

НПП ХАРТРОН-ИНКОР

Утвержден
ААВГ.421453.005 – 119.04Е РЭЭ - ЛУ

**ПРИБОРНЫЙ МОДУЛЬ
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ**

**ОСНОВНАЯ ЗАЩИТА ВЛ 330 КВ
С КОМПЛЕКТОМ ДАЛЬНЕГО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ (L040)**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ААВГ.421453.005 – 119.04Е РЭЭ

Страниц 220

2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Описание и работа.....	6
1.1 Назначение, условия эксплуатации и функциональные возможности.....	6
1.2 Основные технические данные и характеристики.....	8
1.3 Показатели функционального назначения.....	14
1.3.1 Дифференциально-фазная защита высокочастотная.....	14
1.3.2 Дистанционная защита.....	42
1.3.3 Токовая защита нулевой последовательности.....	46
1.3.4 Максимальная токовая защита.....	50
1.3.5 Токовая отсечка.....	50
1.3.6 Контроль цепей напряжения.....	51
1.3.6.1 Контроль цепей напряжения “звезда-треугольник”.....	52
1.3.6.2 Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим.....	53
1.3.7 Защита от неполнофазного режима.....	55
1.3.8 Определение места повреждения.....	56
1.3.9 Автоматическое повторное включение линии.....	57
1.3.10 Резервирование отказа выключателя (УРОВ).....	67
1.3.11 Управление высоковольтным выключателем.....	70
1.3.12 Прием и выдача команд телеотключения, телеускорения.....	75
1.4 Состав.....	77
1.5 Устройство и работа.....	78
1.5.1 Конструкция.....	78
1.5.2 Процессорная плата. Центральный процессор.....	80
1.5.3 Модуль MSM.....	81
1.5.4 Модуль LCD.....	82
1.5.5 Клавиатура.....	82
1.5.6 Модуль ПСТН.....	82
1.5.7 Модуль DIO16FB.....	83
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	83
1.7 Маркирование.....	83
1.8 Упаковывание.....	84
2 Использование по назначению.....	85
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	85
2.2 Подготовка к работе.....	85
2.3 Порядок работы.....	89
3 Техническое обслуживание.....	99
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания.....	99
3.2 Общая характеристика и организация системы технического обслуживания ПМ РЗА.....	99
3.3 Порядок технического обслуживания ПМ РЗА.....	100
3.4 Последовательность работ при определении неисправности.....	101
3.5 Консервация.....	102
4 Хранение.....	103
5 Транспортирование.....	103
6 Утилизация.....	103
Перечень принятых сокращений.....	104
Приложение А Техническое обслуживание ПМ РЗА.....	106
Приложение Б Контролируемые и настраиваемые параметры ПМ РЗА.....	111
Приложение В Назначение контактов внешних разъемов ПМ РЗА.....	156
Приложение Г Типовые элементы функциональных схем защит и автоматики.....	166

Приложение Д Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.....	169
Приложение Е Перечень сигналов для приема на дискретные входы, выдачи на дискретные выходы и отображения на светодиодных индикаторах ПМ РЗА "Діамант".....	171
Приложение Ж Подключение ПМ РЗА "Діамант" к ПЭВМ. Описание реализации протоколов обмена в ПМ РЗА	177
Приложение И Обмен данными между АССИ и ПМ РЗА "Діамант".....	201
Приложение К Номенклатурный перечень ПМ РЗА "Діамант".....	216
Приложение Л Опросный лист заказа ПМ РЗА "Діамант".....	218

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, транспортировке, текущем ремонте и утилизации.

Габаритные и установочные размеры ПМ РЗА приведены в таблице 1.2.1 и на рисунке 1.5.1 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.

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 аварийных параметров, диагностики и управления выключателями.

ПМ РЗА может использоваться на энергообъектах, находящихся в эксплуатации или вновь сооружаемых, с напряжением на шинах 6 - 750 кВ.

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

ПМ РЗА может устанавливаться на панелях щитов управления и защит, 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 20 до плюс 50 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/с²;

- ударные нагрузки многократного действия с пиковым ударным ускорением 40 м/с² длительностью действия ударного ускорения 100 мс.

1.1.4 ПМ РЗА обеспечивает следующие функциональные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления;

- задание внутренней конфигурации устройства (ввод/вывод защит и автоматики, выбор характеристик защит, количество ступеней защиты, уточнение того или иного метода фиксации и комбинации входных сигналов и т.д. при санкционированном доступе) программным способом;

- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение четырех групп уставок защит и автоматики;

- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение эксплуатационных параметров;

- отображение текущих электрических параметров защищаемого объекта;

- регистрацию, хранение аварийных аналоговых электрических параметров защищаемого объекта восьми последних аварий ("Цифровой регистратор") и до 380 событий с автоматическим обновлением информации, а также регистрацию текущих электрических

параметров ("Осциллографирование");

- фиксацию токов и напряжений короткого замыкания;
- контроль исправности выключателя (при наличии функции);
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностика) в течение всего времени работы;
- блокировку всех дискретных выходов при неисправности изделия для исключения ложных срабатываний;
- светодиодную индикацию неисправности по результатам оперативного контроля работоспособности ПМ РЗА;
- светодиодную индикацию наличия напряжения на выходе ВИП ПМ РЗА;
- конфигурирование светодиодной индикации по результатам выполнения функций защиты, автоматики, управления ВВ, по наличию входных, выходных сигналов ПМ РЗА;
- прием дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной сигнализации;
- конфигурирование входных и выходных дискретных сигналов;
- двухсторонний обмен информацией с АСУ по стандартным последовательным каналам связи USB, RS-485 по протоколу ModBus RTU, по каналу RS-485 по протоколу IEC 60870-5-103;
- двухсторонний обмен информацией с АССИ по каналу Ethernet по протоколу IEC 61850-8-1 (MMS, GOOSE);
- поддержка протокола резервирования МЭК 62439-3 PRP (Parallel Redundancy Protocol), Ethernet выходы "LAN 1", "LAN 2". (Приложение В)
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях распредустройства;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения помехозащищенности.

1.1.5 ПМ РЗА производит контроль электрических параметров входных аналоговых сигналов, вычисление линейных напряжений, симметричных составляющих токов и напряжений, частоты, а также активной и реактивной мощностей.

При контроле осуществляется компенсация апериодической составляющей, а также фильтрация высших гармоник входных сигналов. Для сравнения с уставками защит используются только действующие значения первой гармоники входных сигналов, 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 - 1.2.9.

Таблица 1.2.1 - Технические данные

Наименование	Номинальное значение	Рабочий диапазон	Примечание
Контролируемый переменный фазный ток I_n , А	1 (5) 0,04	$30 \cdot I_n$	6 входов 1 вход
Потребляемая мощность по токовому входу, ВА, не более	0,05	-	При $I = I_n$
Контролируемое переменное напряжение U_n , В	100	$2,5 \cdot U_n$	8 входов
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 (110)	$(0,8 - 1,1) \cdot U_p$	-
Потребляемая мощность, Вт, не более	30	-	-
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 - высота - ширина - глубина	322 432 253	-	Рисунок 1.5.1
Масса, кг, не более	20	-	-

Таблица 1.2.2 - Испытания на электромагнитную совместимость

Испытание	Нормативный стандарт	Уровень воздействия
Микросекундной помехой	ДСТУ ІЕС 61000-4-5:2008	Степень жесткости 4
Наносекундной помехой	ДСТУ ІЕС 61000-4-4:2008	Степень жесткости 4
Помехами электромагнитного поля	СОУ НАЭК 100:2016	Степень жесткости 4
Электростатическим разрядом	ДСТУ ІЕС 61000-4-2:2008	Степень жесткости 3

Таблица 1.2.3 - Испытания термической прочности входов напряжения

Номинальное напряжение U_n , В	Значение напряжения	Длительность воздействия
100	$2,5 \cdot U_n$	непрерывно

Таблица 1.2.4 - Испытания термической прочности токовых входов

Номинальный ток I_n , А	Значение тока	Длительность воздействия
5; 1; 0,04	$100 \cdot I_n$	1 сек.
5; 1; 0,04	$50 \cdot I_n$	2 сек.
5; 1; 0,04	$10 \cdot I_n$	10 сек.
5; 1 [*] ; 0,04	$2 \cdot I_n$	непрерывно

^{*}) - для $I_n = 1$ А допускается непрерывный ток $4 \cdot I_n$

Таблица 1.2.5 - Параметры дискретных входов/выходов

Наименование параметра	Значение	Диапазон
Количество оптоизолированных дискретных входов, шт. Напряжение дискретных входов, В Напряжение срабатывания, В Напряжение несрабатывания, В	32 = 220 (110) [*])	0 – 242 (0 - 121) ^{**}) 133 - 154 (67 - 77) 0 – 132 (0 – 66)
Количество дискретных входов, шт. Напряжение срабатывания, В	2 = 24 = 15	14 – 24 6 – 15
Количество дискретных выходов, шт. Напряжение дискретных выходов, В Коммутируемый ток, А - длительно - кратковременно до 0,25 с	24 = 220 (110) 1 10	24 - 242
Количество силовых выходов, шт. Напряжение дискретных силовых выходов, В Коммутируемый ток, А - длительно - кратковременно до 0,5 с до 0,03 с	8 = 220 (110) до 5 до 10 до 40	24 - 242
Количество дискретных выходов, шт. Напряжение дискретных выходов, В	2 =24	14 – 242
Коммутационная способность при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени $L/R = 40$ мс, А, не более - на замыкание - на размыкание	 5 5	
Выходной дискретный сигнал "Отказ ПМ РЗА": - тип контакта - коммутируемое напряжение постоянного тока, В, не более - коммутируемый ток, А, не более	 Нормально замкнутый 242 0,4	

^{*}) – номинальное напряжение оперативного тока ПМ РЗА учитывается при заказе и указывается в опросном листе (Приложение Л)
^{**}) – в скобках приведены параметры для напряжения 110 В

Таблица 1.2.6 – Характеристики функции "Контроль параметров аналоговых сигналов"

Наименование параметра	Диапазон	Погрешность, %, не более
Фазное напряжение, U_n	$(0,5 - 1,2) U_n$	2
Фазный ток, I_n	$(0,1 - 0,5) I_n$	3
	$(0,6 - 1,2) I_n$	2
Частота, F_n	$(0,9 - 1,1) F_n$	0,1
Трехфазная мощность: - активная, $U_n * I_n \cos \varphi$ - реактивная, $U_n * I_n \sin \varphi$	$(0,05 - 1,5) U_n * I_n \cos \varphi$	4
	$(0,05 - 1,5) U_n * I_n \sin \varphi$	4
Симметричные составляющие токов в номинальном режиме, I^*_n	$(0,1 - 0,5) I^*_n$	3
	$(0,6 - 1,2) I^*_n$	2
Симметричные составляющие напряжений в номинальном режиме, U^*_n	$(0,5 - 1,2) U^*_n$	2
Примечание - базовый интервал контроля указанных параметров – 1 с		

Таблица 1.2.7 – Сечения внешних проводников, подключаемых к разъемам

Наименование цепи	Значение, mm^2
Аналоговые входы тока	4
Аналоговые входы напряжения, цепи оперативного питания, дискретные входы, выходы	2,5
Заземление	$\geq 2,5$

Таблица 1.2.8– Характеристики функции "Цифровой регистратор"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	0,5
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	14
Количество регистрируемых дискретных сигналов: - входных - выходных	до 33 до 33
Глубина регистрации одной аварии: - до начала КЗ, с - во время КЗ (правая граница автоматически определяется возвратом защиты), с - после КЗ, с	до 0,5*) до 15 до 2*)
Количество регистрируемых аварий	до 8
*) описание и формат соответствующих эксплуатационных параметров приведены в таблице Б.4 приложения Б	

Таблица 1.2.9– Характеристики функции "Осциллографирование"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мкс	500
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	14
Длительность регистрации, с	1 - 2

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 защит и автоматики), а также запоминаемых параметров аварийных событий:

- при наличии оперативного тока - неограниченно;
- при отсутствии оперативного тока - в течение шести лет гарантийного срока службы батарейки.

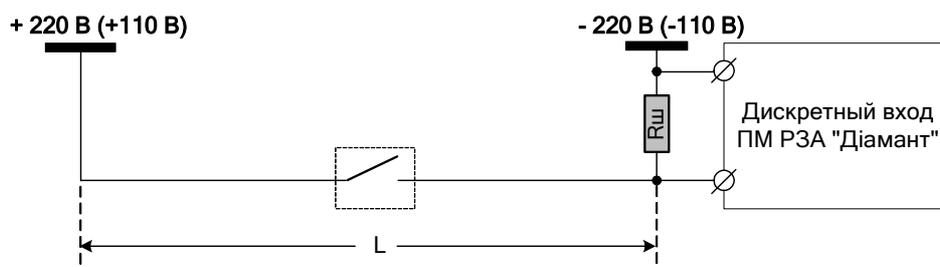
Дополнительная погрешность при контроле токов и напряжений с изменением частоты входных сигналов в диапазоне от 45 до 55 Гц не превышает 0,5% на каждый 1 Гц относительно f_n .

Назначение контактов внешних разъемов ПМ РЗА приведено в приложении В.

При выполнении работ по заземлению ПМ РЗА, прокладке и заземлению кабелей вторичных цепей на территории распределительного устройства необходимо руководствоваться требованиями СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007 «Технічне обслуговування мікропроцесорних пристроїв релейного захисту, протиаварійної автоматики, електроавтоматики, дистанційного керування та сигналізації електростанцій і підстанцій від 0,4 кВ до 750 кВ».

Питание устройств РЗА должно осуществляться по отдельным распределительным линиям (фидерам) по радиальной схеме.

Для исключения возможного ложного срабатывания ПМ РЗА "Діамант" при возникновении многократных замыканий цепей дискретных входов ± 220 В постоянного оперативного тока на землю рекомендуется устанавливать шунтирующие резисторы с номинальными значениями, выбранными из таблицы 1.2.10 и в соответствии со схемой на рисунке 1.2.1.



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

Рисунок 1.2.1 – Пример установки шунтирующего резистора

Таблица 1.2.10 – Параметры выбора шунтирующего резистора

Длина цепи дискретного входа ПМ РЗА, км	Номинальные значения параметров R _ш	
	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.

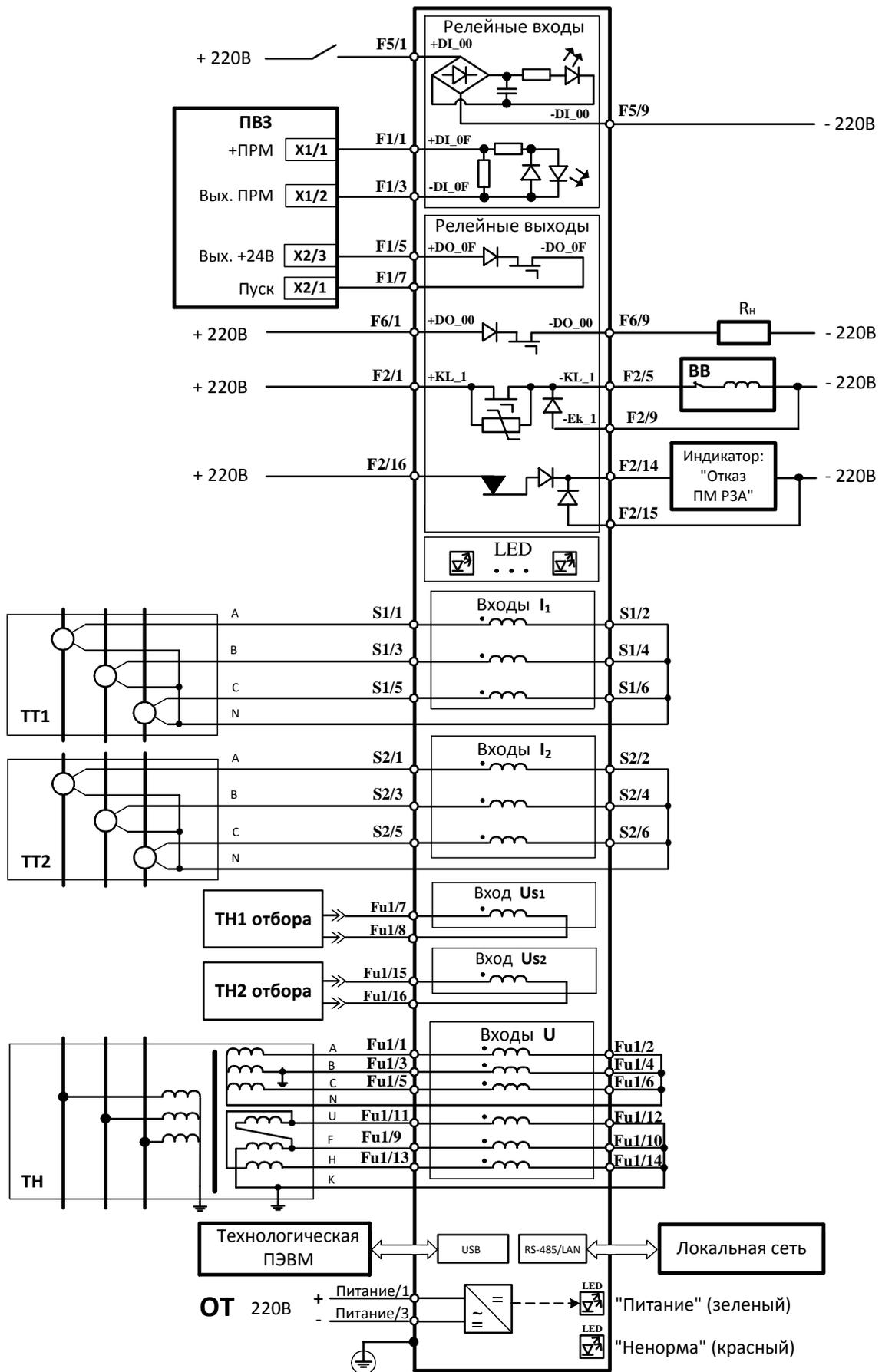


Рисунок 1.2.2 - Типовая схема внешних подключений ПМ РЗА

1.3 Показатели функционального назначения

1.3.1. Дифференциально-фазная защита высокочастотная

1.3.1.1 Общие сведения.

Дифференциально-фазная защита высокочастотная (ДФЗ ВЧ) является основной защитой от всех видов повреждений линий. Принцип действия защиты основан на сравнении фаз токов концов линии, получаемых от комбинированного фильтра токов прямой и обратной последовательностей типа $I_1 + kI_2$. Информация о фазовом угле тока передается с одного конца защищаемой линии на другой по высокочастотному каналу типовыми высокочастотными приемо - передатчиками типа ПВЗ или др.

ДФЗ ВЧ ПМ РЗА "Діамант" адаптируется под полукомплект ДФЗ на электромеханической или полупроводниковой базе (широко известные панели типа ДФЗ – 201, ДФЗ – 401, ДФЗ – 402, ДФЗ – 501, ДФЗ – 504, ДФЗ - 503), обладая при этом более высокими точностными характеристиками и быстродействием по сравнению с указанными панелями ДФЗ.

ДФЗ ВЧ ПМ РЗА "Діамант" адаптируется под полукомплект противоположного конца линии путем выбора соответствующих уставок (выбор органов пуска ПВЗ и подготовки отключения, параметры их срабатывания, коэффициент манипуляции при токе I_2 , сдвиг фазы манипуляции ВЧ передатчиком, угол блокировки защиты, время работы передатчика после снятия условий пуска (при КЗ за линией).

Особенностью работы ДФЗ ВЧ на линиях 330-750 кВ большой протяженности является наличие в защите:

- пускового органа по напряжению обратной последовательности с компенсацией U_{2k}

$$U_{2k} = U_2 - I_2 Z_{2k},$$

где U_2 и I_2 – напряжение и ток обратной последовательности,
 Z_{2k} – сопротивление компенсации;

- функции компенсации емкостной проводимости в органе манипуляции

$$I_{1k} = I_1 - U_1 Y_{1k},$$

$$I_{2k} = I_2 - U_2 Y_{2k},$$

где I_{1k} , I_{2k} – компенсированный ток прямой и обратной последовательности

U_1 и I_1 – напряжение и ток прямой последовательности,

U_2 и I_2 – напряжение и ток обратной последовательности,

Y_{1k} , Y_{2k} – проводимости компенсации, $Y_{1k} = Y_{2k} = Y_k$.

Структура и состав уставок ДФЗ ВЧ ПМ РЗА "Діамант", реализующего функции ДФЗ ВЧ, приведены на рисунке 1.3.1. Уставки ДФЗ ВЧ указаны в таблице Б.3, эксплуатационные параметры – в таблице Б.4, параметры калибровки и проверки ДФЗ ВЧ – в таблице Б.5 приложения Б.

Функционально защита состоит из следующих программных модулей: расчета параметров ДФЗ ВЧ, пуска передатчика ПВЗ, подготовки отключения, отключения, возврата защиты, манипуляции, замера углов сдвига фаз и калибровки.

Функциональная схема ДФЗ ВЧ представлена на рисунке 1.3.2. Типовые элементы функциональных схем защит и их назначения приведены в приложении Г.

1.3.1.2 Программный модуль расчета параметров по величинам фазных токов I_a , I_b , I_c и напряжений U_a , U_b , U_c производит расчет:

- предполагаемой амплитуды и частоты фазных токов;
- симметричных составляющих тока I_1 , I_2 , $3I_0$;
- линейного напряжения U_{CA} ;
- компенсированного напряжения обратной последовательности U_{2k} ;
- межфазных сопротивлений Z_{AB} , Z_{BC} , Z_{CA} ;

Пункт меню		Пункт меню	
ГРУППА УСТАВОК		КАЛИБРОВКА / ПРОВЕРКА	
ДФЗ ВЧ	ВКЛ/ОТКЛ	КАЛИБР. ДФЗ ЛИНИИ	ВКЛ/ОТКЛ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	ОТКЛ/СИГНАЛ	ПЕРЕДАТЧИК ВЧ	ВКЛЮЧЕН/ОТКЛЮЧЕН
ЗАДЕРЖ. СРАБ. ПРИ 2 КЗ	ВКЛ/ОТКЛ	СТАТ. СДВИГ ФАЗ IМ	0 - 360 (эл. град)
ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ	0-0,1 (с)	РЕЖИМ ПРОВЕРКИ	ВКЛ./ОТКЛ.
УГОЛ БЛОКИРОВКИ ДФЗ	0-180 (эл. град)	ПУСК ПВЧ ПО D1 ФАЗ	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
КОЛ-ВО ПАУЗ ВЧ СИГН.	1-5	ПУСК ПВЧ ПО I1	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
КОЭФ. МАНИП. ПРИ I2	0-20	ПУСК ПВЧ ПО I2	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
СДВИГ ФАЗЫ МАНИП. ПВЧ	-180 +180 (эл. град)	ПУСК ПВЧ ПО ЗI0	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП.	-10 - 10	ПУСК ПВЧ ПО U2	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
МАСШТАБНЫЙ КОЭФ-Т	0-1000	ПОДГ. ОТКЛ. ПО d1 ФАЗ	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
КОМПЕНСАЦИЯ U2	ВКЛ/ОТКЛ	ПОДГ. ОТКЛ. ПО Z ЛИНИИ	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
Z КОМПЕНСАЦИИ	0-100	ПОДГ. ОТКЛ. U MIN	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
УГОЛ Z КОМПЕНСАЦИИ	0-360 (эл. град)	ПОДГ. ОТКЛ. ПО I1	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
КОМП. ЕМКОСТ. ПРОВОД.	ВКЛ/ОТКЛ	ПОДГ. ОТКЛ. ПО I2	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
У ЕМК. КОМПЕНСАЦИИ	0-1	ПОДГ. ОТКЛ. ПО ЗI0	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
УГОЛ У ЕМК. КОМПЕНС.	0-360 (эл. град)	ПОДГ. ОТКЛ. ПО U2	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
УСТАВКИ ВРЕМ. ДФЗ ВЧ		ВЕКТОР Z БЛОК. В ЗОНЕ	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
РАБ. ПВЧ ПОСЛЕ ПУСКА	0-2 (с)	СРАБ. РМ S0	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
ЗАДЕРЖКА ОТКЛ. ВВ	0-1 (с)	СРАБ. РМ S2	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
ДЛИТ. СРАБ. ОРГ. СОПР.	0.1-10 (с)	СРАБ. РМ+ЗI0	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
ПУСК ПВЧ		СРАБ. РТ ЗI0	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
ПО ПРИРАЩ. ФАЗН.ТОКОВ	ВКЛ/ОТКЛ	СРАБ. РТ ФАЗН.	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
ПОРОГ СРАБ. ПУСК. ОРГ.	0-150 (А)	СРАБ. РТ I1	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
ПО ТОКУ I1	ВКЛ/ОТКЛ	БЛОКИРОВКА	ПРОВЕР./НЕ ПРОВЕР.
ПОРОГ СРАБ. ПУСК. ОРГ.	0-150 (А)		
ПО ТОКУ I2	ВКЛ/ОТКЛ	ПО ТОКУ I2	ВКЛ/ОТКЛ
ПОРОГ СРАБ. ПУСК. ОРГ.	0-150 (А)	ПОРОГ СРАБ. ОТКЛ. ОРГ.	0-150 (А)
ПО ТОКУ ЗI0	ВКЛ/ОТКЛ	ПО ТОКУ ЗI0	ВКЛ/ОТКЛ
ПОРОГ СРАБ. ПУСК. ОРГ.	0-150 (А)	ПОРОГ СРАБ. ОТКЛ. ОРГ.	0-150 (А)
ПО НАПРЯЖЕНИЮ U2	ВКЛ/ОТКЛ	ПО НАПРЯЖЕНИЮ U2	ВКЛ/ОТКЛ
ПОРОГ СРАБ. ПУСК. ОРГ.	0-100 (В)	ПОРОГ СРАБ. ОТКЛ. ОРГ.	0-100 (В)
ОТКЛЮЧЕНИЕ ДФЗ ВЧ		БЛОКИРОВКА ДФЗ	
ПО ПРИРАЩ. ФАЗН. ТОКОВ	ВКЛ/ОТКЛ	БЛОКИРОВКА	ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА
ПОРОГ СРАБ. ОТКЛ. ОРГ.	0-150 (А)	БЛОК.ПОДГ.ОТКЛ.ПО I2	ВВЕДЕНА/ВЫВЕДЕНА
ПО U MIN	ВКЛ/ОТКЛ	РЕЛЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ	ВКЛ/ОТКЛ
ПОРОГ СРАБ. ОТКЛ. ОРГ.	0-100 (В)	Z СРАБАТЫВАНИЯ	0-500 (Ом)
ПО Z ЛИНИИ	ВКЛ/ОТКЛ	СМЕЩЕНИЕ	-10 - +10 (%)
Z СРАБАТЫВАНИЯ	0-500 (Ом)	УГОЛ МАКС. ЧУВСТВИТ.	60-90 (град)
СМЕЩЕНИЕ	-10 - +10 (%)	РЕЛЕ МОЩНОСТИ	ВКЛ/ОТКЛ
УГОЛ МАКС. ЧУВСТВИТ.	60-90 (град)	ТИП РЕЛЕ МОЩНОСТИ	НУЛ. ПОСЛ./ОБР. ПОСЛ.
КОНТР. ВРЕМЕНИ ОРГ. Z	ВКЛ/ОТКЛ	МОЩНОСТЬ СРАБ.	-200 - +200 (ВА)
ВРЕМЯ РАБОТЫ	0.01 - 0.5 (с)	ТОК СРАБАТЫВАНИЯ ЗI0	0-100 (А)
ПО ТОКУ I1	ВКЛ/ОТКЛ	РЕЛЕ ТОКА ЗI0	ВКЛ/ОТКЛ
ПОРОГ СРАБ. ОТКЛ. ОРГ.	0-150 (А)	ПОРОГ СРАБ. ПО ТОКУ	0-100 (А)
		РЕЛЕ ТОКА	ВКЛ/ОТКЛ
		ТИП ТОКОВОГО РЕЛЕ	ПРЯМ.ПОСЛ./ФАЗН.
		ПОРОГ СРАБ. ПО ТОКУ	0-100 (А)
		ПРИ НЕИСПРАВН. ПВЗ	
		ВЫВОД ЗАЩИТЫ	ДА/НЕТ
		МАНИПУЛЯЦИЯ ВЧ ПЕР.	РАЗРЕШЕНА/ЗАПРЕЩЕНА

Рисунок 1.3.1 – Структура и состав уставок ДФЗ ВЧ

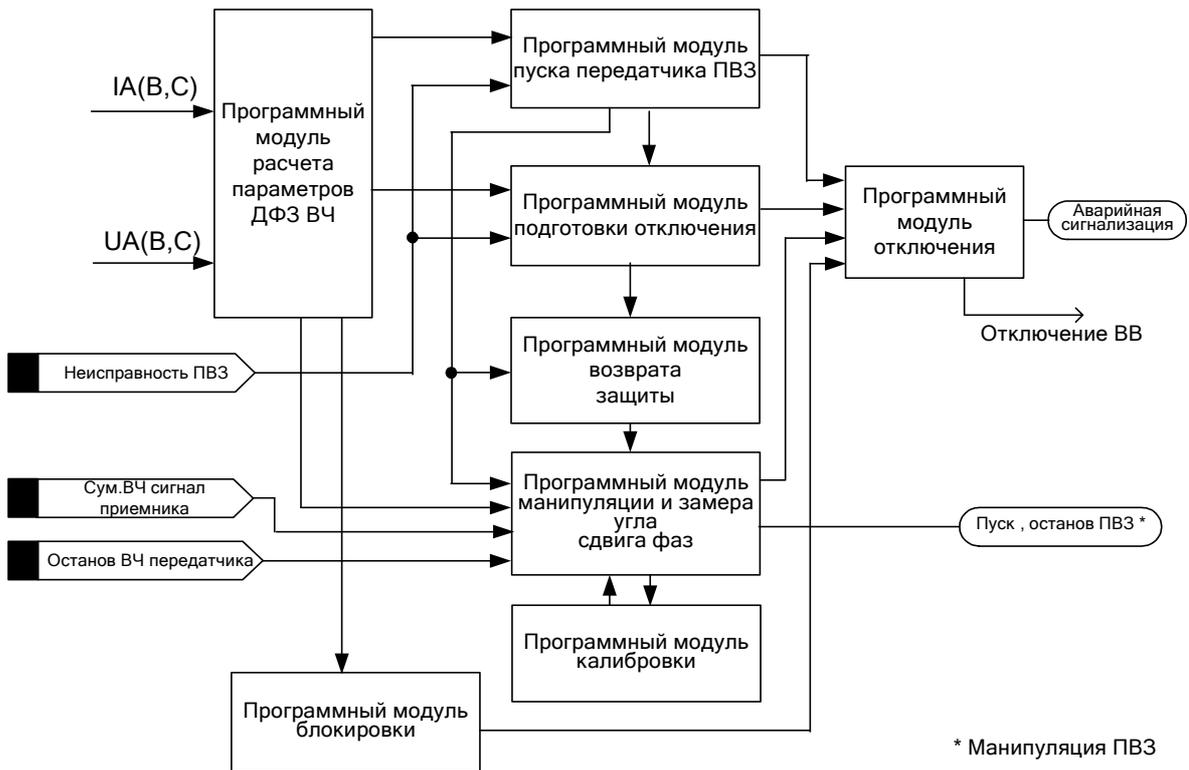


Рисунок 1.3.2 – Функциональная схема ДФЗ ВЧ

Рассчитанные параметры передаются в программные модули пуска передатчика ПВЗ, подготовки отключения, возврата защиты, манипуляции и замера угла сдвига фаз.

Функциональная схема программного модуля расчета параметров ДФЗ ВЧ представлена на рисунке 1.3.3.

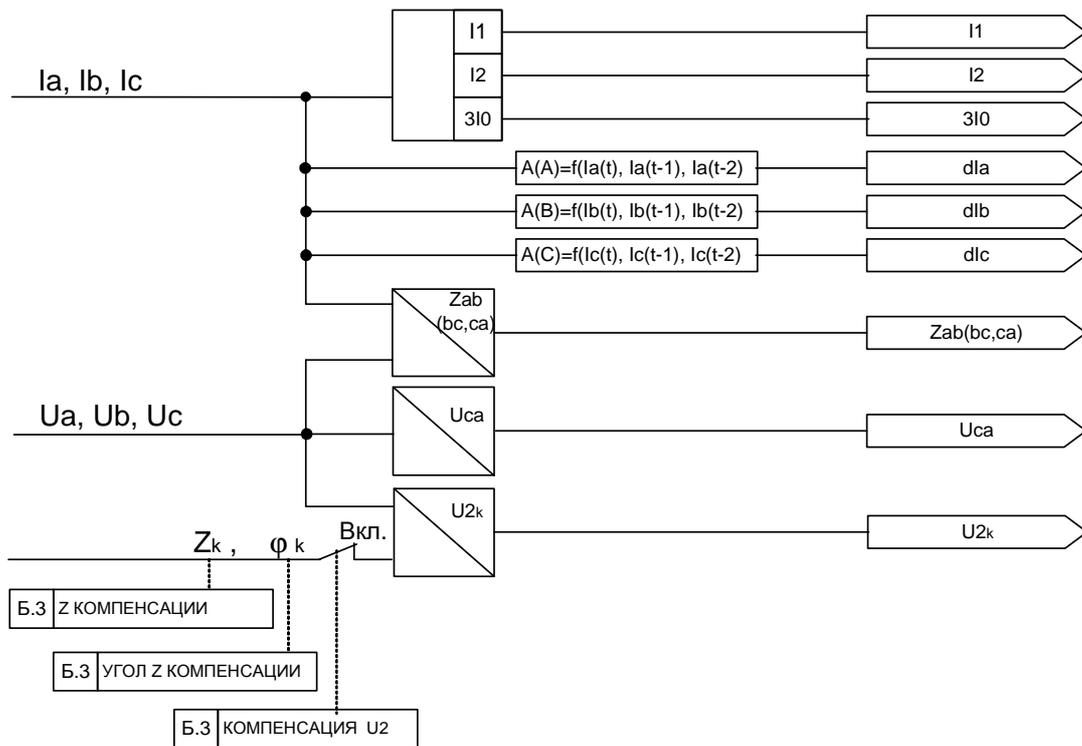


Рисунок 1.3.3 – Функциональная схема программного модуля расчета параметров ДФЗ ВЧ

Модуль работает с дискретностью 500 мкс, при использовании пуска передатчика по приращению фазного тока по трем последним мгновенным значениям фазного тока определяется предполагаемый закон изменения входной величины (фазного тока), исходя из которого можно определить амплитуду и частоту тока КЗ. Если частота предполагаемого сигнала находится в пределах от 45 до 55 Гц и амплитуда превышает заданное уставкой ПОРОГ СРАБ. ПУСК. ОРГ значение – на следующем такте работы модуля (через 500 мкс) производится повторный расчет по текущему и двум предыдущим мгновенным значениям тока. Если частота и амплитуда удовлетворяют вышеприведенным условиям – производится третий расчет на следующем такте работы. Если и третий расчет подтверждает предполагаемые значения частоты и амплитуды тока – формируется команда пуска ВЧ передатчика по приращению фазного тока. Таким образом, команда пуска ВЧ передатчика может быть сформирована за 2,5 мс, 1,5 мс из которых требуются для получения 3 мгновенных значений тока фазы, еще 1 мс – для подтверждения рассчитанных амплитуды и фазы. Расчет производится для тока каждой фазы, для формирования команды пуска передатчика достаточно превышения тока по одной фазе.

Аналогично работает орган подготовки отключения по приращению фазного тока. Если расчетная амплитуда тока одной из фаз превышает величину уставки подготовки отключения по приращению фазного тока ПОРОГ. СРАБ. ОТКЛ. ОРГ. – формируется команда подготовки отключения. Орган подготовки отключения по приращению фазного тока рекомендуется использовать более осторожно, чем орган пуска по приращению фазного тока, особенно при работе с электромеханической панелью на противоположном конце линии, т.к. при слишком раннем срабатывании органа подготовки отключения и небольшой выдержке времени после сравнения угла сдвига фаз (уставка ЗАДЕРЖКА ОТКЛ. ВВ) возможно срабатывание защиты до того, как будет получен ВЧ сигнал с противоположного конца линии. Также существует вероятность большой погрешности при расчете предполагаемой амплитуды тока при переходных процессах.

Величина уставки подготовки отключения по приращению фазного тока может быть выбрана исходя из действующего значения минимального тока 1-фазного КЗ на линии с коэффициентом запаса $I_{КЗ\ MIN} * 1,4142 / (1,1 \div 1,2)$, величина уставки пуска - в $1,5 \div 3$ раза меньше.

1.3.1.3 Программный модуль пуска передатчика ПВЗ.

Модуль пуска передатчика ПВЗ использует для работы данные, получаемые из модуля расчета параметров ДФЗ ВЧ, а также внешний дискретный сигнал “Неисправность ПВЗ”.

Модуль выполняет:

- проверку состояния органов пуска передатчика ПВЗ (ВКЛ/ОТКЛ);
- сравнение параметров включенных органов пуска с величинами, заданными соответствующими уставками;
- выдачу внутреннего логического сигнала о срабатывании соответствующего органа пуска ПВЗ при превышении одним из параметров величины уставки.

Функциональная схема программного модуля пуска передатчика ПВЗ представлена на рисунке 1.3.4.

1.3.1.4 Программный модуль подготовки отключения.

Модуль подготовки отключения использует для работы данные, получаемые из модуля расчета параметров ДФЗ ВЧ.

Модуль выполняет:

- проверку состояния органов подготовки отключения защиты (ВКЛ/ОТКЛ);
- сравнение параметров включенных органов подготовки отключения с величинами, заданными соответствующими уставками;
- выдачу внутреннего логического сигнала о срабатывании соответствующего органа подготовки отключения при превышении одним из параметров величины уставки.

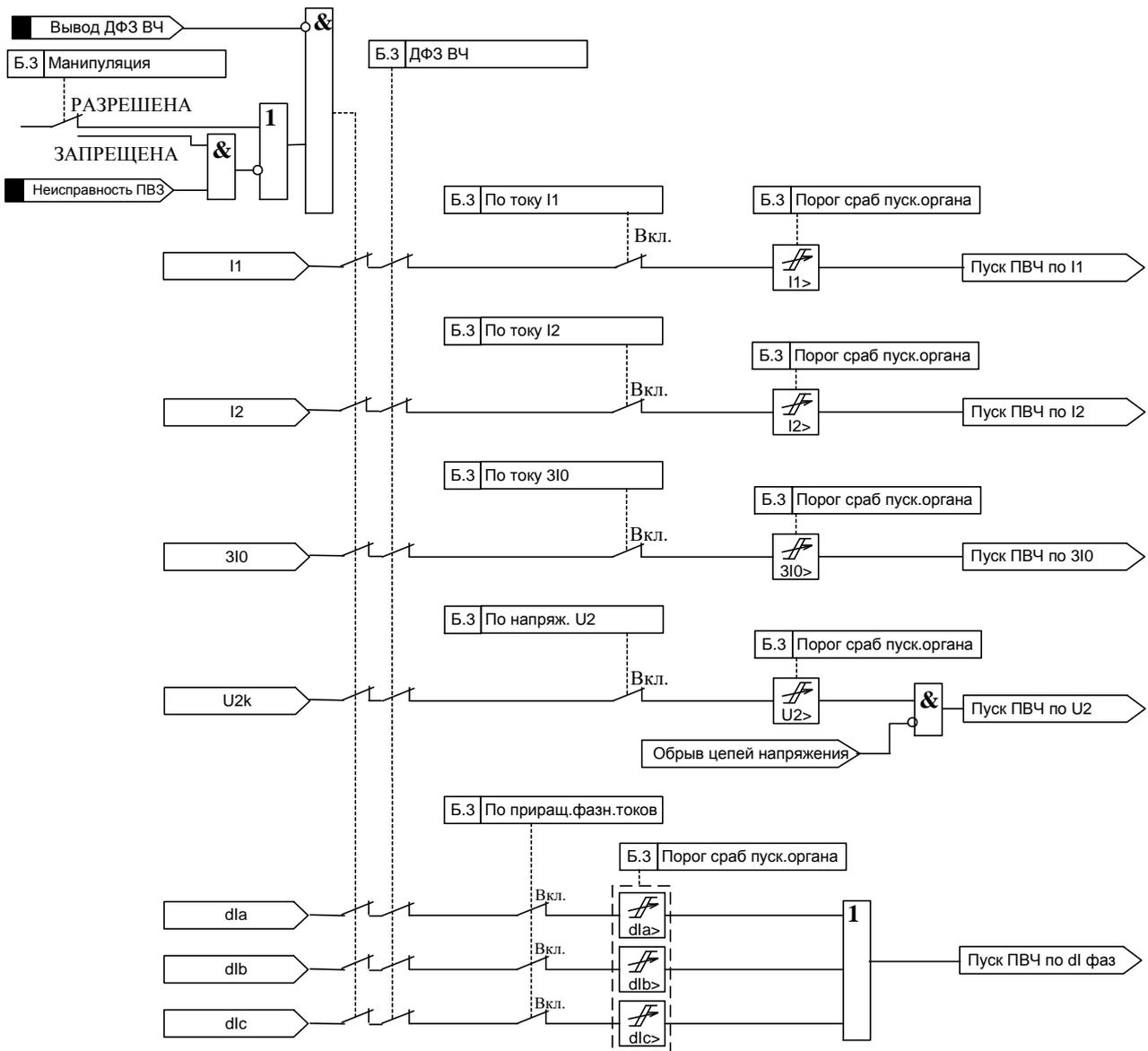


Рисунок 1.3.4 – Функциональная схема программного модуля пуска передатчика ПВЗ

Характеристика дистанционного органа (реле сопротивления органа подготовки отключения) – окружность в комплексной плоскости сопротивлений. Диаметр окружности задается уставкой Z СРАБАТЫВАНИЯ, угол максимальной чувствительности – уставкой УГОЛ МАКС. ЧУВСТВИТ. Предусмотрена возможность смещения характеристики в III или I квадрант комплексной плоскости сопротивлений (уставка СМЕЩЕНИЕ) на величину 0-10% уставки Z СРАБАТЫВАНИЯ, при этом положительное значение уставки СМЕЩЕНИЯ соответствует смещению в III квадрант, отрицательное – в I квадрант. Характеристики органа сопротивления без смещения и со смещением представлены на рисунке 1.3.5 а и б соответственно. Функциональная схема программного модуля подготовки отключения представлена на рисунке 1.3.6. Предусмотрена возможность ограничения времени работы органа подготовки отключения по сопротивлению линии для максимальной совместимости с существующими панелями ДФЗ. Для этого необходимо задать уставку КОНТР. ВРЕМЕНИ ОРГ. Z – ВКЛ. и значение уставки ВРЕМЯ РАБОТЫ – 0.15-0.25 с (время, на которое вводится в работу реле сопротивления в существующих панелях ДФЗ).

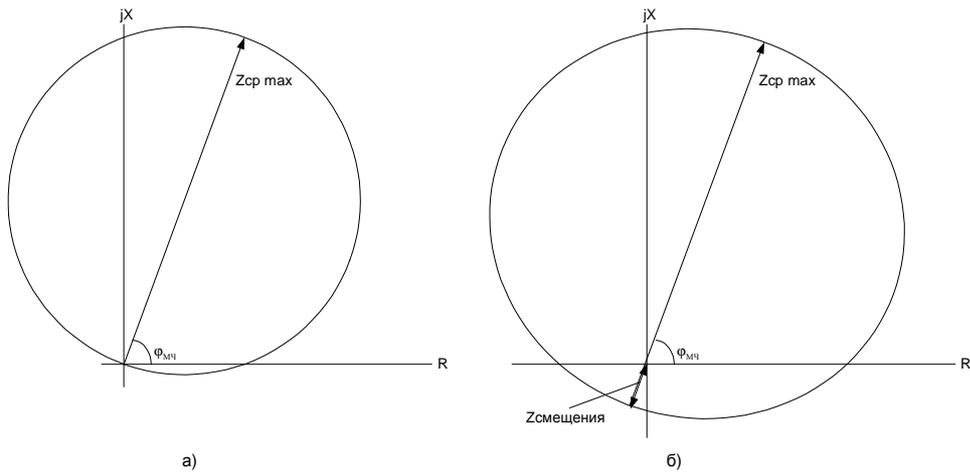


Рисунок 1.3.5 – Характеристики органа сопротивления

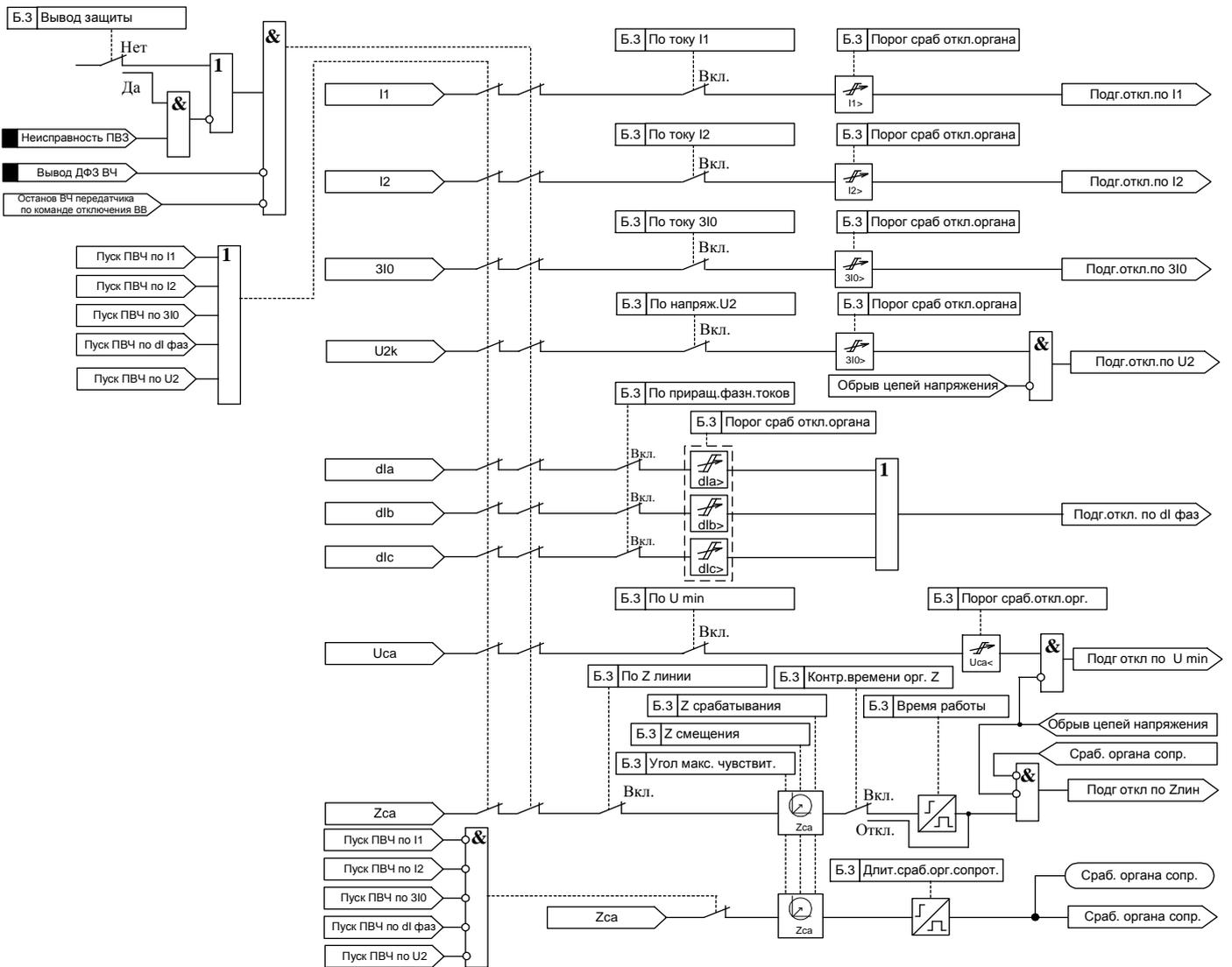


Рисунок 1.3.6 – Функциональная схема программного модуля подготовки отключения

Предусмотрена возможность ограничения времени работы органа подготовки отключения по сопротивлению линии для максимальной совместимости с существующими панелями ДФЗ. Для этого необходимо задать уставку КОНТР. ВРЕМЕНИ ОРГ. Z – ВКЛ. и значение уставки ВРЕМЯ РАБОТЫ – 0.15-0.25 с (время, на которое вводится в работу реле сопротивления в существующих панелях ДФЗ).

1.3.1.5 Программный модуль блокировки

Модуль блокировки использует данные, получаемые из модуля расчета параметров ДФЗ ВЧ.

Модуль выполняет:

- выдачу внутреннего логического сигнала РАЗРЕШЕНИЕ РАБОТЫ при выведенной блокировке (БЛОКИРОВКА – ВЫВЕДЕНА) или при срабатывании хотя бы одного из органов блокировки при введенной блокировке (БЛОКИРОВКА - ВВЕДЕНА);
- возможен выбор блокировки защиты только в случае работы ДФЗ по току I2 (БЛ. ПОДГ. ОТКЛ ПО I2 - ВВЕДЕНА);
- сравнение параметров включенных органов блокировки с величинами, заданными соответствующими уставками;
- выдачу внутреннего логического сигнала о срабатывании соответствующего органа блокировки при превышении параметров величины уставки;
- настройку работы дистанционного органа и органа мощности в зависимости от вида повреждения измерительных цепей напряжения при работе защиты.

Блокировка при помощи дистанционного органа может использоваться для линий с отпайками для отстройки от повреждений за трансформатором отпайки. Характеристика органа блокировки аналогична характеристике органа подготовки отключения (окружность в комплексной плоскости сопротивлений). Диаметр окружности задается уставкой Z СРАБАТЫВАНИЯ, угол максимальной чувствительности – уставкой УГОЛ МАКС. ЧУВСТВИТ. Предусмотрена возможность смещения характеристики в III или I квадрант комплексной плоскости сопротивлений (уставка СМЕЩЕНИЕ) на величину 0-10% уставки Z СРАБАТЫВАНИЯ, при этом положительное значение уставки СМЕЩЕНИЕ соответствует смещению в III квадрант, отрицательное – в I квадрант.

Орган блокировки по мощности выполняет: проверку превышения током ЗI0 уставки ТОК СРАБАТЫВАНИЯ ЗI0. А также проверку направления мощности и превышения мощностью соответственно нулевой или обратной последовательности (задается уставкой ТИП РЕЛЕ МОЩНОСТИ) величины уставки МОЩНОСТЬ, если дополнительно к реле тока нулевой последовательности используется реле мощности нулевой или обратной последовательности (уставка РЕЛЕ МОЩНОСТИ – ВКЛ.). При срабатывании реле тока ЗI0 и реле мощности (если задано его использование) выдается сигнал РАЗРЕШЕНИЕ РАБОТЫ.

Порог срабатывания органа направления мощности задается уставкой МОЩНОСТЬ, которая является общей для обоих органов и задает порог мощности обратной последовательности при использовании органа обратной последовательности и порог мощности нулевой последовательности при использовании органа нулевой последовательности.

Положительное значение уставки МОЩНОСТЬ соответствует срабатыванию органа направления мощности при КЗ на линии, отрицательное значение уставки – срабатыванию при КЗ на шинах. В характеристику обоих органов заложен угол максимальной чувствительности, определяющийся классом напряжения линии.

Характеристики органов направления мощности нулевой и обратной последовательностей представлены на рисунках 1.3.7 и 1.3.8 соответственно.

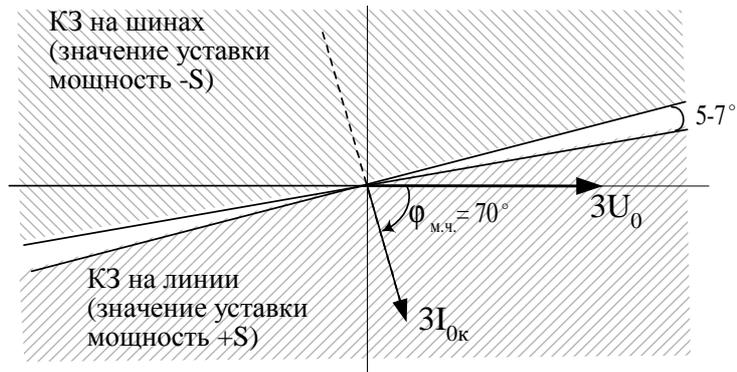


Рисунок 1.3.7 - Диаграмма определения направления мощности нулевой последовательности

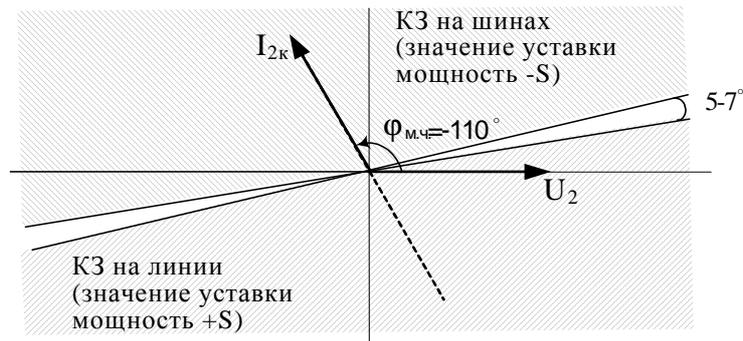


Рисунок 1.3.8 - Диаграмма определения направления мощности обратной последовательности

При обрыве цепей напряжения автоматически активируется выбранный заранее режим работы реле сопротивления и мощности (в меню «ЭКСПЛУАТАЦИЯ») в составе органа блокировки:

- при повреждениях в цепях «звезды» ТН меняется режим работы реле сопротивления, а также реле мощности по S_2 или S_0 (при уставке «ВЫБОР НАПРЯЖ.3U0» - РАСЧЕТН);
- при повреждениях в цепи $3U_0$ «открытого треугольника» ТН меняется режим работы только реле мощности S_0 при уставке «ВЫБОР НАПРЯЖ.3U0» - ИЗМЕР.

Логика формирования сигнала неисправность цепей напряжения для реле мощности изображена на рисунке 1.3.9.

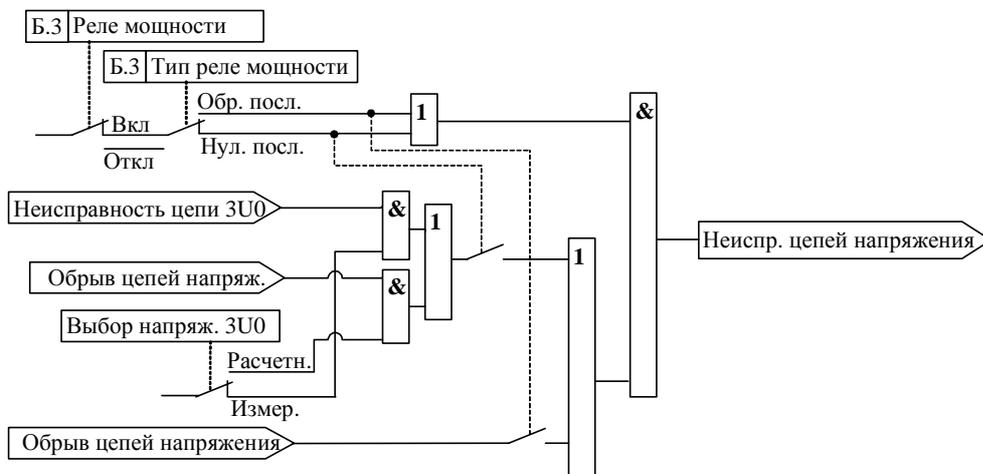


Рисунок 1.3.9 – Функциональная схема формирования сигнала неисправность цепей напряжения для органа мощности.

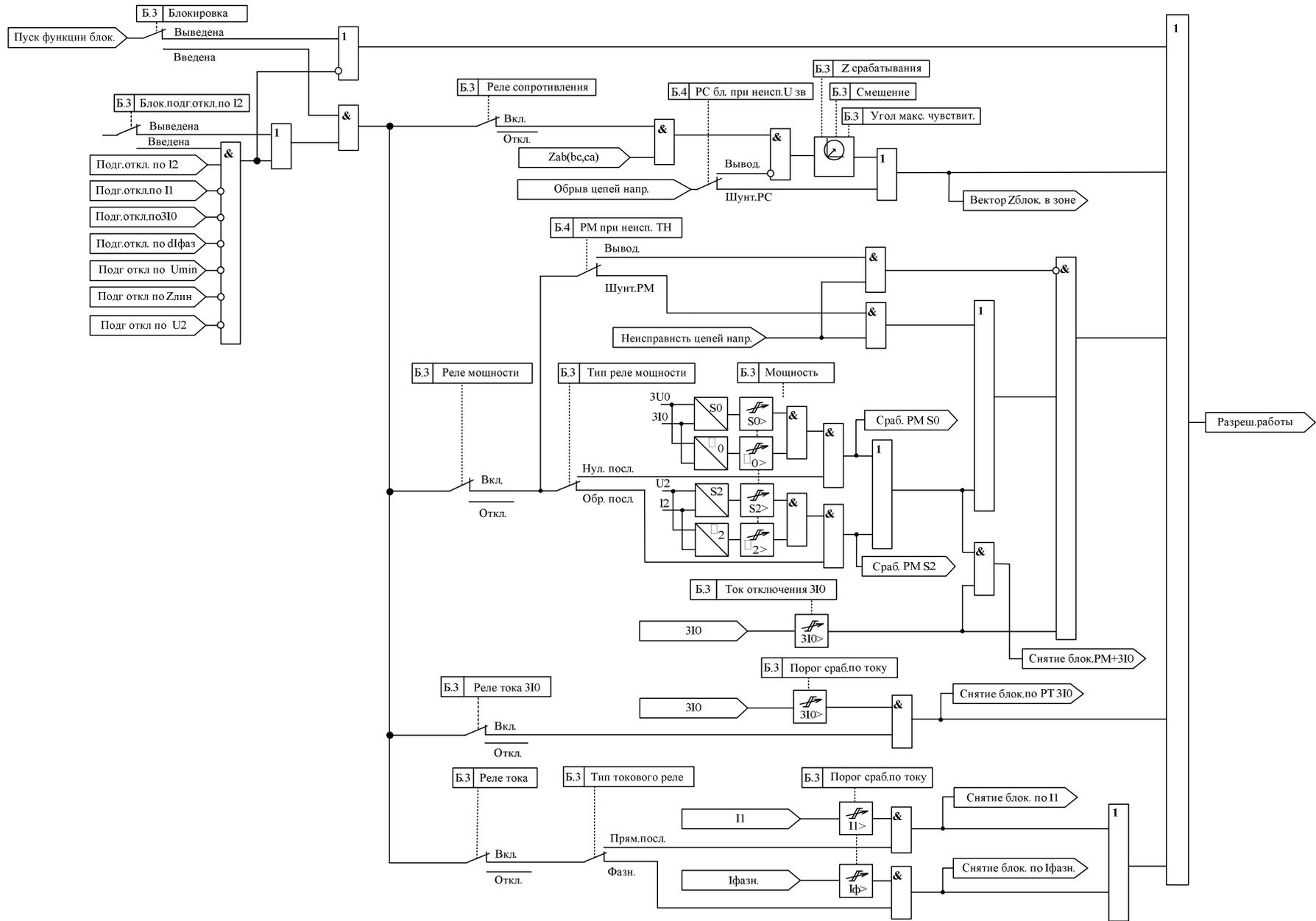


Рисунок 1.3.10 – Функциональная схема программного модуля блокировки

Также существует возможность работы органа блокировки по току ЗІО (РЕЛЕ ТОКА ЗІО – ВКЛ.) или используя реле тока (РЕЛЕ ТОКА – ВКЛ.), выбрав тип токового реле (ТИП ТОКОВОГО РЕЛЕ – ПРЯМ.ПОСЛ/ФАЗН.). При превышении величины уставки выдается сигнал РАЗРЕШЕНИЕ РАБОТЫ. Функциональная схема программного модуля блокировки представлена на рисунке 1.3.10.

1.3.1.6 Выход проверки защиты

Для удобства проверки защиты предусмотрена возможность контроля состояния пусковых органов и органов блокировки по состоянию дискретного выхода. Режим проверки включается уставкой РЕЖИМ ПРОВЕРКИ – ВКЛ. меню КАЛИБРОВКА/ПРОВЕРКА, проверяемый пусковой орган активируется для выдачи на дискретный выход (ПРОВЕР.), остальные пусковые органы из проверки выводятся (НЕ ПРОВЕР.). РАБОТА ВЫХОДА ПРОВЕРКИ НЕ ВЛИЯЕТ НА РАБОТУ ЗАЩИТЫ. Рекомендуется отключать режим проверки после завершения проверки (РЕЖИМ ПРОВЕРКИ – ОТКЛ.). Для корректной работы модуля проверки защиты необходимо включение в режим проверки только одного органа пуска, подготовки отключения или блокировки. Настройки режима проверки защиты не сохраняются после снятия питания с ПМ РЗА.

Функциональная схема работы выхода проверки представлена на рисунке 1.3.11.

1.3.1.7 Программный модуль манипуляции и замера угла сдвига фаз

Модуль манипуляции и замера угла сдвига фаз принимает сигналы от модулей расчета параметров ДФЗ ВЧ, пуска передатчика ПВЗ, калибровки, возврата защиты, а также суммарный сигнал с выхода ВЧ приемника и логический дискретный сигнал “Останов ВЧ передатчика”.

Модуль выполняет:

- расчет тока манипуляции $I_m = I_1 + kI_2$, при расчете используются токи I_1 , I_2 , значение уставок КОЭФ МАНИП. ПРИ І2, СДВИГ ФАЗЫ МАНИП. ПВЧ, СТАТ. СДВИГ ФАЗ ІМ. Значение угла СТАТ. СДВИГ ФАЗ ІМ учитывается дополнительно к уставке СДВИГ ФАЗЫ МАНИП. ПВЧ по формуле $\varphi_{РЕЗ} = \varphi_{МАНИП} + \varphi_{СТАТ.}$. На результирующий угол $\varphi_{РЕЗ}$ поворачиваются вектора I_1 и I_2 при расчете тока манипуляции I_m . Более подробно определение и использование уставки СТАТ. СДВИГ ФАЗ ІМ рассматривается в описании калибровки;

- формирование управляющего воздействия для высокочастотного передатчика (прямоугольные импульсы, совпадающие с положительным полупериодом суммарного тока $I_1 + kI_2$). Для управления органом манипуляции передатчика используется его напряжение питания;

- оценку величины сдвига фаз ВЧ сигналов по суммарному ВЧ сигналу приемника и оценку количества пауз ВЧ сигнала. Максимальная пауза между ВЧ сигналами соответствует КЗ на линии, нулевая пауза – КЗ вне защищаемой зоны (рисунок 1.3.12).

- останов ВЧ передатчика (прекращение манипуляции) по внешнему дискретному сигналу и при срабатывании защиты.

- сигнал “Сигнализация “Вызов”” предназначен для индикации появления ВЧ сигнала с противоположной стороны при проверке ВЧ канала линии (длительностью не менее 1 секунды).

Модуль манипуляции и замера угла сдвига фаз передает полученную величину угла сдвига фаз и количества пауз ВЧ сигнала в модуль отключения.

Функциональная схема программного модуля манипуляции и замера угла сдвига фаз приведена на рисунке 1.3.13.

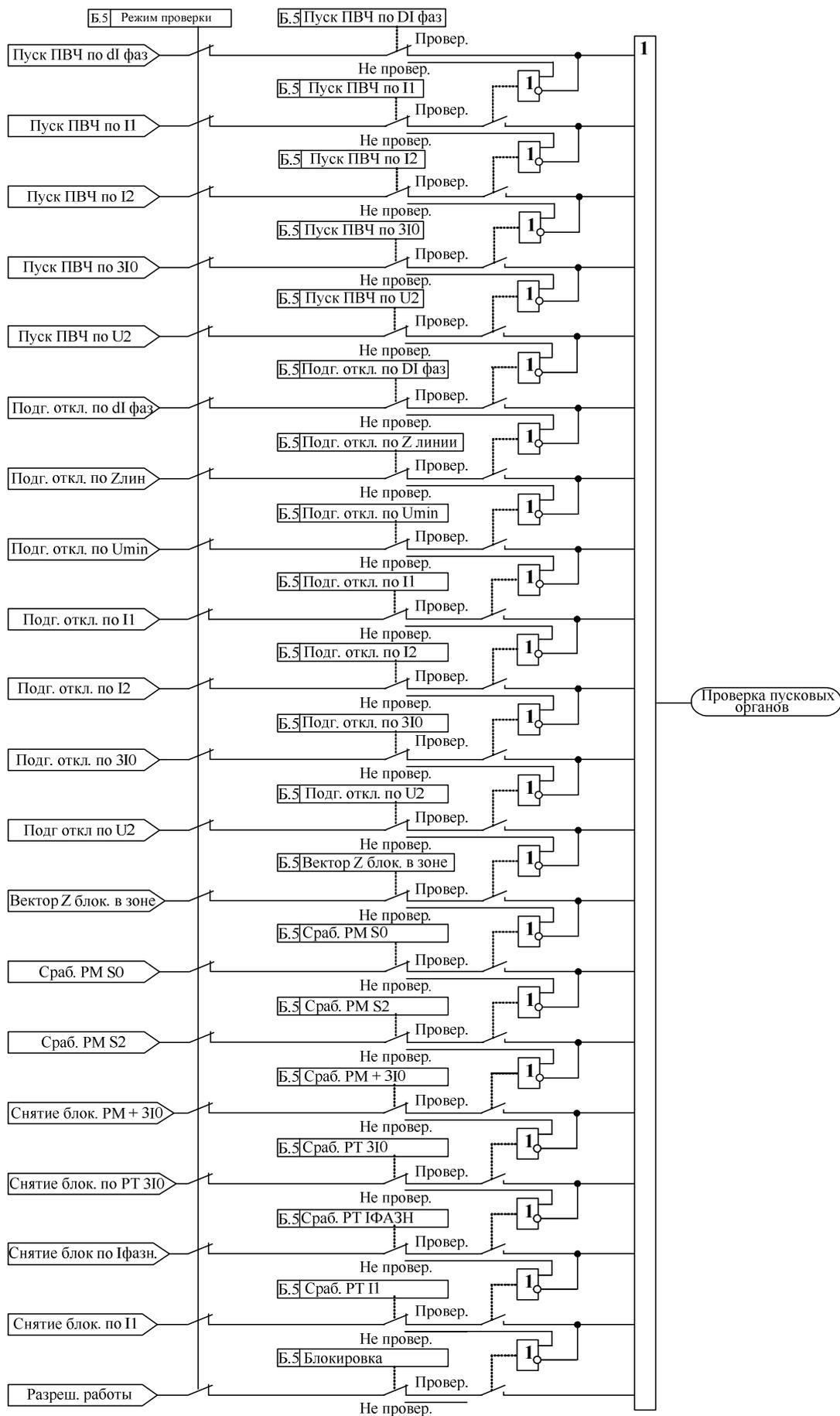


Рисунок 1.3.11 – Функциональная схема выхода проверки

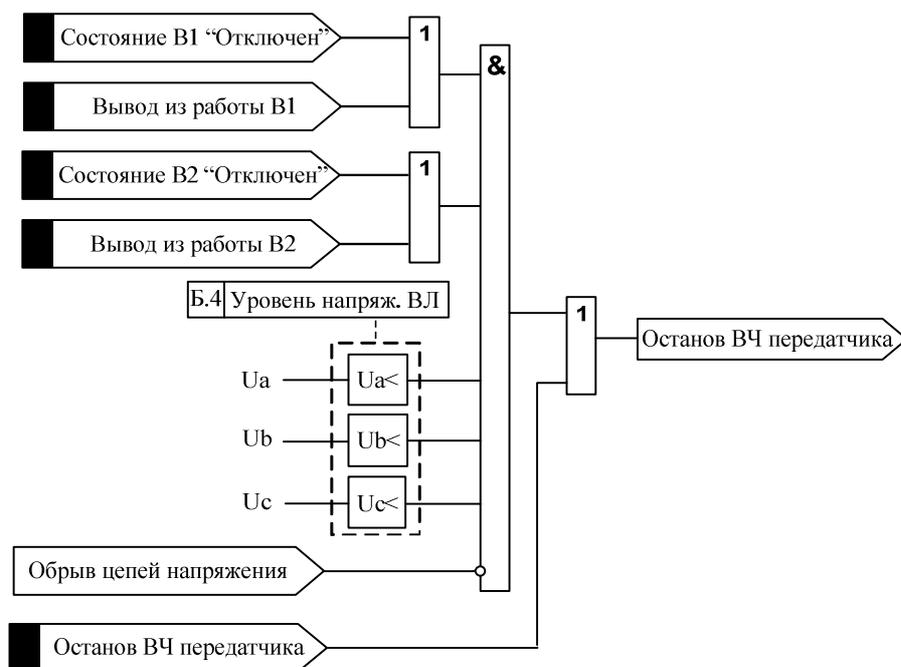


Рисунок 1.3.13 – Продолжение

По последовательности импульсов тока покоя модуль производит замер угла сдвига фаз и количества последовательных импульсов, длительность которых превышает величину уставки угла блокировки. Счетчик количества пауз ВЧ сигнала запускается по факту срабатывания органа подготовки отключения и увеличивается на единицу при длительности паузы больше величины уставки УГОЛ БЛОКИРОВКИ ДФЗ, а обнуляется, если длительность паузы меньше угла блокировки. Рассчитанные величины анализируются в модуле отключения.

1.3.1.8 Программный модуль отключения.

Модуль отключения использует сигналы от модулей пуска передатчика ПВЗ, блокировки, подготовки отключения, манипуляции и замера угла сдвига фаз.

Модуль выполняет:

- проверку наличия одновременно признака пуска ПВЗ и подготовки отключения;
- проверку уставки ЗАДЕРЖ. СРАБ. ПРИ 2 КЗ.

Указанная задержка может применяться для обеспечения блокировки защиты при сквозных КЗ в условиях реверса мощности и при переходах одного вида КЗ в другой. Если уставка введена, то при срабатывании органа пуска ПВЗ и одновременно симметричного и несимметричного органов подготовки отключения выдержка времени после сравнения угла сдвига фаз увеличивается на величину уставки ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ. Если же уставка ЗАДЕРЖ. СРАБ. ПРИ 2 КЗ выведена, выдержка времени после сравнением фаз равна уставке ЗАДЕРЖКА ОТКЛ. ВВ.

При срабатывании защиты формируется сигнал ОСТАНОВ ВЧ ПО КОМАНДЕ ОТКЛ. ВВ длительностью, равной удвоенному паспортному времени отключения выключателя ВРЕМЯ ПАСП. ОТКЛ. меню ЭКСПЛУАТАЦИЯ (см. табл. Б.4).

Функциональная схема программного модуля отключения приведена на рисунке 1.3.14.

Использование задержки времени при переходе одного вида КЗ в другой.

При переходе одного вида КЗ в другой вектор тока манипуляции может скачкообразно изменять свои амплитуду и фазу. Пример изображен на рисунке 1.3.15 (переход двухфазного металлического КЗ между фазами А и В в трехфазное). При этом изменяются длительности пакетов ВЧ сигналов и пауз между ними, что может послужить причиной неправильной работы защиты.

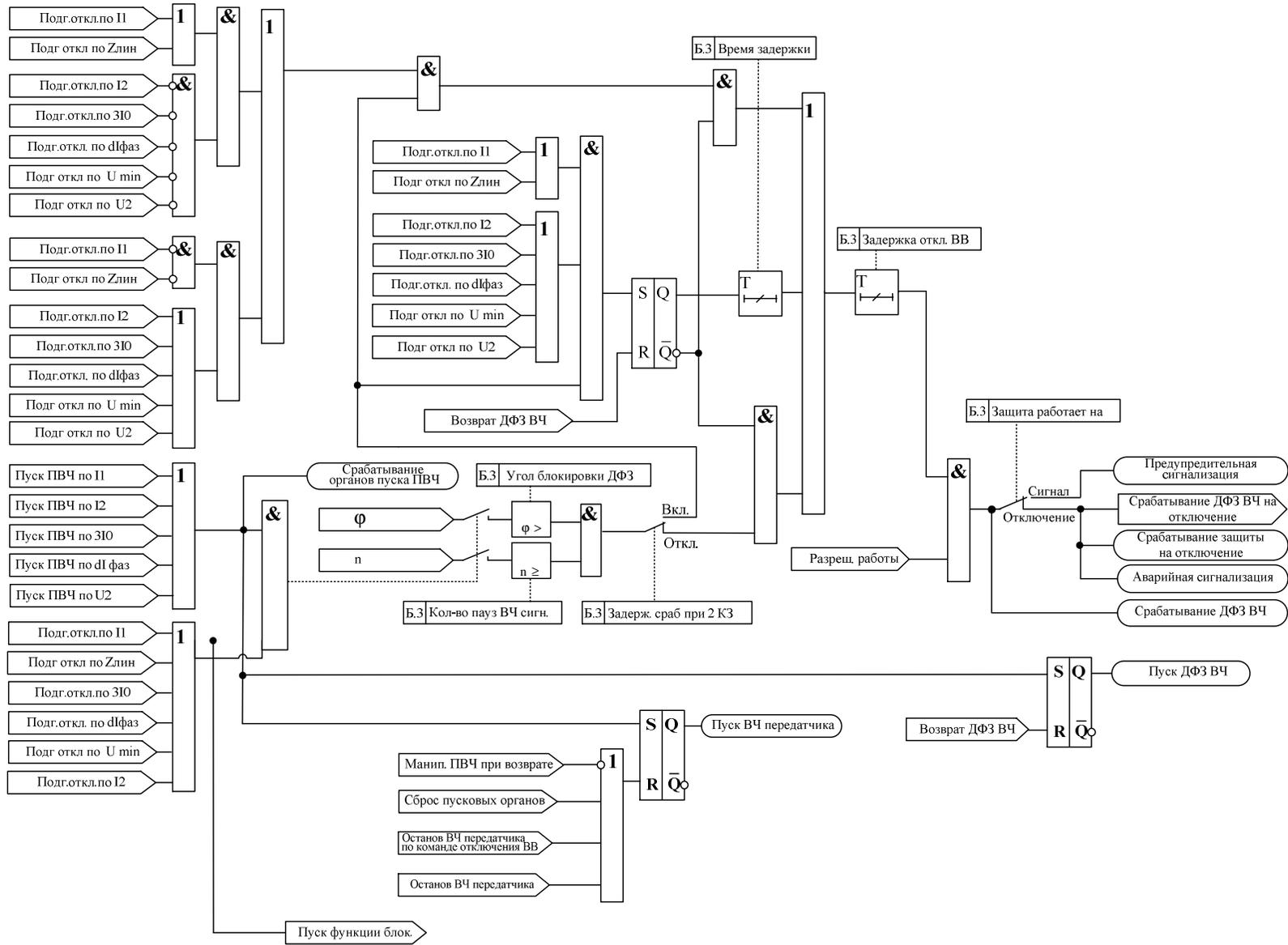


Рисунок 1.3.14 – Функциональная схема программного модуля отключения

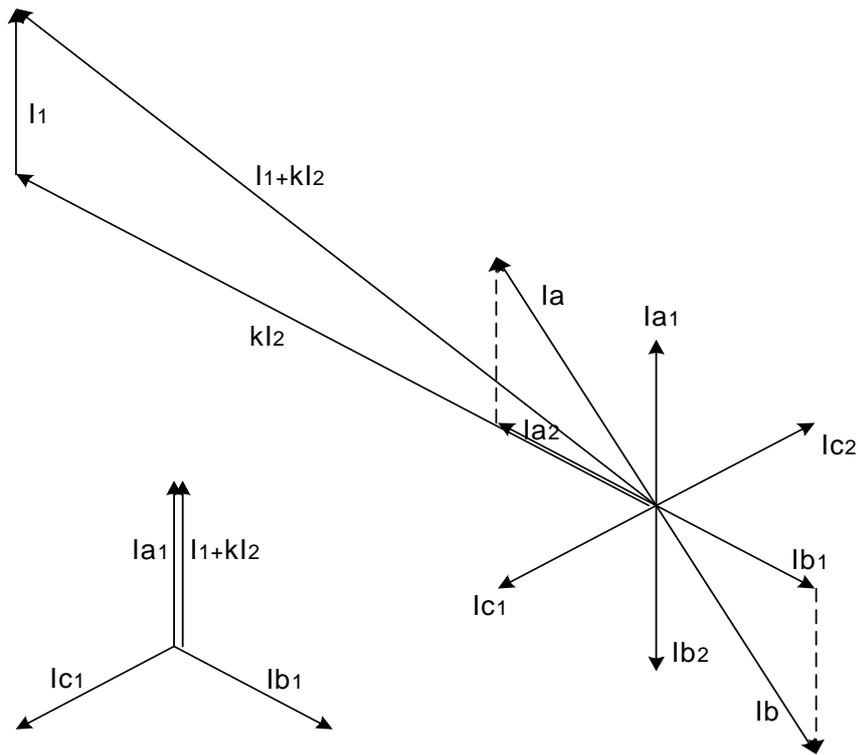


Рисунок 1.3.15 – Вектор тока манипуляции $I_1 + kI_2$ при переходе 2-х фазного КЗ (АВ) в 3-х фазное

Переходящие КЗ характеризуются срабатыванием симметричных и несимметричных органов подготовки отключения защиты. В рассмотренном случае первоначально срабатывает несимметричный орган. При переходе 2-х фазного КЗ в 3-х фазное за счет коэффициента возврата несимметричный орган еще не успевает вернуться и срабатывает симметричный орган подготовки отключения. Имеет место срабатывание симметричного и несимметричного органов. При введении уставки ЗАДЕРЖ. СРАБ. ПРИ 2 КЗ контроль угла сдвига фаз ВЧ сигналов будет продлен на величину уставки ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ, что позволяет уточнить величину угла сдвига фаз при манипуляцией токами стабильного 3-х фазного КЗ.

При переходах других видов несимметричных КЗ в 3-х фазное и при обратных переходах (3-х фазное КЗ в несимметричное) защита ведет себя аналогично.

Отстройка защиты от излишнего срабатывания при переходящих КЗ и сквозных КЗ в условиях реверса мощности возможна также путем конфигурации модуля отключения на выдачу сигнала срабатывания защиты при последовательности пауз ВЧ сигнала, длительность которых превышает уставку УГОЛ БЛОКИРОВКИ ДФЗ, а количество которых задается уставкой КОЛ-ВО ПАУЗ ВЧ СИГН. После срабатывания любого органа подготовки отключения проверяется последнее значение угла сдвига между ВЧ пакетами, если угол сдвига превышает угол блокировки – счетчик пауз ВЧ сигнала увеличивается на единицу. В следующую отрицательную полуволну тока манипуляции $I_1 + kI_2$ счетчик либо увеличится на единицу при превышении углом сдвига фаз угла блокировки, либо обнуляется при угле сдвига фаз меньше угла блокировки (см. рисунок 1.3.16). При значении уставки КОЛ-ВО ПАУЗ ВЧ СИГН. равном 1 защита запускает таймер ЗАДЕРЖКА ОТКЛ.ВВ и работает/блокируется в зависимости от значения измеренного угла сдвига фаз на момент истечения времени уставки ЗАДЕРЖКА ОТКЛ. ВВ.

Вышеприведенные способы отстройки от излишних срабатываний при помощи уставок ЗАДЕРЖ. СРАБ. ПРИ 2 КЗ и КОЛ-ВО ПАУЗ ВЧ СИГН. не всегда применимы в случае работы ПМ РЗА на параллельных линиях в комплекте с электромеханической панелью на противоположном конце линии.

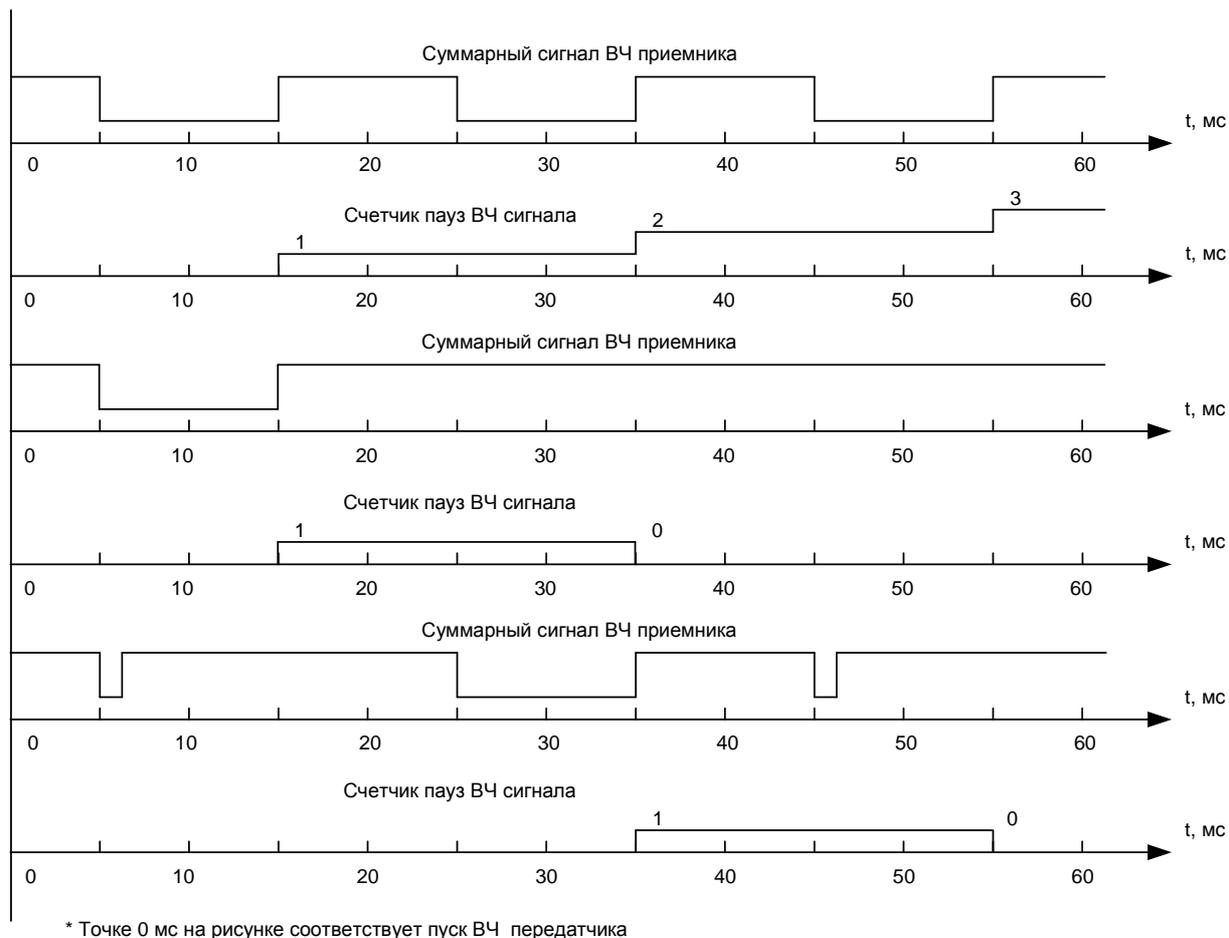


Рисунок 1.3.16 – Формирование счетчика пауз ВЧ сигнала

1.3.1.9 Программный модуль возврата защиты.

Модуль возврата защиты использует сигналы от модулей пуска передатчика ПВЗ и подготовки отключения.

Модуль выполняет:

- проверку отсутствия сигналов пуска передатчика ПВЗ и подготовки отключения;
- анализ работы защиты на отключение. Если отключения ВВ не было, производится выдача сигнала в модуль манипуляции и замера угла сдвига фаз для манипуляции ВЧ передатчиком в течение времени, задаваемого уставкой РАБ. ПВЧ ПОСЛЕ ПУСКА. По истечении этого времени прекращается манипуляция и происходит возврат защиты. Если было отключение ВВ, то возврат защиты происходит по факту возврата всех органов.

Функциональная схема программного модуля возврата защиты приведена на рисунке 1.3.17

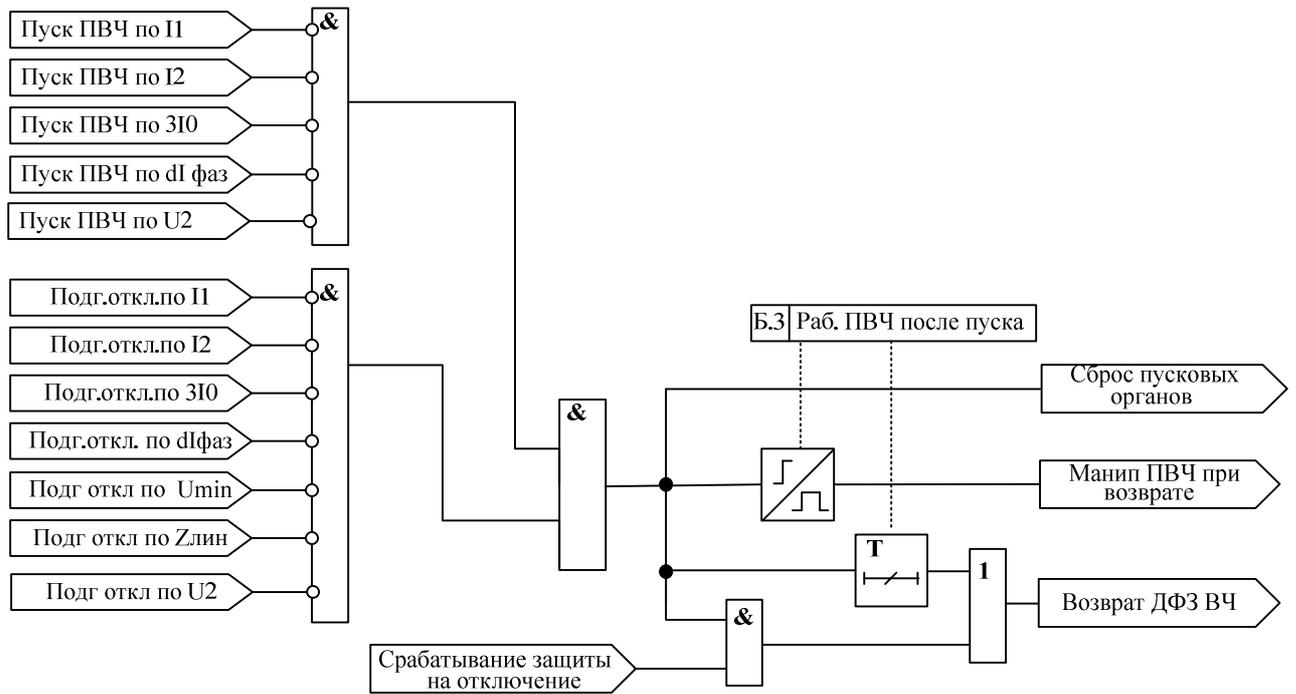


Рисунок 1.3.17 – Функциональная схема программного модуля возврата защиты

1.3.1.10 Программный модуль калибровки.

При наличии погрешностей при работе совместно с защитой на другом конце линии (наличие пауз при обмене ВЧ сигналами) ПМ РЗА "Діамант" ДФЗ ВЧ посредством калибровки оценивает величину погрешности и учитывает ее при манипуляции и определении угла сдвига фаз.

КАЛИБРОВКА ЗАЩИТЫ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ НАЛАДОЧНОЙ ПРОЦЕДУРОЙ И УСТУПАЕТ ПО ТОЧНОСТИ НАСТРОЙКЕ С ПОМОЩЬЮ ОСЦИЛЛОГРАФА И РУЧНОГО ЗАДАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МАНИПУЛЯЦИИ.

При калибровке ДФЗ ВЧ включается передатчик противоположного конца линии, из меню КАЛИБРОВКА/ПРОВЕРКА выдается команда КАЛИБРОВКА ДФЗ ЛИНИИ. При обмене пакетами ВЧ сигналов в нормальном режиме работы линии определяются электрические углы между сигналами передатчиков своего и противоположного конца линии, и производится учет этих углов при манипуляции ВЧ передатчиком и определении сдвига фаз при работе защиты.

Программный модуль калибровки при выдаче команды КАЛИБРОВКА ДФЗ ЛИНИИ из меню КАЛИБРОВКА/ПРОВЕРКА запускает манипуляцию ВЧ передатчиком. В течение 20 периодов тока манипуляции суммирует значения углов сдвига фаз (значение угла сдвига фаз модуль калибровки получает 1 раз за период тока манипуляции), определяет среднюю погрешность при обмене пакетами ВЧ сигналов, после чего команда КАЛИБРОВКА ДФЗ ЛИНИИ автоматически снимается. Уставка меню КАЛИБРОВКА/ПРОВЕРКА СТАТ. СДВИГ ФАЗ ІМ становится равной вычисленной средней погрешности.

На рисунке 1.3.18 приведено пояснение процесса калибровки.

Обмен ВЧ пакетами при калибровке

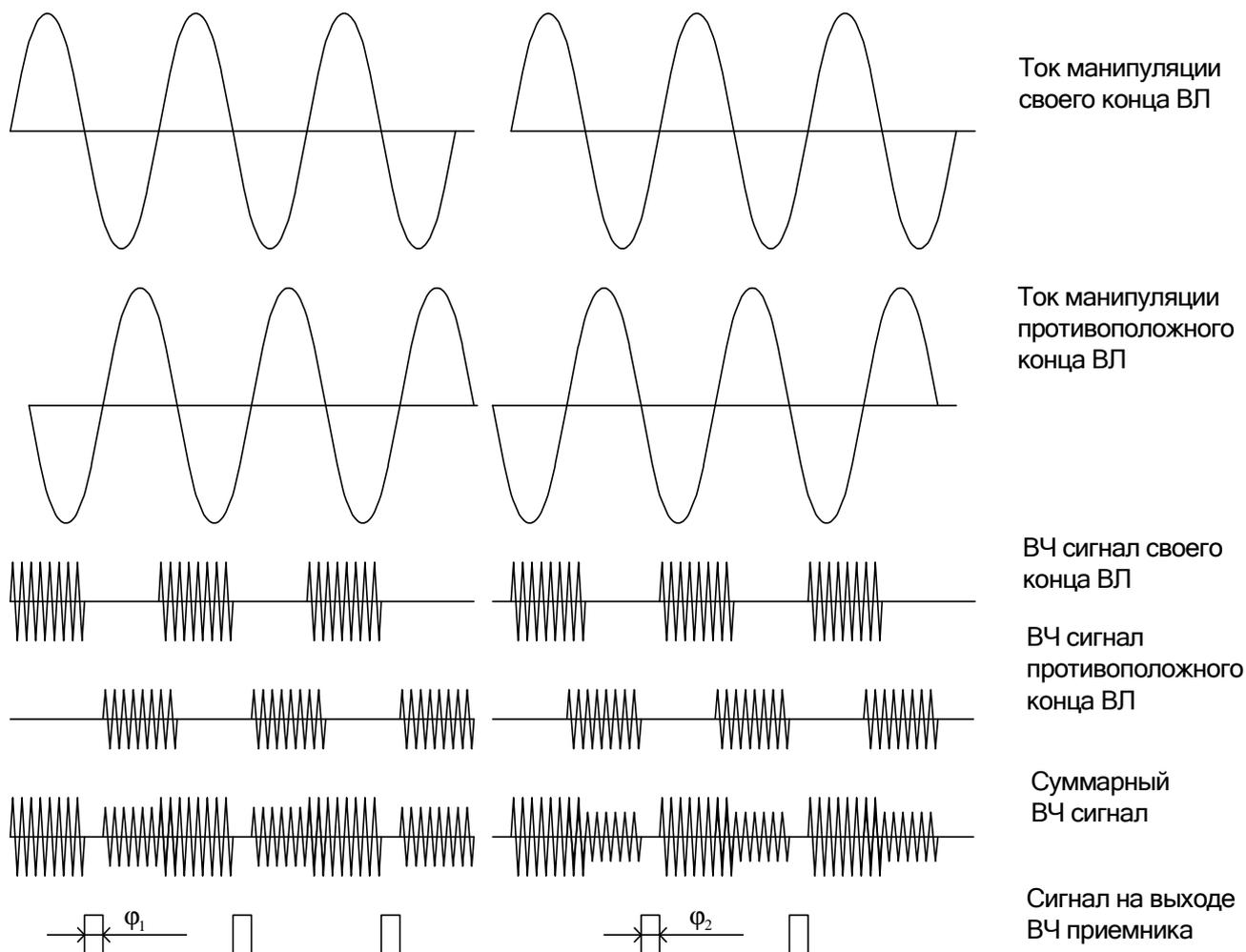


Рисунок 1.3.18 – Определение систематической погрешности в номинальном режиме работы линии

Вычисленный при калибровке угол сдвига фаз ВЧ сигналов учитывается при манипуляции ВЧ передатчиком. Ток манипуляции и, соответственно, импульс пуска ПВЗ, сдвигается на угол $\varphi_{\text{СТАТ}}$ в сторону отставания (при положительном значении угла) или в сторону опережения (при отрицательном значении угла). Аналогично можно компенсировать погрешность, скорректировав после проведения калибровки величину уставки СДВИГ ФАЗЫ МАНИП ПВЧ согласно формуле

$$\varphi_{\text{РЕЗ}} = \varphi_{\text{МАНИП}} + \varphi_{\text{СТАТ}},$$

где: $\varphi_{\text{РЕЗ}}$ – результирующее значение угла сдвига фазы манипуляции ВЧ передатчиком (необходимо задать величину уставки СДВИГ ФАЗЫ МАНИП ПВЧ равной этому углу);

$\varphi_{\text{МАНИП}}$ – текущее значение уставки СДВИГ ФАЗЫ МАНИП ПВЧ;

$\varphi_{\text{СТАТ}}$ – значение уставки СТАТ. СДВИГ ФАЗ ИМ меню КАЛИБРОВ-КА/ПРОВЕРКА после проведения калибровки.

После коррекции величины уставки СДВИГ ФАЗЫ МАНИП ПВЧ необходимо обнулить уставку СТАТ. СДВИГ ФАЗ IM меню КАЛИБРОВКА/ПРОВЕРКА.

После калибровки процесс обмена пакетами ВЧ сигналов в нормальном режиме работы линии изображен на рисунке 1.3.19.

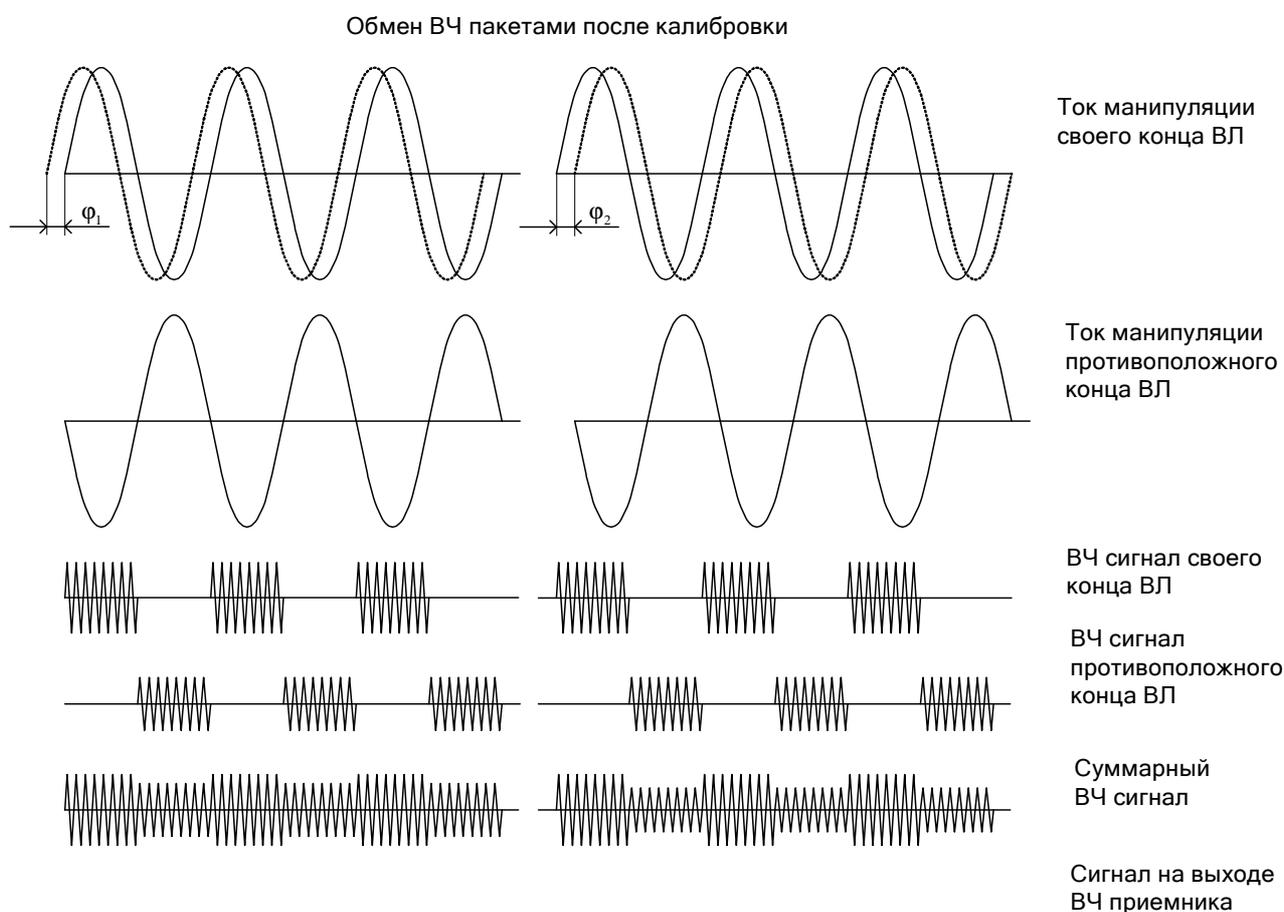


Рисунок 1.3.19 – Обмен ВЧ пакетами в нормальном режиме работы линии после проведения калибровки

Функциональная схема программного модуля калибровки приведена на рисунке 1.3.20.



Рисунок 1.3.20 – Функциональная схема программного модуля калибровки

1.3.1.11 Особенности работы ПМ РЗА "Діамант" ДФЗ.

Манипуляция ПМ РЗА принципиально отлична от манипуляции электромеханических панелей ДФЗ. "Діамант" ДФЗ является цифровым устройством, его комбинированный фильтр токов прямой и обратной последовательностей I_1+kI_2 математический и не имеет цифро-аналогового преобразователя, следовательно, не имеет выхода на клеммы манипуляции поста высокочастотной защиты. Пакет высокочастотных импульсов генерируется при размыкании контакта пуска ПВЗ в положительную полуволну рассчитанного тока манипуляции I_1+kI_2 , выдача высокочастотных импульсов прекращается в отрицательную полуволну тока манипуляции замыканием контакта пуска ПВЗ (рисунок 1.3.21).

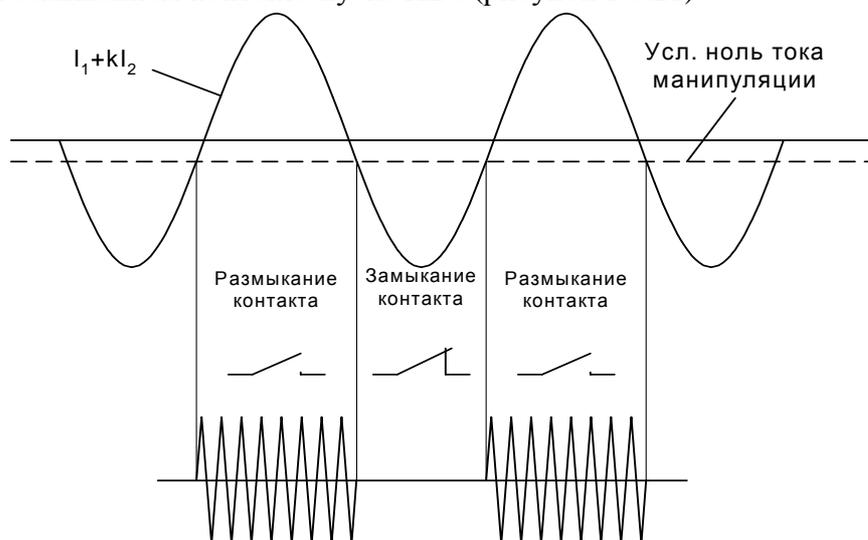


Рисунок 1.3.21 – Манипуляция ДФЗ "Діамант"

При этом анализ значения тока манипуляции производится каждый такт работы защиты (с дискретностью 500 мкс или 9 электрических градусов). При превышении функционалом I_1+kI_2 значения уставки УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП. производится пуск ПВЗ, при значении функционала меньше значения УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП. – останов ПВЗ. За период переменного тока частоты 50 Гц анализ значения тока манипуляции и выдача управляющего воздействия на пост высокочастотной защиты производится 40 раз (рисунок 1.3.22). Такты жестко привязаны к внутреннему таймеру ПМ РЗА (а не к частоте сети), поэтому при частоте сети, отличной от 50 Гц, передний и задний фронты пакета высокочастотных импульсов испытывают биения, частота которых тем выше, чем больше отличается частота от 50 Гц.

Причины появления биений фронтов ВЧ пакета поясняет рисунок 1.3.23 (для частоты сети >50 Гц). Длительность периода тока манипуляции меньше длительности 40 тактов ПМ РЗА. В конце второго периода тока манипуляции за счет разности частот ПМ РЗА и сети пуск ПВЗ будет осуществлен не на 40-м, а на 39-м такте работы ДФЗ "Діамант", останов – на 19-м такте 3-го периода (на рисунке не показан). ВЧ пакет при частоте сети, отличной от 50 Гц, синхронизируется с ВЧ пакетом противоположного конца линии дискретно, с точностью такта (± 500 мкс). В реальных условиях эффект наблюдается только при продолжительной манипуляции (раз в несколько секунд). При КЗ на линии время манипуляции составляет 2-3 периода переменного тока (0,04-0,06 с), а при сквозном КЗ время манипуляции – время аварии + 0,5-0,6 с. Правильный выбор параметров манипуляции позволяет исключить влияние указанного эффекта на работу защиты.

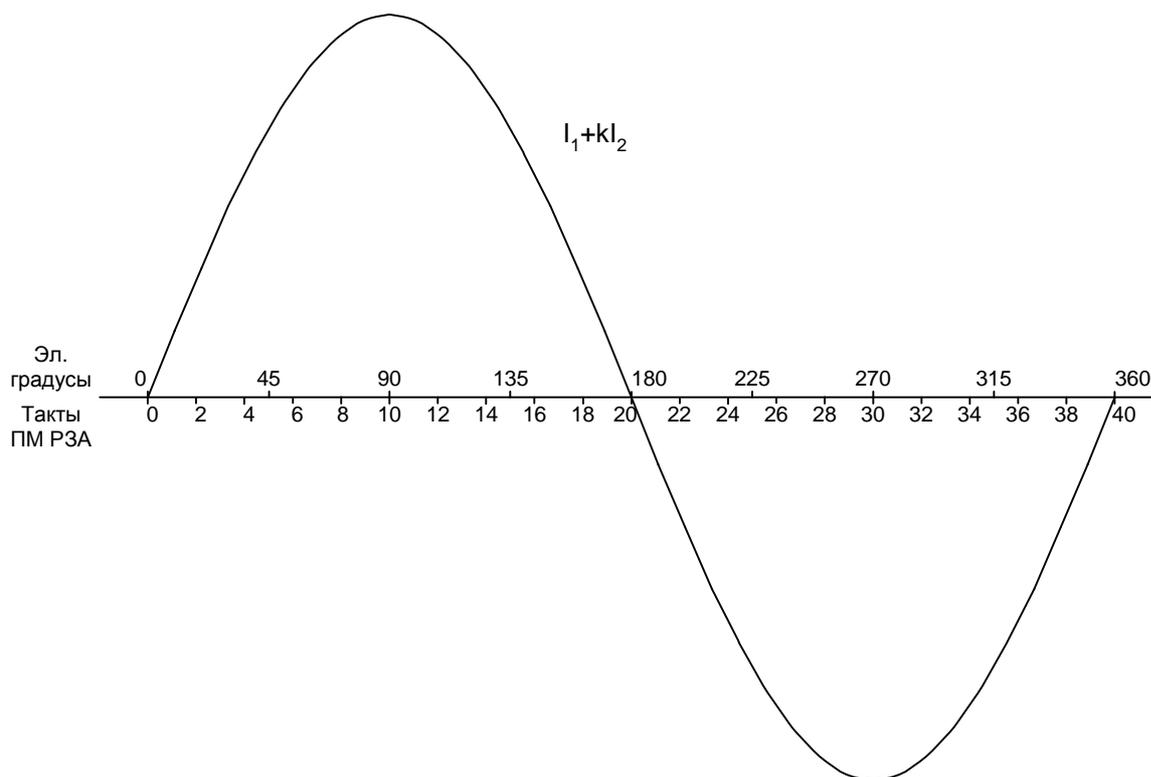


Рисунок 1.3.22 – Длительность периода тока сети соответствует 40 тактам ПМ РЗА

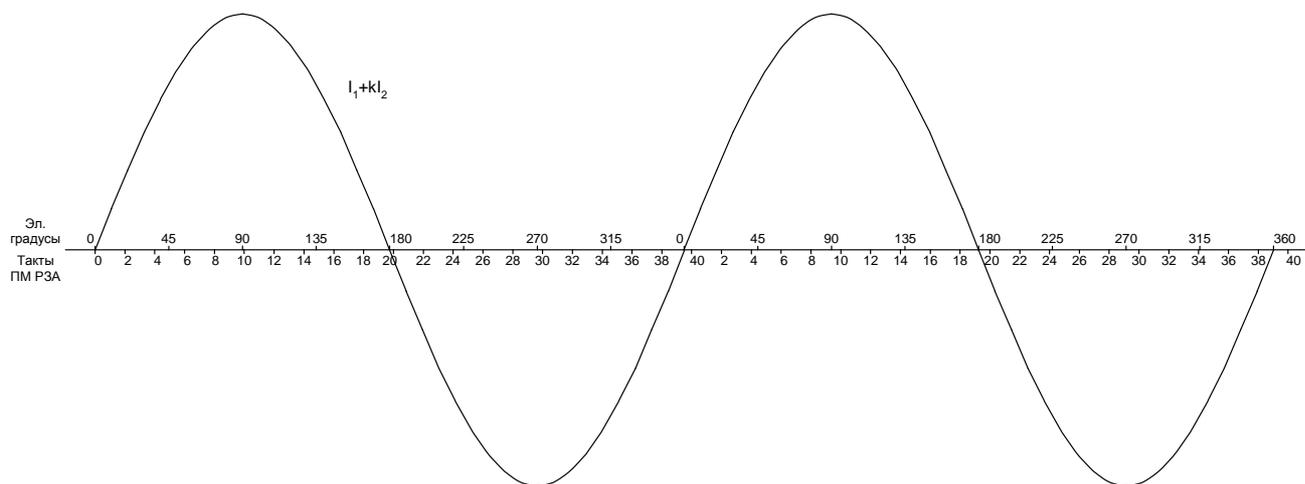


Рисунок 1.3.23 – Длительность периода тока сети меньше 40 тактов ПМ РЗА ($f \approx 50,283$ Гц)

К параметрам манипуляции относятся уставки КОЭФ. МАНИП. ПРИ I2, СДВИГ ФАЗЫ МАНИП. ПВЧ, УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП., МАСШТАБНЫЙ КОЭФ-Т, влияние которых на работу защиты рассматривается ниже.

Уставка КОЭФ. МАНИП. ПРИ I2 представляет собой коэффициент комбинированного фильтра I_1+kI_2 , задается равным аналогичному параметру панели ДФЗ, совместно с которой или вместо которой работает ДФЗ "Діамант".

Уставка СДВИГ ФАЗЫ МАНИП ПВЧ позволяет настроить положение пакета ВЧ импульсов под тип панели на противоположном конце ВЛ.

Уставка УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП. позволяет расширять пакеты ВЧ сигналов и отстроиться от наводок в токовых цепях.

Уставка МАСШТАБНЫЙ КОЭФ-Т. изменяет масштаб тока манипуляции и позволяет подстраивать манипуляцию под значение тока на входе для получения надежной манипуляции (увеличить амплитуду функционала I_1+kI_2 при малом входном токе).

Ширина пакета высокочастотных импульсов γ зависит от тока на входе ПМ РЗА и значений уставок УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП. и МАСШТАБНЫЙ КОЭФ-Т.

$$\gamma = 180 - 2 \cdot \arcsin\left(\frac{N}{0,07 \cdot M \cdot I_{ВХ}^{(3)}}\right),$$

где γ – ширина пакета высокочастотных импульсов,

N – значение уставки УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП.,

M – значение уставки МАСШТАБНЫЙ КОЭФ-Т.,

$I_{ВХ}^{(3)}$ – величина симметричного 3-фазного тока на входе прибора.

Знаменатель дроби представляет собой амплитуду функционала I_1+kI_2 .

Правильный выбор значения уставки СДВИГ ФАЗЫ МАНИП ПВЧ позволяет совместить вектора напряжений манипуляции полукомплектов ДФЗ, что является необходимым условием для корректной работы защиты. Значение уставки выбирается исходя из угла сдвига между током ВС на входе и напряжением манипуляции на выходе комбинированного фильтра панели (из руководства по эксплуатации панели ДФЗ, совместно с которой работает ДФЗ "Діамант"), соответственно векторной диаграмме (рисунок 1.3.24). При работе двух ДФЗ "Діамант" по концам линии значение уставки СДВИГ ФАЗЫ МАНИП ПВЧ может быть произвольным, но одинаковым для обоих приборов.

Вектор манипуляции I_1+kI_2 "Діамант" для подстройки под панель противоположного конца ВЛ необходимо повернуть на угол

$$\varphi_{\text{МАНИП}} = 90 + \varphi_{\text{ПАНЕЛИ}} + \varphi_{\text{ПВЗ}}$$

где $\varphi_{\text{МАНИП}}$ – угол манипуляции ДФЗ "Діамант" (СДВИГ ФАЗЫ МАНИП ПВЧ),

$\varphi_{\text{ПАНЕЛИ}}$ – угол между током ВС на входе и напряжением на выходе комбинированного фильтра панели противоположного конца ВЛ (зависит от коэффициента комбинированного фильтра токов прямой и обратной последовательности),

$\varphi_{\text{ПВЗ}}$ – угол задержки между пуском ПВЗ контактом ПМ РЗА и появлением ВЧ сигнала в линии. Время задержки составляет от 0,5 до 1 мс, что соответствует углу 9-18°.

Положительное значение уставки СДВИГ ФАЗЫ МАНИП ПВЧ соответствует повороту вектора манипуляции по часовой стрелке (в сторону отставания), отрицательное значение – повороту против часовой стрелки (в сторону опережения), увеличение значения уставки – поворот вектора манипуляции против часовой стрелки и сдвиг ВЧ пакета в сторону отставания, уменьшение значения – поворот вектора по часовой стрелке, ВЧ пакет сдвигается в сторону опережения.

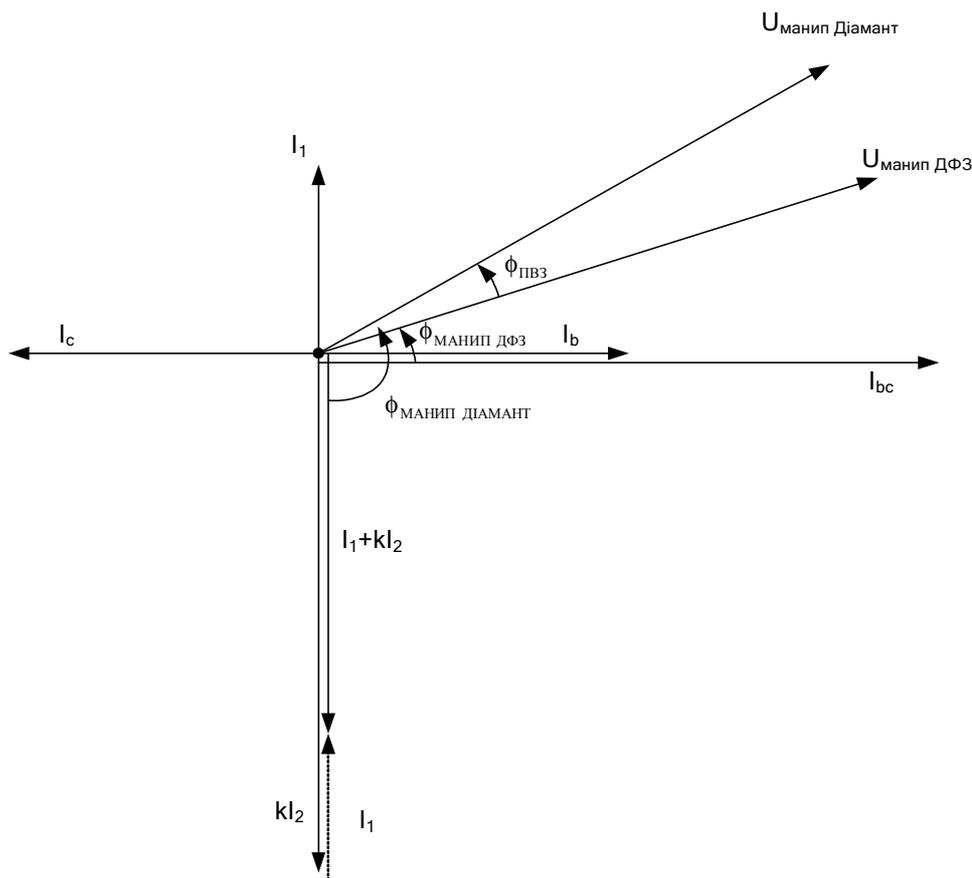


Рисунок 1.3.24 – Векторы манипуляции

В таблице 1.3.1 приведены диапазоны значений уставки СДВИГ ФАЗЫ МАНИП ПВЧ для совместной работы ПМ РЗА с панелями ДФЗ. Указанные углы не являются безоговорочными и при настройке могут принимать значения, отличные от параметров таблицы 1.3.1

Таблица 1.3.1 – Углы манипуляции для подстройки под панели ДФЗ

Тип панели	Коэфф-т фильтра	Угол манипуляции ДФЗ между I_{bc} и $U_{манип ДФЗ}$, °	Угол задержки, °	Угол манипуляции ПМ РЗА, °
ДФЗ-2	4	24	9 ÷ 18	-123 ÷ -132
	6	20		-119 ÷ -128
	8	17		-116 ÷ -125
ДФЗ-201	4	24		-123 ÷ -132
	6	20		-119 ÷ -128
	8	17		-116 ÷ -125
ДФЗ-504	6	32		-131 ÷ -140
	8	37		-136 ÷ -145
	10	42		-141 ÷ -150

Необходима отстройка манипуляции от шумов для получения сплошного неманипулированного сигнала при отключении присоединения. Для этого необходимо оценить величину наводок в токовых цепях при отключенном выключателе. Имеется 2 способа оценки – снятие осциллограммы и наблюдение за токами фаз в меню ПАРАМЕТРЫ. Первый способ более предпочтителен. Результатом оценки величины наводок является максимальное значение амплитуды фазного тока, фиксируемое ДФЗ «Диамант». При снятии осциллограммы при помощи инструментария верхнего уровня по графическому представлению определяется максимальная амплитуда шумов фазных токов. Полученное значение делится на $\sqrt{2}$ для определения действующего значения тока (предполагается синусоидальный характер наводок). При оценке наводок по токам меню ПАРАМЕТРЫ в течение нескольких секунд производится наблюдение за током каждой фазы, фиксируется максимальное значение каждой фазы и выбирается большее из трех значений. Исходя из полученного действующего значения тока определяется значение уставки УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП. по формуле:

$$\gamma = 180 - 2 \cdot \arcsin\left(\frac{A}{0,07 \cdot M \cdot I_d}\right),$$

где γ – ширина пакета высокочастотных импульсов;

A – минимальное значение условного нуля тока манипуляции для получения неманипулированного ВЧ сигнала при отсутствии токов;

M – значение уставки МАСШТАБНЫЙ КОЭФ-Т;

I_d – полученное действующее значение наводок в токовых цепях.

Сплошному сигналу соответствует ширина пакета $\gamma=360^\circ$. Подставляя, получим

$$\left| \arcsin\left(\frac{A}{0,07 \cdot M \cdot I_d}\right) \right| = 90;$$

$$A = 0,07 \cdot M \cdot I_d,$$

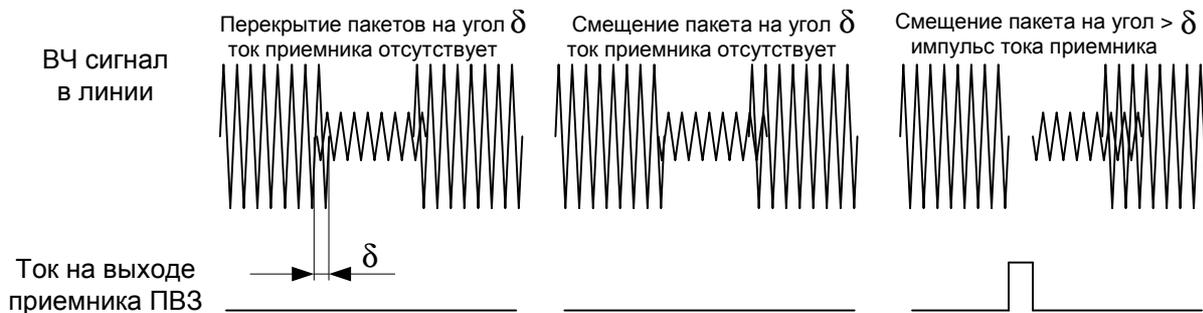
Значение уставки УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП. выбирается большим полученного значения A с коэффициентом запаса $K_3 = 1,2 \div 1,4$ и знаком “-” для смещения манипуляции в область отрицательных значений.

$$\text{УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП.} = -A \cdot K_3.$$

При необходимости расширения ВЧ пакетов условный ноль манипуляции смещается уменьшением уставки УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП. в область отрицательных значений, УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП. $< -A \cdot K_3$.

Оценка угла сдвига фаз высокочастотных сигналов производится по длительности импульсов тока приемника ПВЗ с дискретностью 500 мкс или 9 электрических градусов. Соответственно угол сдвига фаз, замеряемый ПМ РЗА, кратен 9 градусам – 36°, 45°, 54°, 63°... Возможны небольшие (порядка нескольких десятых долей градуса) отклонения от вышеприведенных значений, обусловленные учетом в расчете текущей частоты сети. Соответственно и уставку угла блокировки целесообразно выбирать на 1-2 градуса меньше вышеприведенных значений.

Угол блокировки ДФЗ «Диамант» соответствует углу блокировки панелей ДФЗ только при ширине пакетов высокочастотных импульсов, близких к 180°. Но ширина пакетов обычно составляет 190-200°, и ток на выходе приемника появляется только после того, как пакеты сдвинулись относительно друг друга на угол, больший угла перекрытия (рисунок 1.3.25).



δ – угол перекрытия ВЧ пакетов своего и противоположного концов ВЛ

Рисунок 1.3.25 – Смещение ВЧ пакетов и соответствующий ему ток приемника

Поэтому при расчетных углах блокировки ДФЗ $>50^\circ$ рекомендуется уменьшить значение самой уставки угла блокировки на $5-10^\circ$, чтобы получить величину из вышеуказанного ряда значений, кратных 9° , соответствующую реальному углу, замеряемому ПМ РЗА.

В итоге, значение уставки угла блокировки ПМ РЗА ДФЗ ВЧ рекомендуется выбирать с учетом вышеописанных факторов.

Для обеспечения корректной работы панели противоположного конца линии необходимо правильно задать уставки времени ПМ РЗА:

РАБ. ПВЧ ПОСЛЕ ПУСКА;

ЗАДЕРЖКА ОТКЛ.ВВ.

Уставка РАБ.ПВЧ ПОСЛЕ ПУСКА задается равной длительности манипуляции ВЧ передатчика при сквозном КЗ. Для панелей ДФЗ-2, ДФЗ-201, ДФЗ-504 это время составляет $0,5 - 0,6$ с.

Уставка ЗАДЕРЖКА ОТКЛ.ВВ. задает время с момента передачи модулем сравнения фаз значения количества пауз ВЧ-сигнала до момента выдачи команды в модуле отключения. Задается близким к значению времени срабатывания защиты на противоположном конце линии (с учетом времени работы ее выходного промреле) при работе непосредственно на соленоид отключения либо меньшим времени работы панели ДФЗ на время срабатывания собственного промреле. Например, при совместной работе с ДФЗ-201, время срабатывания которой не более $0,05$ с, и работе ПМ РЗА через реле промежуточное РП 17-54 (время срабатывания – не более 11 мс) значение уставки ЗАДЕРЖКА ОТКЛ.ВВ задается равным $0,05 - 0,011 = 0,04$ с. При любых сочетаниях панели на противоположном конце линии и собственного выходного промежуточного реле защиты не рекомендуется задавать значение уставки ЗАДЕРЖКА ОТКЛ.ВВ меньше 20 мс, т.к. это повышает вероятность излишнего срабатывания при сквозном коротком замыкании с запаздыванием пуска ВЧ передатчика противоположного конца линии. Действие уставки ЗАДЕРЖКА ОТКЛ.ВВ поясняется при помощи временной диаграммы (рисунок 1.3.26).

После срабатывания органа пуска ВЧ передатчика (время -5 мс от появления аварии) начинается расчет тока манипуляции, в его положительную полуволну производится выдача ВЧ пакета. Через 5 мс срабатывает орган подготовки отключения, этот момент времени считается моментом пуска защиты. До момента времени 15 мс значение угла сдвига фаз не определено. В момент времени 15 мс от пуска защиты органом сравнения фаз будет получено значение угла сдвига 180° по паузе между ВЧ пакетами в интервале времени от 5 до 15 мс, вызванной запаздыванием пуска ВЧ передатчика противоположного конца линии. Значение угла сдвига фаз, равное 180° , будет сохраняться до следующей оценки угла сдвига фаз (момент времени 35 мс), где значение угла сдвига станет нулевым или близким к 0° , т.к. получен ВЧ пакет с противоположного конца линии. При значениях уставки ЗАДЕРЖКА ОТКЛ.ВВ $0,01$ и $0,02$ с в модуль отключения модулем сравнения фаз будет передано значение угла сдвига фаз 180° , что приведет к излишнему срабатыванию защиты. При значениях уставки ЗАДЕРЖКА ОТКЛ.ВВ. $0,04$ с и больше в модуль отключения модулем сравнения фаз будет передано значение угла сдвига фаз, близкое к 0° , защита блокируется.

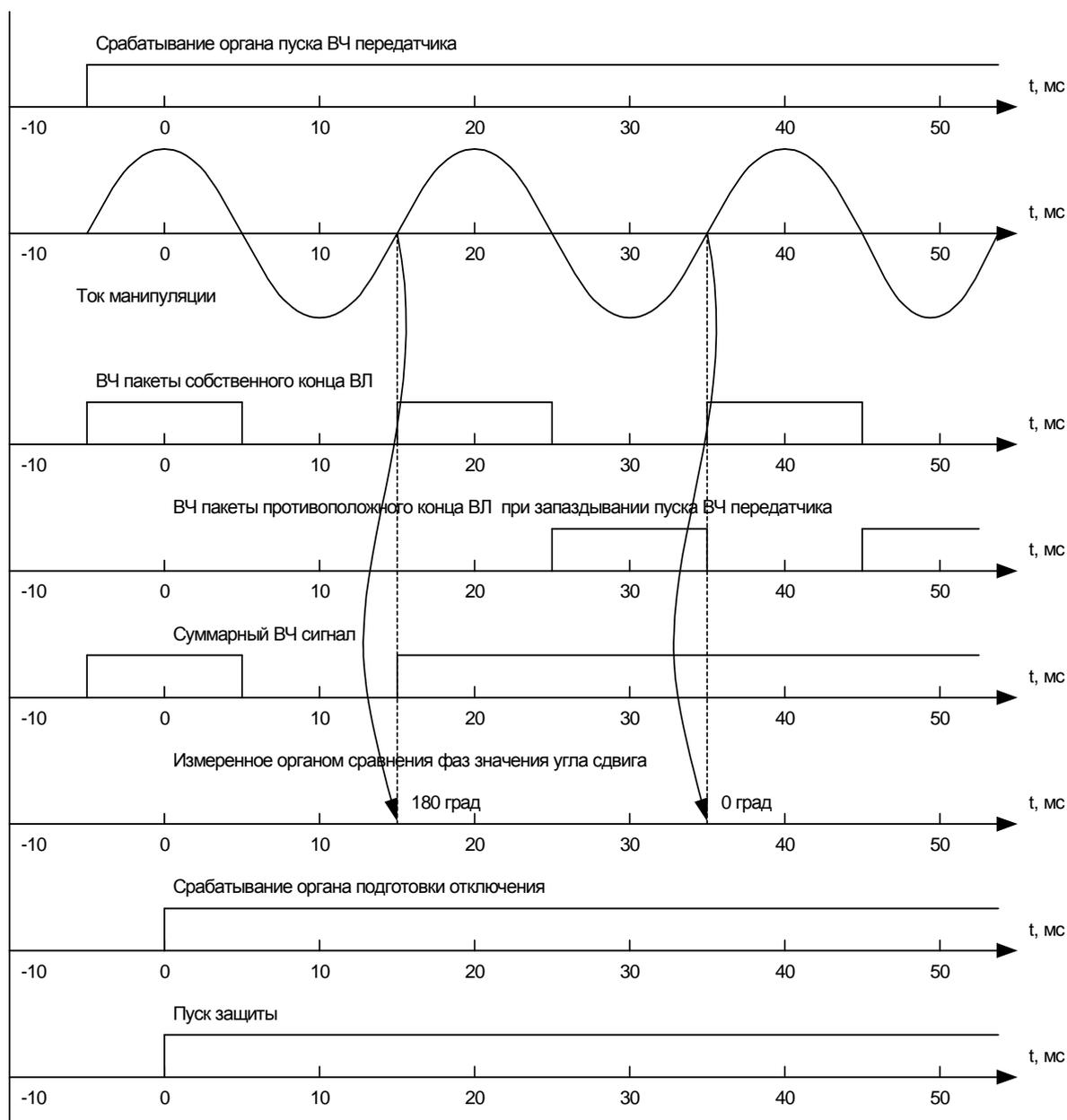


Рисунок 1.3.26 – Значение угла сдвига фаз, измеряемое ПМ РЗА, при запаздывании пуска ВЧ передатчика на противоположном конце ВЛ

Фазная характеристика ДФЗ “Діамант” и способ ее снятия также отличаются от таковых в электромеханических панелях. Каждая ветвь фазной характеристики состоит из 3-х зон – устойчивого несрабатывания, неустойчивого срабатывания, устойчивого срабатывания. Пример фазной характеристики ДФЗ “Діамант” представлен на рисунке 1.3.27. Несрабатывание показано логическим “0”, срабатывание – логической “1”.

Процесс снятия фазной характеристики на противоположном конце ВЛ не изменяется. Передатчик со стороны установки ДФЗ “Діамант” запускается уставкой ПЕРЕДАТЧИК ВЧ – ВКЛЮЧЕН меню КАЛИБРОВКА/ПРОВЕРКА либо внешним дискретным сигналом. При измерении тока в обмотке органа сравнения фаз панели ДФЗ возможны колебания стрелки амперметра, обусловленные дискретностью изменения границ ВЧ пакета, выдаваемого ПМ РЗА.

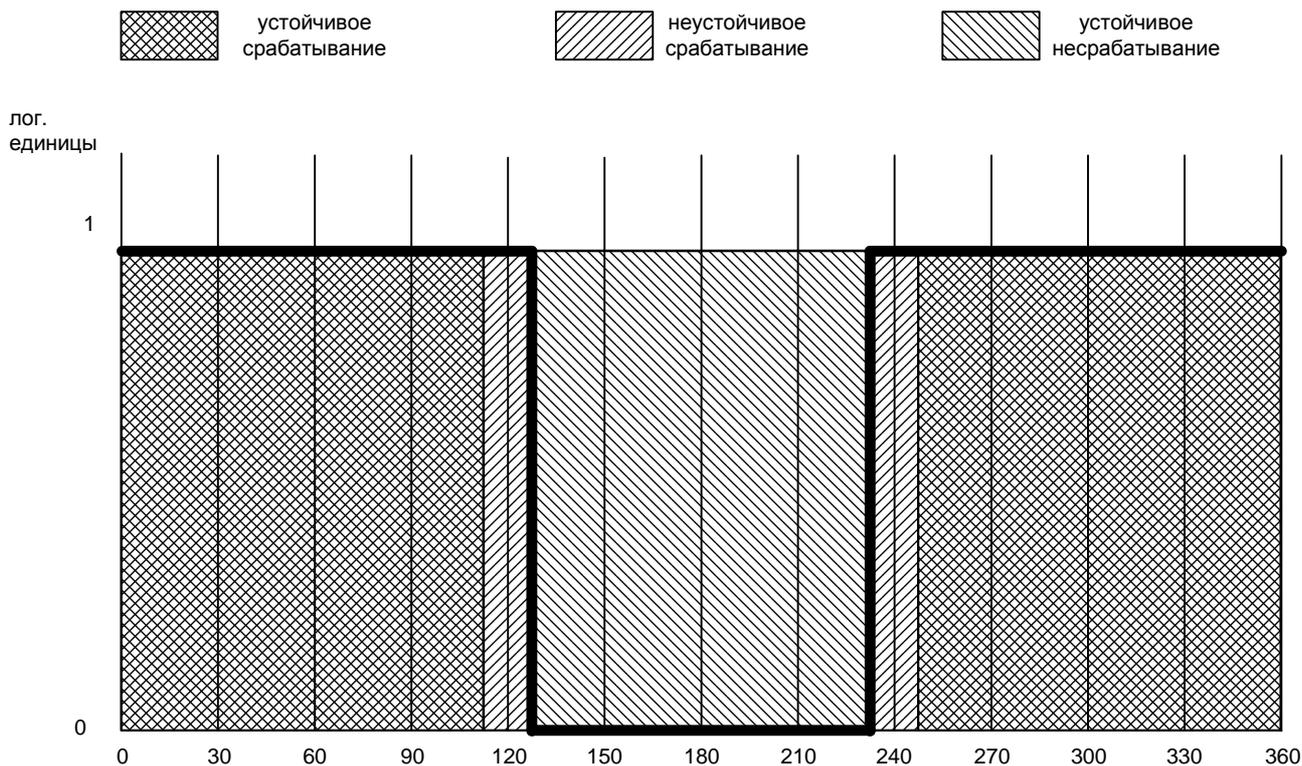


Рисунок 1.3.27 - Пример фазной характеристики ДФЗ “Діамант”

Для снятия фазной характеристики на стороне установки ДФЗ “Діамант” необходимы либо внешние источники переменного тока (по обоим концам линии), синхронизированные с частотой сети, либо повышение чувствительности пусковых органов ПМ РЗА для того, чтобы защита находилась в запущенном состоянии при подаче на нее токов линии. Работа на токах линии более предпочтительна, т.к. при различных источниках тока для полукомплектов защиты, например, РЕТОМ питание устройств ДФЗ по концам линии может осуществляться токами несколько отличающихся частот, что приведет к равномерному перемещению ВЧ пакетов разных полукомплектов защиты друг относительно друга и сделает невозможным снятие фазной характеристики. При малых токах нагрузки добиться улучшения манипуляции можно подачей на защиты по обоим концам линии токов обратной последовательности, получаемых при перекрещивании 2 токов на входе защиты.

Запускается ВЧ передатчик противоположного конца ВЛ. На “Діамант” подаются токи, под действием которых срабатывают органы пуска ВЧ передатчика и органы подготовки отключения, после чего фактором, определяющим срабатывание или несрабатывание защиты, становится угол сдвига ВЧ пакетов, получаемый с ПВЗ. Пакеты ВЧ сигналов с противоположного конца ВЛ не изменяют своей фазы, пакеты ВЧ сигналов со стороны установки ДФЗ “Діамант” смещаются путем изменения уставок от положения, при котором в линии наблюдается сплошной ВЧ сигнал (сквозное КЗ), до положения, при котором пакеты ВЧ сигналов накладываются друг на друга (КЗ на линии).

ВЧ пакеты своего конца ВЛ смещаются путем изменения уставок угла манипуляции (СДВИГ ФАЗЫ МАНИП. ПВЧ меню ГРУППА УСТАВОК либо СТАТ. СДВИГ ФАЗ ІМ меню КАЛИБРОВКА/ПРОВЕРКА). Удобнее смещать ВЧ пакет изменением значения уставки СТАТ. СДВИГ ФАЗ ІМ меню КАЛИБРОВКА/ПРОВЕРКА, т.к. при ее изменении ВЧ пакет сразу смещается на заданную величину, а при изменении величины уставки СДВИГ ФАЗЫ МАНИП. ПВЧ меню ГРУППА УСТАВОК требуется сохранять уставки.

Смещение собственного ВЧ пакета относительно пакета противоположного конца ВЛ контролируется визуально – на экране осциллографа и при помощи ПМ РЗА – параметр ТЕ-

КУЩИЙ СДВИГ ФАЗ меню ПАРАМЕТРЫ. Этот параметр представляет собой результат замера длительности импульса тока покоя, получаемого с поста высокочастотной защиты на дискретный вход ПМ РЗА при отсутствии в линии ВЧ сигнала, выраженный в электрических градусах. Допустимо снятие фазной характеристики при манипуляции токами линии без срабатывания пусковых органов путем смещения ВЧ пакетов и контроля угла сдвига при помощи параметра ТЕКУЩИЙ СДВИГ ФАЗ меню ПАРАМЕТРЫ.

Начальной точкой отсчета является положение ВЧ сигналов со сдвигом на 180° , соответствующее сквозному КЗ (отсутствие пауз между ВЧ пакетами полукомплектов защиты).

Проверяется зона устойчивого несрабатывания и зона устойчивого срабатывания с шагом $10-30^\circ$.

Удобным способом снятия фазной характеристики является подача на токовый вход ПМ РЗА переменного напряжения с блока напряжения внешнего источника, синхронизированного с сетью (ЭУ и т.п.), через токоограничивающий резистор*. Резистор включается в цепь имитируемой петли КЗ. Сопротивление резистора подбирается исходя из подаваемого напряжения и тока срабатывания пусковых органов защиты. Регулятором фазы подбирается положение ВЧ пакетов, соответствующее сквозному КЗ. Изменяя фазу напряжения (и смещая этим ВЧ пакет) до срабатывания защиты, определяют угол блокировки.

Левая ветвь фазной характеристики снимается при уменьшении значения уставки манипуляции, правая ветвь – при увеличении значения (рисунок 1.3.28).

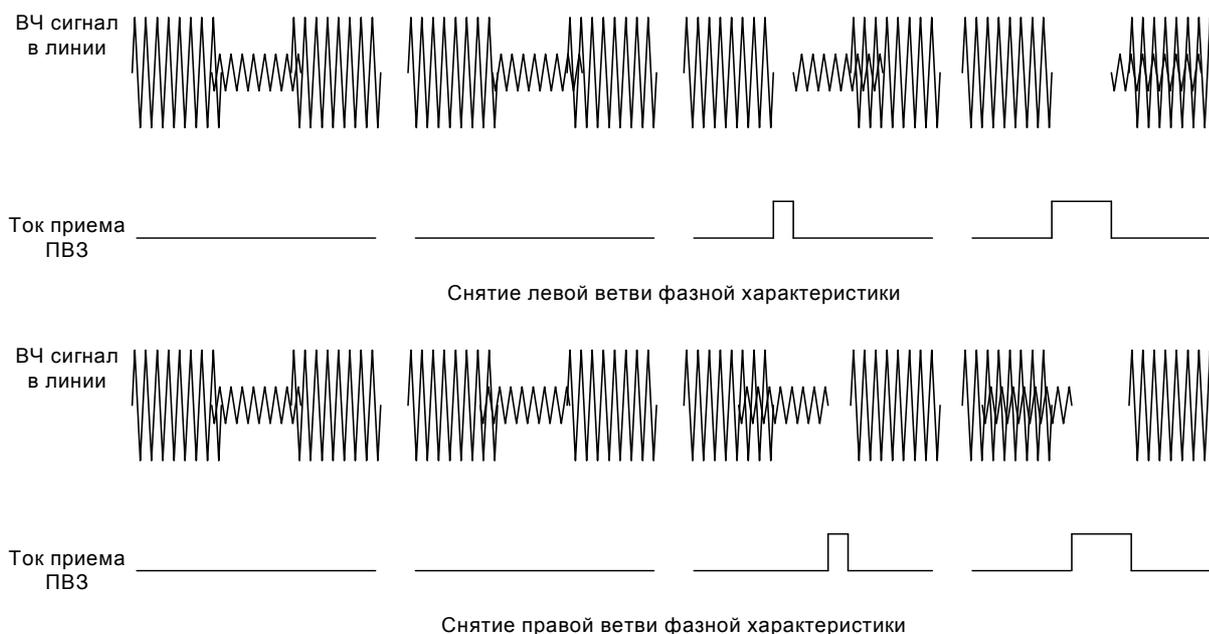


Рисунок 1.3.28 – Смещение ВЧ пакетов при снятии фазной характеристики

1.3.1.12 Особенности работы ПМ РЗА "Діамант" ДФЗ в качестве блокирующего полукомплекта.

При работе ДФЗ "Діамант" в качестве блокирующего полукомплекта имеется ряд особенностей:

- нет необходимости вводить органы подготовки отключения;
- нет необходимости оценивать угол сдвига фаз ВЧ сигналов;
- формируется соответствующая сигнализация при работе только органов пуска ПВЧ.

Альтернативным способом работы ПМ РЗА "Діамант" ДФЗ в качестве блокирующего полукомплекта является выбор действия защиты на СИГНАЛ. В этом случае блокируется выдача выходной команды отключения ВВ и аварийная сигнализация (см.рис.1.3.14).

* - способ применяется компанией «Сервис-Инвест».

1.3.2 Дистанционная защита

Дистанционная защита (ДЗ) является основной защитой селективного действия от всех видов междуфазных и однофазных коротких замыканий.

При междуфазных КЗ в качестве пускового органа ДЗ используются комплексные сопротивления Z_{AB} , Z_{BC} , Z_{CA} , которые определяются по линейным напряжениям U_{AB} , U_{BC} , U_{CA} и токам I_{AB} , I_{BC} , I_{CA} :

$$Z_{AB} = U_{AB} / I_{AB} = Z_{1K} = Z_{1УД} * L_k;$$

$$Z_{BC} = U_{BC} / I_{BC} = Z_{1K} = Z_{1УД} * L_k;$$

$$Z_{CA} = U_{CA} / I_{CA} = Z_{1K} = Z_{1УД} * L_k.$$

При однофазных КЗ - сопротивления Z_A , Z_B , Z_C , которые рассчитываются по фазным токам I_A , I_B , I_C и напряжениям U_A , U_B , U_C , с учетом компенсации тока нулевой последовательности:

$$Z_{A0} = U_A / (I_A + k * I_0) = Z_{1K} = Z_{1УД} * L_k;$$

$$Z_{B0} = U_B / (I_B + k * I_0) = Z_{1K} = Z_{1УД} * L_k;$$

$$Z_{C0} = U_C / (I_C + k * I_0) = Z_{1K} = Z_{1УД} * L_k,$$

$$\text{где } k = |(Z_{0УД} - Z_{1УД}) / Z_{1УД}|.$$

В ПМ РЗА "Диамант" реализованы двухступенчатая дистанционная защита от междуфазных КЗ и двухступенчатая дистанционная защита от однофазных КЗ.

Предусмотрена возможность оперативного вывода выбранных в уставках ступеней защиты.

Форма характеристики каждой ступени ДЗ может быть задана в виде выпуклого четырехугольника (или треугольника) с произвольным расположением на комплексной плоскости в осях активного и реактивного сопротивления. Это достигается с помощью соответствующего выбора восьми уставок, которые определяют координаты вершин каждой зоны срабатывания на комплексной плоскости. Нумерацию вершин каждой зоны срабатывания ДЗ следует проводить последовательно против часовой стрелки. При этом в качестве первой вершины можно выбрать любую из них.

Для иллюстрации вышеизложенного на рисунке 1.3.29 приведены возможные формы зон срабатывания ДЗ, их расположение на комплексной плоскости, а также допустимая нумерация их вершин.

ВНИМАНИЕ: ДЗ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ФОРМЫ ЗОНЫ КАЖДОЙ СТУПЕНИ И ПРАВИЛЬНОСТИ НУМЕРАЦИИ ЕЕ ВЕРШИН. ЕСЛИ ПРАВИЛО НУМЕРАЦИИ ВЕРШИН НАРУШЕНО, ТО СООТВЕТСТВУЮЩАЯ СТУПЕНЬ ДЗ АВТОМАТИЧЕСКИ БЛОКИРУЕТСЯ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЕЕ НЕКОРРЕКТНОЙ РАБОТЫ!

В реализованной ДЗ предусмотрены:

- индивидуальная настройка времени срабатывания каждой ступени. Для этого необходимо задать уставку, соответствующую требуемому значению указанного времени;
- возможность выбора оперативного, автоматического и телеускорения каждой ступени ДЗ с соответствующей регулировкой времени срабатывания каждой ступени;
- блокировка ДЗ при "качаниях" в энергосистеме, которая выполнена на основе оценки скорости изменения годографа вектора комплексного сопротивления. Эта скорость существенно отличается в режимах КЗ и в режимах, сопровождающихся "качанием" электрических параметров в защищаемом оборудовании. Для вкл./откл. блокировки от "качаний" каждой ступени ДЗ необходимо задать соответствующие уставки ширины зоны "качаний" (ЗК) и времени движения в ЗК;
- возможность включения/отключения "контура памяти" напряжения доаварийного режима (таблица Б.4 приложения Б);
- блокировка ДЗ при наличии неисправностей в измерительных цепях напряжения (задается уставкой).

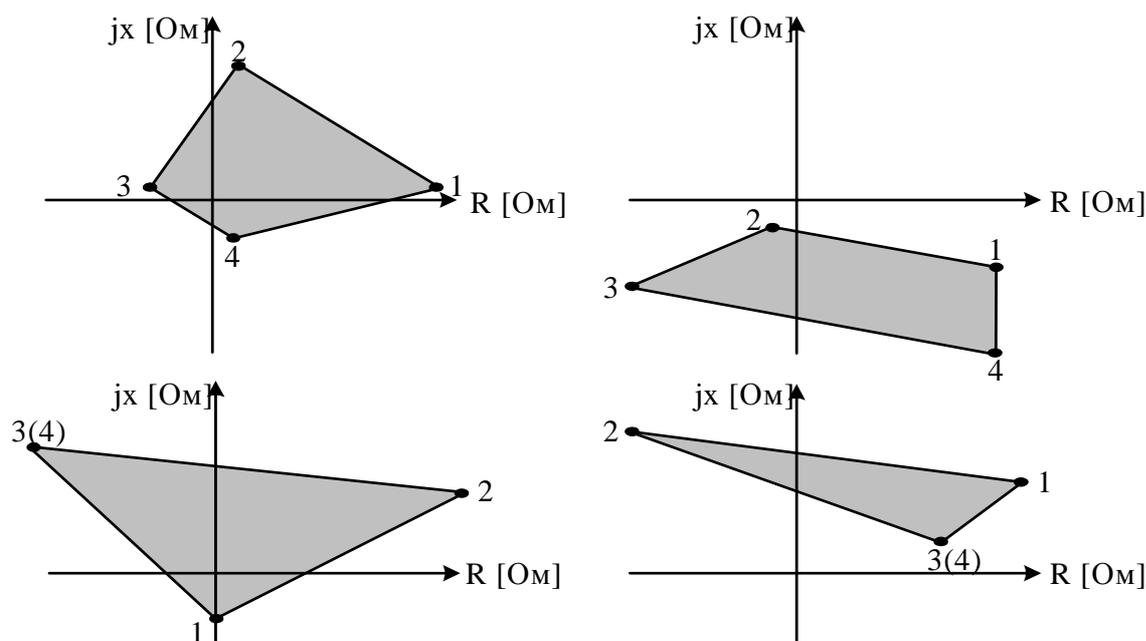


Рисунок 1.3.29 - Характеристики зон срабатывания дистанционной защиты на комплексной плоскости в осях активного и реактивного сопротивления

Характеристики дистанционной защиты соответствуют указанным в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2 - Характеристики дистанционной защиты

Наименование параметра	Значение
Количество ступеней	2
Диапазон уставок Z_u зоны по вторичному сопротивлению петли КЗ, Ом	± 200
Дискретность уставок Z_u по сопротивлению, Ом	0,0001
Диапазон уставок по времени выдержки, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки, с	0,01
Диапазон уставок по времени выдержки при вводе автоматического, оперативного и телеускорения, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки при вводе автоматического, оперативного и телеускорения, с	0,01
Нижняя граница тока точной работы, А	0,2
Верхняя граница тока точной работы (при $I_n = 1(5) \text{ А}$), А	30 (150)
Форма зоны срабатывания в осях Z - плоскости (по выбору)	Рисунок 1.3.29
Диапазон изменения коэффициента компенсации тока нулевой последовательности	0 – 10
Дискретность изменения коэффициента компенсации тока нулевой последовательности	0,001
Блокировка работы ступени: - при потере цепей напряжения - при качаниях в системе и отсутствии КЗ	Да Автоматическая
Минимальное время срабатывания ступени, с	0,025 – 0,04

Функциональные схемы ступеней дистанционной защиты от междуфазных и однофазных КЗ приведены на рисунках 1.3.30 и 1.3.31 соответственно. Типовые элементы функциональных схем защит и автоматики и их назначения приведены в приложении Г.

Уставки дистанционной защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.

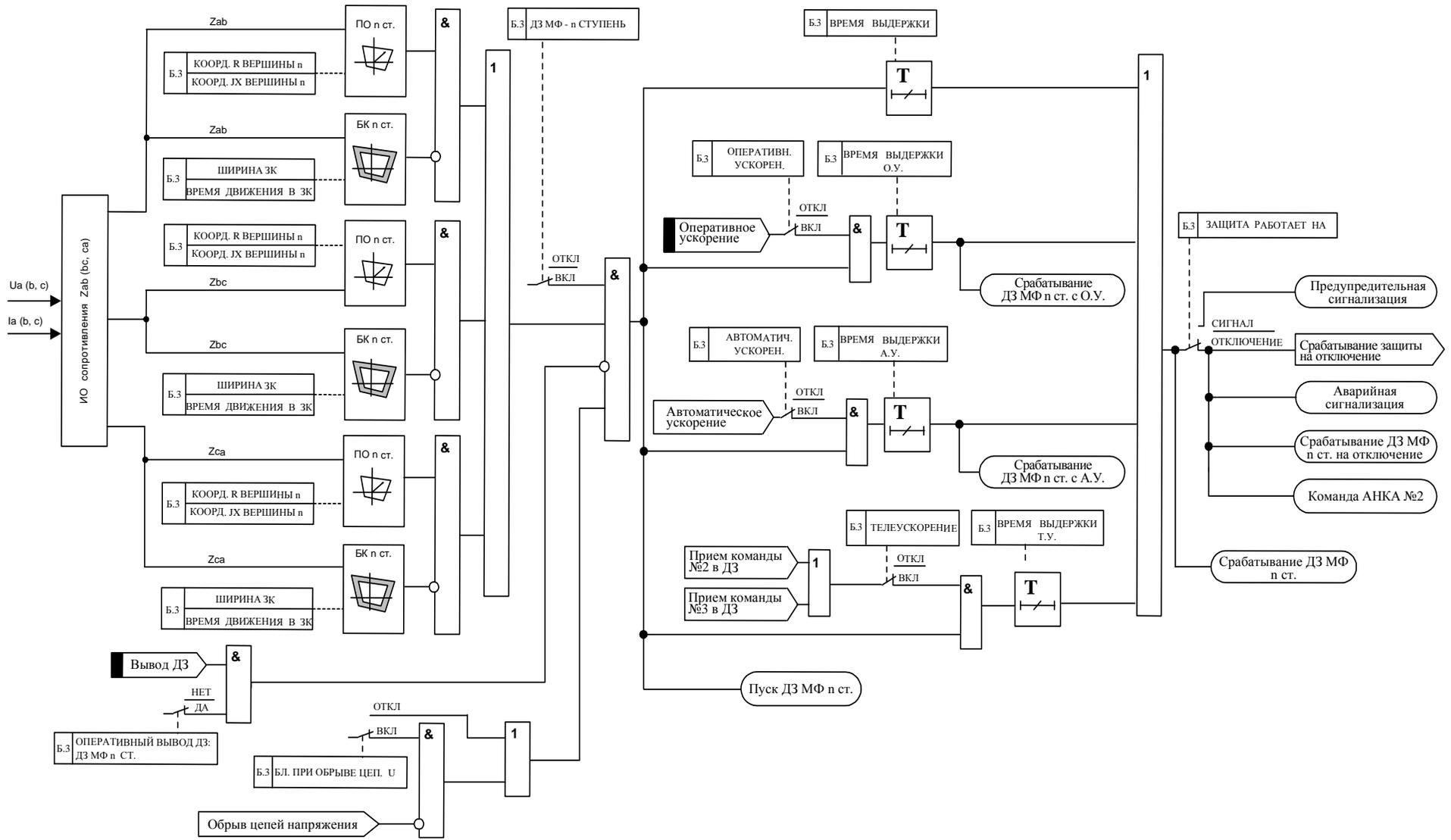


Рисунок 1.3.30 – Функциональная схема ступени дистанционной защиты от междуфазных КЗ

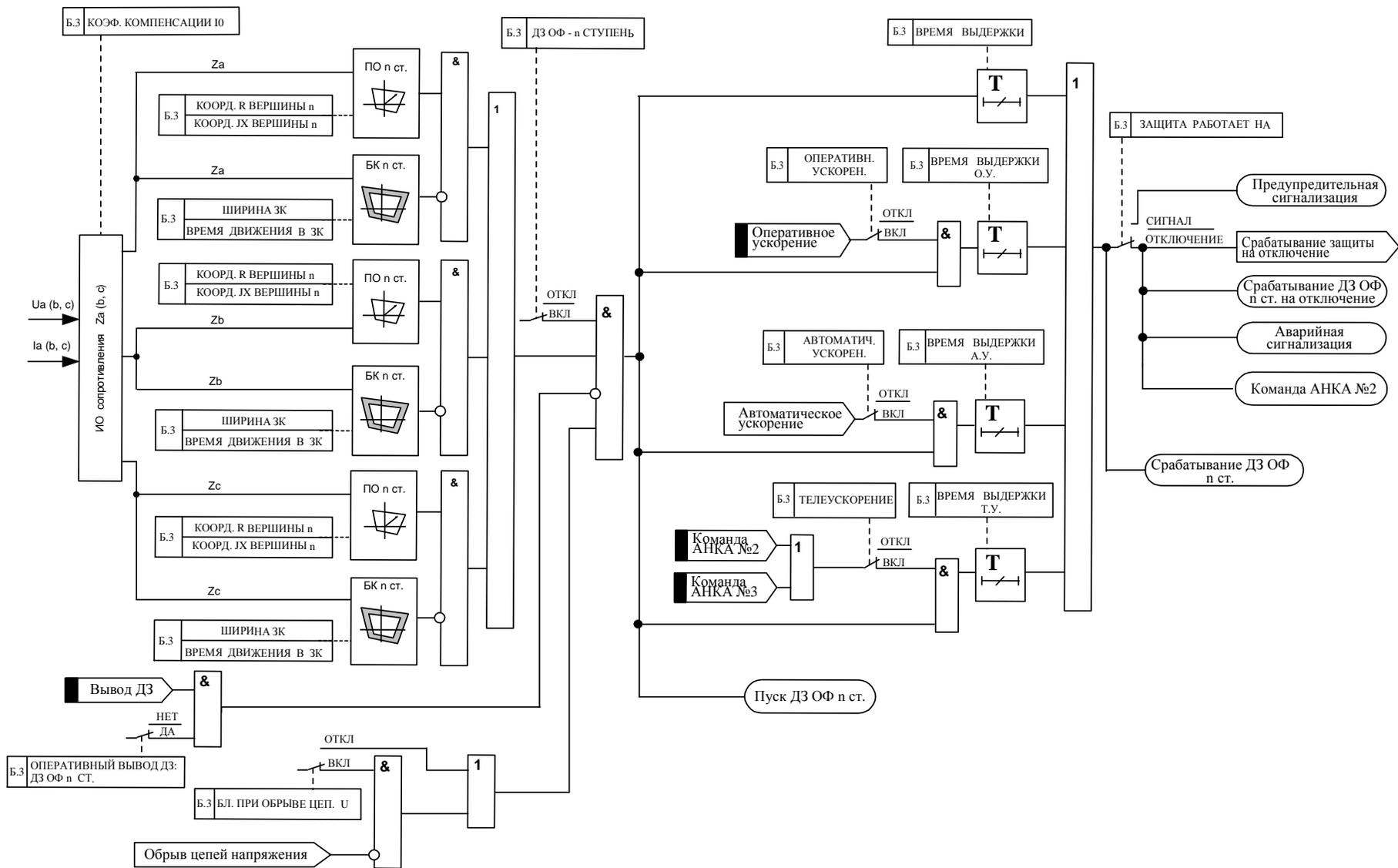


Рисунок 1.3.31 – Функциональная схема ступени дистанционной защиты от однофазных КЗ

1.3.3 Токовая защита нулевой последовательности

Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП) предназначена для защиты воздушной линии от однофазных коротких замыканий и имеет три ступени. Предусмотрена возможность работы каждой ступени "на отключение" или "на сигнал" с выдержкой времени, задаваемой уставкой. Для каждой ступени в уставках предусмотрен ввод/вывод направленности, ввод/вывод блокирующего реле, вывод направленности при А.У. (рекомендуется вводить при установке ТН на линии при пофазном управлении), вывод направленности по срабатыванию ступени (рекомендуется вводить при установке ТН на линии при пофазном управлении), вывод направленности по входному сигналу, вывод направленности/блокировка ступени при неисправности цепи ЗУ0, ввод/вывод оперативного, автоматического и телеускорения и соответствующих выдержек времени.

Предусмотрена возможность оперативного вывода выбранных в уставках ступеней защиты.

Для реализации направленных ступеней защиты определяется направление мощности нулевой последовательности по величине фазового угла между током $3I_0$ и напряжением $3U_0$. Диаграмма определения направления мощности нулевой последовательности (направление "в линию", "на шину" указано относительно $3I_0$, $3U_0$) приведена на рисунке 1.3.32: по измеренному значению $3U_0$ (рисунок 1.3.32, а) и по расчетному значению $3U_0$ (рисунок 1.3.32, б). Угол максимальной чувствительности ОНМ задается уставкой и определяется классом напряжения линии. Для направленных ступеней реализован как разрешающий, так и блокирующий ОНМ.

В направленной ступени предусмотрен автоматический вывод направленности с блокировкой приема команд телеускорения и пуска команды №14 в следующих случаях:

- при снижении мощности S_0 КЗ меньше уставки порога чувствительности ОНМ и включенном в уставках блокирующем реле;
- при автоматическом ускорении ступени (в уставках включено автоматическое ускорение) и включенном в уставках выводе ОНМ при А.У.;
- при неисправности цепи ЗУ0 и отключенной в уставках блокировке по напряжению;
- по дискретному входу "Вывод направленности ТЗНП" и включенном в уставках выводе ОНМ по входу;
- по срабатыванию ступени и включенному в уставках выводе ОНМ по срабатыванию.

При неисправности цепи ЗУ0 и включенной в уставках блокировке по напряжению ступень блокируется.

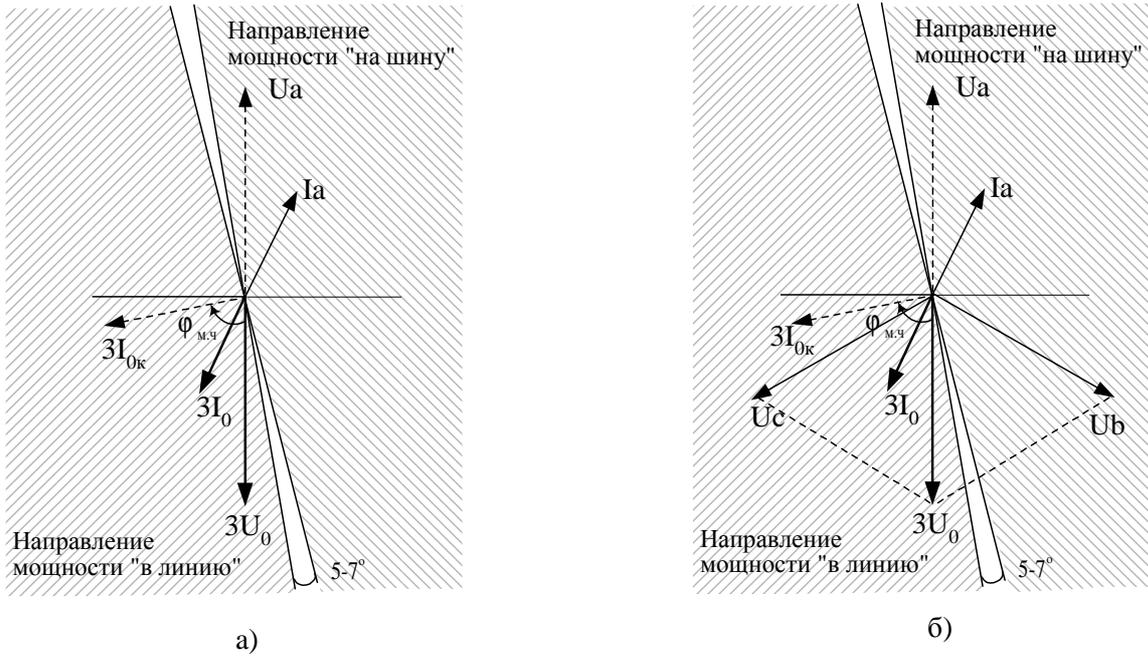
Контроль цепи ЗУ0 осуществляется по снижению уровня (обрыв) и по превышению уровня.

Критерием обрыва цепи ЗУ0 выбирается уровень $3U_0$ (первая гармоника или суммарный гармонический сигнал – выбирается уставкой) или уровень 3-й гармоники напряжения $3U_0$.

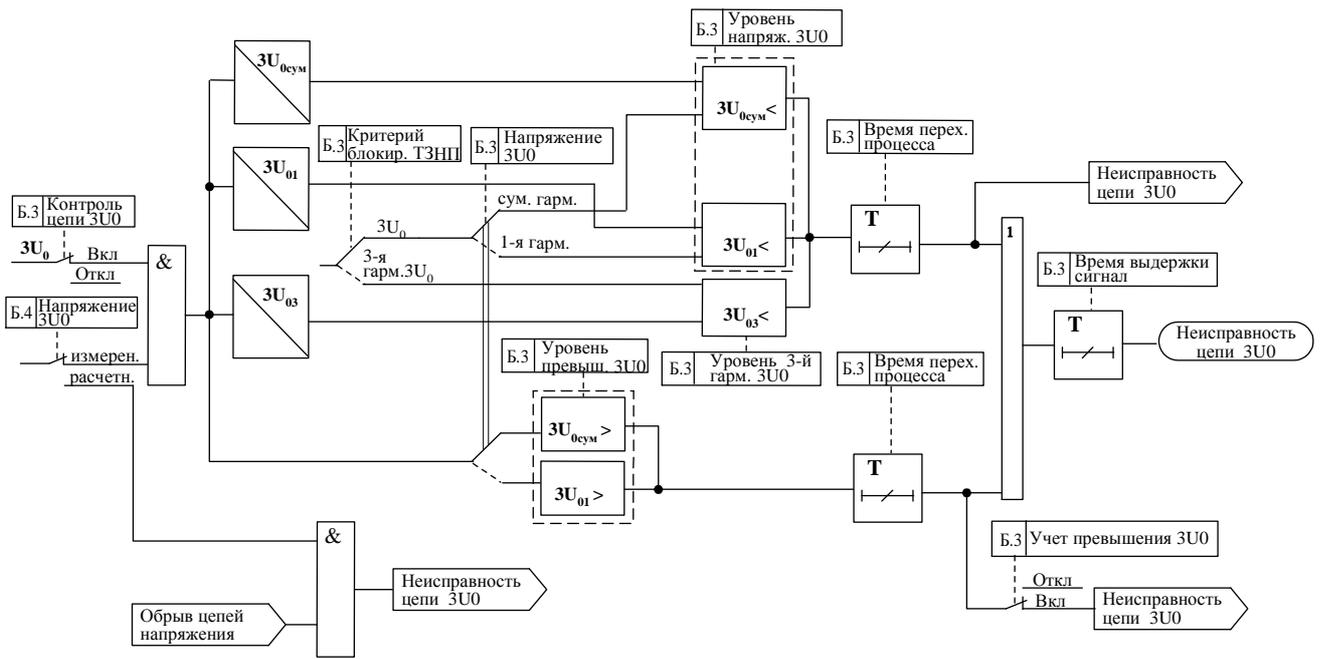
Повышение уровня контролируется также по уровню первой гармоники или суммарного гармонического сигнала.

Через время переходного процесса (отстройка от режима КЗ и времени действия АПВ при установке ТН на линии) от появления неисправности формируется сообщение "Неисправность цепи ЗУ0", через время выдержки сигнализации формируется выходной сигнал "Неисправность цепи ЗУ0" (рисунок 1.3.33).

При работе по расчетному значению $3U_0$ (выбирается в меню "Эксплуатация" таблица Б.4 приложения Б) исправность цепей напряжения проверяется функцией контроля цепей напряжения по симметричным составляющим. При этом контроль исправности цепи ЗУ0 "разомкнутого" треугольника не осуществляется.



а) б)
Рисунок 1.3.32 - Диаграмма определения направления мощности нулевой последовательности



$3U_0$ - измеренное напряжение нулевой последовательности;
 $3U_{01}$ - первая гармоника напряжения нулевой последовательности;
 $3U_{03}$ - третья гармоника напряжения нулевой последовательности;
 $3U_{0сум}$ - суммарный гармонический сигнал напряжения нулевой последовательности

Рисунок 1.3.33 – Функциональная схема формирования сигнала неисправности цепи 3U0

Характеристики токовой защиты нулевой последовательности соответствуют указанным в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3 - Характеристики токовой защиты нулевой последовательности

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок по току срабатывания, А	0,02 – 150
Дискретность уставок по току срабатывания, А	0,01
Диапазон уставок по времени выдержки срабатывания, при вводе автоматического, оперативного и телеускорения, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени, с	0,01
Направление мощности	В линию/на шину
Диапазон уставок по уровню напряжения 3U0 и 3-ей гармоники 3U0, В	0 – 10
Дискретность уставок по уровню напряжения 3U0 и 3-ей гармоники 3U0, В	0,01
Угол максимальной чувствительности ОНМ, град	0 – 90
Дискретность уставки угла максимальной чувствительности ОНМ, град	1
Диапазон уставки чувствительности ОНМ (блокирующего), ВА	0,1 – 1,5
Дискретность уставки чувствительности ОНМ, ВА	0,1
Минимальное время срабатывания защиты, с	0,01 – 0,03

Функциональная схема ТЗНП приведена на рисунке 1.3.34. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б

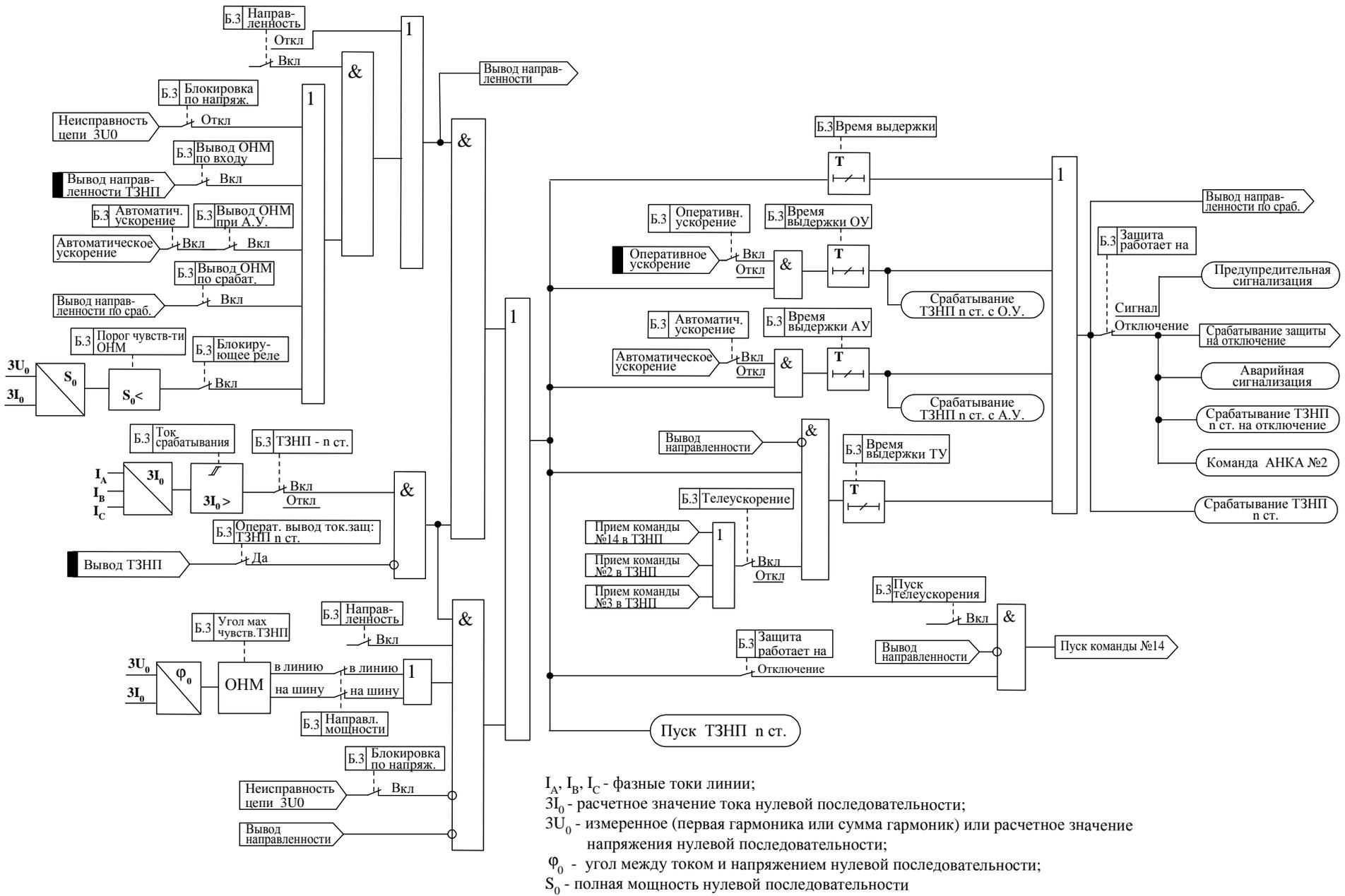


Рисунок 1.3.34 – Функциональная схема токовой защиты нулевой последовательности

1.3.4 Максимальная токовая защита

Максимальная токовая защита (МТЗ) применяется для защиты воздушной линии от всех видов междуфазных КЗ и может вводиться в работу только при блокировке дистанционной защиты в случае неисправности измерительных цепей напряжения (задается уставкой).

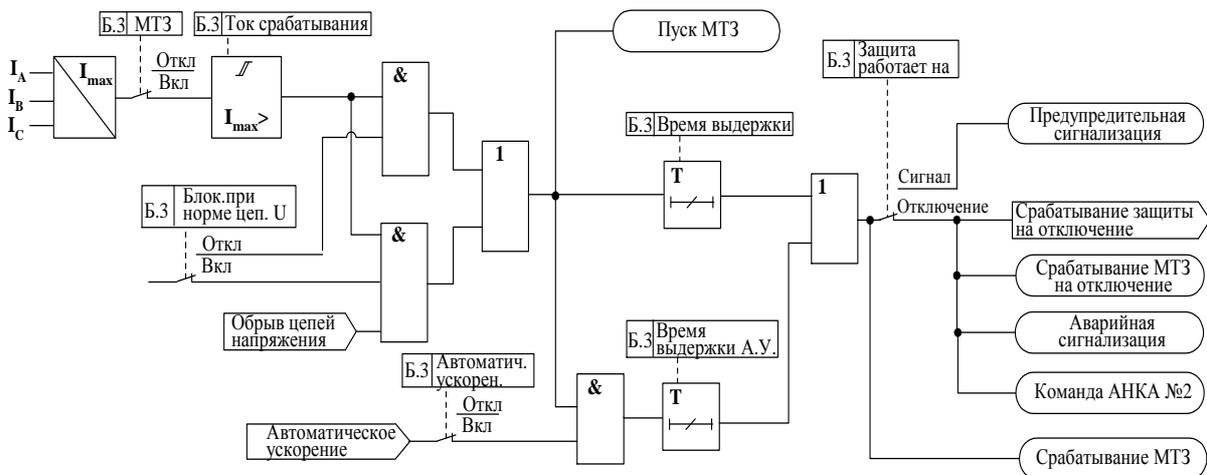
Предусмотрена возможность работы защиты "на отключение" или "на сигнал" с выдержкой времени, задаваемой уставкой. Предусмотрено ускорение срабатывания защиты при включении высоковольтного выключателя на КЗ.

Характеристики максимальной токовой защиты соответствуют указанным в таблице 1.3.4.

Таблица 1.3.4 - Характеристики максимальной токовой защиты

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок по току срабатывания, А	0,02 – 150
Дискретность уставок по току срабатывания, А	0,01
Диапазон уставок по времени выдержки, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки, с	0,01
Диапазон уставок по времени выдержки при ускорении, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки при ускорении, с	0,01
Минимальное время срабатывания защиты, с	0,01 - 0,03

Функциональная схема максимальной токовой защиты приведена на рисунке 1.3.35. Уставки максимальной токовой защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.



I_A, I_B, I_C - фазные токи линии;
 I_{max} - максимальный фазный ток

Рисунок 1.3.35 – Функциональная схема максимальной токовой защиты

1.3.5 Токовая отсечка

Токовая отсечка (ТО) применяется для защиты воздушной линии от всех видов междуфазных КЗ. Предусмотрена возможность работы защиты "на отключение" или "на сигнал" с выдержкой времени, задаваемой уставкой.

Характеристики токовой отсечки соответствуют указанным в таблице 1.3.5.

Таблица 1.3.5 - Характеристики токовой отсечки

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок по току срабатывания, А	0,02 – 150
Дискретность уставок по току срабатывания, А	0,01
Диапазон уставок по времени выдержки, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки, с	0,01
Минимальное время срабатывания защиты, с	0,01 - 0,03

Функциональная схема токовой отсечки приведена на рисунке 1.3.36. Уставки токовой отсечки указаны в таблице Б.3 приложения Б.

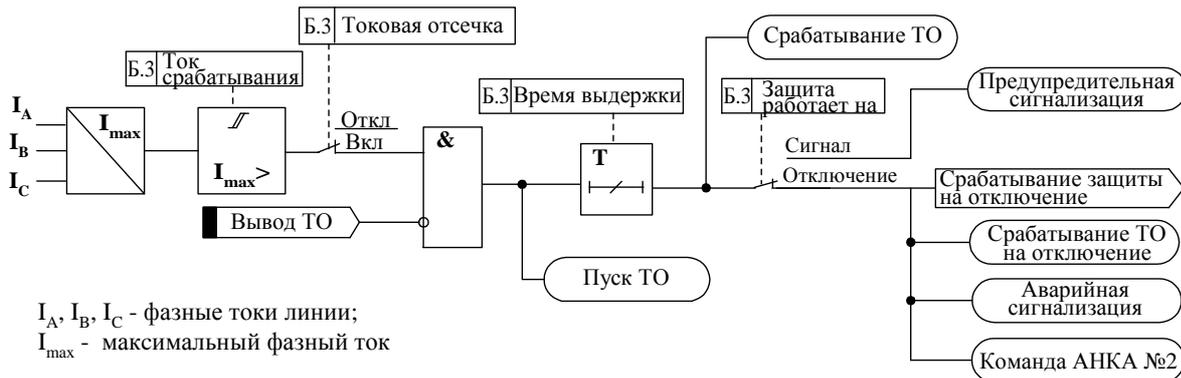


Рисунок 1.3.36 – Функциональная схема токовой отсечки

1.3.6 Контроль цепей напряжения

Для контроля цепей напряжения предусмотрена функция контроль цепей напряжения, определяющая обрыв с использованием напряжений "разомкнутого треугольника" или по симметричным составляющим

При обрыве цепей напряжения блокируется орган подготовки отключения ДФЗ по сопротивлению.

При обрыве цепей напряжения блокируется дистанционная защита (задается уставкой) и вводится в работу максимальная токовая защита (если в уставках введена блокировка при норме цепей U).

Для дополнительной блокировки по потере напряжения может быть использован сигнал с блок-контактов автоматов цепей напряжения или собранных по схеме "И" контактов реле положения разъединителей (РПР3 и РПР4 типовой схемы РПР), выдаваемый на дискретный вход ПМ РЗА.

При выведенной функции КЦН (и КЦН "звезда-треугольник", и КЦН по симметричным составляющим) формируется сигнал "Обрыв цепей напряжения", при вводе функции (КЦН "звезда-треугольник" или КЦН по симметричным составляющим) формируется сигнал "Контроль цепей напряжения введен". Функциональная схема формирования сигналов при вводе/выводе функции КЦН приведена на рисунке 1.3.37.

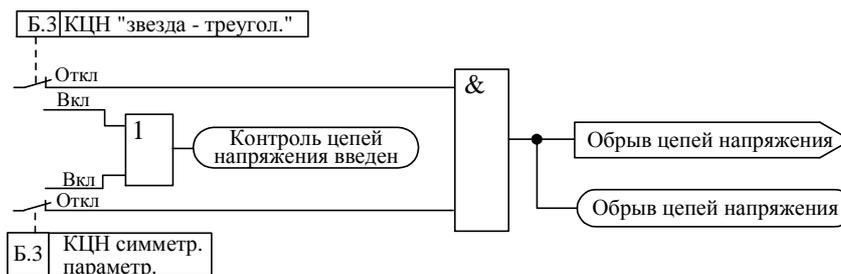


Рисунок 1.3.37– Функциональная схема формирования сигналов при вводе/выводе функции КЦН

1.3.6.1 Контроль цепей напряжения "звезда-треугольник"

Для контроля цепей напряжения используются значения напряжений U_F , U_U , U_H обмоток "разомкнутого треугольника" и фазные напряжения U_A , U_B , U_C обмоток "звезды" измерительного трансформатора напряжения (ТН).

$$U_{\text{Авыч.}} = (K_{AF} * U_F + K_{AU} * U_U + K_{AH} * U_H) * K_{п};$$

$$U_{\text{Ввыч.}} = (K_{BF} * U_F + K_{BU} * U_U + K_{BH} * U_H) * K_{п};$$

$$U_{\text{Свыч.}} = (K_{CF} * U_F + K_{CU} * U_U + K_{CH} * U_H) * K_{п}.$$

Где $K_{п} = K_{ТН} \text{ "звезды"} / K_{ТН} \text{ "разомкнутого треугольника"}$ – коэффициент приведения, описанный в эксплуатационных параметрах (таблице Б.4 приложения Б).

Схема подключения обмоток "разомкнутого треугольника" измерительного ТН приведена на рисунке 1.3.38.

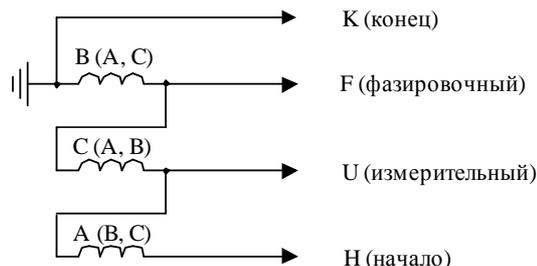


Рисунок 1.3.38 – Схема подключения обмоток "разомкнутого треугольника" измерительного ТН

Значения коэффициентов настройки схемы "разомкнутого треугольника" K_{AF} , K_{BF} , K_{CF} , K_{AU} , K_{BU} , K_{CU} , K_{AH} , K_{BH} и K_{CH} , приведенных в таблице Б.4 приложения Б, задаются в пункте меню "Эксплуатация". При выборе соответствующих значений коэффициентов можно задать требуемую последовательность и полярность включения обмоток измерительного трансформатора напряжения, собранного по схеме "разомкнутого треугольника". Указанные коэффициенты могут принимать значения: 0; 1; -1. Значения коэффициентов настройки для определенных типов схем приведены в таблице 1.3.6.

Таблица 1.3.6 – Значения коэффициентов настройки для схем соединения обмоток "разомкнутого треугольника"

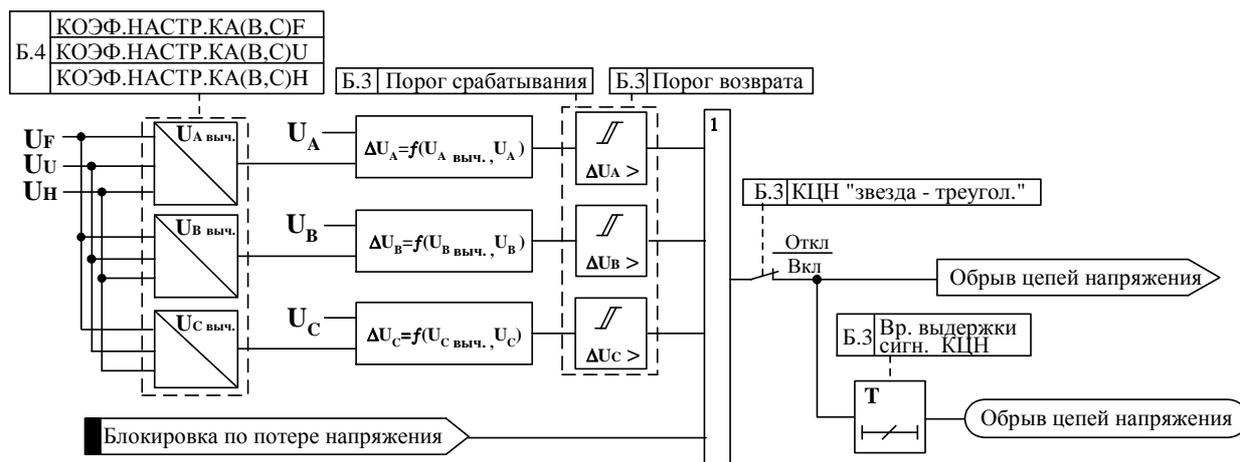
Тип схемы "разомкнутого треугольника"	Значения коэффициентов настройки схемы "разомкнутого треугольника"								
	K_{AF}	K_{AU}	K_{AH}	K_{BF}	K_{BU}	K_{BH}	K_{CF}	K_{CU}	K_{CH}
BCA	0	-1	1	1	0	0	-1	1	0
BAC	-1	1	0	1	0	0	0	-1	1
CBA	0	-1	1	-1	1	0	1	0	0
CAB	-1	1	0	0	-1	1	1	0	0
ABC	1	0	0	-1	1	0	0	-1	1
ACB	1	0	0	0	-1	1	-1	1	0
-B;-C;-A	0	1	-1	-1	0	0	1	-1	0
-B;-A;-C	1	-1	0	-1	0	0	0	1	-1
-C;-B;-A	0	1	-1	1	-1	0	-1	0	0
-C;-A;-B	1	-1	0	0	1	-1	-1	0	0
-A;-B;-C	-1	0	0	1	-1	0	0	1	-1
-A;-C;-B	-1	0	0	0	1	-1	1	-1	0

Характеристики функции контроля цепей напряжения "звезда-треугольник" соответствуют указанным в таблице 1.3.7.

Таблица 1.3.7 – Характеристики функции контроля цепей напряжения "звезда треугольник"

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок срабатывания, В	0 – 200
Дискретность уставок срабатывания, В	0,01
Диапазон уставок возврата, В	0 – 200
Дискретность уставок возврата, В	0,01
Минимальное время срабатывания, с	0,01 - 0,03

Функциональная схема контроля цепей напряжения "звезда-треугольник" приведена на рисунке 1.3.39. Уставки функции контроля цепей напряжения "звезда-треугольник" указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$U_{\text{Н}}, U_{\text{Ф}}, U_{\text{У}}$ - измеряемые напряжения с обмоток, соединенных по схеме "разомкнутого треугольника";

$U_{\text{А}}, U_{\text{В}}, U_{\text{С}}$ - измеряемые фазные напряжения с обмоток, соединенных в "звезду";

$U_{\text{А выч.}}, U_{\text{В выч.}}, U_{\text{С выч.}}$ - вычисляемые значения фазных напряжений

Рисунок 1.3.39 – Функциональная схема контроля цепей напряжения "звезда-треугольник"

1.3.6.2 Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим

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

Характеристики функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим соответствуют указанным в таблице 1.3.8.

Таблица 1.3.8 – Характеристики функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок срабатывания и возврата по напряжению (U_1, U_2, U_0), В	0 – 200
Дискретность уставок срабатывания и возврата по напряжению (U_1, U_2, U_0), В	0,01
Диапазон уставок срабатывания по току (I_1, I_2, I_0), А	0 – 200
Дискретность уставок срабатывания по току (I_1, I_2, I_0), А	0,01
Минимальное время срабатывания, с	0,01 - 0,03

Функциональная схема контроля цепей напряжения по симметричным составляющим приведена на рисунке 1.3.40. Уставки функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим указаны в таблице Б.3 приложения Б.

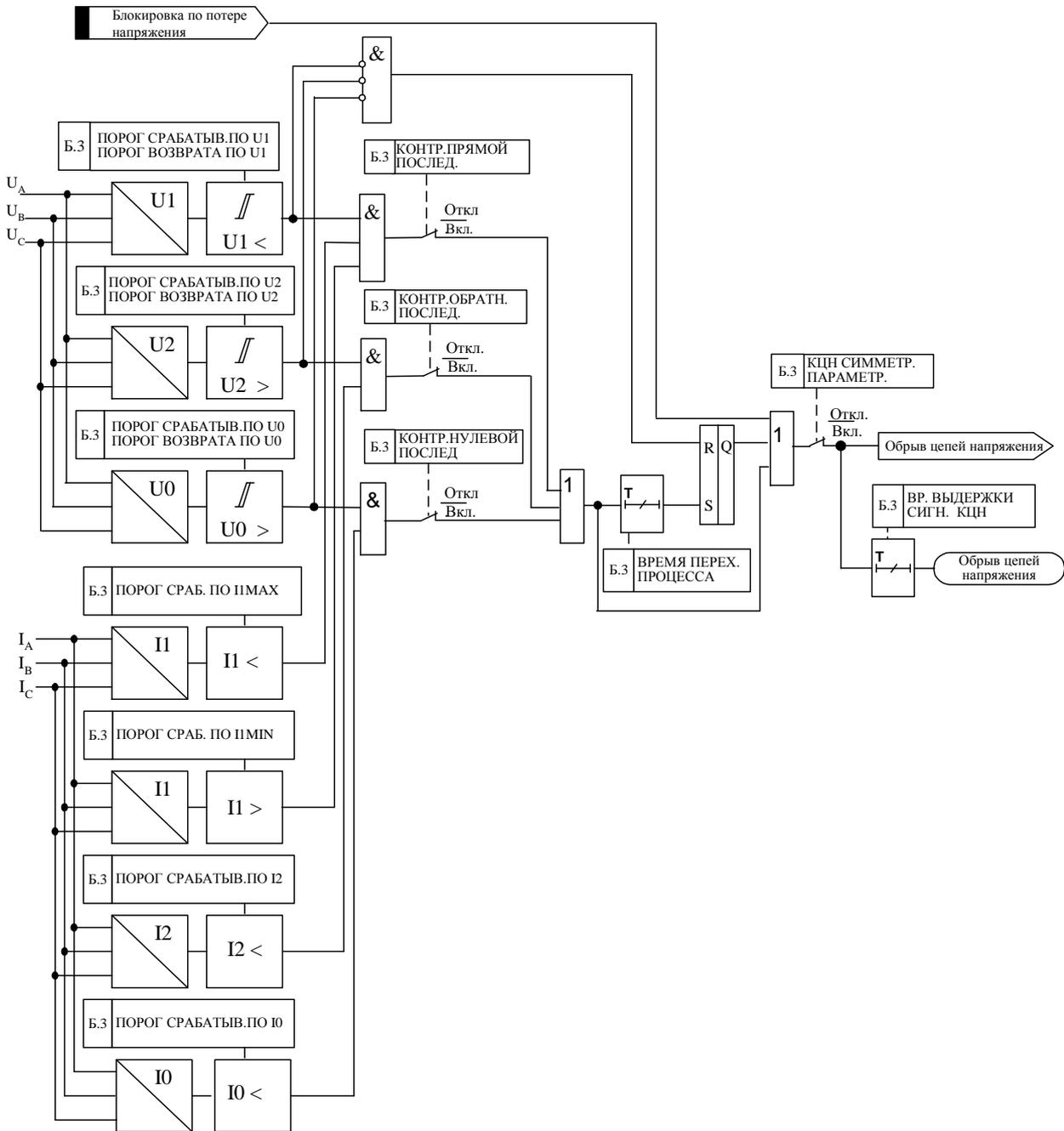


Рисунок 1.3.40 – Функциональная схема контроля цепей напряжения по симметричным составляющим

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) - (5-10) В;
- ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U_2 (U_0) - < 5 В;
- ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО I_2 (I_0) - $K_3 * I_{2(0)}^{HP}$ А;

где: $K_3 = 1,5 \div 3$ – коэффициент запаса;
 $I_{2(0)}^{HP}$ – величина тока обратной (нулевой) последовательности, обусловлен ная 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 - $\leq (5 \div 7)$ В;
- ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U_1 - ≥ 50 В;
- ПОРОГ СРАБ. ПО I_{MIN} - $K_{min} * I_{нав}$ А;
- ПОРОГ СРАБ.ПО I_{MAX} - $K_{max} * I_{max}^{HP}$ 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.

3. Уставки «КОНТР. ПРЯМОЙ ПОСЛЕД.», «КОНТР. ОБРАТН. ПОСЛЕД.», «КОНТР. НУЛЕВОЙ ПОСЛЕД.» позволяют расширить возможности настройки КЦН. Данные контроли прямой, обратной и нулевой последовательностей, так же как и контроль цепей напряжения можно как включить, так и отключить, что дает возможность упростить проверку защит.

Однако следует обратить **ВНИМАНИЕ**, что ситуация, когда включен общий контроль и выключены контроли прямой, обратной и нулевой последовательностей, фактически равносильна **ОТСУТСТВИЮ** контроля по симметричным составляющим.

4. Корректный выбор уставок «ВРЕМЯ ПЕРЕХ. ПРОЦЕССА» и «ВР. ВЫДЕРЖКИ СИГН. КЦН» позволяет исключить ложное срабатывание КЦН во время протекания переходного процесса в энергосети и избежать блокирования защит.

1.3.7 Защита от неполнофазного режима

Защита от неполнофазного режима (ЗНР) предназначена для защиты воздушной линии от неполнофазных режимов.

Защита срабатывает по факту непереключения фаз выключателя и превышении током ЗНО значения уставки с выдержкой времени, задаваемой уставкой.

По срабатыванию защиты формируется команда №1 АНКА.

Характеристики защиты от неполнофазного режима соответствуют указанным в таблице 1.3.9.

Таблица 1.3.9 - Характеристики защиты от неполнофазного режима

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок по току срабатывания, А	0,02 – 150
Дискретность уставок по току срабатывания, А	0,01
Диапазон уставок по времени выдержки, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки, с	0,01

Функциональная схема защиты от неполнофазного режима приведена на рисунке 1.3.41. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.

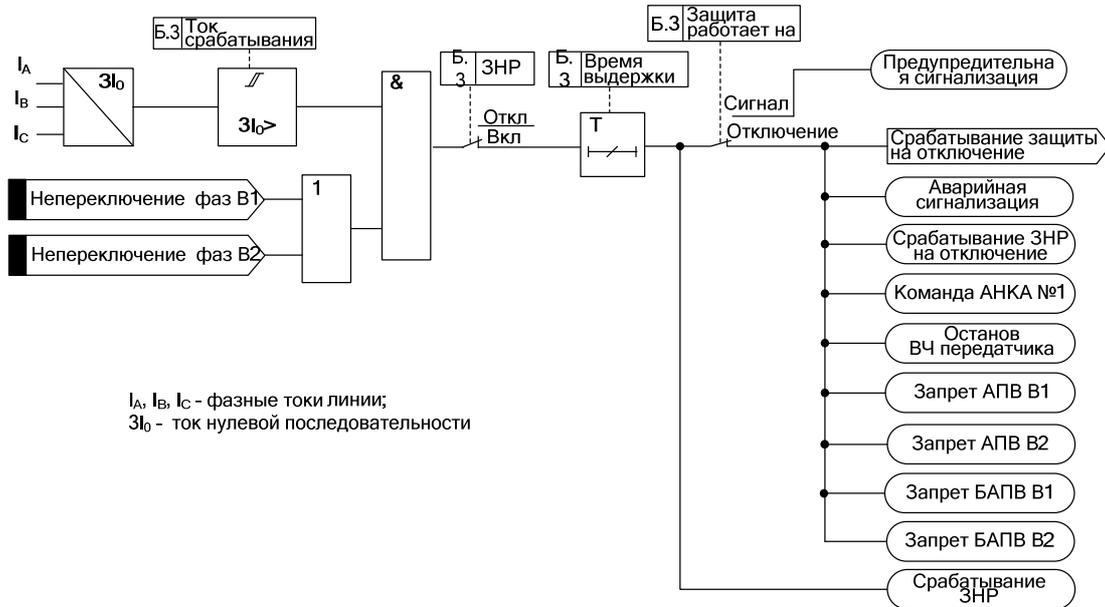


Рисунок 1.3.41 - Функциональная схема защиты от неполнофазного режима

1.3.8 Определение места повреждения

При срабатывании защиты по соотношению величин фазных токов и тока нулевой последовательности определяется тип КЗ.

С учетом типа КЗ осуществляется расчет соответствующего сопротивления ($Z_{A0}, Z_{B0}, Z_{C0}, Z_{AB}, Z_{BC}, Z_{CA}$), по реактивной составляющей которого определяется расстояние до места повреждения.

При расчете расстояния до места повреждения используются вторичные значения сопротивлений и удельных сопротивлений.

Тип КЗ, расстояние до места повреждения, активная и реактивная составляющие сопротивления соответствующей петли КЗ отображаются на ЖКИ в меню "СОБЫТИЯ" (пункт 2.3.2 настоящего руководства).

Характеристики функции определения места повреждения соответствуют указанным в таблице 1.3.10.

Таблица 1.3.10 – Характеристики функции определения места повреждения

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок удельных сопротивлений последовательностей, Ом/км	0,0001 – 10
Дискретность уставок удельных сопротивлений последовательностей, Ом/км	0,0001
Длина линии, км	0 - 999,99
Дискретность задания длины линии, км	0,01

Уставки функции определения места повреждения указаны в таблице Б.3 приложения Б.

1.3.9 Автоматическое повторное включение линии

Функция автоматического повторного включения линии реализована двумя способами с одним циклом работы:

- быстросрабатывающее автоматическое повторное включение (БАПВ);
- автоматическое повторное включение (АПВ).

Быстросрабатывающее автоматическое повторное включение (БАПВ) линии запускается по факту отключения ВВ:

- быстросрабатывающей защитой (ДФЗ ВЧ) (по выбору);
- по внешнему сигналу «Пуск БАПВ В1,В2» (по выбору);
- быстросрабатывающими ступенями собственных защит (по выбору), время для определения понятия «быстрых ступеней защит» задается в меню «Эксплуатация».

При пуске БАПВ, реализованного в ПМ РЗА "Діамант", формируется дискретный выходной сигнал "Пуск БАПВ".

По факту срабатывания перечисленных защит на отключение для существующей схемы БАПВ формируется дискретный выходной сигнал "Пуск БАПВ в существующую схему".

Функция БАПВ реализована с одним циклом работы и следующими типами контроля (по выбору):

- с контролем отсутствия напряжения на линии (КОН на линии);
- с контролем отсутствия напряжения на шинах (КОН на шинах);
- с контролем синхронизма (КС);
- с контролем наличия напряжения на линии и шинах (КНН);
- с контролем наличия напряжения на шинах (КНН на шинах);
- с контролем наличия напряжения на линии (КНН на линии);
- без контроля ("Слепое" БАПВ).

Предусмотрена возможность одновременного использования следующих типов контроля:

- КОН на линии и КС;
- КОН на линии и КНН;
- КОН на шинах и КС;
- КОН на шинах и КНН;
- КОН на линии, КОН на шинах и КС;
- КОН на линии, КОН на шинах и КНН.

При наличии входного сигнала "Вывод контролей БАПВ/АПВ" осуществляется БАПВ без контроля ("Слепое" БАПВ), если "Слепое" БАПВ выбрано в уставках.

Контроль напряжений на линии и шинах осуществляется по фазному/линейному напряжению (в зависимости от выбранного рабочего напряжения в уставках).

Предусмотрен ввод/вывод контроля наличия несимметрии на линии для БАПВ.

Наличие несимметрии фиксируется по превышению напряжения нулевой последовательности (измеренное или расчетное) и/или напряжения обратной последовательности уровня заданной уставки соответственно.

По факту наличия несимметрии формируется выходной дискретный сигнал «Подрыв БАПВ».

Запрет БАПВ осуществляется при:

- срабатывании функции УРОВ В1 или В2, реализованной в ПМ РЗА "Діамант";
- ручном отключении ВВ от ключа управления выключателем или дистанционном отключении ВВ;
- ручном или дистанционном включении ВВ на фиксированное время;
- наличии дискретного сигнала "Запрет БАПВ";
- наличии дискретного сигнала "Запрет АПВ";
- неуспешном БАПВ присоединения;
- наличии несимметрии на линии на момент истечения времени действия БАПВ;

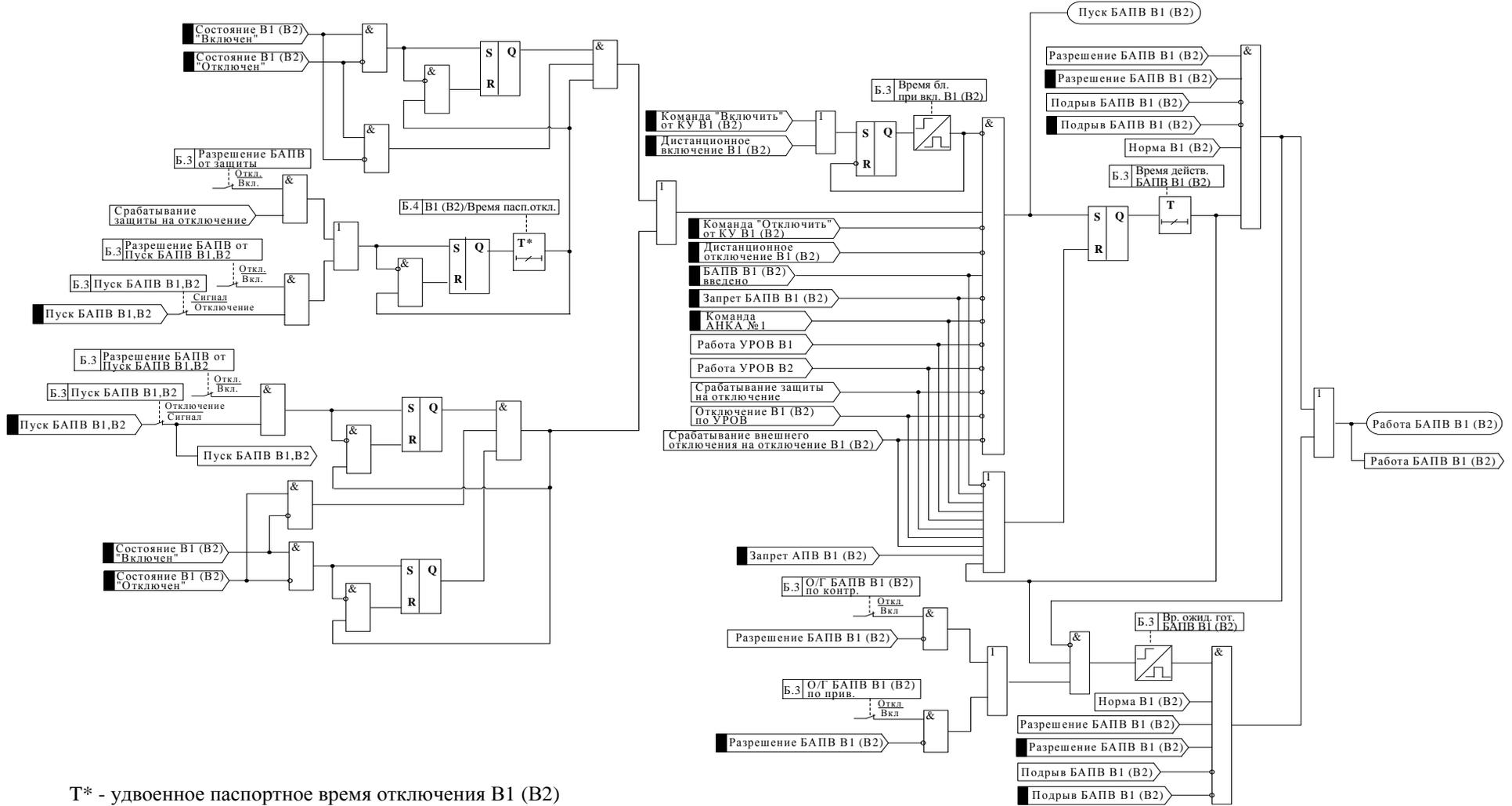
- наличии дискретного сигнала "Подрыв БАПВ" по истечении времени действия БАПВ;
- отключении по приему команды №1 АНКА;
- неисправном ВВ (неготовность соответствующего ВВ, отсутствие опертока цепей управления, нормы давления элегаза, обрыв цепи соленоида включения, готовности привода соответствующего ВВ);
- отсутствии разрешения по заданному типу контроля напряжения по истечении времени ожидания готовности БАПВ (задается в уставках);
- отсутствии разрешения БАПВ (второго высшего (19 атм.) давления) по истечении времени ожидания готовности БАПВ (задается в уставках).

Характеристики функции быстродействующего автоматического повторного включения соответствуют указанным в таблице 1.3.11.

Таблица 1.3.11 – Характеристики функции БАПВ

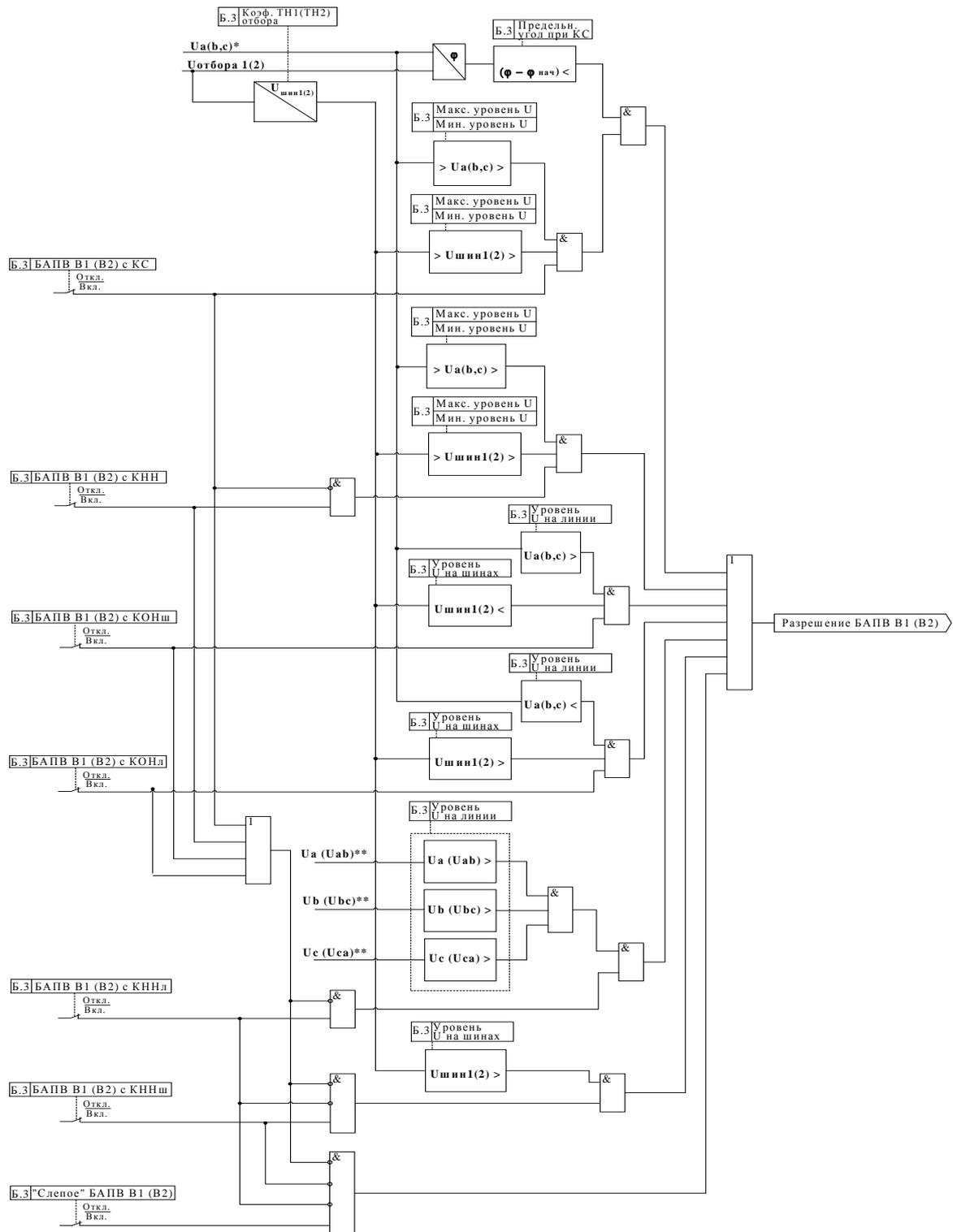
Наименование параметра	Значение
Уставка по времени действия БАПВ, с	0,1 – 30
Дискретность уставки по времени действия БАПВ, с	0,1
Уставка по времени блокировки при включении ВВ, с	1 – 360
Дискретность уставки по времени блокировки при включении ВВ, с	1
Уставка по уровню U на линии при КОН на линии, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОН на линии, %	1
Уставка по уровню U на шинах при КОН на линии, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОН на линии, %	1
Уставка по уровню U на шинах при КОН на шинах, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОН на шинах, %	1
Уставка по уровню U на линии при КОН на шинах, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОН на шинах, %	1
Уставка по максимальному уровню U при КС, %	80 – 120
Дискретность уставки по максимальному уровню U при КС, %	1
Уставка по минимальному уровню U при КС, %	40 - 100
Дискретность уставки по минимальному уровню U при КС, %	1
Уставка по предельному углу синхронизма при КС, град.	0 - 180
Дискретность уставки по предельному углу синхронизма при КС, град.	1
Уставка по максимальному уровню U при КНН, %	80 – 120
Дискретность уставки по максимальному уровню U при КНН, %	1
Уставка по минимальному уровню U при КНН, %	40 – 100
Дискретность уставки по минимальному уровню U при КНН, %	1
Уставка по уровню U на шинах при КНН на шинах, %	40 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КНН на шинах, %	1
Уставка по уровню U на линии при КНН на линии, %	40 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КНН на линии, %	1
Уставка по уровню $3U_0$ при несимметрии, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню $3U_0$ при несимметрии, В	0,01
Уставка по уровню U_2 при несимметрии, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U_2 при несимметрии, В	0,01
Уставка по времени контроля несимметрии при БАПВ, с	0 – 10
Дискретность уставки по времени контроля несимметрии при БАПВ, с	0,01

Функциональная схема БАПВ приведена на рисунке 1.3.42, функциональная схема формирования разрешения БАПВ приведена на рисунке 1.3.43, функциональная схема формирования подрыва БАПВ при наличии несимметрии приведена на рисунке 1.3.44. Уставки функции БАПВ указаны в таблице Б.3 приложения Б.



T* - удвоенное паспортное время отключения В1 (В2)

Рисунок 1.3.42- Функциональная схема быстродействующего автоматического повторного включения



- *) $U_a(b,c)$ - рабочее напряжение линии (или U_{ab} (bc, ca), в зависимости от выбранного рабочего напряжения в уставках и схемы подключения ТН1(ТН2) отбора);
- **) для БАПВ с КНН на линии используются фазные напряжения U_a, U_b, U_c или линейные напряжения U_{ab}, U_{bc}, U_{ca} (в зависимости от выбранного рабочего напряжения в уставках);
- $U_{отбора\ 1(2)}$ - напряжение, подаваемое от ТН1(ТН2) отбора;
- $U_{шин\ 1(2)}$ - рабочее напряжение шин В1(В2);
- ϕ - угол сдвига фаз между рабочим напряжением на линии и рабочим напряжением на шинах В1(В2) в бестоковую паузу;
- $\phi_{нач}$ - угол сдвига фаз между рабочим напряжением на линии и рабочим напряжением на шинах В1(В2) в нормальном режиме (рассчитанный в ПМ РЗА "Диамант" "УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) РАСЧ" или заданный в уставках "Настройки БАПВ/АПВ" "УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) ОТБОР", в зависимости от выбранного в меню "Эксплуатация" параметра "ВЫБОР УГ. СИНХР ОТБОР")

Рисунок 1.3.43 - Функциональная схема формирования разрешения БАПВ

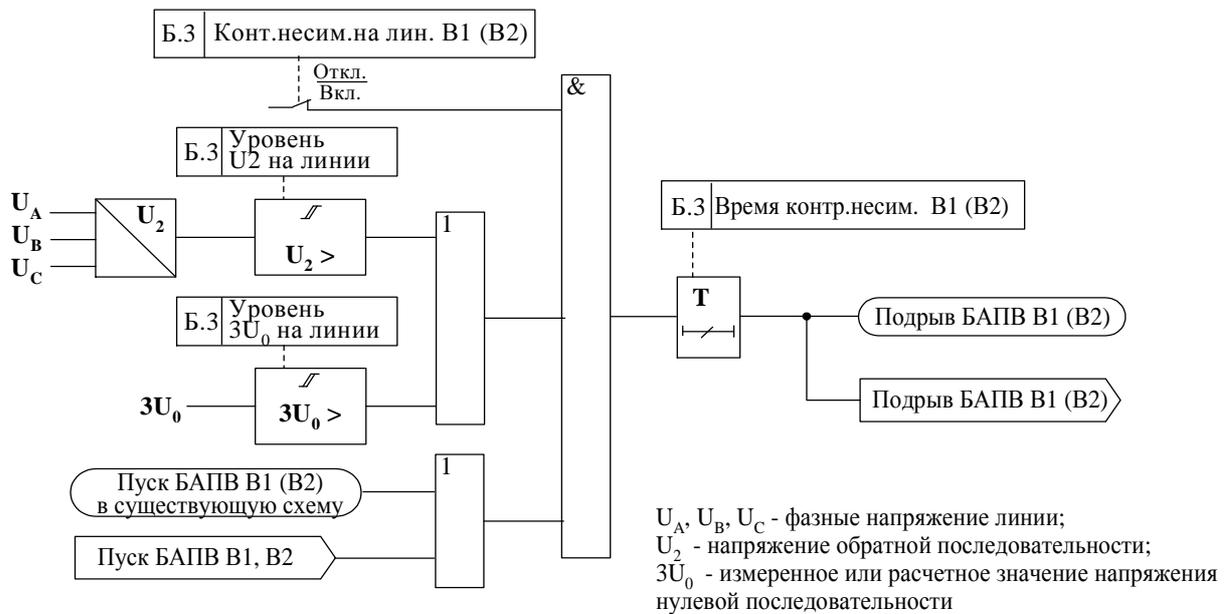


Рисунок 1.3.44 - Функциональная схема формирования подрыва БАПВ при наличии несимметрии

Автоматическое повторное включение (АПВ) запускается по факту самопроизвольного отключения ВВ, отключения ВВ от защит или по работе внешнего отключения. Предусмотрена возможность выбора защит, по срабатыванию которых запускается АПВ. При этом формируется дискретный выходной сигнал “Пуск АПВ”.

По факту срабатывания защит на отключение ВВ (кроме ЗНР, "Команда АНКА №1" или "Отключение по УРОВ") для существующей схемы АПВ формируется дискретный выходной сигнал “Пуск АПВ в существующую схему”.

Функция АПВ реализована с одним циклом работы и следующими типами контроля (по выбору):

- с контролем отсутствия напряжения на линии (КОН на линии);
- с контролем отсутствия напряжения на шинах (КОН на шинах);
- с контролем синхронизма (КС);
- с контролем наличия напряжения на линии и шинах (КНН);
- с контролем наличия напряжения на шинах (КНН на шинах);
- с контролем наличия напряжения на линии (КНН на линии);
- без контроля ("Слепое" АПВ).

Предусмотрена возможность одновременного использования следующих типов контроля:

- КОН на линии и КС;
- КОН на линии и КНН;
- КОН на шинах и КС;
- КОН на шинах и КНН;
- КОН на линии, КОН на шинах и КС;
- КОН на линии, КОН на шинах и КНН.

При наличии входного сигнала "Вывод контролей БАПВ/АПВ" осуществляется АПВ без контроля ("Слепое" АПВ), если "Слепое" АПВ выбрано в уставках.

Контроль напряжений на линии и шинах осуществляется по фазному/линейному напряжению (в зависимости от выбранного рабочего напряжения в уставках).

Запрет АПВ осуществляется при:

- срабатывании функции УРОВ В1 или В2, реализованной в ПМ РЗА "Діамант";
- ручном отключении ВВ от ключа управления выключателем или дистанционном отключении ВВ;
- ручном или дистанционном включении ВВ на фиксированное время;
- наличии дискретного сигнала "Запрет АПВ";
- неуспешном АПВ присоединения;
- отключении по приему команды №1 АНКА;
- неисправном ВВ (неготовность соответствующего ВВ, отсутствие опертока цепей управления, нормы давления элегаза, обрыв цепи соленоида включения, готовности привода соответствующего ВВ);
- отсутствии разрешения по заданному типу контроля напряжения по истечении времени ожидания готовности АПВ (задается в уставках);
- отсутствии готовности привода (первого высшего (16.5 атм.) давления) по истечении времени ожидания готовности АПВ (задается в уставках);

Характеристики функции автоматического повторного включения соответствуют указанным в таблице 1.3.12.

Таблица 1.3.12 – Характеристики функции АПВ

Наименование параметра	Значение
Уставка по времени действия АПВ, с	0,1 – 30
Дискретность уставки по времени действия АПВ, с	0,1
Уставка по времени блокировки при включении ВВ, с	1 – 360
Дискретность уставки по времени блокировки при включении ВВ, с	1
Уставка по уровню U на линии при КОН на линии, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОН на линии, %	1
Уставка по уровню U на шинах при КОН на линии, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОН на линии, %	1
Уставка по уровню U на шинах при КОН на шинах, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОН на шинах, %	1
Уставка по уровню U на линии при КОН на шинах, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОН на шинах, %	1
Уставка по максимальному уровню U при КС, %	80 – 120
Дискретность уставки по максимальному уровню U при КС, %	1
Уставка по минимальному уровню U при КС, %	40 - 100
Дискретность уставки по минимальному уровню U при КС, %	1
Уставка по предельному углу синхронизма при КС, град.	0 - 180
Дискретность уставки по предельному углу синхронизма при КС, град.	1
Уставка по максимальному уровню U при КНН, %	80 – 120
Дискретность уставки по максимальному уровню U при КНН, %	1
Уставка по минимальному уровню U при КНН, %	40 – 100
Дискретность уставки по минимальному уровню U при КНН, %	1
Уставка по уровню U на шинах при КНН на шинах, %	40 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КНН на шинах, %	1
Уставка по уровню U на линии при КНН на линии, %	40 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КНН на линии, %	1

Функциональная схема АПВ приведена на рисунке 1.3.45, функциональная схема формирования разрешения АПВ приведена на рисунке 1.3.46. Уставки функции АПВ указаны в таблице Б.3 приложения Б.

В ПМ РЗА «Діамант» производится расчет фактического угла сдвига фаз между рабочим напряжением на линии и рабочим напряжением на шинах В1 (В2) в нормальном режиме, где:

рабочее напряжение на линии Улинии – фазное $U_{a(b,c)}$ или линейное $U_{ab(bc,ca)}$ напряжение, в зависимости от выбранного рабочего напряжения и схемы подключения ТН отбора в уставках «Настройки БАПВ/АПВ»;

рабочее напряжение на шинах В1 (В2) Ушин 1(2) - фазное / линейное напряжение, подаваемое от ТН1 (ТН2) отбора и приведенное к уровню соответствующего вторичного напряжения линии коэффициентом ТН1 (ТН2) отбора:

$$\text{Ушин 1(2)} = \text{Улинии} = K_{тн1(2)} \text{ отбора} * \text{Утн1(2) отбора}$$

Значение этого угла отображается в меню «Параметры» как «УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) РАСЧ», а его расчет производится в ПМ РЗА «Діамант» при условии что:

- а) высоковольтный выключатель В1 (В2) "Включен";
- б) в уставках БАПВ В1 (В2) или АПВ В1 (В2) заданы:
 - разрешение от любой защиты;
 - контроль синхронизма;
- в) уровень рабочего напряжения на шинах В1 (В2) и на линии удовлетворяет условию:

$$\text{Макс.уровень } U > (\text{Ушин 1(2)} \ \&\& \ \text{Улинии}) > \text{Мин.уровень } U$$

Для контроля синхронизма, при расчете параметров «УГОЛ СИНХР. ШИН 1 (2)» (отображается в меню «Параметры») и «УГОЛ ПРИ КС_В1 (В2)» (отображается в РАСе при включении В1 (В2) с КС), в ПМ РЗА «Діамант» производится компенсация угла сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах В1 (В2) и рабочим напряжением на линии в нормальном режиме:

$$\text{УГОЛ СИНХР. ШИН 1 (2)} = \varphi - \varphi_{нач.},$$

$$\text{УГОЛ ПРИ КС_В1 (В2)} = |\varphi - \varphi_{нач.}|,$$

где φ - угол сдвига фаз между рабочим напряжением на линии и рабочим напряжением на шинах В1 (В2) в любой момент времени;

$\varphi_{нач.}$ - угол сдвига фаз между рабочим напряжением на линии и рабочим напряжением на шинах В1 (В2) в нормальном режиме.

В зависимости от значения параметра «ВЫБОР УГ. СИНХР ОТБОР» в меню «Эксплуатация» предусмотрена возможность выбора значения $\varphi_{нач.}$:

- 1) если «ВЫБОР УГ. СИНХР ОТБОР» задан «УСТАВКА», то

$$\varphi_{нач.} = \text{«УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) ОТБОР» (уставка в настройках БАПВ/АПВ)}$$

- 2) если «ВЫБОР УГ. СИНХР ОТБОР» задан «РАСЧЕТН.», то

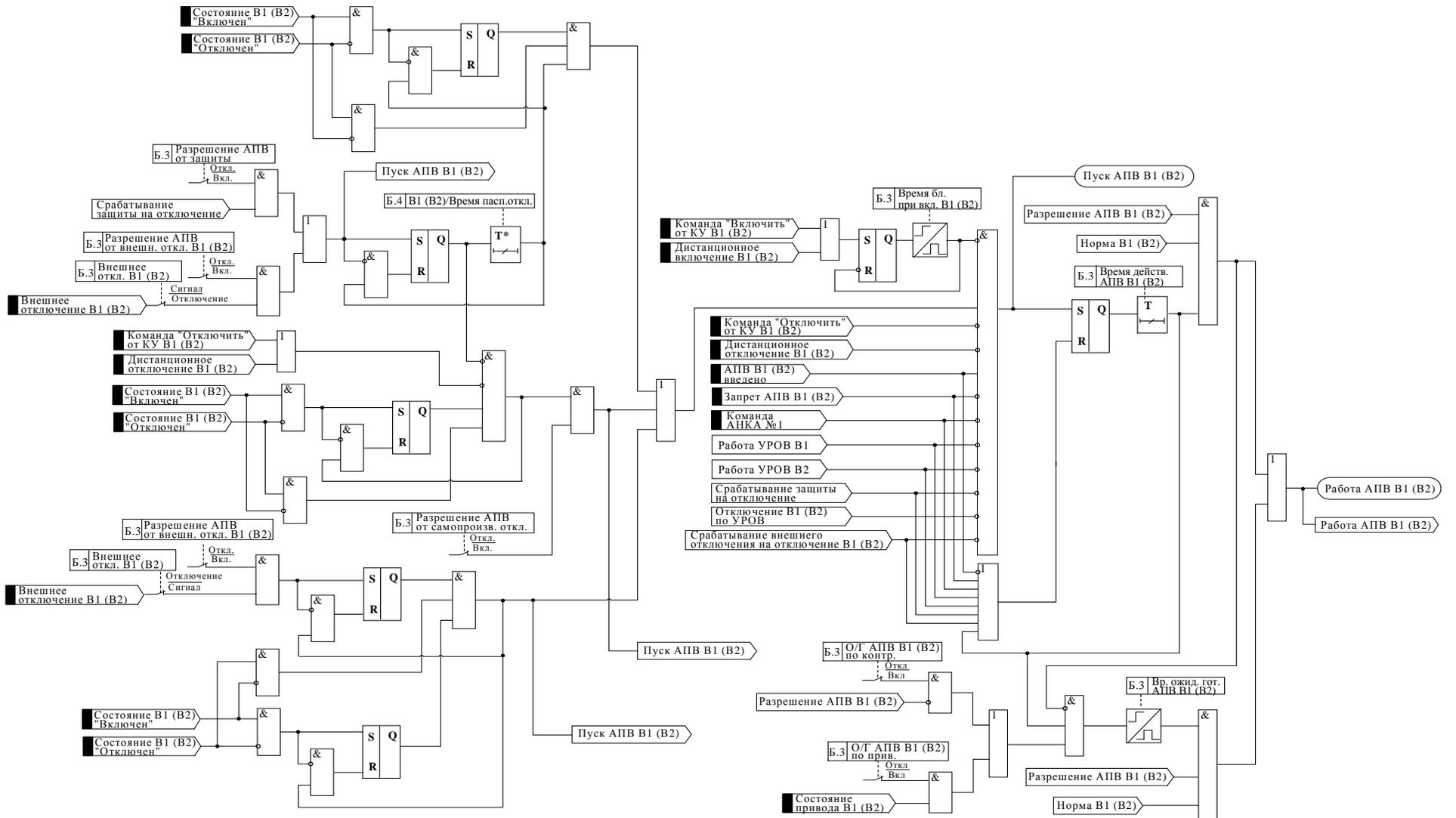
$$\varphi_{нач.} = \text{«УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) РАСЧ» (рассчитанный в ПМ РЗА «Діамант»)}$$

ВНИМАНИЕ!!! Если в меню «Эксплуатация» параметр «ВЫБОР УГ. СИНХР ОТБОР» задан «УСТАВКА», то при выборе значения уставки «УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) ОТБОР» в настройках БАПВ/АПВ необходимо учесть, что:

- 1) если вектор рабочего напряжения на линии опережает вектор рабочего напряжения на шинах В1 (В2) в нормальном режиме, то в уставках «Настройки БАПВ/АПВ» значение «УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) ОТБОР» необходимо задавать со знаком «+»;

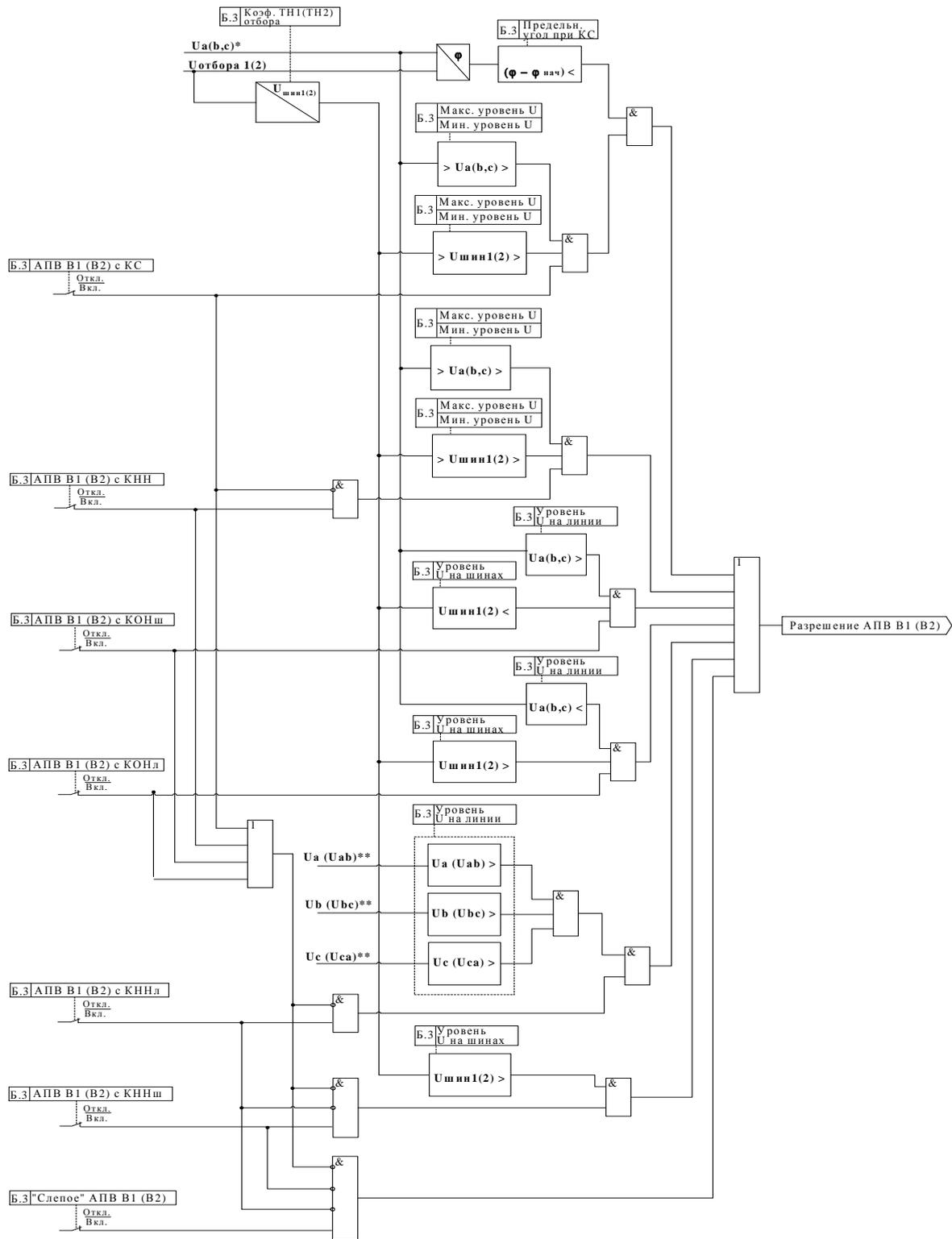
2) если вектор рабочего напряжения на линии отстает от вектора рабочего напряжения на шинах В1 (В2) в нормальном режиме, то в уставках «Настройки БАПВ/АПВ» значение «УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) ОТБОР» необходимо задавать со знаком «-».

Примечание: Так как расчет «УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) РАСЧ» производится в ПМ РЗА «Діамант» независимо от значения параметра «ВЫБОР УГ. СИНХР ОТБОР» в меню «Эксплуатация», то при соблюдении условий **а – в**, он может использоваться при наладке ПМ РЗА «Діамант» как критерий правильного выбора значения уставки «УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) ОТБОР» в настройках БАПВ/АПВ. При этом значение «УГОЛ СИНХР. ШИН 1 (2)» в меню «Параметры» фактически будет равно нулю.



T* - удвоенное паспортное время отключения V1 (B2)

Рисунок 1.3.45 - Функциональная схема автоматического повторного включения



*) $U_a(b,c)$ - рабочее напряжение линии (или U_{ab} ($bс, са$), в зависимости от выбранного рабочего напряжения в уставках и схемы подключения ТН1(ТН2) отбора);
 **) для АПВ с КНН на линии используются фазные напряжения U_a, U_b, U_c или линейные напряжения U_{ab}, U_{bc}, U_{ca} (в зависимости от выбранного рабочего напряжения в уставках);
 $U_{отбора 1(2)}$ - напряжение, подаваемое от ТН1(ТН2) отбора;
 $U_{шин 1(2)}$ - рабочее напряжение шин В1(В2);
 φ - угол сдвига фаз между рабочим напряжением на линии и рабочим напряжением на шинах В1(В2) в бестоковую паузу;
 $\varphi_{нач}$ - угол сдвига фаз между рабочим напряжением на линии и рабочим напряжением на шинах В1(В2) в нормальном режиме (рассчитанный в ПИМ РЗА "Дамант" "УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) РАСЧ" или заданный в уставках "Настройки БАПВ/АПВ" "УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) ОТБОР", в зависимости от выбранного в меню "Эксплуатация" параметра "ВЫБОР УГ. СИНХР ОТБОР")

Рисунок 1.3.46 - Функциональная схема формирования разрешения АПВ

1.3.10 Резервирование отказа выключателя (УРОВ)

Функция УРОВ запускается при срабатывании защит на отключение или по входному сигналу "Отключение по УРОВ" (если в уставках выбрано действие на отключение ВВ). Начало пуска циклограммы соответствует моменту выдачи команды отключения или приходу входного сигнала "Отключение по УРОВ" (если в уставках выбран пуск функции УРОВ в ПМ РЗА «Діамант»). Отказ выключателя определяется по токам фаз А, В и С и по состоянию РПВ (если в уставках введен контроль РПВ в УРОВ). Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Работа УРОВ в схему ДЗШ" приведена на рисунке 1.3.47, длительность сигнала "Работа УРОВ в схему ДЗШ" определяется временем наличия тока.

В УРОВ ПМ РЗА реализована возможность выдачи повторной команды отключения (если в уставках УРОВ введено разрешение выдачи п/к).

Для обеспечения совместимости с действующими схемами УРОВ в ПМ РЗА "Діамант" реализованы 2 варианта формирования сигнала пуска существующей схемы УРОВ по срабатыванию защит на отключение:

- без контроля тока (параметр "Контроль тока суц. УРОВ" - ОТКЛЮЧЕН в меню "Эксплуатация");
- с контролем тока (параметр "Контроль тока суц. УРОВ" - ВКЛЮЧЕН в меню "Эксплуатация").

Длительность сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему" без контроля тока определяется необходимым временем пуска существующей схемы УРОВ (рисунок 1.3.48 а) и задается в программе настройки логики.

Длительность сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему" с контролем тока определяется временем наличия тока. Уровень тока отказавшего выключателя задается в меню "Эксплуатация" (рисунок 1.3.48 б).

В ПМ РЗА "Діамант" реализовано формирование сигнала "Контроль тока существующего УРОВ", длительность сигнала определяется временем наличия тока, уровень тока задается в меню "Эксплуатация" (рисунок 1.3.48 а, 1.3.48 б).

Характеристики функции УРОВ соответствуют указанным в таблице 1.3.13.

Таблица 1.3.13 – Характеристики функции УРОВ

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок по фазному току для пуска УРОВ, А	0,02 – 100
Дискретность уставок по фазному току, А	0,01
Выдержка УРОВ, с	0,01 – 1
Интервал времени до выдачи повторной команды "ОТКЛ", с	0,01 – 2
Длительность повторной команды "ОТКЛ", с	0,01 – 1
Дискретность временных уставок, с	0,01

Функциональная схема функции УРОВ приведена на рисунке 1.3.49. Уставки функции УРОВ указаны в таблице Б.3 приложения Б.

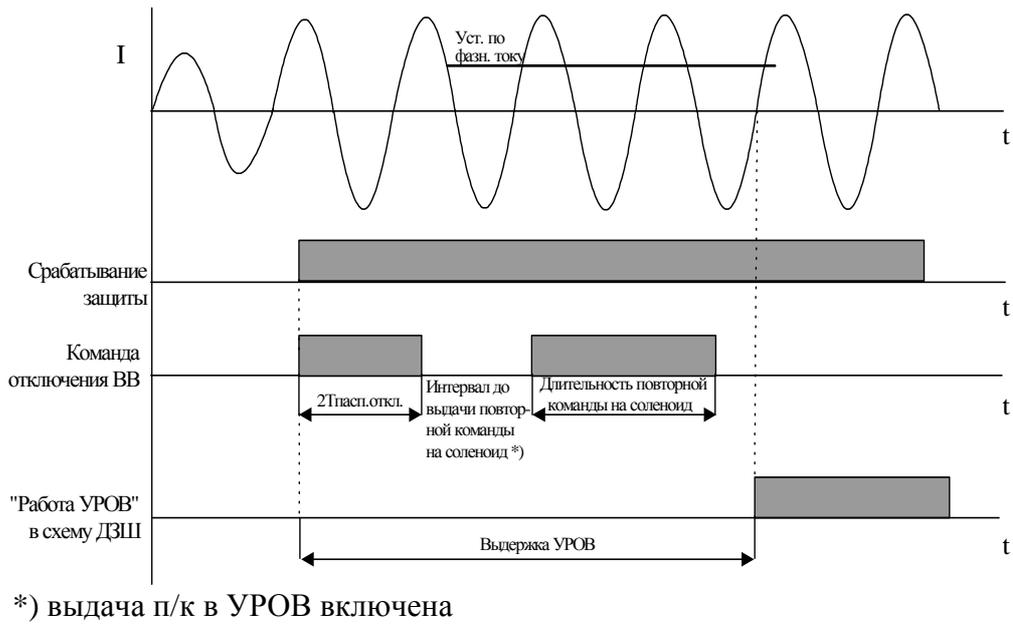


Рисунок 1.3.47 - Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Работа УРОВ в схему ДЗШ"

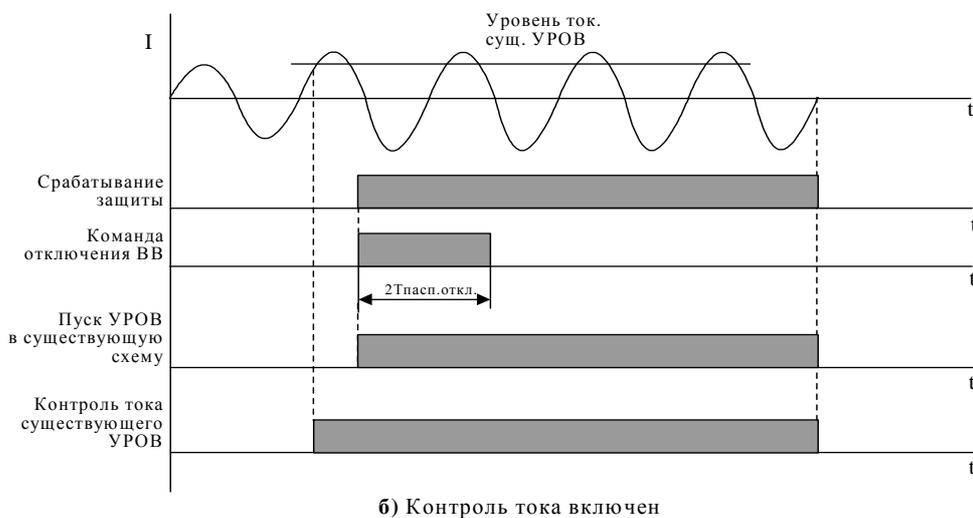
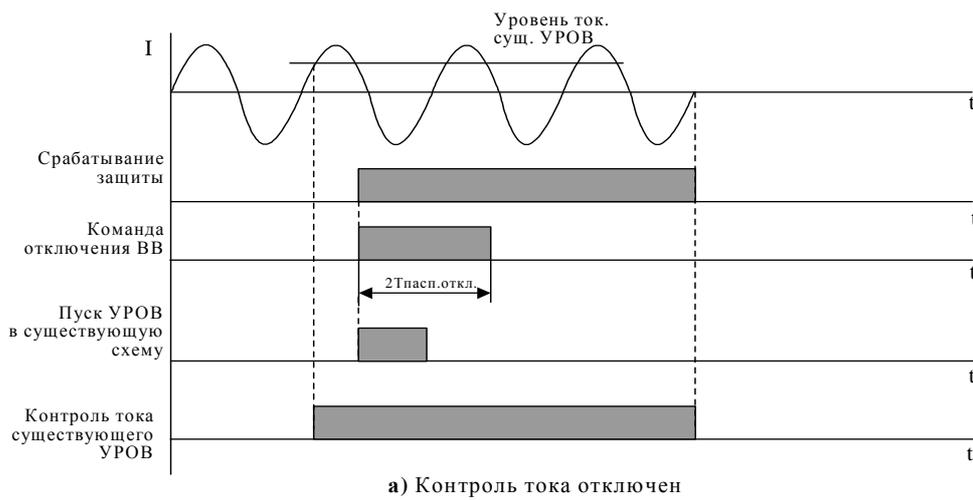
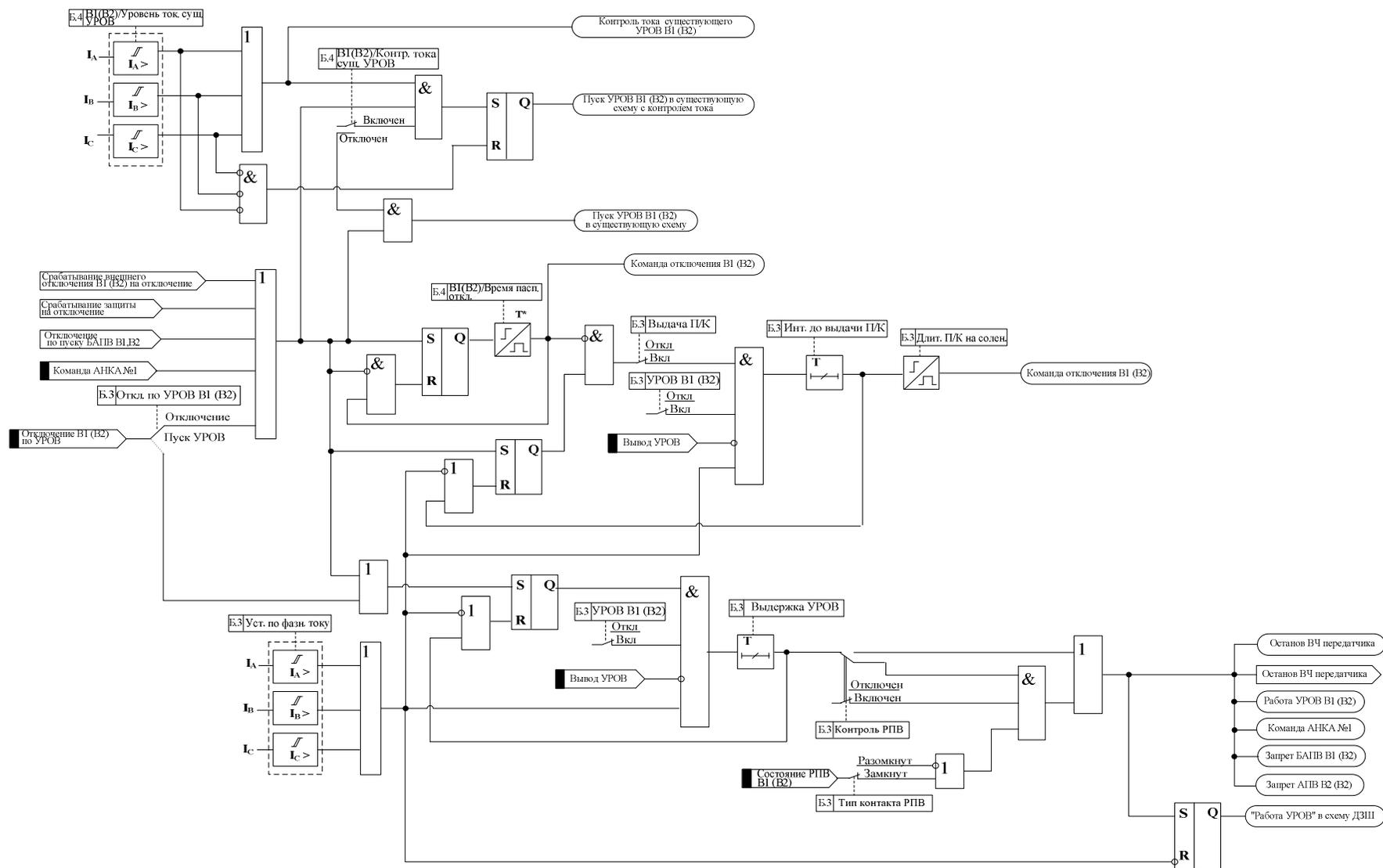


Рисунок 1.3.48 - Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему"



I_A, I_B, I_C - фазные токи В1 (В2);
 T^* - удвоенное паспортное время отключения В1 (В2)

Рисунок 1.3.49 - Функциональная схема УРОВ

1.3.11 Управление высоковольтным выключателем

Отключение обоих ВВ предусмотрено в следующих случаях:

- при срабатывании собственных защит;
- при наличии внешних сигналов ("Пуск БАПВ В1, В2", "Команда №1 АНКА").

При ручном отключении от ключа управления соответствующего высоковольтного выключателя (если в меню "Эксплуатация" введена функция "Отключение от КУ") или наличии сигналов "Дистанционное отключение В1", "Дистанционное отключение В2", "Внешнее отключение В1", "Внешнее отключение В2", "Отключение по УРОВ В1", "Отключение по УРОВ В2" отключается соответствующий выключатель.

Выполнение команды "ОТКЛ" контролируется по состоянию блок-контактов выключателя "Включен", "Отключен" и по исчезновению входных фазных токов. Длительность команды отключения равна удвоенному паспортному времени отключения соответствующего выключателя, заданному в эксплуатационных параметрах ПМ РЗА, приведенных в таблице Б.4 приложения Б.

По факту срабатывания защит "на отключение" формируются выходные дискретные сигналы ПМ РЗА "Аварийная сигнализация", а при работе защит "на сигнал" и по факту смены группы уставок формируется сигнал "Предупредительная сигнализация". Длительность сигналов задается в программе настройки логики.

По факту отключения высоковольтных выключателей (кроме ручного или дистанционного отключения) формируются выходные дискретные сигналы ПМ РЗА "Аварийное отключение В1" "Аварийное отключение В2" соответственно.

Включение выключателя предусмотрено:

- в цикле БАПВ (при наличии функции);
- в цикле АПВ (при наличии функции);
- при наличии команды включения от ключа управления соответствующего выключателем (если в меню "Эксплуатация" введена функция "Включение от КУ");
- дистанционно по цифровому каналу.

Предусмотрена функция контроля при ручном включении ВВ.

Функция реализована со следующими типами контроля (по выбору):

- с контролем отсутствия напряжения на линии (КОН на линии);
- с контролем отсутствия напряжения на шинах (КОН на шинах);
- с контролем синхронизма (КС).

Предусмотрена возможность одновременного использования КОН на линии, КОН на шинах и КС. Выбор контроля производится уставками. При наличии входного сигнала "Выход КОН/КС для включения ВВ от КУ" включении ВВ от ключа управления осуществляется без контролей.

В случае выполнения условий соответствующего контроля при ручном включении ВВ или включении ВВ от ключа управления без контролей, формируется выходной дискретный сигнал "Разрешение включения от КУ".

Характеристики функции контроля при ручном включении ВВ соответствуют указанным в таблице 1.3.14.

Выполнение команды "ВКЛ" контролируется по состоянию блок-контактов выключателя "Включен", "Отключен". Длительность команды включения равна удвоенному паспортному времени включения выключателя, заданному в эксплуатационных параметрах ПМ РЗА (таблица Б.4 приложения Б).

Состояние выключателя отображается сигналами "Индикация "ВВ включен", "Индикация "ВВ отключен". Отключение выключателя (кроме ручного или дистанционного отключения) сопровождается миганием сигнала "Индикация "ВВ отключен" (если в меню "Эксплуатация" введена функция "Мигающая индикация зеленая"), которое квитируется ключом управления "Отключение от КУ" или сигналом "Квितिование мигания индикации состояния ВВ". Включение выключателя (кроме ручного или дистанционного включения) сопровождается миганием сигнала "Индикация "ВВ включен" (если в меню "Эксплуатация"

введена функция "Мигающая индикация красная"), которое квитируется ключом управления "Включение от КУ" или сигналом "Квितिрувание мигания индикации состояния ВВ".

Исключена возможность многократного включения выключателя на короткое замыкание. Параметры защиты от "прыганья", "Время блокировки ручного включения" и "Время контроля ручного включения" задаются в эксплуатационных параметрах ПМ РЗА (таблица Б.4 приложения Б).

Состояние цепей управления выключателя определяется по внешним сигналам (при наличии) "Состояние опертока цепей управления" ("Нет опертока"), "Состояние привода" ("Привод не готов"), "Контроль элегаза" ("Ненорма элегаза"), "Готовность выключателя" ("Неготовность ВВ"), Контроль цепи отключения (1 соленоид)", "Контроль цепи отключения (2 соленоид)" ("Неисправность цепи отключения"), "Контроль цепи включения" ("Неисправность цепи включения").

Функциональная схема управления высоковольтным выключателем приведена на рисунке 1.3.50.

Для согласования с существующими схемами РЗА и использования имеющихся аппаратных средств объекта защиты в ПМ РЗА "Диамант" реализованы различные способы формирования входного сигнала " Автоматическое ускорение при включении ":

1 При подключении к дискретному входу ПМ РЗА "Автоматическое ускорение при включении" цепи сигнала со схемы формирования сигнала переднего фронта команды включения ВВ необходимо уставку "Контр. врем. ввода АУ" установить в состояние "ВВЕДЕН".

2 При подключении к дискретному входу ПМ РЗА "Автоматическое ускорение при включении" цепи сигнала срабатывания существующего реле ускорения с собственным временем, необходимо уставку "Контр. врем. ввода АУ" установить в состояние "ВЫВЕДЕН".

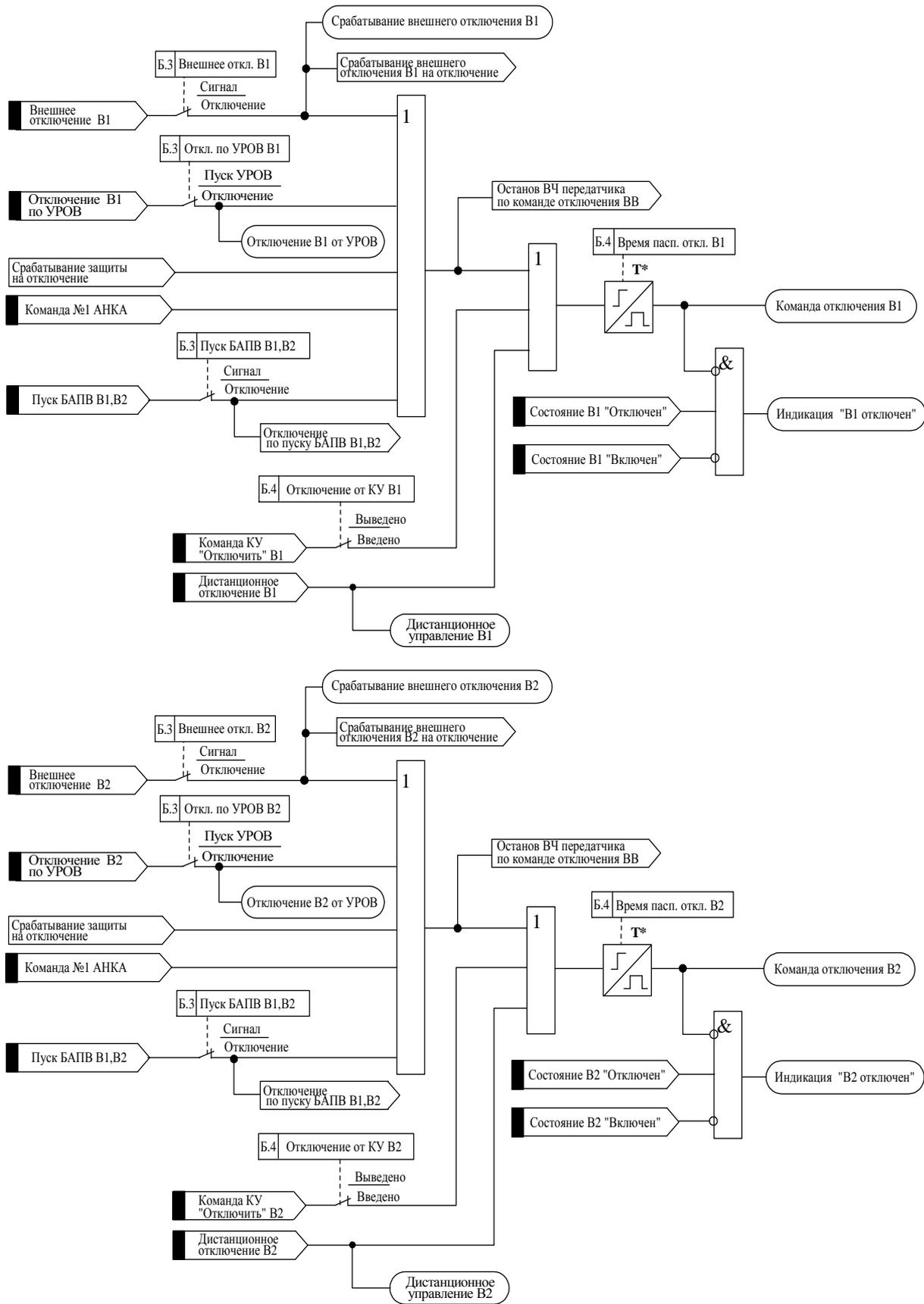
Выбор реализуемого способа осуществляется как на стадиях разработки проекта, так и при наладке.

Функция автоматического ускорения реализована с контролем отсутствия напряжения на линии (задается уставкой).

Временная циклограмма формирования сигнала "Автоматическое ускорение" приведена на рисунке 1.3.51. Функциональная схема формирования внутреннего логического сигнала "Автоматическое ускорение" приведена на рисунке 1.3.52.

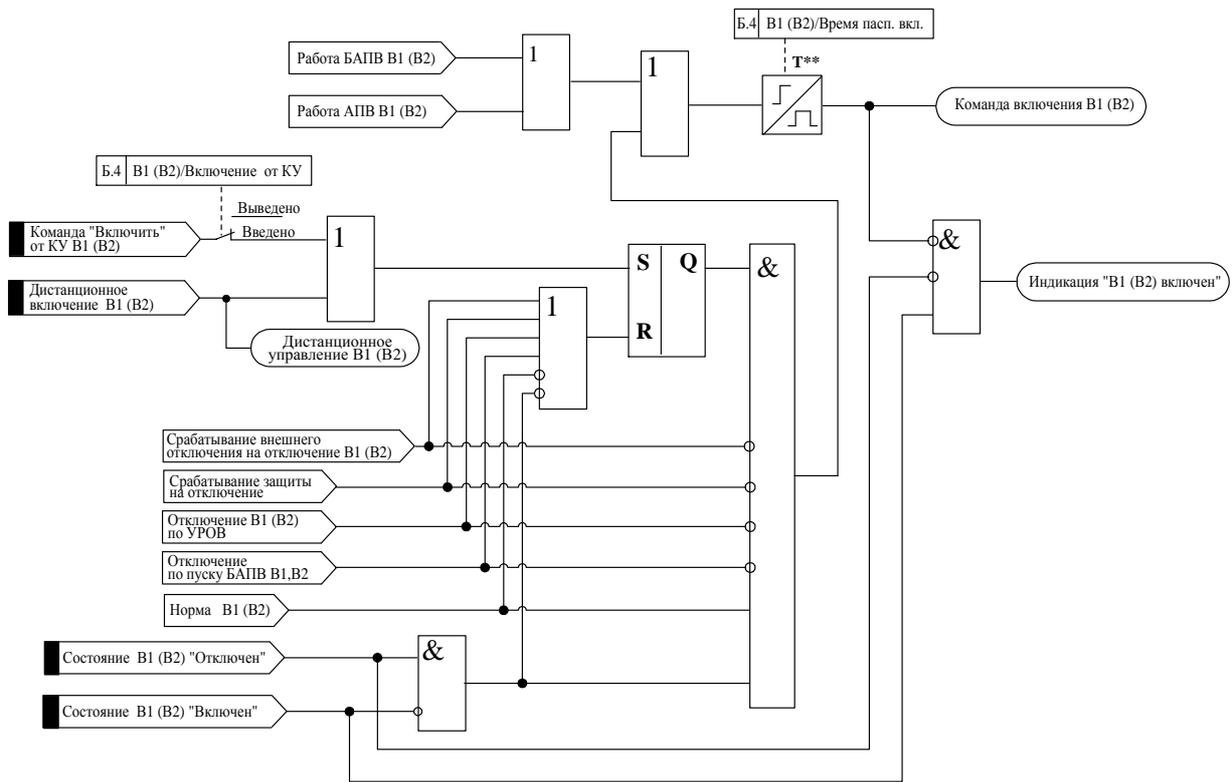
Таблица 1.3.14 – Характеристики функции контроля при ручном включении ВВ

Наименование параметра	Значение
Уставка по уровню U на линии при КОИ на линии, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОИ на линии, %	1
Уставка по уровню U на шинах при КОИ на линии, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОИ на линии, %	1
Уставка по уровню U на шинах при КОИ на шинах, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОИ на шинах, %	1
Уставка по уровню U на линии при КОИ на шинах, %	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОИ на шинах, %	1
Уставка по максимальному уровню U при КС, %	80 – 120
Дискретность уставки по максимальному уровню U при КС, %	1
Уставка по минимальному уровню U при КС, %	40 - 100
Дискретность уставки по минимальному уровню U при КС, %	1
Уставка по предельному углу синхронизма при КС, град.	0 - 180
Дискретность уставки по предельному углу синхронизма при КС, град.	1



T* - удвоенное паспортное время отключения B1 (B2)

Рисунок 1.3.50 - Функциональная схема управления ВВ



T** - удвоенное паспортное время включения В1 (В2)

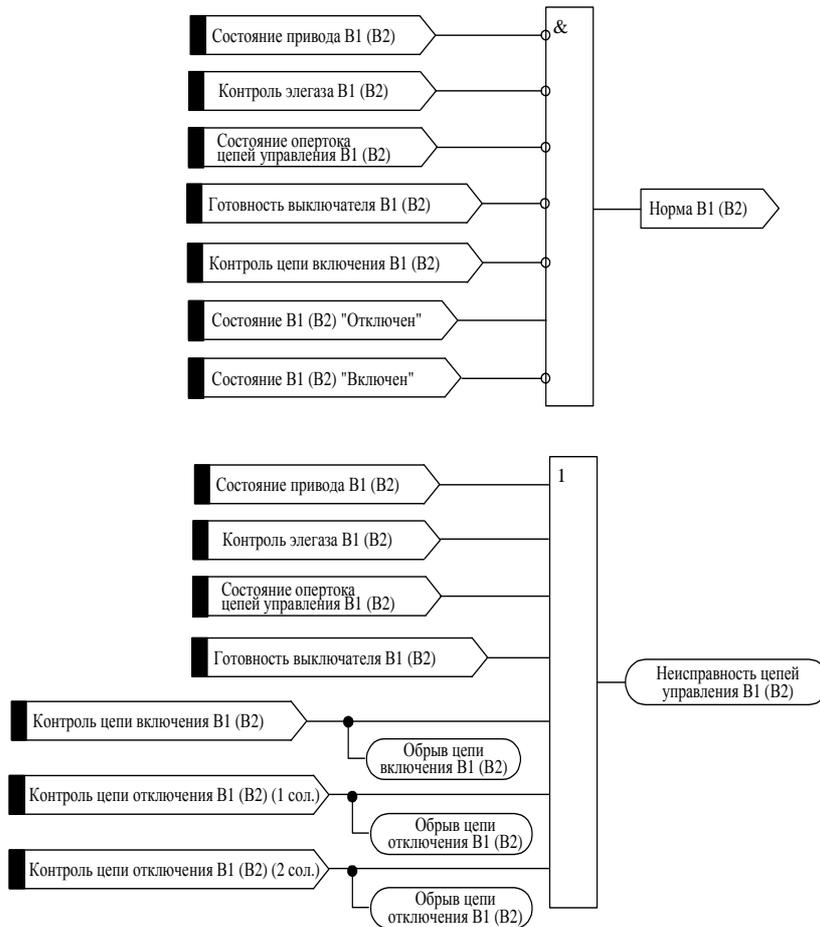


Рисунок 1.3.50 - Продолжение

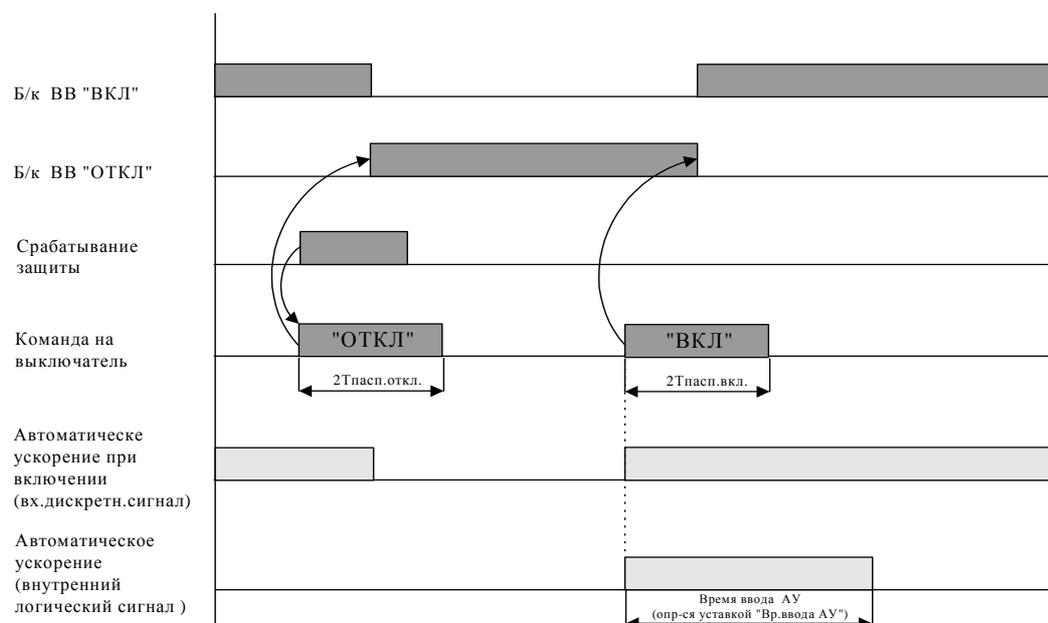
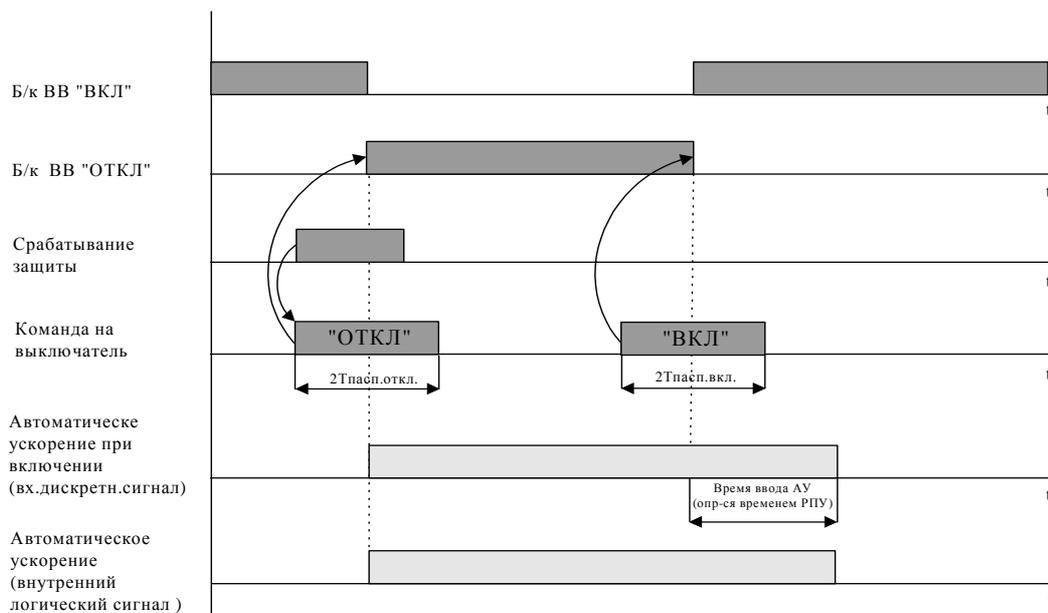
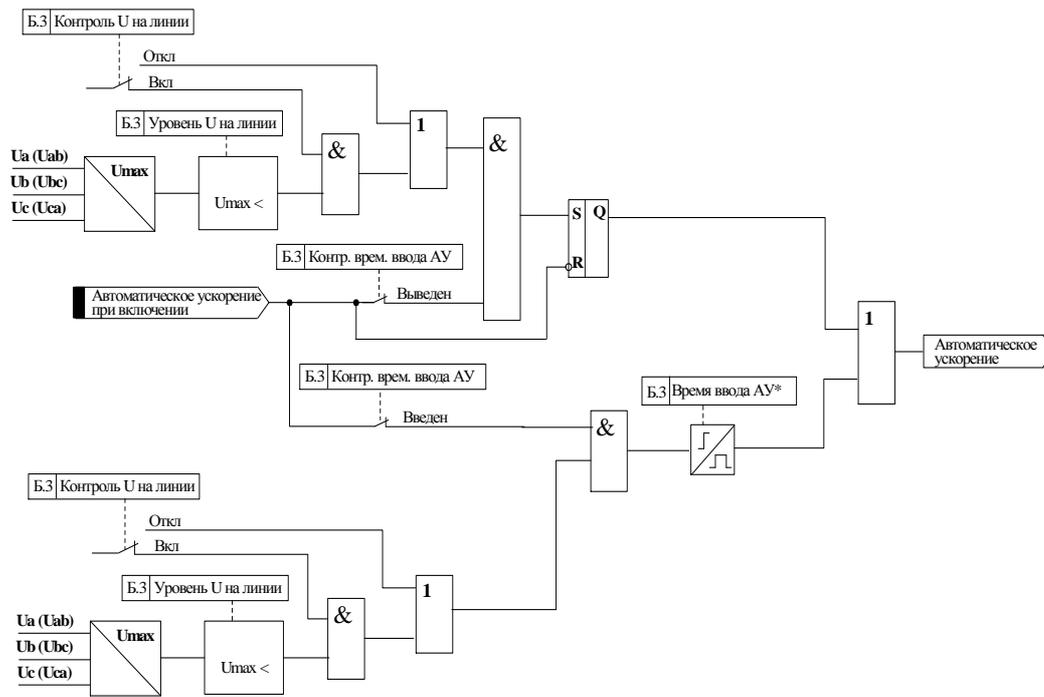


Рисунок 1.3.51 - Временная циклограмма формирования сигнала "Автоматическое ускорение"



Ua,b,c - фазные напряжения линии (или Uab, bc, ca - в зависимости от выбранного рабочего напряжения в уставках "Настройки БАПВ/АПВ");
 Umax - максимальное фазное (линейное) напряжение линии;
 Время ввода АУ* - для ДЗ используется таймер времени с уставкой "Время ввода АУ ДЗ",
 - для токовых защит таймер времени с уставкой "Вр. ввода АУ ток.защ."

Рисунок 1.3.52 – Функциональная схема формирования внутреннего логического сигнала "Автоматическое ускорение"

1.3.12 Прием и выдача команд телеотключения, телеускорения

Предусмотрен прием/выдача команд телеотключения (команда №1) и телеускорения (команда №2, команда №3, команда №14).

По приему команды №1 производится отключение обоих ВВ с запретом БАПВ и АПВ, реализованных в ПМ РЗА, а также формирование выходных сигналов "Запрет БАПВ", "Запрет АПВ".

По приему команды №2 проверяется наличие пуска 1-й, 2-й ступени ДЗ (выбирается уставкой "Телеускорение" в ступени ДЗ) или 1-й - 3-й направленной ступени ТЗНП (выбирается уставкой "Телеускорение" в ступени ТЗНП) и производится отключение выключателей с пуском БАПВ.

По приему команды №3 проверяется наличие пуска 1-й, 2-й ступени ДЗ (выбирается уставкой "Телеускорение" в ступени ДЗ) или 1-й - 3-й направленной ступени ТЗНП (выбирается уставкой "Телеускорение" в ступени ТЗНП) и производится отключение выключателей с пуском БАПВ.

По приему команды №14 ускоряется соответствующая направленная ступень ТЗНП.

Для реализации ускорения ступеней ДЗ МФ командой №2 и командой №3 предусмотрены соответствующие уставки "Прием команд Т.У." (таблица Б.3 приложения Б), аналогично для реализации ускорения ступеней ТЗНП командами №2, №3, №14 предусмотрены соответствующие уставки "Прием команд Т.У.".

Время действия по каждой входной команде АНКА задается в программе настройки логики.

Пуск команды №1 производится по срабатыванию защит с автоматическим ускорением, срабатыванию защиты от неполнофазного режима и по работе УРОВ.

Пуск команды №2 производится по срабатыванию резервных защит линии на отключение.

Пуск команды № 14 производится от пускового органа соответствующей направленной ступени ТЗНП (задается уставкой "Пуск телеускорения" в ступени ТЗНП). Снимается команда №14 по возврату пускового органа соответствующей ступени ТЗНП.

Длительность выходных сигналов "Команда АНКА №1", "Команда АНКА №2" задается в программе настройки логики.

На базе пускового органа 3-ей ступени ТЗНП (должна быть введена в работу) реализована логика реверса приема команды №2, №3, №14 в ТЗНП, пуска команды №14 от ТЗНП (задается уставками), на время блокировки, задаваемое в уставках.

Функциональная схема формирования сигналов приема/пуска телеускорения приведена на рисунке 1.3.53. Уставки телеускорения указаны в таблице Б.3 приложения Б.

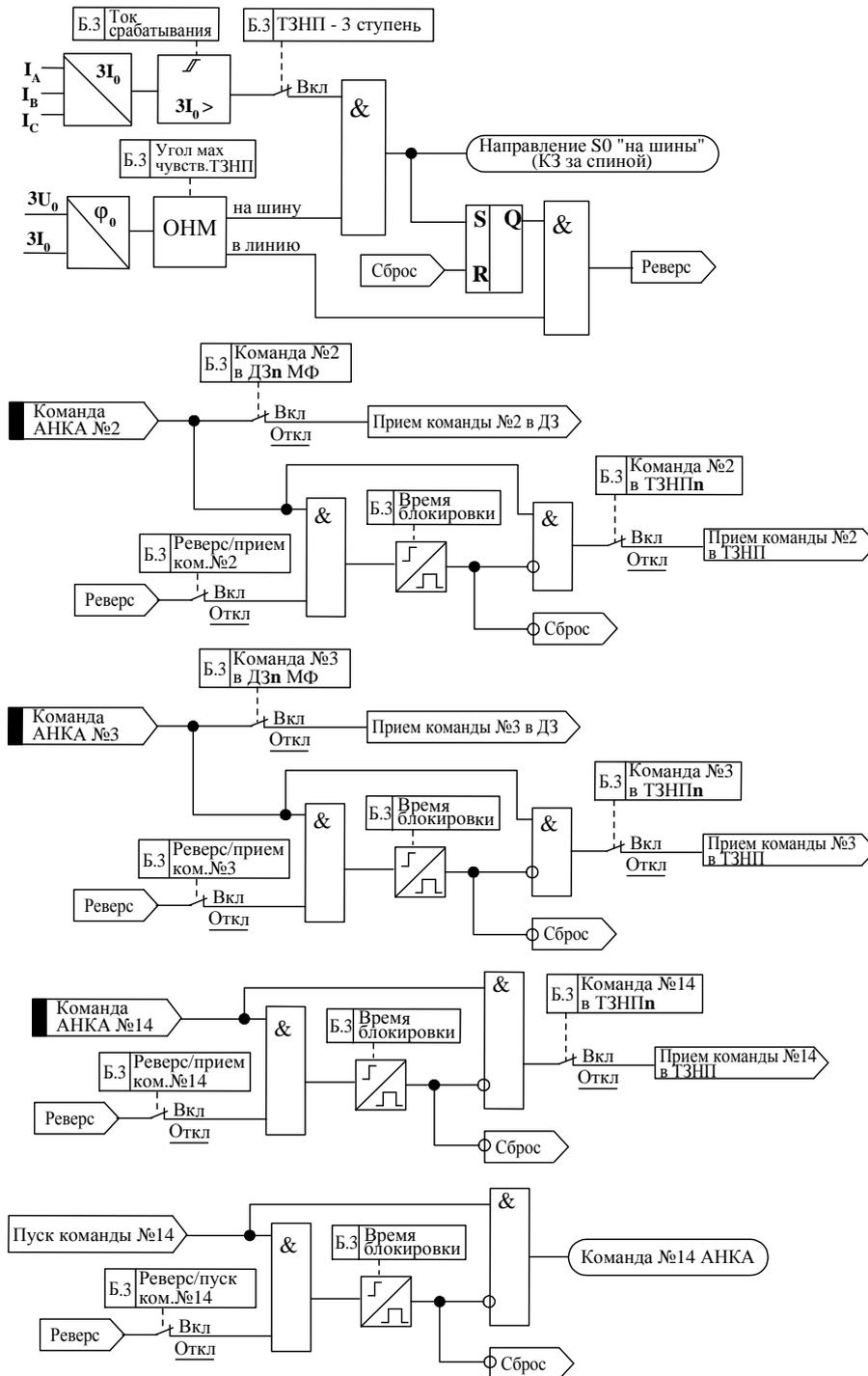


Рисунок 1.3.53 – Функциональная схема формирования сигналов приема/пуска телеускорения

1.4 Состав

Состав ПМ РЗА приведен в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1- Состав ПМ РЗА

Функциональное обозначение узлов	Назначение и основные характеристики	Обозначение модуля
ЦП	Процессорная плата 1: - микропроцессор; - ОЗУ – 1 Гбайт; - Flash – 2 Гбайт; Процессорная плата 2: - микропроцессор; - ОЗУ – 2 Гбайт; - Flash – 32 Гбайт; - контроллер канала Ethernet	Процессорная плата
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь. Количество двухполярных аналоговых входов - 32. Разрядность – 16	Модуль MSM
ФМ	Формирователь магистрали	
ЭНЗУ	Емкость – 2 Мбайт	
RS232-opto	Оптическая развязка канала USB. Электрическая прочность изоляции развязки – 0,5 кВ	
RS485-opto	Оптическая развязка канала RS-485. Электрическая прочность изоляции развязки – 0,5 кВ	
ИП	Источник питания. Первичное напряжение – \approx 220 В (110 В) Вторичное напряжение – 5В. Мощность источника – 30 Вт	
КР	Клавиатура. Количество клавиш – 13 шт.	Клавиатура
LCD	Жидкокристаллический индикатор	Модуль LCD
	Светодиодные индикаторы - 18 шт.	
ПСТ	Преобразователь сигналов тока	Модуль ПСТН
ПСН	Преобразователь сигналов напряжения	
DI	Гальванически развязанные дискретные входы сигналов постоянного тока 176 - 242 В (87 – 121 В)	Модуль DIO16FB
DO	Гальванически развязанные электронные коммутаторы дискретных выходных сигналов постоянного тока 24 - 242 В, 1А	
БЭК	Гальванически развязанные силовые электронные коммутаторы постоянного тока 24-242 В, 5 А и реле выходного сигнала постоянного тока 220 В (110В), 0,4 А "Отказ ПМ РЗА"	

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Конструкция

Конструкция ПМ РЗА представляет собой сварной корпус, внутри которого крепятся направляющие для установки модулей. Модули между собой соединяются плоским шлейфом. Каждый модуль конструктивно и функционально законченное устройство с торцевыми внешними разъемами, которые через окна на задней стенке корпуса выходят наружу. Со стороны шлейфов модули фиксируются планками. Передняя панель корпуса съемная. На ней установлен модуль LCD со светодиодами и клавиатурой с передней стороны. Передняя панель к корпусу крепится 4-мя винтами.

Корпус ПМ РЗА обеспечивает степень защиты IP40 по ГОСТ 14255-69 и ГОСТ 14254 – 96.

Открытие передней 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 USB, RS – 485, Ethernet.

Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА приведен на рисунке 1.5.1.

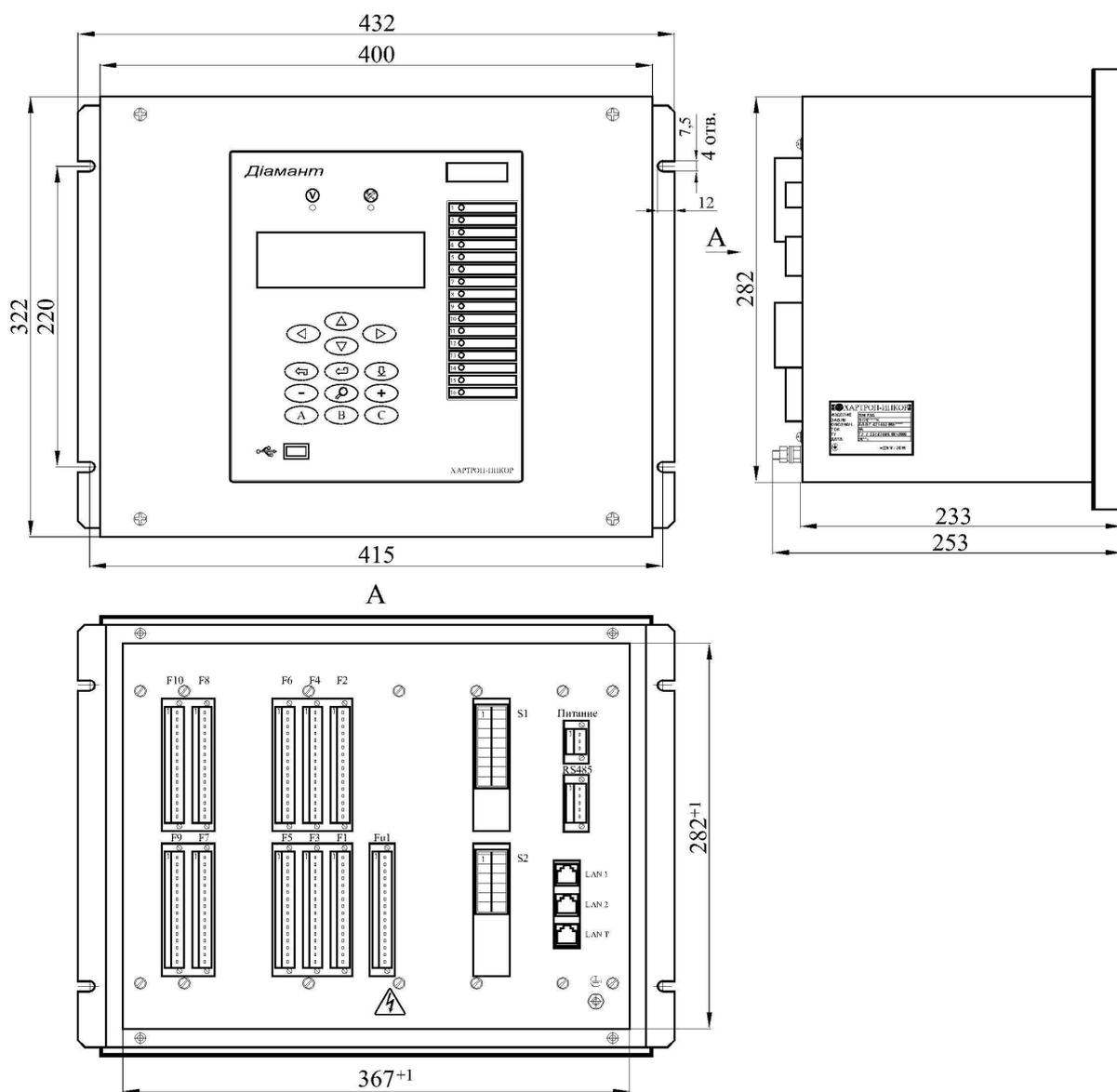
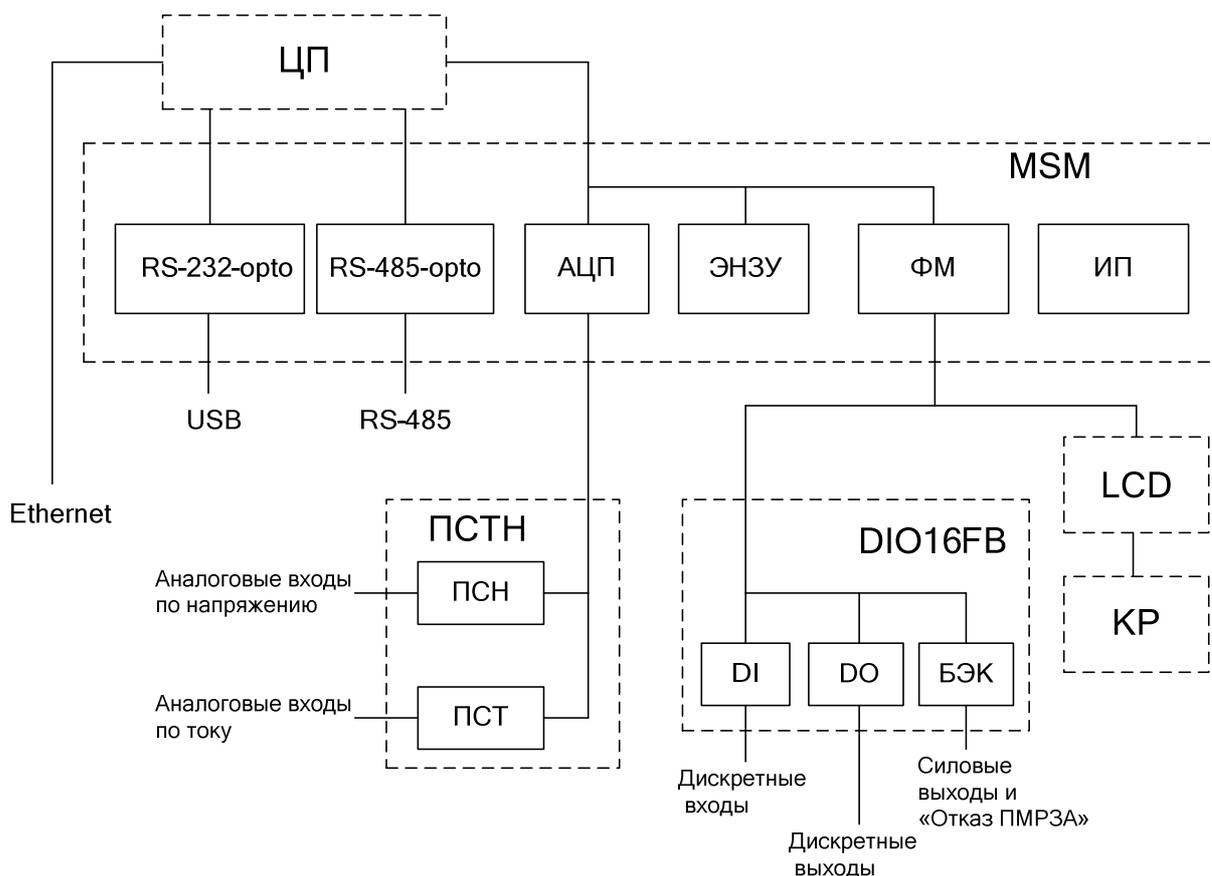


Рисунок 1.5.1 – Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА

В корпусе устанавливаются модули MSM, ПСТН, DIO16FB. На переднюю панель выведен разъем канала USB (для подключения к ПК с сервисным ПО), клавиатура, жидкокристаллический индикатор со светодиодной подсветкой и 18 светодиодных индикаторов. На заднюю панель вынесены контактные колодки-разъемы для подключения первичного питания и внешних сигнальных цепей ПМ РЗА. На этой же поверхности находятся 5-ти контактная колодка-разъем для подключения по каналу RS-485 и разъемы для подключения к сети Ethernet.

Структурная схема ПМ РЗА приведена на рисунке 1.5.2.



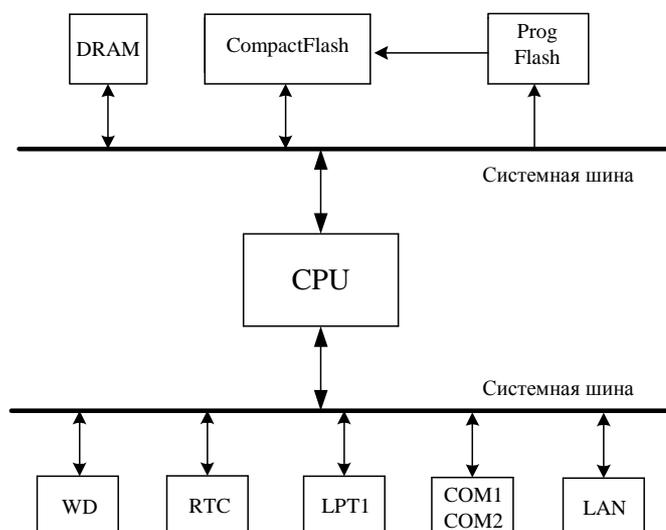
ЦП	– центральный процессор
LCD	– модуль LCD (матричный жидкокристаллический индикатор, светодиодные индикаторы)
КР	– клавиатура
АЦП	– аналого-цифровой преобразователь
ПСН	– преобразователь сигналов напряжения
ПСТ	– преобразователь сигналов тока
ЭНЗУ	– энергонезависимое запоминающее устройство
ФМ	– формирователь магистрали
DI	– блок гальванически развязанных дискретных входов
БЭК	– блок гальванически развязанных силовых электронных коммутаторов и реле "Отказ ПМ РЗА"
DO	– блок гальванически развязанных электронных коммутаторов дискретных выходных сигналов
RS232-opto	– оптическая развязка канала USB
RS485-opto	– преобразователь RS-232 в RS-485

Рисунок 1.5.2 - Структурная схема ПМ РЗА

1.5.2 Процессорная плата. Центральный процессор

Центральный процессор обеспечивает выполнение вычислительных операций по обработке данных и осуществляет функцию 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 – вычислитель
- WD – сторожевой таймер
- RTC – часы реального времени
- LPT1 – контроллер параллельной шины
- COM1, COM2 – контроллер последовательных каналов RS-232
- LAN – контроллер канала Ethernet

Рисунок 1.5.3 - Структурная схема платы ЦП

CompactFlash предназначен для хранения основного и тестового ПО.

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 обеспечивают счет суточного времени и календаря.

Контроллеры последовательных каналов RS-232 COM1,2 предназначены для 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.

Процессорная плата 2 обеспечивает работу по каналам Ethernet по протоколу IEC 61850-8-1 (MMS, GOOSE), протоколу резервирования МЭК 62439-3 PRP (Parallel Redundancy Protocol).

1.5.3 Модуль MSM.

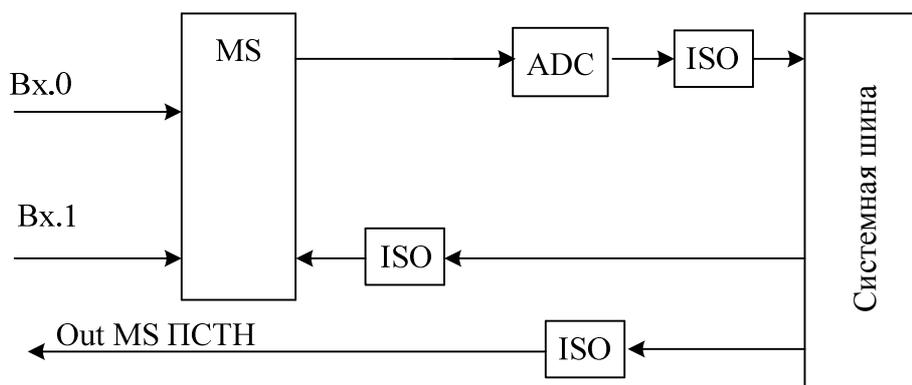
1.5.3.1 В состав модуля MSM входят следующие узлы:

- 16-ти разрядный АЦП;
- ЭНЗУ объемом 2 Мбайта;
- формирователь магистрали для обмена данными с модулями DIO16FB и LCD;
- узел управления модулями ПСТН;
- оптическая развязка канала USB;
- преобразователь RS-232 в RS-485;
- источник питания;
- монитор напряжения батарейки ЭНЗУ.

1.5.3.2 Аналого-цифровой преобразователь

АЦП представляет собой устройство преобразования аналоговых сигналов в цифровой вид.

Структурная схема узла АЦП приведена на рисунке 1.5.4.



- MS – аналоговый мультиплексор выходов модулей ПСТН
 ADC – аналого-цифровой преобразователь
 ISO – гальваническая развязка
 Out MS ПСТН – сигналы управления мультиплексорами модулей ПСТН

Рисунок 1.5.4 – Структурная схема узла АЦП

АЦП связан с источниками аналоговых сигналов через разъем, к которому подключаются выходы модулей ПСТН. Запуск преобразования АЦП и чтение цифрового значения преобразованного сигнала выполняется процессором через системную шину.

На АЦП может подаваться до 32 аналоговых сигналов с модуля ПСТН.

Цифровая и аналоговая части АЦП гальванически изолированы от системной шины с помощью развязок ISO.

1.5.3.3 Энергонезависимое запоминающее устройство

В качестве запоминающего устройства используются микросхемы статической памяти SRAM емкостью 2 Мбайта с внешним питанием от батарейки, при отсутствии питания прибора. Доступ к ЭНЗУ выполняется процессором через системную шину с использованием режима обменов с Expanded Memory стандартной ISA-шины. При включенном питании ПМ РЗА ЭНЗУ запитывается от вторичного источника питания. При выключенном питании ПМ РЗА - от батарейки. Срок сохранности информации в ЭНЗУ при выключенном питании ПМ РЗА составляет не менее 6-ти лет.

1.5.3.4 Формирователь магистрали.

На модуле MSM находится формирователь магистрали, через которую ведется обмен данными с модулями DIO16FB и LCD.

1.5.3.5 Монитор напряжения батарейки

Монитор напряжения резервной батарейки выполняет контроль величины напряжения U_{bat} на контактах батарейки питания ЭНЗУ. При снижении напряжения ниже допустимого значения ($U_{bat} < 2.0$ В) монитор формирует соответствующий сигнал, который доступен процессору для чтения через системную шину.

1.5.3.6 Оптическая развязка канала USB

Обеспечивает оптическую развязку полного набора цепей стандартного канала USB. Скорость обмена - до 115 кБод.

1.5.3.7 Преобразователь канала RS-232 в RS-485 с оптической развязкой

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

1.5.3.8 Источник питания

Источник питания предназначен для питания цифровых и аналоговых узлов ПМ РЗА постоянным стабилизированным напряжением, имеющим гальваническую развязку с первичной сетью.

Источник можно запитывать постоянным или переменным напряжением.

1.5.4 Модуль LCD

1.5.4.1 В состав модуля LCD входит:

- матричный жидкокристаллический индикатор;
- светодиодные индикаторы;

1.5.4.2 Матричный жидкокристаллический индикатор.

Матричный жидкокристаллический индикатор имеет 4 строки и 20 символов в строке. В состав ЖКИ входит контроллер со встроенным знакогенератором, поддерживающим как латинский шрифт, так и кириллицу.

1.5.4.3 Светодиодные индикаторы.

На передней панели ПМ РЗА размещены 18 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, текущем состоянии (включен/отключен) контролируемого высоковольтного выключателя, наличии входных, выходных воздействий ПМ РЗА (желтые светодиоды "1"..."16").

1.5.5 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.

1.5.6 Модуль ПСТН

1.5.6.1 В состав модуля ПСТН входят:

- преобразователь сигналов тока;
- преобразователь сигналов напряжения;
- мультиплексор каналов.

1.5.6.2 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 преобразователей тока в ПСТ используются трансформаторы тока.

1.5.6.3 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.

1.5.7 Модуль DIO16FB

1.5.7.1 В состав модуля DIO16FB входят:

- блок DO (дискретных выходов);
- блок DI (дискретных входов);
- блок силовых ключей и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА".

1.5.7.2 Блок DO

Блок гальванически развязанных дискретных выходов управляется ЦП через формирователь магистрали и предназначен для выдачи команд, сигналов и т.д.

1.5.7.3 Блок DI

Блок дискретных входов представляет собой набор оптопар, защищенных от перенапряжений и предназначенных для приема входных дискретных сигналов с датчиков внешних устройств и оборудования.

1.5.7.4 Блок силовых ключей и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА"

Блок гальванически развязанных силовых ключей управляется ЦП через формирователь магистрали и предназначен для формирования сигналов силовых цепей, а также реле для выдачи дискретного сигнала "Отказ ПМ РЗА".

1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

При проведении технического обслуживания ПМ РЗА, а также при устранении возникших неисправностей используется цифровой мультиметр MAS-345 или аналогичный.

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 передней панели ПМ РЗА имеются надписи ХАРТРОН-ИНКОР и "Диамант".

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

- фирменный знак предприятия ХАРТРОН;
- наименование изделия;
- десятичный номер;
- заводской номер;
- дата изготовления (год, месяц);
- номинальный ток, напряжение и потребляемая мощность.

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

На задней панели прибора имеется маркировка клеммных колодок, их контактов и разъемов.

На задней панели прибора имеется маркировка клеммы заземления



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	+ 50; - 20

2.2 Подготовка к работе

Для ПМ РЗА с вентиляционными жалюзи перед включением снять с корпуса защитную пленку закрывающую вентиляционные жалюзи (снизу и сверху).

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 92-1615-2013.

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 задней панели 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:

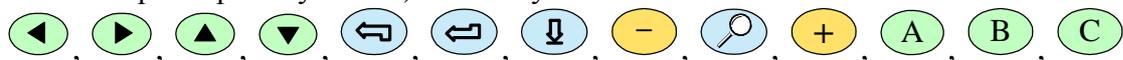
- заголовков пунктов меню;
- фиксированных кадров данных:
 - значений параметров (уставок) и физической размерности;
 - текстов сообщений;
 - текущего дня, месяца, года;
 - текущего часа, минуты, секунды.

Светодиодная подсветка ЖКИ включается после включения питания ПМ РЗА. Если в течение 20 минут не была нажата клавиша или по результатам работы релейной защиты и автоматики не сформировалось ни одно сообщение, светодиодная подсветка ЖКИ 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 защит, автоматики, 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:



Функциональное назначение клавиш:

Клавиша	Назначение
	Влево
	Вправо

Клавиша	Назначение
	Вверх
	Вниз
	Сброс
	Ввод
	Загрузка
	Меньше
	Масштаб
	Больше

2.2.2.3 Структура меню

В каждый момент времени на ЖКИ в первой строке отображается только один пункт меню. Переход к следующему пункту меню осуществляется однократным нажатием клавиши вправо , а к предыдущему – клавиши влево . Для выбора необходимого пункта подменю (параметра) необходимо нажать клавишу вниз  или вверх .

После нажатия клавиши вниз  в момент индикации на ЖКИ последнего параметра текущего меню происходит переход к первому параметру. После нажатия клавиши вверх  в момент индикации на ЖКИ первого параметра текущего меню происходит переход к последнему параметру.

2.2.2.4 Светодиодные индикаторы

ПМ РЗА имеет 18 светодиодных индикаторов для визуального контроля аппаратуры и выполняемых функций.

Светодиодная индикация подразделяется по типу:

- фиксированная;
- нефиксированная.

Фиксированная индикация не сбрасывается после исчезновения вызвавших ее условий. Для квитирования фиксированной индикации необходимо последовательно нажать клавиши , масштаб  на клавиатуре ПМ РЗА или подать входной логический сигнал «Квитирование индикации». После этого все активные светодиоды погаснут.

Нефиксированная индикация сбрасывается автоматически после исчезновения вызвавших ее условий.

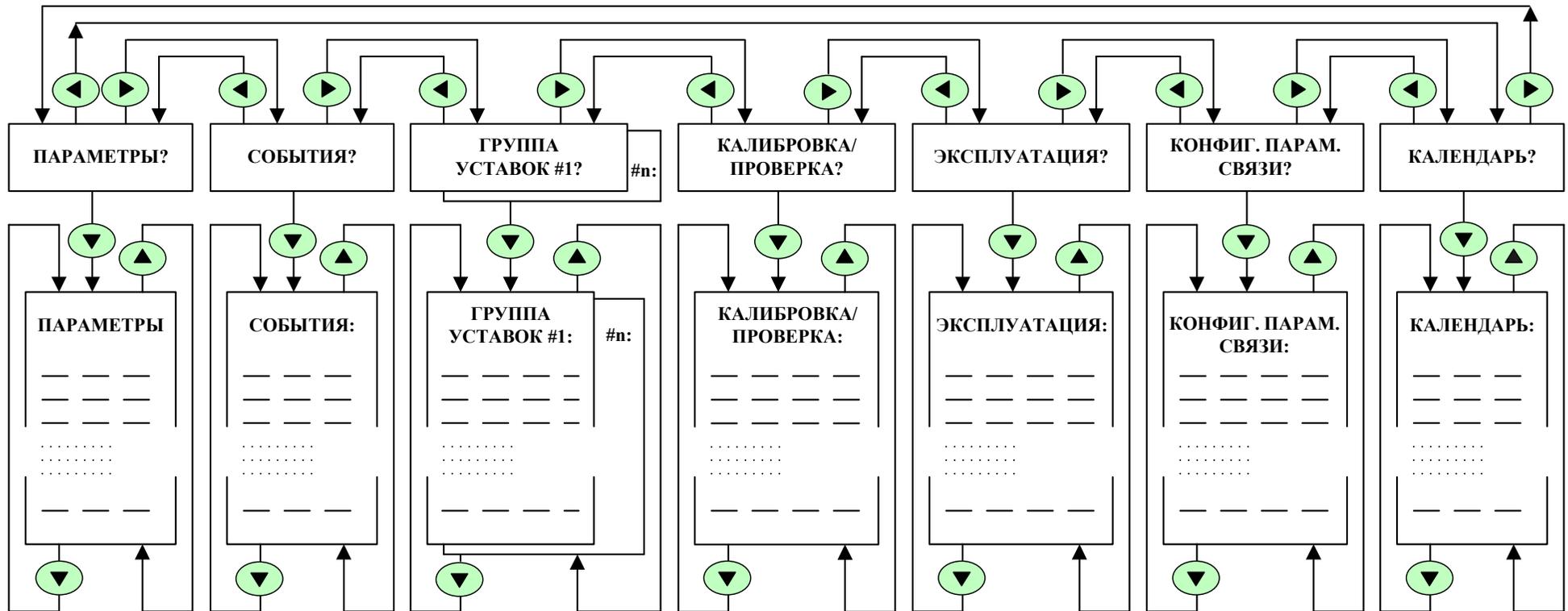
Для контроля состояния аппаратуры ПМ РЗА предназначены индикаторы:

-  – зеленый индикатор питания - наличия напряжения +5 В на выходных контактах вторичного источника питания ПМ РЗА;
-  – красный индикатор ненормы – отказа устройства ПМ РЗА по результатам непрерывного самоконтроля работоспособности (см. раздел 3.4).

Данная светодиодная индикация нефиксированного типа.

Для контроля работы релейной защиты и автоматики, состояния ВВ (включен/отключен), наличия входных, выходных воздействий ПМ РЗА предназначены 16 желтых индикаторов ("1" – "16"). Установка типа индикации и настройка управления любым из этих светодиодных индикаторов осуществляется с помощью программы конфигурирования программируемой логики.

Контроль заданной логики управления ПМ РЗА "Диамант" не производится.



n – количество групп уставок, реализованных в ПМ РЗА. Соответствует максимальному значению параметра "ГРУППА УСТАВОК" в таблице Б. Приложения Б

Рисунок 2.1 - Структура пользовательского меню

2.2.2.5 Программируемые дискретные входы и выходы

В ПМ РЗА "Діамант" имеется возможность настройки управления любым логическим входным сигналом, поддерживаемым алгоритмами и физическим выходным сигналом с помощью программы конфигурирования программируемой логики. Для конфигурирования используются физические и логические входы и выходы. Перечень физических входов (ВХОД n) и выходов (ВЫХОД n) с привязкой к контактам разъемов приведены соответственно в приложении В. Перечень логических входов (ЛОГ_ВХОД n) и логических выходов (ЛОГ_ВЫХОД n) приведен в приложении Е.

ПМ РЗА "Діамант" поставляется с начальной (заводской) настройкой программируемой логики, приведенной в приложении В.

ВНИМАНИЕ: ПОСЛЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАЧАЛЬНОЙ (ЗАВОДСКОЙ) И КАЖДОГО ПОСЛЕДУЮЩЕГО ИЗМЕНЕНИЯ НАСТРОЙКИ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКИ УСТРОЙСТВА НЕОБХОДИМО ПРОВЕРИТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПМ РЗА «ДИАМАНТ» С ЭЛЕМЕНТАМИ ЕГО СХЕМЫ (УКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЛЕ, ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ И Т.Д.) СОГЛАСНО С ПРОЕКТНОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМОЙ!

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".

2.3 Порядок работы

2.3.1 Включение ПМ РЗА

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

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  для восстановления нормального отображения информации на индикаторе. После этого на ЖКИ отобразится пункт главного меню "СОБЫТИЯ ?".

Если в процессе работы ПМ РЗА в течение 20 минут не была нажата клавиша или по результатам работы релейной защиты и автоматики не сформировалось ни одно сообщение, светодиодная подсветка ЖКИ отключается. Для включения светодиодной подсветки ЖКИ нажать одну из клавиш на клавиатуре ПМ РЗА "Діамант".

2.3.2 Просмотр и изменение текущей даты и времени

Клавишами вправо  или влево  выбрать пункт меню "КАЛЕНДАРЬ?". Нажать клавишу вниз . При этом должна появиться картинка, как показано на рисунке 2.2а, отображающая текущее время (часы, минуты и секунды).

Для перехода в режим коррекции времени нажать клавишу масштаб , курсор начнет мигать на позиции отображения секунд.



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

Нажимая последовательно клавишу масштаб , перевести мигающий курсор в позицию отображения часов (минут, секунд). Нажимая клавишу больше  или меньше , установить требуемое значение часов (минут, секунд).

После установки необходимого значения времени нажать клавишу ввод  для сохранения коррекции времени.

ВНИМАНИЕ. Если в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ:" значение параметра "УПРАВЛЕНИЕ ПМ/АРМ" отображается: "АРМ", то дальнейшие попытки изменения даты и времени с клавиатуры ПМ РЗА невозможны без изменения значения с "АРМ" на "ПМ"! Порядок изменения значения параметров меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ" описан п.2.3.6.

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

Для перехода в режим коррекции даты нажать клавишу масштаб , курсор начнет мигать на позиции отображения года. Нажимая последовательно клавишу масштаб , перевести мигающий курсор в позицию отображения дня (месяца, года). Нажимая клавишу больше  или меньше , установить требуемое значение дня (месяца, года).

После установки необходимой даты нажать клавишу ввод  для сохранения коррекции даты.

Нажать клавишу вниз . При этом должна появиться картинка, как показано на рисунке 2.2в. Для перехода в режим коррекции часового пояса клавишей масштаб  активизировать курсор в позиции отображения часового пояса. Клавишей больше  или меньше  установить требуемое значение часового пояса.

Нажать клавишу вниз . При этом должна появиться картинка, как показано на рисунке 2.2г. Для перехода в режим коррекции клавишей масштаб  активизировать курсор в позиции изменения уставки автоматического перехода на летнее/зимнее время. Клавишей больше  или меньше  установить "ДА", если требуется учет автоматического перехода на летнее/зимнее время или "НЕТ", если не требуется.

Нажимая клавишу вниз , провести просмотр введенных изменений.

2.3.3 Контроль текущих параметров и состояния дискретных сигналов

Для просмотра значений измеренных и расчетных параметров выбрать пункт меню "ПАРАМЕТРЫ ?", нажимая клавишу вправо  или влево  до появления на индикаторе заголовка "ПАРАМЕТРЫ ?" (рисунок 2.3а). После нажатия клавиши вниз  на индикаторе отображается:

- в первой строке - информация о параметрах или их наименования;
- во второй, третьей и четвертой строках - обозначения параметров, текущие значения во вторичных и первичных величинах, физическая размерность.

Пример экрана индикации текущих параметров приведен на рисунке 2.3б.

Множественное нажатие клавиши вниз  позволяет выводить на ЖКИ последовательно значения всех текущих параметров, а также просматривать состояние дискретных входных и выходных сигналов. Полный перечень доступных для просмотра электрических параметров и все экраны состояния дискретных сигналов приведены в таблице Б.1 приложения Б.

Примеры экранов состояния дискретных входов и выходов приведены на рисунках 2.3в и 2.3г соответственно. На экране состояния дискретных сигналов отображается:

- в первой строке - информация о сигналах;
- во второй, третьей и четвертой строках реализованы таблицы по 2 строки и 8 столбцов каждая, на пересечении которых отображается состояние сигнала. Знак "+" означает наличие сигнала на входе или выходе, а "-" соответствует отсутствию сигнала. Сумма чисел, стоящих в заголовке строки и столбца, дает номер отображаемого входа или выхода.

Таким образом, согласно рисунку 2.3в, активны входы:

- 1 ("+" на пересечении строки с заголовком "1" и столбца с заголовком "0", номер входа $1+0=1$);
- 12 ("+" на пересечении строки с заголовком "9" и столбца с заголовком "3", номер входа $9+3=12$);
- 14 ("+" на пересечении строки с заголовком "9" и столбца с заголовком "5", номер входа $9+5=14$),

а согласно рисунку 2.3г, активны выходы:

- 9 ("+" на пересечении строки с заголовком "9" и столбца с заголовком "0", номер выхода $9+0=9$);
- 16 ("+" на пересечении строки с заголовком "9" и столбца с заголовком "7", номер выхода $9+7=16$).

ПАРАМЕТРЫ?	

а)

ПАРАМЕТРЫ ВТОР/ПЕРВ	
Ia	005,10 А 001,02 кА
Ib	004,99 А 001,00 кА
Ic	005,16 А 001,03 кА

б)

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ								
	0	1	2	3	4	5	6	7
1	+	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	+	-	+	-	-

в)

ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ								
	0	1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-	-	-
9	+	-	-	-	-	-	-	+

г)

Рисунок 2.3 - Примеры экранов индикации текущих параметров и состояния дискретных сигналов

Полный перечень входов и выходов с нумерацией и привязкой их к контактам внешних разъемов приведен в приложении В.

На любом шаге можно вернуться к просмотру предыдущего экрана значений параметров или состояния дискретных сигналов нажатием клавиши вверх . Периодичность обновления значения индицируемого на ЖКИ параметра – одна секунда.

2.3.4 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:

- №№ - порядковый номер неквитированного сообщения, на текущий момент времени (рисунок 2.4в);

- ДАТА – день, месяц и год наступления события;

- ВРЕМЯ – час, минута, секунда наступления события. Отметка времени отображаемого на ЖКИ сообщения о срабатывании защит соответствует моменту их срабатывания.

В третьей (третьей и четвертой) строке индикатора отображается текст сообщения.

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 вверх . 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 2.4б. При отключении питания ПМ РЗА сообщения из памяти удаляются.

СОБЫТИЯ?	СОБЫТИЯ:	СОБЫТИЯ:
	00 00-00-00 00:00:00	NN ДД-ММ-ГГ ЧЧ-ММ-СС
	НЕТ СООБЩЕНИЙ	(ТЕКСТ СООБЩЕНИЯ)

а)

б)

в)

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

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

2.3.5 Просмотр и изменение конфигурации уставок защит, ступеней защит и автоматики

2.3.5.1 Для обеспечения действия защит и автоматики в различных режимах работы оборудования в ПМ РЗА хранится **n** независимых групп уставок. Доступ к просмотру и изменению параметров (конфигурации защит, автоматики и значений уставок) каждой группы осуществляется после выбора клавишей вправо  или влево  пункта меню "ГРУППА УСТАВОК 1 (n)".

Нажимая клавишу вниз , просмотреть и зафиксировать состояние защит, ступеней защит, автоматики и их уставок.

Выбор активной (т.е. используемой в текущий момент защитами и автоматикой) группы уставок осуществляется внешним переключателем (ключом) или с клавиатуры ПМ РЗА. Для этого необходимо параметр "ВЫБОР ГРУППЫ УСТАВОК" в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?" установить в необходимое положение в соответствии с пунктом 2.3.6 настоящего руководства по эксплуатации.

При возникновении неисправности переключателя набора уставок активной сохраняется ранее установленная группа уставок.

Примечание - При отсутствии переключателя набора уставок активной будет установлена группа уставок, заданная параметром "ГРУППА УСТАВОК" в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ?". При этом другие группы уставок будут резервными и тоже могут быть установлены активными после изменения значения того же параметра ("ГРУППА УСТАВОК").

Перечень, диапазон значений и шаг изменения уставок ПМ РЗА приведен в таблице Б.3 приложения Б.

2.3.5.2 Для перехода в режим коррекции состояния защиты, автоматики нажать клавишу масштаб , курсор начнет мигать на позиции отображения значения параметра. Для изменения состояния защиты, автоматики нажать клавишу больше  или меньше . Для сохранения нового значения выполнить указания п. 2.3.5.4.

ВНИМАНИЕ. Если в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ:" значение параметра "УПРАВЛЕНИЕ ПМ/АРМ" отображается: "АРМ", то дальнейшие попытки изменения уставок с клавиатуры ПМ РЗА невозможны без изменения значения с "АРМ" на "ПМ"! Порядок изменения значения параметров меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ" описан в п.2.3.6.

2.3.5.3 Для перехода в режим просмотра уставок выбранной защиты, степени защиты или автоматики нажать клавишу . Нажимая клавишу вниз  или вверх , выбрать необходимую для отображения и (или) изменения уставку.

Для перехода в режим коррекции выбранной уставки нажать клавишу масштаб , курсор начнет мигать на позиции отображения значения параметра. Для изменения значения уставки перевести мигающий курсор, нажимая клавишу масштаб , в нужную позицию отображения, а затем, нажимая клавишу больше  или меньше , установить необходимое значение уставки.

После всех необходимых изменений значений уставок защиты, степени защиты или автоматики нажать клавишу  и клавишу вниз  или вверх  для выбора следующей защиты, степени защиты. Для сохранения новых значений уставок выполнить указания подпункта 2.3.5.4.

Последовательно повторяя указанные операции, произвести необходимые изменения по конфигурации и значениям уставок.

2.3.5.4 Нажимая клавишу вниз , перейти к последнему пункту в меню "ГРУППА УСТАВОК 1 (n)?" – запись уставок в ЭНЗУ. При этом на ЖКИ будет отображаться:

ГРУППА УСТАВОК 1:
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ

или

ГРУППА УСТАВОК n:
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ

Нажать клавишу загрузка . На ЖКИ будет отображаться:

ГРУППА УСТАВОК 1:
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ
ЗАПИСАТЬ УСТАВКИ

или

ГРУППА УСТАВОК n:
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ
ЗАПИСАТЬ УСТАВКИ

и не позже чем через 5 секунд нажать клавишу ввод . На ЖКИ будет отображаться:

ГРУППА УСТАВОК 1:
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ
УСТАВКИ ЗАПИСАНЫ

или

ГРУППА УСТАВОК n:
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ
УСТАВКИ ЗАПИСАНЫ

2.3.5.5 Активная группа уставок отображается символом "→" в левой части первой строки ЖКИ или соответствующей цифрой в пункте "ГРУППА УСТАВОК" меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ", например:

→ ГРУППА УСТАВОК 1?

или

ЭКСПЛУАТАЦИЯ:
ГРУППА УСТАВОК
2

2.3.5.6 Последовательно нажимая клавишу вниз , провести просмотр введенных изменений.

2.3.6 Просмотр и изменение эксплуатационных параметров

Нажимая клавишу вправо  или влево , выбрать пункт меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?".

Нажимая клавишу вниз , просмотреть и зафиксировать значения эксплуатационных параметров. Перечень, диапазон значений и шаг изменения эксплуатационных параметров приведены в таблице Б.4 приложения Б.

Изменение параметров в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?" возможно только после последовательного нажатия клавиш масштаб  и ввод .

Клавишами вверх  или вниз  выбрать параметр, значение которого необходимо изменить. Для перехода в режим коррекции выбранного параметра нажать клавишу масштаб , курсор начнет мигать на позиции отображения значения параметра. Для изменения значения нажать клавишу больше  или меньше  или, последовательно нажимая клавишу масштаб , перевести мигающий курсор в нужную позицию отображения, а затем, нажимая клавиши больше  или меньше , установить необходимое значение.

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 или группы уставок с клавиатуры ПМ РЗА невозможны без предварительного изменения третьей строки ЖКИ с "АРМ" на "ПМ" путем нажатия клавиши

масштаб , а затем клавиши больше  или меньше , а при наличии верхнего уровня – только с ПК АРМ.

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

Нажимая клавишу вниз , просмотреть введенные изменения.

2.3.7 Проверка физических выходов ПМ РЗА

Режим проверки физических выходов позволяет протестировать исправность дискретных и силовых выходов ПМ РЗА. При включении указанного режима настройки программируемой логики игнорируются и оператор имеет возможность управлять срабатыванием любого выхода ПМ РЗА с помощью клавиатуры устройства.

Для включения режима необходимо уставку “ПРОВЕРКА ФИЗИЧЕСКИХ ВЫХОДОВ” в меню “ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?” перевести в состояние “РАЗРЕШЕНА”. При этом светодиодные индикаторы на передней панели ПМ РЗА начинают последовательно загораться и гаснуть.

Для управления выходами ПМ РЗА необходимо выбрать меню “ПАРАМЕТРЫ ?” и, нажимая клавишу вниз  или вверх , перейти к экрану состояния выходов (см. п.2.3.3).

Нажимая клавишу масштаб , установить мигающий курсор в позицию требуемого выхода. Знак “+” говорит о наличии сигнала на выходе, а “-” означает отсутствие сигнала.

ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Для срабатывания выхода нажать клавишу больше . Состояние выхода изменится с “-” на “+”. Для возврата нажать клавишу меньше . Состояние выхода изменится с “+” на “-”.

Для выключения режима необходимо уставку "ПРОВЕРКА ФИЗИЧЕСКИХ ВЫХОДОВ" в меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?" перевести в состояние "ЗАПРЕЩЕНА".

Работы в указанном режиме рекомендуется проводить при разобранных цепях управления ВВ, УРОВ и т.п., чтобы избежать несанкционированных пусков и отключений и связанных с этим последствий.

2.3.8 Изменение логических входов и выходов по цифровому каналу

В ПМ РЗА "Диамант" реализована 5(05Н) функция Modbus (см. п. Ж.2.2 приложения Ж). Посредством этой функции можно любой из логических входов или выходов перевести в состояние ON или OFF по цифровому каналу. Перечни программно поддерживаемых логических входных и выходных сигналов с их номерами приведены в приложении Е.

Для разрешения изменения логического входа (выхода) по цифровому каналу необходимо в меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?" в уставке "ИЗМ. ПО ЦИФ.КАН Л.ВХ" ("ИЗМ. ПО ЦИФ.КАН Л.ВЫХ") задать номер соответствующего логического сигнала и перевести уставку в состояние "РАЗРЕШЕН", например:

ЭКСПЛУАТАЦИЯ:
ИЗМ. ПО ЦИФ.КАН Л.ВХ
007 ЗАПРЕЩЕН

ЭКСПЛУАТАЦИЯ:
ИЗМ. ПО ЦИФ.КАН Л.ВХ
007 РАЗРЕШЕН

Порядок изменения эксплуатационных параметров " описан в п.2.3.6.

При необходимости настроить разрешение изменения по цифровому каналу более чем для одного сигнала, нажимая клавишу масштаб , вернуться в поле коррекции номера сигнала, ввести требуемый номер и перевести уставку в состояние "РАЗРЕШЕН" для данного сигнала. Повторить операцию для всех требуемых сигналов.

2.3.9 Изменение конфигурации параметров связи

Перечень параметров меню конфигурации связи приведен в таблице Б.6 приложения Б.

Нажимая клавишу вправо  или влево , выбрать пункт меню "КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ ?". Далее, нажимая клавишу вниз  или вверх , выбрать необходимый пункт подменю, отображающий значение параметра связи. Для изменения значения выбранного параметра необходимо нажать клавишу масштаб , а затем, нажимая клавишу больше  или меньше , произвести установку необходимого значения. Для ускорения выбора необходимого значения параметра требуется нажимать клавишу масштаб  для установки мигающего курсора на изменяемой цифре числа (значения параметра).

При просмотре элементов меню, содержащих порядковый номер, например,

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
ДИСКРЕТЫ ОБЩИЙ ОПРОС
FUN 36 INF 160 – 175

для перехода в режим просмотра настроек следующих номеров, необходимо последовательно нажимать клавишу больше  или меньше . На ЖКИ будет отображаться:

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
ДИСКРЕТЫ ОБЩИЙ ОПРОС
FUN 36 INF 160 – 175

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
ДИСКРЕТЫ ОБЩИЙ ОПРОС
FUN 37 INF 160 – 175

Для изменения значения выбранного параметра необходимо нажать клавишу масштаб , а затем клавишу больше  или меньше .

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
ДИСКРЕТЫ ОБЩИЙ ОПРОС
FUN 37 INF 160 – 175

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
ДИСКРЕТЫ ОБЩИЙ ОПРОС
FUN 37 INF 160 – 175

При просмотре элементов меню, содержащих порядковый номер, например,

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
GOOSE_ВЫХОД #1
ДА

для перехода в режим просмотра настроек следующих номеров, необходимо последовательно нажимать клавишу ввод . На ЖКИ будет отображаться:

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
GOOSE_ВЫХОД #2
НЕТ

.....

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
GOOSE_ВЫХОД #16
НЕТ

Для изменения значения выбранного параметра необходимо нажать клавишу , а затем больше  или меньше .

При просмотре параметров меню, имеющих длину имени больше 20 символов, для просмотра на ЖКИ следующих 20 символов имени необходимо нажимать клавишу загрузка , например:

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:		КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:	
GoCBRef ИСХ. GOOSE		GoCBRef ИСХ. GOOSE	
P00 L34		P20 L34	
PMRZA_DiamantSTAT/LL		N0\$GO\$gcb_L031	
КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:		КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:	
GoCBRef ИСХ. GOOSE		GoCBRef ИСХ. GOOSE	
P40 L34		P60 L34	

Таким образом, полное имя PMRZA_DiamantSTAT/LLN0\$GO\$gcb_L031 и состоит из 34 символов, поэтому в строках с сорокового (P40) и с шестидесятого (P60) символа выводятся пробелы.

Для записи вновь установленной конфигурации в ЭНЗУ необходимо, нажимая клавишу вниз , перейти к последнему пункту меню – сохранение изменений. При этом на ЖКИ будет отображаться:

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
ИЗМЕНЕНИЯ
СОХРАНИТЬ?

Для записи изменений в ЭНЗУ нажать клавишу масштаб , а затем клавишу больше . На ЖКИ будет отображаться:

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
ИЗМЕНЕНИЯ
СОХРАНЕНЫ

2.3.10 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 приведены в "Руководстве оператора".

2.3.11 Калибровка / проверка

Порядок калибровки ДФЗ ВЧ приведен в разделе 1.3 настоящего РЭ. Перечень параметров калибровки и проверки ДФЗ ВЧ приведен в таблице Б.5 приложения Б.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Виды и периодичность технического обслуживания

Виды планового обслуживания ПМ РЗА - в соответствии с СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007 "Технічне обслуговування мікропроцесорних пристроїв релейного захисту, протиаварійної автоматики, електроавтоматики, дистанційного керування та сигналізації електростанцій і підстанцій від 0,4 кВ до 750 кВ":

- 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 СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007 "Технічне обслуговування ..."

Годы	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Проверки	Н	К1	-	-	-	К	-	-	-	-	В	-	-	-	-	К

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 ненормы на передней 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 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 - А.4 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 в электронном или печатном виде.

Отказавшее устройство с сопроводительной документацией направляется на предприятие – изготовитель.

После 10 лет эксплуатации необходимо заменить батарею ЭНЗУ – TL5242W (LS14500) находящуюся в ячейке MSM ААВГ.468361.071 и, при условии ухудшения подсветки экрана, ЖКИ BOLYMIN BC2004BBN-H-CN, находящийся в ячейке LCD ААВГ.468361.075. Работы по замене выполняются предприятием - изготовителем.

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 (шкафа) управления и защит.

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

3.3.3 Порядок, объем, содержание ремонтных работ, 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.

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 зеленого индикатора питания , 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 таблицей А.3 приложения А.

3.4.2 После получения дискретного сигнала "Отказ ПМ РЗА" на соответствующее указательное реле и наличии свечения красного индикатора ненормы  на передней панели ПМ РЗА, необходимо прочитать сообщение об этом на ЖКИ и занести его в журнал.

Возможную причину отказа ПМ РЗА "Діамант" по результатам проведения режимов ТВ или ТОР необходимо определить по сообщению на ЖКИ в соответствии с таблицей А.4 приложения А настоящего РЭ.

ВНИМАНИЕ: РАБОТЫ ПО ЗАМЕНЕ ОТКАЗАВШЕГО УСТРОЙСТВА И/ИЛИ ОБНОВЛЕНИЮ ПО ПМ РЗА «ДІАМАНТ» ВЫПОЛНЯЮТСЯ ТОЛЬКО ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ!

Примечание – При наличии на ЖКИ сообщений: «ТВ: 0040 БРАК ЭНЗУ» или «ТВ: 0080 БРАК ЭНЗУ» или «ТВ: 0100 БРАК ЭНЗУ» после завершения режима ТВ выполнить соответствующие действия графы "Примечание" таблицы А.4 приложения А.

Отключить питание ПМ РЗА "Діамант".

3.4.3 Включить питание ПМ РЗА "Діамант".

После выполнения режима ТВ и подтверждения той же неисправности провести замену отказавшего устройства в соответствии с рекомендациями, приведенными в таблицах А.2, А.4 приложения А.

3.4.4 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 рекомендациями, приведенными в таблицах А.2, А.4 приложения А

3.4.5 После замены отказавшего устройства включить питание ПМ РЗА "Діамант".

3.4.6 После устранения причины неисправности ПМ РЗА действовать в соответствии с пунктами 2.2.4 – 2.2.6 раздела 2 настоящего РЭ.

3.4.7 Записать результаты работ по замене отказавших устройств в журнале.

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

3.4.9 Меню начальных установок программного обеспечения ПМ РЗА "Діамант"

Для перехода в меню начальных установок программного обеспечения при включении питания ПМ РЗА "Діамант" необходимо нажать и удерживать клавишу  до появления на ЖКИ сообщения «ТВ: НЕШТАТНЫЙ РЕЖИМ». Выполнить квитиование последовательным нажатием клавиш  и масштаб  для перехода в пункты меню:

→ ИНИЦ. ЭНЗУ (УСТ.)
ОБНОВИТЬ ПО
ПЕРЕГРУЗИТЬ ПМ
НАСТРОИТЬ АЦП

Для перехода по строкам меню сверху вниз (перемещение символа «→» указателя выбираемого пункта) необходимо нажать клавишу масштаб . Для выбора пункта меню с указателем «→» необходимо нажать клавишу ввод .

Пункт меню «ИНИЦ. ЭНЗУ ...» предназначен для инициализации начальных значений параметров ЭНЗУ в областях массивов уставок («ИНИЦ. ЭНЗУ (УСТ.)»), эксплуатационных параметров («ИНИЦ. ЭНЗУ (ЭКС.)») и параметров программируемой логики («ИНИЦ. ЭНЗУ (ЛОГ.)»). Для выбора области инициализации параметров ЭНЗУ необходимо нажать клавишу больше  или меньше  при нахождении указателя «→» в первой строке ЖКИ.

После завершения инициализации ЭНЗУ или обновления ПО выбрать пункт «ПЕРЕГРУЗИТЬ ПМ» для перезагрузки ПМ РЗА "Діамант".

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. Хранение ПМ РЗА в неотапливаемых помещениях (хранилищах) без штатной упаковки и в составе панелей запрещается.

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 ПМ РЗА без штатной упаковки и в составе панелей запрещается. Транспортирование допускается только в транспортной таре при обязательном креплении к транспортному средству.

5.2 ПМ РЗА выдерживает перевозку:

- автомобильным транспортом по шоссейным 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 вертикальным;
- тару не бросать;
- при атмосферных осадках предусмотреть защиту тары от прямого попадания влаги.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

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

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АНКА	- аппаратура низкочастотная каналов автоматики
АПВ	- автоматическое повторное включение
АПВШ	- автоматическое повторное включение шин
АРМ	- автоматизированное рабочее место
АССИ	- автоматизированная система сбора информации
АСУ	- автоматизированная система управления
АУ	- автоматическое ускорение
АЦП	- аналого – цифровой преобразователь
БАПВ	- быстродействующее автоматическое повторное включение
БТК	- бюро технического контроля
БЭК	- блок электронной коммутации
ВВ	- высоковольтный выключатель
ВЛ	- воздушная линия
ВЧ	- высокочастотный
ДЗ	- дистанционная защита
ДФЗ ВЧ	- дифференциально-фазная защита высокочастотная
ДЗШ	- дифференциальная защита шин
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор
ЗК	- зона "качаний"
ИП	- источник питания
КЗ	- короткое замыкание
КНН	- контроль наличия напряжения
КОН	- контроль отсутствия напряжения
КС	- контроль синхронизма
КРУ	- комплектное распределительное устройство
КУ	- ключ управления
КЦН	- контроль цепей напряжения
ЛВС	- локальная вычислительная сеть
МТЗ	- максимальная токовая защита
НТД	- нормативно – техническая документация
ОНМ	- орган направления мощности
ОТ	- оперативный ток
ОУ	- оперативное ускорение
ПВЗ	- пост высокочастотной защиты
ПВЧ	- передатчик высокой частоты
ПИТ	- клавиша подачи питания
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
РПВ	- реле положения "Включено"
РЭ	- руководство по эксплуатации
ТВ	- тест включения
ТЗНП	- токовая защита нулевой последовательности
ТН	- трансформатор напряжения
ТО	- токовая отсечка
ТОР	- тест основной работы
ТТ	- трансформатор тока
УРОВ	- устройство резервирования отказа выключателя

ЦП	- центральный процессор
ШОН	- шкаф отбора напряжения
ЭНЗУ	- энергонезависимое запоминающее устройство
IED	- intelligent electronic device
GOOSE	- generic object oriented substation event
LD	- logical device
LN	- logical node
MMS	- manufacturing message specification
OSI	- open system interconnection

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 и материалов	Количество
Отвертка шлицевая	1 шт.
Отвертка крестообразная	1 шт.
Кисть № 3-4	1 шт.
Кисть № 8 - 12 жесткая	1 шт.
Бязь (салфетки х/б)	10 шт.
Спирт	0,2 кг

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 снять переднюю панель ПМ РЗА.

2 После проведения работ установить и закрепить переднюю панель ПМ РЗА. Подстыковать к ПМ РЗА разъемы внешних сигнальных цепей и последовательных каналов USB, RS – 485, Ethernet.

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 92-1615-2013.

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 передней панели ПМ РЗА	Отсутствует первичное напряжение 220 (110) В Неисправен источник питания ИП	Определить причину отсутствия 220 (110) В и устранить ее
При работе с функциональной клавиатурой отсутствует свечение ЖКИ. Индикаторы на передней панели ПМ РЗА горят	Неисправен модуль LCD Неисправен ЖКИ Неисправен кабель LB Отсутствует связь между модулем LCD и ЖКИ	
На ЖКИ не выводятся сообщения	Неисправен модуль MSM Неисправен ЖКИ Неисправен модуль LCD Неисправен кабель LB	
На ЖКИ нет сообщений, все знакоместа имеют вид черных прямоугольников	Не проинициализирован контроллер ЖКИ	Выключить питание прибора и после выдержки не менее 12 секунд включить вновь
На знакоместах ЖКИ нечитаемые символы	Сбой контроллера ЖКИ	Нажать дважды клавишу  для восстановления нормального отображения информации на индикаторе

Таблица А.4 – Сообщения и коды, формируемые ТВ и ТОР ПМ РЗА "Діамант"

Текст сообщения в пункте меню «СОБЫТИЯ» на ЖКИ ПМ РЗА «Діамант»	Причина формирования	Примечание
ТВ: НОРМА	Норма теста включения	
ТВ: НЕШТАТНЫЙ РЕЖИМ	Нажатая клавиша  на клавиатуре при включении (перегрузке) ПМ РЗА «Діамант»	Выполнить квитирование последовательным нажатием клавиш  и масштаб  для перехода в меню начальных установок программного обеспечения ПМ РЗА «Діамант» в соответствии пунктом 3.4.9 настоящего РЭ
ТВ: 0001 БРАК ЭНЗУ	Тест ЭНЗУ адрес-число	Аппаратный отказ
ТВ: 0002 БРАК ЭНЗУ	ТЕСТ ЭНЗУ_0	-»-
ТВ: 0004 БРАК ЭНЗУ	ТЕСТ ЭНЗУ_FF	-»-
ТВ: 0008 БРАК ЭНЗУ	ТЕСТ ЭНЗУ_55	-»-
ТВ: 0010 БРАК ЭНЗУ	ТЕСТ ЭНЗУ-АА	-»-
ТВ: 0020 БРАК ЭНЗУ	ТЕСТ ЭНЗУ_БАТ	Неисправность батарейки ЭНЗУ (аппаратный отказ)
ТВ: 0040 БРАК ЭНЗУ	Неправильная контрольная сумма или длина массива уставок в ЭНЗУ	Произвести квитирование и выполнить в соответствии пунктом 3.4.9 настоящего РЭ: 1 Инициализацию ЭНЗУ в области уставок выбором пункта меню «ИНИЦ. ЭНЗУ (УСТ.)». 2 Перегрузку ПМ РЗА «Діамант» выбором пункта меню «ПЕРЕГРУЗИТЬ ПМ»
ТВ:0080 БРАК ЭНЗУ	Неправильная длина массива параметров в ЭНЗУ из пункта меню «ЭКСПЛУАТАЦИИ»	Произвести квитирование и выполнить в соответствии пунктом 3.4.9 настоящего РЭ: 1 Инициализацию ЭНЗУ в области эксплуатационных параметров выбором пункта меню «ИНИЦ. ЭНЗУ (ЭКС.)». 2 Перегрузку ПМ РЗА «Діамант», выбором пункта меню «ПЕРЕГРУЗИТЬ ПМ»
ТВ:0100 БРАК ЭНЗУ	Неправильный код массива параметров программируемой логики	Произвести квитирование и выполнить в соответствии пунктом 3.4.9 настоящего РЭ: 1 Инициализацию ЭНЗУ в области параметров программируемой логики выбором пункта меню «ИНИЦ. ЭНЗУ (ЛОГ.)». 2 Перегрузку ПМ РЗА «Діамант», выбором пункта меню «ПЕРЕГРУЗИТЬ ПМ»

Продолжение таблицы А.4

Текст сообщения в пункте меню «СОБЫТИЯ» на ЖКИ ПМ РЗА «Диамант»	Причина формирования сообщения	Примечание
ТВ: 5187 БРАК DIO	Тест DIO_55	Аппаратный отказ
ТВ: 5167 БРАК DIO		
ТВ: 518F БРАК DIO		
ТВ: 5127 БРАК DIO		
ТВ: 512F БРАК DIO		
ТВ: 5147 БРАК DIO		
ТВ: 514F БРАК DIO		
ТВ: A187 БРАК DIO	Тест DIO_AA	Аппаратный отказ
ТВ: A167 БРАК DIO		
ТВ: A18F БРАК DIO		
ТВ: A127 БРАК DIO		
ТВ: A12F БРАК DIO		
ТВ: A147 БРАК DIO		
ТВ: A14F БРАК DIO		
ТВ: 2000 ОШИБКА ПРИ ЧТЕНИИ ФАЙЛА К. КОЭФ.	Отсутствует файл c:/diror/kal_koef.bin	Обновить программное обеспечение ПМ РЗА «Диамант» в части файла калибровочных коэффициентов
ТВ: 4000 ОШИБКА ПРИ ЧТЕНИИ ФАЙЛА К. КОЭФ	Испорчен файл c:/diror/kal_koef.bin	
ТОР:0001 БРАК ЭНЗУ	Тест ЭНЗУ_55	Аппаратный отказ
ТОР:0002 БРАК ЭНЗУ	Тест ЭНЗУ_AA	->-
ТОР:0004 БРАК ЭНЗУ	Тест ЭНЗУ_БАТ	Аппаратный отказ (неисправна батарейка ЭНЗУ)
ТОР:XXXX БРАК АЦП	Тест АЦП	Аппаратный отказ XXXX четное число - код при отказе по эталону «0» В. XXXX нечетное число - код при отказе по эталону «2,5» В
ТОР: ИЗМЕНЕНА ПРОГРАММ. ЛОГИКА	Произведена запись программируемой логики на фоне работы ОР	Выполнить квитирование последовательным нажатием клавиш  и масштаб  для перезагрузки ПМ РЗА «Диамант» и ввода вновь записанных в ЭНЗУ параметров программируемой логики

Приложение Б
(обязательное)

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ И НАСТРАИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПМ РЗА

Таблица Б.1 – Контролируемые текущие электрические параметры

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра	Размерность	
		первичные	вторичные
ПАРАМЕТРЫ ВТ/ПЕРВ В1			
Ia	Ток фазы А В1	КА	А
Ib	Ток фазы В В1	КА	А
Ic	Ток фазы С В1	КА	А
ПАРАМЕТРЫ ВТ/ПЕРВ В2			
Ia	Ток фазы А В2	КА	А
Ib	Ток фазы В В2	КА	А
Ic	Ток фазы С В2	КА	А
СУММАР ТОК ВТОР/ПЕРВ			
Ia	Суммарный ток фазы А	КА	А
Ib	Суммарный ток фазы В	КА	А
Ic	Суммарный ток фазы С	КА	А
3I0	Ток 3I0	КА	А
ПАРАМЕТРЫ ВТОР/ПЕРВ			
Ua	Напряжение фазы А	КВ	В
Ub	Напряжение фазы В	КВ	В
Uc	Напряжение фазы С	КВ	В
Uab	Линейное напряжение АВ	КВ	В
Ubc	Линейное напряжение ВС	КВ	В
Uca	Линейное напряжение СА	КВ	В
P	Активная мощность	МВт	Вт
Q	Реактивная мощность	Мвар	вар
ПАРАМЕТРЫ ВТОР.			
I0	Ток нулевой последовательности		А
U0	Напряжение нулевой последовательности		В
I1	Ток прямой последовательности		А
U1	Напряжение прямой последовательности		В
I2	Ток обратной последовательности		А
U2	Напряжение обратной последовательности		В
НАПР. 3U0 ВТОР.			
ПО ФАЗНЫМ	Расчетное значение 3U0 (1-я гармоника)		В
ПО СУМ. ГАР.	Суммарный гармонический сигнал		В
3-Я ГАР.	3-я гармоника 3U0		В
НАПР. ОТКР. ТРЕУГ. ВТОР			
Uf	Напряжение Uf "разомкнутого треугольника"		В
Uu	Напряжение Uu "разомкнутого треугольника"		В
3Uo	Измеренное значение 3U0 (1-я гармоника)		В
ПАРАМ. ТН ОТБОРА В1			
Us	Напряжение отбора В1		В
УГОЛ СИНХР. ОТБОР.РАСЧЕТН.	Угол синхронизма ТН отбора В1 *)		ГРАД
ПАРАМ. ТН ОТБОРА В2			
Us	Напряжение отбора В2		В
УГОЛ СИНХР. ОТБОР.РАСЧЕТН.	Угол синхронизма ТН отбора В2 *)		ГРАД

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра	Размерность	
		первичные	вторичные
ПАРАМЕТРЫ ШИН В1			
Ушин	Напряжение шин В1		В
УГОЛ СИНХР. ШИН	Угол синхронизма шин В1 **)		ГРАД
ПАРАМЕТРЫ ШИН В2			
Ушин	Напряжение шин В2		В
УГОЛ СИНХР. ШИН	Угол синхронизма шин В2 **)		ГРАД
U2 КОМПЕНСИРОВАННОЕ			
U2 КОМПЕНСИРОВАННОЕ	Компенсированное напряжение обратной последовательности		В
МОЩНОСТЬ ВТОР.			
НУЛ. ПОСЛ.	Мощность нулевой последовательности		ВА
ОБР. ПОСЛ.	Мощность обратной последовательности		ВА
ПАРАМЕТРЫ ДФЗ ВЧ			
СДВИГ ФАЗ	Угол сдвига фаз		ГРАД
УГОЛ СРАБ.	Угол срабатывания		ГРАД
ЧАСТОТА			
ЧАСТОТА	Частота в сети		Гц
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ			
0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - 9 - - - - -	Состояние дискретных входов 1 ÷ 8; ***) 9 ÷ 16	-	-
0 1 2 3 4 5 6 7 17 - - - - - 25 - - - - -	Состояние дискретных входов 17 ÷ 24; ***) 25 ÷ 32	-	-
0 1 2 3 4 5 33 - -	Состояние дискретных входов 37, 38 ***)	-	-
ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ			
0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - 9 - - - - -	Состояние дискретных выходов 1 ÷ 8; ***) 9 ÷ 16	-	-
0 1 2 3 4 5 6 7 17 - - - - -	Состояние дискретных выходов 17 ÷ 24 ***)	-	-
0 1 2 3 25 - - - - 33 - - - -	Состояние дискретных выходов 25 ÷ 28 ***) 33 ÷ 36	-	-
GOOSE ВХОДЫ			
0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - 9 - - - - -	Состояние дискретных входов 1 ÷ 8; 9 ÷ 16	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра	Размерность	
		первичные	вторичные
MMS ВХОДЫ			
0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - 9 - - - - -	Состояние дискретных входов 1 ÷ 8; 9 ÷ 16	-	-
GOOSE ВЫХОДЫ			
0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - 9 - - - - -	Состояние дискретных входов 1 ÷ 8; 9 ÷ 16	-	-
<p>*) отображается фактический угол сдвига фаз между рабочим напряжением на линии и рабочим напряжением на шинах В1 (В2) в нормальном режиме, рассчитанный в ПМ РЗА «Диамант»;</p> <p>**) отображается угол сдвига фаз между рабочим напряжением на линии и рабочим напряжением на шинах В1 (В2), скомпенсированный на значение «УГОЛ СИНХР. ТН1 (Т2) ОТБОР» или «УГОЛ СИНХР. ОТБОР.РАСЧЕТН.» ТН ОТБОРА В1 (В2);</p> <p>***) в меню «ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ» и «ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ» отображается физическое состояние соответствующих разрядов входных или выходных соответственно регистров (именуемых входами или выходами).</p> <p>При напряжении на входе ниже порога срабатывания состояние входа отображается знаком «-», при напряжении выше – знаком «+».</p> <p>При наличии сигнала на выходном регистре состояние соответствующего выхода отображается знаком «+», при отсутствии – знаком «-».</p>			

Таблица Б.2 – Перечень контролируемых сообщений ПМ РЗА

Сообщение на ЖКИ	Содержание
СРАБОТАЛА ДФЗ ВЧ	Сработала ДФЗ ВЧ
ПУСК ПВЧ ПО ПРИР. IФ	Пуск ВЧ передатчика по приращению фазных токов
ПУСК ПВЧ ПО I1	Пуск ВЧ передатчика по току прямой последовательности
ПУСК ПВЧ ПО I2	Пуск ВЧ передатчика по току обратной последовательности
ПУСК ПВЧ ПО 3I0	Пуск ВЧ передатчика по току нулевой последовательности
ПУСК ПВЧ ПО U2	Пуск ВЧ передатчика по напряжению обратной последовательности
ПОДГ. ОТКЛ. ПО ПРИР. IФ	Срабатывание органа подготовки отключения по приращению фазных токов
ПОДГ. ОТКЛ. ПО Z ЛИНИИ	Срабатывание органа подготовки отключения по сопротивлению Z_{CA} линии
ПОДГ. ОТКЛ. U MIN	Срабатывание органа подготовки отключения по напряжению U_{CA}
ПОДГ. ОТКЛ. ПО U2	Срабатывание органа подготовки отключения по напряжению обратной последовательности
ПОДГ. ОТКЛ. ПО I1	Срабатывание органа подготовки отключения по току прямой последовательности
ПОДГ. ОТКЛ. ПО I2	Срабатывание органа подготовки отключения по току обратной последовательности
ПОДГ. ОТКЛ. ПО 3I0	Срабатывание органа подготовки отключения по току нулевой последовательности
СРАБ. РС СНЯТИЯ БЛОК.	Срабатывание органа блокировки по межфазному сопротивлению при попадании вектора Z в зону
СРАБ. РМ СНЯТИЯ БЛОК.	Срабатывание органа блокировки по уровню мощности
СНЯТИЕ БЛОК. ПО 3I0	Срабатывание реле тока 3I0 органа блокировки
РС БЛОК.ВЫВЕДЕН	Действие блокирующего органа по межфазному сопротивлению автоматически выведено при неисправности измерительных цепей напряжения
РС БЛОК. ЗАШУНТИРОВАН	Действие блокирующего органа по межфазному сопротивлению автоматически зашунтировано при неисправности измерительных цепей напряжения
РМ ВЫВЕДЕН	Действие органа мощности в органе блокировки автоматически выведено при неисправности измерительных цепей напряжения
РМ ЗАШУНТИРОВАН	Действие органа мощности в органе блокировки автоматически зашунтировано при неисправности измерительных цепей напряжения
СНЯТИЕ БЛОК. РТ 3I0	Снятие блокировки по току 3I0 органа РТ нулевой последовательности
СНЯТИЕ БЛОК. ПО IФАЗН.	Снятие блокировки по фазному току
СНЯТИЕ БЛОК. ПО I1	Снятие блокировки по току прямой последовательности
БЛОК.ПОДГ.ОТКЛ	Результирующее действие органа блокировки
КОМП.ЕМК.ПРОВ. <ОТКЛ>	Функция емкостной проводимости токов выведена при неисправности измерительных цепей напряжения
КОМП.ЕМК.ПРОВ. <ВКЛ>	Функция емкостной проводимости токов введена при норме измерительных цепей напряжения после неисправности
КАЛИБРОВКА ЗАВЕРШЕНА	Калибровка ДФЗ ВЧ успешно завершена
СРАБОТАЛА ТЗНП1	Сработала 1 – я ступень ТЗНП

Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
СРАБОТАЛА ТЗНП2	Сработала 2 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП3	Сработала 3 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТО	Сработала ТО
СРАБОТАЛА ДЗ1 МФ	Сработала 1 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ2 МФ	Сработала 2 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ1 ОФ	Сработала 1 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ2 ОФ	Сработала 2 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА МТЗ	Сработала МТЗ
СРАБОТАЛА ЗНР	Сработала ЗНР
ВНЕШ. ОТКЛЮЧЕНИЕ В1 (В2)	Отключение от внешней защиты В1 (В2)
ОТКЛЮЧ. В1 ОТ УРОВ	Отключение В1 от внешнего УРОВ В1
ОТКЛЮЧ. В2 ОТ УРОВ	Отключение В2 от внешнего УРОВ В2
ОТКЛ ПО ПУСК БАПВ В1,В2	Пуск БАПВ от внешнего сигнала Пуск БАПВ В1,В2
РАБОТА УРОВ В1 (В2)	После срабатывания защиты В1 (В2) не отключился командой отключения, реализована функция УРОВ В1 (В2)
ПУСК БАПВ В1 (В2)	После отключения В1 (В2) защитой запустилось БАПВ В1 (В2), начался отсчет бестоковой паузы
УСПЕШНОЕ БАПВ В1 (В2)	После БАПВ В1 (В2) в течение времени блокировки В1 (В2) не был отключен защитой
НЕУСПЕШНОЕ БАПВ В1 (В2)	После БАПВ В1 (В2) в течение времени блокировки В1 (В2) был отключен защитой
БАПВ В1 (В2) С КОНЛ	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на линии при БАПВ В1 (В2)
БАПВ В1 (В2) С КОНШ	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на шинах при БАПВ В1 (В2)
БАПВ В1 (В2) С КС	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль синхронизма напряжений при БАПВ В1 (В2)
БАПВ В1 (В2) С КНН	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии и шинах при БАПВ В1 (В2)
БАПВ В1 (В2) С КННШ	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль по наличию напряжения на шинах при БАПВ В1 (В2)
БАПВ В1 (В2) С КННЛ	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии при БАПВ В1 (В2)
«СЛЕПОЕ» БАПВ В1 (В2)	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает отсутствие дополнительного контроля параметров при БАПВ В1 (В2)
ПОДР. БАПВ В1 (В2) ПО КОНТР.	Подрыв БАПВ В1 (В2) при невыполнении условий заданного типа контроля на момент истечения времени действия БАПВ В1 (В2)
ПОДР. БАПВ В1 (В2) ПО ПРИВ.	Подрыв БАПВ В1 (В2) по отсутствию разрешения БАПВ (второго высшего 19 атм. давления) на момент истечения времени действия БАПВ В1 (В2)

Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
ЗАПРЕТ БАПВ В1 (В2)	Запрет пуска БАПВ В1 (В2) после неуспешного, по УРОВ В2 (В1), по команде №1 АНКА, после ручного включения В1 (В2) (до истечения времени блокировки при включении В1 (В2)), по входному сигналу "ЗАПРЕТ БАПВ", по входному сигналу "ПОДРЫВ БАПВ" на момент истечения времени действия БАПВ В1 (В2), при наличии несимметрии на линии на момент истечения времени действия БАПВ В1 (В2), при неисправном В1 (В2) (неготовность В1 (В2), неисправность цепей оперативного тока, неготовность привода, обрыв цепи соленоида включения, ненорма давления элегаза, отсутствие разрешения БАПВ В1 (В2) по истечении времени ожидания готовности БАПВ В1 (В2) (второго высшего давления)), при невыполнении условий заданного типа контроля по истечении времени ожидания готовности БАПВ В1 (В2)
ПУСК АПВ В1 (В2)	После отключения В1 (В2) защитой запустилось АПВ В1 (В2), начался отсчет бестоковой паузы
УСПЕШНОЕ АПВ В1 (В2)	После АПВ В1 (В2) в течение соответствующего времени блокировки В1 (В2) не был отключен защитой
НЕУСПЕШНОЕ АПВ В1 (В2)	После АПВ В1 (В2) в течение соответствующего времени блокировки В1 (В2) был отключен защитой
АПВ В1 (В2) С КОНЛ	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на линии при АПВ В1 (В2)
АПВ В1 (В2) С КОНШ	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на шинах при АПВ В1 (В2)
АПВ В1 (В2) С КС	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль синхронизма напряжений при АПВ В1 (В2)
АПВ В1 (В2) С КНН	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии и шинах при АПВ В1 (В2)
АПВ В1 (В2) С КННШ	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль по наличию напряжения на шинах при АПВ В1 (В2)
АПВ В1 (В2) С КННЛ	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии при АПВ В1 (В2)
«СЛЕПОЕ» АПВ В1 (В2)	При выдаче команды включения В1 (В2) отражает отсутствие дополнительного контроля параметров при АПВ В1 (В2)
ПОДР. АПВ В1 (В2) ПО КОНТР.	Подрыв АПВ В1 (В2) при невыполнении условий заданного типа контроля на момент истечения времени действия АПВ В1 (В2)
ПОДР. АПВ В1 (В2) ПО ПРИВОД.	Подрыв АПВ В1 (В2) по неготовности привода (отсутствию первого высшего 16.5 атм. давления) на момент истечения времени действия АПВ В1 (В2)

Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
ЗАПРЕТ АПВ В1 (В2)	Запрет пуска АПВ В1 (В2) после неуспешного, по УРОВ В2 (В1), по команде №1 АНКА, после ручного включения В1 (В2) (до истечения времени блокировки при включении В1 (В2)), по входному сигналу "ЗАПРЕТ АПВ В1 (В2)", при неисправном В1 (В2) (неготовность В1 (В2), неисправность цепей оперативного тока, ненорма давления элегаза, обрыв цепи соленоида включения, неготовность привода по истечении времени ожидания готовности АПВ В1 (В2)), при невыполнении условий заданного типа контроля по истечении времени ожидания готовности АПВ В1 (В2)
ПУСК УРОВ В1 (В2)	Пуск УРОВ В1 (В2), реализованного в ПМ РЗА «Диамант», по срабатыванию защит на отключение ВВ или по внешнему сигналу «Отключение по УРОВ», при наличии тока
ПРИЕМ КОМ. №1 АНКА	По каналам АНКА принята команда №1
ПРИЕМ КОМ. №2 АНКА	По каналам АНКА принята команда №2
ПРИЕМ КОМ. №3 АНКА	По каналам АНКА принята команда №3
ПРИЕМ КОМ. №14 АНКА	По каналам АНКА принята команда №14
ПУСК КОМ. №1 АНКА	По каналам АНКА выдана команда №1
ПУСК КОМ. №2 АНКА	По каналам АНКА выдана команда №2
ПУСК КОМ. №14 АНКА	По каналам АНКА выдана команда №14
Б/К В1 (В2) НЕИСПРАВНЫ	Состояние блок-контактов В1 (В2) в статическом режиме
Б/К В1 (В2) НЕ ОТКЛЮЧ.	Блок-контакты В1 (В2) не отключились после команды "ОТКЛЮЧИТЬ"
Б/К В1 (В2) НЕ ВКЛЮЧИЛИСЯ	Блок-контакты В1 (В2) не включились после команды "ВКЛЮЧИТЬ"
В1 (В2) НЕ ГОТОВ	Принят сигнал из схемы управления В1 (В2) об отсутствии оперативного тока или ненорме параметра элегаза
НОРМА В1 (В2)	Состояние В1 (В2) (привод, оперативный ток, элегаз, цепь соленоида включения, готовность выключателя) - норма
НЕГОТОВНОСТЬ В1 (В2)	Принят сигнал из схемы управления В1 (В2) о неготовности выключателя
ПРИВОД В1 (В2) НЕ ГОТОВ	Принят сигнал из схемы управления В1 (В2) о неготовности привода (давление ниже 16.5 атм.)
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 (В2)	Принят сигнал из схемы управления В1 (В2) об обрыве цепей соленоида отключения 1 или 2
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ В1 (В2)	Принят сигнал из схемы управления В1 (В2) об обрыве цепи соленоида включения
В1 (В2) ОТКЛ.ЗАЩИТОЙ	В1 (В2) отключается по срабатыванию защит или автоматики
В1 (В2) ОТКЛ. САМОПРОИЗВ.	В1 (В2) включился самопроизвольно
В1 (В2) ВКЛ. САМОПРОИЗВ.	В1 (В2) отключился самопроизвольно
В1 (В2) ОТКЛЮЧАЕТСЯ КУ	В1 (В2) отключается ключом управления
В1 (В2) ВКЛЮЧАЕТСЯ КУ	В1 (В2) включается ключом управления
ЗАПРЕТ ВКЛЮЧЕНИЯ В1 (В2)	Запрет включения неисправного В1 (В2)
ЗАПРЕТ ВКЛ. В1 (В2) КОН/КС	Запрет включения на момент выдачи команды включения В1 (В2) от ключа управления при невыполнении условий заданного типа контроля при ручном включении В1 (В2)
ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В1 (В2)	В1 (В2) отключается дистанционно по цифровому каналу

Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
ДИСТАНЦИОННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ В1 (В2)	В1 (В2) включается дистанционно по цифровому каналу
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПР. СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Неисправность (обрыв) цепей измерительного ТН, определяемая по симметричным составляющим
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПР. СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Исправность цепей измерительного ТН
КЦН ВВЕДЕН СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим введен в работу
КЦН ВЫВЕДЕН СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим выведен из работы
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПР. ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Неисправность (обрыв) цепей измерительного ТН, определяемая с использованием напряжений "разомкнутого треугольника"
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПР. ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Исправность цепей измерительного ТН
КЦН ВВЕДЕН ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Контроль цепей напряжения "звезда-треугольник" введен в работу
КЦН ВЫВЕДЕН ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Контроль цепей напряжения "звезда-треугольник" выведен из работы
НЕИСПР. ЦЕПИ 3U0	Неисправность цепи 3U0 (обрыв или повышение уровня)
НОРМА ЦЕПИ 3U0	Норма уровня 3U0
ВВЕДЕНА <i>n</i> ГР. УСТАВОК	Активизирована группа уставок <i>n</i> (<i>n</i> принимает значения от 1 до 4)
НЕПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛ. ВЫХ. РЕГ. ДЛЯ МИГ. ИНД.	Ошибка в назначении логических выходов индикации состояния ВВ на силовые выходы (ВЫХОД 25-28, 33-36). Необходимо переназначить на любые слаботочные выходы (ВЫХОД 1-24), иначе индикация выдаваться не будет
ИЗМ. ПО ЦИФР. КАН. ЛОГ. ВХ./ВЫХ.	По цифровому каналу по 5 функции Modbus получена команда на изменение состояния логического входа или выхода
КЗ <ЗА ЛИНИЕЙ>	Повреждение на расстоянии больше длины линии
КЗ <ЗА СПИНОЙ>	Повреждение произошло "за спиной"
РАС. ДО КЗ ... КМ	Расстояние до места повреждения (КЗ) в километрах
КЗ ПО ФАЗЕ А (В, С)	КЗ фазы А (В, С) на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ А, В Б/З	Двухфазное КЗ между фазами А и В
2 –Х ФАЗН. КЗ В, С Б/З	Двухфазное КЗ между фазами В и С
2 –Х ФАЗН. КЗ С, А Б/З	Двухфазное КЗ между фазами С и А
2 –Х ФАЗН. КЗ А, В Н/З	Двухфазное КЗ между фазами А и В на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ В, С Н/З	Двухфазное КЗ между фазами В и С на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ С, А Н/З	Двухфазное КЗ между фазами С и А на землю
3 –Х ФАЗНОЕ КЗ	Трехфазное КЗ
КООРДИН.ВЕРШИН ДЗ МФ ЗАДАНЫ НЕКОРРЕКТНО	Нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ МФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
КООРДИН.ВЕРШИН ДЗ ОФ ЗАДАНЫ НЕКОРРЕКТНО	Нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ ОФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
КООРДИН.ВЕРШИН ДЗ МФ ЗАДАНЫ КОРРЕКТНО	Не нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ МФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
КООРДИН.ВЕРШИН ДЗ ОФ ЗАДАНЫ КОРРЕКТНО	Не нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ ОФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)

Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
СФОРМИРОВАН КАДР РАП	Сформирован кадр регистрации аварийных параметров
R_{ткз} = {знак}{знач.}{разм.}*)	Активная составляющая сопротивления соответствующей петли КЗ: {ткз} – тип КЗ (А0, В0, С0, АВ, ВС, СА, АВС); {знак} – знак сопротивления; {знач.} – значение сопротивления; {разм.} – физическая размерность сопротивления
X_{ткз} = {знак}{знач.}{разм.}*)	Реактивная составляющая сопротивления соответствующей петли КЗ: {ткз} – тип КЗ (А0, В0, С0, АВ, ВС, СА, АВС); {знак} – знак сопротивления; {знач.} – значение сопротивления; {разм.} – физическая размерность сопротивления
*) отображается в четвертой строке ЖКИ (пункт 2.3.2 настоящего руководства)	

Таблица Б.3 – Уставки защит и функций

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Дифференциально-фазная защита высокочастотная				
ДФЗ ВЧ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ДФЗ ВЧ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия защиты на отключение/сигнал
ЗАДЕРЖ. СРАБ. ПРИ 2 КЗ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод изменения выдержки времени до анализа угла сдвига фаз ВЧ сигналов при срабатывании симметричного и несимметричного органов подготовки отключения защиты. Выдержка времени до контроля угла сдвига фаз увеличивается на величину уставки "ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ" после срабатывания симметричного и несимметричного органов подготовки отключения
ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ	СЕК	0 – 0,1	0,01	Время от срабатывания симметричного и несимметричного органов подготовки отключения защиты
УГОЛ БЛОКИРОВКИ ДФЗ	ГРАД	0 – 180	1	Угол блокировки защиты
КОЛ-ВО ПАУЗ ВЧ СИГН.	-	1 – 5	1	Количество последовательных пауз ВЧ сигнала, при котором разрешается срабатывание защиты
КОЭФ. МАНИП. ПРИ I ₂	А	0 – 20	0,1	Коэффициент при токе I ₂ в расчете тока манипуляции ВЧ передатчиком
СДВИГ ФАЗЫ МАНИП. ПВЧ	ГРАД	-180 – + 180	1	Угол сдвига векторов токов I ₁ и I ₂ при расчете тока манипуляции
УСЛ. НОЛЬ ТОКА МАНИП.	-	-10 – 10	0,001	Величина смещения нулевой оси тока манипуляции в область отрицательных значений для отстройки от шумов и расширения ВЧ пакетов
МАСШТАБНЫЙ КОЭФФИЦ.	-	0 – 1000	1	Масштабный коэффициент, позволяет изменять множитель при расчете тока манипуляции для получения достаточного значения амплитуды функционала I ₁ +I ₂

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Дифференциально-фазная защита высокочастотная				
КОМПЕНСАЦИЯ U ₂	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции компенсации напряжения обратной последовательности в органах пуска ПВЧ и подготовки отключения
Z КОМПЕНСАЦИИ	ОМ	0 – 100	0,01	Полное сопротивление компенсации U ₂
УГОЛ Z КОМПЕНСАЦИИ	ГРАД	0 – 360	1	Угол полного сопротивления компенсации U ₂
КОМП. ЕМКОСТ. ПРОВОД.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции компенсации емкостных токов в органе манипуляции
У ЕМК. КОМПЕНСАЦИИ	1/ОМ	0 – 1	0,0001	Полная проводимость компенсации емкостных токов
УГОЛ У ЕМК. КОМПЕНС.	ГРАД	0 – 360	1	Угол полной проводимости компенсации емкостных токов
УСТАВКИ ВРЕМ. ДФЗ ВЧ				
РАБ. ПВЧ ПОСЛЕ ПУСКА	СЕК	0 – 2	0,01	Время манипуляции ВЧ передатчиком после снятия условий пуска ПВЧ
ЗАДЕРЖКА ОТКЛ. ВВ	СЕК	0 – 1	0,01	Время, на которое задерживается контроль угла сдвига фаз ВЧ сигналов.
ДЛИТ. СРАБ. ОРГ. СОПР.	СЕК	0,1 – 10	0,01	Длительность срабатывания органа сопротивления в условиях отсутствия пуска защиты, по истечении которого формируется выходной дискретный сигнал
ПУСК ПВЧ				
ПО ПРИРАЩ. ФАЗН. ТОКОВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа пуска ПВЧ по приращению фазных токов
ПОРОГ СРАБ. ПУСК. ОРГ.	А	0 – 150	0,01	Порог срабатывания органа пуска ПВЧ по предполагаемому значению амплитуды фазного тока
ПО ТОКУ I ₁	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа пуска ПВЧ по току прямой последовательности
ПОРОГ СРАБ. ПУСК. ОРГ.	А	0 – 150	0,01	Порог срабатывания органа пуска ПВЧ по току прямой последовательности
ПО ТОКУ I ₂	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа пуска ПВЧ по току обратной последовательности
ПОРОГ СРАБ. ПУСК. ОРГ.	А	0 – 150	0,01	Порог срабатывания органа пуска ПВЧ по току обратной последовательности

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ПУСК ПВЧ				
ПО ТОКУ ЗІО	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа пуска ПВЧ по току нулевой последовательности
ПОРОГ СРАБ.ПУСК.ОРГ.	А	0 – 150	0,01	Порог срабатывания органа пуска ПВЧ по току нулевой последовательности
ПО НАПРЯЖЕНИЮ U2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа пуска ПВЧ по напряжению обратной последовательности
ПОРОГ СРАБ.ПУСК.ОРГ.	В	0 – 100	0,01	Порог срабатывания органа пуска ПВЧ по напряжению обратной последовательности
ОТКЛЮЧЕНИЕ ДФЗ ВЧ				
ПО ПРИРАЩ.ФАЗН. ТОКОВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа подготовки отключения по приращению фазных токов
ПОРОГ СРАБ.ОТКЛ.ОРГ.	А	0 – 150	0,01	Порог срабатывания органа подготовки отключения по предполагаемому значению амплитуды фазного тока
ПО Z ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа подготовки отключения по межфазному сопротивлению (СА) линии
Z СРАБАТЫВАНИЯ	ОМ	0 – 500	0,01	Порог срабатывания органа подготовки отключения по величине межфазного сопротивления линии
СМЕЩЕНИЕ	%	-10 – 10	0,1	Задается смещение характеристики реле сопротивления по оси максимальной чувствительности, "+" в III квадрант, «-» - в I квадрант
УГОЛ МАХ ЧУВСТВИТ.	ГРАД	60 – 90	1	Задается угол наклона характеристики реле сопротивления
КОНТР.ВРЕМЕНИ ОРГ.Z	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ограничения времени работы органа подготовки отключения по сопротивлению
ВРЕМЯ РАБОТЫ	СЕК	0,01 – 0,5	0,01	Время работы органа подготовки отключения по сопротивлению
ПО U MIN	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа подготовки отключения по минимальному межфазному напряжению (СА)
ПОРОГ СРАБ.ОТКЛ.ОРГ.	В	0 – 100	0,01	Порог срабатывания органа подготовки отключения по величине межфазного напряжения

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ОТКЛЮЧЕНИЕ ДФЗ ВЧ				
ПО ТОКУ I1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа подготовки отключения по току прямой последовательности
ПОРОГ СРАБ. ОТКЛ.ОРГ.	A	0 – 150	0,01	Порог срабатывания органа подготовки отключения по току прямой последовательности
ПО ТОКУ I2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа подготовки отключения по току обратной последовательности
ПОРОГ СРАБ. ОТКЛ.ОРГ.	A	0 – 150	0,01	Порог срабатывания органа подготовки отключения по току обратной последовательности
ПО ТОКУ 3I0	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа подготовки отключения по току нулевой последовательности
ПОРОГ СРАБ. ОТКЛ.ОРГ.	A	0 – 150	0,01	Порог срабатывания органа подготовки отключения по току нулевой последовательности
ПО НАПРЯЖЕНИЮ U2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа подготовки отключения по напряжению обратной последовательности
ПОРОГ СРАБ. ОТКЛ.ОРГ.	B	0 – 100	0,01	Порог срабатывания органа подготовки отключения по напряжению обратной последовательности
БЛОКИРОВКА ДФЗ ВЧ				
БЛОКИРОВКА		"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕНА"		Ввод/вывод функции блокировки защиты
БЛОК.ПОДГ.ОТКЛ.ПО I2		"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕНА"		Ввод/вывод функции блокировки защиты только по току I2
РЕЛЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод органа блокировки по сопротивлению
Z СРАБАТЫВАНИЯ	ОМ	0 – 500	0,01	Порог срабатывания реле сопротивления по величине межфазного сопротивления линии, при котором снимается блокировка срабатывания ДФЗ ВЧ
СМЕЩЕНИЕ	%	-10 – 10	0,1	Задается смещение характеристики реле сопротивления по оси максимальной чувствительности, «+» в III квадрант, «-» - в I-й
УГОЛ МАКС. ЧУВСТВИТ.	ГРАД	60 – 90	1	Задается угол наклона характеристики реле сопротивления

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
БЛОКИРОВКА ДФЗ ВЧ				
РЕЛЕ МОЩНОСТИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Включение/отключение органа мощности дополнительно к органу тока нулевой последовательности для снятия блокировки
ТИП РЕЛЕ МОЩНОСТИ	-	"ОБР.ПОСЛ." "НУЛ.ПОСЛ"	-	Задаёт тип органа мощности: обратной или нулевой последовательности
МОЩНОСТЬ СРАБ.	ВТ	-200 – 200	0,1	Порог срабатывания органа мощности
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ ЗІО	А	0 – 100	0,01	Уровень тока нулевой последовательности, при превышении значения которого снимается блокировка срабатывания ДФЗ ВЧ
РЕЛЕ ТОКА ЗІО	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Включение/отключение самостоятельного органа тока нулевой последовательности для снятия блокировки
ПОРОГ СРАБ. ПО ТОКУ	А	0-100	0,01	Порог срабатывания органа тока нулевой последовательности
РЕЛЕ ТОКА	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Включение/отключение самостоятельного органа тока для снятия блокировки
ТИП ТОКОВОГО РЕЛЕ	-	"ФАЗН." "ПРЯМ.ПОСЛ."		Задаёт тип органа тока: фазный или прямой последовательности
ПОРОГ СРАБ. ПО ТОКУ	А	0-100	0,01	Порог срабатывания органа тока
ПРИ НЕИСПРАВН. ПВЗ				
ВЫВОД ЗАЩИТЫ	-	"ДА"/"НЕТ"	-	При получении сигнала о неисправности поста высокочастотной защиты выводит либо оставляет в работе органы подготовки отключения защиты
МАНИПУЛЯЦИЯ ВЧ ПЕР.	-	"РАЗРЕШЕНА" / "ЗАПРЕЩЕНА"	-	При получении сигнала о неисправности поста высокочастотной защиты оставляет в работе либо выводит органы пуска ПВЧ

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Уставки времени ввода автоматического ускорения				
КОНТР. ВРЕМ. ВВОДА АУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	При введенной уставке используется таймер времени ввода АУ ПМ РЗА, который запускается по переднему фронту команды включения. При выведенной уставке время ввода определяется существующим реле ускорения РПУ. Выбор значения данной уставки определяется проектным решением
ВРЕМЯ ВВОДА АУ ДЗ	СЕК	0 – 10	0,01	Время ввода автоматического ускорения для дистанционной защиты
ВР. ВВОДА АУ ТОК.ЗАЩ.	СЕК	0 – 10	0,01	Время ввода автоматического ускорения для токовых защит
КОНТРОЛЬ U НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	0,01	Уровень максимального фазного / линейного напряжения, соответствующий отсутствию напряжения на линии
Дистанционная защита от междуфазных КЗ				
ДЗ МФ – 1 (2) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ДЗ от междуфазных КЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛ. ПРИ ОБРЫВЕ ЦЕП. U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при обрыве измерительных цепей напряжения
ШИРИНА ЗК	ОМ	0 - 200	0,0001	Ширина зоны качания
ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ В ЗК	СЕК	0 - 10	0,01	Время движения в зоне качания
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 1
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 1
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 2
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 2
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 3
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 3
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 4
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 4
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Дистанционная защита от междуфазных КЗ				
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении
ОПЕРАТИВН. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при оперативном ускорении
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод приема команд телеускорения ступени
ПУСК ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод выдачи команд телеускорения по срабатыванию ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ Т.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при телеускорении
Дистанционная защита от однофазных КЗ				
КОЭФ.КОМПЕНСАЦИИ I ₀	-	0 – 10	0,001	Устанавливается значение коэффициента коррекции тока нулевой последовательности, рассчитанное для ДЗ от однофазных КЗ
ДЗ ОФ – 1 (2) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ДЗ от однофазных КЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛ. ПРИ ОБРЫВЕ ЦЕП. U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при обрыве измерительных цепей напряжения
ШИРИНА ЗК	ОМ	0 – 200	0,0001	Ширина зоны качания
ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ В ЗК	СЕК	0 – 10	0,01	Время движения в зоне качания
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 1
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 1
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 2
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 2
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 3
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 3
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 4
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 4
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении
ОПЕРАТИВН. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при оперативном ускорении

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Дистанционная защита от однофазных КЗ				
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод приема команд телеускорения ступени
ПУСК ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод выдачи команд телеускорения по срабатыванию ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ Т.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при телеускорении
Оперативный вывод дистанционной защиты				
ОПЕРАТИВНЫЙ ВЫВОД ДЗ	-	-	-	-
ДЗ МФ 1 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ МФ 2 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ ОФ 1 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ ОФ 2 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
Токовая защита нулевой последовательности				
ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ ТЗНП	-	-	-	-
УГОЛ МАХ ЧУВСТВ. ТЗНП	ГРАД	0 – 90	1	Угол максимальной чувствительности реле направления мощности нулевой последовательности
ПОРОГ ЧУВСТВ-ТИ ОНМ	ВА	0,1 – 1,5	0,1	Устанавливается значение мощности блокирующего ОНМ
НАПРЯЖЕНИЕ 3U0	-	"СУМ. ГАРМ" "1-Я ГАРМ"	-	Выбор величины 3U0 по суммарному действующему значению гармоник или по действующему значению первой гармоники
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ 3U0	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции определения неисправности 3U0 (при наладке ТЗНП рекомендуется устанавливать значение "ОТКЛ")
КРИТЕРИЙ БЛОКИР. ТЗНП	-	"ПО ЗЙ ГАРМ" "ПО 3U0"	-	Выбор критерия обрыва цепи 3U0
УРОВЕНЬ НАПРЯЖ. 3U0	В	0 – 10	0,01	Уровень оценки обрыва цепи 3U0 по величине 3U0 (суммарный сигнал или первая гармоника). На время наладки рекомендуется устанавливать минимальное значение уставки. Устанавливается значение 50% от реального уровня небаланса 3U0

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Токовая защита нулевой последовательности				
УРОВЕНЬ 3-Й ГАРМ. 3U0	В	0 – 10	0,01	Уровень оценки обрыва цепи 3U0 по величине 3-й гармоники 3U0. На время наладки рекомендуется устанавливать минимальное значение уставки. Устанавливается значение 50% от реального уровня небаланса 3-ей гармоники 3U0
УЧЕТ ПРЕВЫШЕНИЯ 3U0	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод работы ступени по превышению 3U0 аналогично работе при обрыве 3U0
УРОВЕНЬ ПРЕВЫШ. 3U0	В	0 – 10	0,01	Уровень напряжения 3U0, определяющий пуск контроля изоляции
ВРЕМЯ ПЕРЕХ. ПРОЦЕССА	СЕК	0 – 10	0,01	Время отстройки от КЗ и бестоковой паузы АПВ (при установке ТН на линии) при определении неисправности 3U0
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ СИГН.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки на формирование сигнализации "Неисправность цепи 3U0"
ТЗНП – 1 (2-3) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ТЗНП
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
НАПРАВЛЕННОСТЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод направленности ступени
НАПРАВ. МОЩНОСТИ	-	"НА ШИНУ" "В ЛИНИЮ"	-	Выбор направления мощности направленной ступени
БЛОКИРОВКА ПО НАПРЯЖ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод блокировки/вывод направленности ступени при обрыве цепи 3U0
БЛОКИРУЮЩЕЕ РЕЛЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"		Вывод направленности при $S_{0кз} < S_{ч.ОНМ}$ (уставка)
ВЫВОД ОНМ ПРИ А.У.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"		Вывод направленности при А.У. (при установке ТН на линии)
ВЫВОД ОНМ ПО ВХОДУ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"		Вывод направленности по дискретному сигналу "Вывод направленности ТЗНП"
ВЫВОД ОНМ ПО СРАБАТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"		Вывод направленности по срабатыванию ступени (при установке ТН на линии для обеспечения работы УРОВ при неполнофазном отключении)
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по току 3I0

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Токовая защита нулевой последовательности				
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении
ОПЕРАТИВН. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при оперативном ускорении
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод приема команд телеускорения ступени
ПУСК ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод пуска команды №14 по пуску ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ Т.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при телеускорении
Оперативный вывод токовых защит				
ОПЕРАТ. ВЫВОД ТОК. ЗАЩ	-	-	-	-
ТЗНП 1 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 2 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 3 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
Максимальная токовая защита				
МТЗ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод МТЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия защиты на отключение/сигнал
БЛОК. ПРИ НОРМЕ ЦЕП. U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки МТЗ при норме измерительных цепей напряжения
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по фазному току
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки срабатывания
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении
Токовая отсечка				
ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ТО
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия защиты на отключение/сигнал

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Токовая отсечка				
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по фазному току
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки срабатывания
Защита от неполнофазного режима				
ЗНР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод защиты от неполнофазного режима
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия защиты на отключение/сигнал
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по току 3I0
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки срабатывания
Внешние защиты				
ВНЕШНЕЕ ОТКЛ. В1	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия на отключение/сигнал
ВНЕШНЕЕ ОТКЛ. В2	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия на отключение/сигнал
ПУСК БАПВ В1, В2	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия на отключение/сигнал
ОТКЛ. ПО УРОВ В1	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "ПУСК УРОВ"	-	Выбор действия на отключение/на пуск схемы УРОВ
ОТКЛ. ПО УРОВ В2	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "ПУСК УРОВ"	-	Выбор действия на отключение/на пуск схемы УРОВ
Устройство резервирования отказа выключателя				
УРОВ В1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции УРОВ В1
УСТ. ПО ФАЗН. ТОКУ	А	0,02 – 100	0,01	Порог срабатывания по току В1
ВЫДЕРЖКА УРОВ	СЕК	0,01 - 1	0,01	Интервал до выдачи сигнала "Работа УРОВ в схему ДЗШ"
ВЫДАЧА П/К	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод выдачи повторной команды УРОВ В1
ДЛИТ. П/К НА СОЛЕН.	СЕК	0,01 – 1	0,01	Длительность повторной команды на соленоид
ИНТ. ДО ВЫДАЧИ П/К	СЕК	0,01 – 2	0,01	Интервал до выдачи повторной команды "ОТКЛ"
КОНТРОЛЬ РПВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Устанавливается контроль отказа выключателя В1 по замкнутому состоянию РПВ
ТИП КОНТАКТА РПВ	-	"ЗАМКНУТ" "РАЗМКНУТ"	-	Устанавливается состояние контакта, определяющее уровень сигнала от РПВ
УРОВ В2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции УРОВ В2
УСТ. ПО ФАЗН. ТОКУ	А	0,02 – 100	0,01	Порог срабатывания по току В2

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Устройство резервирования отказа выключателя				
ВЫДЕРЖКА УРОВ	СЕК	0,01 – 1	0,01	Интервал до выдачи сигнала "Работа УРОВ в схеме ДЗШ"
ВЫДАЧА П/К	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод выдачи повторной команды УРОВ В2
ДЛИТ. П/К НА СОЛЕН.	СЕК	0,01 – 1	0,01	Длительность повторной команды на соленоид
ИНТ. ДО ВЫДАЧИ П/К	СЕК	0,01 – 2	0,01	Интервал до выдачи повторной команды "ОТКЛ"
КОНТРОЛЬ РПВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Устанавливается контроль отказа выключателя В2 по замкнутому состоянию РПВ
ТИП КОНТАКТА РПВ	-	"ЗАМКНУТ" "РАЗОМКНУТ"	-	Устанавливается состояние контакта, определяющее уровень сигнала от РПВ
Контроль цепей напряжения				
ВР. ВЫДЕРЖКИ СИГН. КЦН	СЕК	0 - 10	0,01	Время задержки выдачи сигнализации «Обрыв цепей напряжения»
КЦН ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции КЦН по напряжениям "разомкнутого треугольника"
ПОРОГ СРАБАТЫВАНИЯ	В	0 – 200	0,01	Значение небаланса суммарных напряжений "звезды" и "треугольника"
ПОРОГ ВОЗВРАТА	В	0 – 200	0,01	Минимальное значение напряжения возврата защиты
КЦН СИММЕТР. ПАРАМЕТР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции КЦН по симметричным составляющим
КОНТР. ПРЯМОЙ ПОСЛЕД.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля прямой последовательности
КОНТР. ОБРАТН. ПОСЛЕД.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля обратной последовательности
КОНТР. НУЛЕВОЙ ПОСЛЕД	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля нулевой последовательности
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО U1	В	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по U1
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U1	В	0 – 200	0,01	Уставка возврата по U1
ПОРОГ СРАБ. ПО I1MIN	А	0 – 200	0,01	Левая граница срабатывания по I1
ПОРОГ СРАБ. ПО I1MAX	А	0 – 200	0,01	Правая граница срабатывания по I1
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО U2	В	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по U2
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U2	В	0 – 200	0,01	Уставка возврата по U2
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО I2	А	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания 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
ВРЕМЯ ПЕРЕХ. ПРОЦЕССА	СЕК	0 - 10	0,01	Время переходного процесса

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Настройки БАПВ/АПВ				
НАСТРОЙКИ БАПВ/АПВ	-	-	-	-
РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ	-	"ФАЗНОЕ" "ЛИНЕЙНОЕ"	-	Устанавливается тип рабочего напряжения
НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖ.	В	1 - 200	0,01	Устанавливается значение номинального рабочего вторичного фазного / линейного напряжения
КОЭФ. ТН1 ОТБОРА	-	0,1 – 5000	0,01	Устанавливается коэффициент приведения уровня аналогового сигнала от ТН1 отбора к уровню соответствующего вторичного фазного / линейного напряжения на линии (при включенном В1)
КОЭФ. ТН2 ОТБОРА	-	0,1 – 5000	0,01	Устанавливается коэффициент приведения уровня аналогового сигнала от ТН2 отбора к уровню соответствующего вторичного фазного / линейного напряжения на линии (при включенном В2)
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТН ОТБОР	-	UA / UAB UB / UBC UC / UCA	-	Выбор схемы подключения ТН отбора
УГОЛ СИНХР. ТН1 ОТБОР	ГРАД	-180 – +180	1	Устанавливается значение фактического угла сдвига фаз между рабочим напряжением на линии *) и рабочим напряжением на шинах В1 **) в нормальном режиме ***) Используется, если «ВЫБОР УГ. СИНХР ОТБОР» в меню «Эксплуатация» задан «УСТАВКА»
УГОЛ СИНХР. ТН2 ОТБОР	ГРАД	-180 – +180	1	Устанавливается значение фактического угла сдвига фаз между рабочим напряжением на линии *) и рабочим напряжением на шинах В2 **) в нормальном режиме ****) Используется, если «ВЫБОР УГ. СИНХР ОТБОР» в меню «Эксплуатация» задан «УСТАВКА»

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Настройки БАПВ/АПВ				
ВР. ОЖИД. ГОТ. БАПВ В1	СЕК	0 – 50	0,01	Устанавливается время ожидания готовности привода В1, и/или выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия БАПВ В1
О/Г БАПВ В1 ПО ПРИВ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания готовности привода В1 после окончания времени действия БАПВ В1
О/Г БАПВ В1 ПО КОНТР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия БАПВ В1
ВР. ОЖИД. ГОТ. БАПВ В2	СЕК	0 – 50	0,01	Устанавливается время ожидания готовности привода В2, и/или выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия БАПВ В2
О/Г БАПВ В2 ПО ПРИВ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания готовности привода В2 после окончания времени действия БАПВ В2
О/Г БАПВ В2 ПО КОНТР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия БАПВ В2
ВР. ОЖИД. ГОТ. АПВ В1	СЕК	0 – 50	0,01	Устанавливается время ожидания готовности привода В1, и/или выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ В1
О/Г АПВ В1 ПО ПРИВ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания готовности привода В1 после окончания времени действия АПВ В1
О/Г АПВ В1 ПО КОНТР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ В1
ВР. ОЖИД. ГОТ. АПВ В2	СЕК	0 – 50	0,01	Устанавливается время ожидания готовности привода В2, и/или выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ В2

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Настройки БАПВ/АПВ				
О/Г АПВ В2 ПО ПРИВ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания готовности привода В2 после окончания времени действия АПВ В2
О/Г АПВ В2 ПО КОНТР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ В2
Автоматическое повторное включение				
БАПВ: РАЗРЕШЕНИЕ ОТ	-	-	-	-
ДФЗ ВЧ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ТЗНП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ТЗНП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ТЗНП 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ТО	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ДЗ 1 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ДЗ 2 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ДЗ 1 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ДЗ 2 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
МТЗ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ПУСК БАПВ В1, В2		"ВКЛ" "ОТКЛ"		Ввод/ вывод БАПВ
БАПВ В1	-	-	-	-
БАПВ В1 С КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при БАПВ В1
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии *), соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В1 **), соответствующий наличию напряжения на шинах
БАПВ В1 С КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при БАПВ В1

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Автоматическое повторное включение				
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В1, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
БАПВ В1 С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при БАПВ В1
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 – 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В1 и на линии при БАПВ В1 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 – 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В1 и на линии при БАПВ В1 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
ПРЕДЕЛЬН. УГОЛ ПРИ КС	ГРАД	0 – 180	1	Предельное значение угла, начиная с которого не выполняется условие синхронизма векторов напряжений линии и шин В1
БАПВ В1 С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при БАПВ В1
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 – 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В1 и на линии при БАПВ В1 с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 – 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В1 и на линии при БАПВ В1 с КНН
БАПВ В1 С КННШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при БАПВ В1
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	40 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В1, соответствующий наличию напряжения на шинах
БАПВ В1 С КННЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на линии при БАПВ В1
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	40 – 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения линии
<СЛЕПОЕ> БАПВ В1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ В1 без контролей
КОНТР. НЕСИМ. БАПВ В1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля наличия несимметрии при БАПВ В1

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Автоматическое повторное включение				
УРОВЕНЬ 3U0	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения нулевой последовательности (расчетное или измеренное) несимметрии
УРОВЕНЬ U2	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения обратной последовательности, соответствующий наличию несимметрии
ВРЕМЯ КОНТР. НЕСИМ. В1	СЕК	0 – 10	0,01	Время контроля несимметрии при БАПВ В1
ВРЕМЯ ДЕЙСТВ.БАПВ В1	СЕК	0,1 – 30	0,1	Время бестоковой паузы
ВРЕМЯ БЛ. ПРИ ВКЛ. В1	СЕК	1 – 360	1	Блокировка БАПВ В1 на время после включения В1 на КЗ
БАПВ В2	-	-	-	-
БАПВ В2 С КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при БАПВ В2
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В2, соответствующий наличию напряжения на шинах
БАПВ В2 С КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при БАПВ В2
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В2, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
БАПВ В2 С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при БАПВ В2
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 – 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В2 и на линии при БАПВ В2 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 – 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В2 и на линии при БАПВ В2 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
ПРЕДЕЛЬН. УГОЛ ПРИ КС	ГРАД	0 – 180	1	Предельное значение угла, начиная с которого не выполняется условие синхронизма векторов напряжений линии и шин В2
БАПВ В2 С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при БАПВ В2

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Автоматическое повторное включение				
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 – 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В2 и на линии при БАПВ В2 с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 – 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В2 и на линии при БАПВ В2 с КНН
БАПВ В2 С КННШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при БАПВ В2
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	40 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В2, соответствующий наличию напряжения на шинах
БАПВ В2 С КННЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на линии при БАПВ В2
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	40 – 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения линии
<СЛЕПОЕ> БАПВ В2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ В2 без контролей
КОНТР. НЕСИМ. БАПВ В2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля наличия несимметрии при БАПВ В2
УРОВЕНЬ 3U0	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения нулевой последовательности (расчетное или измеренное) несимметрии
УРОВЕНЬ U2	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения обратной последовательности, соответствующий наличию несимметрии
ВРЕМЯ КОНТР. НЕСИМ. В2	СЕК	0 – 10	0,01	Время контроля несимметрии при БАПВ В2
ВРЕМЯ ДЕЙСТВ.БАПВ В2	СЕК	0,1 – 30	0,1	Время бестоковой паузы
ВРЕМЯ БЛ. ПРИ ВКЛ. В2	СЕК	1 – 360	1	Блокировка БАПВ В2 на время после включения В2 на КЗ
АПВ: РАЗРЕШЕНИЕ ОТ	-	-	-	-
ДФЗ ВЧ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТО	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 1 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Автоматическое повторное включение				
ДЗ 2 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 1 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 2 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
САМОПРОИЗВ. ОТКЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕЕ ОТКЛ. В1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕЕ ОТКЛ. В2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
АПВ В1	-	-	-	-
АПВ В1 С КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при АПВ В1
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В1, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ В1 С КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при АПВ В1
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В1, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
АПВ В1 С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при АПВ В1
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 – 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В1 и на линии при АПВ В1 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 – 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В1 и на линии при АПВ В1 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
ПРЕДЕЛЬН. УГОЛ ПРИ КС	ГРАД	0 – 180	1	Предельное значение угла, начиная с которого не выполняется условие синхронизма векторов напряжений линии и шин В1

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Автоматическое повторное включение				
АПВ В1 С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при АПВ В1
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 – 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В1 и на линии при АПВ В1 с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 – 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В1 и на линии при АПВ В1 с КНН
АПВ В1 С КННШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при АПВ В1
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	40 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В1, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ В1 С КННЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на линии при АПВ В1
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	40 – 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения линии
<СЛЕПОЕ> АПВ В1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ В1 без контролей
ВРЕМЯ ДЕЙСТВ. АПВ В1	СЕК	0,1 – 30	0,1	Время бестоковой паузы
ВРЕМЯ БЛ. ПРИ ВКЛ. В1	СЕК	1 – 360	1	Блокировка АПВ В1 на время после включения В1 на КЗ
АПВ В2	-	-	-	-
АПВ В2 С КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при АПВ В2
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В2, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ В2 С КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при АПВ В2
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В2, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
АПВ В2 С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при АПВ В2

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Автоматическое повторное включение				
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 – 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В2 и на линии при АПВ В2 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 – 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В2 и на линии при АПВ В2 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
ПРЕДЕЛЬН. УГОЛ ПРИ КС	ГРАД	0 – 180	1	Предельное значение угла, начиная с которого не выполняется условие синхронизма векторов напряжений линии и шин В2
АПВ В2 С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при АПВ В2
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 – 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В2 и на линии при АПВ В2 с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 – 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В2 и на линии при АПВ В2 с КНН
АПВ В2 С КННШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при АПВ В2
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	40 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В2, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ В2 С КННЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на линии при АПВ В2
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	40 – 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения линии
<СЛЕПОЕ> АПВ В2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ В2 без контролей
ВРЕМЯ ДЕЙСТВ. АПВ В2	СЕК	0,1 – 30	0,1	Время бестоковой паузы
ВРЕМЯ БЛ. ПРИ ВКЛ. В2	СЕК	1 – 360	1	Блокировка АПВ В2 на время после включения В2 на КЗ
Контроль при ручном включении				
КОНТР. ПРИ РУЧ. ВКЛ. В1	-	-	-	-
КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при ручном включении В1
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий отсутствию напряжения на линии

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Контроль при ручном включении				
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В1, соответствующий наличию напряжения на шинах
КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при ручном включении В1
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В1, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при ручном включении В1
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В1 и на линии при ручном включении В1 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В1 и на линии при ручном включении В1 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
ПРЕДЕЛЬН.УГОЛ ПРИ КС	ГРАД	0 - 180	1	Предельное значение угла, начиная с которого не выполняется условие синхронизма векторов напряжений линии и шин В1
КОНТР.ПРИ РУЧ.ВКЛ.В2	-	-	-	-
КОН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при ручном включении В2
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В2, соответствующий наличию напряжения на шинах
КОН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при ручном включении В2
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах В2, соответствующий отсутствию напряжения на шинах

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Контроль при ручном включении				
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при ручном включении В2
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В1 и на линии при ручном включении В2 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В2 и на линии при ручном включении В2 с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
ПРЕДЕЛЬН.УГОЛ ПРИ КС	ГРАД	0 - 180	1	Предельное значение угла, начиная с которого не выполняется условие синхронизма векторов напряжений линии и шин В2
Уставки телеускорения				
ПРИЕМ КОМАНД ТУ	-	-	-	-
КОМАНДА №2 В ТЗНП1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП1 по команде №2
КОМАНДА №3 В ТЗНП1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП1 по команде №3
КОМАНДА №14 В ТЗНП1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП1 по команде №14
КОМАНДА №2 В ТЗНП2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП2 по команде №2
КОМАНДА №3 В ТЗНП2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП2 по команде №3
КОМАНДА №14 В ТЗНП2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП2 по команде №14
КОМАНДА №2 В ТЗНП3	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП3 по команде №2
КОМАНДА №3 В ТЗНП3	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП3 по команде №3
КОМАНДА №14 В ТЗНП3	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП3 по команде №14
КОМАНДА №2 В ДЗ1 МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ДЗ1 МФ по команде №2
КОМАНДА №3 В ДЗ1 МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ДЗ1 МФ по команде №3
КОМАНДА №2 В ДЗ2 МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ДЗ2 МФ по команде №2

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Уставки телеускорения				
КОМАНДА №3 В ДЗ2 МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ДЗ2 МФ по команде №3
РЕВЕРС/ПРИЕМ КОМ.№2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Учет режима реверса мощности при приеме команды №2 в ТЗНП
РЕВЕРС/ПРИЕМ КОМ.№3	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Учет режима реверса мощности при приеме команды №3 в ТЗНП
РЕВЕРС/ПРИЕМ КОМ.№14	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Учет режима реверса мощности при приеме команды №14 в ТЗНП
РЕВЕРС/ПУСК КОМ.№14	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Учет режима реверса мощности при пуске команды №14 в ТЗНП
ВРЕМЯ БЛОКИРОВКИ	СЕК	0,01 - 1	0,01	Время блокировки приема команд ТУ, выдачи команды №14 при реверсе мощности
Определение места повреждения				
ОМП	-	-	-	-
Р УД. ЛИНИИ НП	ОМ/КМ	0,0001 - 10	0,0001	Устанавливается значение удельного активного сопротивления нулевой последовательности линии
Х УД. ЛИНИИ НП	ОМ/КМ	0,0001 - 10	0,0001	Устанавливается значение удельного реактивного сопротивления нулевой последовательности линии
Р УД. ЛИНИИ. ПП	ОМ/КМ	0,0001 - 10	0,0001	Устанавливается значение удельного активного сопротивления прямой последовательности линии
Х УД. ЛИНИИ ПП	ОМ/КМ	0,0001 - 10	0,0001	Устанавливается значение удельного реактивного сопротивления прямой последовательности линии
ДЛИНА ЛИНИИ	КМ	0 – 999,99	0,01	Устанавливается длина линии
<p>*) рабочее напряжение на линии – фазное $U_{a(b,c)}$ или линейное $U_{ab(bc,ca)}$ напряжение, в зависимости от выбранного рабочего напряжения и схемы подключения ТН отбора в уставках «Настройки БАПВ/АПВ»;</p> <p>**) рабочее напряжение на шинах В1 (В2) - фазное / линейное напряжение, подаваемое от ТН1 (ТН2) отбора и приведенное к уровню соответствующего вторичного напряжения на линии коэффициентом ТН1 (ТН2) отбора;</p> <p>***) если вектор рабочего напряжения на линии опережает вектор рабочего напряжения на шинах В1 в нормальном режиме, то значение «УГОЛ СИНХР. ТН1 ОТБОР» необходимо задавать со знаком «+», если вектор рабочего напряжения на линии отстает от вектора рабочего напряжения на шинах В1 в нормальном режиме, то значение «УГОЛ СИНХР. ТН1 ОТБОР» необходимо задавать со знаком «-»;</p> <p>****) если вектор рабочего напряжения на линии опережает вектор рабочего напряжения на шинах В2 в нормальном режиме, то значение «УГОЛ СИНХР. ТН2 ОТБОР» необходимо задавать со знаком «+», если вектор рабочего напряжения на линии отстает от вектора рабочего напряжения на шинах В2 в нормальном режиме, то значение «УГОЛ СИНХР. ТН2 ОТБОР» необходимо задавать со знаком «-»</p>				

Таблица Б.4 - Эксплуатационные параметры

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ГРУППА УСТАВОК	-	1 – 4	1	Устанавливается активная группа уставок, используемая защитами и автоматикой в текущий момент*)
КОЭФФИЦИЕНТ ТТ В1	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока
КОЭФФИЦИЕНТ ТТ В2	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока
КОЭФФИЦИЕНТ ТН	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения
КОЭФ. НАСТР. КАФ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при U_F , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КАU	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при U_U , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника" для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КАН	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $3U_0$, учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КВФ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при U_F , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы В
КОЭФ. НАСТР. КВU	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при U_U , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника" для вычисления напряжения фазы В
КОЭФ. НАСТР. КВН	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $3U_0$, учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы В
КОЭФ. НАСТР. КСФ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при U_F , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы С

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
КОЭФ. НАСТР. КСУ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при U_U , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника" для вычисления напряжения фазы С
КОЭФ. НАСТР. КСН	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $3U_0$, учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы С
КП=КТН(ЗВЕЗДА/ТРЕУГ)	-	0 – 10	0,0001	Коэффициент приведения определяется отношением КТН "звезда" к КТН "разомкнутый треугольник"
КОНТУР КОРР. U ДЗ МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Включение/отключение "контура памяти" доаварийного линейного напряжения
КОНТУР КОРР. U ДЗ ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Включение/отключение "контура памяти" доаварийного фазного напряжения
ВРЕМЯ ДО АВАРИИ	СЕК	0,1 - 0,5	0,1	Устанавливается интервал времени записи доаварийных электрических параметров и дискретных сигналов
ВРЕМЯ ПОСЛЕ АВАРИИ	СЕК	0,1 - 2,0	0,1	Устанавливается интервал времени записи послеаварийных электрических параметров и дискретных сигналов от момента возврата защиты
ВРЕМЯ ОСЦИЛЛОГРАФ.	СЕК	1 – 2	0,1	Устанавливается интервал времени записи текущих электрических параметров
В1/ВРЕМЯ ПАСП. ВКЛ.	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время включения В1
В1/ВРЕМЯ ПАСП. ОТКЛ.	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения В1
В2/ВРЕМЯ ПАСП. ВКЛ.	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время включения В2
В2/ВРЕМЯ ПАСП. ОТКЛ.	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения В2
В1/МИГАЮЩ. ИНД.КРАСН.	-	"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕНА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния В1 «ВКЛЮЧЕН» при включении ВВ по БАПВ, АПВ или самопроизвольно
В1/МИГАЮЩ. ИНД.ЗЕЛЕН.	-	"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕНА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния В1 «ОТКЛЮЧЕН» при отключении ВВ защитой или самопроизвольно

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
В2/МИГАЮЩ. ИНД.КРАСН.	-	"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕНА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния В2 «ВКЛЮЧЕН» при включении ВВ по БАПВ, АПВ или самопроизвольно
В2/МИГАЮЩ. ИНД.ЗЕЛЕН.	-	"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕНА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния В2 «ОТКЛЮЧЕН» при отключении ВВ защитой или самопроизвольно
В1/КОНТ. ТОКА СУЩ. УРОВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Устанавливается контроль тока при пуске существующей схемы УРОВ
В1/УР. ТОК. СУЩ. УРОВ	А	0,02 – 100	0,01	Устанавливается уровень тока отказавшего выключателя **)
В2/КОНТ. ТОКА СУЩ. УРОВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Устанавливается контроль тока при пуске существующей схемы УРОВ
В2/УР. ТОК. СУЩ. УРОВ	А	0,02 – 100	0,01	Устанавливается уровень тока отказавшего выключателя **)
В2/УР. ТОК. СУЩ. УРОВ	А	0,02 – 100	0,01	Устанавливается уровень тока отказавшего выключателя **)
КОЭФФ. ВОЗВР. ПО ТОКУ	-	0,85 – 0,98	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата защиты по току срабатывания
КОЭФ. ВОЗВР. ПО НАПР.	-	1 – 1,5	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата защиты по току срабатывания
КОЭФ. ВОЗВР. ПО U2	-	0,5 – 1	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата по напряжению обратной последовательности
КОЭФ. ВОЗВР. ПО 3U0	-	0,5 – 1	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата по напряжению 3U0
КОЭФ. ВОЗВР. ПО СОПР.	-	1 – 2	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата защиты по сопротивлению срабатывания
УРОВЕНЬ НАПРЯЖ. ВЛ	В	0,01 – 50	0,01	Задается значение, соответствующее отсутствию напряжения на линии
ВЫБОР НАПРЯЖЕНИЯ 3U0	-	"РАСЧЕТН." "ИЗМЕРЕН."	-	Задается рассчитанное по напряжениям "звезды" или измеренное с ТН значение 3U0. Определяется техническими условиями на ПС

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ВЫБОР УГ. СИНХР. ОТБОР	-	"РАСЧЕТН." "УСТАВКА"	-	Задается рассчитанный в ПМ РЗА «Диамант» или заданный уставкой фактический угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах и рабочим напряжением на линии в нормальном режиме
В1/ВКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение включения ВВ от ключа управления через ПМ РЗА
В1/ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение отключения ВВ от ключа управления через ПМ РЗА
В2/ВКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение включения ВВ от ключа управления через ПМ РЗА
В2/ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение отключения ВВ от ключа управления через ПМ РЗА
В1/ВР. БЛОК. РУЧН. ВКЛ.	СЕК	1 – 360	1	Параметр защиты от "прыгания". Устанавливается интервал времени блокировки ручного включения ВВ (включение на повторное КЗ) ***)
В1/ВР. КОНТ. РУЧН. ВКЛ.	СЕК	1 – 40	0,1	Устанавливается интервал времени контроля наличия КЗ при ручном включении ВВ ***)
В2/ВР. БЛОК. РУЧН. ВКЛ.	СЕК	1 – 360	1	Параметр защиты от "прыгания". Устанавливается интервал времени блокировки ручного включения ВВ (включение на повторное КЗ) ***)
В2/ВР. КОНТ. РУЧН. ВКЛ.	СЕК	1 – 40	0,1	Устанавливается интервал времени контроля наличия КЗ при ручном включении ВВ ***)
ФОРМИРОВАНИЕ РАП	-	"ПОДГ.ОТКЛ" "ПУСК ПВЧ"	-	Задается событие, по которому будет автоматически запускаться РАП
РС БЛ. ПРИ НЕИСПР.У ЗВ	-	"ШУНТ. РС" "ВЫВОД"	-	Задается режим работы органа блокировки по сопротивлению при неисправности измерительных цепей напряжения ТН «звезды»
РМ ПРИ НЕИСПР. ТН	-	"ШУНТ. РМ" "ВЫВОД"	-	Задается режим работы органа блокировки по мощности при неисправности измерительных цепей напряжения

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ВРЕМЯ БЫСТРЫХ СТ.ЗАЩ	СЕК	0 - 1	0,01	Устанавливается время для определения понятия «быстрых ступеней защит» для БАПВ
ВРЕМЯ БЛ. В1 ПО НАПВ	СЕК	0 - 360	1	Устанавливается время блокировки ручного включения В1 после неуспешного автоматического повторного включения
ВРЕМЯ БЛ. В2 ПО НАПВ	СЕК	0 - 360	1	Устанавливается время блокировки ручного включения В2 после неуспешного автоматического повторного включения
УПРАВЛЕНИЕ ПМ/АРМ	-	"ПМ" "АРМ"	-	Устанавливается местное ("ПМ" – с клавиатуры ПМ РЗА) или дистанционное с ВУ управление конфигурацией автоматики и значениями уставок
ВЫБОР ГРУППЫ УСТАВОК	-	"ПМ" "КЛЮЧ"	-	Устанавливается местное ("ПМ" - с клавиатуры ПМ РЗА) или дистанционное ("КЛЮЧ" - переключателем выбора группы уставок) управление группами уставок
ИЗМ. ПО ЦИФ.КАН Л.ВХ	-	1 – 256	1	Устанавливается разрешение изменения логического входа по цифровому каналу
ИЗМ ПО ЦИФ.КАН Л.ВЫХ	-	1 – 256	1	Устанавливается разрешение изменения логического выхода по цифровому каналу
ПРОВЕРКА ФИЗ.ВЫХОДОВ	-	"РАЗРЕШЕНА" "ЗАПРЕЩЕНА"	-	Включение / отключение режима проверки физических выходов ПМ РЗА
ПОТР. АКТ. ЭНЕРГИЯ	ВТ*ЧАС	0 - 99999999,9	0,1	Потребляемая активная электроэнергия
ПОТР. РЕАКТ. ЭНЕРГИЯ	ВАР*ЧАС	0 - 99999999,9	0,1	Потребляемая реактивная электроэнергия
ГЕНЕР. АКТ. ЭНЕРГИЯ	ВТ*ЧАС	0 - 99999999,9	0,1	Генерируемая активная электроэнергия
ГЕНЕР. РЕАКТ. ЭНЕРГИЯ	ВАР*ЧАС	0 - 99999999,9	0,1	Генерируемая реактивная электроэнергия
<p>*) используется при отсутствии внешнего переключателя групп уставок **) при введенной функции УРОВ задавать равной уставке по току УРОВ ***) при наличии функции ручного включения ВВ</p>				

Таблица Б.5 – Параметры меню “Калибровка/Проверка” ДФЗ ВЧ

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
КАЛИБР. ДФЗ ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Пуск, останов калибровки ДФЗ ВЧ ВЛ
ПЕРЕДАТЧИК ВЧ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Включение/отключение ВЧ передатчика
СТАТ. СДВИГ ФАЗ IM	ГРАД	0 – 360	0,1	Статический угол сдвига фаз ВЧ сигналов
РЕЖИМ ПРОВЕРКИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Включение/отключение режима проверки пусковых органов защиты
ПУСК ПВЧ ПО DI ФАЗ	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа пуска передатчика по приращению фазных токов
ПУСК ПВЧ ПО I1	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа пуска передатчика по току I1
ПУСК ПВЧ ПО I2	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа пуска передатчика по току I2
ПУСК ПВЧ ПО 3I0	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа пуска передатчика по току 3I0
ПУСК ПВЧ ПО U2	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа пуска передатчика по напряжению U2
ПОДГ. ОТКЛ. ПО DI ФАЗ	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа подготовки отключения по приращению фазных токов
ПОДГ. ОТКЛ. ПО Z ЛИНИИ	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа подготовки отключения по сопротивлению Zca
ПОДГ. ОТКЛ. U MIN	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа подготовки отключения по напряжению Uca
ПОДГ. ОТКЛ. ПО I1	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа подготовки отключения по току I1

Продолжение таблицы Б.5

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ПОДГ. ОТКЛ. ПО I2	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа подготовки отключения по току I2
ПОДГ. ОТКЛ. ПО 3I0	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа подготовки отключения по току 3I0
ПОДГ. ОТКЛ. ПО U2	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа подготовки отключения по напряжению U2
ВЕКТОР Z БЛОК. В ЗОНЕ	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о попадании вектора сопротивления в зону органа блокировки
СРАБ. РМ S0	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа мощности нулевой последовательности
СРАБ. РМ S2	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа мощности обратной последовательности
СРАБ. РМ + 3I0	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании цепи органа мощности и органа 3I0
СРАБ. РТ 3I0	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа тока нулевой последовательности (в составе органа блокировки ДФЗ ВЧ)
СРАБ. РТ IФАЗН	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа фазного тока (в составе органа блокировки ДФЗ ВЧ)
СРАБ. РТ II	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи сигнала о срабатывании органа тока прямой последовательности (в составе органа блокировки ДФЗ ВЧ)
БЛОКИРОВКА	-	"ПРОВЕР." "НЕ ПРОВЕР."	-	Разрешение/запрет выдачи результирующего сигнала о срабатывании органа блокировки

Таблица Б.6 – Конфигурация параметров связи

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ИНФ. КАНАЛ RS-232	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается разрешение обмена с ТПЭВМ по каналу RS-232
СКОРОСТЬ RS-232	-	9600-115200	1	Устанавливается скорость обмена по каналу RS-232
FIFO ПЕРЕДАТ. RS-232	-	1 – 16	1	Количество байт, переданных по RS-232 за 1 мс
ИНФ. КАНАЛ RS-485	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается разрешение обмена с ТПЭВМ по каналу RS-485
СКОРОСТЬ RS-485	-	9600-115200	1	Устанавливается скорость обмена по каналу RS-485
FIFO ПЕРЕДАТ. RS-485	-	1 – 16	1	Количество байт, переданных по RS-485 за 1 мс
ИНФ. КАНАЛ ETHERNET	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается разрешение обмена с ТПЭВМ по каналу Ethernet
СЕТЕВОЙ АДРЕС	-	1 – 255	1	Устанавливается сетевой адрес прибора (отображается в виде XXX XXX.XXX.XXX.XXX, где XXX – адрес связи с ПЭВМ; XXX.XXX.XXX.XXX – дополнительный ip-адрес, задается в одной подсети с IP АДРЕС СЕРВЕРА MMS)
Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (MMS)				
IP АДРЕС СЕРВЕРА MMS	-	0 – 255	1	Устанавливается IP адрес сервера MMS для связи с АССИ (отображается в виде XXX.XXX.XXX.XXX, где XXX- число от 0 до 255)
IP МАСКА СЕРВЕРА MMS	-	0 – 255	1	Устанавливается IP маска сервера MMS для связи с АССИ (отображается в виде XXX.XXX.XXX.XXX, где XXX- число от 0 до 255)

Продолжение таблицы Б.6

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (MMS)				
НАСТРОЙКИ СЕРВ. MMS	-	"СОХРАНИТЬ?" "СОХРАНЕНЫ"	-	Устанавливается значение "СОХРАНЕНЫ" для сохранения настроек сервера MMS. Через ≈ 1 с автоматически восстановится значение "СОХРАНИТЬ?". При отсутствии мигания индикатора "Работа сервера MMS" (см. таблицу Е.2) необходимо изменить значение параметра ИНФ. КАНАЛ ETHERNET (см. выше) на ОТКЛ, а затем на ВКЛ
СБРОС СЕРВЕРА MMS	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается значение ВКЛ для перехода к заводским настройкам сервера MMS. Через ≈ 2 с автоматически восстановится значение ОТКЛ
СОСТ. СЕРВЕРА MMS	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Отображается состояние сервера MMS, предоставляется возможность включить/ отключить сервер MMS
Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (GOOSE)				
СИНХРОНИЗАЦИЯ	-	"ОТКЛЮЧЕНА" "ПМ" "АРМ"	-	Устанавливается значение включить/ отключить синхронизацию источником в сети по каналу Ethernet или с ТПЭВМ
IP АДРЕС СЕРВЕРА NTP	-	0 – 255	1	Устанавливается IP адрес сервера NTP для синхронизации (отображается в виде XXX.XXX.XXX.XXX, где XXX-число от 0 до 255)
ИНТЕРВАЛ СИНХРОНИЗ.	СЕК	0 - 99999	1	Устанавливается период обновления времени по протоколу NTP
MAC-АДРЕС ИСХ. GOOSE	-	0 - F	1	Устанавливается MAC-адрес исходящего GOOSE-сообщения (отображается в виде XX-XX-XX-XX, где XX- шестнадцатиричное число от 0 до FF)
ПРИОРИТЕТ VLAN СЕТИ	-	0 - 7	1	Устанавливается значение приоритета исходящего GOOSE-сообщения
НОМЕР VLAN СЕТИ	-	0 - 4095	1	Устанавливается номер виртуальной сети
AppId ИСХ. GOOSE	-	0 – 3FFF	1	Устанавливается значение AppId исходящего GOOSE-сообщения

Продолжение таблицы Б.6

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (GOOSE)				
Test ИСХ. GOOSE	-	"ДА" "НЕТ"	-	Отображается состояние режима выдачи GOOSE-сообщения с битом теста или без
ConfRev ИСХ. GOOSE	-	0 - 99999	1	Устанавливается значение Conf Rev исходящего GOOSE-сообщения
ПЕРИОД ИСХ. GOOSE	МСЕ К	10-536870911	1	Устанавливается максимальный период выдачи значения исходящего GOOSE-сообщения
GoCBRef ИСХ. GOOSE PXX LYY {имя}	-	-	-	Устанавливается значение GoCBRef исходящего GOOSE-сообщения согласно протоколу IEC 61850 (где XX – число 0, 20, 40, 60, обозначающее начальную позицию отображения/редактирования, YY – число от 1 до 65, обозначающее длину, {имя} - указывает имя GoCBRef)
DatSet ИСХ. GOOSE PXX LYY {имя}	-	-	-	Устанавливается значение DataSet исходящего GOOSE-сообщения согласно протоколу IEC 61850 (где XX – число 0, 20, 40, 60, обозначающее начальную позицию отображения/редактирования, YY – число от 1 до 65, обозначающее длину, {имя} - указывает имя DataSet)
Gold ИСХ. GOOSE PXX LYY {имя}	-	-	-	Устанавливается значение Gold исходящего GOOSE-сообщения согласно протоколу IEC 61850 (где XX – число 0, 20, 40, 60, обозначающее начальную позицию отображения/редактирования, YY – число от 1 до 65, обозначающее длину, {имя} - указывает имя Gold)
КОР.ПЕРИОДА ИС. GOOSE	МСЕК	0 - 7	1	Устанавливается время упреждения выдачи GOOSE
GOOSE_ВЫХОД #NN	-	"ДА" "НЕТ"	-	Устанавливается разрешение использования исходящего GOOSE - сообщения (где NN – номер выхода от 1 до 16)

Продолжение таблицы Б.6

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (GOOSE)				
MAC-АДР ВХ.GOOSE #NN	-	0 - F	1	Устанавливается MAC-адрес входящего GOOSE-сообщения (отображается в виде XX-XX-XX-XX, где XX- шестнадцатеричное число от 0 до F, NN – номер издателя от 1 до 16)
AppId ВХ. GOOSE #NN	-	0 – 3FFF	1	Устанавливается значение AppId входящего GOOSE-сообщения (где NN – номер издателя от 1 до 16)
GoId ВХ. GOOSE #NN PXX LYY {имя}	-	-	-	Устанавливается значение GoId входящего GOOSE-сообщения (где XX – число 0, 20, 40, 60, обозначающее начальную позицию отображения/ редактирования, YY – число от 1 до 65, обозначающее длину, {имя} - указывает имя GoId, NN – номер издателя от 1 до 16)
GOOSE_ВХОД #NN PU D ST Q X1 X2 X3 X4 X5 X6	-	-	-	Устанавливаются переменные GOOSE – сообщения (где X1 – PU номер источника от 0 до 16; X2 – D значение по умолчанию от 0 до 3: 0 – откл., 1 – вкл., 2 – посл./откл., 3 – посл./вкл.; X3 – номер элемента stVal в структуре данных от 1 до 127; X4 – номер элемента, если поле, описанное выше, является массивом или структурой; X5 – номер элемента q в структуре данных от 1 до 127; X6 – номер элемента, если поле, описанное выше, является массивом или структурой; NN – порядковый номер входа от 1 до 16)
Параметры обмена по протоколу IEC 60870-5-103				
ДИСКРЕТЫ ОБЩИЙ ОПРОС FUN NN INF 160 – 175 + -----	-	"-" "+"	-	Устанавливаются дискретности для общего опроса с 1 по 16 (где NN - номер FUN от 1 до 36)

Продолжение таблицы Б.6

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
Параметры обмена по протоколу ИЕС 60870-5-103				
ДИСКРЕТЫ СПОР.ПЕРЕД. FUN NN INF 160 – 175 +-----	-	"-" "+"	-	Устанавливаются дискретности для общего опроса с 1 по 16 (где NN - номер FUN от 1 до 36)
ИЗМЕРЕН. СПОР.ПЕРЕД. FUN NN INF 160 – 175 +-----	-	"-" "+"	-	Устанавливаются дискретности для общего опроса с 1 по 16 (где NN - номер FUN от 1 до 36)
ИЗМЕРЕН. ЦИКЛ.ПЕРЕД. FUN NN INF 160 – 175 +-----	-	"-" "+"	-	Устанавливаются дискретности для общего опроса с 1 по 16 (где NN - номер FUN от 1 до 36)
ПЕРИОД ЦИКЛ. ПЕРЕД.	СЕК	1 - 15	1	Устанавливается период циклической передачи параметров
ЭТАЛОН FUN36 INF160	-	0 - 999,999	0,001	Устанавливается эталонное значение для INF160 преобразования величины передаваемого значения к нормализованному виду
ЭТАЛОН FUN36 INF161	-	0 - 999,999	0,001	Устанавливается эталонное значение для INF161 преобразования величины передаваемого значения к нормализованному виду
ЭТАЛОН FUN36 INF162	-	0 - 999,999	0,001	Устанавливается эталонное значение для INF162 преобразования величины передаваемого значения к нормализованному виду
ЭТАЛОН FUN36 INF163	-	0 - 999,999	0,001	Устанавливается эталонное значение для INF163 преобразования величины передаваемого значения к нормализованному виду
ЭТАЛОН FUN36 INF164	-	0 - 999,999	0,001	Устанавливается эталонное значение для INF164 преобразования величины передаваемого значения к нормализованному виду
ЭТАЛОН FUN36 INF165	-	0 - 999,999	0,001	Устанавливается эталонное значение для INF165 преобразования величины передаваемого значения к нормализованному виду
ИЗМЕНЕНИЯ	-	"СОХРАНИТЬ?" "СОХРАНИТЬ"	-	Устанавливается значение "СОХРАНИТЬ" для сохранения конфигурации параметров связи в ЭНЗУ

Приложение В
(обязательное)

НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ ВНЕШНИХ РАЗЪЕМОВ ПМ РЗА

Таблица В.1 - Назначение контактов разъема "Питание"

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	+ 220 В ОТ	Вход питания ПМ РЗА напряжением + 220 В оперативного тока
2	-	-
3	- 220 В ОТ	Вход питания ПМ РЗА напряжением – 220 В оперативного тока

Таблица В.2 - Назначение контактов разъемов "S1", "S2" (токовые цепи)

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
S1	1	+ Ia1	Вход токовой цепи В1 фазы А (начало)
S1	2	- Ia1	Вход токовой цепи В1 фазы А
S1	3	+ Ib1	Вход токовой цепи В1 фазы В (начало)
S1	4	- Ib1	Вход токовой цепи В1 фазы В
S1	5	+ Ic1	Вход токовой цепи В1 фазы С (начало)
S1	6	- Ic1	Вход токовой цепи В1 фазы С
S2	1	+ Ia2	Вход токовой цепи В2 фазы А (начало)
S2	2	- Ia2	Вход токовой цепи В2 фазы А
S2	3	+ Ib2	Вход токовой цепи В2 фазы В (начало)
S2	4	- Ib2	Вход токовой цепи В2 фазы В
S2	5	+ Ic2	Вход токовой цепи В2 фазы С (начало)
S2	6	- Ic2	Вход токовой цепи В2 фазы С

Таблица В.3 – Назначение контактов разъема "Fu1" (цепи напряжения)

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	+U _A	Вход цепи напряжения фазы А "звезды" (начало)
2	-U _A	Вход цепи напряжения фазы А "звезды"
3	+U _B	Вход цепи напряжения фазы В "звезды" (начало)
4	-U _B	Вход цепи напряжения фазы В "звезды"
5	+U _C	Вход цепи напряжения фазы С "звезды" (начало)
6	-U _C	Вход цепи напряжения фазы С "звезды"
7	+ U _{s1}	Вход цепей напряжения ТН1 отбора (начало)
8	- U _{s1}	Вход цепей напряжения ТН1 отбора
9	+U _F	Вход цепи напряжения F "разомкнутого треугольника" (начало)
10	-U _F	Вход цепи напряжения F "разомкнутого треугольника"
11	+U _U	Вход цепи напряжения U "разомкнутого треугольника" (начало)
12	-U _U	Вход цепи напряжения U "разомкнутого треугольника"
13	U _H	Вход цепи напряжения Н "разомкнутого треугольника"
14	U _K	Вход цепей напряжения "разомкнутого треугольника" общий
15	+ U _{s2}	Вход цепей напряжения ТН2 отбора (начало)
16	- U _{s2}	Вход цепей напряжения ТН2 отбора

Таблица В.4 – Назначение контактов разъемов "F3", "F5", "F7", "F9" входных дискретных сигналов

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F5	1	+ DI_00	ВХОД 1
F5	9	- DI_00	
F5	2	+ DI_01	ВХОД 2
F5	10	- DI_01	
F5	3	+ DI_02	ВХОД 3
F5	11	- DI_02	
F5	4	+ DI_03	ВХОД 4
F5	12	- DI_03	
F5	5	+ DI_04	ВХОД 5
F5	13	- DI_04	
F5	6	+ DI_05	ВХОД 6
F5	14	- DI_05	
F5	7	+ DI_06	ВХОД 7
F5	15	- DI_06	
F5	8	+ DI_07	ВХОД 8
F5	16	- DI_07	
F3	1	+ DI_08	ВХОД 9
F3	9	- DI_08	
F3	2	+ DI_09	ВХОД 10
F3	10	- DI_09	
F3	3	+ DI_10	ВХОД 11
F3	11	- DI_10	
F3	4	+ DI_11	ВХОД 12
F3	12	- DI_11	
F3	5	+ DI_12	ВХОД 13
F3	13	- DI_12	
F3	6	+ DI_13	ВХОД 14
F3	14	- DI_13	
F3	7	+ DI_14	ВХОД 15
F3	15	- DI_14	
F3	8	+ DI_15	ВХОД 16
F3	16	- DI_15	

Продолжение таблицы В.4

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F9	1	+ DI_16	ВХОД 17
F9	9	- DI_16	
F9	2	+ DI_17	ВХОД 18
F9	10	- DI_17	
F9	3	+ DI_18	ВХОД 19
F9	11	- DI_18	
F9	4	+ DI_19	ВХОД 20
F9	12	- DI_19	
F9	5	+ DI_20	ВХОД 21
F9	13	- DI_20	
F9	6	+ DI_21	ВХОД 22
F9	14	- DI_21	
F9	7	+ DI_22	ВХОД 23
F9	15	- DI_22	
F9	8	+ DI_23	ВХОД 24
F9	16	- DI_23	
F7	1	+ DI_24	ВХОД 25
F7	9	- DI_24	
F7	2	+ DI_25	ВХОД 26
F7	10	- DI_25	
F7	3	+ DI_26	ВХОД 27
F7	11	- DI_26	
F7	4	+ DI_27	ВХОД 28
F7	12	- DI_27	
F7	5	+ DI_28	ВХОД 29
F7	13	- DI_28	
F7	6	+ DI_29	ВХОД 30
F7	14	- DI_29	
F7	7	+ DI_30	ВХОД 31
F7	15	- DI_30	
F7	8	+ DI_31	ВХОД 32
F7	16	- DI_31	

Таблица В.5 – Назначение контактов разъемов "F4", "F6", "F10" выходных дискретных сигналов

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F6	1	+ DO_00	ВЫХОД 1
F6	9	- DO_00	
F6	2	+ DO_01	ВЫХОД 2
F6	10	- DO_01	
F6	3	+ DO_02	ВЫХОД 3
F6	11	- DO_02	
F6	4	+ DO_03	ВЫХОД 4
F6	12	- DO_03	
F6	5	+ DO_04	ВЫХОД 5
F6	13	- DO_04	
F6	6	+ DO_05	ВЫХОД 6
F6	14	- DO_05	
F6	7	+ DO_06	ВЫХОД 7
F6	15	- DO_06	
F6	8	+ DO_07	ВЫХОД 8
F6	16	- DO_07	
F4	1	+ DO_08	ВЫХОД 9
F4	9	- DO_08	
F4	2	+ DO_09	ВЫХОД 10
F4	10	- DO_09	
F4	3	+ DO_10	ВЫХОД 11
F4	11	- DO_10	
F4	4	+ DO_11	ВЫХОД 12
F4	12	- DO_11	
F4	5	+ DO_12	ВЫХОД 13
F4	13	- DO_12	
F4	6	+ DO_13	ВЫХОД 14
F4	14	- DO_13	
F4	7	+ DO_14	ВЫХОД 15
F4	15	- DO_14	
F4	8	+ DO_15	ВЫХОД 16
F4	16	- DO_15	
F10	1	+ DO_16	ВЫХОД 17
F10	9	- DO_16	
F10	2	+ DO_17	ВЫХОД 18
F10	10	- DO_17	
F10	3	+ DO_18	ВЫХОД 19
F10	11	- DO_18	

Продолжение таблицы В.5

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F10	4	+ DO_19	ВЫХОД 20
F10	12	- DO_19	
F10	5	+ DO_20	ВЫХОД 21
F10	13	- DO_20	
F10	6	+ DO_21	ВЫХОД 22
F10	14	- DO_21	
F10	7	+ DO_22	ВЫХОД 23
F10	15	- DO_22	
F10	8	+ DO_23	ВЫХОД 24
F10	16	- DO_23	

Таблица В.6 - Назначение контактов разъема "F1" (входы/выходы поста высокочастотной защиты)

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	+ DI_0F	ВХОД 37 (Вход от ПВЗ (Rвх=600 Ом – определяется типом применяемого приемопередатчика))
3	- DI_0F	
2	+ DI_1F	ВХОД 38 (Вход от ПВЗ (Rвх=4.7 кОм – определяется типом применяемого приемопередатчика), программно не поддерживается)
4	- DI_1F	
5	+ DO_0F	Пуск ПВЗ (манипуляция)
7	- DO_0F	
6	+ DO_1F	Резерв
8	- DO_1F	

Таблица В.7 - Назначение контактов разъемов "F2", "F8" (силовые выходы и "Отказ ПМ РЗА")

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F2	1	+ KL_1	ВЫХОД 25 *)
F2	5	- KL_1	
F2	9	- Ek_1	
F2	2	+ KL_2	ВЫХОД 26 *)
F2	6	- KL_2	
F2	10	- Ek_2	
F2	3	+ KL_3	ВЫХОД 27 *)
F2	7	- KL_3	
F2	11	- Ek_3	

Продолжение таблицы В.7

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F2	4	+ KL_4	ВЫХОД 28 *)
F2	8	- KL_4	
F2	12	- Ek_4	
F2	16	+CO_00	"+" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
F2	14	- CO_H3	Сигнал "Отказ ПМ РЗА" (нормально замкнутый контакт)
F2	15	- Ek_CO	"-" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
F8	1	+ KL_5	ВЫХОД 33 *)
F8	5	- KL_5	
F8	9	- Ek_5	
F8	2	+ KL_6	ВЫХОД 34 *)
F8	6	- KL_6	
F8	10	- Ek_6	
F8	3	+ KL_7	ВЫХОД 35 *)
F8	7	- KL_7	
F8	11	- Ek_7	
F8	4	+ KL_8	ВЫХОД 36 *)
F8	8	- KL_8	
F8	12	- Ek_8	

*) Выходы 25 - 28, 33 - 36 рекомендуется использовать для выдачи силовых команд на соленоид ВВ

Таблица В.8 - Назначение контактов разъема "LAN 1", "LAN 2", "LAN T" (подключение к Ethernet)

Контакт	Цепь
1	+ TX
2	- TX
3	+RX
4	-
5	-
6	- RX
7	-
8	-

Таблица В.9 - Назначение контактов разъема "RS-485"

Контакт	Цепь
1	+ DATA
2	- DATA
3	GND
4	Переключатель *)
5	Переключатель *)

Таблица В.10 - Назначение контактов разъема "USB"

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

*) Розетка "RS-485" с переключателем между контактами 4 и 5 всегда должна быть подключена к разъему "RS-485", независимо от того, используется канал RS-485 или не используется

ПМ РЗА "Діамант" ДФЗ подключается к постам высокочастотной защиты как релейно-контактное устройство. Примеры подключения ПМ РЗА "Діамант" к ПВЗ приведены на рисунках В.1 и В.2.

Роль контакта пуска/останова ПМ РЗА "Діамант" выполняет быстродействующий электронный ключ, обеспечивающий время срабатывания порядка нескольких мкс и отсутствие "дребезга". Манипуляция ПМ РЗА совмещена с пуском, реализуется через замыкание/размыкание контакта пуска, подключение к контактам манипуляции поста не требуется. Выход ВЧ приемника подключается к дискретному входу с сопротивлением 600 Ом. Перенастройка поста высокочастотной защиты при замене электромеханической панели (ДФЗ-2, ДФЗ-504 и т.п.) не требуется.

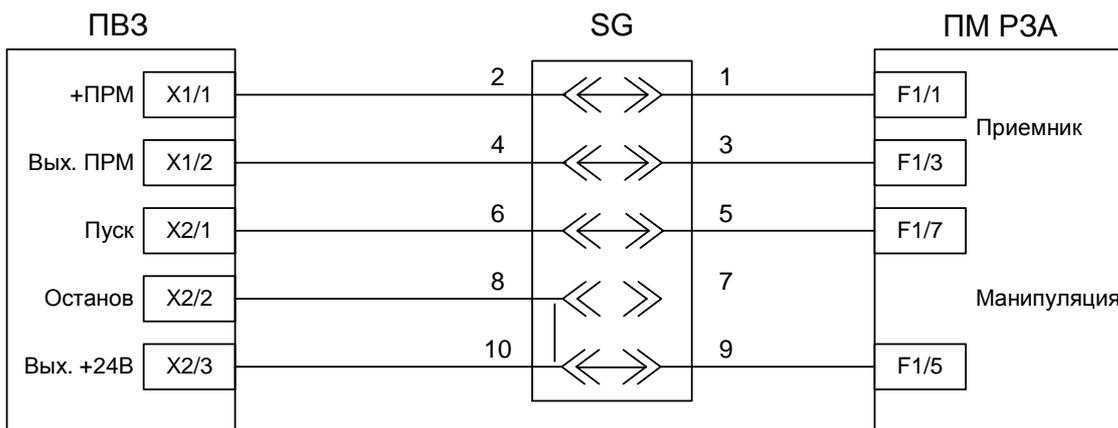


Рисунок В.1 - Пример подключения через блок испытательный

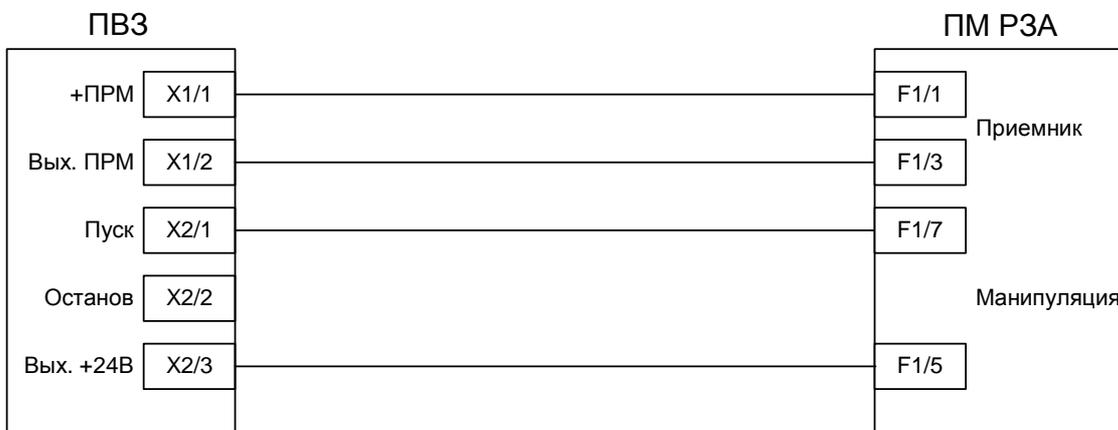


Рисунок В.2 - Пример подключения без блока испытательного

Таблица В.11 – Заводская настройка входов/выходов/индикаторов ПМ РЗА "Диамант"

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
Логика формирования входных воздействий		
ЛОГ_ВХОД 1 = ВХОД 1	F5/1 – F5/9	Состояние В1 "Включен"
ЛОГ_ВХОД 2 = ВХОД 2	F5/2 – F5/10	Состояние В1 "Отключен"
ЛОГ_ВХОД 63 = ВХОД 3	F5/3 – F5/11	Готовность выключателя В1
ЛОГ_ВХОД 6 = ВХОД 4	F5/4 – F5/12	Команда "Отключить В1" от КУ
ЛОГ_ВХОД 20 = ВХОД 5	F5/5 – F5/13	Состояние В2 "Включен"
ЛОГ_ВХОД 21 = ВХОД 6	F5/6 – F5/14	Состояние В2 "Отключен"
ЛОГ_ВХОД 64 = ВХОД 7	F5/7 – F5/15	Готовность выключателя В2
ЛОГ_ВХОД 25 = ВХОД 8	F5/8 – F5/16	Команда "Отключить В2" от КУ
ЛОГ_ВХОД 47 = ВХОД 9	F3/1 – F3/9	Неисправность ПВЗ
ЛОГ_ВХОД 15 = ВХОД 10	F3/2 – F3/10	БАПВ В1 введено
ЛОГ_ВХОД 13 = ВХОД 11	F3/3 – F3/11	АПВ В1 введено
ЛОГ_ВХОД 18 = ВХОД 12	F3/4 – F3/12	Запрет АПВ 1В
ЛОГ_ВХОД 31 = ВХОД 13	F3/5 – F3/13	БАПВ В2 введено
ЛОГ_ВХОД 29 = ВХОД 14	F3/6 – F3/14	АПВ В2 введено
ЛОГ_ВХОД 34 = ВХОД 15	F3/7 – F3/15	Запрет АПВ В2
ЛОГ_ВХОД 8 = ВХОД 16 ЛОГ_ВХОД 27 = ВХОД 16	F3/8 – F3/16	Непереключение фаз В1 Непереключение фаз В2
ЛОГ_ВХОД 36 = ВХОД 17	F9/1 – F9/9	Переключение набора уставок 1
ЛОГ_ВХОД 37 = ВХОД 18	F9/2 – F9/10	Переключение набора уставок 2
ЛОГ_ВХОД 51 = ВХОД 19 ЛОГ_ВХОД 52 = ВХОД 19	F9/3 – F9/11	Вывод ТО, ТЗНП
ЛОГ_ВХОД 50 = ВХОД 20	F9/4 – F9/12	Вывод ДЗ
ЛОГ_ВХОД 11 = ВХОД 21	F9/5 – F9/13	Автоматическое ускорение при включении
ЛОГ_ВХОД 40 = ВХОД 22	F9/6 – F9/14	Команда №1 АНКА
ЛОГ_ВХОД 41 = ВХОД 23	F9/7 – F9/15	Команда №2 АНКА
ЛОГ_ВХОД 42 = ВХОД 24	F9/8 – F9/16	Команда №3 АНКА
ЛОГ_ВХОД 43 = ВХОД 25	F7/1 – F7/9	Команда №14 АНКА
ЛОГ_ВХОД 62 = ВХОД 26	F7/2 – F7/10	Пуск БАПВ 1В,В2
ЛОГ_ВХОД 9 = ВХОД 27	F7/3 – F7/11	Внешнее отключение В1
ЛОГ_ВХОД 10 = ВХОД 28	F7/4 – F7/12	Внешнее отключение В2
ЛОГ_ВХОД 19 = ВХОД 29	F7/5 – F7/13	Отключение В1 по УРОВ
ЛОГ_ВХОД 35 = ВХОД 30	F7/6 – F7/14	Отключение В2 по УРОВ
ЛОГ_ВХОД 49 = ВХОД 31	F7/7 – F7/15	Вывод ДФЗ ВЧ
ЛОГ_ВХОД 46 = ВХОД 32	F7/8 – F7/16	Пуск ПВЗ
Логика формирования выходных воздействий		
СТАРТ_ТАЙМЕР 1 = ЛОГ_ВЫХОД 69 ВЫХОД 1 = ТАЙМЕР 1 ТАЙМЕР 1: Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 300 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/1 – F6/9	Аварийная сигнализация

Продолжение таблицы В.11

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
Логика формирования выходных воздействий		
СТАРТ_ТАЙМЕР 2 = ЛОГ_ВЫХОД 68 ВЫХОД 2 = ТАЙМЕР 2 ТАЙМЕР 2: Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 300 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/2 – F6/10	Предупредительная сигнализация
ВЫХОД 3 = ЛОГ_ВЫХОД 70	F6/3 – F6/11	Обрыв цепей напряжения
ВЫХОД 4 = ЛОГ_ВЫХОД 94	F6/4 – F6/12	Неисправность цепи 3U0
СТАРТ_ТАЙМЕР 3 = ЛОГ_ВЫХОД 81 ВЫХОД 5 = ТАЙМЕР 3 ТАЙМЕР 3: Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 20 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/5 – F6/13	Команда №1 АНКА
СТАРТ_ТАЙМЕР 4 = ЛОГ_ВЫХОД 82 ВЫХОД 6 = ТАЙМЕР 4 ТАЙМЕР 4: Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 20 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/6 – F6/14	Команда №2 АНКА
ВЫХОД 7 = ЛОГ_ВЫХОД 83	F6/7 – F6/15	Команда №14 АНКА
ВЫХОД 8 = ЛОГ_ВЫХОД 75 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 76 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 73 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 74	F6/8 – F6/16	Работа АПВ В1 или Работа АПВ В2 или Работа БАПВ В1 или Работа БАПВ В2
ВЫХОД 9 = ЛОГ_ВЫХОД 52	F4/1 – F4/9	Проверка пусковых органов
ВЫХОД 10 = ЛОГ_ВЫХОД 54	F4/2 – F4/10	Срабатывание органов пуска ПВЧ
ВЫХОД 11 = ЛОГ_ВЫХОД 12	F4/3 – F4/11	Срабатывание ДФЗ
ВЫХОД 12 = ЛОГ_ВЫХОД 23 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 26 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 29 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 30	F4/4 – F4/12	Срабатывание ДЗ1 МФ или Срабатывание ДЗ2 МФ или Срабатывание ДЗ1 ОФ или Срабатывание ДЗ2 ОФ
ВЫХОД 13 = ЛОГ_ВЫХОД 13 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 16 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 19	F4/5 – F4/13	Срабатывание ТЗНП1 или Срабатывание ТЗНП2 или Срабатывание ТЗНП3
ВЫХОД 14 = ЛОГ_ВЫХОД 22 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 31	F4/6 – F4/14	Срабатывание ТО или Срабатывание МТЗ
ВЫХОД 15 = ЛОГ_ВЫХОД 32	F4/7 – F4/15	Срабатывание ЗНР
ВЫХОД 16 = ЛОГ_ВЫХОД 53	F4/8 – F4/16	Неисправность ПВЗ
ВЫХОД 17 = ЛОГ_ВЫХОД 109	F10/1 – F10/9	Сигнализация «Вызов»
ВЫХОД 18 = ЛОГ_ВЫХОД 50	F10/2 – F10/10	Пуск ВЧ передатчика
ВЫХОД 19 = ЛОГ_ВЫХОД 58 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 59	F10/3 – F10/11	“Работа УРОВ В1” в схему ДЗШ или “Работа УРОВ В2” в схему ДЗШ
ВЫХОД 20 = ЛОГ_ВЫХОД 71 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 72	F10/4 – F10/12	Работа УРОВ В1 или Работа УРОВ В2

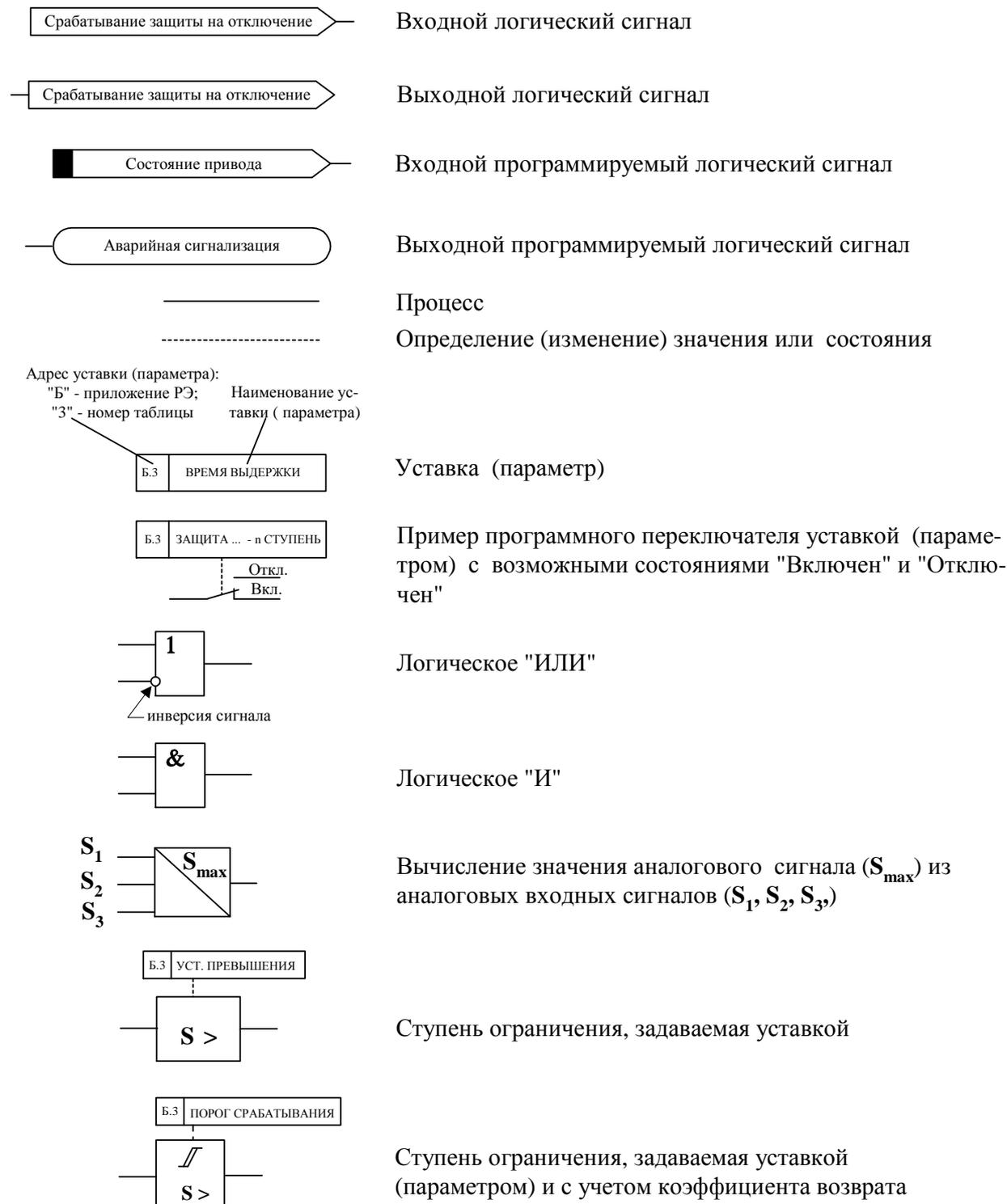
Продолжение таблицы В.11

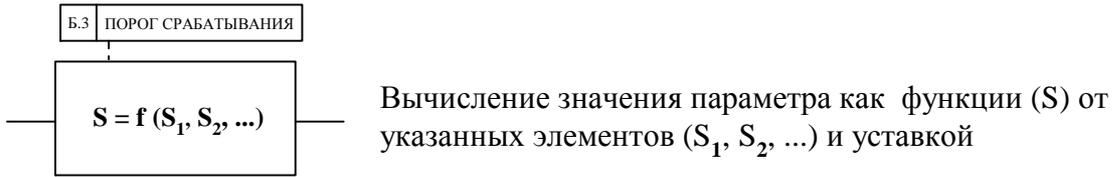
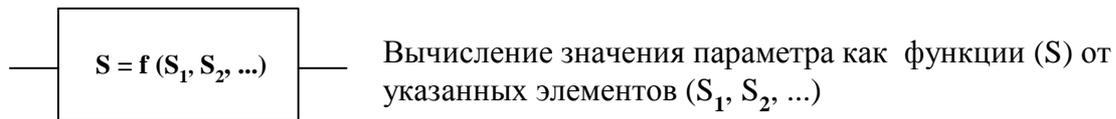
Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
Логика формирования выходных воздействий		
ВЫХОД 21	F10/5 – F10/13	-
ВЫХОД 22	F10/6 – F10/14	-
ВЫХОД 23	F10/7 – F10/15	-
ВЫХОД 24	F10/8 – F10/16	-
ВЫХОД 25 = ЛОГ_ВЫХОД 95	F2/1- F2/5	Команда отключения В1
ВЫХОД 26 = ЛОГ_ВЫХОД 96	F2/2- F2/6	Команда включения В1
ВЫХОД 27 = ЛОГ_ВЫХОД 97	F2/3- F2/7	Команда отключения В2
ВЫХОД 28 = ЛОГ_ВЫХОД 98	F2/4- F2/8	Команда включения В2
ИНД_Р 1 = ЛОГ_ВЫХОД 110 СБРОС_ИНД_Р 1 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 110	-	Индикация “В1 Включен”
ИНД_Р 2 = ЛОГ_ВЫХОД 111 СБРОС_ИНД_Р 2 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 111	-	Индикация “В1 Отключен”
ИНД_Р 3 = ЛОГ_ВЫХОД 112 СБРОС_ИНД_Р 3 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 112	-	Индикация “В2 Включен”
ИНД_Р 4 = ЛОГ_ВЫХОД 113 СБРОС_ИНД_Р 4 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 113	-	Индикация “В2 Отключен”
ИНД_Р 5 = ЛОГ_ВЫХОД 12	-	Срабатывание ДФЗ ВЧ
ИНД_Р 6 = ЛОГ_ВЫХОД 13 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 16 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 19		Срабатывание ТЗНП1 – ТЗНП3
ИНД_Р 7 = ЛОГ_ВЫХОД 23 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 26	-	Срабатывание ДЗ1 МФ, ДЗ2 МФ
ИНД_Р 8 = ЛОГ_ВЫХОД 29 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 30	-	Срабатывание ДЗ1 ОФ, ДЗ2 ОФ
ИНД_Р 9 = ЛОГ_ВЫХОД 22 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 31		Срабатывание ТО или МТЗ
ИНД_Р 10 = ЛОГ_ВЫХОД 32		Срабатывание ЗНР
ИНД_Р 11 = ЛОГ_ВЫХОД 70 СБРОС_ИНД_Р 11 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 70		Обрыв цепей напряжения
ИНД_Р 12 = ЛОГ_ВЫХОД 94 СБРОС_ИНД_Р 12 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 94		Неисправность цепи 3U0
ИНД_Р 13		
ИНД_Р 14		-
ИНД_Р 15		-
ИНД_Р 16		-

Приложение Г
(справочное)

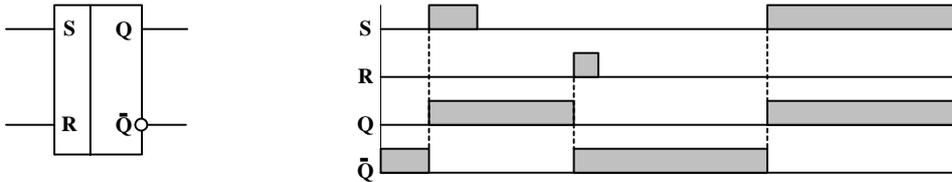
ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
СХЕМ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ

В функциональных схемах защит и автоматики используются графические обозначения:

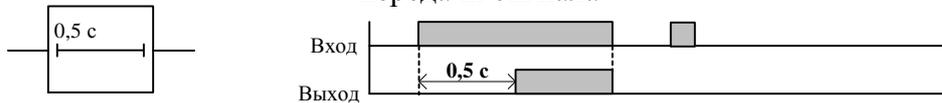




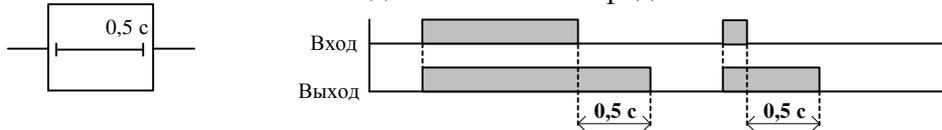
Статическая память со входом установки (S), сброса (R), выходом (Q) и инверсным выходом (\bar{Q})



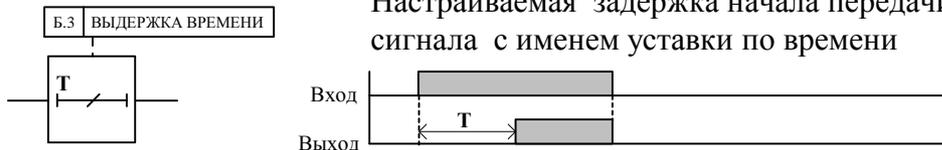
Фиксированная (на 0,5 секунды) задержка начала передачи сигнала



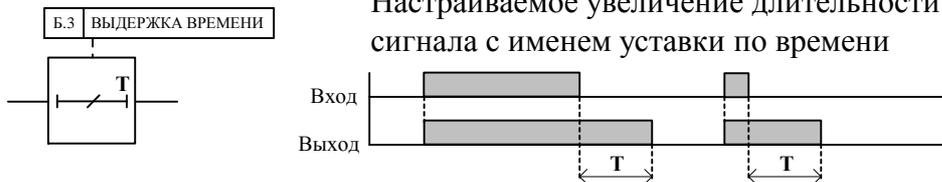
Фиксированное увеличение (на 0,5 секунды) длительности передачи сигнала



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

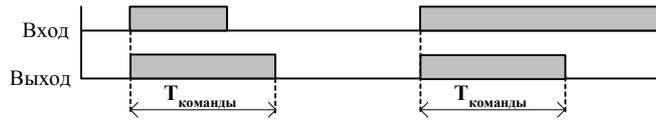


Формирование выходного сигнала по заднему фронту входного сигнала, с фиксированной длительностью

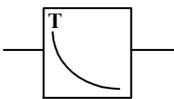
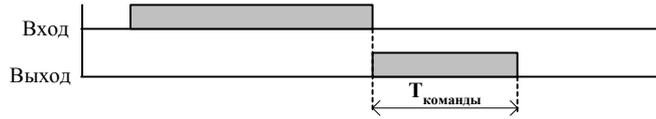




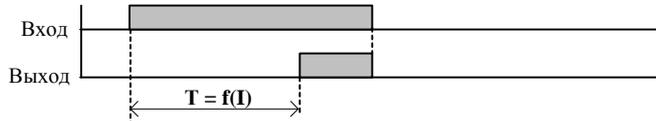
Формирование выходного сигнала по переднему фронту входного сигнала. Длительность задана уставкой.



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



Зависимая времятоковая характеристика



Приложение Д
(обязательное)

ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ

Проверка проводится в соответствии с РД 34.35.302-90.

Перед проведением проверки снять питание с ПМ РЗА и отключить все подсоединенные к нему разъемы и отходящие провода кроме провода заземления к заземляющему болту корпуса ПМ РЗА.

Измерение величины сопротивления изоляции цепей 1 - 8 независимых групп проводится напряжением 1000 В постоянного тока между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 1 - 8 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 USB и RS - 485) проводится напряжением 500 В постоянного тока между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 9,10 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 - 8 независимых групп проводится между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 1 - 8 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 USB и RS - 485) проводится между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 9,10 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.

После проведения проверки восстановить штатное подключение ПМ РЗА.

Таблица Д.1 - Соединение контактов ПМ РЗА ААВГ.421453.005-119.04Е в независимые группы

Группа	Разъем, колодка	Контакты
Переменный ток (аналоговые входы)		
1	S1	1,2,3,4,5,6,7,8
	S2	1,2,3,4,5,6
Переменное напряжение (аналоговые входы)		
2	Fu1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
Постоянный ток (оперативный ток)		
3	Питание	1, 3
Постоянный ток (дискретные входы)		
4	F3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F5	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F7	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F9	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
Цепи сигнализации "Отказ ПМ РЗА"		
5	F2	14,15,16
Выходные цепи и сигнализация (слаботочные выходы)		
6	F4	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F6	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
Цепи отключения (силовые выходы)		
7	F2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
	F8	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
Цепи поста ПВЗ		
8	F1	1,2,3,4,5,6,7,8
Цифровые каналы связи		
9		1 – 4
10	RS-485	1 – 3

Внимание!

Ответная часть разъема "RS-485" с перемычкой между контактами 4-5 должна быть установлена всегда, кроме проверки прочности и сопротивления изоляции

Приложение Е
(обязательное)

**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
СОСТОЯНИЕ В1 "ВКЛЮЧЕН"	1	
СОСТОЯНИЕ В1 "ОТКЛЮЧЕН"	2	
СОСТОЯНИЕ ПРИВОДА В1	3	
КОНТРОЛЬ ЭЛЕГАЗА В1	4	
КОМАНДА "ВКЛЮЧИТЬ" ОТ КУ В1	5	
КОМАНДА "ОТКЛЮЧИТЬ" ОТ КУ В1	6	
ВЫВОД ИЗ РАБОТЫ В1	7	
НЕПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ФАЗ В1	8	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В1	9	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В2	10	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОРЕНИЕ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ	11	
ОПЕРАТИВНОЕ УСКОРЕНИЕ	12	
АПВ В1 ВВЕДЕНО	13	
РАЗРЕШЕНИЕ БАПВ В1	14	
БАПВ В1 ВВЕДЕНО	15	
ПОДРЫВ БАПВ В1	16	
ЗАПРЕТ БАПВ В1	17	
ЗАПРЕТ АПВ В1	18	
ОТКЛЮЧЕНИЕ В1 ПО УРОВ	19	
СОСТОЯНИЕ В2 "ВКЛЮЧЕН"	20	
СОСТОЯНИЕ В2 "ОТКЛЮЧЕН"	21	
СОСТОЯНИЕ ПРИВОДА В2	22	
КОНТРОЛЬ ЭЛЕГАЗА В2	23	
КОМАНДА "ВКЛЮЧИТЬ" ОТ КУ В2	24	
КОМАНДА "ОТКЛЮЧИТЬ" ОТ КУ В2	25	
ВЫВОД ИЗ РАБОТЫ В2	26	
НЕПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ФАЗ В2	27	
БЛОКИРОВКА ПО ПОТЕРЕ НАПРЯЖЕНИЯ	28	
АПВ В2 ВВЕДЕНО	29	
РАЗРЕШЕНИЕ БАПВ В2	30	
БАПВ В2 ВВЕДЕНО	31	
ПОДРЫВ БАПВ В2	32	
ЗАПРЕТ БАПВ В2	33	

Продолжение таблицы Е.1

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВХОД	Примечание
ЗАПРЕТ АПВ В2	34	
ОТКЛЮЧЕНИЕ В2 ПО УРОВ	35	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №1	36	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №2	37	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №3	38	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №4	39	
КОМАНДА АНКА №1	40	
КОМАНДА АНКА №2	41	
КОМАНДА АНКА №3	42	
КОМАНДА АНКА №14	43	
СОСТОЯНИЕ ОПЕРТОКА ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ В1	44	
СОСТОЯНИЕ ОПЕРТОКА ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ В2	45	
ПУСК ПВЗ	46	
НЕИСПРАВНОСТЬ ПВЗ	47	
ОСТАНОВ ВЧ ПЕРЕДАТЧИКА	48	
ВЫВОД ДФЗ ВЧ	49	
ВЫВОД ДЗ	50	
ВЫВОД ТО	51	
ВЫВОД ТЗНП	52	
ВЫВОД НАПРАВЛЕННОСТИ ТЗНП	53	
ВЫВОД УРОВ	54	
ВЫВОД МТЗ	55	
ВЫВОД КОНТРОЛЕЙ БАПВ В1	56	
ВЫВОД КОНТРОЛЕЙ АПВ В1	57	
ВЫВОД КОН/КС ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В1 ОТ КУ	58	
ВЫВОД КОНТРОЛЕЙ БАПВ В2	59	
ВЫВОД КОНТРОЛЕЙ АПВ В2	60	
ВЫВОД КОН/КС ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В2 ОТ КУ	61	
ПУСК БАПВ В1, В2	62	
ГОТОВНОСТЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В1	63	
ГОТОВНОСТЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В2	64	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 (1 СОЛЕНОИД)	65	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 (2 СОЛЕНОИД)	66	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ В1	67	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ В2 (1 СОЛЕНОИД)	68	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ В2 (2 СОЛЕНОИД)	69	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ В2	70	
ДИСТАНЦИОННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ В1	71	
ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В1	72	
ДИСТАНЦИОННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ В2	73	
ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В2	74	
СОСТОЯНИЕ РПВ В1	75	
СОСТОЯНИЕ РПВ В2	76	
КВИТИРОВАНИЕ ИНДИКАЦИИ	77	

Продолжение таблицы Е.1

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВХОД	Примечание
КВИТИРОВАНИЕ МИГАНИЯ ИНДИКАЦИИ СОСТОЯНИЯ ВВ	78	
НОРМА ОПЕРАТИВНОГО ПИТАНИЯ	79	

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
ПУСК ДФЗ ВЧ *)	1	
ПУСК ТЗНП1 *)	2	
ПУСК ТЗНП2 *)	3	
ПУСК ТЗНП3 *)	4	
ПУСК ТО *)	5	
ПУСК ДЗ1 МФ *)	6	
ПУСК ДЗ2 МФ *)	7	
ПУСК ДЗ1 ОФ *)	8	
ПУСК ДЗ2 ОФ *)	9	
ПУСК МТЗ *)	10	
ПУСК ЗНР *)	11	
СРАБАТЫВАНИЕ ДФЗ ВЧ *)	12	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП1 *)	13	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП1 С А.У. *)	14	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП1 С О.У. *)	15	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП2 *)	16	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП2 С А.У. *)	17	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП2 С О.У. *)	18	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП3 *)	19	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП3 С А.У. *)	20	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП3 С О.У. *)	21	
СРАБАТЫВАНИЕ ТО *)	22	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ1 МФ *)	23	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ1 МФ С А.У. *)	24	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ1 МФ С О.У. *)	25	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ2 МФ *)	26	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ2 МФ С А.У. *)	27	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ2 МФ С О.У. *)	28	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ1 ОФ *)	29	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ2 ОФ *)	30	
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ *)	31	
СРАБАТЫВАНИЕ ЗНР *)	32	

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 *)	33	
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ В2 *)	34	
СРАБАТЫВАНИЕ ДФЗ ВЧ НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	35	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	36	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	37	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 3 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	38	
СРАБАТЫВАНИЕ ТО НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	39	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	40	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	41	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ 1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	42	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ 2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	43	
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	44	
СРАБАТЫВАНИЕ ЗНР НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	45	
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	46	
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ В2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	47	
ОТКЛЮЧЕНИЕ В1 ОТ УРОВ *)	48	
ОТКЛЮЧЕНИЕ В2 ОТ УРОВ *)	49	
ПУСК ВЧ ПЕРЕДАТЧИКА *)	50	
ОСТАНОВ ВЧ ПЕРЕДАТЧИКА	51	
ПРОВЕРКА ПУСКОВЫХ ОРГАНОВ	52	
НЕИСПРАВНОСТЬ ПВЗ *)	53	
СРАБАТЫВАНИЕ ОРГАНОВ ПУСКА ПВЧ *)	54	
СРАБАТЫВАНИЕ ОРГАНА СОПРТИВЛЕНИЯ *)	55	
ПУСК УРОВ В1 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	56	
ПУСК УРОВ В1 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ С КОНТРОЛЕМ ТОКА *)	57	
"РАБОТА УРОВ В1" В СХЕМУ ДЗШ	58	
"РАБОТА УРОВ В2" В СХЕМУ ДЗШ	59	
ЗАПРЕТ БАПВ В1	60	
ЗАПРЕТ АПВ В1	61	
ЗАПРЕТ БАПВ В2	62	
ЗАПРЕТ АПВ В2	63	
ПОДРЫВ БАПВ В1 *)	64	
ПОДРЫВ БАПВ В2 *)	65	
ПУСК УРОВ В2 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	66	
ПУСК УРОВ В2 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ С КОНТРОЛЕМ ТОКА *)	67	
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	68	
АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	69	
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ *)	70	
РАБОТА УРОВ В1	71	
РАБОТА УРОВ В2	72	
РАБОТА БАПВ В1 **)	73	
РАБОТА БАПВ В2 **)	74	

Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
РАБОТА АПВ В1 **)	75	
РАБОТА АПВ В2 **)	76	
ПУСК БАПВ В1 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	77	
ПУСК БАПВ В1	78	
ПУСК БАПВ В2 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	79	
ПУСК БАПВ В2	80	
КОМАНДА №1 АНКА	81	
КОМАНДА №2 АНКА	82	
КОМАНДА №14 АНКА *)	83	
РАЗРЕШЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В1 ОТ КУ ****)	84	
РАЗРЕШЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В2 ОТ КУ ****)	85	
КОНТРОЛЬ ТОКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО УРОВ В1 *)	86	
КОНТРОЛЬ ТОКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО УРОВ В2 *)	87	
ПУСК АПВ В1 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	88	
ПУСК АПВ В1	89	
ПУСК АПВ В2 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	90	
ПУСК АПВ В2	91	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ В1 *)	92	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ В2 *)	93	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ЗУ0 *)	94	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 ****)	95	
КОМАНДА ВКЛЮЧЕНИЯ В1 **)	96	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ В2 ****)	97	
КОМАНДА ВКЛЮЧЕНИЯ В2 **)	98	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В1	99	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В2	100	
ОБРЫВ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 *)	101	
ОБРЫВ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ В1 *)	102	
ОБРЫВ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ В2 *)	103	
ОБРЫВ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ В2 *)	104	
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В1	105	
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В2	106	
КОНТРОЛЬ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ВВЕДЕН *)	107	
НАПРАВЛЕНИЕ S0 "НА ШИНЫ" (КЗ ЗА СПИНОЙ) *)	108	
СИГНАЛИЗАЦИЯ «ВЫЗОВ» *)	109	
ИНДИКАЦИЯ "В1 ВКЛЮЧЕН" *****)	110	
ИНДИКАЦИЯ "В1 ОТКЛЮЧЕН" *****)	111	
ИНДИКАЦИЯ "В2 ВКЛЮЧЕН" *****)	112	
ИНДИКАЦИЯ "В2 ОТКЛЮЧЕН" *****)	113	
В СТАТУСЕ ОБНАРУЖЕН RNR-БИТ	249	
ОТСУТСТВУЕТ СЕКЦИЯ VLAN	250	
APPID ИЛИ GOID НЕ СОВПАДАЕТ С ЗАДАННЫМ	251	
НАРУШЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ STNUM, SQNUM	252	
ПОЛЕ TEST/NDSCOM = TRUE	253	
ОШИБКА ДЕКОДИРОВАНИЯ ПРИНЯТОГО ПАКЕТА	254	

Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
ПРЕВЫШЕН ИНТЕРВАЛ ОЖИДАНИЯ	255	
РАБОТА СЕРВЕРА MMS (*****)	256	
<p>*) длительность сигнала определяется наличием аварийных параметров; **) длительность сигнала равна удвоенному паспортному времени включения соответствующего выключателя (задается в меню «Эксплуатация»); ***) длительность сигнала равна удвоенному паспортному времени отключения соответствующего выключателя (задается в меню «Эксплуатация»); *****) длительность сигнала определяется выполнением условий соответствующего контроля при ручном включении ВВ или включением ВВ от ключа управления без контролей; *****) сигналы могут быть назначены на слабточные выходы (ВЫХОД 1 - 24) *****) периодический сигнал</p>		

Приложение Ж
(справочное)

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПМ РЗА "ДИАМАНТ" К ПЭВМ.
ОПИСАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОТОКОЛА ОБМЕНА В ПМ РЗА**

Ж.1 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-485 - разъем "RS-485" на задней панели ПМ РЗА;

USB - разъем "USB" на передней панели ПМ РЗА.

Вид соединителей для подключения устройств по каналам RS232/RS485 приведен на рисунке Ж.1.1. Назначение контактов соединителей приведено в приложении В.

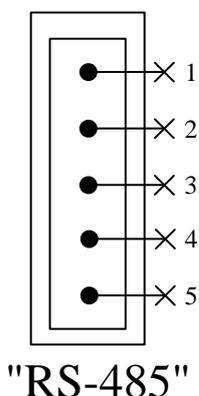


Рисунок Ж.1.1 - Вид соединителей для подключения устройств по каналу RS485

Ж.1.1 Подключение ПМ РЗА по каналу USB

Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПК по каналу USB приведена на рисунке Ж.1.2. Кабель USB входит в комплект поставки ПМ РЗА.

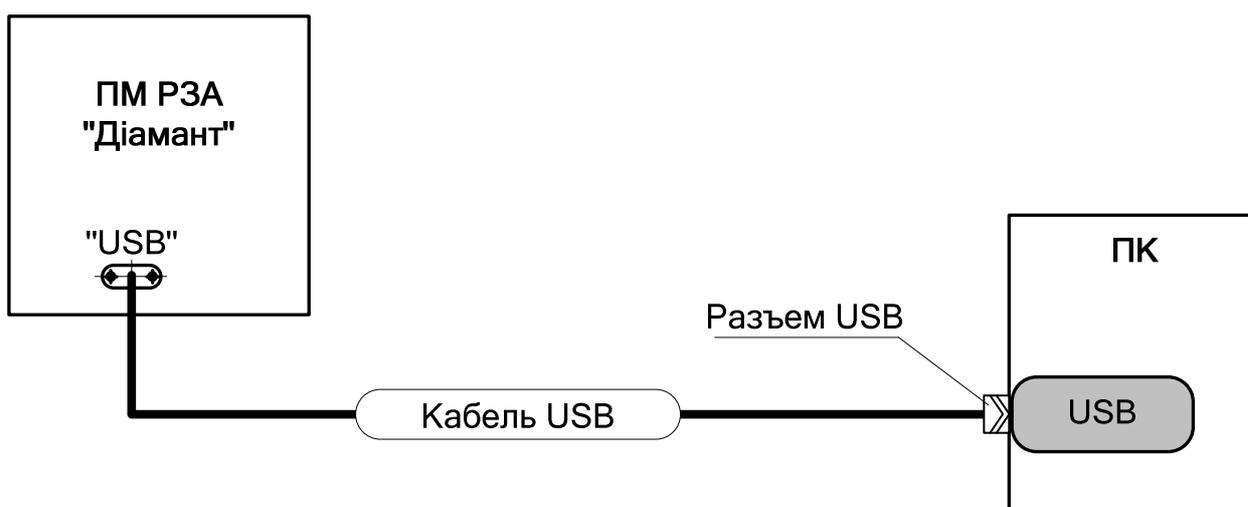


Рисунок Ж.1.2 - Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПК по каналу USB

Внимание! Подключение кабеля USB к ПК должно выполняться только при отключенном питании на ПК.

Работа с ПМ РЗА по каналу USB требует дополнительно установки драйвера преобразователя USB-COM, поставляемого на диске сопровождения к ПМ РЗА. 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. "Сервисное ПО. Руководство оператора") должны соответствовать имеющимся в системе.

Ж.1.2 Подключение ПМ РЗА по каналу RS-485

Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПК по каналу RS-485 при помощи модуля PCI-1602A в слоте расширения PCI ПК и кабеля S-FTP приведена на рисунке Ж.1.3.

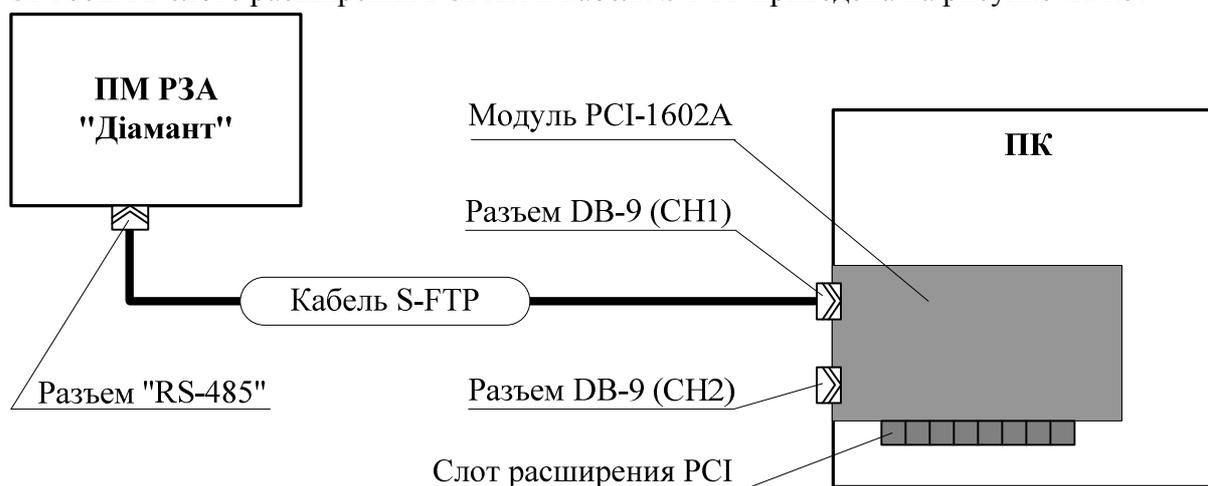


Рисунок Ж.1.4 - Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПЭВМ по каналу RS-485

Внимание! Подключение кабеля RS-485 к ПЭВМ, установка модуля PCI-1602A должны выполняться только при отключенном питании на ПЭВМ.

Порядок установки и настройки модуля PCI-1602A в ПЭВМ и платы MSM в ПМ РЗА "Диамант":

- 1) На модуле PCI – 1602A установить перемычки JP1, JP2 в положение "485".
- 2) При длине линии связи не более 300 м перемычки JP3, JP4, JP5, JP6 на модуле PCI – 1602A не устанавливать.

Рекомендуемый к применению кабель в данном случае – Belden 1633E+ S-FTP к.5е.

При длине линии связи более 300 м, в случаях неустойчивой работы канала связи с ПЭВМ, необходимо выполнить согласование линии следующим образом:

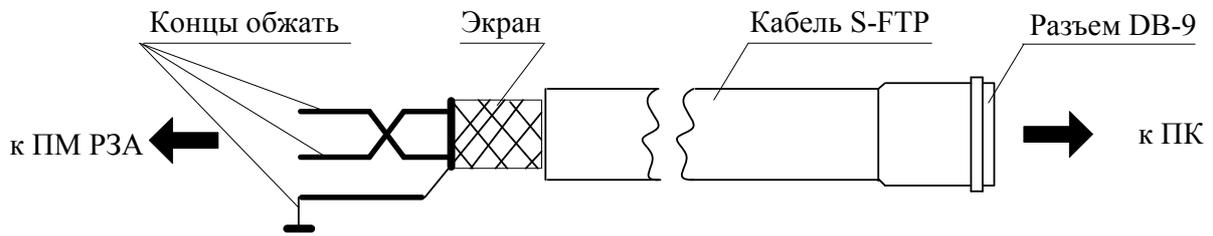
- на модуле PCI – 1602A в ПЭВМ перемычки JP4 и JP6 установить в положение "120";
- в ПМ РЗА "Диамант" на плате MSM переключатель SW2/1 установить в положение "ON" (**выполняется только представителями предприятия-изготовителя!**).

Рекомендуемый к применению кабель связи в таких случаях - Belden 9842 S-FTP к.5е, при этом длина линии связи – до 1,0 км.

- 3) 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 отключенном питании ПЭВМ.**
- 5) Подключить кабель соединения по схеме, приведенной на рисунке Ж.1.4.
- 6) Подать питание на ПЭВМ.
- 7) Установить драйвер модуля PCI-1602A, запустив файл ICOM2000/ICOM/Setup.exe на диске сопровождения.

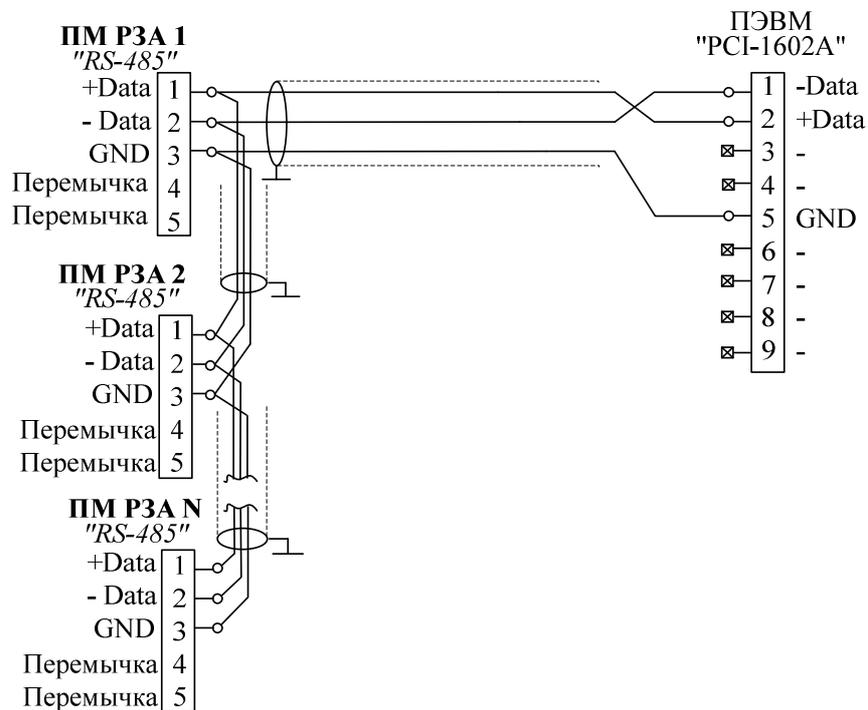
8) Проконтролировать появление двух дополнительных СОМ портов в разделе "Порты СОМ и LPT" диспетчера устройств системы. Программные настройки СОМ портов в файле конфигурации commset.ini (см. "Руководство оператора") должны соответствовать имеющимся в системе.

Схема разделки и распайки кабеля S-FTP "RS-485" приведена на рисунке Ж.1.5.



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

Экран S-FTP со стороны ПМ РЗА заземлить.



Примечание: Оплетку кабеля заземлять с одной стороны.

Рисунок Ж.1.5 - Схема разделки и распайки кабеля S-FTP "RS-485"

Ж.2 Описание реализации протокола обмена в ПМ РЗА

В ПМ РЗА в качестве протокола обмена реализован Modicon Modbus RTU.

ПМ РЗА всегда является ведомым устройством, что означает, что он никогда не является инициатором обмена. Модуль постоянно находится на линии в режиме ожидания запросов от главного. При получении запроса, адресованного конкретному модулю, производится подготовка данных и формирование ответа.

Каждый байт данных в посылке состоит из 10 бит и имеет следующий формат: 1 старт-бит, 8 бит данных (младшим битом вперед), 1 стоп-бит, без контроля четности. ПМ РЗА поддерживает следующие скорости обмена: 9600, 14400, 19200, 28800, 33600, 38400, 57600 или 115200 бит/с. Каждому прибору присваивается уникальный сетевой адрес в пределах общей шины. В эксплуатационных параметрах ПМ РЗА (таблица Б.4 приложения Б) возможно установить сетевой адрес прибора и настроить параметры обмена (выбрать основной канал, скорость обмена, FIFO передатчика). Процедура изменения эксплуатационных параметров приведена в п.2.3.4 настоящего РЭ.

Обмен между ПМ РЗА и опрашивающим устройством производится пакетами. Фрейм сообщения имеет начальную и конечную точки, что позволяет устройству определить начало и конец сообщения.

В RTU режиме сообщение начинается с интервала тишины, равного времени $t_{3,5}$ (время передачи 14 бит информации) при данной скорости передачи в сети.

Вслед за последним передаваемым байтом также следует интервал тишины продолжительностью не менее $t_{3,5}$. Новое сообщение может начинаться только после этого интервала.

Фрейм сообщения передается непрерывно. Если интервал тишины продолжительностью более $t_{1,5}$ (время передачи 6 бит информации) возник во время передачи фрейма, принимающее устройство заканчивает прием сообщения и следующий байт будет воспринят как начало следующего сообщения.

Если новое сообщение начнется раньше времени $t_{3,5}$, принимающее устройство воспримет его как продолжение предыдущего сообщения. В этом случае устанавливается ошибка, так как будет несовпадение контрольных сумм.

$t_{1,5}$ и $t_{3,5}$ должны быть четко определены при скоростях 19200 бит/с и менее. Для скоростей обмена более 19200 бит/с значения $t_{1,5}$ и $t_{3,5}$ фиксированы и равны 750мкс и 1,750 мс соответственно.

В каждом такте работы ПМ РЗА из устройства в линию выдается пакет информации, размер которой определяется значением эксплуатационного параметра "FIFO передат." (таблица Б.4 приложения Б).

Общий формат информационного пакета приведен ниже:

Адрес устройства	Код функции	8-битные байты данных	Контрольная сумма	Интервал тишины
1 байт	1 байт	0 - 252 байта	2 байта	время передачи 3,5 байт

Максимальный размер сообщения не более 512 байт.

Адресное поле фрейма содержит 8 бит. Допустимый адрес передачи находится в диапазоне 0 - 247. Каждому подчиненному устройству присваивается адрес в пределах от 1 до 247. Адрес 0 используется для широковещательной передачи, его распознает каждое устройство.

Поле функции фрейма содержит 8 бит. Диапазон числа 1 -127.

Когда подчиненный отвечает главному, он использует поле кода функции для фиксации ошибки. В случае нормального ответа подчиненный повторяет оригинальный код функции. Если имеет место ошибка, возвращается код функции с установленным в 1 старшим битом.

Массив значений для младшего байта контрольной суммы:

```
static char auchCRCLo[] = {
    0x00,0xC0,0xC1,0x01,0xC3,0x03,0x02,0xC2,0xC6,0x06,0x07,0xC7,0x05,0xC5,0xC4,
    0x04,0xCC,0x0C,0x0D,0xCD,0x0F,0xCF,0xCE,0x0E,0x0A,0xCA,0xCB,0x0B,0xC9,0x09,
    0x08,0xC8,0xD8,0x18,0x19,0xD9,0x1B,0xDB,0xDA,0x1A,0x1E,0xDE,0xDF,0x1F,0xDD,
    0x1D,0x1C,0xDC,0x14,0xD4,0xD5,0x15,0xD7,0x17,0x16,0xD6,0xD2,0x12,0x13,0xD3,
    0x11,0xD1,0xD0,0x10,0xF0,0x30,0x31,0xF1,0x33,0xF3,0xF2,0x32,0x36,0xF6,0xF7,0x37,
    0xF5,0x35,0x34,0xF4,0x3C,0xFC,0xFD,0x3D,0xFF,0x3F,0x3E,0xFE,0xFA,0x3A,0x3B,
    0xFB,0x39,0xF9,0xF8,0x38,0x28,0xE8,0xE9,0x29,0xEB,0x2B,0x2A,0xEA,0xEE,0x2E,
    0x2F,0xEF,0x2D,0xED,0xEC,0x2C,0xE4,0x24,0x25,0xE5,0x27,0xE7,0xE6,0x26,0x22,0xE2,
    0xE3,0x23,0xE1,0x21,0x20,0xE0,0xA0,0x60,0x61,0xA1,0x63,0xA3,0xA2,0x62,0x66,0xA6,
    0xA7,0x67,0xA5,0x65,0x64,0xA4,0x6C,0xAC,0xAD,0x6D,0xAF,0x6F,0x6E,0xAE,0xAA,
    0x6A,0x6B,0xAB,0x69,0xA9,0xA8,0x68,0x78,0xB8,0xB9,0x79,0xBB,0x7B,0x7A,0xBA,
    0xBE,0x7E,0x7F,0xBF,0x7D,0xBD,0xBC,0x7C,0xB4,0x74,0x75,0xB5,0x77,0xB7,0x76,0x76,
    0x72,0xB2,0xB3,0x73,0xB1,0x71,0x70,0xB0,0x50,0x90,0x91,0x51,0x93,0x53,0x52,0x92,
    0x96,0x56,0x57,0x97,0x55,0x95,0x94,0x54,0x9C,0x5C,0x5D,0x9D,0x5F,0x9F,0x9E,0x5E,
    0x5A,0x9A,0x9B,0x5B,0x99,0x59,0x58,0x98,0x88,0x48,0x49,0x89,0x4B,0x8B,0x8A,0x4A,
    0x4E,0x8E,0x8F,0x4F,0x8D,0x4D,0x4C,0x8C,0x44,0x84,0x85,0x45,0x87,0x47,0x46,
    0x86,0x82,0x42,0x43,0x83,0x41,0x81,0x80, 0x40
};
```

Ж.2.2 Поддерживаемые функции MODBUS

В Modicon Modbus определен набор функциональных кодов в диапазоне от 1 до 127. Перечень функций, реализованных в ПМ РЗА «Диамант» приведен в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1 – Поддерживаемые функции Modbus

Код функции		Наименование Modbus	Назначение
HEX	DEC		
01	1	Read Coil Status	Чтение состояния физических выходов
02	2	Read Input Status	Чтение состояния физических входов
03	3	Read Holding Registers	Чтение значений оперативных и эксплуатационных параметров, уставок
05	5	Force Single Coil	Установка единичного выхода в ON или OFF
06	6	Preset Single Register	Выдача команд, порегистровое квитирование событий, запись значений уставок и эксплуатационных параметров
10	16	Preset Multiple Registers	Квитирование событий, синхронизация времени, запись массивов уставок и эксплуатационных параметров
18	24	Read FIFO Queue (1)	Чтение массивов аварийных событий и параметров
19	25	Read FIFO Queue (2)	

Ж.2.2.1 1(01H) функция Modbus

Функция используется для чтения состояния ON/OFF дискретных сигналов в ПМ РЗА (оперативные события, физические выходы)

Запрос содержит адрес начального выхода и количество выходов для чтения. Выходы адресуются, начиная с нуля.

Статус выходов в ответном сообщении передается как один выход на бит.

Если возвращаемое количество выходов не кратно восьми, то оставшиеся биты в последнем байте сообщения будут установлены в 0. Счетчик байтов содержит количество байтов, передаваемых в поле данных.

На рисунке Ж.2.1 приведен пример запроса на чтение физических выходов 4-16 (см. таблицу Ж.5).

Запрос

Поле	Данные (HEX)
Адрес	01
Функция	01
Начальный адрес (ст.)	0F
Начальный адрес (мл.)	43
Количество выходов(ст.)	00
Количество выходов(мл.)	0C
CRC16 (мл.)	CE
CRC16 (ст.)	CF

Ответ

Поле	Данные (HEX)
Адрес	01
Функция	01
Счетчик байтов	02
Данные (выходы 03-0A)	00
Данные (выходы 0B-14)	00
CRC16 (мл.)	B9
CRC16 (ст.)	FC

Рисунок Ж.2.1 – Пример запроса/ответа по 1 функции Modbus

Ж.2.2.2 2(02H) функция Modbus

Функция используется для чтения состояния ON/OFF дискретных сигналов в ПМ РЗА (физические входы).

Запрос содержит адрес начального выхода и количество выходов для чтения. Выходы адресуются, начиная с 0.

Статус входов в ответном сообщении передается как один вход на бит.

Если возвращаемое количество выходов не кратно восьми, то оставшиеся биты в последнем байте сообщения будут установлены в 0. Счетчик байтов содержит количество байтов, передаваемых в поле данных.

На рисунке Ж.2.2 приведен пример запроса на чтение физических входов 2-7 (см. таблицу Ж.5).

Запрос

Поле	Данные (HEX)
Адрес	01
Функция	02
Начальный адрес (ст.)	0E
Начальный адрес (мл.)	C1
Количество входов(ст.)	00
Количество входов(мл.)	06
CRC16 (мл.)	AB
CRC16 (ст.)	1C

Ответ

Поле	Данные (HEX)
Адрес	01
Функция	02
Счетчик байтов	01
Данные (входы 2-7)	00
CRC16 (мл.)	A1
CRC16 (ст.)	88

Рисунок Ж.2.2 – Пример запроса/ответа по 2 функции Modbus

Ж.2.2.3 3(03H) функция Modbus

Функция используется для чтения двоичного содержимого регистров в ПМ РЗА (см. таблицу Ж.5).

В запросе задается начальный регистр и количество регистров для чтения. Регистры адресуются, начиная с нуля.

Данные в ответе передаются как 16-разрядные регистры старшим байтом вперед. За одно обращение может считываться 125 регистров.

На рисунке Ж.2.3 приведен пример запроса на чтение данных об аварии 1 (см. таблицу Ж.5).

Запрос

Поле	Данные (HEX)
Адрес	01
Функция	03
Начальный адрес (ст.)	00
Начальный адрес (мл.)	07
Количество регистров(ст.)	00
Количество регистров(мл.)	09
CRC16 (мл.)	34
CRC16 (ст.)	0D

Ответ

Поле	Данные (HEX)
Адрес	01
Функция	03
Счетчик байтов	12
Данные (ст)	B0
Данные (мл)	35
Данные (ст)	4D
Данные (мл)	8C
Данные (ст)	EA
Данные (мл)	56
Данные (ст)	00
Данные (мл)	00
Данные (ст)	00
Данные (мл)	30
Данные (ст)	00
Данные (мл)	00
Данные (ст)	00
Данные (мл)	3C
Данные (ст)	00
Данные (мл)	64
Данные (ст)	07
Данные (мл)	D0
CRC16 (мл.)	CE
CRC16 (ст.)	F0

Рисунок Ж.2.3 – Пример запроса/ответа по 3 функции Modbus

Ж.2.2.4 5(05H) функция Modbus

Функция используется для установки единичного входа/выхода в ON или OFF.

Запрос содержит номер входа/выхода для установки. Входы/выходы адресуются, начиная с 0. Установка разрешения изменения логических входов и выходов по цифровому каналу описана в пункте 2.3.8 настоящего РЭ.

Состояние, в которое необходимо установить вход/выход (ON, OFF), описывается в поле данных.

Величина FF00H – ON, величина 0000 – OFF. Любое другое число неверно и не влияет на вход/выход.

На рисунке Ж.2.4 приведен пример запроса/ответа по 5 функции Modbus.

Запрос

Поле	Данные (HEX)
Адрес	11
Функция	05
Начальный адрес (ст.)	08 (09) *)
Начальный адрес (мл.)	AC
Данные (ст.)	FF
Данные (мл.)	00

Ответ

Поле	Данные (HEX)
Адрес	11
Функция	05
Начальный адрес (ст.)	08 (09) *)
Начальный адрес (мл.)	AC
Данные (ст.)	FF
Данные (мл.)	00

*) 08 – для изменения входа, 09 – для изменения выхода

Рисунок Ж.2.4 – Пример запроса/ответа по 5 функции Modbus

Ж.2.2.5 6(06H) функция Modbus

Функция используется для записи 16-разрядного регистра в ПМ РЗА (командное слово, квитирование событий, запись значений уставок и эксплуатационных параметров). При широковещательной передаче на всех подчиненных устройствах устанавливается один и тот же регистр.

Запрос содержит адрес регистра и данные. Регистры адресуются с 0. Нормальный ответ повторяет запрос.

На рисунке Ж.2.5 приведен пример запроса на запись командного слова (команда «Разрешить управление с АРМ»).

Запрос

Поле	Данные (HEX)
Адрес	01
Функция	06
Начальный адрес (ст.)	00
Начальный адрес (мл.)	6A
Данные(ст.)	00
Данные(мл.)	01
CRC16 (мл.)	68
CRC16 (ст.)	16

Ответ

Поле	Данные (HEX)
Адрес	01
Функция	06
Начальный адрес (ст.)	00
Начальный адрес (мл.)	6A
Данные(ст.)	00
Данные(мл.)	01
CRC16 (мл.)	68
CRC16 (ст.)	16

Рисунок Ж.2.5 – Пример запроса/ответа по 6 функции Modbus

Ж.2.2.6 16(10H) функция Modbus

Функция используется для записи данных в последовательность 16-разрядных регистров в ПМ РЗА (синхронизация времени, квитирование событий, запись массивов уставок и эксплуатационных параметров). При широковещательной передаче, функция устанавливает подобные регистры во всех подчиненных устройствах. Широковещательная передача используется для передачи метки времени.

Запрос содержит начальный регистр, количество регистров, количество байтов и данные для записи регистры для записи. Регистры адресуются с 0.

Нормальный ответ содержит адрес подчиненного, код функции, начальный адрес, и количество регистров.

На рисунке Ж.2.6 приведен пример передачи метки времени в ПМ РЗА (см. таблицу Ж.5).

Запрос

Поле	Данные (HEX)
Адрес	00
Функция	10
Начальный адрес (ст.)	00
Начальный адрес (мл.)	00
Кол-во регистров (ст.)	00
Кол-во регистров (мл.)	02
Счетчик байтов	04
Данные(ст.)	37
Данные(мл.)	DC
Данные(ст.)	4D
Данные(мл.)	8F
CRC16 (мл.)	4C
CRC16 (ст.)	29

Ответ

При широковещательной передаче отсутствует

Рисунок Ж.2.6 – Пример запроса/ответа по 16 функции Modbus

Ж.2.2.7 24(18H) функция Modbus

Функция используется для чтения содержимого 16-разрядных регистров очереди FIFO (чтение среза аналоговых и дискретных параметров аварийной осциллограммы за один такт). Размер FIFO в ПМ РЗА составляет 512 байт, что обеспечивает адресацию до 256 регистров. Функция возвращает счетчик регистров в очереди, следом идут данные очереди (см. таблицу Ж.5).

Запрос содержит начальный адрес для чтения очереди FIFO:

- 0 - осциллограмма, формируемая по команде с ВУ
- 1:8 - аварии 1-8
- 9 - архив сообщений (РАС)

В нормальном ответе счетчик байтов содержит количество следующих за ним байтов, включая счетчик байтов очереди, счетчик считанных регистров FIFO и регистры данных (исключая поле контрольной суммы). Счетчик байтов очереди содержит количество регистров данных в очереди.

На рисунке Ж.2.7 приведен пример запроса на чтение последней записи массива аварийных сообщений (см. таблицу Ж.5).

Запрос

Поле	Данные (HEX)
Адрес	01
Функция	18
Адрес FIFO (ст.)	00
Адрес FIFO (мл.)	09
CRC16 (мл.)	41
CRC16 (ст.)	D9

Ответ

Поле	Данные (HEX)
Адрес подчиненного	01
Функция	18
Счетчик байтов ст.	00
Счетчик байтов мл.	3A
Счетчик регистров FIFO ст.	00
Счетчик регистров FIFO мл.	1C
Регистр данных FIFO 1 ст.	13
Регистр данных FIFO 1 мл.	76
Регистр данных FIFO 2 ст.	3E
Регистр данных FIFO 2 мл.	12
Регистр данных FIFO 3 ст.	5C
Регистр данных FIFO 3 мл.	53
Регистр данных FIFO 4 ст.	00
Регистр данных FIFO 4 мл.	0C
...	...
Регистр данных FIFO 28 ст.	00
Регистр данных FIFO 28 мл.	00
CRC16 (мл.)	03
CRC16 (ст.)	65

Рисунок Ж.2.7 – Пример запроса/ответа по 24 функции Modbus

Ж.2.2.8 25(19H) функция Modbus

Функция используется для множественных запросов чтения содержимого 16-разрядных регистров очереди FIFO (чтение среза аналоговых и дискретных параметров аварийной осциллограммы за один такт или несколько тактов).

Запрос содержит начальный адрес для чтения очереди FIFO:

- 0 - осциллограмма, формируемая по команде с ВУ
- 1:8 - аварии 1-8
- 9 - архив сообщений (РАС)

Формат запроса и ответа 25 функции Modbus приведен в таблицах Ж.2 и Ж.3 соответственно.

Таблица Ж.2 – Формат запроса по 25 функции Modbus

Запрос	
Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	11
Функция	19
Адрес FIFO ст.(1 в 7 разряде – ответ по предыдущему запросу)	00
Адрес FIFO мл.	01
Количество чтений FIFO ст.	00
Количество чтений FIFO мл.	02
Контрольная сумма	--

Таблица Ж.3 – Формат ответа по 25 функции Modbus

Ответ	
Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	11
Функция	19
Счетчик байтов ст.	00
Счетчик байтов мл.	0E
Счетчик регистров FIFO ст.	00
Счетчик регистров FIFO мл.	03
Регистр данных FIFO 1 ст. (первое заполнение FIFO)	00
Регистр данных FIFO 1 мл.	01
Регистр данных FIFO 2 ст.	00
Регистр данных FIFO 2 мл.	02
Регистр данных FIFO 3 ст.	00
Регистр данных FIFO 3 мл.	03
Регистр данных FIFO 1 ст. (второе заполнение FIFO)	00
Регистр данных FIFO 1 мл.	04
Регистр данных FIFO 2 ст.	00
Регистр данных FIFO 2 мл.	05
Регистр данных FIFO 3 ст.	00
Регистр данных FIFO 3 мл.	06
Контрольная сумма	--

Ж.2.3 Алгоритмы обмена с ПМ РЗА «Диамант» по протоколу Modbus

Ж.2.3.1 Чтение уставок из ПМ РЗА

1. По адресу 069H записывается номер запрашиваемой группы уставок по 6 функции Modbus. Если запрошена несуществующая группа уставок, то ответом на запрос по 6 функции Modbus будет пакет с кодом ошибки 2 (ILLEGAL DATA ADDRESS).
2. Производится чтение одной, нескольких или всех уставок по 3 функции Modbus (см. таблицу Ж.5).

Ж.2.3.2 Запись уставок и эксплуатационных параметров в ПМ РЗА

1. По адресу 069H записывается номер запрашиваемой группы уставок по 6 функции Modbus. Если запрошена несуществующая группа уставок, то ответом на запрос по 6 функции Modbus будет пакет с кодом ошибки 2 (ILLEGAL DATA ADDRESS).
2. Производится запись одной, нескольких или всех уставок (экспл. параметров) по 6 или 16 функции (см. таблицу Ж.5).

3. Выдается команда на запись уставок (экспл. параметров) в ЭНЗУ (устанавливается соответствующий бит командного слова по адресу 06АН по 6 функции Modbus, см. таблицу Ж.5).

Ж.2.3.3 Чтение осциллограммы

1. Выдается команда на запуск осциллограммы (устанавливается соответствующий бит командного слова по адресу 06АН по 6 функции Modbus, см. таблицу Ж.5).
2. Ожидание признака готовности осциллограммы – установки соответствующего бита регистра REG (см. таблицу Ж.5).
3. Выдается запрос данных об осциллограмме по 3 функции Modbus, начиная с адреса 5FH (см. таблицу Ж.5).. Для правильного разворота осциллограммы также необходимо запросить длину такта в микросекундах и количество точек в периоде (см. таблицу Ж.5).
4. Выдается запрос по 24 функции Modbus (адрес FIFO – 0). Ответ содержит срез мгновенных значений аналоговых параметров за один такт (см. таблицу Ж.5).
5. Исходя из длины осциллограммы (значение в регистре 063Н), формируется требуемое количество запросов по 25 функции Modbus.

Ж.2.3.4 Чтение аварийной осциллограммы

1. Выдается запрос по 3 функции Modbus на чтение количества зарегистрированных аварий. Для правильного разворота осциллограммы также необходимо запросить длину такта в микросекундах и количество точек в периоде (см. таблицу Ж.5).
2. Выдается запрос по 3 функции Modbus на чтение данных об аварии (авариях). В памяти ПМ РЗА хранится информация о 8 последних авариях в хронологическом порядке. Последняя по времени авария имеет больший порядковый номер в массиве. Порядковый номер последней аварии определяется по значению в регистре 006Н. Если количество аварий превышает 8, первая по времени авария выталкивается из буфера, происходит смещение аварий на 1, а данные последней аварии добавляются в конец массива.
3. Выдается запрос по 24 функции Modbus на чтение первого среза аварии. Адрес FIFO в запросе содержит порядковый номер аварии (1...8). Ответ содержит срез мгновенных значений аналоговых параметров и состояние дискретных сигналов за один такт (см. таблицу Ж.5). Если номер запрашиваемой аварии больше нуля и меньше или равен количеству аварий (адрес 006Н), то формируется штатный ответ, иначе - пакет с кодом ошибки 2 (ILLEGAL DATA ADDRESS).
4. Исходя из доаварийного, аварийного, послеаварийного участков, определяется число срезов аварии и формируется требуемое количество запросов по 25 функции Modbus. Максимальное количество чтений FIFO по одному запросу определяется, исходя из длины буфера FIFO и длины среза (значение счетчика регистров FIFO в ответе на 24 функцию Modbus).

Ж.2.3.5 Чтение аварийных сообщений

1. Выдается запрос по 3 функции Modbus на чтение количества записей в массиве аварийных сообщений (адрес 068Н, см. таблицу Ж.5).
2. Выдается запрос по 24 функции Modbus на чтение данных последнего по времени события (адрес FIFO - 9). Ответ содержит метку времени события, состояние дискретных сигналов и срез действительных значений аналоговых параметров на момент возникновения события (см. таблицу Ж.5).
3. Предыдущие события могут быть считаны по 25 функции Modbus. Максимальное количество чтений FIFO определяется, исходя из длины буфера FIFO и длины записи одного сообщения (значение счетчика регистров FIFO в ответе на 24 функцию Modbus).

Ж.2.4 Карта памяти ПМ РЗА «Діамант»

Ж.2.4.1 Типы данных, принятые в ПМ РЗА «Діамант»

Типы данных, принятые в ПМ РЗА «Діамант», приведены в таблице Ж.4.

Таблица Ж.4 – Типы данных

Обозначение	Размерность (байт)	Описание
TDW_TIME	8	Метка времени (см. ниже)
TW	2	16-разрядный дискретный регистр
TW[i]	-	i-бит 16-разрядного дискретного регистра
TDW	4	32-разрядный дискретный регистр
TDW[i]	-	i-бит 32-разрядного дискретного регистра
TW_INT	2	Целое число (short)
TDW_INT	4	Целое число (long)
TDW_FLOAT	4	Число с плавающей точкой (float)
RES	2	Регистры, не используемые в данной версии

TDW_TIME

Разряд	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Слово																
1	Время в формате UTC															
2																
3	Микросекунды															
4																

Ж.2.4.2 Карта памяти ПМ РЗА «Діамант»

Карта памяти ПМ РЗА «Діамант» приведена в таблице Ж.5.

Таблица Ж.5 – Карта памяти ПМ РЗА "Діамант"

Наименование	Начальный адрес	Конечный адрес	Доступ	Функция
Синхронизация времени (в формате UTC)	0H	3H	Слово	6/16
Длина такта в микросекундах	4H	4H	Слово	3
Количество точек в периоде	5H	5H	Слово	3
Количество аварий	6H	6H	Слово	3
Данные об аварии 1				
Время аварии в формате UTC	7H	8H	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	9H	0AH	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	0BH	0CH	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	0DH	0DH	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	0EH	0EH	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	0FH	0FH	Слово	3
Частота ^{*)}	10H	10H	Слово	3

Продолжение таблицы Ж.5

Наименование	Начальный адрес	Конечный адрес	Доступ	Функция
Данные об аварии 2				
Время аварии в формате UTC	11Н	12Н	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	13Н	14Н	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	15Н	16Н	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	17Н	17Н	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	18Н	18Н	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	19Н	19Н	Слово	3
Частота ^{*)}	1АН	1АН	Слово	3
Данные об аварии 3				
Время аварии в формате UTC	1ВН	1СН	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	1ДН	1ЕН	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	1FN	20Н	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	21Н	21Н	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	22Н	22Н	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	23Н	23Н	Слово	3
Частота ^{*)}	24Н	24Н	Слово	3
Данные об аварии 4				
Время аварии в формате UTC	25Н	26Н	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	27Н	28Н	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	29Н	2АН	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	2ВН	2ВН	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	2СН	2СН	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	2ДН	2ДН	Слово	3
Частота ^{*)}	2ЕН	2ЕН	Слово	3
Данные об аварии 5				
Время аварии в формате UTC	2FN	30Н	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	31Н	32Н	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	33Н	34Н	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	35Н	35Н	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	36Н	36Н	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	37Н	37Н	Слово	3
Частота ^{*)}	38Н	38Н	Слово	3

Продолжение таблицы Ж.5

Наименование	Начальный адрес	Конечный адрес	Доступ	Функция
Данные об аварии 6				
Время аварии в формате UTC	39H	3AH	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	3BH	3CH	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	3DH	3EH	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	3FH	3FH	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	40H	40H	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	41H	41H	Слово	3
Частота ^{*)}	42H	42H	Слово	3
Данные об аварии 7				
Время аварии в формате UTC	43H	44H	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	45H	46H	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	47H	48H	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	49H	49H	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	4AH	4AH	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	4BH	4BH	Слово	3
Частота ^{*)}	4CH	4CH	Слово	3
Данные об аварии 8				
Время аварии в формате UTC	4DH	4EH	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	4FH	50H	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	51H	52H	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	53H	53H	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	54H	54H	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	55H	55H	Слово	3
Частота ^{*)}	56H	56H	Слово	3
Удельные сопротивления нулевой, прямой последовательности				
Rud0	57H	58H	Слово	3
Xud0	59H	5AH	Слово	3
Rud1	5BH	5CH	Слово	3
Xud1	5DH	5EH	Слово	3
Данные об осциллограмме				
Время аварии в формате UTC	5FH	60H	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	61H	62H	Слово	3
Длина осциллограммы в тактах	63H	63H	Слово	3
Частота ^{*)}	64H	64H	Слово	3

Продолжение таблицы Ж.5

Наименование	Начальный адрес	Конечный адрес	Доступ	Функция
Данные об осциллограмме				
Идентификатор устройства	65H	66H	Слово	3
Длина файла конфигурации (кол-во чтений FIFO)	67H	67H	Слово	3
Количество записей PAC	68H	68H	Слово	3
Номер группы уставок для чтения/записи	69H	69H	Слово	6
Командное слово	6AH	6AH	Слово/бит	1/2/3/6
Оперативные параметры				
REG	6BH	6BH	Слово	3
TOR	6CH	6CH	Слово	3
Номер рабочей группы уставок	6DH	6DH	Слово	3
Частота ^{*)}	6EH	6EH	Слово	3
Аналоговые параметры	6FH	0D3H	Слово	3
Квитирование событий 9-16	0D4H	0DBH	Слово	6/16
Оперативные события 9-16	0DCH	0E3H	Слово	1/3
Оперативные события 1-8	0E4H	0EBH	Слово/бит	1/3
Физические входы	0ECH	0F3H	Слово/бит	2/3
Физические выходы	0F4H	0F7H	Слово/бит	1/3
Квитирование событий 1-8	0F8H	0FFH	Слово	6/16
Уставки	100H	2FFH	Слово	3/6/16
Эксплуатационные параметры	300H	3FFH	Слово	3/6/16
Коэффициенты первичной трансформации	400H	43FH	Слово	3
Коэффициенты вторичной трансформации	500H	51FH	Слово	3
Логические входы	800H	8FFH	Номер логического входа	5
Логические выходы	900H	9FFH	Номер логического выхода	5
*) Частота=Целое (вещественное * 100.0)				

Ж.3 Описание реализации протокола обмена IEC 60870-5-103 в ПМ РЗА.

В ПМ РЗА реализован IEC 60870-5-103 с использованием небалансной передачи, при которой ПМ РЗА передает данные только после запроса от АССИ. Обмен происходит по последовательному каналу связи RS-485. Протокол позволяет получать значения дискретных и аналоговых значений. Настройки параметров протокола IEC 60870-5-103 в ПМ РЗА приведены в меню конфигурации параметров связи (таблица Б.6 приложения Б).

Таблица Ж.6 - Данные канала связи

Параметр	Значение
Адрес в сети	Настраиваемый
Стоп бит	1
Бит паритета	None
Скорость	Настраиваемая

Реализованы следующие функции протокола: инициализация (сброс), синхронизация времени, общий опрос, дистанционное управление ВВ, спорадическая передача. В таблице Ж.7 приведены функциональные коды, в таблице Ж.8 – коды причины передачи.

Таблица Ж.7 - Функциональные коды

Код	Описание
Направление управления	
0	начальная установка канала
3	передача пользовательских данных (запрос/ ответ)
7	сброс бита FCB
10	запрос данных класса 1
11	запрос данных класса 2
Направление контроля	
0	положительная квитанция
1	отрицательная квитанция
8	пользовательские данные
9	пользовательские данные недоступны
15	услуги канала не предусмотрены

Таблица Ж.8 - Коды причины передачи

СОТ	Описание
Направление управления	
8	синхронизация времени
9	инициализация общего опроса
20	общая команда
Направление контроля	
1	спорадическая передача
2	циклическая передача
3	повторная инициализация бита счета кадра (FCB)
4	повторная инициализация блока связи (CU)
5	пуск / повторный пуск
8	временная синхронизация

Продолжение таблицы Ж.8

COT	Описание
Направление контроля	
9	общий опрос
10	завершение общего опроса
20	положительное подтверждение команды
21	отрицательное подтверждение команды

Таблица Ж.9 - Данные в направлении управления

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
6	255	0	8	синхронизация времени
7	255	0	9	инициализация общего опроса
20	100	160	20	отключить/ включить В1

Таблица Ж.10 - Данные класса 1 в направлении контроля

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
Системные функции				
5	255	2	3	повторная инициализация бита счета кадра (FCB)
5	255	3	4	повторная инициализация блока связи (CU)
5	255	4	5	пуск / повторный пуск
6	255	0	8	временная синхронизация
8	255	0	10	завершение общего запроса
Состояние защит и автоматики				
1	32	160	9	ТЗНП 1 ступень
1	32	161	9	ТЗНП 2 ступень
1	32	162	9	ТЗНП 3 ступень
1	32	163	9	-
1	32	164	9	-
1	32	165	9	ТО
1	32	166	9	ДЗ МФ 1 ступень
1	32	167	9	ДЗ МФ 2 ступень
1	32	168	9	-
1	32	169	9	-
1	32	170	9	-
1	32	171	9	ДЗ ОФ 1 ступень
1	32	172	9	ДЗ ОФ 2 ступень
1	33	160	9	МТЗ
1	33	161	9	-
1	33	162	9	-
1	33	163	9	ДФЗ
1	33	164	9	БАПВ В1
1	33	165	9	УРОВ В1
1	33	166	9	КЦН звезда-треугольник
1	33	167	9	АПВ В1
1	33	168	9	УРОВ В2
1	33	169	9	БАПВ В2
1	33	170	9	АПВ В2

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
Состояние защит и автоматики				
1	33	171	9	КЦН симметричные составляющие
1	33	172	9	ЗНР
1	33	173	9	Контроль при ручном включении В1
1	33	174	9	Контроль при ручном включении В2
Логические входы				
1	0	160	1,9	Состояние В1 "Включен"
1	0	161	1,9	Состояние В1 "Отключен"
1	0	162	1,9	Состояние привода В1
1	0	163	1,9	Контроль элегаза В1
1	0	164	1,9	Команда "Включить" от КУ В1
1	0	165	1,9	Команда "Отключить" от КУ В1
1	0	166	1,9	Вывод из работы В1
1	0	167	1,9	Непереключение фаз В1
1	0	168	1,9	Внешнее отключение В1
1	0	169	1,9	Внешнее отключение В2
1	0	170	1,9	Автоматическое ускорение при включении
1	0	171	1,9	Оперативное ускорение
1	0	172	1,9	АПВ В1 введено
1	0	173	1,9	Разрешение БАПВ В1
1	0	174	1,9	БАПВ В1 введено
1	0	175	1,9	Подрыв БАПВ В1
1	1	160	1,9	Запрет БАПВ В1
1	1	161	1,9	Запрет АПВ В1
1	1	162	1,9	Отключение В1 по УРОВ
1	1	163	1,9	Состояние В2 "Включен"
1	1	164	1,9	Состояние В2 "Отключен"
1	1	165	1,9	Состояние привода В2
1	1	166	1,9	Контроль элегаза В2
1	1	167	1,9	Команда "Включить" от КУ В2
1	1	168	1,9	Команда "Отключить" от КУ В2
1	1	169	1,9	Вывод из работы В2
1	1	170	1,9	Непереключение фаз В2
1	1	171	1,9	Блокировка по потере напряжения
1	1	172	1,9	АПВ В2 введено
1	1	173	1,9	Разрешение БАПВ В2
1	1	174	1,9	БАПВ В2 введено
1	1	175	1,9	Подрыв БАПВ В2
1	2	160	1,9	Запрет БАПВ В2
1	2	161	1,9	Запрет АПВ В2
1	2	162	1,9	Отключение В2 по УРОВ
1	2	163	1,9	Переключение набора уставок №1
1	2	164	1,9	Переключение набора уставок №2
1	2	165	1,9	Переключение набора уставок №3
1	2	166	1,9	Переключение набора уставок №4
1	2	167	1,9	Команда АНКА №1
1	2	168	1,9	Команда АНКА №2
1	2	169	1,9	Команда АНКА №3

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
Логические входы				
1	2	170	1,9	Команда АНКА №14
1	2	171	1,9	Состояние опертока цепей управления В1
1	2	172	1,9	Состояние опертока цепей управления В2
1	2	173	1,9	Пуск ПВЗ
1	2	174	1,9	Неисправность ПВЗ
1	2	175	1,9	Останов ВЧ передатчика
1	3	160	1,9	Вывод ДФЗ ВЧ
1	3	161	1,9	Вывод ДЗ
1	3	162	1,9	Вывод ТО
1	3	163	1,9	Вывод ТЗНП
1	3	164	1,9	Вывод направленности ТЗНП
1	3	165	1,9	Вывод УРОВ
1	3	166	1,9	Вывод МТЗ
1	3	167	1,9	Вывод контролей БАПВ В1
1	3	168	1,9	Вывод контролей АПВ В1
1	3	169	1,9	Вывод КОН/КС для включения В1 от КУ
1	3	170	1,9	Вывод контролей БАПВ В2
1	3	171	1,9	Вывод контролей АПВ В2
1	3	172	1,9	Вывод КОН/КС для включения В2 от КУ
1	3	173	1,9	Пуск БАПВ В1, В2
1	3	174	1,9	Готовность выключателя В1
1	3	175	1,9	Готовность выключателя В2
1	4	160	1,9	Контроль цепи отключения В1 (1 соленоид)
1	4	161	1,9	Контроль цепи отключения В1 (2 соленоид)
1	4	162	1,9	Контроль цепи включения В1
1	4	163	1,9	Контроль цепи отключения В2 (1 соленоид)
1	4	164	1,9	Контроль цепи отключения В2 (2 соленоид)
1	4	165	1,9	Контроль цепи включения В2
1	4	166	1,9	Дистанционное включение В1
1	4	167	1,9	Дистанционное отключение В1
1	4	168	1,9	Дистанционное включение В2
1	4	169	1,9	Дистанционное отключение В2
1	4	170	1,9	Состояние РПВ В1
1	4	171	1,9	Состояние РПВ В2
1	4	172	1,9	Квитирование индикации
1	4	173	1,9	Квитирование мигания индикации состояния ВВ
1	4	174	1,9	Норма оперативного питания
Логические выходы				
1	16	160	1,9	Пуск ДФЗ ВЧ
1	16	161	1,9	Пуск ТЗНП 1 ступени
1	16	162	1,9	Пуск ТЗНП 2 ступени
1	16	163	1,9	Пуск ТЗНП 3 ступени
1	16	164	1,9	Пуск ТО
1	16	165	1,9	Пуск ДЗ МФ 1 ступени
1	16	166	1,9	Пуск ДЗ МФ 2 ступени
1	16	167	1,9	Пуск ДЗ ОФ 1 ступени
1	16	168	1,9	Пуск ДЗ ОФ 2 ступени

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
Логические выходы				
1	16	169	1,9	Пуск МТЗ
1	16	170	1,9	Пуск ЗНР
1	16	171	1,9	Срабатывание ДФЗ ВЧ
1	16	172	1,9	Срабатывание ТЗНП1
1	16	173	1,9	Срабатывание ТЗНП1 с А.У.
1	16	174	1,9	Срабатывание ТЗНП1 с О.У.
1	16	175	1,9	Срабатывание ТЗНП2
1	17	160	1,9	Срабатывание ТЗНП2 с А.У.
1	17	161	1,9	Срабатывание ТЗНП2 с О.У.
1	17	162	1,9	Срабатывание ТЗНП3
1	17	163	1,9	Срабатывание ТЗНП3 с А.У.
1	17	164	1,9	Срабатывание ТЗНП3 с О.У.
1	17	165	1,9	Срабатывание ТО
1	17	166	1,9	Срабатывание ДЗ1 МФ
1	17	167	1,9	Срабатывание ДЗ1 МФ с А.У.
1	17	168	1,9	Срабатывание ДЗ1 МФ с О.У.
1	17	169	1,9	Срабатывание ДЗ2 МФ
1	17	170	1,9	Срабатывание ДЗ2 МФ с А.У.
1	17	171	1,9	Срабатывание ДЗ2 МФ с О.У.
1	17	172	1,9	Срабатывание ДЗ1 ОФ
1	17	173	1,9	Срабатывание ДЗ2 ОФ
1	17	174	1,9	Срабатывание МТЗ
1	17	175	1,9	Срабатывание ЗНР
1	18	160	1,9	Срабатывание внешнего отключения В1
1	18	161	1,9	Срабатывание внешнего отключения В2
1	18	162	1,9	Срабатывание ДФЗ ВЧ на отключение
1	18	163	1,9	Срабатывание ТЗНП1 на отключение
1	18	164	1,9	Срабатывание ТЗНП2 на отключение
1	18	165	1,9	Срабатывание ТЗНП3 на отключение
1	18	166	1,9	Срабатывание ТО на отключение
1	18	167	1,9	Срабатывание ДЗ1 МФ на отключение
1	18	168	1,9	Срабатывание ДЗ2 МФ на отключение
1	18	169	1,9	Срабатывание ДЗ1 ОФ на отключение
1	18	170	1,9	Срабатывание ДЗ2 ОФ на отключение
1	18	171	1,9	Срабатывание МТЗ на отключение
1	18	172	1,9	Срабатывание ЗНР на отключение
1	18	173	1,9	Срабатывание внешнего отключения В1 на отключение
1	18	174	1,9	Срабатывание внешнего отключения В2 на отключение
1	18	175	1,9	Отключение В1 от УРОВ
1	19	160	1,9	Отключение В2 от УРОВ
1	19	161	1,9	Пуск ВЧ передатчика
1	19	162	1,9	Останов ВЧ передатчика
1	19	163	1,9	Проверка пусковых органов
1	19	164	1,9	Неисправность ПВЗ
1	19	165	1,9	Срабатывание органов пуска ПВЧ
1	19	166	1,9	Срабатывание органа сопротивления

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
Логические выходы				
1	19	167	1,9	Пуск УРОВ В1 в существующую схему
1	19	168	1,9	Пуск УРОВ В1 в существующую схему с контролем тока
1	19	169	1,9	"Работа УРОВ В1" в схему ДЗШ
1	19	170	1,9	"Работа УРОВ В2" в схему ДЗШ
1	19	171	1,9	Запрет БАПВ В1
1	19	172	1,9	Запрет АПВ В1
1	19	173	1,9	Запрет БАПВ В2
1	19	174	1,9	Запрет АПВ В2
1	19	175	1,9	Подрыв БАПВ В1
1	20	160	1,9	Подрыв БАПВ В2
1	20	161	1,9	Пуск УРОВ В2 в существующую схему
1	20	162	1,9	Пуск УРОВ В2 в существующую схему с контролем тока
1	20	163	1,9	Предупредительная сигнализация
1	20	164	1,9	Аварийная сигнализация
1	20	165	1,9	Обрыв цепей напряжения
1	20	166	1,9	Работа УРОВ В1
1	20	167	1,9	Работа УРОВ В2
1	20	168	1,9	Работа БАПВ В1
1	20	169	1,9	Работа БАПВ В2
1	20	170	1,9	Работа АПВ В1
1	20	171	1,9	Работа АПВ В2
1	20	172	1,9	Пуск БАПВ В1 в существующую схему
1	20	173	1,9	Пуск БАПВ В1
1	20	174	1,9	Пуск БАПВ В2 в существующую схему
1	20	175	1,9	Пуск БАПВ В2
1	21	160	1,9	Команда №1 АНКА
1	21	161	1,9	Команда №2 АНКА
1	21	162	1,9	Команда №14 АНКА
1	21	163	1,9	Разрешение включения В1 от КУ
1	21	164	1,9	Разрешение включения В2 от КУ
1	21	165	1,9	Контроль тока существующего УРОВ В1
1	21	166	1,9	Контроль тока существующего УРОВ В2
1	21	167	1,9	Пуск АПВ В1 в существующую схему
1	21	168	1,9	Пуск АПВ В1
1	21	169	1,9	Пуск АПВ В2 в существующую схему
1	21	170	1,9	Пуск АПВ В2
1	21	171	1,9	Неисправность цепей управления В1
1	21	172	1,9	Неисправность цепей управления В2
1	21	173	1,9	Неисправность цепи ЗУ0
1	21	174	1,9	Команда отключения В1
1	21	175	1,9	Команда включения В1
1	22	160	1,9	Команда отключения В2
1	22	161	1,9	Команда включения В2
1	22	162	1,9	Аварийное отключение В1
1	22	163	1,9	Аварийное отключение В2

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
Логические выходы				
1	22	164	1,9	Обрыв цепи отключения В1
1	22	165	1,9	Обрыв цепи включения В1
1	22	166	1,9	Обрыв цепи отключения В2
1	22	167	1,9	Обрыв цепи включения В2
1	22	168	1,9	Дистанционное управление В1
1	22	169	1,9	Дистанционное управление В2
1	22	170	1,9	Контроль цепей напряжения введен
1	22	171	1,9	Направление S0 "на шины" (КЗ за спиной)
Аналоговые параметры				
4	48	160	1	Расстояние до КЗ
4	48	161	1	Ток Ia В1
4	48	162	1	Ток Ib В1
4	48	163	1	Ток Ic В1
4	48	164	1	Ток Ia В2
4	48	165	1	Ток Ib В2
4	48	166	1	Ток Ic В2
4	48	167	1	Суммарный ток Ia
4	48	168	1	Суммарный ток Ib
4	48	169	1	Суммарный ток Ic
4	48	170	1	Напряжение Ua
4	48	171	1	Напряжение Ub
4	48	172	1	Напряжение Uc
4	48	173	1	Ток 3I0
4	48	174	1	Напряжение 3U0
4	48	175	1	Напряжение U _F
4	49	160	1	Напряжение U _U
4	49	161	1	Ток I2
4	49	162	1	Напряжение U2
4	49	163	1	Напряжение Uab
4	49	164	1	Напряжение Ubc
4	49	165	1	Напряжение Uca
4	49	166	1	Ток Iab
4	49	167	1	Ток Ibc
4	49	168	1	Ток Ica
4	49	169	1	Ток I1
4	49	170	1	Напряжение U1
4	49	171	1	Ток I0
4	49	172	1	Напряжение U0
4	49	173	1	Напряжение 3U0 – 3 гармоника
4	49	174	1	Напряжение 3U0 – сумма гармоник

Таблица Ж.11 - Данные класса 2 в направлении контроля

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
9	36	160	2	
		MEA 1		Ток Ia B1
		MEA 2		Ток Ib B1
		MEA 3		Ток Ic B1
		MEA 4		Ток Ia B2
		MEA 5		Ток Ib B2
		MEA 6		Ток Ic B2
9	36	161	2	
		MEA 1		Ток I0
		MEA 2		Ток I1
		MEA 3		Ток I2
9	36	162	2	
		MEA 1		Ток Iab
		MEA 2		Ток Ibc
		MEA 3		Ток Ica
9	36	163	2	
		MEA 1		Напряжение Ua
		MEA 2		Напряжение Ub
		MEA 3		Напряжение Uc
		MEA 4		Напряжение U0
		MEA 5		Напряжение U1
		MEA 6		Напряжение U2
		MEA 7		Частота
9	36	164	2	
		MEA 1		Напряжение Uab
		MEA 2		Напряжение Ubc
		MEA 3		Напряжение Uca
		MEA 4		Напряжение U _F
		MEA 5		Напряжение U _U
		MEA 6		Напряжение 3U0
9	36	165	2	
		MEA 1		Активная мощность
		MEA 2		Реактивная мощность

Приложение И
(справочное)

ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ АССИ И ПМ РЗА "ДИАМАНТ"

И.1 Общее описание

В ПМ РЗА для передачи данных реального времени реализован протокол IEC 61850-8-1 (MMS). MMS является протоколом уровня приложения (в модели OSI) и работает по принципу клиент – сервер, при этом клиентами является АССИ (на базе Micro SCADA Pro SYS 600 9.3-2), сервером – ПМ РЗА. Клиенты инициализируют соединение и управляют передачей информации.

Обмен данными осуществляется по локальной сети посредством сервисов протокола MMS. Транспортным протоколом является TCP/IP, физический интерфейс – Ethernet.

И.2 Интеллектуальное устройство ПМ РЗА“Діамант”

Устройство ПМ РЗА в контексте IEC 61850 представляет собой интеллектуальное логическое устройство (IED). Для описания функциональных возможностей используется язык описания подстанции – SCL (IEC 61850 – 6). Каждое устройство ПМ РЗА сопровождает статический файл .icd – объектная модель данных IED. Файл состоит из следующих основных частей: Substation ("Подстанция"), Communication ("Связь"), Product ("Продукт") и DataTypeTemplates ("Шаблон типов данных"). "Подстанция" представляет шаблон и указывает на предопределенную функциональность устройства. В части "Связь" находятся типы объектов, относящихся к связи: сетевой адрес устройства, маска подсети и т.д. Часть "Продукт" содержит IED устройство и реализацию его логических узлов (LN). "Шаблон типов данных" определяет данные и атрибуты, которые содержит IED устройство.

Интеллектуальное логическое устройство может состоять из нескольких логических устройств (LD), которые в свою очередь содержат логические узлы (LN). Логические узлы включают в себя объекты данных, представленных атрибутами. Структура части файла, описывающая IED устройство, приведена на рисунке И.1.

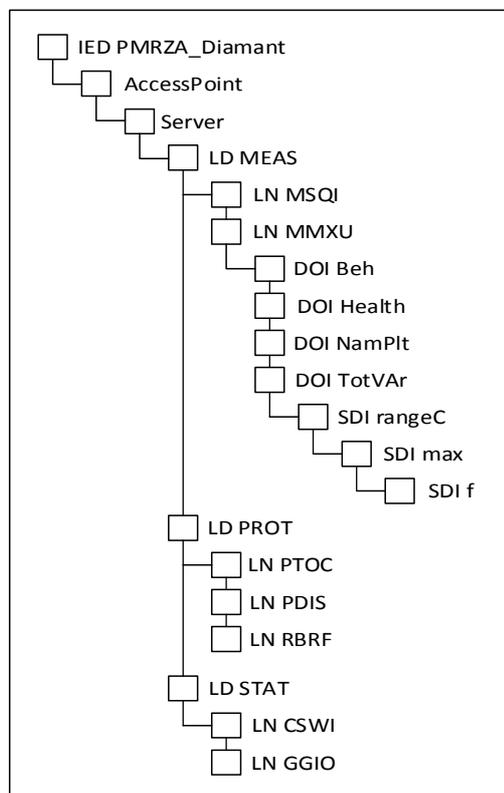


Рисунок И.1 – Пример описания структуры устройства ПМРЗА “Діамант” в файле .icd

И.3 Описание логических узлов IED устройства ПМ РЗА “Діамант”

Элемент IED устройства ПМ РЗА “Диамант” содержит в себе три элемента логических устройств:

- MEAS - устройство измерения аналоговых величин,
- PROT - устройство состояния защит и автоматики,
- STAT - устройство состояния дискретных входов, выходов и состояния выключателя.

Каждый из перечисленных логических устройств содержит логические узлы:

- LLN0 - информация о логическом устройстве;
- LPHD - информация о физическом устройстве.

Логическое устройство MEAS содержит следующие логические узлы измерений (согласно IEC 61850-7-4):

- IFMMXU1 - логический узел измерения фазных токов Ia, Ib, Ic, 3I0;
- IFMMXU13 - логический узел измерения фазных токов 1: Ia, Ib, Ic;
- IFMMXU14 - логический узел измерения фазных токов 2: Ia, Ib, Ic;
- UFMMXU2 - логический узел измерения фазных напряжений Ua, Ub, Uc, 3U0;
- ULMMXU3 - логический узел измерения линейных напряжений Uab, Ubc, Uca;
- PMMXU4 - логический узел измерения активной мощности P;
- QMMXU5 - логический узел измерения реактивной мощности Q;
- FMMXU12 - логический узел измерения частоты F;
- IMSQI1 - логический узел измерения симметричных составляющих токов I1, I2, I0;
- UMSQI2 - логический узел измерения симметричных составляющих напряжений U1, U2, U0;
- US1MMXN1 - логический узел измерения напряжения Us1;
- US2MMXN2 - логический узел измерения напряжения Us2;

В таблице И.1 приведен пример структуры логического узла измерения линейных напряжений ULMMXU3 и содержащихся в нем объектов данных и их атрибутов.

Таблица И.1 – Пример структуры логического узла измерения линейных напряжений ULMMXU3

Объект	Атрибут данных	Функциональное ограничение	Описание атрибута данных
Mod	stVal	ST	Значение состояния атрибута
	q	ST	Качество атрибута
	t	ST	Timestamp
	ctlModel	ST	Модель управления (только состояние)
Beh	stVal	ST	Значение состояния атрибута
	q	ST	Качество атрибута
	t	ST	Timestamp
Health	stVal	ST	Значение состояния атрибута
	q	ST	Качество атрибута
	t	ST	Timestamp
NamPlt	vendor	ST	Имя поставщика
	swRev	ST	Ревизия программной части
	d	ST	Текстовое описание данных

Продолжение таблицы И.1

Объект	Атрибут данных	Функциональное ограничение	Описание атрибута данных
PPV	phsAB.cVal.mag.f	MX	Действующее значение напряжения АВ
	q	MX	Качество атрибута
	t	MX	Timestamp
	phsBC.cVal.mag.f	MX	Действующее значение напряжения ВС
	q	MX	Качество атрибута
	t	MX	Timestamp
	phsCA.cVal.mag.f	MX	Действующее значение напряжения СА
	q	MX	Качество атрибута
	t	MX	Timestamp

Логическое устройство PROT содержит следующие логические узлы (согласно IEC 61850-7-4):

- LINPGGIO1 - логический узел состояния логических входов 1 - 78;
- LOUTGGIO2 - логический узел состояния логических выходов 1 - 108;

В таблице И.2 приведен пример структуры логического узла состояния LINPGGIO1 и содержащихся в нем объектов данных и их атрибутов.

Таблица И.2 – Пример структуры логического узла состояния LINPGGIO1

Объект	Атрибут данных	Функциональное ограничение	Описание атрибута данных
Mod	stVal	ST	Значение состояния атрибута
	q	ST	Качество атрибута
	t	ST	Timestamp
	ctlModel	ST	Модель управления (только состояние)
Beh	stVal	ST	Значение состояния атрибута
	q	ST	Качество атрибута
	t	ST	Timestamp
Health	stVal	ST	Значение состояния атрибута
	q	ST	Качество атрибута
	t	ST	Timestamp
NamPlt	vendor	ST	Имя поставщика
	swRev	ST	Ревизия программной части
	d	ST	Текстовое описание данных
Alm	stVal	ST	Значение состояния атрибута
	q	ST	Качество атрибута
	t	ST	Timestamp

Логическое устройство STAT содержит следующие логические узлы состояния дискретных входов, выходов и состояния ВВ (согласно IEC 61850-7-4):

- INPGGIO1 - логический узел состояния дискретных входов 1 – 32;
- OUTGGIO2 - логический узел состояния дискретных выходов 1 – 24;
- POWGGIO3 - логический узел состояния дискретных выходов 25 – 28, 33 – 36;
- GSGGIO4 - логический узел состояния виртуальных goose-выходов 1 – 16;
- DIGGIO5 - логический узел состояния цифровых дискретных входов 1 – 16;
- UVVCSWI1 - логический узел состояния высоковольтного выключателя 1.
- UVVCSWI2 - логический узел состояния высоковольтного выключателя 2.

В таблице И.3 приведен пример структуры логического узла состояния дискретных выходов POWGGIO3 и содержащихся в нем объектов данных и их атрибутов.

Таблица И.3 – Пример структуры логического узла состояния дискретных выходов POWGGIO3

Объект	Атрибут данных	Функциональное ограничение	Описание атрибута данных
Mod	stVal	ST	Значение состояния атрибута
	Q	ST	Качество атрибута
	T	ST	Timestamp
	ctlModel	ST	Модель управления (только состояние)
Beh	stVal	ST	Значение состояния атрибута
	Q	ST	Качество атрибута
	T	ST	Timestamp
Health	stVal	ST	Значение состояния атрибута
	Q	ST	Качество атрибута
	T	ST	Timestamp
NamPlt	Vendor	ST	Имя поставщика
	swRev	ST	Ревизия программной части
	D	ST	Текстовое описание данных
SPCSO	stVal	ST	Значение состояния атрибута
	Q	ST	Качество атрибута
	T	ST	Timestamp
	ctlModel	ST	Модель управления (только состояние)

И.4 Настройка связи

В IED устройстве ПМ РЗА “Діамант” передача оперативных данных осуществляется с помощью механизма небуферизированных отчетов. Каждый небуферизированный отчет URСВ ссылается на свой набор данных DataSet. Все наборы данных в устройстве заранее сконфигурированы и являются статическими. В таблицах И.4 – И.6 приведен перечень отчетов логических устройств.

Таблица И.4 – Отчеты логического устройства MEAS

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbMeas	Meas	MEAS.IF1MMXU13.MX.A MEAS.IF2MMXU14.MX.A MEAS.IFMMXU1.MX.A MEAS.UFMMXU2.MX.PhV MEAS.ULMMXU3.MX.PPV MEAS.PMMXU4.MX.TotW MEAS.QMMXU5.MX.TotVAr MEAS.IMSQI1.MX.SeqA MEAS.UMSQI2.MX.SeqV MEAS.FMMXU12.MX.Hz MEAS.US1MMXN1.MX.Vol MEAS.US2MMXN2.MX.Vol	MEAS\LLN0\$urcbMeas

Продолжение таблицы И.4

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbLLN	LLN	MEAS.LLN0.ST.Mod MEAS.LLN0.ST.Beh MEAS.LLN0.ST.Health	MEAS\LLN0\$urcbLLN
urcbLPHD	LPHD	MEAS.LPHD1.ST.PhyHealth MEAS.LPHD1.ST.Proxy	MEAS\LLN0\$urcbLPHD

Таблица И.5 – Отчеты логического устройства PROT

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProt LINP	ProtLINP	PROT.LINPGGIO1.ST.Alm1 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm2 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm3 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm4 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm5 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm6 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm7 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm8 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm9 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm10 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm11 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm12 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm13 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm14 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm15 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm16 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm17 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm18 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm19 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm20 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm21 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm22 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm23 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm24 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm25 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm26 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm27 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm28 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm29 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm30 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm31 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm32 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm33 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm34 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm35 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm36 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm37 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm38 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm39 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm40 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm41 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm42 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm43	PROT\LLN0\$urcbProt LINP

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProt LINP	ProtLINP	PROT.LINTGGIO1.ST.Alm44 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm45 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm46 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm47 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm48 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm49 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm50 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm51 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm52 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm53 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm54 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm55 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm56 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm57 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm58 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm59 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm60 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm61 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm62 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm63 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm64 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm65 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm66 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm67 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm68 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm69 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm70 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm71 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm72 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm73 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm74 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm75 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm76 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm77 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm78 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm79 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm80 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm81 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm82 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm83 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm84 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm85 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm86 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm87 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm88 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm89 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm90 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm91 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm92 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm93 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm94 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm95 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm96 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm97 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm98	PROT\LLN0\$urcbProt LINP

Продолжение таблицы И.5

Имя отчета (ReportControl. name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProt LINP	ProtLINP	PROT.LINTGGIO1.ST.Alm99 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm100 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm101 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm102 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm103 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm104 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm105 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm106 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm107 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm108 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm109 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm110 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm111 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm112 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm113 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm114 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm115 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm116 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm117 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm118 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm119 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm120 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm121 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm122 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm123 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm124 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm125 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm126 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm127 PROT.LINTGGIO1.ST.Alm128	PROT\LLN0\$urcbProt LINP
urcbProtL OUT	ProtLOUT	PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm1 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm2 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm3 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm4 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm5 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm6 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm7 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm8 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm9 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm10 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm11 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm12 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm13 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm14 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm15 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm16 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm17 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm18 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm19 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm20 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm21	PROT\LLN0\$urcbProtL OUT

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProtL OUT	ProtLOUT	PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm22 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm23 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm24 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm25 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm26 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm27 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm28 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm29 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm30 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm31 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm32 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm33 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm34 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm35 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm36 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm37 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm38 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm39 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm40 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm41 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm42 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm43 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm44 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm45 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm46 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm47 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm48 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm49 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm50 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm51 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm52 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm53 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm54 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm55 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm56 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm57 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm58 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm59 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm60 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm61 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm62 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm63 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm64 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm65 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm66 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm67 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm68 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm69 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm70 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm71 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm72 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm73 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm74 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm75 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm76	PROT\LLN0\$urcbProtL OUT

Продолжение таблицы И.5

Имя отчета (ReportControl. name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProtL OUT	ProtLOUT	PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm77 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm78 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm79 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm80 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm81 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm82 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm83 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm84 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm85 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm86 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm87 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm88 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm89 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm90 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm91 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm92 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm93 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm94 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm95 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm96 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm97 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm98 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm99 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm100 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm101 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm102 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm103 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm104 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm105 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm106 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm107 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm108 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm109 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm110 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm111 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm112 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm113 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm114 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm115 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm116 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm117 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm118 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm119 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm120 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm121 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm122 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm123 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm124 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm125 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm126 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm127 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm128	PROT\LLN0\$urcbProtL OUT

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbLLN	LLN	PROT.LLN0.ST.Mod PROT.LLN0.ST.Beh PROT.LLN0.ST.Health	PROT\LLN0\$urcbLLN
urcbLPHD	LPHD	PROT.LPHD1.ST.PhyHealth PROT.LPHD1.ST.Proxy	PROT\LLN0\$urcbLPHD

Таблица И.6 – Отчеты логического устройства STAT

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbINPUT	urcbINPUT INPUT	STAT.INPGGIO1.ST.Ind1 STAT.INPGGIO1.ST.Ind2 STAT.INPGGIO1.ST.Ind3 STAT.INPGGIO1.ST.Ind4 STAT.INPGGIO1.ST.Ind5 STAT.INPGGIO1.ST.Ind6 STAT.INPGGIO1.ST.Ind7 STAT.INPGGIO1.ST.Ind8 STAT.INPGGIO1.ST.Ind9 STAT.INPGGIO1.ST.Ind10 STAT.INPGGIO1.ST.Ind11 STAT.INPGGIO1.ST.Ind12 STAT.INPGGIO1.ST.Ind13 STAT.INPGGIO1.ST.Ind14 STAT.INPGGIO1.ST.Ind15 STAT.INPGGIO1.ST.Ind16 STAT.INPGGIO1.ST.Ind17 STAT.INPGGIO1.ST.Ind18 STAT.INPGGIO1.ST.Ind19 STAT.INPGGIO1.ST.Ind20 STAT.INPGGIO1.ST.Ind21 STAT.INPGGIO1.ST.Ind22 STAT.INPGGIO1.ST.Ind23 STAT.INPGGIO1.ST.Ind24 STAT.INPGGIO1.ST.Ind25 STAT.INPGGIO1.ST.Ind26 STAT.INPGGIO1.ST.Ind27 STAT.INPGGIO1.ST.Ind28 STAT.INPGGIO1.ST.Ind29 STAT.INPGGIO1.ST.Ind30 STAT.INPGGIO1.ST.Ind31 STAT.INPGGIO1.ST.Ind32	STAT\LLN0\$urcbINPUT
urcbOUTPUT	OUTPUT	STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO1 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO2 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO3 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO4 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO5 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO6 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO7 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO8 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO9 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO10	STAT\LLN0\$urcbOUTPUT

Продолжение таблицы И.6

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbOUTPUT	OUTPUT	STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO11 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO12 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO13 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO14 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO15 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO16 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO17 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO18 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO19 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO20 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO21 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO22 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO23 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO24 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO25 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO26 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO27 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO28 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO33 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO34 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO35 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO36	STAT\LLN0\$urcbOUTPUT
urcbGSOUTP UT	GSOUTPUT	STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO1.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO1.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO2.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO2.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO3.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO3.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO4.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO4.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO5.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO5.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO6.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO6.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO7.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO7.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO8.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO8.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO9.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO9.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO10.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO10.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO11.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO11.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO12.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO12.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO13.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO13.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO14.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO14.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO15.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO15.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO16.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO16.q	STAT\LLN0\$urcbGSOUTPUT

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbDIINP	DIINP	STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO1 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO2 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO3 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO4 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO5 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO6 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO7 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO8 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO9 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO10 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO11 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO12 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO13 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO14 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO15 STAT.DIGGIO5.ST.SPCSO16	STAT\LLN0\$urcbDIINP
urcbBREAK	BREAK	STAT.UVVCSWI1.ST.Pos STAT.UVVCSWI1.ST.Loc STAT.UVVCSWI2.ST.Pos STAT.UVVCSWI2.ST.Loc	STAT\LLN0\$urcbBREAK
urcbLLN	LLN	STAT.LLN0.ST.Mod STAT.LLN0.ST.Beh STAT.LLN0.ST.Health	STAT\LLNO\$urcbLLN
urcbLPHD	LPHD	STAT.LPHD1.ST. PhyHealth STAT.LPHD1.ST. Proxy	STAT\LLN0\$urcbLPHD

IED устройство ПМ РЗА “Діамант” сопровождает icd-файл, который используется при конфигурации системы АСУ объекта. Для этого используется конфигуратор системы (ПО сторонних фирм). Результатом выполнения конфигурирования является cid - файл. Далее выполняется настройка MMS-сервера для передачи небуферизированных отчетов клиентам в соответствии с cid-файлом. Настройка производится с помощью специализированной программы Diamant61850Config. Порядок работы с этой программой приведен в документе "Программное обеспечение конфигурирования сервера MMS. Руководство оператора".

И.5 Горизонтальный обмен между устройствами

В IED устройстве ПМ РЗА “Діамант” для обмена дискретными сигналами между устройствами реализован протокол GOOSE (IEC 61850-8.1). Протокол GOOSE работает по технологии “издатель - подписчик”, одно из устройств является издателем и выдает в сеть информацию в широковещательном режиме. Информацию могут получать все устройства в сети, но издатель не получает подтверждение от устройств, получивших информацию.

При работе устройства в режиме “издателя” используется набор данных из логического узла GSGOOSE4. В таблице И.7 приведен набор данных GOOSE – сообщения.

Таблица И.7 – Набор данных GOOSE - сообщения

Имя отчета (GOOSEControl. name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID goose-сообщения (GOOSEControl.appID)
gcbOUTPUT	GSOUTPUT	STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO1.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO1.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO2.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO2.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO3.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO3.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO4.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO4.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO5.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO5.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO6.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO6.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO7.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO7.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO8.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO8.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO9.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO9.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO10.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO10.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO11.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO11.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO12.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO12.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO13.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO13.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO14.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO14.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO15.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO15.q STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO16.stVal STAT.GSGGIO4.ST.SPCSO16.q	GOOSE_Diamant

Исходящее GOOSE – сообщение имеет статический набор данных, stVal – битовая переменная, которая представляет собой состояние логического выхода, q – поле качества, набор 13 битов согласно протоколу IEC 61850-8.1. Реализована возможность выдачи GOOSE – сообщений в тестовом режиме, для чего необходимо включить данный режим в конфигурации параметров связи (таблица Б.5 приложения Б). При изменении значения переменной из набора происходит выдача GOOSE – сообщения, следующее сообщение передается через 4 мс. Интервал выдачи увеличивается в 2 раза, пока не достигнет значения “ПЕРИОД ИСХ.GOOSE” (таблица Б.5 приложения Б).

В IED устройстве ПМ РЗА “Діамант” возможен прием GOOSE – сообщений, которые можно назначить на виртуальные дискретные входы. Количество принимаемых бит не более 16, которые могут быть получены от 16 издателей. В случае ошибки “Превышение интервала ожидания” значение виртуального дискретного входа задается следующими значениями: 0 – откл., 1 – вкл., 2 – посл./откл., 3 – посл./вкл.

В каждом принятом сообщении проверяются значащие поля, в случае их несовпадения выдаются логические выходы (см. таблицу Е.2 приложения Е).

Настройку входящих и исходящих GOOSE – сообщений можно выполнить с ЖКИ (таблица Б.6 приложения Б) или с использованием специализированной программы Diamant61850Config (“Программное обеспечение конфигурирования сервера MMS. Руководство оператора”).

И.6 Изменение сетевых настроек

Для оценки наличия связи на время изменения настроек сконфигурировать логический выход "Работа сервера MMS" (ЛОГ_ВЫХОД 256) на любой из 16-ти индикаторов (в дальнейшем индикатор). Мигание индикатора свидетельствует о наличии связи с платой MMS-сервера.

Для изменения сетевых настроек выбрать пункт меню "КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ?", выполнить следующие действия:

1) Задать, например:

СЕТЕВОЙ АДРЕС	192.168.0.1
IP АДРЕС СЕРВЕРА MMS	192.168.0.206
IP МАСКА СЕРВЕРА MMS	255.255.255.0

Сетевой адрес прибора должен находиться в одной подсети с адресом MMS-сервера.

После изменения сетевых настроек ПМ РЗА "Діамант" выполнить сохранение, нажимая клавишу  или  :

НАСТРОЙКИ СЕРВ. MMS СОХРАНИТЬ?/СОХРАНЕНЫ

ИЗМЕНЕНИЯ СОХРАНИТЬ?/СОХРАНЕНЫ

2) После сохранения изменений плата MMS-сервера пойдет на перезагрузку, о чем будет свидетельствовать отсутствие мигания индикатора.

3) Во время перезагрузки платы отключить/включить ETHERNET, нажимая клавишу  или  :

ИНФ. КАНАЛ ETHERNET ОТКЛ/ВКЛ

4) После восстановления связи (мигание индикатора) произвести конфигурацию MMS-сервера в соответствии с полученным файлом – **Example_name.cid** ("Программное обеспечение конфигурации сервера MMS. Руководство оператора").

5) Проверить связь, выполнив команду **ping 192.168.0.206**

6) В меню "КАЛЕНДАРЬ" проверить время.

Для проверки сохранения измененных IP-адресов из меню "СОБЫТИЯ" перейти к тестовым параметрам меню "ПАРАМЕТРЫ?", последовательно нажав клавиши , ввод , влево . Нажимая клавишу вверх , выбрать пункт меню:

MMS СЕРВЕР

ip_d XXX.XXX.XXX.XXX

ip_s XXX.XXX.XXX.XXX

r/s XXXXX XXXXX

де ip_d, ip_s – IP-адреса назначения и источника, r/s – количество отправленных и принятых пакетов.

Значение ip_d должно соответствовать значению параметра "СЕТЕВОЙ АДРЕС" меню "КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ?", значение ip_s должно соответствовать значению параметра "IP АДРЕС СЕРВЕРА MMS" меню "КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ?".

Для сброса параметров связи к значениям, установленным по умолчанию, необходимо клавишами  или  выбрать значение "ВКЛ" параметра "СБРОС СЕРВЕРА MMS":

СБРОС СЕРВЕРА MMS ОТКЛ/ВКЛ

После перезагрузки платы MMS-сервера (отсутствие мигания индикатора) настройки автоматически изменятся на следующие:

СЕТЕВОЙ АДРЕС	10.0.0.1
IP АДРЕС СЕРВЕРА MMS	10.0.0.3
IP МАСКА СЕРВЕРА MMS	255.0.0.0

1) После восстановления связи (мигание индикатора) произвести конфигурацию MMS-сервера в соответствии с полученным файлом – **Example_name.cid** ("Программное обеспечение конфигурации сервера MMS. Руководство оператора").

2) Проверить связь, выполнив команду **ping 10.0.0.3**

3) В меню "КАЛЕНДАРЬ" проверить время.

Для проверки сохранения измененных IP-адресов из меню "СОБЫТИЯ" перейти к тестовым параметрам меню "ПАРАМЕТРЫ?", последовательно нажав клавиши , ввод , влево . Нажимая клавишу вверх , выбрать пункт меню:

MMS СЕРВЕР

```
ip_d      XXX.XXX.XXX.XXX
ip_s      XXX.XXX.XXX.XXX
r/s       XXXXX XXXXX
```

где ip_d, ip_s – IP-адреса назначения и источника, r/s – количество отправленных и принятых пакетов.

Значение ip_d должно соответствовать значению параметра "СЕТЕВОЙ АДРЕС" меню "КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ?", значение ip_s должно соответствовать значению параметра "IP АДРЕС СЕРВЕРА MMS" меню "КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ?".

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 (СВ) 110 кВ	L011
3	Резервные защиты и автоматика ВЛ 330 кВ	L012
4	Защита и автоматика ОВ 110-330 кВ	L013
5	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110 кВ (базовый комплект)	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	Защиты и автоматика ВЛ (ОВ) 35 кВ	L050
12	Защиты и автоматика БСК 35-110 кВ	L051
13	Защиты и автоматика отходящего присоединения 6 (10) кВ	L060
14	Дифференциально-фазная защита линии (шинопровода)	L070
15	Защиты и автоматика шинопровода (дифференциальная защита КЛ)	L071
16	Защиты и автоматика 3-х обмоточных трансформаторов	T010
17	Защиты и автоматика 2-х обмоточных трансформаторов	T011
18	Защиты и автоматика блочных трансформаторов	T020
19	Резервные защиты трансформатора сторона ВН	T030
20	Основная защита автотрансформатора	AT010
21	Резервная защита АТ сторона 110 кВ	AT011
22	Резервная защита АТ сторона 330 кВ	AT012
23	Защита измерительного трансформатора 330 кВ	TN01
24	Защита измерительного трансформатора 6 (10) кВ	TN02
25	Дифференциальная защита шин 110-330 кВ	SH01
26	Дифференциальная защита шин 35 кВ	SH02
27	Защита ошиновки	SH03

Продолжение таблицы К.1

№ п/п	Назначение	Модификация
28	Защиты и автоматика синхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M010
29	Защиты и автоматика асинхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M011
30	Защиты I-ой скорости двухскоростных ЭД и управления двумя скоростями	M012
31	Защиты и автоматика синхронных ЭД $P > 2500$ кВт	M020
32	Защиты и автоматика асинхронных ЭД $P > 2500$ кВт	M021
33	Защиты и автоматика дизель-генератора	DG01
34	Основные защиты и автоматика генераторов	G010
35	Резервные защиты и автоматика генераторов	G020
36	Защиты и автоматика вводов 6-35 кВ	V010
37	Защиты и автоматика вводов 6-35 кВ (с дистанционной защитой)	V011
38	Защиты и автоматика СВ 6-35 кВ	SV01
39	Автоматика ввода 110 кВ	AV01
40	Автоматика ликвидации асинхронного режима с комбинированным органом выявления и ЗНПФ	ALAR03
41	Автоматика фиксации активной мощности с дополнительной функцией снижения напряжения	FAM02
42	Автоматика от повышения напряжения	APN01
43	Автоматика фиксации отключения/включения линии	FOL01
44	Устройство автоматической дозировки воздействий	ADV01
45	Автоматика разгрузки станции	ARS01
46	Автоматика снижения мощности и резервная защита ВЛ 330 кВ	ASM02
47	Частотно-делительная автоматика с выделением электростанции на сбалансированную нагрузку	AVSN01
48	Устройство автоматической оперативной блокировки коммутационных аппаратов распредустройства	OBR01
49	Автоматика фиксации отключения/включения линии и автоматика от повышения напряжения	FOL+APN

Приложение Л
(справочное)

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

Украина, 61085, г.Харьков, а/я 2797, тел. (057) 752-00-16, факс (057) 752-00-21, 752-00-17, e-mail: hartron@incor.kharkov.ua, http://hartron-incor.com

№ п/п	Опросные данные	Данные заказчика	
1	Количество устройств		
2	Номинальное напряжение оперативного тока	=220 В	=110 В
3	Номинальный вторичный ток	1А	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	Интеграция в АСУТП с программно-аппаратной поддержкой информационного протокола	МЭК 61850	Modbus RTU; МЭК 60870-5-103
20	Условия эксплуатации (t ⁰ C)	-20+50	-40+50

Ответственное лицо _____

Название организации _____

