

НПП ХАРТРОН-ИНКОР

Утвержден
ААВГ.421453.005 – 09.03.1 РЭ83 - ЛУ

**ПРИБОРНЫЙ МОДУЛЬ
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ**

**ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА
ФИКСАЦИЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ/ВКЛЮЧЕНИЯ ЛИНИИ (FOL01)**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ААВГ.421453.005 – 09.03.1 РЭ83

Листов 74

Содержание

Введение.....	3
1 Описание и работа.....	4
1.1 Назначение, условия эксплуатации и функциональные возможности.....	4
1.2 Основные технические данные и характеристики.....	6
1.3 Показатели функционального назначения.....	12
1.3.1 Формирование сигналов "Фиксация отключения линии", "Фиксация включения линии", "Линия в ремонте".....	12
1.3.2 Фиксация сброса мощности и отсутствия тока в линии.....	19
1.3.3 Контроль цепей напряжения.....	21
1.3.4 Контроль электрических параметров ПМ РЗА "Діамант".....	22
1.4 Состав.....	23
1.5 Устройство и работа.....	24
1.5.1 Конструкция.....	24
1.5.2 Процессорная сборка.....	26
1.5.3 Жидкокристаллический индикатор.....	28
1.5.4 Клавиатура.....	29
1.5.5 Светодиодные индикаторы.....	29
1.5.6 Преобразователь сигналов тока.....	29
1.5.7 Преобразователь сигналов напряжения.....	29
1.5.8 Блок электронных коммутаторов и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА".....	29
1.5.9 Блок гальванической развязки по дискретным входам.....	29
1.5.10 Блок гальванически развязанных дискретных выходов.....	29
1.5.11 Вторичный источник питания.....	29
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	30
1.7 Маркирование.....	30
1.8 Упаковывание.....	30
2 Использование по назначению.....	31
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	31
2.2 Подготовка к работе.....	31
2.3 Порядок работы.....	36
3 Техническое обслуживание.....	40
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания.....	40
3.2 Общая характеристика и организация системы технического обслуживания ПМ РЗА.....	40
3.3 Порядок технического обслуживания ПМ РЗА.....	41
3.4 Последовательность работ при определении неисправности.....	42
3.5 Консервация.....	44
4 Хранение.....	45
5 Транспортирование.....	45
6 Утилизация.....	45
Перечень принятых сокращений.....	46
Приложение А Техническое обслуживание ПМ РЗА.....	47
Приложение Б Контролируемые и настраиваемые параметры ПМ РЗА.....	50
Приложение В Назначение контактов внешних разъемов ПМ РЗА.....	56
Приложение Г Типовые элементы функциональных схем защит и автоматики.....	62
Приложение Д Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.....	65
Приложение Е Перечень сигналов для приема на дискретные входы, выдачи на дис- кретные выходы и отображения на светодиодных индикаторах ПМ РЗА "Діамант".....	67
Приложение Ж Подключение ПМ РЗА "Діамант" к ПЭВМ.....	69
Приложение К Номенклатурный перечень ПМ РЗА "Діамант".....	71
Приложение Л Опросный лист заказа ПМ РЗА "Діамант".....	73

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации предназначено для персонала, осуществляющего эксплуатацию и техническое обслуживание приборного модуля релейной защиты и автоматики (ПМ РЗА) "Діамант", и служит для изучения персоналом описания и работы, ознакомления с конструкцией и основными эксплуатационно - техническими параметрами и характеристиками, с общими указаниями, правилами, требованиями и особенностями обращения с ПМ РЗА при их использовании по назначению, техническом обслуживании, хранении, транспортировании, текущем ремонте и утилизации.

Габаритные и установочные размеры ПМ РЗА приведены в таблице 1.2.1 и подразделе 1.5 настоящего руководства по эксплуатации.

Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала при эксплуатации ПМ РЗА определяется "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей".

К работе с ПМ РЗА допускается персонал, прошедший специальную подготовку в объеме программы обучения персонала.

Основными задачами специальной подготовки оперативного и инженерно - технического персонала являются:

- изучение правил техники безопасности;
- изучение эксплуатационной документации.

Способы подключения ПМ РЗА "Діамант" к ПЭВМ приведены в приложении Ж.

Настоящее руководство по эксплуатации содержит полное описание устройства ПМ РЗА "Діамант".

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение, условия эксплуатации и функциональные возможности

1.1.1 Приборный модуль релейной защиты и автоматики предназначен для применения в электросетях переменного тока с частотой 50 Гц в качестве микропроцессорного устройства релейной защиты, противоаварийной автоматики, регистрации, диагностики и управления выключателями.

ПМ РЗА может использоваться на энергообъектах с различными типами подстанций и на электростанциях (тепловых, атомных, гидравлических и т.п.), находящихся в эксплуатации или вновь сооружаемых, с напряжением на шинах от 6 до 750 кВ.

ПМ РЗА может использоваться в составе АСУ в качестве подсистемы нижнего уровня.

ПМ РЗА может устанавливаться на панелях щитов управления, автоматики и защиты, а также в релейных шкафах КРУ.

1.1.2 ПМ РЗА является современным микропроцессорным устройством защиты, управления и противоаварийной автоматики и представляет собой комбинированное многофункциональное устройство, объединяющее различные функции защиты, автоматики, контроля, местного и дистанционного управления.

Алгоритмы функций защиты и автоматики, а также интерфейсы для внешних соединений ПМ РЗА, разработаны в соответствии с техническими требованиями к существующим системам РЗА, что обеспечивает совместимость с действующими устройствами и облегчает проектировщикам и эксплуатационному персоналу переход на новую технику.

1.1.3 ПМ РЗА предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- предельное значение температуры окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 градусов Цельсия;
- относительная влажность воздуха до 98% при температуре плюс 25 градусов Цельсия (без конденсации влаги);
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров;
- место установки устройства должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.

В процессе эксплуатации устройство допускает:

- синусоидальные вибрационные нагрузки в диапазоне частот (0,5 – 200) Гц с максимальной амплитудой ускорения 30 м/с^2 ;
- ударные нагрузки многократного действия с пиковым ударным ускорением 40 м/с^2 длительностью действия ударного ускорения 100 мс.

1.1.4 ПМ РЗА обеспечивает следующие функциональные возможности:

- выполнение противоаварийной автоматики и управления;
- задание внутренней конфигурации устройства (ввод/вывод автоматик, выбор их характеристик, уточнение того или иного метода фиксации и комбинации входных сигналов и т.д. при санкционированном доступе) программным способом;
- местный ввод, хранение и отображение эксплуатационных параметров;
- отображение текущих электрических параметров защищаемого объекта;
- регистрацию, хранение аварийных аналоговых электрических параметров защищаемого объекта пяти последних аварий ("Цифровой регистратор"), дискретных сигналов и событий с автоматическим обновлением информации, а также регистрацию текущих электрических параметров ("Осциллографирование");

- фиксацию отключения выключателей присоединения;
- фиксацию фазных напряжений и токов, активных и реактивных мощностей в режимах работы автоматики;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностика) в течение всего времени работы;
- светодиодную индикацию неисправности по результатам оперативного контроля работоспособности ПМ РЗА;
- светодиодную индикацию наличия напряжения на выходе ВИП ПМ РЗА;
- светодиодную индикацию по результатам выполнения функций автоматики ПМ РЗА;
- блокировку всех дискретных выходов при неисправности изделия;
- прием дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления;
- двухсторонний обмен информацией с АСУ или инструментальной ПЭВМ по стандартным последовательным каналам связи (RS-485, RS-232, USB);
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения помехозащищенности.

1.1.5 ПМ РЗА производит контроль электрических параметров входных аналоговых сигналов (действующих и амплитудных значений фазных и линейных напряжений), напряжений нулевой и обратной последовательности, частоты, а также активной и реактивной мощностей, вычисление токов нулевой и обратной последовательности.

Для сравнения с уставками автоматики используются действующие и амплитудные значения фазных напряжений, приведенные к вторичным величинам, и эти же значения используются для индикации на встроенном жидкокристаллическом индикаторе ПМ РЗА.

1.2 Основные технические данные и характеристики

Основные технические данные и характеристики ПМ РЗА соответствуют требованиям таблиц 1.2.1 - 1.2.7.

Таблица 1.2.1 - Технические данные

Наименование	Номинальное значение	Рабочий диапазон	Примечание
Контролируемый переменный фазный ток I_n , А	1	$30 \cdot I_n$	6 входов
Потребляемая мощность по токовому входу, ВА, не более	0,05	-	При $I = I_n$
Контролируемое переменное напряжение U_n , В: - линейное	100	$4 \cdot U_n$	3 входа
Потребляемая мощность по входу напряжения, ВА, не более	0,5		При $U = U_n$
Частота переменного тока /напряжения F_n , Гц	50	$(0,9 - 1,1) \cdot F_n$	-
Напряжение питания переменного, постоянного или выпрямленного оперативного тока U_p , В	220	$(0,8 - 1,1) \cdot U_p$	-
Потребляемая мощность, Вт, не более	20	-	-
Пульсация в цепи питания, В, не более	$0,02 \cdot U_p$	$0,12 \cdot U_p$	-
Провалы до нуля напряжения в цепи питания, мс, не более	100	-	Норма функционирования
Размеры, мм - ширина - высота - глубина	300 300 220	-	Рисунок 1.5.1
Масса, кг, не более	12	-	-

Таблица 1.2.2 - Испытания на электромагнитную совместимость

Испытание	Нормативный стандарт	Уровень воздействия
Микросекундной помехой	ГОСТ 29254	Степень жесткости 4
Наносекундной помехой	ГОСТ 29156	Степень жесткости 4
Помехами электромагнитного поля	ГОСТ 29280, ДСТУ 2626	Степень жесткости 4
Электростатическим разрядом	ГОСТ 29191	Степень жесткости 3

Таблица 1.2.3 – Испытания термической прочности токовых входов

Номинальный ток I_n, A	Значение тока	Длительность воздействия
1	$100 \cdot I_n$	1 сек.
1	$50 \cdot I_n$	2 сек.
1	$10 \cdot I_n$	10 сек.
1	$4 \cdot I_n$	длительно

Таблица 1.2.4 - Параметры дискретных входов/выходов

Наименование параметра	Значение	Диапазон	Примечание
Напряжение дискретных входов, В	= 220	0 - 242	16 шт.
Напряжение надежного срабатывания, В		145 - 242	
Напряжение надежного несрабатывания, В		0 - 132	
Напряжение дискретных выходов, В	= 220	176 - 242	14 шт.
Коммутируемый ток, А	до 1		
- длительно	до 10		
- кратковременно до 0,25 с			
Напряжение дискретных силовых выходов, В	= 220	176 - 242	2 шт.
Коммутируемый ток, А	до 5		
- длительно	до 10		
- кратковременно до 0,5 с	до 40		
до 0,03 с			
Коммутационная способность при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени $L/R = 50$ мс, А, не более			
- на замыкание	5		
- на размыкание	5		
Выходной дискретный сигнал "Отказ ПМ РЗА":			
- тип контакта	Нормально замкнутый		
- коммутируемое напряжение постоянного тока, В, не более	242		
- коммутируемый ток, А, не более	0,4		

Таблица 1.2.5 – Характеристики функции "Контроль параметров входных аналоговых сигналов"

Наименование параметра	Диапазон	Погрешность, %, не более
Фазное напряжение, U_n	(0,5 - 1,2) U_n	2
Фазный ток, I_n	(0,1 - 0,5) I_n (0,6 - 1,2) I_n	3 2
Частота, F_n	(0,9 - 1,1) F_n	0,1
Однофазная (трехфазная мощность): - активная, $U_n \cdot I_n \cos \varphi$ - реактивная, $U_n \cdot I_n \sin \varphi$	(0,05 - 1,5) $U_n \cdot I_n \cos \varphi$ (0,05 - 1,5) $U_n \cdot I_n \sin \varphi$	4 4
Ток прямой (нулевой) последовательности в номинальном режиме, I_n	(0,1 - 0,5) I_n (0,6 - 1,2) I_n	2 1,5
Напряжение прямой (нулевой) последовательности в номинальном режиме, U_n	(0,5 - 1,2) U_n	2
Примечание - базовый интервал контроля указанных параметров – 1 с		

Таблица 1.2.6 – Характеристики функции "Цифровой регистратор"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	6
Количество регистрируемых дискретных сигналов: - входных - выходных	до 16 до 14
Глубина регистрации одной аварии: - до начала аварии, с - во время аварии (правая граница автоматически определяется возвратом автоматики), с - после аварии, с	до 0,5*) до 10 до 10
Суммарное время регистрации 1 – 5 аварий, с	до 40
*) описание и формат соответствующих эксплуатационных параметров приведены в таблице Б.4 приложения Б	

Таблица 1.2.7 – Характеристики функции "Осциллографирование"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	6
Длительность регистрации, с	1 - 3

ПМ РЗА не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

Электрическое сопротивление изоляции между независимыми электрическими цепями ПМ РЗА и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии составляет:

- не менее 100 МОм - в нормальных климатических условиях;
- не менее 20 МОм - при верхнем значении температуры воздуха;
- не менее 2 МОм - при верхнем значении относительной влажности воздуха.

Изоляция внешних электрических цепей ПМ РЗА с рабочим напряжением 100 – 250 В в холодном состоянии при нормальных климатических условиях выдерживает без пробоя и перекрытия относительно корпуса в течение 1 минуты действие испытательного напряжения $2000 \pm 100 V_{эфф.}$ частотой 50 Гц.

Изоляция внешних электрических цепей тока ПМ РЗА, включенных в разные фазы, между собой в холодном состоянии при нормальных климатических условиях выдерживает без пробоя и перекрытия в течение 1 минуты действие испытательного напряжения $2000 \pm 100 V_{эфф.}$ частотой 50 Гц.

Электрическая изоляция между независимыми электрическими цепями и между этими цепями и корпусом в холодном состоянии при нормальных климатических условиях выдерживает без пробоя и перекрытия три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения с амплитудой до 5 кВ, длительностью переднего фронта 1,2 мкс, длительностью импульса 50 мкс и периодом следования импульсов – 5 с.

ПМ РЗА обеспечивает функцию календаря и часов астрономического времени с индикацией года, месяца, дня, часа, минуты и секунды.

ПМ РЗА обеспечивает хранение параметров программной настройки (уставок и конфигурации автоматики), а также запоминаемых параметров аварийных событий:

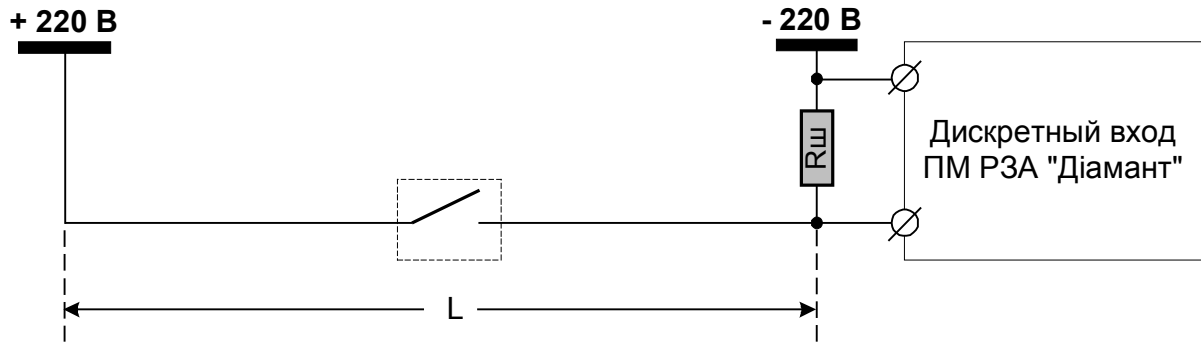
- при наличии оперативного тока - неограниченно;
- при отсутствии оперативного тока - в течение гарантийного срока службы резервной батареи.

Дополнительная погрешность при контроле токов и напряжений с изменением частоты входных сигналов в диапазоне от 45 до 55 Гц не превышает 0,5% на каждый 1 Гц относительно f_n .

Назначение контактов внешних разъемов ПМ РЗА приведено в приложении В.

При выполнении работ по заземлению ПМ РЗА, прокладке и заземлению кабелей вторичных цепей и межмашинного обмена АСУ на территории распределительного устройства необходимо руководствоваться "Методическими указаниями по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех. РД 34.20.116 – 93. Российское Акционерное Общество энергетики и электрификации "ЕЭС России". Москва 1993".

Для исключения возможного ложного срабатывания ПМ РЗА "Диамант" при возникновении многократных замыканий цепей дискретных входов ± 220 В постоянного оперативного тока на землю рекомендуется устанавливать шунтирующие резисторы с номинальными значениями, выбранными из таблицы 1.2.8 и в соответствии со схемой на рисунке 1.2.1.



L – длина цепи дискретного входа ПМ РЗА "Діамант";
 Rш – шунтирующий резистор

Рисунок 1.2.1 – Пример установки шунтирующего резистора

Таблица 1.2.8 – Параметры выбора шунтирующего резистора

Длина цепи дискретного входа ПМ РЗА, км	Номинальные значения параметров Rш	
	Сопротивление, кОм	Мощность, Вт
менее 0,5	-	-
0,5 - 2,0	15	5
2,0 - 3,5	8	10
3,5 - 7,0	5	15

Типовая схема внешних подключений ПМ РЗА приведена на рисунке 1.2.2.

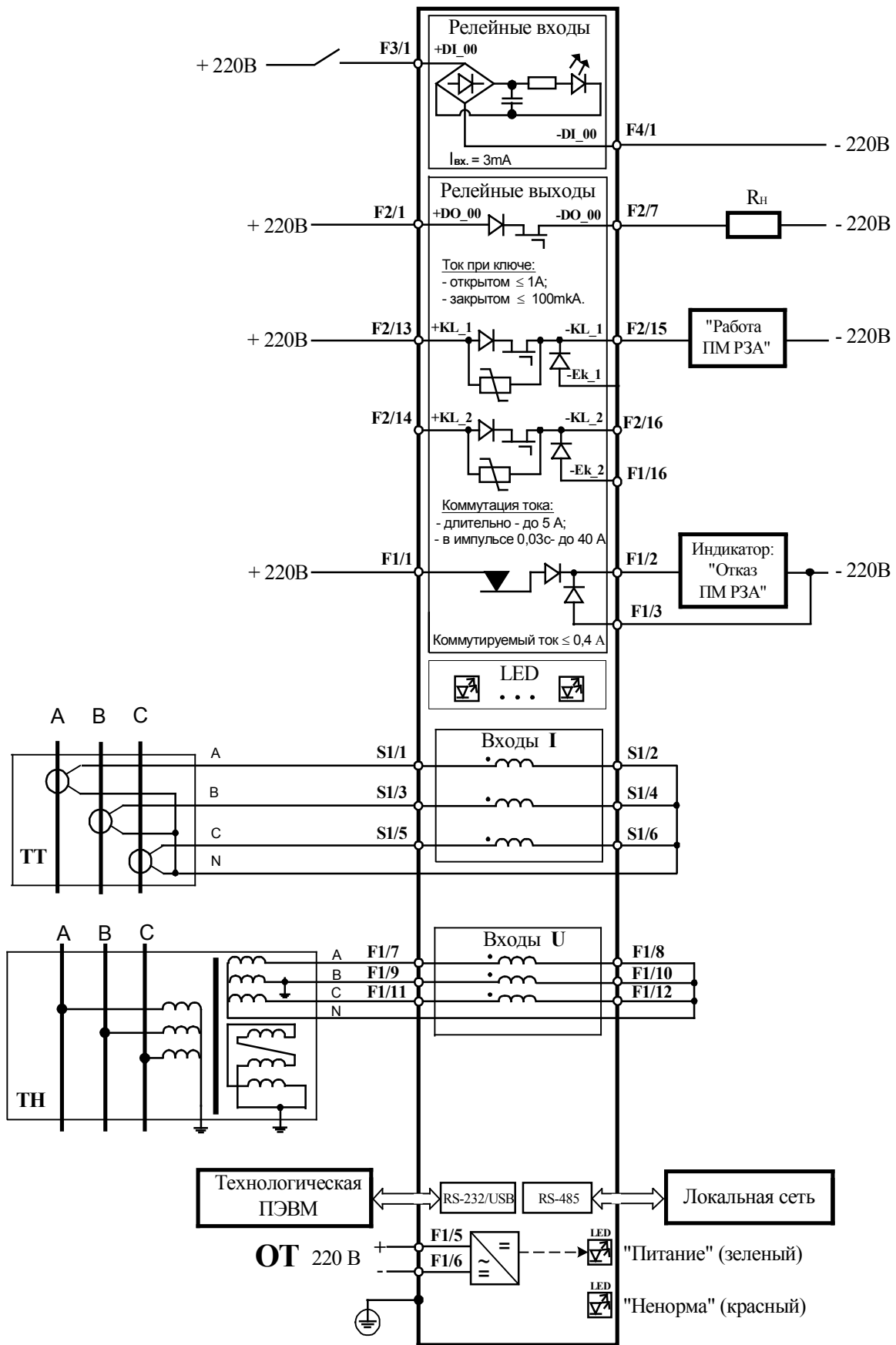


Рисунок 1.2.2 - Типовая схема внешних подключений ПМ РЗА

1.3 Показатели функционального назначения

1.3.1 Формирование сигналов "Фиксация отключения линии", "Фиксация включения линии", "Линия в ремонте"

Основные функции ПМ РЗА "Диамант": фиксация отключения и включения контролируемой линии (ФОЛ, ФВЛ) с обоих концов. При этом устройство формирует соответствующие команды в комплекс ПА, направленные на выполнение ее действий на заданные для этого режима работы контролируемой системы или изменения их дозирования.

Формирование сигнала "Фиксация отключения линии до БАПВ" предусмотрено в следующих случаях:

- при отключении обоих выключателей (контроль блок-контактов выключателей);
- при срабатывании устройств защиты на отключение трёх фаз выключателей.

Формирование сигнала "Фиксация отключения линии до БАПВ" возможно (при необходимости):

- при фиксации отключения линии с пофазным контролем тока;
- при фиксации отключения линии с пофазным контролем мощности и при введенной функции контроля цепей напряжения;
- при фиксации отключения линии с пофазным контролем тока и мощности.

Формирование сигнала "Фиксация отключения линии с НБАПВ" предусмотрено:

- при отключении обоих выключателей (контроль блок-контактов выключателей) и введенной функции АПВ в течение "Времени контроля БАПВ" или "Времени опробования", заданных в эксплуатационных параметрах ПМ РЗА (таблица Б.4 приложения Б);
- при отключении обоих выключателей и выведенной функции АПВ (в эксплуатационных параметрах ПМ РЗА установлено разрешение формирования сигнала "Фиксация отключения линии с НБАПВ").

Формирование сигнала "Фиксация отключения линии с запретом АПВ" предусмотрено, если линия с выведенной функцией автоматического повторного включения отключается по одной из следующих причин:

- при отключении обоих выключателей (контроль блок-контактов выключателей);
- при срабатывании устройств защиты на отключение трёх фаз выключателей;
- при фиксации отключения линии с пофазным контролем тока (при необходимости);
- при фиксации отключения линии с пофазным контролем мощности (при необходимости);
- при фиксации отключения линии с пофазным контролем тока и мощности (при необходимости).

Формирование сигнала "Линия в ремонте" обеспечивается фиксацией длительного отключения линии с какого-нибудь конца и предусмотрено:

- при отключении обоих выключателей (контроль блок-контактов выключателей), если время отключения линии превышает заданную регулируемую уставку "Задержк.<Ремонт линии>";
- при фиксации отключения линии с неуспешным БАПВ;
- при фиксации отключения линии с выведенной функцией АПВ;
- при приёме сигнала по каналам связи об отключении линии с противоположного конца (разрешение задержки формирования сигнала "Ремонт линии" определяется выбором уставки "<Ремонт линии> с пр. к." таблицы Б.4 приложения Б);
- при приёме сигнала по каналам связи об отключении линии с противоположного конца с контролем отсутствия тока или контролем отсутствия мощности (разрешение формирования сигнала "Ремонт линии" определяется выбором уставки "<Ремонт линии> с пр. к." таблицы Б.4 приложения Б).

Длительность сигнала "Линия в ремонте" ограничивается включением линии после ремонта.

После перевода линии в ремонт по приёму сигнала об отключении линии с противоположного конца возможно формирование сигналов фиксации отключения линии (определяется выбором уставки "Вых. цепи при ремонте" таблицы Б.4 приложения Б) при отключении обоих выключателей со стороны устройства.

При отключении обоих выключателей со стороны устройства (контроль блок-контактов выключателей) формируется сигнал "Отключение линии со стороны устройства".

Функциональная схема формирования сигналов "Фиксация отключения линии" приведена на рисунке 1.3.1. Функциональная схема формирования сигнала "Линия в ремонте" приведена на рисунке 1.3.2.

Формирование сигнала "Фиксация включения линии после ремонта" предусматривает контроль включения своего и противоположного конца линии после ремонта, если время включения превышает заданную регулируемую уставку "Задерж.<Вкл. линии>".

Формирование сигнала "Фиксация включения линии после ремонта" по контролю включения своего конца линии после ремонта возможно с контролем наличия тока или мощности в линии (определяется уставками таблицы Б.4 приложения Б), если время включения превышает заданную регулируемую уставку "Задерж.<Вкл. линии>".

В качестве исходной информации используются сигналы о включении выключателей линии (контроль блок-контактов выключателей), сигналы по ВЧ каналам связи о включении с противоположного конца и наличие входного дискретного сигнала "Включение ВЛ после ремонта" (переключатель).

Формирование сигнала "Фиксация включения линии со стороны устройства" предусматривает контроль включения выключателей своего конца, если время включения превышает заданную регулируемую уставку "Задерж.<Вкл. линии>".

Функциональная схема формирования сигналов "Фиксация включения линии", "Фиксация включения линии со стороны устройства" приведена на рисунке 1.3.3.

Формирование сигнала "Состояние ВВ не определено" предусматривает контроль включения и отключения выключателей своего конца.

Функциональная схема формирования сигнала о неопределённом состоянии выключателей приведена на рисунке 1.3.4.

В меню "Эксплуатация" предусмотрены уставки "Контроль состояния ВЛ" и "Время контроля состояния ВЛ", предназначенные для корректной работы ПМ РЗА после его перезагрузки или потери опертока. После перезагрузки ПМ РЗА по входному сигналу "ВЛ включена" устанавливается включенное состояние линии (при включенном в уставках контроле состояния ВЛ).

Функциональная схема формирования сигнала "Включение линии" после перезагрузки приведена на рисунке 1.3.5.

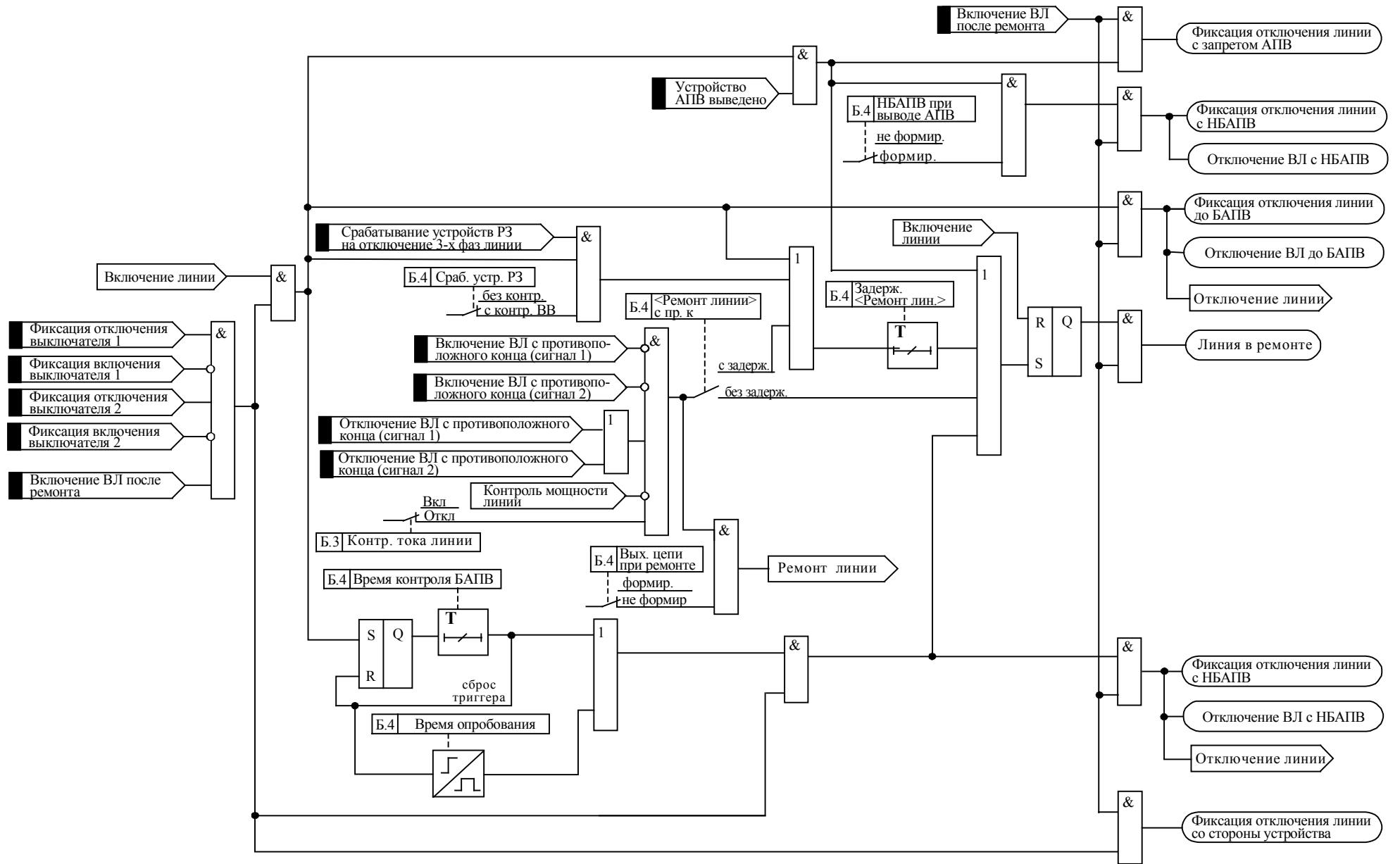


Рисунок 1.3.1 – Функциональная схема формирования сигналов "Фиксация отключения линии"

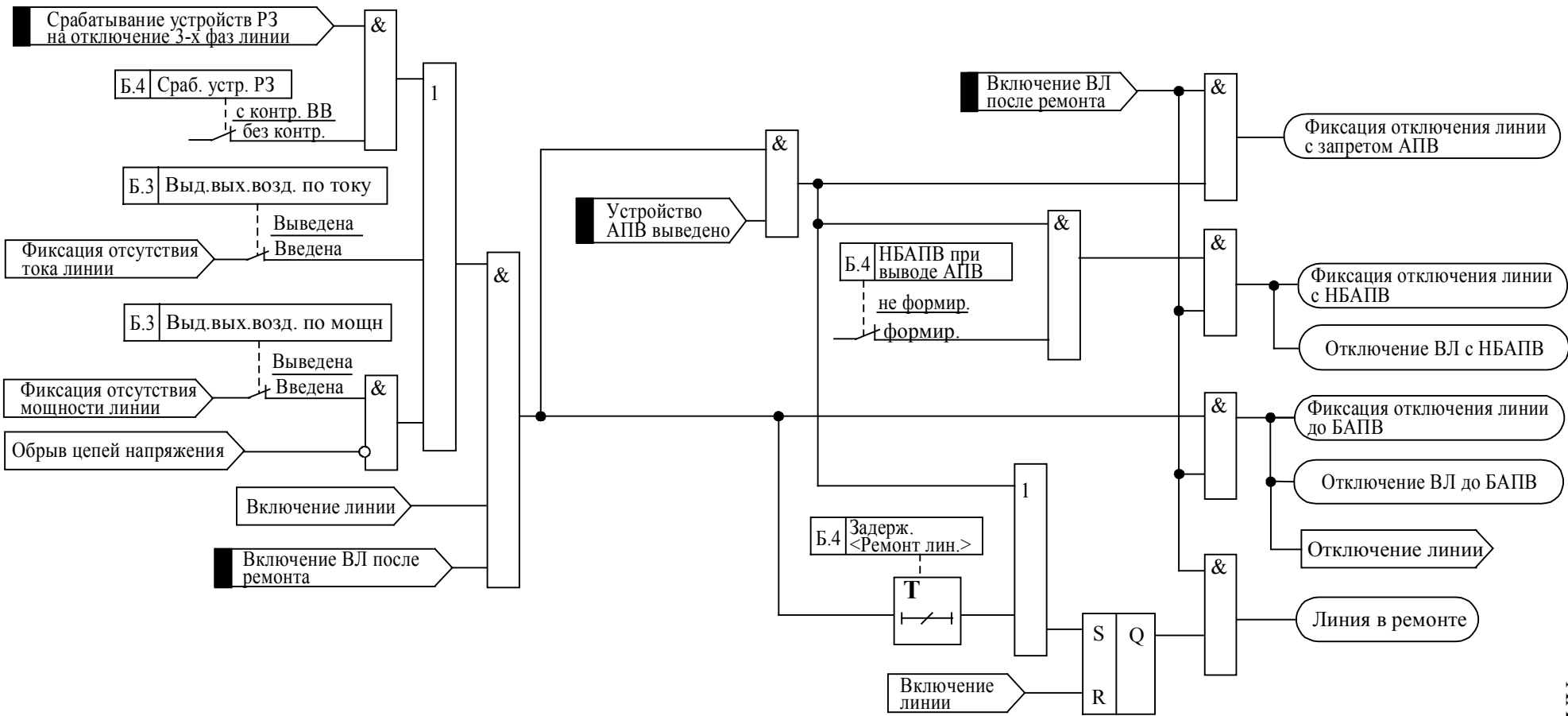


Рисунок 1.3.1 – Продолжение

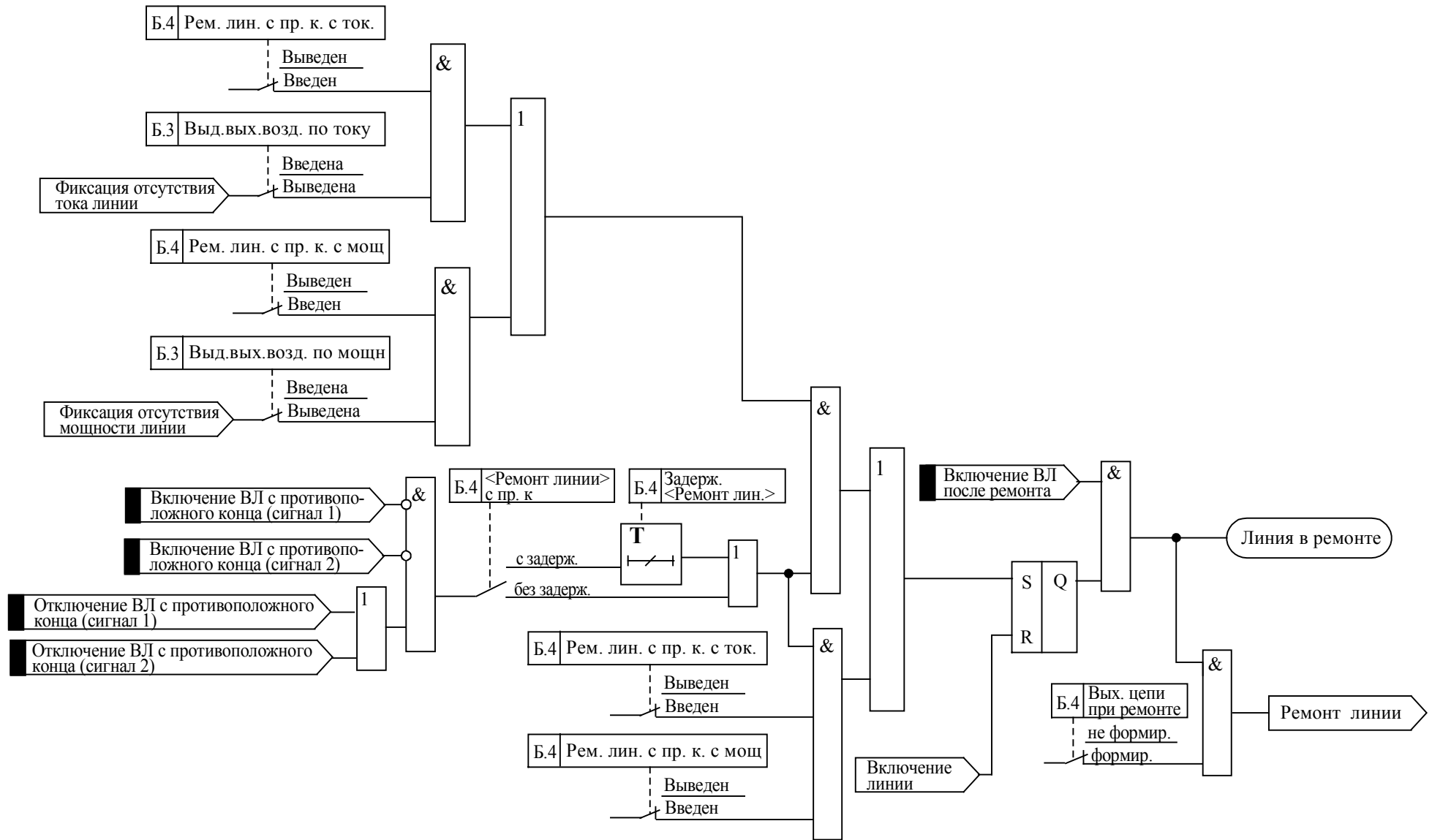


Рисунок 1.3.2 – Функциональная схема формирования сигнала "Линия в ремонте" с контролем тока или мощности

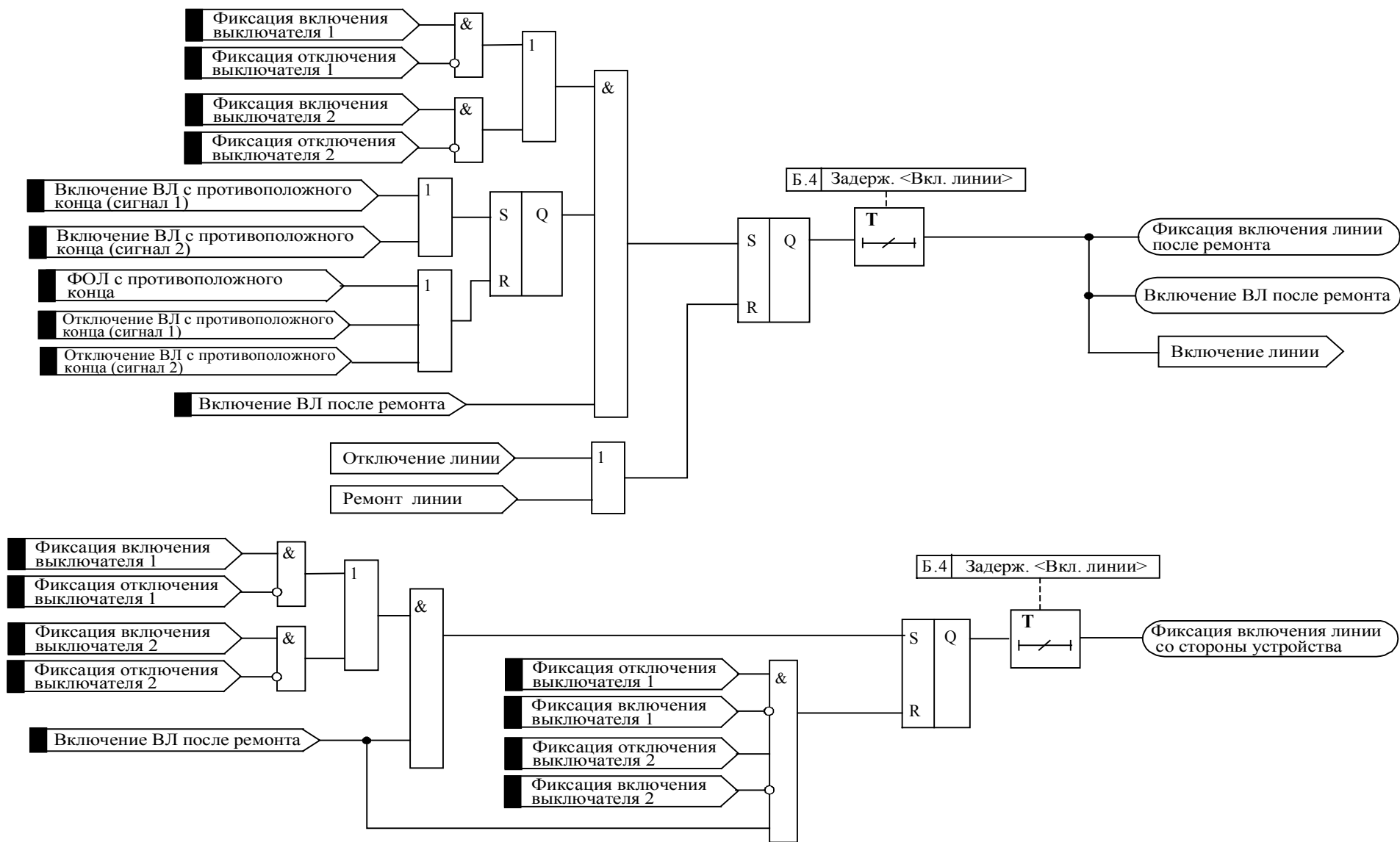


Рисунок 1.3.3 – Функциональная схема формирования сигналов "Фиксация включения линии" и "Фиксация включения линии со стороны устройства"

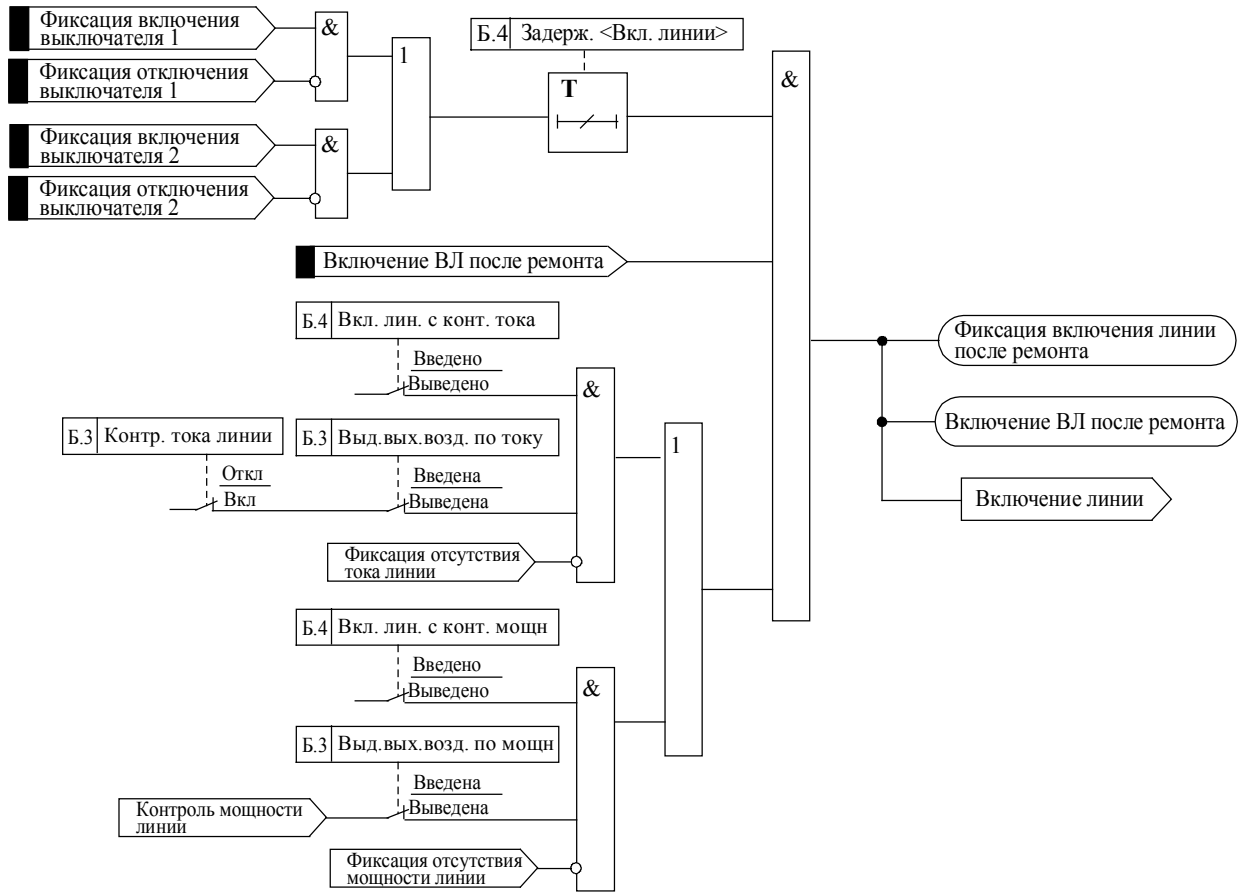


Рисунок 1.3.3 – Продолжение

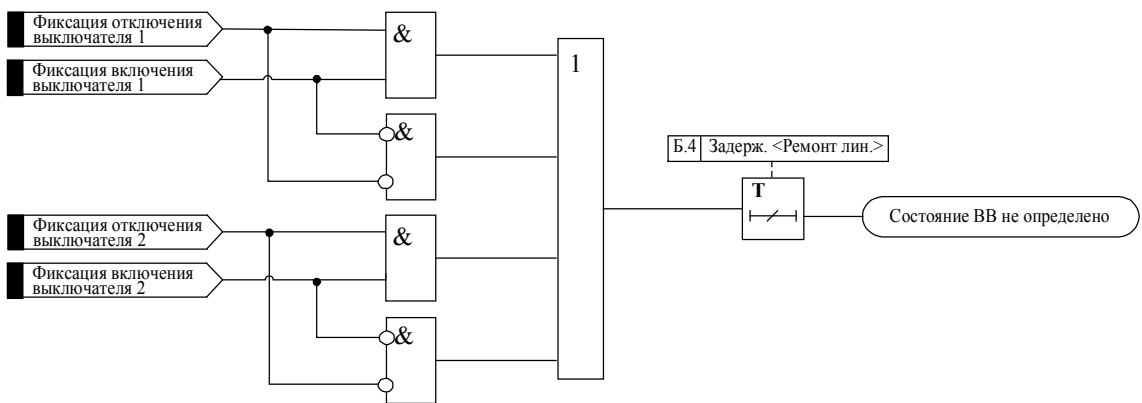


Рисунок 1.3.4 – Функциональная схема формирования сигнализации о неопределённом состоянии выключателей

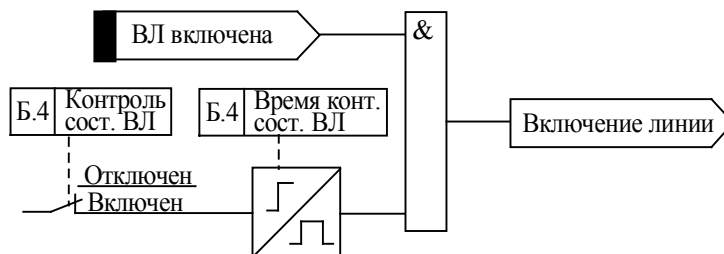


Рисунок 1.3.5 – Функциональная схема формирования сигнала "Включение линии" после перезагрузки ПМ РЗА

1.3.2 Фиксация сброса мощности и отсутствия тока в линии

Фиксация отключения (включения) линии может осуществляться с контролем фазных токов и/или мощности.

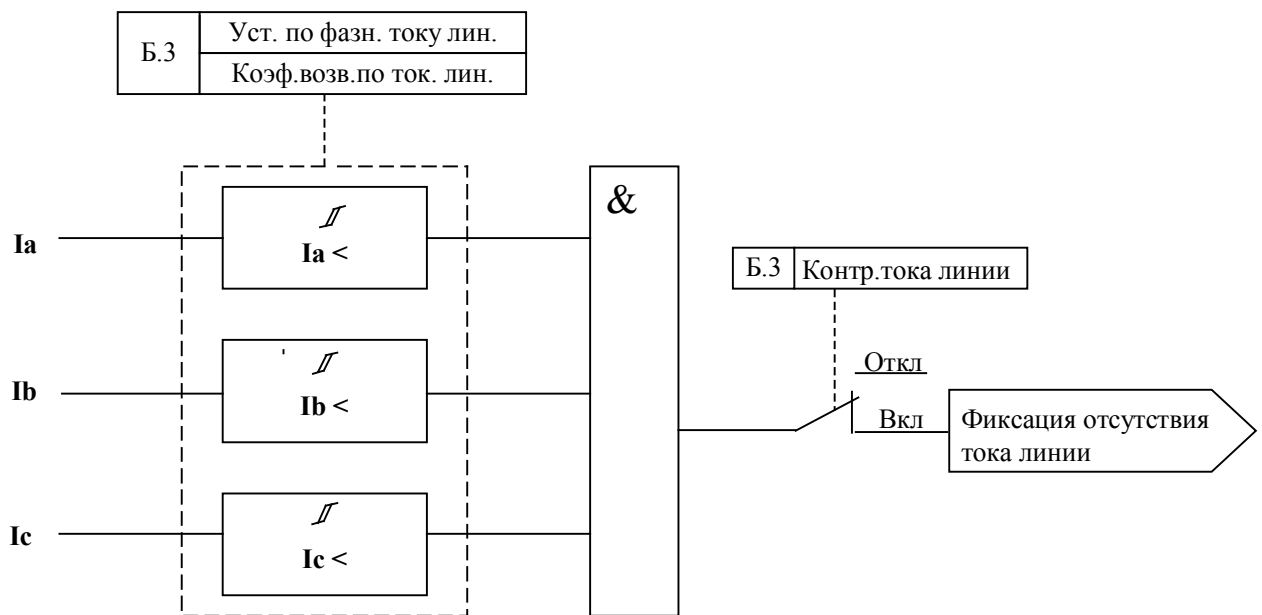
В ПМ РЗА "Диамант" выбором соответствующих уставок (таблица Б.3 приложения Б) реализована возможность настройки контролируемого функционала мощности в соответствии с приведенной ниже таблицей 1.3.1.

Таблица 1.3.1 – Настройка контроля мощности

Контроль активной мощности	Контроль реактивной мощности	Контролируемый функционал Sa(b,c)
ОТКЛ	ОТКЛ	0
ВКЛ	ОТКЛ	Pa(b,c)
ОТКЛ	ВКЛ	Qa(b,c)
ВКЛ	ВКЛ	$\sqrt{P^2a(b,c) + Q^2a(b,c)}$

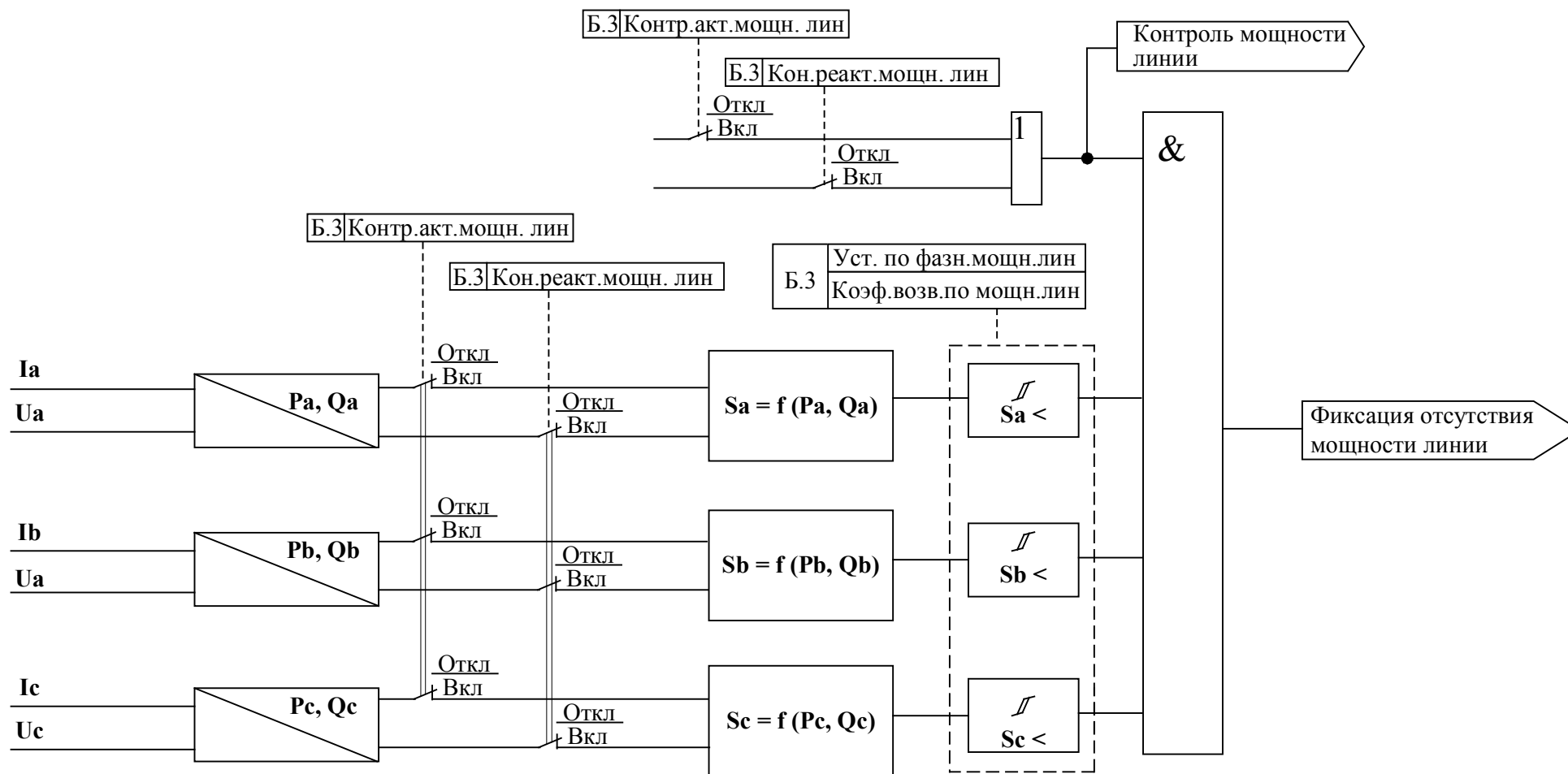
Функциональная схема фиксации отсутствия тока линии приведена на рисунке 1.3.6. Функциональная схема фиксации отсутствия мощности линии приведена на рисунке 1.3.7.

Описание уставок фиксации сброса мощности и отсутствия тока в линии приведено в таблице Б.3 приложения Б.



Ia, Ib, Ic – фазные токи линии

Рисунок 1.3.6 – Функциональная схема фиксации отсутствия тока линии



Ia, Ib, Ic – фазные токи линии
 Pa, Pb, Pc – активная фазная мощность линии
 Sa, Sb, Sc – полная фазная мощность линии

Ua, Ub, Uc – напряжения фаз А, В, С сети
 Qa, Qb, Qc – реактивная фазная мощность линии

Рисунок 1.3.7 - Функциональная схема фиксации отсутствия мощности линии

1.3.3 Контроль цепей напряжения

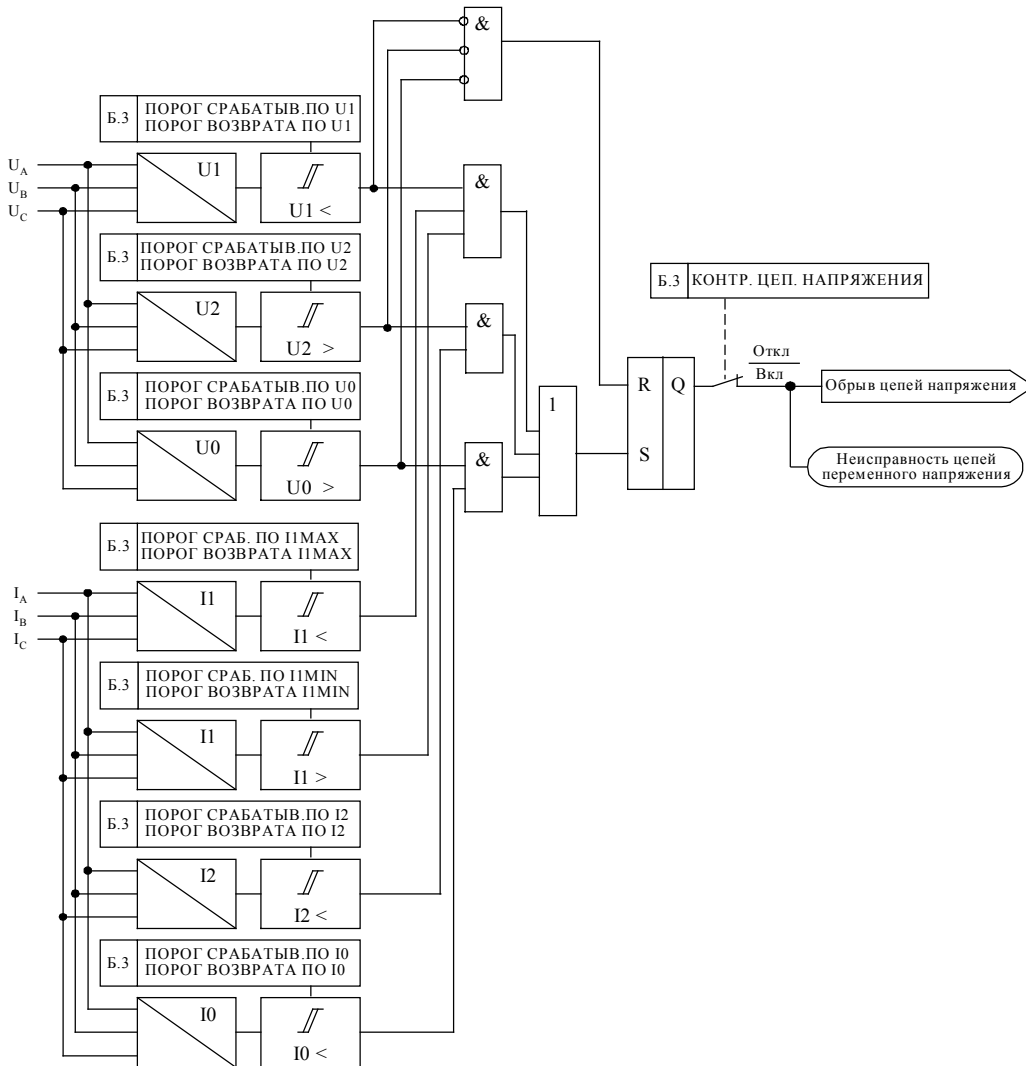
Для контроля целостности измерительных цепей напряжения используются симметричные составляющие токов и напряжений, рассчитанные по измеренным фазным значениям.

Характеристики функции контроля цепей напряжения соответствуют указанным в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2 – Характеристики функции контроля цепей напряжения

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок срабатывания и возврата по напряжению (U1, U2, U0), В	0 – 200
Дискретность уставок срабатывания и возврата по напряжению (U1, U2, U0), В	0,01
Диапазон уставок срабатывания и возврата по току (I1, I2, I0), А	0 – 200
Дискретность уставок срабатывания и возврата по току (I1, I2, I0), А	0,01
Минимальное время срабатывания, с	0,01 - 0,03

Функциональная схема контроля цепей напряжения приведена на рисунке 1.3.8. Уставки функции контроля цепей напряжения указаны в таблице Б.3 приложения Б.



- UA, UB, UC – фазные напряжения;
- IA, IB, IC – фазные токи линии;
- U1, U2, U0, I1, I2, I0 – напряжения и токи прямой, обратной и нулевой последовательности

Рисунок 1.3.8 – Функциональная схема контроля цепей напряжения

При выборе уставок функции контроля целостности цепей напряжения следует руководствоваться следующими соображениями:

1. Одновременный контроль напряжения и тока нулевой последовательности, а также напряжения и тока обратной последовательности, позволяет идентифицировать обрыв одной или двух фаз в измерительных цепях напряжения в нагрузочном режиме. Так при обрыве одной произвольной фазы или одновременном обрыве двух любых фаз в нагрузочном режиме в измерительных цепях напряжения появится асимметрия, которая приведет к появлению напряжений нулевой (U_0) и обратной (U_2) последовательностей. Величина этих напряжений будет приблизительно равна одной трети фазного напряжения в нагрузочном режиме ($\approx 19,3$ В). При этом асимметрия в токовых цепях не изменится и будет незначительна.

В связи с вышеизложенным, уставки функции контроля цепей напряжения по параметрам нулевой и обратной последовательности целесообразно выбирать в следующих пределах:

- ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО U_2 (U_0) - (7-14) В;
- ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U_2 (U_0) - < 5 В;
- ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО I_2 (I_0) - $K_3 * I_{2(0)}^{HP}$ А;
- ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО I_2 (I_0) - $\geq K_3 * I_{2(0)}^{HP}$ А;

где: $K_3 = 1,5 \div 3$ – коэффициент запаса;

$I_{2(0)}^{HP}$ – величина тока обратной (нулевой) последовательности, обусловленная асимметрией фаз в нагрузочном режиме.

2. Параллельный контроль наличия напряжения и тока прямой последовательности позволяет идентифицировать одновременный обрыв трех фаз напряжения в нагрузочном режиме электропередачи.

Поэтому уставки контроля параметров тока и напряжения прямой последовательности целесообразно выбирать в пределах следующих значений:

- ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО U_1 - $\leq (5 \div 10)$ В;
- ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U_1 - ≥ 50 В;
- ПОРОГ СРАБ.ПО I_{1MAX} - $K_{max} * I_{max}^{HP}$ А;
- ПОРОГ ВОЗВРАТА I_{1MAX} - $\geq K_{max} * I_{max}^{HP}$ А;
- ПОРОГ СРАБ. ПО I_{1MIN} - $K_{min} * I_{нав}$ А;
- ПОРОГ ВОЗВРАТА I_{1MIN} - $\leq K_{min} * I_{нав}$ А;

где: $K_{max} = (1,1 \div 1,2)$ – коэффициент запаса;

I_{max}^{HP} – максимальный ток нагрузочного режима;

$K_{min} = (1,5 \div 2,5)$ – коэффициент отстройки от токов наводки при отключенной линии;

$I_{нав}$ – максимальный фазный ток наводки отключенной линии.

1.3.4 Контроль электрических параметров ПМ РЗА «Диамант»

В процессе своего функционирования приборный модуль постоянно осуществляет расчет и отображение на ЖКИ следующих электрических параметров:

- действующих значений фазных токов и напряжений;
- действующих значений токов и напряжений прямой, обратной и нулевой последовательности;
- активной и реактивной мощности;
- частоты сети.

1.4 Состав

Состав ПМ РЗА приведен в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1- Состав ПМ РЗА

Обозначение устройства	Назначение и основные характеристики	Примечание
ЦП	Процессорная плата: - микропроцессор; - ОЗУ – 256 Мбайт; - Flash – 256 Мбайт	Процессорная сборка
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь. Количество однополярных аналоговых входов - 16. Разрядность – 14 Групповая оптоизоляция от системы - 1000 В	
ДИО	Интерфейс дискретных входов – выходов Количество дискретных входов-выходов до 192	
ЭНЗУ	Емкость – 4 Мбайт	
IF KB - LCD	Коммуникация сигналов 0,4 В, 2,4 В между клавиатурой, жидкокристаллическим индикатором и процессорной платой	
RS232-opto	Оптическая развязка канала RS-232 и USB. Электрическая прочность изоляции развязки – 0,5 кВ	
RS485-opto	Оптическая развязка канала RS-485. Электрическая прочность изоляции развязки – 0,5 кВ	
KB	Клавиатура. Количество клавиш –13	Интерфейсные устройства
LCD	Жидкокристаллический индикатор. Четыре строки по двадцать знакомест	
LED	Светодиодные индикаторы	
ПСТ	Преобразователь сигналов тока	Устройства согласования по аналоговым и дискретным сигналам
ПСН	Преобразователь сигналов напряжения	
ДИ	Гальваническая развязка по дискретным входам сигналов постоянного тока 176 - 242 В	
ДО	Гальванически развязанные электронные коммутаторы дискретных выходных сигналов постоянного тока 24 - 242 В, 1А	
БЭК 2S	Гальванически развязанные электронные коммутаторы дискретных выходных сигналов постоянного тока 24-242 В, 5 А ("Работа ПМ РЗА") и реле выходного сигнала постоянного тока 220 В, 0,4 А "Отказ ПМ РЗА"	
ВИП	Вторичный источник питания. Первичное напряжение – = 220 В (~220 В). Вторичное напряжение – = 5В. Мощность источника – 25 Вт	Устройство питания

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Конструкция

Конструкция ПМ РЗА представляет собой корпус с открывающейся лицевой панелью. В корпус установлена монтажная панель, на которой расположены процессорная сборка и устройства согласования по аналоговым и дискретным сигналам.

Корпус ПМ РЗА обеспечивает степень защиты IP40 по ГОСТ 14255-69 и ГОСТ 14254 - 96, обслуживание одностороннее – спереди. В процессе эксплуатации лицевая панель ПМ РЗА должна быть закрыта и опечатана. Открытие лицевой панели может производиться только для проведения технического обслуживания или ремонта, при этом ПМ РЗА должен быть полностью обесточен. Для этого необходимо отключить от прибора первичное питание и входные токовые цепи, отстыковать разъемы внешних сигнальных цепей и последовательных каналов RS – 232, USB и RS – 485, Ethernet.

Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА приведен на рисунке 1.5.1.

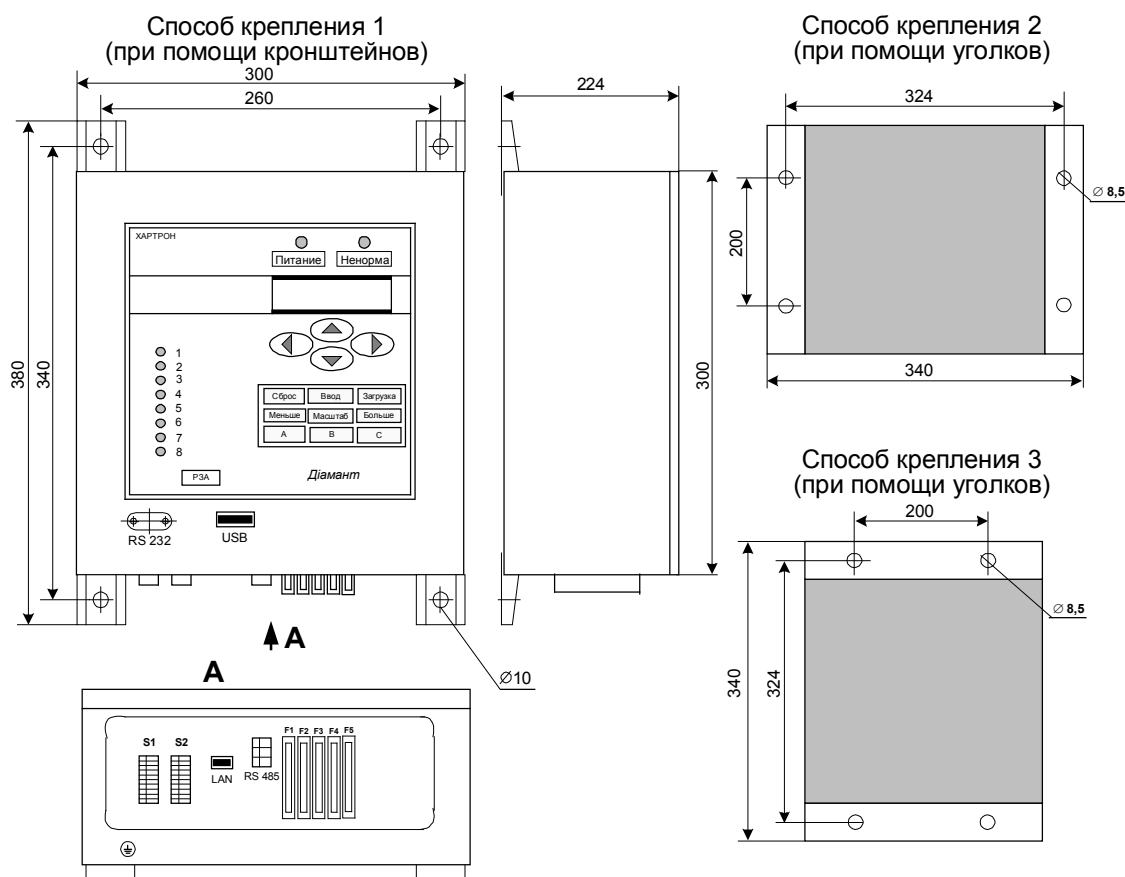


Рисунок 1.5.1 – Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА

Процессорная сборка представляет собой конструктив, в состав которого входят плата процессора, плата MSM48-MB, плата MSM48-RS и плата-"наездник" DIO MSM48-DIO.

Под процессорной сборкой на монтажной панели установлены:

- платы согласования по дискретным входам DI и дискретным выходам DO;
- платы трансформаторов тока и платы трансформаторов напряжения, представляющие собой соответственно устройства согласования по токовым аналоговым входам и по аналоговым входам напряжения;
- плата электронных коммутаторов и реле "Отказ ПМ РЗА";
- коммутационные колодки цепей питания ТВ_Усс и цепей аналоговых сигналов.

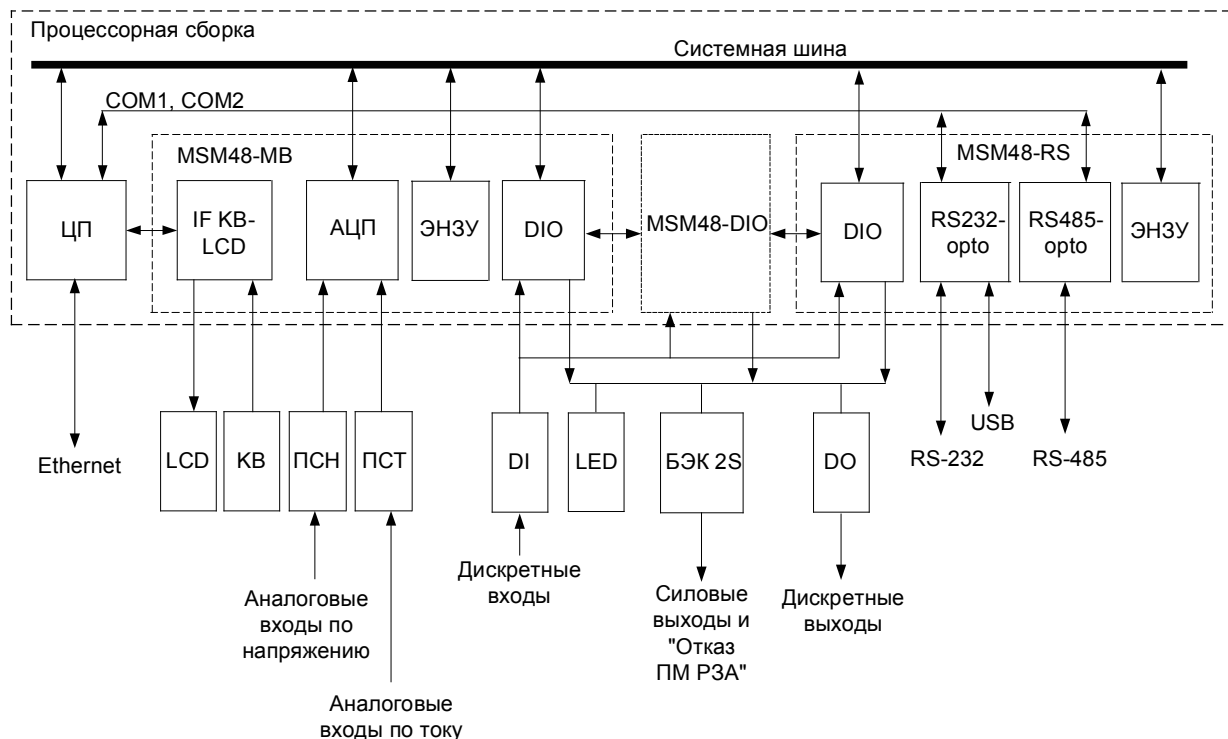
На правой внутренней поверхности корпуса установлен источник питания, запитывающий все устройства ПМ РЗА.

На внешнюю поверхность лицевой панели выведены разъемы каналов RS-232 и USB для подключения инструментальной ПЭВМ.

На лицевой панели установлены оформленные в виде единого человеко-машинного интерфейса клавиатура, жидкокристаллический индикатор со светодиодной подсветкой и 10 светодиодных индикаторов.

Подключение первичного питания и внешних сигнальных цепей ПМ РЗА осуществляется через контактные колодки-разъемы, вынесенные на нижнюю внешнюю поверхность корпуса. На этой же поверхности находятся 3-х контактная колодка-разъем для подключения верхнего уровня по последовательному каналу RS-485 и разъем для подключения к сети Ethernet.

Структурная схема ПМ РЗА приведена на рисунке 1.5.2.



ЦП	– центральный процессор
IF KB-LCD	– интерфейс клавиатуры и жидкокристаллического индикатора
LCD	– жидкокристаллический индикатор
KB	– клавиатура
АЦП	– аналого-цифровой преобразователь
ПСН	– преобразователь сигналов напряжения
ПСТ	– преобразователь сигналов тока
ЭНЗУ	– энергонезависимое запоминающее устройство
DIO	– интерфейс дискретных входов-выходов
DI	– блок гальванической развязки по дискретным входам
LED	– светодиодные индикаторы
БЭК 2S	– блок электронных коммутаторов и реле "Отказ ПМ РЗА"
DO	– блок гальванически развязанных электронных коммутаторов
RS232-opto	– гальваническая развязка канала RS-232 и USB
RS485-opto	– преобразователь RS-232 в RS-485

Рисунок 1.5.2 - Структурная схема ПМ РЗА

1.5.2 Процессорная сборка

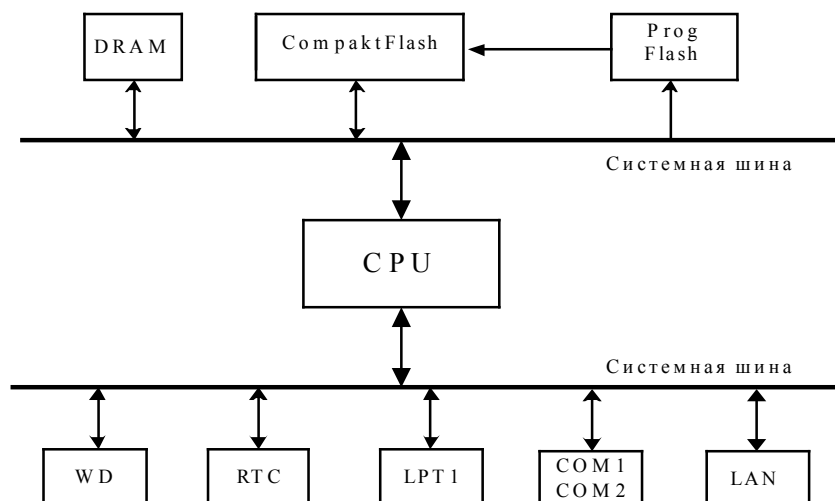
Процессорная сборка ПМ РЗА представляет собой конструктив, в состав которого входят платы ЦП, MSM48-MB, MSM48-RS и плата-"наездник" DIO MSM48-DIO.

Указанные устройства электрически и конструктивно объединены в единый вычислительный процессорный блок стандартной 16-ти разрядной системной шиной.

1.5.2.1 Центральный процессор

Центральный процессор CPU обеспечивает выполнение всех процессов получения и обработки данных, вывода сигналов управления и осуществления коммуникационных обменов информацией.

Структурная схема платы ЦП приведена на рисунке 1.5.3.



DRAM	– динамическое оперативное запоминающее устройство
CompactFlash	– энергонезависимый электронный диск на Flash-3У
ProgFlash	– программатор CompactFlash
CPU	– центральный процессор
WD	– сторожевой таймер
RTC	– часы реального времени
LPT1	– контроллер принтера
COM1, COM2	– контроллер последовательных каналов RS-232
LAN	– контроллер канала Ethernet

Рисунок 1.5.3 - Структурная схема платы ЦП

CompactFlash содержит системную информацию и исполняемые файлы функционального программного обеспечения.

После включения питания центральный процессор выполняет тест контроля работоспособности аппаратных средств платы, перегружает системные и исполняемые файлы из CompactFlash в динамическое оперативное запоминающее устройство DRAM и приступает к исполнению программы. В процессе исполнения программы с помощью сторожевого таймера WD осуществляется контроль отсутствия сбоев и "зависания" центрального процессора CPU. При отсутствии со стороны CPU в течение установленного времени сигналов сброса сторожевого таймера, последний формирует сигнал общего сброса процессорной платы, после чего CPU выполняет действия, аналогичные действиям при включении питания.

Часы реального времени RTC позволяют фиксировать момент возникновения аварийной ситуации или сбоя (неисправности) аппаратуры ПМ РЗА.

Контроллер последовательных каналов RS-232 COM1,2 предназначен для коммуникационного обмена информацией между CPU и внешними устройствами.

В ПМ РЗА порт последовательного канала COM1 используется для обменов с инструментальной ПЭВМ.

Контроллер LAN предназначен для обмена информацией по каналу Ethernet. Скорость обмена - 10/100 Мбит/с.

1.5.2.2 Плата MSM48-MB

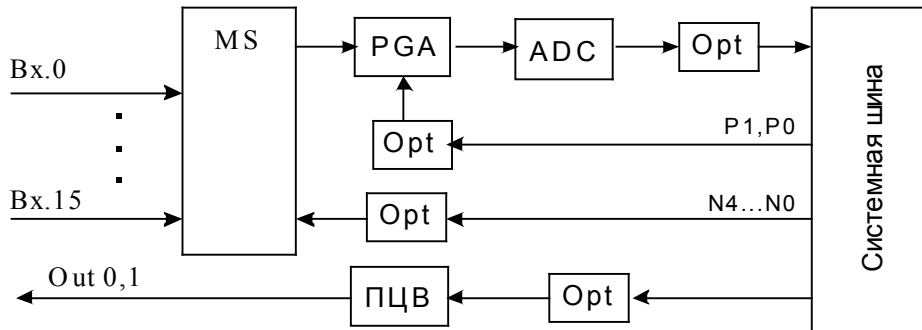
В состав интерфейсной платы MSM48- MB входят:

- 14-ти разрядный АЦП;
- ЭНЗУ на 2 Мбайта;
- схема управления 48-ю дискретными входами/выходами с возможностью расширения до 96-ти входов/выходов (плата-"наездник" DIO);
- интерфейсная схема IF KB-LCD для подключения ЖКИ и клавиатуры к выходу LPT1 процессорной платы;
- монитор напряжения питания +5В и напряжения резервной батарейки.

1.5.2.3 Аналого-цифровой преобразователь

АЦП представляет собой устройство преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму.

Структурная схема АЦП приведена на рисунке 1.5.4.



- | | |
|-----|---|
| MS | – аналоговый мультиплексор |
| PGA | – программируемый усилитель аналоговых сигналов |
| ADC | – аналого-цифровой преобразователь |
| Opt | – гальваническая развязка |
| ПЦВ | – порт цифровых выходов |

Рисунок 1.5.4 – Структурная схема платы АЦП

АЦП связан с источниками аналоговых сигналов через разъем типа Wago, к которому подключаются выходы преобразователей ПСН, ПСТ. Настройка режимов АЦП, запуск преобразования и чтение цифрового значения преобразованного сигнала выполняется процессором через системную шину.

АЦП может преобразовывать до 16 однополярных аналоговых входов, которые поступают с входных контактов платы на аналоговый мультиплексор 16 → 1 MS.

С выхода мультиплексора 16 → 1 аналоговый сигнал поступает на вход усилителя с программно управляемым коэффициентом усиления PGA.

С выхода усилителя аналоговый сигнал поступает на вход аналого-цифрового преобразователя ADC, который преобразует входное напряжение на своем входе в числовое значение на выходе.

Кроме тракта аналого-цифрового преобразования, в плате АЦП имеется 2-х разрядный порт цифрового выхода ПЦВ.

Цифровая и аналоговая части платы АЦП гальванически изолированы от системной шины с помощью оптических развязок Opt.

1.5.2.4 Энергонезависимое запоминающее устройство

В качестве запоминающего устройства используются микросхемы статической памяти SRAM емкостью 2 Мбайт с внешним питанием от резервной батарейки. Доступ к ЭНЗУ выполняется процессором через системную шину с использованием технологии обменов с Expanded Memory стандартной ISA-шины. При включенном питании ПМ РЗА ЭНЗУ запитывается от вторичного источника питания. При выключенном питании ПМ РЗА - от резервной батарейки. Срок сохранности информации в ЭНЗУ при выключенном питании ПМ РЗА составляет не менее 3-х лет.

1.5.2.5 Интерфейс дискретных входов-выходов

Схема управления дискретными входами-выходами является интерфейсным устройством связи центрального процессора с устройствами гальванической развязки и преобразования уровней по дискретным входам и выходам ПМ РЗА.

1.5.2.6 Интерфейсная схема IF KB-LCD

Интерфейсная схема IF KB-LCD обеспечивает возможность использования порта принтера LPT1 центрального процессора в качестве управляющего при работе с ЖКИ и клавиатурой.

Схема IF KB-LCD выполняет функции распределения линий порта LPT1 между клавиатурой и ЖКИ, запитки и регулировки контрастности ЖКИ переменным резистором, установленным на плате. Кроме этого схема содержит программно управляемый ключ отключения светодиодной подсветки ЖКИ, программно управляемый ключ индикатора "Ненорма" и цепи для подключения индикатора "Питание".

1.5.2.7 Монитор напряжения питания +5В и напряжения резервной батарейки

Монитор напряжения питания +5В и напряжения резервной батарейки выполняет непрерывный контроль величины напряжения питания U_{cc} (+5В) и величины напряжения U_{bat} на контактах резервной батарейки питания ЭНЗУ. При снижении указанных напряжений ниже допустимых значений ($U_{cc} < 4.7$ В, $U_{bat} < 2.0$ В) монитор формирует соответствующие сигналы. Выходные сигналы монитора доступны процессору для чтения через системную шину.

1.5.2.8 Плата MSM48-RS

В состав интерфейсной платы MSM48-RS входят:

- ЭНЗУ на 2 Мбайта;
- гальваническая развязка канала RS-232 и USB;
- преобразователь RS-232 в RS-485
- схема управления 48-ю дискретными входами/выходами с возможностью расширения до 96-ти входов/выходов (плата-"наездник" DIO);

1.5.2.9 Гальваническая развязка канала RS-232 и USB

Обеспечивает гальваническую развязку полного набора цепей стандартного канала RS-232, USB. Скорость обмена - до 115 кБод.

1.5.2.10 Преобразователь канала RS-232 в RS-485 с гальванической развязкой

Преобразовывает на аппаратном уровне последовательный канал RS-232 в канал стандарта RS-485. Скорость обмена - до 115 кБод.

1.5.2.11 Плата MSM48-DIO (плата-"наездник" DIO)

Плата MSM48-DIO состоит из схемы управления 48-ю дискретными входами/выходами и предназначена для расширения интерфейса дискретных входов/выходов прибора до 96-ти.

1.5.3 Жидкокристаллический индикатор

Индикатор представляет собой матричный жидкокристаллический индикатор с количеством строк 4 и количеством символов в строке 20. В состав ЖКИ входит контроллер со встроенным знакогенератором, поддерживающим как латинский шрифт, так и кириллицу.

1.5.4 Клавиатура

В качестве клавиатуры используется мембранная модель клавиатуры с числом клавиш 13. Цельное полимерное покрытие клавиатуры исключает попадание на контактные цепи клавиатуры компонентов агрессивных сред, пыли, влаги и т. д.

1.5.5 Светодиодные индикаторы

На лицевой панели ПМ РЗА размещены 10 светодиодных индикаторов. Индикаторы дают обзорное представление о:

- наличии оперативного тока питания ПМ РЗА и выходного напряжения ВИП (зеленый светодиод "Питание");
- внутренних отказах устройств ПМ РЗА по результатам непрерывного самоконтроля (красный светодиод "Ненорма");
- работе защит и автоматики (желтые светодиоды "1", "2", "3", "4", "5", "6");
- текущем состоянии (включен/отключен) контролируемого высоковольтного выключателя.

1.5.6 Преобразователь сигналов тока

Преобразователь сигналов тока (ПСТ) представляет собой согласующее устройство с гальванической развязкой, обеспечивающее преобразование входных аналоговых сигналов тока в выходные сигналы напряжения.

В качестве датчиков тока в ПСТ используются трансформаторы тока.

1.5.7 Преобразователь сигналов напряжения

Преобразователь сигналов напряжения (ПСН) является устройством, обеспечивающим гальваническую развязку и согласование входных аналоговых сигналов напряжения с динамическим диапазоном сигналов на входе платы АЦП.

1.5.8 Блок электронных коммутаторов и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА"

Блок электронных коммутаторов (БЭК2S) управляется сигналами с выхода интерфейса дискретных входов-выходов (DIO) и предназначен для коммутации силовых цепей постоянного тока (выдача сигнала "Работа ПМ РЗА" по снятию сигнала "Отказ ПМ РЗА"), для выдачи дискретного сигнала "Отказ ПМ РЗА".

1.5.9 Блок гальванической развязки по дискретным входам

Блок гальванической развязки по дискретным входам представляет собой многоканальное устройство согласования уровней и гальванической развязки.

В блоке входные напряжения постоянного тока преобразуются в уровни логики TTL и поступают на схему управления дискретными входами/выходами платы MSM48-MB. Каждый канал блока обслуживает один дискретный вход.

1.5.10 Блок гальванически развязанных дискретных выходов

Блок гальванически развязанных дискретных выходов (электронных коммутаторов) управляется сигналами с выхода схемы управления дискретными входами/выходами платы MSM48-MB и представляет собой набор электронных ключей, предназначенных для выдачи сигнализации и т. д.

1.5.11 Вторичный источник питания

Вторичный источник питания предназначен для питания цифровых и аналоговых схем ПМ РЗА постоянным стабилизированным напряжением, имеющим гальваническую развязку с первичной сетью.

Источник является универсальным по типу входного напряжения, т.е. автоматически обеспечивается защита от перемены полярности при запитке его постоянным напряжением.

1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

При проведении технического обслуживания ПМ РЗА, а также при устранении возникших неисправностей используется измерительный прибор комбинированный Ц4340, кл.1.0.

При проведении технического обслуживания ПМ РЗА используются инструменты и принадлежности согласно таблице А.1 приложения А.

1.7 Маркирование

Маркирование в ПМ РЗА соответствует требованиям ГОСТ 26828-86.

Способ и качество выполнения надписей и обозначений обеспечивает их четкое и ясное изображение, которое сохраняется в течение срока службы.


На лицевой панели ПМ РЗА имеются надписи ХАРТРОН и "Діамант".

На боковой стороне ПМ РЗА находится фирменная табличка, на которой имеются следующие надписи:

- фирменный знак предприятия ХАРТРОН;
- наименование изделия;
- десятичный номер;
- заводской номер;
- год изготовления;
- напряжение и потребляемая мощность.

На свободных для обзора местах на платах, блоках и кабелях имеется маркировка наименований изделий и их заводские номера.

Снизу на приборе имеется маркировка клеммных колодок, их контактов, разъемов.

На всех входящих деталях корпуса модуля в местах установки земляных лепестков имеется маркировка КЗ, на нижнем основании корпуса модуля имеются маркировки 

Ящик упаковочный ПМ РЗА имеет следующие надписи:

- наименование изделия;
- заводской номер;
- ящик номер..., всего ящиков...;
- манипуляционные знаки: "Беречь от влаги", "Хрупкое. Осторожно!", "Верх", "Штабелировать запрещается", "Открывать здесь".

Ящик упаковочный опломбирован пломбой (печатью) БТК.

1.8 Упаковывание

Транспортирование ПМ РЗА производится в упаковочном ящике без амортизаторов любыми видами наземного транспорта и в герметичных отапливаемых отсеках самолета.

Конструкция ящика упаковочного позволяет обеспечить легкость укладки и доступность изъятия изделия и технической документации. Содержимое ящика упаковочного сохраняется без повреждений в процессе транспортировки в допустимых пределах механических и климатических воздействий.

Упаковывание, распаковывание и хранение аппаратуры производятся в соответствии с общими техническими требованиями по ГОСТ 23170 - 78, ГОСТ 23216 - 78 в сухих, отапливаемых, вентилируемых помещениях в соответствии с категорией 1 по ГОСТ 15150 - 69.

ПМ РЗА оборачивается полиэтиленовой пленкой Тс полотно 0,120 1 сорт по ГОСТ 10354-82 со всех сторон с перекрытием краев на 50 - 60 мм. Пленка крепится лентой ЛХХ-40-130.

Эксплуатационные документы обернуты пленкой полиэтиленовой Тс в два слоя, заварены сплошным швом и находятся в ящике.

Ответные части клеммных колодок - разъемов обернуты полиэтиленовой пленкой и закреплены лентой ЛХХ-40-130 в упаковочном ящике.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация ПМ РЗА должна осуществляться в диапазоне допустимых электрических параметров и климатических условий работы.

Превышение допустимых режимов работы может вывести ПМ РЗА из строя.

Не допускается эксплуатация ПМ РЗА во взрывоопасной среде, в среде содержащей токопроводящую пыль, агрессивные газы и пары в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

Перечень эксплуатационных ограничений приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Перечень эксплуатационных ограничений

Параметр	Значение, не более
Напряжение питания постоянного тока, В	370
Напряжение коммутации по дискретным выходам, В	250
Температура окружающей среды, °С	+ 55

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Указания по мерам техники безопасности

Соблюдение правил техники безопасности является обязательным при сборке схемы подключения и работе с ПМ РЗА. Ответственность за соблюдение мер безопасности при проведении работ возлагается на руководителя работ и членов бригады.

Все работающие должны уметь устранить поражающий фактор и оказать первую помощь лицу, пораженному электрическим током.

К работам допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Все работы с ПМ РЗА должны проводиться с соблюдением правил электробезопасности.

При появлении дыма или характерного запаха горелой изоляции немедленно отключить напряжение от аппаратуры, принять меры к выявлению и устранению причин и последствий неисправности. Начальник смены обязан сообщить о пожаре в пожарную охрану и принять все необходимые меры для его тушения.

Проведение с ПМ РЗА испытаний (работ), не оговоренных руководством по эксплуатации, не допускается.

Перед включением (отключением) напряжения оповещать об этом участников работ.

При проведении работ по данному РЭ персоналу **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

- работать с незаземленной аппаратурой;
 - подводить к аппаратуре напряжение по нестандартным схемам;
 - соединять электрические соединители с несоответствующей гравировкой;
 - пользоваться при работе неисправными приборами и нестандартным инструментом;
 - производить переключение в щитах питания при поданном на них напряжении;
- работы по подключению и отключению напряжения должны проводиться с соблюдением требований РЭ и правил электробезопасности;
- хранить в помещении с аппаратурой легковоспламеняющиеся вещества;
 - при подстыковке электрических соединителей производить натяжение, кручение и резкие изгибы кабелей.

После подачи напряжения на аппаратуру **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

- производить соединение и разъединение электрических соединителей;
- работать вблизи открытых токоведущих частей, не имеющих ограждения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ работа с незаземленными измерительными приборами, имеющими внешнее питание.

Подключение измерительного прибора, имеющего внешнее питание, к исследуемой схеме производить только после подачи питания на измерительный прибор и его прогрева. Отключение измерительного прибора от исследуемой схемы производить до снятия питания с измерительного прибора. Запрещается оставлять измерительный прибор подключенным к исследуемой схеме после проведения измерений.

Для исключения выхода из строя микросхем от статического электричества необходимо строго соблюдать все требования по мерам защиты полупроводниковых приборов и интегральных микросхем от статического электричества по ОСТ 92-1615-74.

При измерениях не допускается замыкание щупом соседних контактов.

Перед монтажом (стыковкой) аппаратуры необходимо обеспечить предварительное снятие электростатических зарядов с поверхностей корпусов, с изоляции кабельных жгутов и зарядов, накопившихся на обслуживающем персонале. Заряды с корпусов приборов и изоляции кабелей снимаются подключением корпусов и изоляции к заземленной шине, а с обслуживающего персонала - касанием к заземленной шине.

Для заземления ПМ РЗА на нижнем основании его корпуса имеется внешний элемент заземления (болт), который необходимо соединить с общим контуром рабочего заземления подстанции.

Питание прибора, питание дискретных входов и дискретных выходов должно осуществляться от шин, защищенных двухполюсными предохранительными автоматами (автоматическими выключателями).

2.2.2 Интерфейс пользователя

2.2.2.1 Жидкокристаллический индикатор

Жидкокристаллический индикатор, состоящий из четырех строк по 20 символов каждая, используется для отображения:

- пунктов главного меню;
- заголовков пунктов меню;
- фиксированных кадров данных:
 - значений параметров (уставок) и физической размерности;
 - текстов сообщений;
 - текущего дня, месяца, года;
 - текущего часа, минуты, секунды.

Светодиодная подсветка ЖКИ включается после включения питания ПМ РЗА. При индикации пунктов главного меню более 20 минут светодиодная подсветка ЖКИ отключается. При индикации фиксированных кадров данных подсветка не отключается.

2.2.2.2 Клавиатура

Клавиши, расположенные под жидкокристаллическим индикатором, дают возможность выбирать для отображения фиксированные кадры данных, которые формируются в процессе выполнения ПМ РЗА функций автоматике, управления и контроля.

Для управления меню, изменения значений параметров (уставок) и выбора функций (сброса сигнализации, установки календаря, масштабирования дискретности уставок, записи параметров и уставок) используется клавиши:

[▶], [◀], [▼], [▲], [Сброс], [Ввод], [Загрузка], [Меньше], [Масштаб], [Больше], [A], [B], [C].

2.2.2.3 Структура меню

Доступ к фиксированным кадрам данных осуществляется через пункты меню (подменю), структура которого приведена на рисунке 2.1.

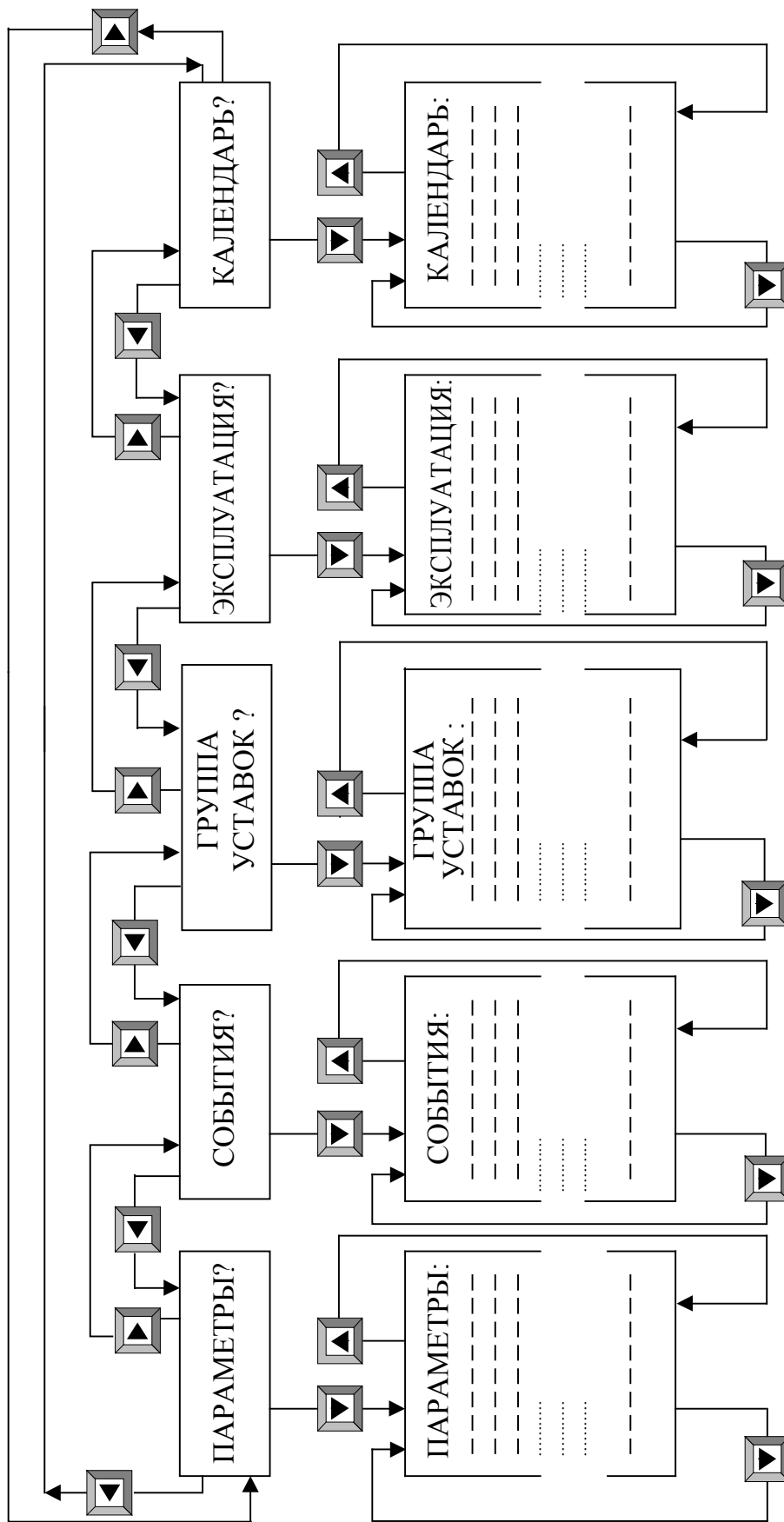


Рисунок 2.1 - Структура пользовательского меню

В каждый момент времени на ЖКИ в первой строке отображается только один пункт меню. Переход к следующему пункту меню осуществляется однократным нажатием клавиши [▶], а к предыдущему – клавиши [◀]. Для выбора необходимого пункта подменю (фиксированного кадра данных) необходимо нажать клавишу [▼] или [▲].

После нажатия клавиши [▼], в момент индикации на ЖКИ последнего фиксированного кадра данных из пункта текущего меню, происходит переход к первому кадру данных. После нажатия клавиши [▲], в момент индикации на ЖКИ первого фиксированного кадра данных из пункта текущего меню, происходит переход к последнему кадру данных.

2.2.2.4 Светодиодные индикаторы

ПМ РЗА имеет десять светодиодных индикаторов для визуального контроля аппаратуры и выполняемых функций.

Светодиодная индикация может быть как фиксированного, так и нефиксированного типа. Индикация нефиксированного типа выключается автоматически после исчезновения вызвавших ее причин. Индикация фиксированного типа: светодиоды продолжают гореть и после исчезновения условий срабатывания до тех пор, пока не будут отключены (квитированы) нажатием клавиши на клавиатуре ПМ РЗА в соответствии с пунктом 2.3.6.

Контроль состояния аппаратуры ПМ РЗА:

- "Питание" (зеленый) – индикация наличия напряжения +5 В на выходных контактах вторичного источника питания ПМ РЗА;
- "Ненорма" (красный) – индикация отказа устройств ПМ РЗА по результатам непрерывного самоконтроля работоспособности (см. раздел 3.4).

Данная светодиодная индикация нефиксированного типа.

Контроль работы релейной защиты и автоматики, состояние ВЛ (включена/отключена), наличие входных, выходных воздействий ПМ РЗА:

- индикатор "1" - индикатор "8" (желтый).

Данная светодиодная индикация может быть как нефиксированного типа, так и фиксированного типа. Управление любым из 8-ми индикаторов настраивается с помощью программы конфигурирования программируемой логики. Индикаторы "7" и "8" обычно предназначены для отображения текущего состояния линии. Перечень сигналов для конфигурирования логики приведен в таблицах Е.1, Е.2 приложения Е.

Контроль заданной логики управления ПМ РЗА "Діамант" не производится. Принятая настройка сохраняется в энергонезависимой памяти ПМ РЗА "Діамант".

Порядок работы с программой конфигурирования программируемой логики приведен в "Руководстве оператора", поставляемом в соответствии с ВЭД.

2.2.2.5 Программируемая логика входов и выходов

ПМ РЗА "Діамант" поставляется с начальной настройкой входных и выходных сигналов в соответствии с Приложением В.

Управление любым входным и выходным сигналом настраивается с помощью программы конфигурирования программируемой логики.

Перечень сигналов для конфигурирования логики приведен в таблицах Е.1, Е.2 приложения Е.

Контроль заданной логики управления ПМ РЗА "Діамант" не производится. Принятая настройка сохраняется в энергонезависимой памяти ПМ РЗА "Діамант".

Порядок работы с программой конфигурирования программируемой логики приведен в "Руководстве оператора", поставляемом в соответствии с ВЭД.

2.2.3 Включение ПМ РЗА

Включить питание ПМ РЗА и проконтролировать загорание зеленого светодиодного индикатора "Питание". После прохождения теста включения по норме на ЖКИ будет отображаться пункт главного меню "ПАРАМЕТРЫ ?".

Примечания:

1 Если на ЖКИ нет сообщений, а все знакоместа имеют вид черных прямоугольников, выключить питание ПМ РЗА. Включить питание ПМ РЗА не менее чем через 12 секунд.

2 Если во время работы ПМ РЗА на знакоместах ЖКИ появятся нечитаемые символы, то необходимо дважды нажать клавишу [В] для восстановления нормального отображения информации на индикаторе. После этого на ЖКИ отобразится пункт главного меню "ПАРАМЕТРЫ ?".

При индикации пунктов меню более 20 минут светодиодная подсветка ЖКИ отключается. Для включения светодиодной подсветки ЖКИ нажать одну из клавиш [▶],[◀], [▼] или[▲].

При индикации любого параметра фиксированных кадров данных (пунктов подменю) подсветка не отключается.

2.2.4 Установка текущей даты и времени

Клавишами [▶] или [◀] выбрать пункт меню "КАЛЕНДАРЬ?".

Нажать клавишу [▼]. При этом должна появиться картинка, как показано на рисунке 2.2а, отображающая текущее время (часы, минуты и секунды).

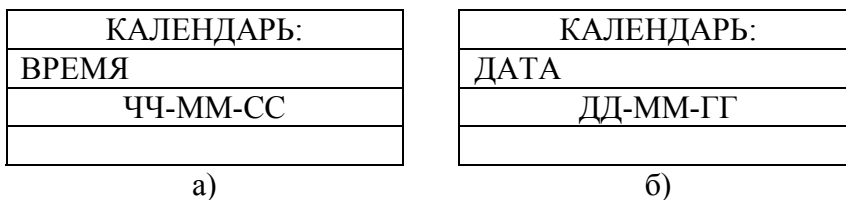


Рисунок 2.2 - Просмотр и настройка текущей даты и времени на ЖКИ

Нажать клавишу [▼]. При этом должна появиться картинка, как показано на рисунке 2.2б, отображающая текущую дату (день, месяц и год).

Нажать клавишу [▼]. При этом должна появиться картинка, как показано на рисунке 2.2а. Нажимая клавишу [Масштаб], перевести курсор в позицию часов. Нажимая клавишу [Больше] или [Меньше], установить требуемое значение часов.

Клавишей [Масштаб] перевести курсор в позицию отображения минут. Клавишей [Больше] или [Меньше] установить требуемое значение минут.

Клавишей [Масштаб] перевести курсор в позицию отображения секунд. Клавишей [Больше] или [Меньше] установить требуемое значение секунд. После чего нажать клавишу [Ввод] для ввода установленных часов, минут и секунд.

Нажать клавишу [▼]. При этом должна появиться картинка, как показано на рисунке 2.2б. Нажимая клавишу [Масштаб], перевести курсор в позицию индикации на дисплее года. Клавишей [Больше] или [Меньше] установить требуемое значение года.

Клавишей [Масштаб] перевести курсор в позицию отображения месяца. Клавишей [Больше] или [Меньше] установить требуемое значение месяца.

Клавишей [Масштаб] перевести курсор в позицию отображения даты (дня). Клавишей [Больше] или [Меньше] установить требуемое значение. После чего нажать клавишу [Ввод] для ввода установленных даты, месяца и года.

ВНИМАНИЕ. Если на индикаторе в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ:" отобража-

ется: "УПРАВЛЕНИЕ ПМ/АРМ" - "АРМ", то дальнейшие попытки изменения даты и времени с клавиатуры ПМ РЗА невозможны без предварительного изменения третьей строки ЖКИ с "АРМ" на "ПМ" путем нажатия клавиш [**Больше**] или [**Меньше**]!

Нажать клавишу [▼]. При этом должна появиться картинка, как показано на рисунке 2.2а. Убедиться, что отображаемое на индикаторе время (часы, минуты и секунды) с точностью до установленных секунд соответствуют текущему местному времени.

Нажать клавишу [▼]. При этом должна появиться картинка, как показано на рисунке 2.2б. Убедиться, что отображаемая на индикаторе дата (день, месяц и год) соответствует текущей (установленной).

Для корректного отображения текущего времени рекомендуется периодически проводить необходимую коррекцию.

2.2.5 Проверка исходной конфигурации автоматики и значений уставок

Клавишами [▶] или [◀] выбрать пункт меню "ГРУППА УСТАВОК?".

Нажимая клавишу [▼], просмотреть и зафиксировать исходное состояние уставок.

Перечень, диапазон значений и шаг изменения уставок приведены в таблице Б.3 приложения Б к настоящему РЭ.

В случае необходимости изменения конфигурации автоматики, значений уставок провести изменения в соответствии с пунктом 2.3.3. При этом изменение конфигурации автоматики и значений уставок не требует вывода ПМ РЗА "Диамант" из работы.

2.2.6 Проверка исходного состояния эксплуатационных параметров

Клавишами [▶] или [◀] выбрать пункт меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ?".

Нажимая клавишу [▼], просмотреть и зафиксировать исходное состояние эксплуатационных параметров. Перечень, диапазон значений и шаг изменения эксплуатационных параметров приведены в таблице Б.4 приложения Б к настоящему РЭ.

В случае необходимости изменения значений эксплуатационных параметров провести изменения в соответствии с пунктом 2.3.4.

2.3 Порядок работы

2.3.1 Контроль текущих параметров

Для выбора пункта меню "ПАРАМЕТРЫ ?" нажать клавишу [▶] или [◀] необходимое количество раз или удерживать в нажатом состоянии до появления на индикаторе заголовка "ПАРАМЕТРЫ ?" (рисунок 2.3а). После нажатия клавиши [▼] на ЖКИ отображается:

- в первой строке - заголовок пункта меню;
- во второй строке - наименование параметра;
- в третьей - текущее значение во вторичных величинах и физическая размерность.

Пример индикации значения текущего параметра приведен на рисунке 2.3б.

Множественное нажатие клавиши [▼] позволяет выводить на индикатор последовательно значения всех текущих параметров из таблицы Б.1 приложения Б к настоящему РЭ. На любом шаге можно вернуться к просмотру значения предыдущего параметра нажатием клавиши [▲]. Периодичность обновления значения индицируемого на ЖКИ параметра – одна секунда.

ПАРАМЕТРЫ?

а)

ПАРАМЕТРЫ:
ТОК ФАЗЫ А
4,98 А

б)

Рисунок 2.3 - Пример экрана индикации текущих параметров

2.3.2 Просмотр и квитирование сообщений

Аварийная и технологическая информация, представленная сообщениями в формате [№№_ДАТА_ВРЕМЯ_текст сообщения], просматривается и квитируется после выбора пункта меню "СОБЫТИЯ?" (рисунок 2.4а). Во второй строке индикатора отображается:

- NN - порядковый номер неквитированного сообщения, на текущий момент времени (рисунок 2.4б);
- ДАТА – день, месяц и год наступления события;
- ВРЕМЯ – час, минута, секунда наступления события. Отметка времени отображаемого на ЖКИ сообщения о срабатывании автоматики соответствует моменту ее срабатывания.

В третьей строке индикатора отображается текст сообщения. Перечень контролируемых сообщений ПМ РЗА приведен в таблице Б.2 приложения Б к настоящему РЭ.

В памяти ПМ РЗА хранится одновременно до 30-ти сообщений. Каждое последующее после тридцатого событие записывается в память после удаления из памяти первого. При этом последнему событию присваивается №30. Переход к следующему сообщению (при наличии в памяти) осуществляется нажатием клавиши [▲]. Нажать клавишу [Сброс] для квитирования и удаления из памяти сообщения и вывода на ЖКИ следующего сообщения. При отсутствии сообщений в памяти индикатор примет вид, как показано на рисунке 2.4в. При отключении питания ПМ РЗА сообщения из памяти удаляются.

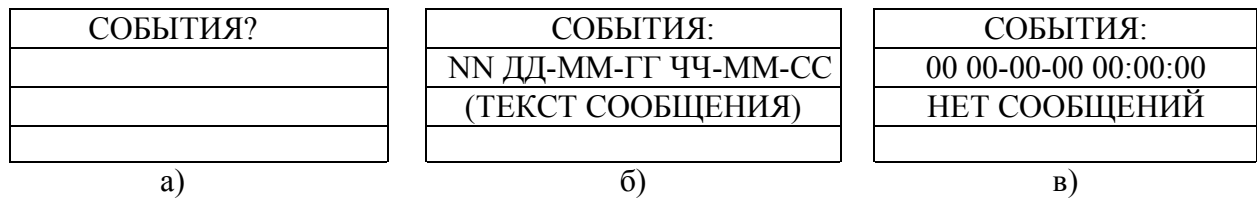


Рисунок 2.4 - Примеры экранов при работе в меню "СОБЫТИЯ ?"

Перечень контролируемых сообщений ПМ РЗА приведен в таблице Б.2 приложения Б к настоящему РЭ.

2.3.3 Изменение конфигурации и уставок автоматики

2.3.3.1 Перечень ступеней автоматики и уставок ПМ РЗА приведен в таблице Б.3 приложения Б к настоящему РЭ.

2.3.3.2 Нажимать клавишу [▶] или [◀] до появления на ЖКИ названия пункта меню "ГРУППА УСТАВОК ?". Далее, нажимая клавишу [▼] или [▲], выбрать необходимый пункт подменю, отображающий текущее состояние (включена/отключена) автоматики или ступени автоматики.

Нажимая клавишу [Больше] или [Меньше], произвести, при необходимости, включение или отключение ступени автоматики. Для сохранения вновь установленной конфигурации выполнить указания подпункта 2.3.3.5.

2.3.3.3 После выбора необходимого пункта подменю, отображающего текущее состояние автоматики, ступени автоматики, нажать клавиши [A] и [▼] для выхода в режим отображения и изменения значений ее уставок. Выбор необходимой для отображения и (или) изменения значения уставки осуществляется нажатием клавиши [▼] или [▲]. Значения уставок приведены к вторичным величинам. Нажимая клавишу [Больше] или [Меньше], изменить значение выбранной уставки. Для ускорения выбора необходимого значения уставки требуется нажать клавишу [Масштаб]. После этого мигающий курсор установится на изменяемой цифре числа (значения уставки).

После всех необходимых изменений значений уставок автоматики, ступени автоматики нажать клавишу [С] и [▼]. Для сохранения новых значений уставок выполнить указания подпункта 2.3.3.5.

2.3.3.4 Последовательно повторяя вышеуказанные операции, произвести требуемые изменения по конфигурации и всех необходимых уставок.

2.3.3.5 Нажимая клавишу [▼], перейти к последнему пункту в меню "ГРУППА УСТАВОК ?" – запись уставок в ЭНЗУ. При этом на ЖКИ будет отображаться:

ГРУППА УСТАВОК:
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ

Нажать клавишу [**Загрузка**]. На ЖКИ будет отображаться:

ГРУППА УСТАВОК:
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ
ЗАПИСАТЬ УСТАВКИ

и не позже чем через 5 секунд нажать клавишу [**Ввод**]. На ЖКИ будет отображаться:

ГРУППА УСТАВОК:
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ
УСТАВКИ ЗАПИСАНЫ

2.3.3.6 Последовательно нажимая клавишу [▼], провести просмотр введенных изменений.

2.3.4 Изменение эксплуатационных параметров

Перечень эксплуатационных параметров ПМ РЗА приведен в таблице Б.4 приложения Б к настоящему РЭ.

Нажать клавишу [▲] или [▼] на клавиатуре ПМ РЗА до появления на ЖКИ пункта меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?".

Изменение параметров в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?" возможно только после последовательного нажатия клавиш [**Масштаб**] и [**Ввод**].

Далее, нажимая клавишу [▼], дойти до подменю, индицирующего состояние параметра "УПРАВЛЕНИЕ ПМ/АРМ", и убедиться, что на ЖКИ отображается:

ЭКСПЛУАТАЦИЯ:
УПРАВЛЕНИЕ ПМ/АРМ
ПМ

ВНИМАНИЕ. Если на индикаторе отображается:

ЭКСПЛУАТАЦИЯ:
УПРАВЛЕНИЕ ПМ/АРМ
АРМ

,

то управление передано на верхний уровень (АРМ). Дальнейшие попытки изменения эксплуатационных параметров, конфигурации системы, коррекции даты и времени, изменения значений уставок с клавиатуры ПМ РЗА невозможны без предварительного изменения третьей строки ЖКИ с "АРМ" на "ПМ" путем нажатия клавиш [Больше] или [Меньше], а при наличии верхнего уровня – только с ПЭВМ АРМ.

Нажимая клавиши [▲] или [▼], дойти до параметра, требующего изменения. Названия изменяемых параметров отображаются во второй строке ЖКИ.

Нажимая клавиши [Больше] или [Меньше], выбрать необходимое значение данного параметра. Состояние или численное значение изменяемого параметра отображаются в третьей строке ЖКИ.

Для ускорения выбора необходимого значения параметра требуется нажать клавишу [Масштаб]. После этого мигающий курсор установится на изменяемой цифре числа (значения параметра).

Последовательно повторяя вышеперечисленные операции, произвести изменение всех необходимых эксплуатационных параметров ПМ РЗА.

Нажимая клавишу [▼], провести просмотр введенных изменений.

2.3.5 Коррекция текущей даты и времени

В случае необходимости изменения отображаемых на ЖКИ даты и времени, действовать в соответствии с пунктом 2.2.4 настоящего руководства по эксплуатации.

2.3.6 Квитирование светодиодных индикаторов

После просмотра и квитирования сообщений в соответствии с пунктом 2.3.2 в пункте меню "СОБЫТИЯ?" нажать клавиши [В] и [Масштаб]. После этого все активные светодиоды индикации фиксированного типа погаснут.

2.3.7 Порядок считывания и просмотра кадра регистрации аналоговых параметров, кадра регистрации аварийных событий и осциллографирования текущих электрических параметров

Порядок считывания и просмотра кадров РАП, РАС и осциллографирования текущих электрических параметров, а также формирование по ним ведомостей событий приведен в "Руководстве оператора", поставляемом в соответствии с ВЭД.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Виды и периодичность технического обслуживания

Виды планового обслуживания ПМ РЗА - в соответствии с "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, противоаварийной автоматики, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 – 750 кВ. Киев.1996г":

- проверка при новом включении (наладка);
- первый профилактический контроль;
- профилактический контроль;
- профилактическое восстановление (ремонт);
- тестовый контроль;
- опробование;
- технический осмотр.

Кроме того, в процессе эксплуатации могут проводиться следующие виды внепланового технического обслуживания:

- внеочередная проверка;
- послеаварийная проверка.

Периодичность проведения технического обслуживания для электронной аппаратуры, оговоренная в "Правилах технического обслуживания..."

Годы	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
Проверки	Н	К1	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	...

где:

- Н – проверки при новом включении;
- К1 – первый профилактический контроль;
- К – профилактический контроль;
- В – профилактическое восстановление.

Тестовый контроль ПМ РЗА осуществляется автоматически при подаче питания на прибор – режим "Тест включения" (ТВ), а также непрерывно в процессе работы – "Тест основной работы" (ТОР).

Внеочередная проверка проводится в объеме "Теста включения" и "Теста основной работы" в случае выявления отказа ПМ РЗА, а также после замены неисправного оборудования.

3.2 Общая характеристика и организация системы технического обслуживания ПМ РЗА

Принятая система технического обслуживания и ремонта предусматривает оперативное и регламентное обслуживание.

Оперативное обслуживание обеспечивает проведение контроля работоспособности ПМ РЗА в автоматическом режиме без нарушения циклограммы выполнения основных функций целевого назначения и реализуется с помощью "Теста основной работы".

Оперативное обслуживание включает в себя контроль:

- состояния аналого – цифрового тракта передачи данных в процессорный блок;
- исправности процессорного блока;
- исправности управляющих регистров релейных выходов.

При отказе устройств информация о результате непрерывного контроля работоспособности отображается свечением красного светодиодного индикатора "Ненорма" на лицевой панели ПМ РЗА, а также в виде обобщенной ненормы выводится на дискретный

выход "Отказ ПМ РЗА" (с нормально замкнутых контактов реле выходного сигнала постоянного тока 220 В, 0,4 А "Отказ ПМ РЗА").

Определение неисправного узла осуществляется в соответствии с подразделом 3.4.

Перечень инструмента, тары и материалов, необходимых для выполнения работ по регламентному обслуживанию, приведен в таблице А.1 приложения А.

Замена неисправного узла осуществляется в соответствии с таблицей А.2 приложения А.

Работы по определению и устранению неисправностей в соответствии с таблицами А.2 и А.3 приложения А в течение гарантийного срока эксплуатации ПМ РЗА выполняются представителями предприятия – изготовителя. При этом работы по замене неисправных узлов могут выполняться как в эксплуатирующей организации, так и на предприятии – изготовителе ПМ РЗА (в зависимости от типа неисправности).

Результаты работ по устранению неисправностей записываются в журнал учета работ.

В случае необходимости замены, на отказавшее устройство составляется рекламационный акт или сообщение о неисправности, к которому прикладывается информация телеметрического кадра на магнитном носителе (дискете).

Отказавшее устройство с сопроводительной документацией направляется на предприятие – изготовитель.

Регламентное обслуживание проводится с целью:

- проверки технического состояния вилок, розеток, соединений на предмет отсутствия механических повреждений;
- удаления пыли с поверхности изделия;
- промывки контактных полей соединителей;
- проверки сопротивления и электрической прочности изоляции цепей ПМ РЗА.

Регламентное обслуживание выполняется с периодичностью, оговоренной в подразделе 3.1, при проведении:

- проверки при новом включении;
- первого профилактического контроля;
- профилактического контроля;
- профилактического восстановления (ремонта).

При техническом осмотре работающего ПМ РЗА проверяется:

- подсветка жидкокристаллического индикатора и наличие на нем буквенно - цифровой индикации;
- внешний осмотр кабельных соединителей.

3.3 Порядок технического обслуживания ПМ РЗА

3.3.1 Техническое обслуживание ПМ РЗА проводится в составе панели щита (шкафа) управления и автоматики.

3.3.2 Перечень инструмента, тары и материалов, необходимых при техническом обслуживании, приведен в таблице А.1 приложения А.

3.3.3 Порядок, объем, содержание ремонтных работ, и инструмент по замене устройств из состава ПМ РЗА представлены в таблице А.2 приложения А.

3.3.4 Выполнение регулировочных работ на ПМ РЗА при техническом обслуживании не предусматривается, кроме установки контрастности (при необходимости) изображения ЖКИ.

3.3.5 Технические требования о необходимости настройки параметров устройств из состава ПМ РЗА при техническом обслуживании не предъявляются.

3.4 Последовательность работ при определении неисправности

3.4.1 При возникновении неисправностей, проявившихся в отсутствии свечения ЖКИ или в отсутствии на нем буквенно - цифровой индикации, определить возможную причину в соответствии с таблицей А.3 приложения А настоящего РЭ.

Устранить неисправность в соответствии с таблицами А.2 и А.3 приложения А.

3.4.2 После получения дискретного сигнала "Отказ ПМ РЗА" на соответствующий индикатор и загорания красного светодиодного индикатора "Ненорма" на лицевой панели ПМ РЗА, необходимо прочитать сообщение об этом на ЖКИ и занести его в журнал. Порядок выбора и просмотра записей телеметрического кадра, сформированного по результатам проведения режимов ТВ или ТОР, приведен в пункте 3.4.10.

Отключить питание ПМ РЗА соответствующим автоматическим выключателем.

3.4.3 Включить питание ПМ РЗА.

3.4.4 После выполнения режима ТВ и подтверждения той же неисправности провести замену отказавшего устройства в соответствии с таблицами А.2 и А.3 приложения А.

3.4.5 В случае получения сообщения о другой неисправности, повторить режим ТВ до получения дважды одного и того же сообщения о неисправности.

Заменить отказавшее устройство в соответствии с таблицами А.2 и А.3 приложения А.

3.4.6 После замены отказавшего устройства провести режим ТВ.

3.4.7 После получения нормы ПМ РЗА действовать в соответствии с пунктами 2.2.4 – 2.2.6 раздела 2 настоящего РЭ.

3.4.8 Записать результаты работ по замене отказавших устройств в журнале.

3.4.9 Составить на отказавшее устройство рекламационный акт или сообщение о неисправности.

3.4.10 Порядок выбора и просмотра записей телеметрического кадра, сформированного по результатам проведения режима ТВ

3.4.10.1 После получения сигнала "Отказ ПМ РЗА" на ЖКИ будет отображаться:

ТЕСТ ВКЛЮЧЕНИЯ
ДД-ММ-ГГ ЧЧ:ММ:СС
<i>устройство</i> : БРАК <i>напряжение</i>

Где:

устройство - DIO_0, DIO_1, ЭНЗУ_АА, ЭНЗУ_55, АЦП_0В, АЦП_2,5В, БАТ_ЭНЗУ;

напряжение - значение напряжения по эталонному каналу АЦП (только, если *устройство* - АЦП_0В или АЦП_2,5В).

3.4.10.2 Нажимая клавиши [▼] или [▲], просмотреть записи телеметрического кадра, сформированные по результатам проведения режима ТВ. Состав телеметрического кадра ТВ приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Состав телеметрического кадра по результатам работы ТВ

Отказ	Сообщение о состоянии устройства
Плата DIO 0	DIO_0: БРАК
Плата DIO 1	DIO_1: БРАК
ЭНЗУ (при записи эталонного значения по контрольному адресу C2AAAh)	ЭНЗУ_АА: БРАК

Продолжение таблицы 3.1

Отказ	Сообщение о состоянии устройства
ЭНЗУ (при записи эталонного значения по контрольному адресу <i>C5555h</i>)	ЭНЗУ_55: БРАК
АЦП (эталон 0 В)	АЦП_0В: БРАК <i>напряжение</i>
АЦП (эталон 2,5 В)	АЦП_2,5В: БРАК <i>напряжение</i>
Батарейка ЭНЗУ	БАТ._ЭНЗУ: БРАК

3.4.10.3 Выбрать запись телеметрического кадра, соответствующую последнему отказу и зафиксировать в журнале.

3.4.11 Порядок выбора и просмотра записей телеметрического кадра, сформированного по результатам проведения режима TOP

3.4.11.1 После получения сигнала "Отказ ПМ РЗА" на ЖКИ будет отображаться:

TOP: ОТКАЗ ПМ РЗА

3.4.11.2 Нажимая клавиши [▶] или [◀], перейти к пункту меню "СОБЫТИЯ". Нажимая клавишу [▼], просмотреть сообщение о причине отказа. Число, стоящее после "TOP:", отображает порядковый номер отказа данного типа. Состав телеметрического кадра TOP приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Состав телеметрического кадра по результатам работы TOP

Отказ	Сообщение
Плата DIO 0	TOP:0 БРАК DIO_0
Плата DIO 1	TOP:0 БРАК DIO_1
ЭНЗУ (при записи эталонного значения по контрольному адресу <i>C2AAAh</i>)	TOP:0 БРАК ЭНЗУ_АА
ЭНЗУ (при записи эталонного значения по контрольному адресу <i>C5555h</i>)	TOP:0 БРАК ЭНЗУ_55
АЦП (эталон 0 В)	TOP:0 БРАК АЦП_0В
АЦП (эталон 2,5 В)	TOP:0 БРАК АЦП_2.5В
Основное питание +5В	TOP:0 БРАК +5В

3.4.11.3 Выбрать запись телеметрического кадра, соответствующую последнему отказу и зафиксировать в журнале.

3.4.11.4 После перезагрузки ПМ РЗА (при срабатывании сторожевого таймера) имеется возможность просмотреть сообщения о причине отказа TOP. Для этого

необходимо клавишами [▶] или [◀] выбрать пункт меню "СОБЫТИЯ", нажать клавиши [A], [Ввод]. На ЖКИ отобразится требуемая информация. Числа 1, 2 или 3 после обозначения "ТОР:", отображают номер отказа данного типа. При отказах АЦП в 4-ой строке ЖКИ отображается значение эталонного напряжения на момент отказа. Просмотр сообщений, сформированных на основании записей буфера ТОР, производится только от сформированного ранее сообщения к следующему. Просмотр сообщений в обратном порядке будет некорректным.

3.5 Консервация

Проведение каких - либо консервационных работ при техническом обслуживании ПМ РЗА не предусматривается.

4 ХРАНЕНИЕ

Хранение ПМ РЗА в штатной таре допускается в неотапливаемых помещениях (хранилищах) при условиях хранения 3 по ГОСТ 15150:

- температура воздуха минус 50 ... + 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 98% при 35° С;
- атмосферное давление 630 – 800 мм. рт.ст.

В помещении должно исключаться солнечное облучение и попадание влаги.

Штабелирование ПМ РЗА не допускается. Срок хранения ПМ РЗА – до трех лет.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортирование ПМ РЗА допускается всеми видами транспорта.

Транспортирование проводится в соответствии с правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта.

Транспортирование допускается только в транспортной таре при обязательном креплении к транспортному средству.

5.2 ПМ РЗА выдерживает перевозку:

- автомобильным транспортом по шоссе дорогам с твердым покрытием со скоростью до 60 км/ч и грунтовыми дорогам со скоростью до 30 км/ч на расстояние до 1000 км;

- железнодорожным, воздушным (в герметичных кабинах транспортных самолетов) и водным транспортом на любые расстояния без ограничения скорости.

5.3 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов согласно условиям хранения 5 по ГОСТ 15150:

- температура воздуха + 50 - минус 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при 25° С;
- атмосферное давление 630 - 800 мм рт.ст.;
- минимальное давление при транспортировании воздушным транспортом -

560 мм рт. ст.

При транспортировании допускаются ударные нагрузки многократного действия с пиковым ударным ускорением до 147 м/с² (15g) длительностью 10 - 15 мс.

5.4 Тара для упаковывания ПМ РЗА изготавливается с учетом требований ГОСТ 9142-90.

Конструкция упаковочной тары обеспечивает удобство укладки и изъятия изделия. Содержимое тары сохраняется без повреждения в процессе транспортирования при условии поддержания в допустимых пределах механических и климатических воздействий.

5.5 Размещение и крепление в транспортных средствах упакованного ПМ РЗА должны обеспечивать его устойчивое положение, исключать возможность ударов о стенки транспортных средств, штабелирование не допускается.

5.6 При проведении такелажных работ необходимо выполнять следующие требования:

- положение ПМ РЗА в таре должно быть горизонтальным;
- тару не бросать;
- при атмосферных осадках предусмотреть защиту тары от прямого попадания влаги.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация ПМ РЗА производится предприятием-изготовителем по взаимосогласованной с эксплуатирующей организацией цене.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АРМ	- автоматизированное рабочее место
АСУ	- автоматизированная система управления
АЦП	- аналого – цифровой преобразователь
БАПВ	- быстродействующее автоматическое повторное включение
БЭК	- блок электронных коммутаторов
ВЛ	- воздушная линия
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор
ИП	- источник питания
ЛВС	- локальная вычислительная сеть
НТД	- нормативно – техническая документация
ОТ	- оперативный ток
ПМ	- приборный модуль
ПО	- пусковой орган
ПСН	- преобразователь сигналов напряжения
ПСТ	- преобразователь сигналов тока
РАП	- регистрация аварийных параметров
РАС	- регистрация аварийных событий
РЗА	- релейная защита и автоматика
РЭ	- руководство по эксплуатации
ТВ	- тест включения
ТН	- трансформатор напряжения
ТОР	- тест основной работы
ТТ	- трансформатор тока
ФВЛ	- фиксация включения линии
ФОЛ	- фиксация отключения линии
ЦП	- центральный процессор

Приложение А
(обязательное)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПМ РЗА

Таблица А.1 - Перечень инструмента, тары и материалов, необходимых при техническом обслуживании ПМ РЗА.

Наименование и обозначение инструмента, тары и материалов	Количество
Отвертка шлицевая L – 105, 0.5	1 шт.
Отвертка крестообразная № 0	1 шт.
Пинцет 781114-0001 СТП ЦР0.012.128	1 шт.
Кисть № 3-4 ОСТ 14-888-81	1 шт.
Кисть № 8 - 12 жесткая ОСТ 17-888-81	1 шт.
Бязь (салфетки 150мм x 150мм) ГОСТ 11680-80	10 шт.
Полиэтиленовый пакет (150мм x 200мм) для отверток, пинцета, кистей и бязи	1 шт.
Спирто - нефрасовая смесь 1:1 (спирт ГОСТ – 18300-78, нефрас С3-80.120 ГОСТ 433 – 80)	0,2 кг
Тара для спирто-нефрасовой смеси Э48К-201	1 шт.

Таблица А.2 - Перечень работ при замене устройств из состава ПМ РЗА

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Инструмент
<p>Отключить от ПМ РЗА первичное питание и входные токовые цепи. Отстыковать разъемы внешних сигнальных цепей и последовательных каналов RS – 232, USB, RS – 485, Ethernet</p> <p>При наличии на заменяемом устройстве соединителей и контактных колодок аккуратно отстыковать соединители и отключить от колодок подходящие к ним проводники</p> <p>Снять устройство</p> <p>Установить исправное устройство</p> <p>При наличии на устройстве соединителей и контактных колодок аккуратно подстыковать соединители и подключить подходящие провода</p> <p>После устранения неисправности путем замены устройства провести режим "Тест включения"</p>	<p>Не предъявляются</p> <p>Не предъявляются</p>	<p>Отвертка шлицевая L 105. Отвертка крестообразная</p>

Примечания

1 Перед проведением ремонтных работ по замене устройств из состава ПМ РЗА, необходимо открыть лицевую панель ПМ РЗА.

2 После проведения работ подстыковать к ПМ РЗА разъемы внешних сигнальных цепей и последовательных каналов RS – 232, USB, RS – 485, Ethernet. Лицевую панель ПМ РЗА закрыть.

Подключить входные токовые цепи и включить первичное питание ПМ РЗА.

3 Для исключения выхода из строя микросхем от статического электричества необходимо соблюдать все требования по мерам защиты полупроводниковых приборов и интегральных микросхем от статического электричества по ОСТ 92 – 1615 – 74.

ВНИМАНИЕ: РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ТОЛЬКО ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ ПМ РЗА!

Таблица А.3 - Характерные неисправности ПМ РЗА "Діамант"

Наименование неисправности, внешние ее проявления	Возможная причина	Примечание
Отсутствует свечение индикатора "Питание" на лицевой панели ПМ РЗА	Отсутствует первичное напряжение 220 В Неисправен источник питания ИП	Определить и устранить причину отсутствия 220 В
При работе с функциональной клавиатурой отсутствует свечение ЖКИ. Индикаторы на лицевой панели ПМ РЗА горят	Неисправна плата MSM48-MB Неисправен ЖКИ Отсутствует связь между ЦП и платой MSM48-MB или между платой MSM48-MB и ЖКИ	
На ЖКИ не выводятся сообщения	Неисправна плата MSM48-MB Неисправен ЖКИ Неисправна плата ЦП	
На ЖКИ выводится сообщение "Отказ процессора"	Неисправна плата ЦП	
На ЖКИ выводятся сообщения "АЦП_0В: БРАК <i>напряжение</i> " или "АЦП_2,5В: БРАК <i>напряжение</i> "	Неисправна плата АЦП	
На ЖКИ выводятся сообщения "Плата DIO_0: БРАК" или "Плата DIO_1: БРАК"	Отсутствует связь между платой MSM48-MB и платами дискретных входо-выходов. Неисправна одна из плат дискретных входо-выходов	
На ЖКИ выводится сообщение "БАТ_ЭНЗУ: БРАК"	Неисправна резервная батарея	
На ЖКИ нет сообщений, все значкоместа имеют вид черных прямоугольников	Не проинициализирован контроллер ЖКИ	Выключить питание прибора и после выдержки не менее 12 секунд включить вновь
На значкоместах ЖКИ нечитаемые символы	Сбой контроллера ЖКИ	Нажать дважды клавишу "В" для восстановления нормального отображения информации на индикаторе
На ЖКИ выводится сообщение "Ненорма контрольной суммы (для восстановления нажмите (СБРОС))"	Сбой в работе ЭНЗУ	Нажать "СБРОС" на клавиатуре, восстановить штатные уставки, эксплуатационные параметры, программируемую логику

Приложение Б
(обязательное)

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ И НАСТРАИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПМ РЗА

Таблица Б.1 – Контролируемые текущие электрические параметры

Наименование параметра	Размерность
ТОК ФАЗЫ А ЛИНИИ	А
ТОК ФАЗЫ В ЛИНИИ	А
ТОК ФАЗЫ С ЛИНИИ	А
ТОК ПРЯМОЙ ПОСЛЕДОВ.	А
ТОК ОБРАТН. ПОСЛЕДОВ.	А
ТОК НУЛЕВОЙ ПОСЛЕД.	А
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ А	В
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ В	В
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ С	В
ЛИН. НАПРЯЖЕНИЕ АВ	В
ЛИН. НАПРЯЖЕНИЕ ВС	В
ЛИН. НАПРЯЖЕНИЕ СА	В
НАПРЯЖ. ПРЯМОЙ ПОСЛЕД.	В
НАПРЯЖ. ОБР. ПОСЛЕД.	В
НАПР. НУЛЕВОЙ ПОСЛЕД.	В
ЧАСТОТА	Гц
АКТИВНАЯ МОЩ. ЛИНИИ	Вт
АКТИВНАЯ МОЩН. ФАЗЫ А	Вт
АКТИВНАЯ МОЩН. ФАЗЫ В	Вт
АКТИВНАЯ МОЩН. ФАЗЫ С	Вт
РЕАКТИВНАЯ МОЩ. ЛИНИИ	Вт
РЕАКТИВ. МОЩН. ФАЗЫ А	ВАР
РЕАКТИВ. МОЩН. ФАЗЫ В	ВАР
РЕАКТИВ. МОЩН. ФАЗЫ С	ВАР
ПОЛНАЯ МОЩ. ЛИНИИ ФАЗЫ А	ВА
ПОЛНАЯ МОЩ. ЛИНИИ ФАЗЫ В	ВА
ПОЛНАЯ МОЩ. ЛИНИИ ФАЗЫ С	ВА
СОСТ. ВХОДОВ 1-8 *)	-
СОСТ. ВХОДОВ 9-16 *)	-
*) отображает физическое состояние соответствующих разрядов входных регистров (именуемых входами). При напряжении на входе ниже порога срабатывания состояние входа отображается как 0, если выше – как 1. Выводится как число из 8-ми цифр, отсчет производится справа налево, т.е. крайняя правая цифра отображает состояние входа 1, крайняя левая цифра - состояние входа 8 и т.д.	

Таблица Б.2 – Перечень контролируемых сообщений ПМ РЗА

Сообщение на ЖКИ	Содержание
ФИКС. ОТСУТ. ТОКА ЛИН.	Фиксация отсутствия тока линии
ФИКС. ОТСУТ. МОЩН. ЛИН.	Фиксация отсутствия мощности линии
ОТК. ЛИНИИ ПО СРАБ. РЗ	Отключение линии по срабатыванию релейной защиты
ОТКЛЮЧЕНИЕ ЛИНИИ СО СТОРОНЫ УСТРОЙСТВА	Отключение линии со стороны устройства
ОТК. ЛИНИИ С ПР. КОНЦА	Отключение линии с противоположного конца
ФИКСАЦИЯ ОТКЛ. ЛИНИИ	Фиксация отключения линии с НБАПВ
ФОЛ С ПР. КОНЦА	Фиксация отключения линии с противоположного конца
ВКЛ. ЛИНИИ С ПР. КОНЦА	Включение линии с противоположного конца
ВКЛЮЧЕНИЕ ЛИНИИ СО СТОРОНЫ УСТРОЙСТВА	Включение линии со стороны устройства
РЕМОНТ ЛИНИИ	Режим ремонта линии
ВКЛЮЧЕНИЕ ЛИНИИ ПОСЛЕ РЕМОНТА	Включение линии после ремонта
КОНТРОЛЬ СОСТ. ВЛ ОТКЛЮЧЕН	После перезагрузки ПМ РЗА при отключенном в уставках контроле состояния ВЛ или при включенном в уставках контроле состояния ВЛ не поступил сигнал "ВЛ включена" по истечении времени контроля состояния ВЛ
НЕИСПР. ЦЕПЕЙ НАПРЯЖ.	Неисправность (обрыв) цепей измерительного ТН
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПРЯЖ.	Исправность цепей измерительного ТН
СФОРМИРОВАН КАДР РАП	Сформирован кадр регистрации аварийных параметров
СОСТОЯНИЕ ВВ НЕ ОПРЕДЕЛЕНО	Состояние выключателей не определено
НОРМА ВВ	Норма состояния выключателей
ЗАМЕНИТЕ БАТАР. ЭНЗУ!	Неисправна резервная батарейка

Таблица Б.3 – Уставки автоматики

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
Контроль тока, мощности				
КОНТРОЛЬ ТОКА ЛИН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод / вывод контроля тока линии
КОНТР. АКТ. МОЩН. ЛИН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод / вывод контроля активной мощности линии
КОН. РЕАКТ. МОЩН. ЛИН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод / вывод контроля реактивной мощности линии
УСТ. ПО ФАЗН.ТОКУ ЛИН	A	0 ÷ 10	0,01	Порог срабатывания по действующему значению фазного тока линии
КОЭФ. ВОЗВ. ПО ТОК.ЛИН	-	1 ÷ 2	0,001	Коэффициент возврата по действующему значению фазного тока линии
УСТ. ПО ФАЗН. МОЩ. ЛИН	ВА	0 ÷ 500	0,01	Порог срабатывания по фазной мощности линии
КОЭФ.ВОЗВ.ПО Ф.МОЩ.ЛИН	-	1 ÷ 2	0,001	Коэффициент возврата по фазной мощности линии
ВЫД.ВЫХ.ВОЗД.ПО ТОКУ	-	ВЫВЕДЕНА ВВЕДЕНА	-	Ввод/вывод выдачи выходных воздействий по срабатыванию ФОЛ при введенном контроле тока линии
ВЫД.ВЫХ.ВОЗД.ПО МОЩ.	-	ВЫВЕДЕНА ВВЕДЕНА	-	Ввод/вывод выдачи выходных воздействий по срабатыванию ФОЛ при введенном контроле мощности линии
Контроль цепей напряжения				
КОНТР.ЦЕП.НАПРЯЖЕНИЯ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод КЦН
ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО U1	B	0 - 200	0,01	Уставка срабатывания по U1
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U1	B	0 - 200	0,01	Уставка возврата по U1
ПОРОГ СРАБ. ПО I1MAX	A	0 - 200	0,01	Правая граница срабатывания по I1
ПОРОГ ВОЗВРАТА I1MAX	A	0 - 200	0,01	Уставка возврата по правой границе I1
ПОРОГ СРАБ. ПО I1MIN	A	0 - 200	0,01	Левая граница срабатывания по I1
ПОРОГ ВОЗВРАТА I1MIN	A	0 - 200	0,01	Уставка возврата по левой границе I1
ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО U2	B	0 - 200	0,01	Уставка срабатывания по U2
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U2	B	0 - 200	0,01	Уставка возврата по U2

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
Контроль цепей напряжения				
ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО I2	А	0 - 200	0,01	Уставка срабатывания по I2
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО I2	А	0 - 200	0,01	Уставка возврата по I2
ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО U0	В	0 - 200	0,01	Уставка срабатывания по U0
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U0	В	0 - 200	0,01	Уставка возврата по U0
ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО I0	А	0 - 200	0,01	Уставка срабатывания по I0
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО I0	А	0 - 200	0,01	Уставка возврата по I0

Таблица Б.4 - Эксплуатационные параметры

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
КОЭФФИЦИЕНТ ТТ	-	1 ÷ 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока
КОЭФФИЦИЕНТ ТН	-	1 ÷ 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения
Т ДО ВКЛ / ОТКЛ ЛИНИИ	СЕК	0,1 ÷ 10	0,1	Устанавливается интервал времени записи электрических параметров до вкл / откл линии
Т ПОСЛЕ ВКЛ/ОТКЛ ЛИНИИ	СЕК	0,1 ÷ 10	0,1	Устанавливается интервал времени записи электрических параметров после вкл / откл линии
ВРЕМЯ ОСЦИЛЛОГРАФ.	СЕК	1 ÷ 3	0,1	Устанавливается интервал времени записи текущих электрических параметров
УПРАВЛЕНИЕ ПМ / АРМ	-	"ПМ" "АРМ"	-	Устанавливается местное ("ПМ" – с клавиатуры ПМ РЗА) или дистанционное с ВУ управление конфигурацией защит, автоматики и значениями уставок
ВРЕМЯ КОНТРОЛЯ БАПВ	СЕК	0,01 ÷ 15	0,01	Устанавливается время контроля появления сигнала "Фиксация отключения линии" после автоматического повторного включения линии
НБАПВ ПРИ ВЫВОДЕ АПВ	-	"ФОРМИР." "НЕ ФОРМИР."	-	Устанавливается разрешение выдачи сигнала "Фиксация отключения линии с НБАПВ" при выведенном АПВ

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
ЗАДЕРЖ.<РЕМОНТ ЛИН>	СЕК	0 ÷ 300	0,01	Устанавливается время задержки выдачи сигнала "Линия в ремонте" по состоянию блок-контактов обоих выключателей, фиксации отключения линии с пофазным контролем тока, мощности, тока и мощности, срабатыванию устройств РЗ на отключение
ЗАДЕРЖ. <ВКЛ. ЛИНИИ>	СЕК	0 ÷ 100	0,01	Устанавливается время задержки выдачи сигнала "Фиксация включения линии после ремонта" и сигнала "Фиксация включения линии со стороны устройства"
ВРЕМЯ ОПРОБОВАНИЯ	СЕК	0 ÷ 100	0,01	Устанавливается время, в течение которого ожидается отключение выключателей для формирования сигнала "Фиксация отключения линии с НБАПВ"
ВЫХ. ЦЕПИ ПРИ РЕМОНТЕ		"ФОРМИР." "НЕ ФОРМИР."		Устанавливается запрет/ разрешение формирования сигналов "Фиксация отключения линии" по входным сигналам "Отключение ВЛ с противоположного конца" в состоянии "Линия в ремонте" при отключении со стороны устройства
СРАБ. УСТР. РЗ	-	"С КОНТР. ВВ" "БЕЗ КОНТР."	-	Устанавливается разрешение контроля отключенного состояния ВВ при срабатывании устройств РЗ на отключение
ФОРМИРОВАНИЕ РАП	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение формирования кадра регистрации аварийных параметров по контролю блок-контактов выключателей
КОНТРОЛЬ СОСТ. ВЛ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Устанавливается разрешение контроля состояния ВЛ после подачи опертока на ПМ РЗА
ВРЕМЯ КОНТ. СОСТ. ВЛ	СЕК	0,1 ÷ 1800	0,1	Устанавливается время ожидания ввода оперативным персоналом состояния ВЛ
<РЕМОНТ ЛИНИИ> С ПР. К	-	"С ЗАДЕРЖ." "БЕЗ ЗАДЕРЖ"	-	Устанавливается разрешение задержки формирования сигнала "Ремонт линии" по входному сигналу "Отключение ВЛ с противоположного конца"

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
ВКЛ. ЛИН.С КОНТ. ТОКА		"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"		Устанавливается разрешение контроля наличия тока для формирования сигнала "Фиксация включения линии после ремонта" по входному сигналу "Фиксация включения выключателя 1" или "Фиксация включения выключателя 2"
ВКЛ. ЛИН.С КОНТ. МОЩН		"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"		Устанавливается разрешение контроля наличия мощности для формирования сигнала "Фиксация включения линии после ремонта" по входному сигналу "Фиксация включения выключателя 1" или "Фиксация включения выключателя 2"
РЕМ. ЛИН.С ПР.К.С ТОК		"ВВЕДЕН" "ВЫВЕДЕН"		Устанавливается разрешение контроля отсутствия тока для формирования сигнала "Ремонт линии" по входному сигналу "Отключение ВЛ с противоположного конца"
РЕМ. ЛИН.С ПР.К.С МОЩ		"ВВЕДЕН" "ВЫВЕДЕН"		Устанавливается разрешение контроля отсутствия мощности для формирования сигнала "Ремонт линии" по входному сигналу "Отключение ВЛ с противоположного конца"
АКТИВИЗАЦИЯ COM_PORT	-	"RS-232" "RS-485"	-	Устанавливается разрешение обмена по каналу RS-232 или по каналу RS-485

Приложение В
(справочное)

НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ ВНЕШНИХ РАЗЪЕМОВ ПМ РЗА

Таблица В.1 - Назначение контактов разъемов "S1", "S2" (токовые цепи)

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
S1	1	+ Ia	Вход токовой цепи фазы А от ТТ (начало)
	2	- Ia	Вход токовой цепи фазы А от ТТ
	3	+ Ib	Вход токовой цепи фазы В от ТТ (начало)
	4	- Ib	Вход токовой цепи фазы В от ТТ
	5	+ Ic	Вход токовой цепи фазы С от ТТ (начало)
	6	- Ic	Вход токовой цепи фазы С от ТТ
S2	1	+ Ia2	Резерв
	2	- Ia2	Резерв
	3	+ Ib2	Резерв
	4	- Ib2	Резерв
	5	+ Ic2	Резерв
	6	- Ic2	Резерв

Таблица В.2 – Назначение контактов разъема "F1" (сигнализация, питание ПМ РЗА и цепи напряжения)

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	CO_00	"+" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
2	CO_H3	Сигнал "Отказ ПМ РЗА" (нормально замкнутый контакт)
3	- Ek_CO	"-" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
4	-	Резерв
5	+ 220 В ОТ	Вход питания ПМ РЗА напряжением + 220 В оперативного тока
6	- 220 В ОТ	Вход питания ПМ РЗА напряжением – 220 В оперативного тока
7	+U _A	Вход цепи напряжения фазы А (начало)
8	-U _A	Вход цепи напряжения фазы А
9	+U _B	Вход цепи напряжения фазы В (начало)
10	-U _B	Вход цепи напряжения фазы В
11	+U _C	Вход цепи напряжения фазы С (начало)
12	-U _C	Вход цепи напряжения фазы С
13	-	Резерв
14	-	Резерв
15	-	Резерв
16	-	Резерв

Таблица В.3 – Назначение контактов разъемов "F3", "F4" входных дискретных сигналов

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F3	1	+ DI_00	ВХОД 1
F4	1	- DI_00	
F3	2	+ DI_01	ВХОД 2
F4	2	- DI_01	
F3	3	+ DI_02	ВХОД 3
F4	3	- DI_02	
F3	4	+ DI_03	ВХОД 4
F4	4	- DI_03	
F3	5	+ DI_04	ВХОД 5
F4	5	- DI_04	
F3	6	+ DI_05	ВХОД 6
F4	6	- DI_05	
F3	7	+ DI_06	ВХОД 7
F4	7	- DI_06	
F3	8	+ DI_07	ВХОД 8
F4	8	- DI_07	
F3	9	+ DI_08	ВХОД 9
F4	9	- DI_08	
F3	10	+ DI_09	ВХОД 10
F4	10	- DI_09	
F3	11	+ DI_10	ВХОД 11
F4	11	- DI_10	
F3	12	+ DI_11	ВХОД 12
F4	12	- DI_11	
F3	13	+ DI_12	ВХОД 13
F4	13	- DI_12	
F3	14	+ DI_13	ВХОД 14
F4	14	- DI_13	
F3	15	+ DI_14	ВХОД 15
F4	15	- DI_14	
F3	16	+ DI_15	ВХОД 16
F4	16	- DI_15	

Таблица В.4 – Назначение контактов разъемов "F2", "F5" выходных дискретных сигналов

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F2	1	+ DO_00	ВЫХОД 1
F2	7	- DO_00	
F2	2	+ DO_01	ВЫХОД 2
F2	8	- DO_01	
F2	3	+ DO_02	ВЫХОД 3
F2	9	- DO_02	
F2	4	+ DO_03	ВЫХОД 4
F2	10	- DO_03	
F2	5	+ DO_04	ВЫХОД 5
F2	11	- DO_04	
F2	6	+ DO_05	ВЫХОД 6
F2	12	- DO_05	
F5	1	+ DO_06	ВЫХОД 7
F5	9	- DO_06	
F5	2	+ DO_07	ВЫХОД 8
F5	10	- DO_07	
F5	3	+ DO_08	ВЫХОД 9
F5	11	- DO_08	
F5	4	+ DO_09	ВЫХОД 10
F5	12	- DO_09	
F5	5	+ DO_10	ВЫХОД 11
F5	13	- DO_10	
F5	6	+ DO_11	ВЫХОД 12
F5	14	- DO_11	
F5	7	+ DO_12	ВЫХОД 13
F5	15	- DO_12	
F5	8	+ DO_13	ВЫХОД 14
F5	16	- DO_13	

Таблица В.5 - Назначение контактов разъема "F2" (выход "Работа ПИМ РЗА")

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F2	13	+ KL_1	Работа ПИМ РЗА
F2	15	- KL_1	

Таблица В.6 - Назначение контактов разъема "RS-232"

Контакт	Цепь
1	+ 5 В
2	RxD
3	TxD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

Таблица В.7 - Назначение контактов разъема "RS-485"

Контакт	Цепь
1	+ RS-485
2	- RS-485
3	GND

Таблица В.8 - Назначение контактов разъема "USB"

Контакт	Цепь
1	+ 5 В
2	D -
3	D +
4	GND

Таблица В.9 – Заводская настройка входов/выходов/индикаторов ПМ РЗА "Диамант"

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
Логика формирования входных воздействий		
ЛОГ_ВХОД 1 = ВХОД 1	F3/1 - F4/1	Фиксация отключения выключателя 1
ЛОГ_ВХОД 2 = ВХОД 2	F3/2 - F4/2	Фиксация включения выключателя 1
ЛОГ_ВХОД 3 = ВХОД 3	F3/3 - F4/3	Фиксация отключения выключателя 2
ЛОГ_ВХОД 4 = ВХОД 4	F3/4 - F4/4	Фиксация включения выключателя 2
ЛОГ_ВХОД 5 = ВХОД 5	F3/5 - F4/5	Срабатывание устройств РЗ на отключение 3-х фаз линии
ЛОГ_ВХОД 6 = ВХОД 6	F3/6 - F4/6	Отключение ВЛ с противоположного конца (сигнал 1)
ЛОГ_ВХОД 7 = ВХОД 7	F3/7 - F4/7	Отключение ВЛ с противоположного конца (сигнал 2)
ЛОГ_ВХОД 8 = ВХОД 8	F3/8 - F4/8	Включение ВЛ с противоположного конца (сигнал 1)
ЛОГ_ВХОД 9 = ВХОД 9	F3/9 - F4/9	Включение ВЛ с противоположного конца (сигнал 2)
ЛОГ_ВХОД 10 = ВХОД 10	F3/10 - F4/10	Включение ВЛ после ремонта
ЛОГ_ВХОД 11 = ВХОД 11	F3/11 - F4/11	Устройство АПВ выведено
ЛОГ_ВХОД 12 = ВХОД 12	F3/12 - F4/12	ФОЛ с противоположного конца
ЛОГ_ВХОД 13 = ВХОД 13	F3/13 - F4/13	ВЛ включена
ВХОД 14	F3/14 - F4/14	-
ВХОД 15	F3/15 - F4/15	-
ВХОД 16	F3/16 - F4/16	-
Логика формирования выходных воздействий		
СТАРТ_ТАЙМЕР 1 = ЛОГ_ВЫХОД 14 ВЫХОД 1 = ТАЙМЕР 1 <u>ТАЙМЕР 1:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F2/1 – F2/7	ФОЛ со стороны устройства
СТАРТ_ТАЙМЕР 2 = ЛОГ_ВЫХОД 2 ВЫХОД 2 = ТАЙМЕР 2 <u>ТАЙМЕР 2:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 1500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F2/2 – F2/8	Фиксация отключения линии до БАПВ
ВЫХОД 3 = ТАЙМЕР 2	F2/3 – F2/9	Фиксация отключения линии до БАПВ
СТАРТ_ТАЙМЕР 3 = ЛОГ_ВЫХОД 3 ВЫХОД 4 = ТАЙМЕР 3 <u>ТАЙМЕР 3:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 1000 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F2/4 – F2/10	Отключение ВЛ до БАПВ
ВЫХОД 5 = ЛОГ_ВЫХОД 4	F2/5 – F2/11	Состояние ВВ не определено

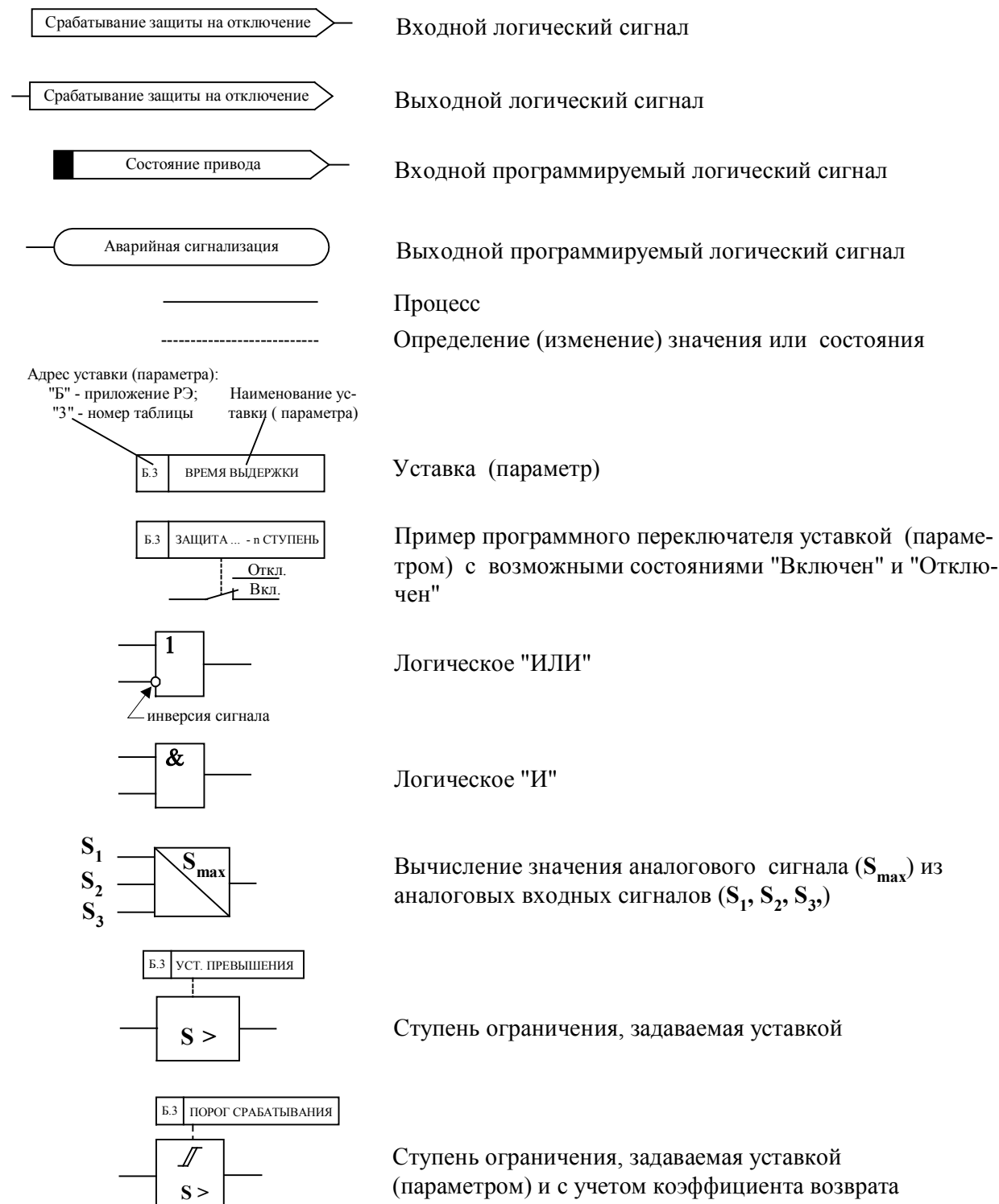
Продолжение таблицы В.9

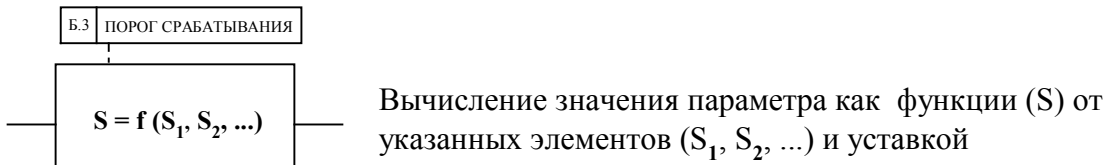
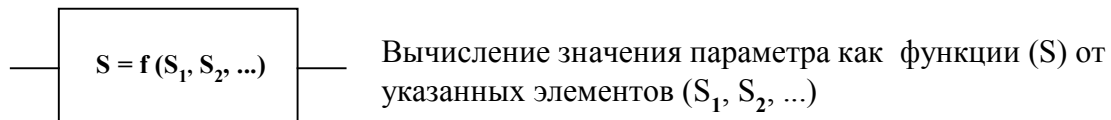
Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
СТАРТ_ТАЙМЕР 4 = ЛОГ_ВЫХОД 5 ВЫХОД 6 = ТАЙМЕР 4 <u>ТАЙМЕР 4:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F2/6 – F2/12	Фиксация отключения линии с НБАПВ
ВЫХОД 7	F5/1 – F5/9	-
СТАРТ_ТАЙМЕР 5 = ЛОГ_ВЫХОД 6 ВЫХОД 8 = ТАЙМЕР 5 <u>ТАЙМЕР 5:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 1000 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F5/2 – F5/10	Отключение ВЛ с НБАПВ
СТАРТ_ТАЙМЕР 6 = ЛОГ_ВЫХОД 7 ВЫХОД 9 = ТАЙМЕР 6 <u>ТАЙМЕР 6:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 2000 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F5/3 – F5/11	Фиксация включения линии со стороны устройства
СТАРТ_ТАЙМЕР 7 = ЛОГ_ВЫХОД 8 ВЫХОД 10 = ТАЙМЕР 7 <u>ТАЙМЕР 7:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 3000 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F5/4 – F5/12	Фиксация включения линии после ремонта
ВЫХОД 11	F5/5 – F5/13	-
УСТ_ТРИГГЕР 1 = ЛОГ_ВЫХОД 9 СБРОС_ТРИГГЕР 1 = ЛОГ_ВЫХОД 10 ИЛИ НЕ ВХОД 10 ВЫХОД 12 = ТРИГГЕР 1	F5/6 – F5/14	Включение ВЛ после ремонта
ВЫХОД 13 = ЛОГ_ВЫХОД 10	F5/7 – F5/15	Линия в ремонте
СТАРТ_ТАЙМЕР 8 = ЛОГ_ВЫХОД 11 ВЫХОД 14 = ТАЙМЕР 8 <u>ТАЙМЕР 8:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 1000 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F5/8 – F5/16	Фиксация отключения линии с запретом АПВ
ИНД_Р 1 = ЛОГ_ВЫХОД 7		Фиксация включения линии со стороны устройства
ИНД_Р 2 = ЛОГ_ВЫХОД 9		Включение ВЛ после ремонта
ИНД_Р 3 = ЛОГ_ВЫХОД 3		Отключение ВЛ до БАПВ
ИНД_Р 4 = ЛОГ_ВЫХОД 6		Отключение ВЛ с НБАПВ
ИНД_Р 5 = ЛОГ_ВЫХОД 14		ФОЛ со стороны устройства
ИНД_Р 6 = ЛОГ_ВЫХОД 10 СБРОС_ИНД_Р 6 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 10		Линия в ремонте
ИНД_Р 7 = ЛОГ_ВЫХОД 15 СБРОС_ИНД_Р 7 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 15		Индикация "ВЛ включена"
ИНД_Р 8 = ЛОГ_ВЫХОД 16 СБРОС_ИНД_Р 8 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 16		Индикация "ВЛ отключена"

Приложение Г
(справочное)

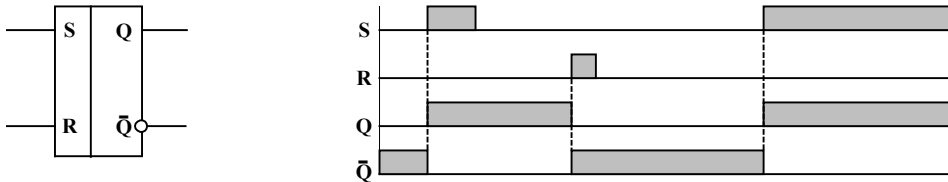
ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
СХЕМ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ

В функциональных схемах защит и автоматики используются графические обозначения:

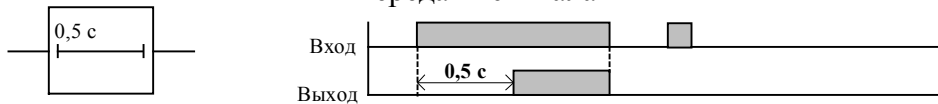




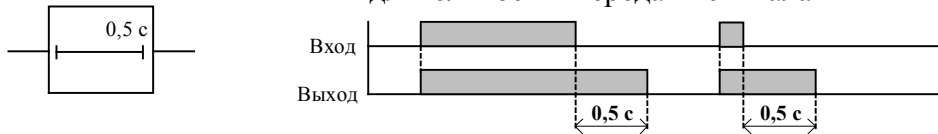
Статическая память со входом установки (S), сброса (R), выходом (Q) и инверсным выходом (\bar{Q})



Фиксированная (на 0,5 секунды) задержка начала передачи сигнала



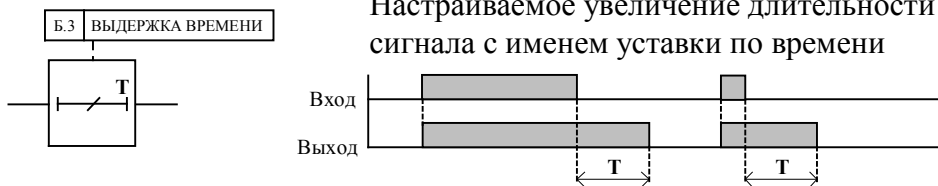
Фиксированное увеличение (на 0,5 секунды) длительности передачи сигнала



Настраиваемая задержка начала передачи сигнала с именем уставки по времени



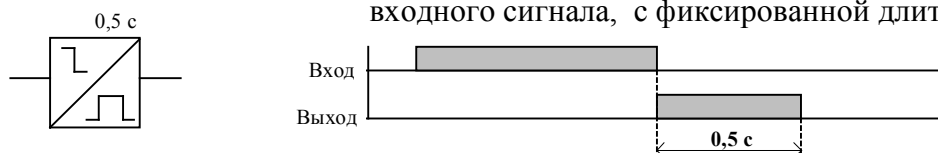
Настраиваемое увеличение длительности передачи сигнала с именем уставки по времени

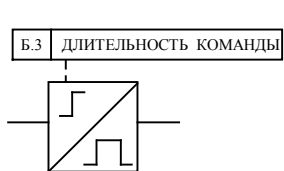


Формирование выходного сигнала по переднему фронту входного сигнала, с фиксированной длительностью

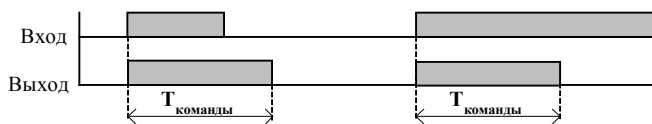


Формирование выходного сигнала по заднему фронту входного сигнала, с фиксированной длительностью

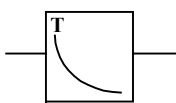
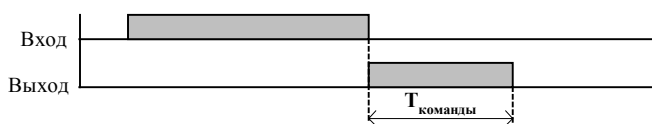




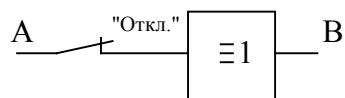
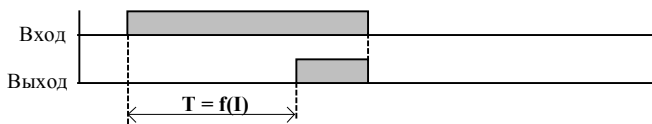
Формирование выходного сигнала по переднему фронту входного сигнала. Длительность задана уставкой.



Формирование выходного сигнала по заднему фронту входного сигнала. Длительность задана уставкой.



Зависимая времятоковая характеристика



$B \equiv 1$, если "Откл." (при $A = 0$ или 1)

Приложение Д
(обязательное)

ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ

Перед проведением проверки снять питание с ПМ РЗА и отключить все подсоединенные к нему разъемы и отходящие провода. Отсоединить провод "земля" от заземляющего болта корпуса ПМ РЗА.

Измерение величины сопротивления изоляции цепей 1 - 7 независимых групп проводится напряжением 1000 В постоянного тока между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 1 - 7 согласно таблице Д.1, а также между каждой из групп и объединенными в одну точку оставшимися (из указанных) группами цепей таблицы Д.1.

Измерение величины сопротивления изоляции цепей цифровых связей (каналы RS – 232, USB и RS - 485) проводится напряжением 500 В постоянного тока между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 8,9 согласно таблице Д.1, а также между указанными группами цепей.

Сопротивление изоляции цепей ПМ РЗА должно быть не менее 100 МОм при температуре окружающей среды 20 ± 5 °С и относительной влажности до 80%.

Проверка электрической прочности изоляции цепей 1 - 7 независимых групп проводится между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 1 - 7 согласно таблице Д.1, а также между каждой из групп и объединенными в одну точку оставшимися (из указанных) группами цепей таблицы Д.1 испытательным напряжением 1500 В переменного тока в течение 1 минуты. При этом не должны наблюдаться искрение, пробой и другие явления разрядного характера.

Проверка электрической прочности изоляции цепей цифровых связей (каналы RS – 232, USB и RS - 485) проводится между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 8,9 согласно таблице Д.1, а также между указанными группами цепей испытательным напряжением 500 В переменного тока в течение 1 минуты. При этом не должны наблюдаться искрение, пробой и другие явления разрядного характера.

Присоединить провод "земля" к заземляющему болту корпуса ПМ РЗА и восстановить штатное подключение ПМ РЗА.

Таблица Д.1- Соединение контактов ПМ РЗА ААВГ.421453.005-09.03.1 в независимые группы

Группа	Разъем, колодка	Контакты
Переменный ток (аналоговые входы)		
1	S1	1, 2, 3, 4, 5, 6,
	S2	1, 2, 3, 4, 5, 6
Переменное напряжение (аналоговые входы)		
2	F1	7,8,9,10,11,12,
Постоянный ток (оперативный ток)		
3	F1	5,6
Постоянный ток (дискретные входы)		
4	F3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F4	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
Цепи сигнализации "Отказ ПМ РЗА"		
5	F1	1,2,3
Выходные цепи и сигнализация (слаботочные выходы)		
6	F2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
	F5	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
Цепи отключения (силовые выходы)		
7	F1	15,16
	F2	13,14,15,16
Цифровые каналы связи		
8	RS 232	1 – 9
	USB	1 – 4
9	RS-485	1 – 3

Приложение Е
(справочное)

**ПЕРЕЧЕНЬ СИГНАЛОВ
ДЛЯ ПРИЕМА НА ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ, ВЫДАЧИ НА ДИСКРЕТНЫЕ
ВЫХОДЫ И ОТОБРАЖЕНИЯ НА СВЕТОДИОДНЫХ ИНДИКАТОРАХ
ПМ РЗА "ДИАМАНТ"**

Е.1 Перечень программно поддерживаемых логических входных сигналов

Перечень программно поддерживаемых логических входных сигналов приведен в таблице Е.1.

Таблица Е.1 - Перечень программно поддерживаемых логических входных сигналов

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВХОД	Примечание
Фиксация отключения выключателя 1	1	
Фиксация включения выключателя 1	2	
Фиксация отключения выключателя 2	3	
Фиксация включения выключателя 2	4	
Срабатывание устройств РЗ на отключение 3-х фаз линии	5	
Отключение ВЛ с противоположного конца (сигнал 1)	6	
Отключение ВЛ с противоположного конца (сигнал 2)	7	
Включение ВЛ с противоположного конца (сигнал 1)	8	
Включение ВЛ с противоположного конца (сигнал 2)	9	
Включение ВЛ после ремонта	10	
Устройство АПВ выведено	11	
ФОЛ с противоположного конца	12	
ВЛ включена	13	

Е.2 Перечень программно поддерживаемых логических выходных сигналов

Перечень программно поддерживаемых логических выходных сигналов приведен в таблице Е.2.

Таблица Е.2 - Перечень программно поддерживаемых логических выходных сигналов

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
Неисправность цепей переменного напряжения	1	
Фиксация отключения линии до БАПВ *)	2	
Отключение ВЛ до БАПВ *)	3	
Состояние ВВ не определено	4	
Фиксация отключения линии с НБАПВ *)	5	
Отключение ВЛ с НБАПВ *)	6	
Фиксация включения линии со стороны устройства *)	7	
Фиксация включения линии после ремонта *)	8	
Включение ВЛ после ремонта *)	9	
Линия в ремонте	10	
Фиксация отключения линии с запретом АПВ *)	11	
Фиксация отсутствия тока линии	12	
Фиксация отсутствия мощности линии	13	
ФОЛ со стороны устройства	14	
Индикация "ВЛ включена"	15	
Индикация "ВЛ отключена"	16	
*) длительность сигнала должна быть настроена с использованием таймера или триггера в программе настройки логики (см. Руководство оператора)		

Приложение Ж
(справочное)

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПМ РЗА "ДИАМАНТ" К ПЭВМ

Работа ПМ РЗА "Диамант" с ПЭВМ может осуществляться в различных схемах подключения, в зависимости от длины кабеля связи между ПМ РЗА и ПЭВМ.

Подключение обеспечивается через последовательные каналы RS-232, USB (разъем "RS-232" ("USB") на лицевой панели ПМ РЗА) или RS-485 (разъем "RS-485" на нижней внешней поверхности корпуса ПМ РЗА).

Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПЭВМ по физическому каналу RS-232, при помощи кабеля RS-232-01 ВЯИЦ.685611.651.01 на длину до 12 метров, приведена на рисунке Ж.1,а.

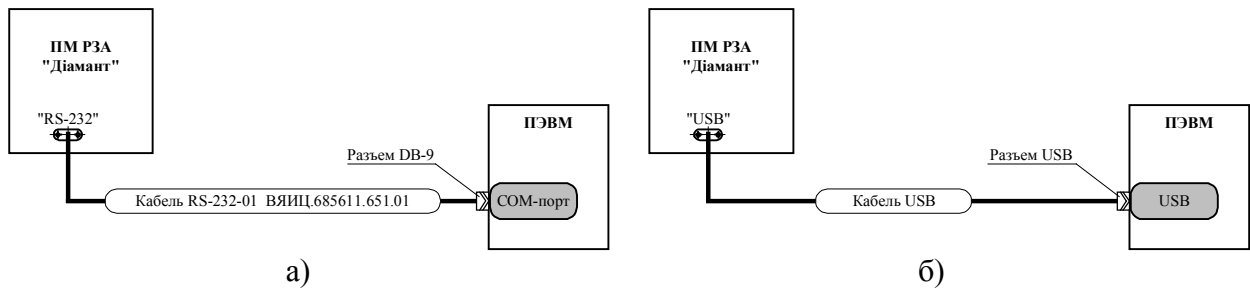


Рисунок Ж.1- Типовая схема подключения ПМ РЗА "Диамант" к ПЭВМ по физическому каналу RS-232 (а), по каналу USB (б)

Подключение ПМ РЗА к ПЭВМ по каналу USB приведено на рисунке Ж.1,б. Разъемы "RS-232" и "USB" на лицевой панели ПМ РЗА физически подключены к одному и тому же порту прибора (COM1), поэтому одновременная работа по каналам RS-232 и USB исключена.

Работа с ПМ РЗА по каналу USB требует дополнительно установки драйвера преобразователя USB-COM, поставляемого на диске сопровождения к ТПЭВМ. При этом подключение по каналу USB будет отображаться в разделе "Порты COM и LPT" диспетчера устройств системы в виде дополнительного COM порта. Программные настройки COM портов в файле конфигурации commset.ini (см. "Руководство оператора") должны соответствовать имеющимся в системе.

Схема подключения ПМ РЗА к ПЭВМ по физическому каналу RS-485 при помощи модуля PCI-1602A в слоте расширения PCI ПЭВМ и кабеля S-FTP приведена на рисунке Ж.2.

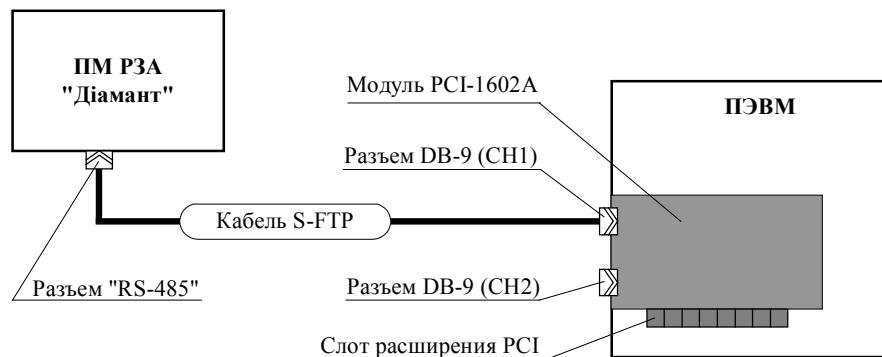
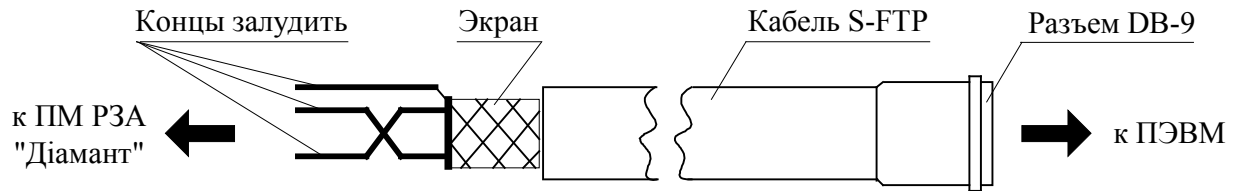


Рисунок Ж.2- Типовая схема подключения ПМ РЗА "Диамант" к ПЭВМ по физическому каналу RS-485

Схема разделки и распайки кабеля S-FTP приведена на рисунке Ж.3.



Назначение контактов разъема DB - 9:

контакт 1 – "- RS-485";

контакт 2 – "+ RS-485".

Экран S-FTP со стороны DB – 9 не распаивать.

Рисунок Ж.3- Схема разделки и распайки кабеля S-FTP

При длине линии связи до 300 метров рекомендуемый кабель – Belden 1633E+ S-FTP k.5e. При длине линии связи более 300 метров рекомендуемый кабель – Belden 9841 S-FTP k.5e, при этом длина линии связи – до 1,0 км.

Подключение кабелей RS-232-01 ВЯИЦ.685611.651.01, S-FTP и установка модуля PCI-1602A должны выполняться только при отключенном питании на ПЭВМ.

Порядок установки и настройки модуля PCI-1602A и платы RS – 485 (MSM-RS) в ПМ РЗА "Диамант":

1. На модуле PCI – 1602A в ПЭВМ установить перемычки JP1, JP2 в положение "485".

2. Согласовать линию связи в крайних точках. Для этого необходимо:

- на модуле PCI – 1602A перемычки JP3, JP4, JP5, JP6 установить в положение "120";

- в подключаемом к ПЭВМ ПМ РЗА "Диамант" на плате RS – 485 перемычку J8 установить в положение "1-2" или на плате MSM-RS (в зависимости от исполнения ПМ РЗА) перемычку J3 установить в положение "3-4".

3. На модуле PCI – 1602A установить переключатели SW1 CH1, CH2 в положение "ON".

4. Установить модуль PCI – 1602A в любой из слотов расширения PCI системного блока ПЭВМ. Установку производить при выключенном питании ПЭВМ.

5. Подключить кабель соединения по схеме, приведенной на рисунке Ж.2.

6. Подать питание на ПЭВМ.

7. Установить драйвер модуля PCI-1602A, запустив файл ICOM2000/ICOM/Setup.exe на диске сопровождения.

8. Проконтролировать появление двух дополнительных COM портов в разделе "Порты COM и LPT" диспетчера устройств системы. Программные настройки COM портов в файле конфигурации commset.ini (см. "Руководство оператора") должны соответствовать имеющимся в системе.

Приложение К
(справочное)

НОМЕНКЛАТУРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПМ РЗА "ДИАМАНТ"

Таблица К.1 - Номенклатурный перечень ПМ РЗА "Диамант"

№ п/п	Назначение	Модификация
1	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110-220 кВ (расширенный)	L010
2	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110 кВ (рез. защита АТ сторона 110 кВ, рез. защиты и автоматика СВ 110 кВ)	L011
3	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110 кВ (рез. защита АТ сторона 330 кВ)	L012
4	Защита и автоматика ОВ 110-330 кВ	L013
5	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110 кВ (базовый)	L014
6	Резервные защиты и автоматика ВЛ 330 кВ	L020
7	Основная защита ВЛ 110 –220 кВ (с комплектом дальнего резервирования)	L030
8	Основная защита ВЛ 110 –220 кВ	L031
9	Направленная высокочастотная защита ВЛ 110 –220 кВ (аналог ПДЭ 2802)	L033
10	Основная защита ВЛ 330 кВ (с комплектом дальнего резервирования)	L040
11	Основная защита ВЛ 330 кВ	L041
12	Защиты и автоматика ВЛ 35 кВ	L050
13	Защиты и автоматика ВЛ (ОВ) 35 кВ и БСК	L051
14	Защиты и автоматика ВЛ 6/10 кВ (КТП)	L060
15	Дифференциальная защита линии	L070
16	Дифференциальная защита шинпровода (дифференциальная защита КЛ)	L071
17	Резервные защиты и автоматика ВЛ 500 кВ	L080
18	Защиты и автоматика 3-х обмоточных трансформаторов	T010
19	Защиты и автоматика 2-х обмоточных трансформаторов	T011
20	Защиты и автоматика блочных трансформаторов	T020
21	Резервные защиты трансформатора сторона ВН	T030
22	Защита автотрансформатора от перегрузок	T040
23	Защита и автоматика 4-х обмоточного трансформатора	T050
24	Защита измерительного трансформатора 330 кВ	TN01
25	Защита измерительного трансформатора 6/10 кВ	TN02
26	Дифференциальная защита шин 110-330 кВ	SH01
27	Дифференциальная защита шин 35 кВ	SH02
28	Защита ошиновки	SH03
29	Защиты и автоматика синхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M010
30	Защиты и автоматика асинхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M011
31	Защиты и автоматика синхронных ЭД $P > 2500$ кВт	M020
32	Защиты и автоматика асинхронных ЭД $P > 2500$ кВт	M021
33	Основные защиты и автоматика генераторов	G010
34	Резервные защиты и автоматика генераторов	G020
35	Защиты и автоматика дизель-генератора	DG01
36	Защиты и автоматика вводов 6-35 кВ	V010
37	Защиты и автоматика вводов 6-35 кВ (с дистанционной защитой)	V011

Продолжение таблицы К.1

№ п/п	Назначение	Модификация
38	Защиты и автоматика СВ 6-35 кВ	SV01
39	Автоматика ликвидации асинхронного режима с выявлением органами сопротивления	ALAR01
40	Автоматика ликвидации асинхронного режима с выявлением по углу	ALAR02
41	Автоматика ликвидации асинхронного режима с комбинированным органом выявления и НАЛАР	ALAR03
42	Автоматика фиксации активной мощности	FAM01
43	Автоматика фиксации активной мощности с дополнительной функцией снижения напряжения	FAM02
44	Автоматика от повышения напряжения	APN01
45	Автоматика фиксации отключения (включения) линии	FOL01
46	Устройство автоматической дозировки воздействий	ADV01
47	Автоматика разгрузки станции	ARS01
48	Устройство автоматической блокировки разъединителей ОРУ	OBR01
49	Автоматика ввода 110 кВ	AV01
50	Автоматика снижения мощности и резервная защита ВЛ 330 кВ	ASM02
51	Автоматика выделения на сбалансированную нагрузку	AVSN

Приложение Л
(справочное)

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
заказа ПМ РЗА "Діамант" модификации " _____ "

Украина, 61085, г. Харьков, а/я 2797, тел. (057) 760-34-00,
факс (057) 760-42-11, 760-42-12, e-mail: info@incor.kharkov.ua, http://hartron-incor.com

№ п/п	Опросные данные	Данные заказчика		
1	Количество устройств			
2	Номинальное напряжение оперативного тока	<input type="checkbox"/> =220 В	<input type="checkbox"/> =110 В	
3	Номинальный вторичный ток	<input type="checkbox"/> 1А	<input type="checkbox"/> 5А	
4	Коэффициент трансформации трансформаторов тока			
5	Номинальное вторичное напряжение			
6	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения			
7	Схема подключения измерительного трансформатора напряжения	<i>При наличии приложить к опросному листу</i>		
8	Однолинейная схема энергообъекта с указанием эксплуатирующей организации	<i>При наличии приложить к опросному листу</i>		
9	Необходимость НКУ (панели/шкафа) для установки ПМ РЗА			
10	Завод-изготовитель НКУ (панели/шкафа)			
11	Наличие проектной документации на привязку ПМ РЗА	<i>При наличии приложить к опросному листу</i>		
12	Функции защит (противоаварийной автоматики)			
13	Функции линейной автоматики			
14	Управление ВВ: <ul style="list-style-type: none"> • количество ВВ; • тип управления (трехфазный/пофазный); • максимальный ток коммутации ВВ на включение и на отключение; • контроль ресурса ВВ (наличие зависимости количества включений/отключений от тока) 			
15	Количество групп уставок (не более 15)			
16	Количество аналоговых сигналов	ток	напряжение	
17	Количество дискретных входов			
18	Количество дискретных выходов	слаботочные (1А);	силовые (5А)	
19	Цифровые каналы связи <ul style="list-style-type: none"> • локальный для подключения инструментального ПК • удаленный для системы мониторинга 	<input type="checkbox"/> (RS-232)	<input type="checkbox"/> (USB)	
		<input type="checkbox"/> (RS-485)	<input type="checkbox"/> (Ethernet)	
20	Устройство конфигурирования ПМ РЗА "Діамант"	<input type="checkbox"/> ПК	<input type="checkbox"/> Notebook	
21	Система мониторинга и управления энергообъекта (тип подстанции)	обслуживаемая <input type="checkbox"/>	необслуживаемая <input type="checkbox"/>	
22	Условия эксплуатации (t ⁰ C)	<input type="checkbox"/> 0+55	<input type="checkbox"/> -20+55	<input type="checkbox"/> -40+55

Ответственное лицо _____

Название организации _____

