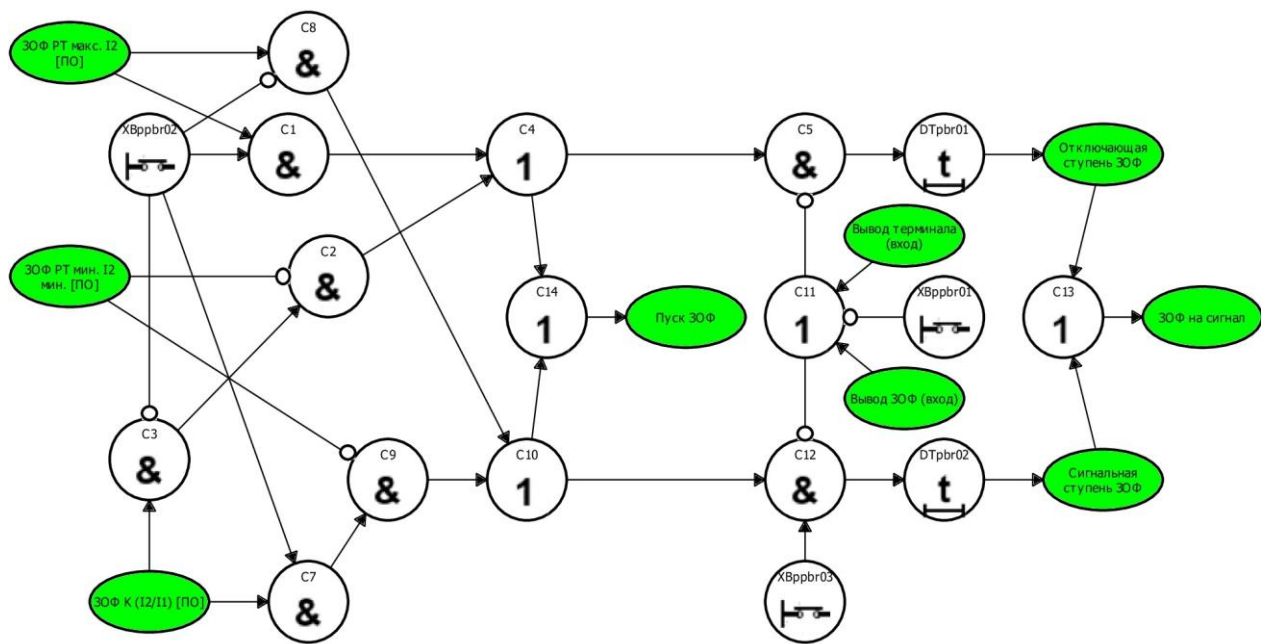


Рисунок Ж. 6 – Функциональная схема алгоритма ЗОФ

Функциональная схема алгоритма защиты минимального напряжения представлена на рисунке Ж. 7

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	Лист
											74

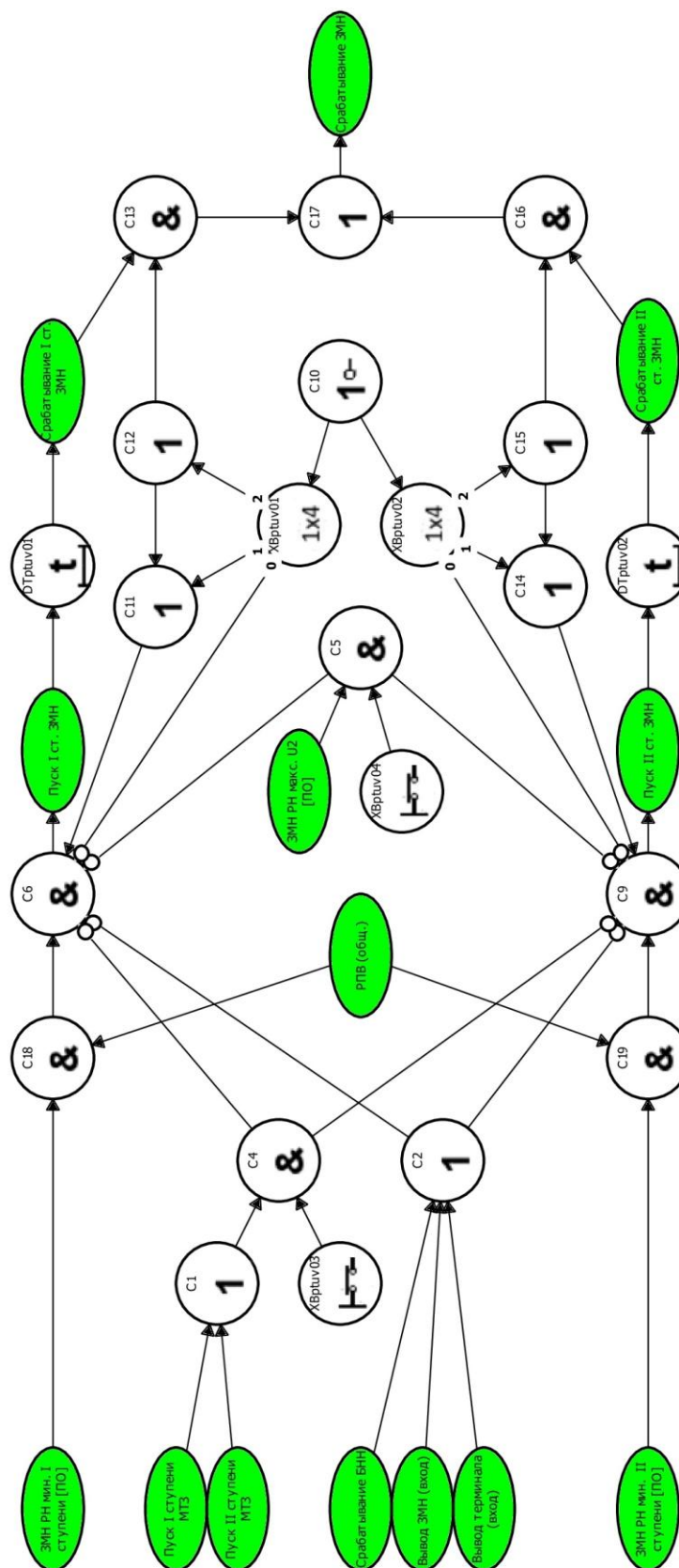


Рисунок Ж. 7 – Функциональная схема алгоритма ЗМН

Функциональная схема алгоритма защиты от повышения напряжения представлена на рисунке Ж. 8

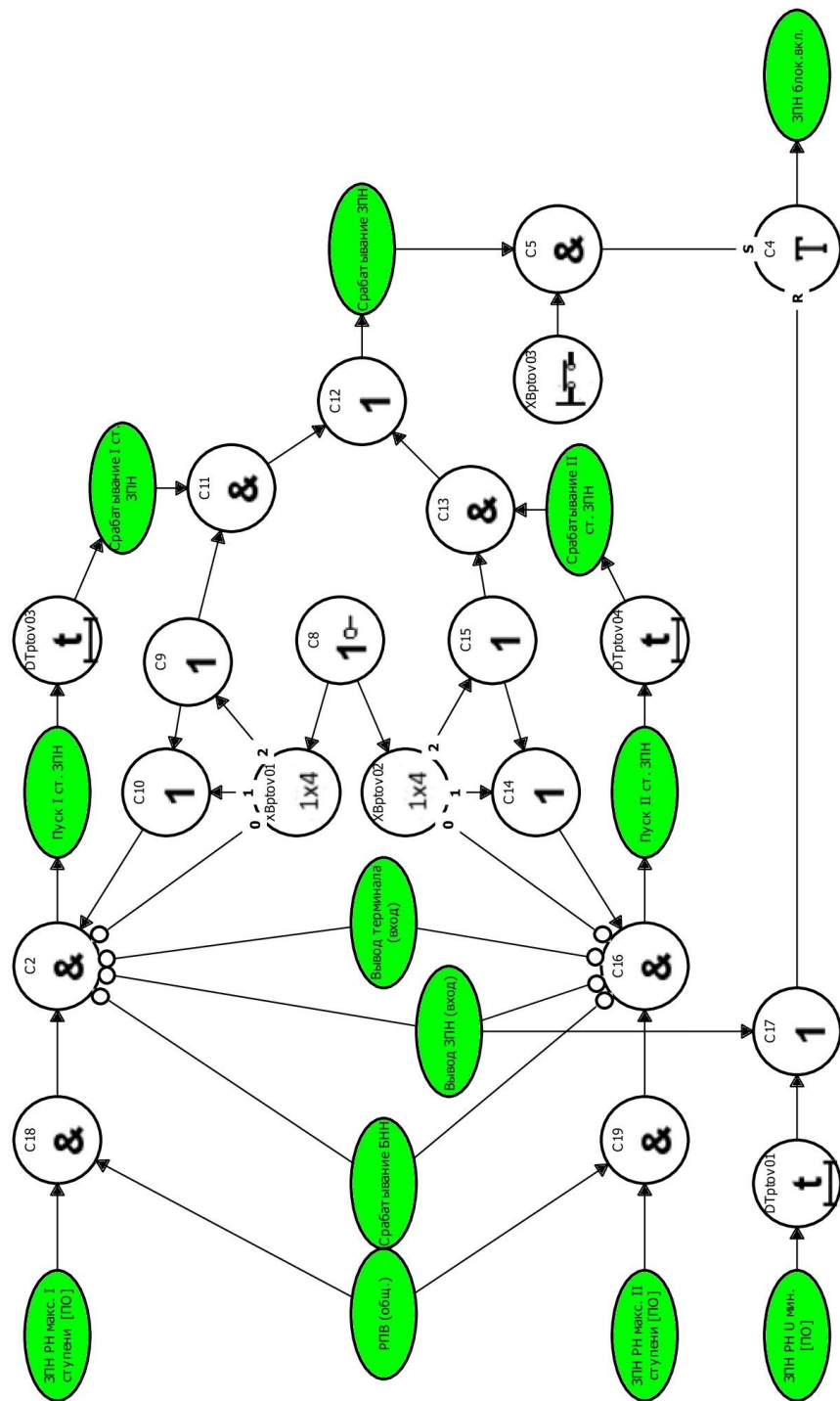


Рисунок Ж. 8 – Функциональная схема алгоритма ЭПН

Функциональная схема алгоритма небалансной защиты представлена на рисунке Ж. 9

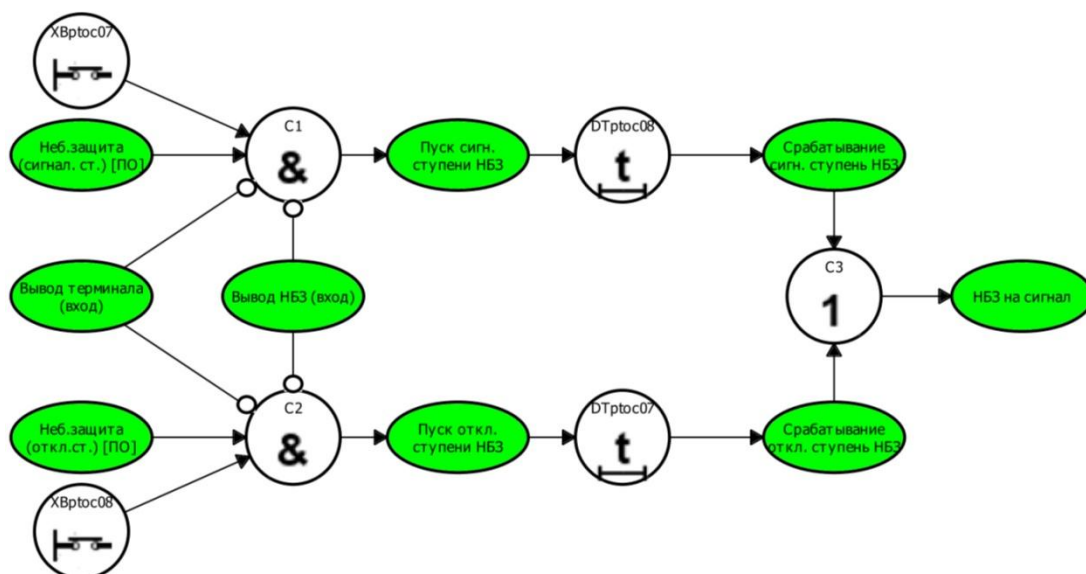


Рисунок Ж. 9 – Функциональная схема алгоритма небалансной защиты

Функциональная схема алгоритма устройства резервирования при отказе выключателя представлена на рисунке Ж. 10

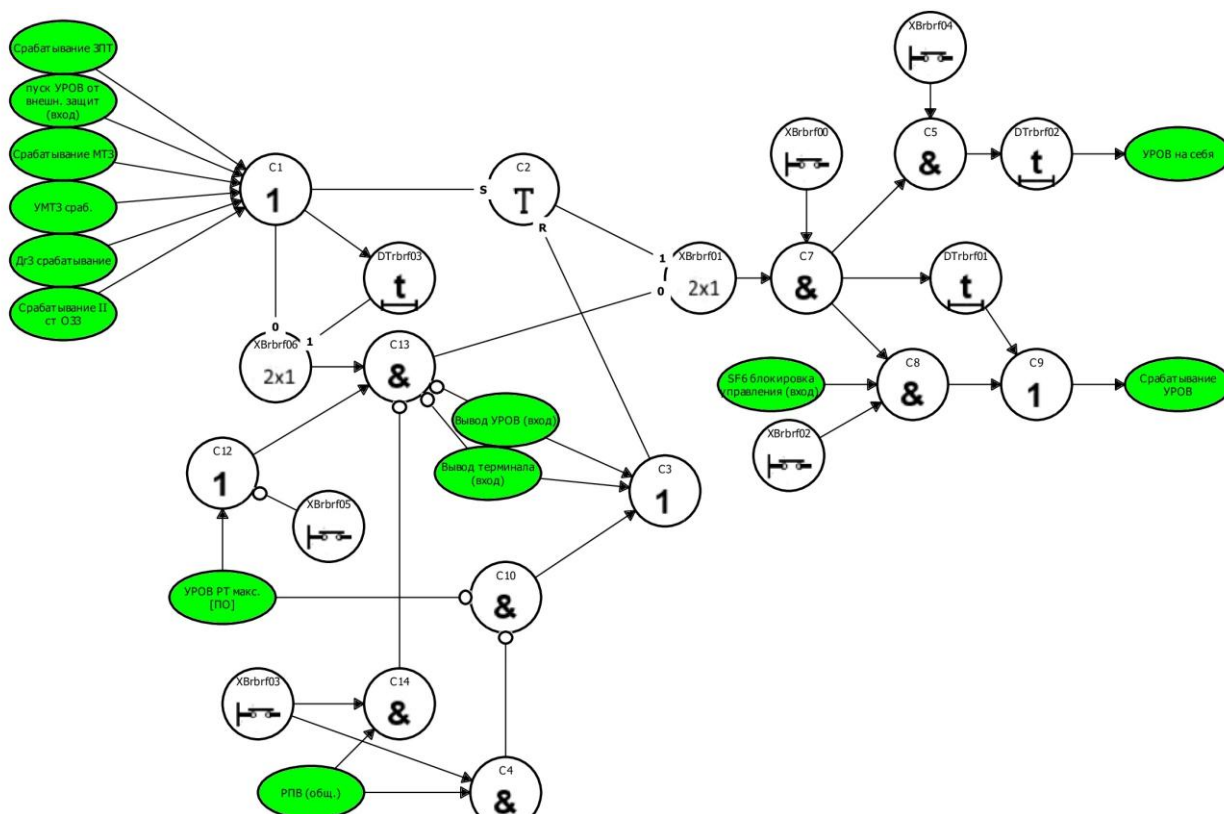


Рисунок Ж. 10 – Функциональная схема алгоритма УРОВ

Функциональная схема автоматики повторного включения представлена на рисунках Ж. 11 – Ж. 12

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

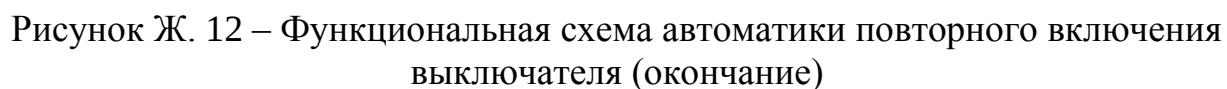


Рисунок Ж. 13 – Функциональная схема блокировки неисправности в цепях
напряжения (начало)

Функциональная схема алгоритма блокировки включения по напряжению представлена на рисунке Ж. 15.

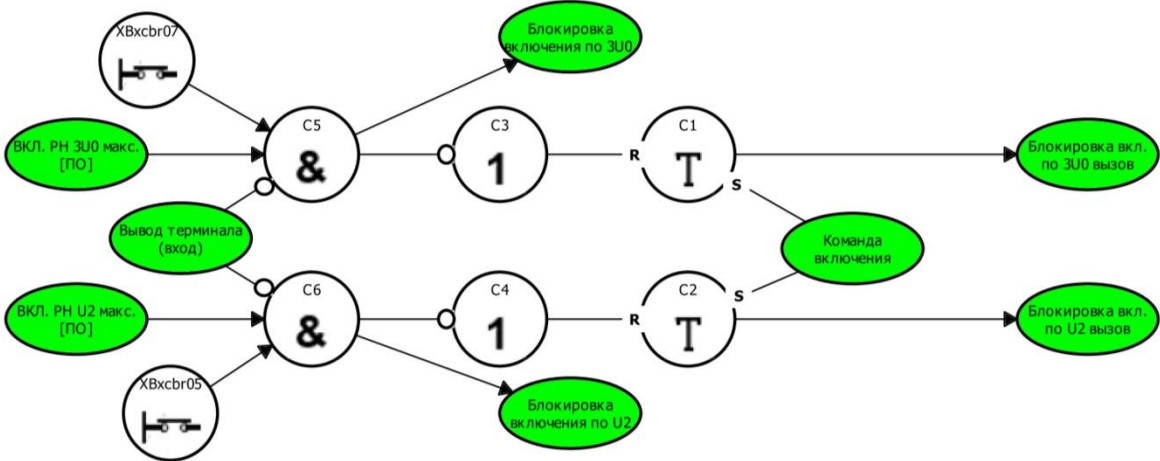


Рисунок Ж. 15 – Функциональная схема алгоритма блокировки включения по напряжению

Функциональная схема алгоритма диагностики представлена на рисунке Ж. 16.

Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
	Взам. инв. №			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
	Взам. инв. №			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ				
Лист 81				

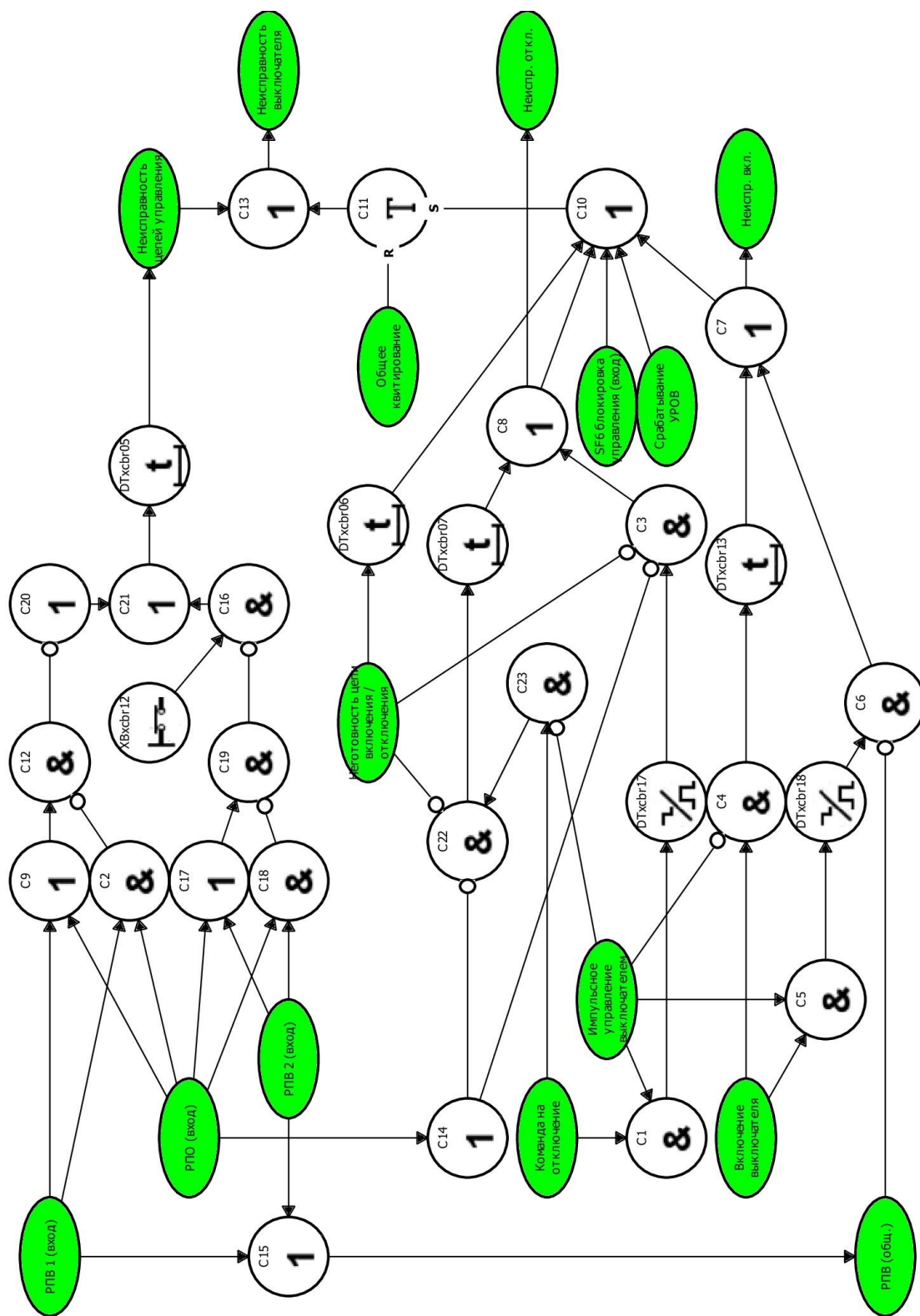


Рисунок Ж. 16 – Функциональная схема алгоритма диагностики

Функциональная схема алгоритма управления выключателем - отключение представлена на рисунке Ж. 17.

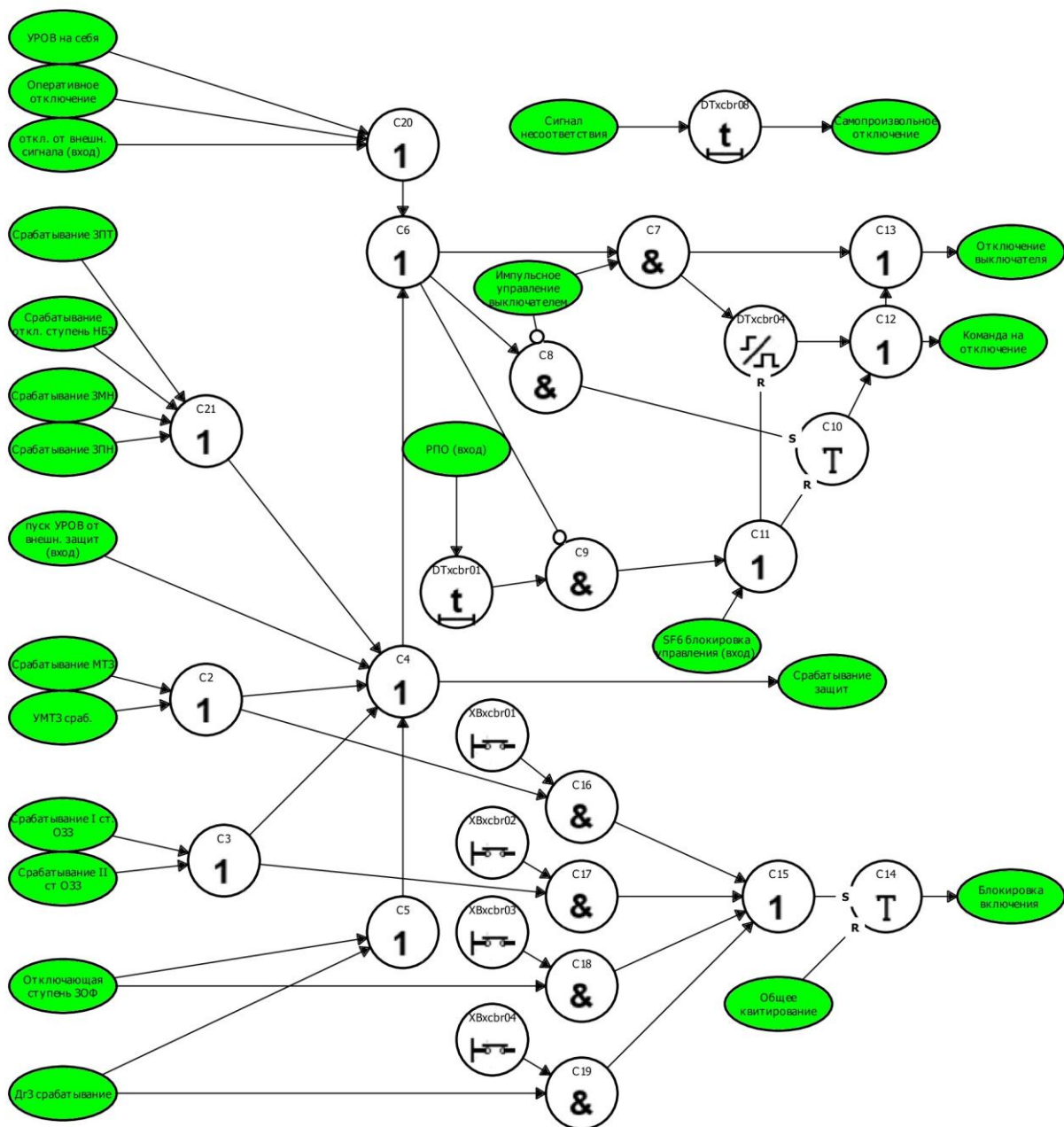


Рисунок Ж. 17 – Функциональная схема формирования команды отключения

Функциональная схема алгоритма управления выключателем - включение представлена на рисунке Ж. 18.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

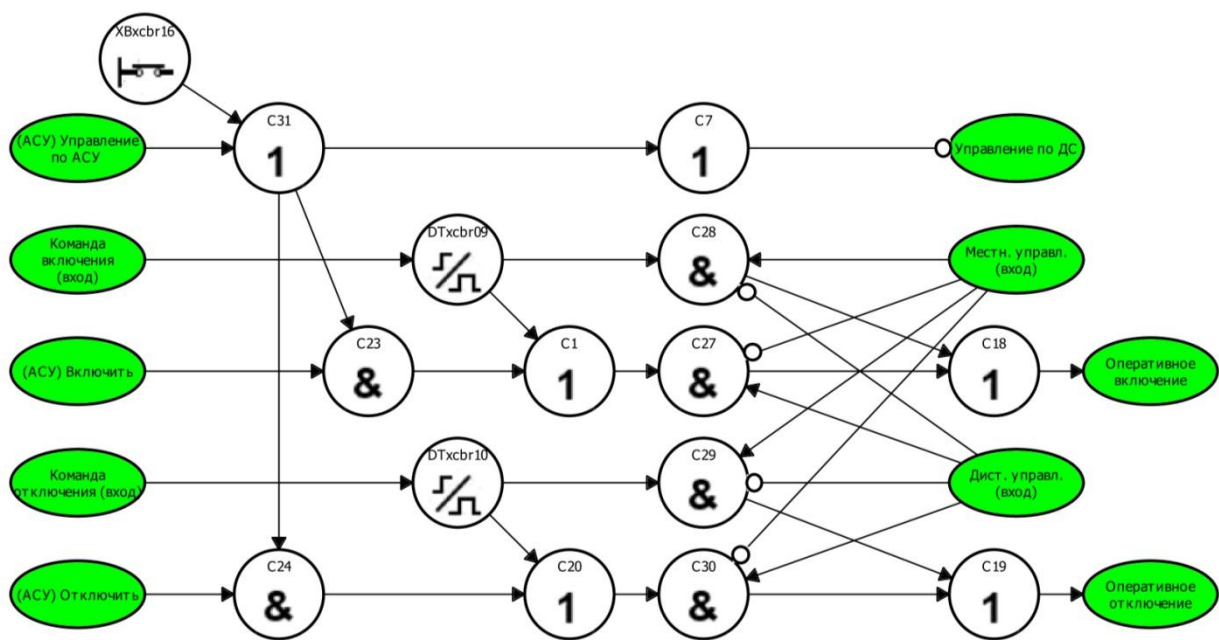


Рисунок Ж. 19 – Функциональная схема оперативного управления выключателем

Функциональная схема алгоритма вызова представлена на рисунке Ж. 20.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		Лист
					АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

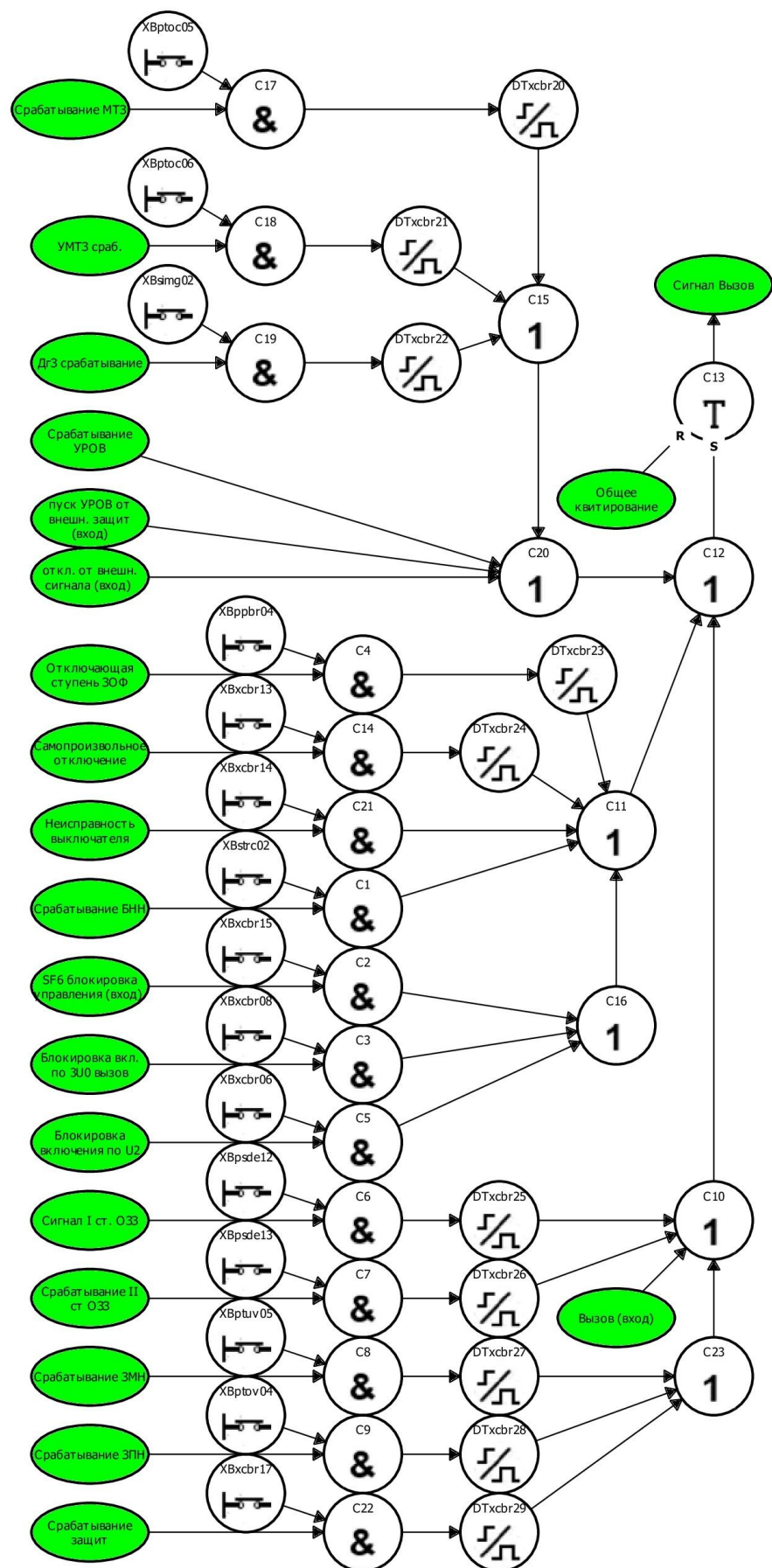


Рисунок Ж. 20 – Функциональная схема алгоритма вызова

Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Взам. инв. №			
	Подпись и дата			
Инв. № подл.	Изм.			
	Лист			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

Конфигурация дискретных выходных реле представлена на рисунке Ж.

21

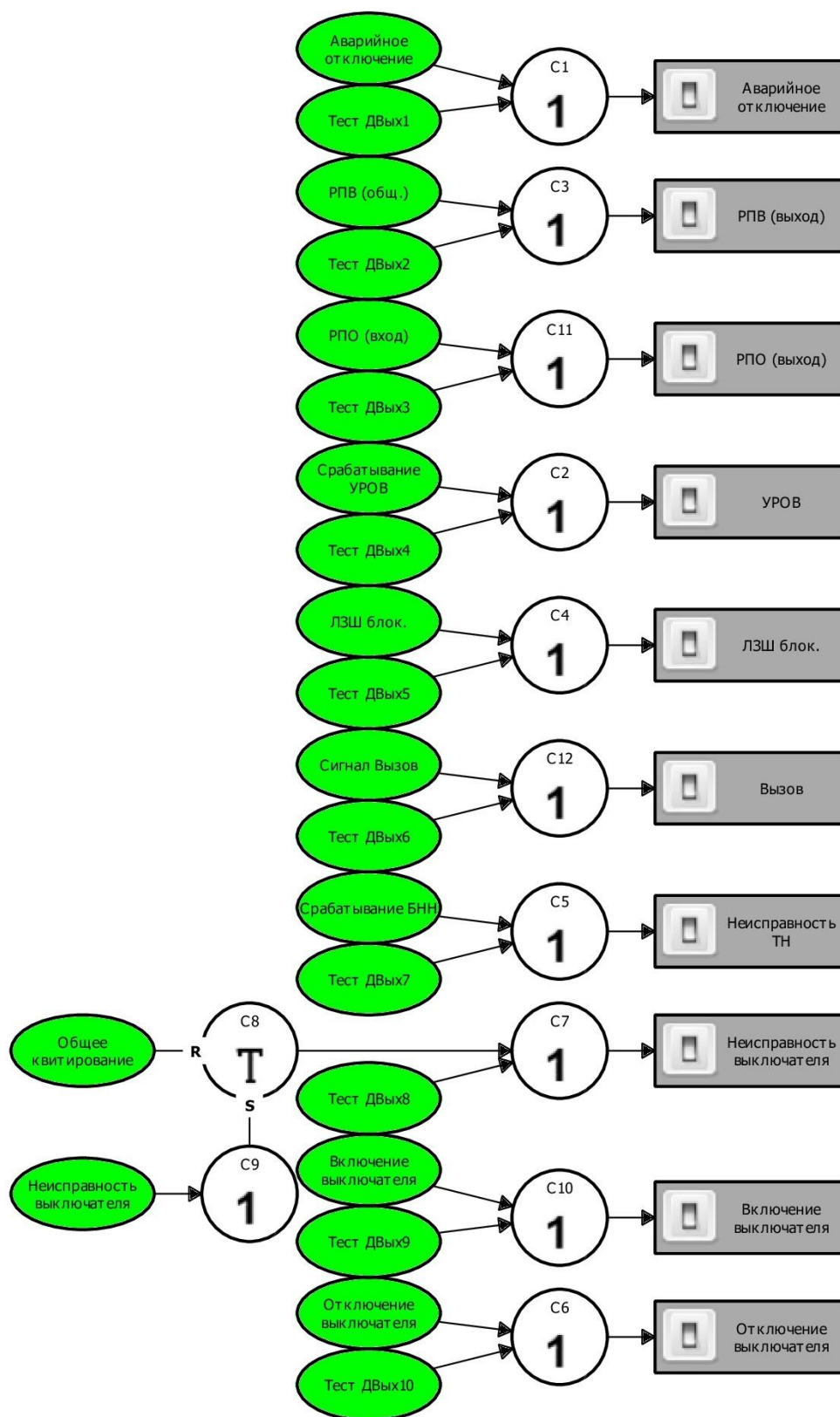


Рисунок Ж. 21 – Конфигурация дискретных выходных реле

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ И. Общее описание уставок

Уставки по времени представлены в таблице И.2.

Для выполнения терминалом функций, адаптированных к конкретным условиям (присоединениям) применяется пользовательская конфигурация уставок. Уставки представляются в виде значений токов, напряжений, коэффициентов взаимосвязи и выдержек времени. Перечень уставок сведен в таблицу И.1.

Таблица И.1 – Уставки функций защит и автоматики терминала

Функция	Уставка	Заводская уставка	Диапазон
1	2	3	4
МТЗ	МТЗ РТ I ступени	7	0,1 – 125 А, Шаг 0,01
	МТЗ РТ-1 I ступени	5	
	МТЗ РТ II ступени	2	
ДгЗ	ДгЗ РТ макс.	1,2	0,01 – 20 А, Шаг 0,01
ОЗЗ	ОЗЗ РН макс.	15	5 – 20 В, Шаг 0,05
	ОЗЗ РТ I ступени	2	0,01 – 20 А, Шаг 0,01
	ОЗЗ РТ II ступени	1	
	ОЗЗ РТ ВГ	0,001	0,001 – 5 А, Шаг 0,001
	ОЗЗ РМНП	-30	-90° – 0° Шаг 1
ЗП ВГ	ЗП ВГ	1	0,01 – 20 А, Шаг 0,01
ЗМН	ЗМН РН мин. I ступени	70	От 10 до 60 В, Шаг 0,1 В
	ЗМН РН мин. II ступени	70	От 10 до 60 В, Шаг 1 В
ЗОФ	ЗОФ РТ мин. I2	0,95	0,04 – 20 А, Шаг 0,1
	ЗОФ РТ макс. I2	2	0,04 – 20 А, Шаг 0,1
	ЗОФ К (I2/I1)	0,5	0,02 – 1 о.е., Шаг 0,01
ЗПН	ЗПН РН макс. I ступени	10	90 – 150 В Шаг 1
	ЗПН РН макс. II ступени	10	90 – 150 В Шаг 1
	ЗПН РН мин.	90	От 60 до 120 В, Шаг 1 В

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

Функция	Уставка	Заводская уставка	Диапазон
1	2	3	4
НБЗ	НБЗ сигнал.	0,5	0,04 – 5,0 А, Шаг 0,02
	НБЗ откл.	0,9	0,04 – 5,0 А, Шаг 0,02
УРОВ	УРОВ РТ макс.	1	0,05 – 2,5 А, Шаг 0,01
АУВ	АУВ РН 3U0	5	5,0 – 20,0 В, Шаг 0,1
	АУВ РН U2	7	5,0 – 20,0 В, Шаг 0,1

Перечень регулируемых выдержек времени сведен в таблицу И.2.

Таблица И.2 – Перечень уставок по времени терминала

Функция	Обозначение	Назначение	Заводская уставка	Диапазон
1	2	3	4	5
Управ.ВК	DTxcbr01	Задержка на сброс сигнала отключения	0,1	0,1 – 0,25 шаг 0,01
Управ.ВК	DTxcbr02	Длительность включающего импульса	0,6	0,25 - 10 шаг 0,01
Управ.ВК	DTxcbr03	Длительность блок. включения выключателя при исчезн. РПО	0,01	0,01 - 300 шаг 0,01
Управ.ВК	DTxcbr04	Длительность отключающего импульса	0,25	0,25 - 10 шаг 0,01
Управ.ВК	DTxcbr05	Задержка на сигнализацию неисправности цепей управления	10	0,1 - 30 шаг 0,01
Управ.ВК	DTxcbr06	Задержка подготовки сигнала неисправности выключателя	20	0,1 - 30 шаг 0,01
Управ.ВК	DTxcbr07	Задержка подготовки отключения выключателя	0,25	0 - 1 шаг 0,01
Управ.ВК	DTxcbr08	Задержка на формирование СО выкл.	0,01	0,01 - 1 шаг 0,01
MT3	DTptoc01	Длительность ввода "грубых" уставок 1 ступени MT3	2	0 - 10 шаг 0,01
MT3	DTptoc02	Задержка на срабатывание I ст. MT3	0,7	0 – 10 шаг 0,01
MT3	DTptoc03	Задержка на срабатывание II ст. MT3	0,9	0 – 10 шаг 0,01
MT3	DTptoc04	Длительность сигнала на ускорение MT3	1	0 - 10 шаг 0,01

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

Функция	Обозначение	Назначение	Заводская установка	Диапазон
1	2	3	4	5
МТЗ	DTptoc05	Выдержка времени на ускорение МТЗ	0,1	0 - 10 шаг 0,01
МТЗ	DTptoc06	Задержка на подачу сигнала блокировки ЛЗШ	0,1	0,1- 10 шаг 0,01
ЗП	DTptoc09	Выдержка времени на срабатывание ЗПТ	0,5	0,5 - 100 шаг 0,1
НБЗ	DTptoc07	Задержка на срабатывание отключающей ступени НБЗ	0,5	0 - 30 шаг 0,5
НБЗ	DTptoc08	Задержка на срабатывание сигнальной ступени НБЗ	0,1	0 - 30 шаг 0,5
ОЗЗ	DTpsde01	Задержка на срабатывание I ступени ОЗЗ	0,1	0 - 100 шаг 0,01
ОЗЗ	DTpsde02	Задержка на срабатывание II ступени ОЗЗ	0,5	0 - 100 шаг 0,01
УРОВ	DTrbrf01	Задержка на срабатывание УРОВ	0,3	0,1 - 0,6 шаг 0,01
УРОВ	DTrbrf03	Запоминание пуска УРОВ от защит	0	0,1 - 10 шаг 0,01
ЗОФ	DTpbr01	Выдержка времени отключающей ступени ЗОФ	5	0,1 - 100 шаг 0,01
ЗОФ	DTpbr02	Выдержка времени сигнальной ступени ЗОФ	4	0,1 - 100 шаг 0,01
ЗМН	DTptuv01	Задержка на срабатывание I ст. ЗМН	0,1	0 - 100 шаг 0,01
ЗМН	DTptuv02	Задержка на срабатывание II ст. ЗМН	1	0 - 100 шаг 0,01
ЗПН	DTptov01	Задержка на возврат ЗПН	0	0 - 100 шаг 0,01
ЗПН	DTptov03	Задержка на срабатывание I ст. ЗПН	0,1	0,1 - 100 шаг 0,01
ЗПН	DTptov04	Задержка на срабатывание II ст. ЗПН	0	0,1 - 100 шаг 0,01
БНН	DTtvtr01	Продление действия БНН, с	0	0 - 10 шаг 0,01
АПВ	DTtrrec01	Время готовности АПВ, с	3	5 - 30 шаг 1
АПВ	DTtrrec02	Бестоковая пауза 1 цикла АПВ	0,5	0,1 - 10 шаг 0,1
АПВ	DTtrrec03	Бестоковая пауза 2 цикла АПВ	2	0,2 - 100 шаг 0,1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	Лист
						90

Программные накладки (ключи) в функциональных схемах терминала защиты используются для формирования функций защиты и управления. При помощи накладок возможно регулирование используемых функций РЗА в терминале. Соответственно данные элементы непосредственно влияют на формирования входных сигналов в терминале. Перечень данных элементов, согласно функциональной схеме, приведен в таблице И.3.

Таблица И.3 – Программные накладки (переключатели) терминала

Функция	Обозначение	Назначение	Положение по умолчанию	Положение
1	2	3	4	5
ТЕСТ	XBtest00	Режим теста выходных реле	Выведен	Выведен / Введен
ТЕСТ	XBtest01	Дискретный вход 1	Активен	Активен / "0" / "1"
ТЕСТ	XBtest02	Дискретный вход 2	Активен	Активен / "0" / "1"
ТЕСТ	XBtest03	Дискретный вход 3	Активен	Активен / "0" / "1"
ТЕСТ	XBtest04	Дискретный вход 4	Активен	Активен / "0" / "1"
ТЕСТ	XBtest05	Дискретный вход 5	Активен	Активен / "0" / "1"
ТЕСТ	XBtest06	Дискретный вход 6	Активен	Активен / "0" / "1"
ТЕСТ	XBtest07	Дискретный вход 7	Активен	Активен / "0" / "1"
ТЕСТ	XBtest08	Дискретный вход 8	Активен	Активен / "0" / "1"

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм. Лист № докум. Подпись Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ 91

Функция	Обозначение	Назначение	Положение по умолчанию	Положение
1	2	3	4	5
ТЕСТ	XBtest09	Дискретный вход 9	Активен	Активен / "0" / "1"
ТЕСТ	XBtest10	Дискретный вход 10	Активен	Активен / "0" / "1"
ТЕСТ	XBtest11	Дискретный вход 11	'Активен'	'Активен' / "0" / "1"
Блок. Вкл.	XBxcbr01	Блокировка оперативного включения по срабатыванию МТЗ	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
Блок. Вкл.	XBxcbr02	Блокировка оперативного включения по срабатыванию ОЗЗ	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
Блок. Вкл.	XBxcbr03	Блокировка оперативного включения по срабатыванию ЗОФ	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
Блок. Вкл.	XBxcbr04	Блокировка оперативного включения по срабатыванию ДгЗ	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
Блок. Вкл.	XBxcbr05	Блокировка включения выключателя по U2	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
Блок. Вкл.	XBxcbr06	Блокировка включения по напряжению U2 на "Вызов"	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
Блок. Вкл.	XBxcbr07	Блокировка включения выключателя по ЗУ0	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
Блок. Вкл.	XBxcbr08	Блокировка включения по напряжению ЗУ0 на "Вызов"	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	Лист
						92

Функция	Обозначение	Назначение	Положение по умолчанию	Положение
1	2	3	4	5
ОЗЗ	ХВpsde01	I ст. ОЗЗ	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
ОЗЗ	ХВpsde02	Действие I ст. ОЗЗ	на сигнал	на сигнал / на отключение
ОЗЗ	ХВpsde03	Режим работы I ступени ОЗЗ	Контроль 3I0	Контроль 3I0 / Контроль 3U0 / Контроль 3I0 и 3U0 / Направленный режим
ОЗЗ	ХВpsde04	II ст. ОЗЗ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
ОЗЗ	ХВpsde05	Действие II ст. ОЗЗ	на сигнал	на сигнал / на отключение
ОЗЗ	ХВpsde06	Режим работы II ст. ОЗЗ	Основн. гарм.	Основн. гарм. / Высш. гарм.
ОЗЗ	ХВpsde07	Работа II ступени с контролем 3U0	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
ОЗЗ	ХВpsde08	Действие БНН на ОЗЗ	не предусмотрено	не предусмотрено / Контроль по 3I0 / Вывод ОЗЗ
ОЗЗ	ХВpsde12	Действие I ст. ОЗЗ на "Вызов"	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
ОЗЗ	ХВpsde13	Действие II ст. ОЗЗ на "Вызов"	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
Управ.ВК	ХВxcbr09	Тип привода	электромагнитный (Ав.ШП)	электромагнитный (Ав.ШП) / пружинный
Управ.ВК	ХВxcbr10	Тип контакта автомата шинок питания	нормально разомкнутый	нормально разомкнутый / нормально замкнутый
Управ.ВК	ХВxcbr11	Импульсный режим выдачи команд включения/отключения	не предусмотрен	не предусмотрен / предусмотрен

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	Лист
						93

Функция	Обозначение	Назначение	Положение по умолчанию	Положение
1	2	3	4	5
Управ.ВК	XBxcbr12	Сигнал "РПВ 2"	не предусмотрен	не предусмотрен / предусмотрен
Управ.ВК	XBxcbr13	Сигнал "Самопроизв. откл." на "Вызов"	не предусмотрен	не предусмотрен / предусмотрен
Управ.ВК	XBxcbr14	Сигнал "Неиспр. выключателя" на "Вызов"	не предусмотрен	не предусмотрен / предусмотрен
Управ.ВК	XBxcbr15	Сигнал "SF6 блок. упр." на "Вызов"	не предусмотрен	не предусмотрен / предусмотрен
Управ.ВК	XBxcbr16	Управление по АСУ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
ЗМН	XBptuv01	I ступень ЗМН	не предусмотрена	не предусмотрена / на сигнал / на отключение
ЗМН	XBptuv02	II ступень ЗМН	не предусмотрена	не предусмотрена / на сигнал / на отключение
ЗМН	XBptuv03	Блокировка ЗМН по пуску МТЗ	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
ЗМН	XBptuv04	Блокировка ЗМН по обратной послед.	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
ЗМН	XBptuv05	Действие ЗМН на "Вызов"	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
ЗПН	XBptov01	I Ступень ЗПН	не предусмотрена	не предусмотрена / на сигнал / на отключение
ЗПН	XBptov02	II ступень ЗПН	не предусмотрено	не предусмотрено / на сигнал / на отключение
ЗПН	XBptov03	ЗПН на блокировку включения	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
ЗПН	XBptov04	Действие ЗПН на "Вызов"	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
БНН	XBtvtr01	Контакт АВ ТН	НЗ	НЗ / НО

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

Функция	Обозначение	Назначение	Положение по умолчанию	Положение
1	2	3	4	5
БНН	XBtvtr00	Контроль исправности цепей напряжения	не предусмотрен	не предусмотрен / предусмотрен
БНН	XBstrc02	Неисправность ТН на "Вызов"	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
МТЗ	XBptoc01	МТЗ по "грубым" уставкам при включении	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
МТЗ	XBptoc02	I ступень МТЗ	на отключение	выведена / на сигнал / на отключение
МТЗ	XBptoc03	II ступень МТЗ	на отключение	выведена / на сигнал / на отключение
МТЗ	XBptoc04	Ускорение МТЗ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
МТЗ	XBptoc05	Действие МТЗ на "Вызов"	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
МТЗ	XBptoc06	Действие УМТЗ на "Вызов"	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
ДгЗ	XBsimg01	Дуговая защита с контролем тока	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
ДгЗ	XBsimg02	Действие ДгЗ с на "Вызов"	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
ЗОФ	XBppbr01	Функция ЗОФ	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
ЗОФ	XBppbr02	Алгоритм работы ЗОФ на отключение	Вычисление I2/I1	Вычисление I2/I1 / Вычисление I2
ЗОФ	XBppbr03	Сигнальная ступень	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
ЗОФ	XBppbr04	Действие ЗОФ на "Вызов"	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ	Лист
						95

Функция	Обозначение	Назначение	Положение по умолчанию	Положение
1	2	3	4	5
ЗП	XVptoc09	Защита от перегрузки токами ВГ	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
ЗП	XVptoc10	Действие ЗПТ	на сигнал	на сигнал / на отключение
НБЗ	XVptoc07	Сигнальная ступень НБЗ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
НБЗ	XVptoc08	Отключающая ступень НБЗ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
УРОВ	XBrbrf00	Функция УРОВ	не предусмотрена	не предусмотрена / предусмотрена
УРОВ	XBrbrf01	Фиксация УРОВ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
УРОВ	XBrbrf02	Ускорение УРОВ при SF6	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
УРОВ	XBrbrf03	Контроль отсутствия РПВ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
УРОВ	XBrbrf04	Действие УРОВ на себя	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
УРОВ	XBrbrf05	Контроль тока УРОВ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
УРОВ	XBrbrf06	Запоминание сигналов срабатывания	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
АПВ	XBrrec01	Второй цикл АПВ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
АПВ	XBrrec02	Запрет АПВ от при сраб. МТЗ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
АПВ	XBrrec03	Запрет АПВ от при сраб. ЗПН	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

Функция	Обозначение	Назначение	Положение по умолчанию	Положение
1	2	3	4	5
АПВ	XBrrec04	Запрет АПВ при сраб. ЗМН	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
АПВ	XBrrec05	Запрет АПВ при сраб. ЗОФ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
АПВ	XBrrec06	Запрет АПВ при сраб. ЗПТ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
АПВ	XBrrec07	Запрет АПВ при сраб. НБЗ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено
АПВ	XBrrec09	Запрет АПВ при сраб. ОЗЗ	не предусмотрено	не предусмотрено / предусмотрено

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ					Лист
										97

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АЛБЦ.656122.002-9.28.00.РЭ

Луст

98