

**НПП ХАРТРОН-ИНКОР**

Утвержден  
ААВГ.421453.005 - 105.01Е РЭ2 - ЛУ

**ПРИБОРНЫЙ МОДУЛЬ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ  
РЕЗЕРВНЫЕ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКА ВЛ 330 кВ С ОАПВ (L020)**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ААВГ.421453.005 – 105.01Е РЭ2**

Страниц 230

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.....	13
1.3.1 Дистанционная защита .....	13
1.3.2 Токовая защита нулевой последовательности.....	17
1.3.3 Максимальная токовая защита .....	21
1.3.4 Токовая отсечка .....	21
1.3.5 Защита от неполнофазного режима.....	23
1.3.6 Контроль цепей напряжения .....	24
1.3.6.1 Контроль цепей напряжения “звезда-треугольник” .....	25
1.3.6.2 Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим .....	26
1.3.7 Определение типа короткого замыкания и места повреждения .....	28
1.3.8 Избиратель поврежденной фазы.....	29
1.3.9 Однофазное автоматическое повторное включение линии.....	34
1.3.10 Трехфазное автоматическое повторное включение линии.....	46
1.3.11 Резервирование отказа выключателя (УРОВ).....	57
1.3.12 Управление высоковольтными выключателями.....	61
1.3.13 Прием и выдача команд телеотключения, телеускорения.....	67
1.4 Состав.....	70
1.5 Устройство и работа.....	71
1.5.1 Конструкция.....	71
1.5.2 Процессорная плата. Центральный процессор.....	73
1.5.3 Модуль MSM.....	74
1.5.4 Модуль LCD.....	75
1.5.5 Клавиатура.....	75
1.5.6 Модуль ПСТН .....	75
1.5.7 Модуль DIO16FB .....	76
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	76
1.7 Маркирование.....	76
1.8 Упаковывание.....	77
2 Использование по назначению.....	78
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	78
2.2 Подготовка к работе.....	78
2.3 Порядок работы.....	82
3 Техническое обслуживание.....	92
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания.....	92
3.2 Общая характеристика и организация системы технического обслуживания ПМ РЗА.....	92
3.3 Порядок технического обслуживания ПМ РЗА.....	93
3.4 Последовательность работ при определении неисправности.....	94
3.5 Консервация.....	95
4 Хранение.....	96
5 Транспортирование.....	96
6 Утилизация.....	96
Перечень принятых сокращений.....	97
Приложение А Техническое обслуживание ПМ РЗА.....	99
Приложение Б Контролируемые и настраиваемые параметры ПМ РЗА.....	104
Приложение В Назначение контактов внешних разъемов ПМ РЗА.....	154

Приложение Г	Типовые элементы функциональных схем защит и автоматики.....	167
Приложение Д	Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.....	170
Приложение Е	Перечень сигналов для приема на дискретные входы, выдачи на дискретные выходы и отображения на светодиодных индикаторах ПМ РЗА "Діамант".....	172
Приложение Ж	Подключение ПМ РЗА "Діамант" к ПК. Описание реализации протоколов обмена в ПМ РЗА.....	180
Приложение И	Обмен данными между АССИ и ПМ РЗА "Діамант".....	206
Приложение К	Номенклатурный перечень ПМ РЗА "Діамант".....	226
Приложение Л	Опросный лист заказа ПМ РЗА "Діамант".....	228

## **ВВЕДЕНИЕ**

Руководство по эксплуатации предназначено для персонала, осуществляющего эксплуатацию и техническое обслуживание приборного модуля релейной защиты и автоматики (ПМ РЗА) "Диамант", 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 "Диамант".

## 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  $30 \text{ м/с}^2$ ;

- ударные нагрузки многократного действия с пиковым ударным ускорением  $40 \text{ м/с}^2$  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 основной и резервных 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 348 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);
- конфигурирование ПМ РЗА по технологическому каналу Ethernet “LAN T” (Приложение В);
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях распределительного устройства;
- 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	5 (1)	$30 \cdot I_n$	6 входов
Потребляемая мощность по токовому входу, ВА, не более	0,05	-	При $I = I_n$
Контролируемое переменное напряжение $U_n$ , В	100	$2,5 \cdot U_n$	10 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	328 432 258	-	Рисунок 1.5.1
Масса, кг, не более	16	-	-
*) – номинальное напряжение оперативного тока ПМ РЗА учитывается при заказе и указывается в опросном листе (Приложение Л)			

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 НАЕК 100:2016	Степень жесткости 4
Электростатическим разрядом	ДСТУ ІЕС 61000-4-2:2008	Степень жесткости 3

Таблица 1.2.3 - 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 1.2.4 - Испытания термической прочности входов напряжения

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

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	48 = 220 (110) *)	0 – 242 (0 - 121) **) 133 - 154 (67 - 77) 0 – 132 (0 – 66)
Количество выходных твердотельных реле, шт. Напряжение дискретных выходов, В Коммутируемый ток, А - длительно - кратковременно до 0,25 с	32 = 220 (110) 1 10	24 - 242
Количество твердотельных реле 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
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) $I_n$ (0,6 - 1,2) $I_n$	3 2
Частота, $F_n$	(0,9 - 1,1) $F_n$	0,1
Трехфазная мощность: - активная, $U_n \cdot I_n \cos \varphi$ - реактивная, $U_n \cdot I_n \sin \varphi$	(0,05 - 1,5) $U_n \cdot I_n \cos \varphi$ (0,05 - 1,5) $U_n \cdot I_n \sin \varphi$	4 4
Симметричные составляющие токов в номинальном режиме, $I^* n$	(0,1 - 0,5) $I^* n$ (0,6 - 1,2) $I^* n$	3 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 – Допустимые сечения внешних проводников, подключаемых к разъемам

Наименование цепи	Тип разъема ПМ	Допустимое сечение, мм <sup>2</sup>
Аналоговые входы тока	WAGO 826-168	0,08...4
Аналоговые входы напряжения	WAGO 231-638/019-000	0,08...2,5
Цепи оперативного питания	WAGO 231-633/019-000	0,08...2,5
Дискретные входы, выходы	WAGO 231-646/019-000	0,08...2,5
Заземление	Болт М6	≥ 2,5
Рекомендуется маркировку внешних цепей, подходящих к разъемам, выполнять встречно		

Таблица 1.2.8 – Характеристики функции "Цифровой регистратор"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	16
Количество регистрируемых дискретных сигналов: - входных - выходных	до 48 до 40
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, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	16
Длительность регистрации, с	1 - 3

ПМ РЗА не срабатывает ложно и не повреждается:

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

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

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

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

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

Электрическая изоляция между электрическими цепями питания 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 резервной батарейки.

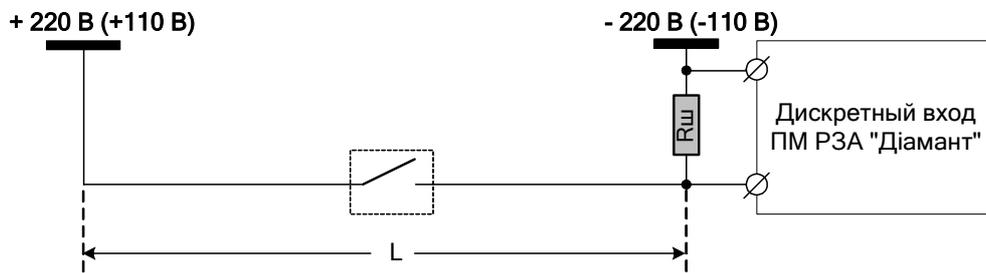
Дополнительная погрешность при контроле токов и напряжений с изменением частоты входных сигналов в диапазоне от 45 до 55 Гц не превышает 0,5% на каждый 1 Гц относительно  $f_n$ .

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 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";  
 Rш – 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 Rш	
	Сопротивление, кОм	Мощность, Вт
менее 0,5	20	4
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.

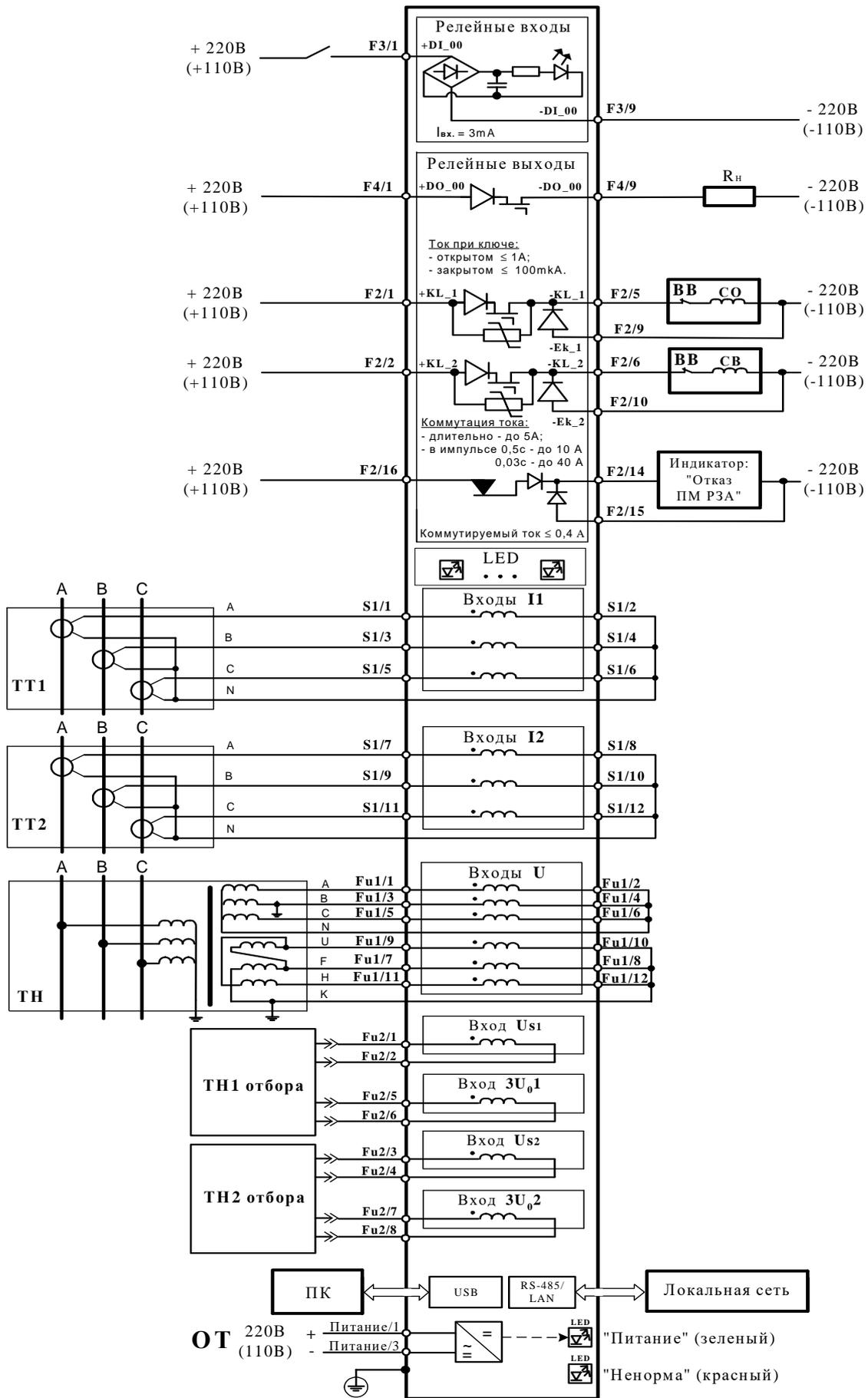


Рисунок 1.2.2 - Типовая схема внешних подключений ПМ РЗА

### 1.3 Показатели функционального назначения

#### 1.3.1 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 пятиступенчатая дистанционная защита от междуфазных КЗ и пятиступенчатая 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 1.3.1 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 "качением" 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);
- блокировка ДЗ при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ (задается уставкой).

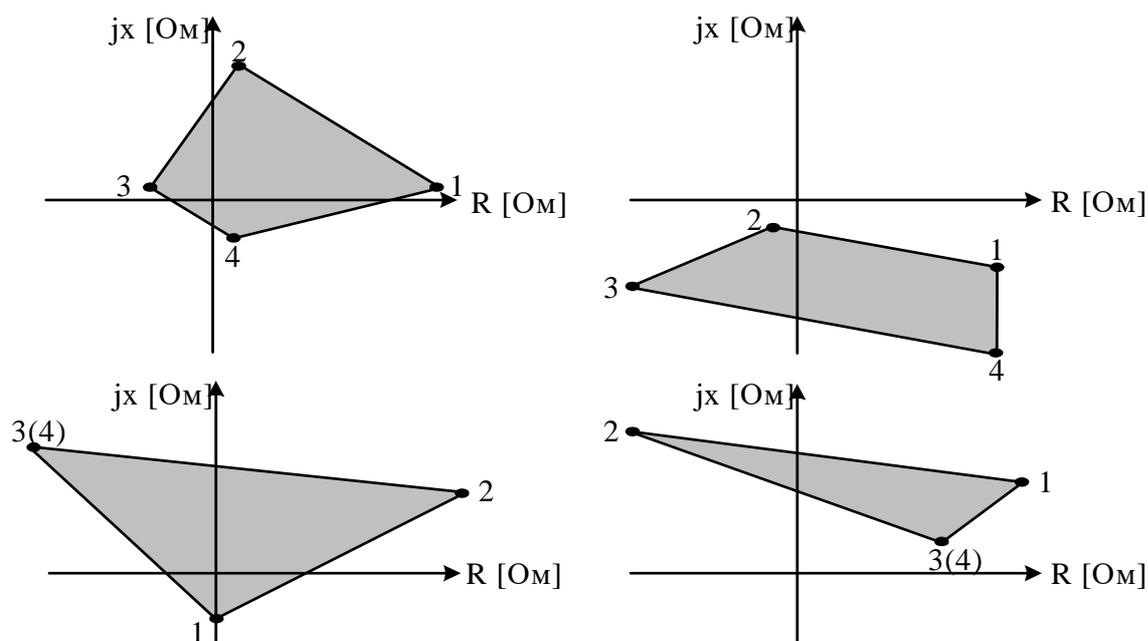


Рисунок 1.3.1 - Характеристики зон срабатывания дистанционной защиты на комплексной плоскости в осях активного и реактивного сопротивления

Характеристики дистанционной защиты соответствуют указанным в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1 - Характеристики дистанционной защиты

Наименование параметра	Значение
Количество ступеней	5
Диапазон уставок $Z_u$ зоны по вторичному сопротивлению петли КЗ, Ом	$\pm 200$
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 1.3.1
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 дистанционной защиты от междуфазных и однофазных КЗ приведены на рисунках 1.3.2 и 1.3.3, 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.

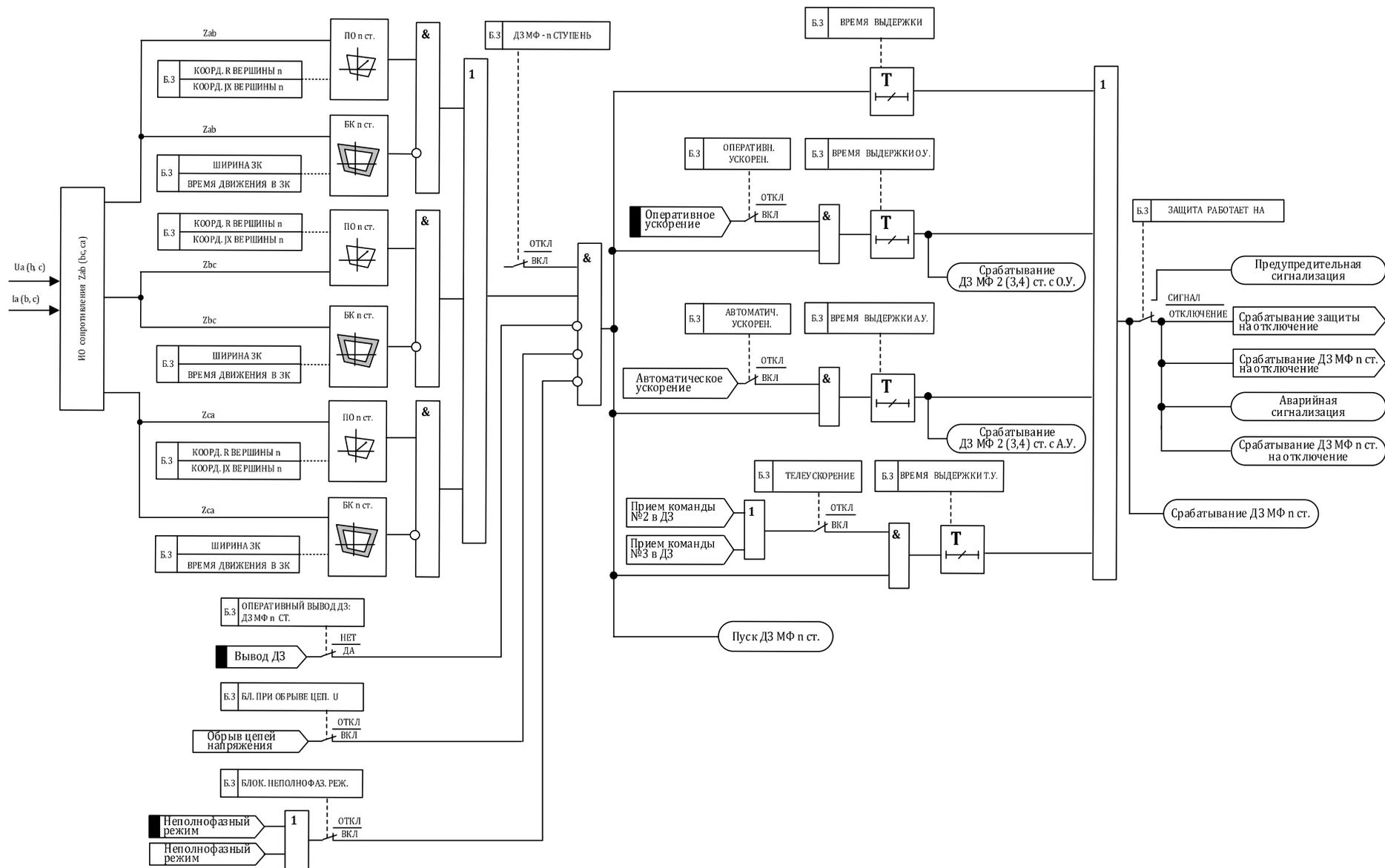


Рисунок 1.3.2 – Функциональная схема ступени дистанционной защиты от междуфазных КЗ

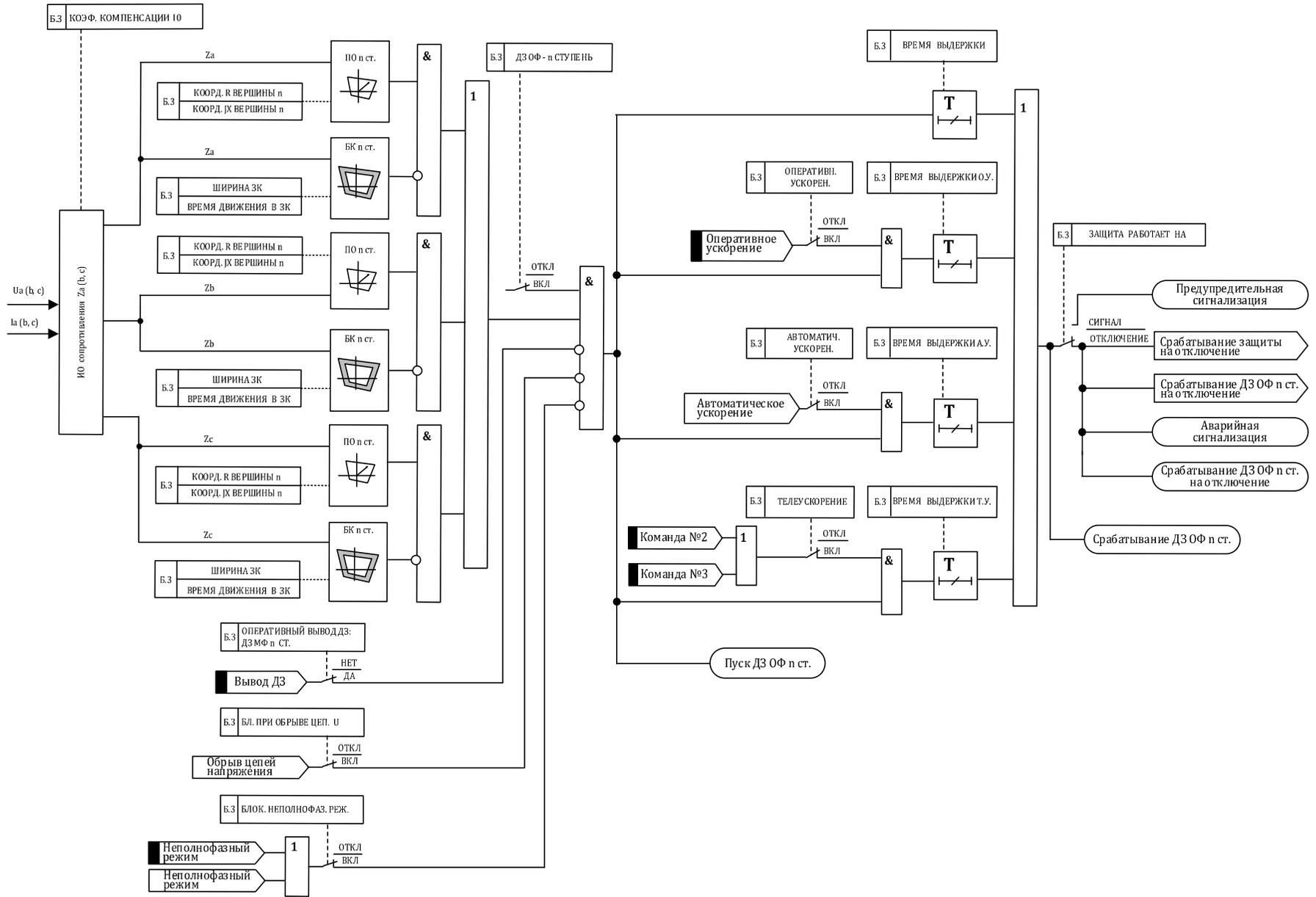


Рисунок 1.3.3 – Функциональная схема ступени дистанционной защиты от однофазных КЗ

### 1.3.2 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  $3U_0$ , ввод/вывод оперативного, автоматического и телеускорения и соответствующих выдержек времени.

Предусмотрена возможность оперативного вывода выбранных в уставках ступеней защиты, возможность блокировки ступеней при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ (задается уставкой).

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 1.3.4: по измеренному значению  $3U_0$  (рисунок 1.3.4, а) и по расчетному значению  $3U_0$  (рисунок 1.3.4, 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  $3U_0$  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 неполнофазном режиме в цикле ОАПВ и включенной уставке вывода ОНМ при НПФР.

При неисправности цепи  $3U_0$  и включенной в уставках блокировке по напряжению ступень блокируется.

Контроль цепи  $3U_0$  осуществляется по снижению уровня (обрыв) и по превышению уровня.

Критерием обрыва цепи  $3U_0$  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  $3U_0$ ", через время выдержки сигнализации формируется выходной сигнал "Неисправность цепи  $3U_0$ " (рисунок 1.3.5).

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  $3U_0$  "разомкнутого" треугольника не осуществляется.

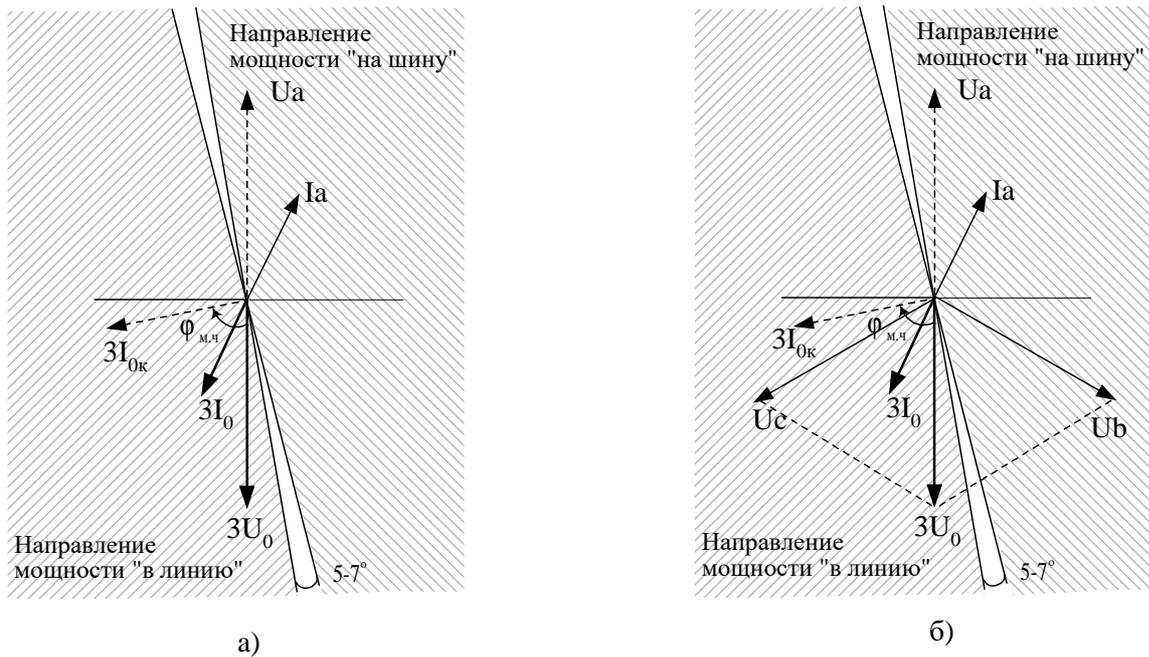
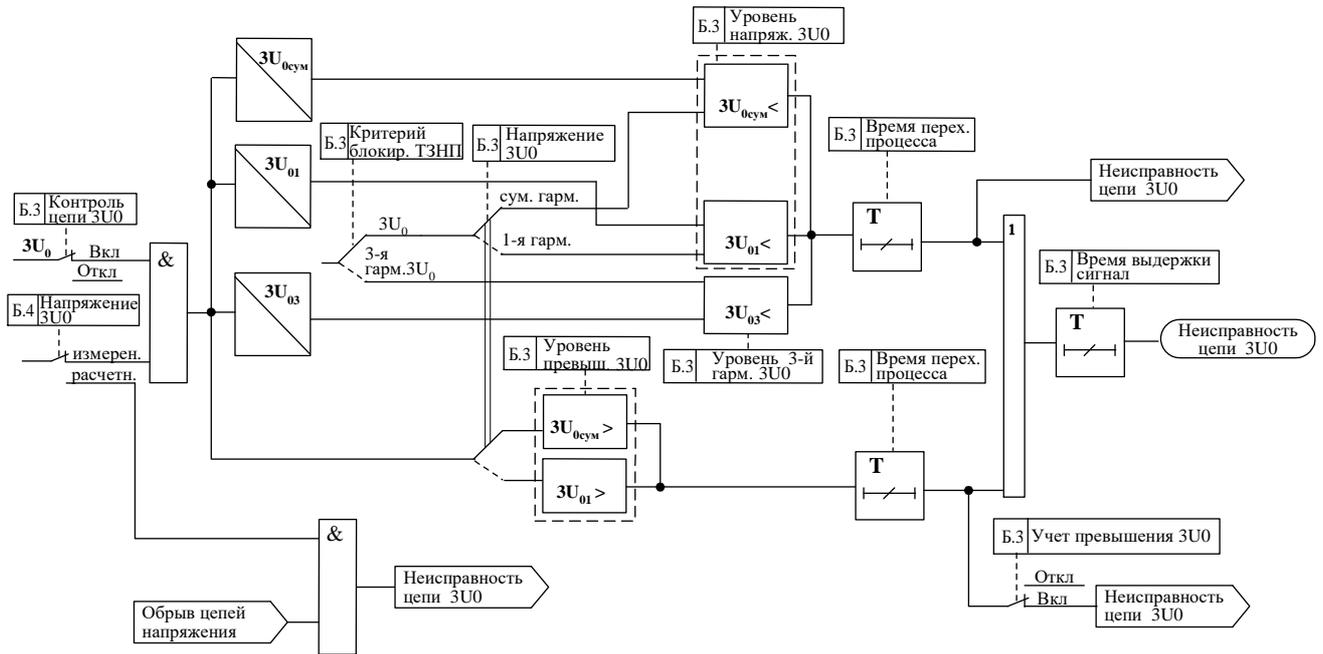


Рисунок 1.3.4 - Диаграмма определения направления мощности нулевой последовательности



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

Рисунок 1.3.5 – Функциональная схема формирования сигнала неисправности цепи  $3U_0$

Характеристики токовой защиты нулевой последовательности соответствуют указанным в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2 - 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 1.3.6. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.

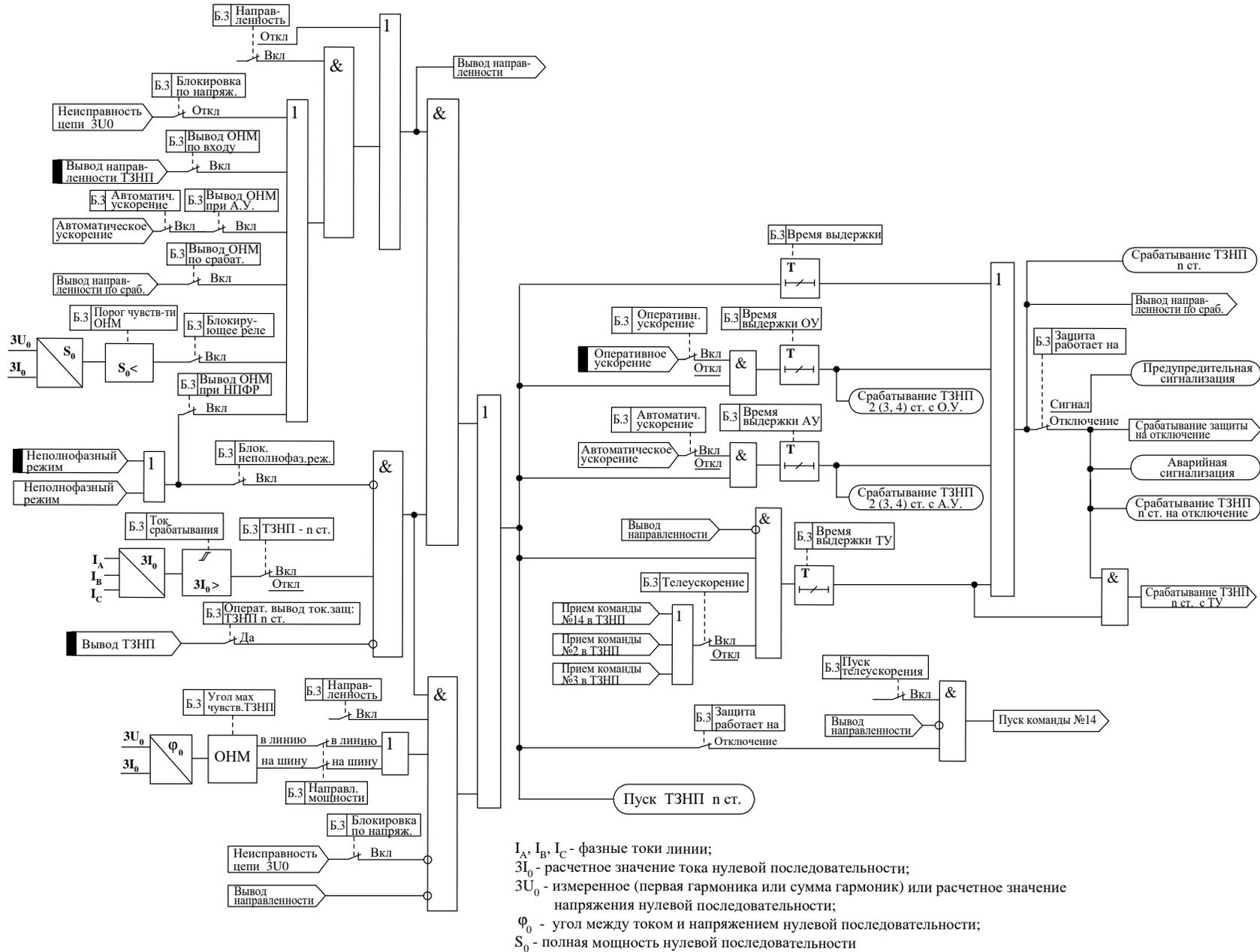


Рисунок 1.3.6 – Функциональная схема токовой защиты нулевой последовательности

### 1.3.3 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 повреждения измерительных цепей напряжения (задается уставкой).

Защита имеет три ступени. Предусмотрена возможность работы каждой ступени "на отключение" или "на сигнал" с выдержкой времени, задаваемой уставкой, а также возможность блокировки ступеней при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ (задается уставкой).

Предусмотрено ускорение срабатывания ступеней защиты при включении высоковольтного выключателя на КЗ.

Характеристики максимальной токовой защиты соответствуют указанным в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3 - 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 1.3.7. Уставки максимальной токовой защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.

### 1.3.4 Токовая отсечка

Токовая отсечка (ТО) применяется в качестве резервной защиты воздушной линии от междуфазных КЗ. Защита работает "на отключение" или "на сигнал".

Предусмотрена возможность блокировки защиты при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ (задается уставкой).

Характеристики токовой отсечки соответствуют указанным в таблице 1.3.4.

Таблица 1.3.4 - Характеристики междуфазной 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 1.3.8. Уставки токовой отсечки указаны в таблице Б.3 приложения Б.

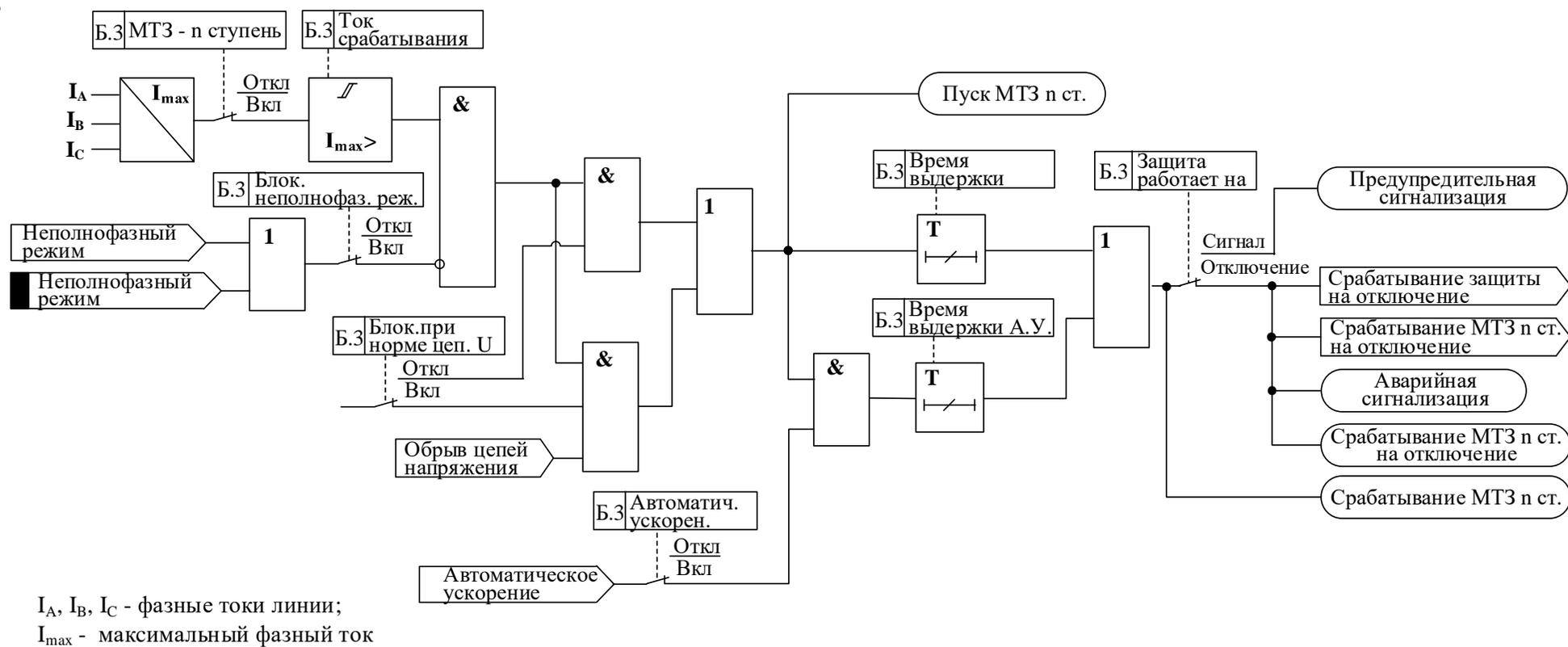


Рисунок 1.3.7 – Функциональная схема максимальной токовой защиты

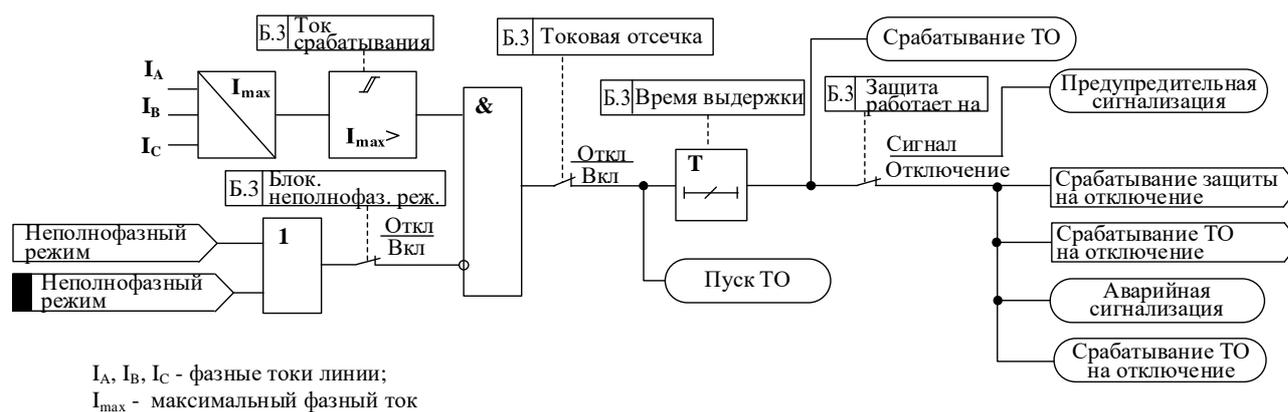


Рисунок 1.3.8 – Функциональная схема токовой отсечки

### 1.3.5 Защита от неполнофазного режима

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

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

По срабатыванию защиты формируется команда №1.

Предусмотрена возможность блокировки защиты или перевод на работу с большей выдержкой времени при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ (задается уставкой).

Характеристики защиты от неполнофазного режима соответствуют указанным в таблице 1.3.5.

Таблица 1.3.5 - 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 1.3.9. Уставки защиты от неполнофазного режима указаны в таблице Б.3 приложения Б.

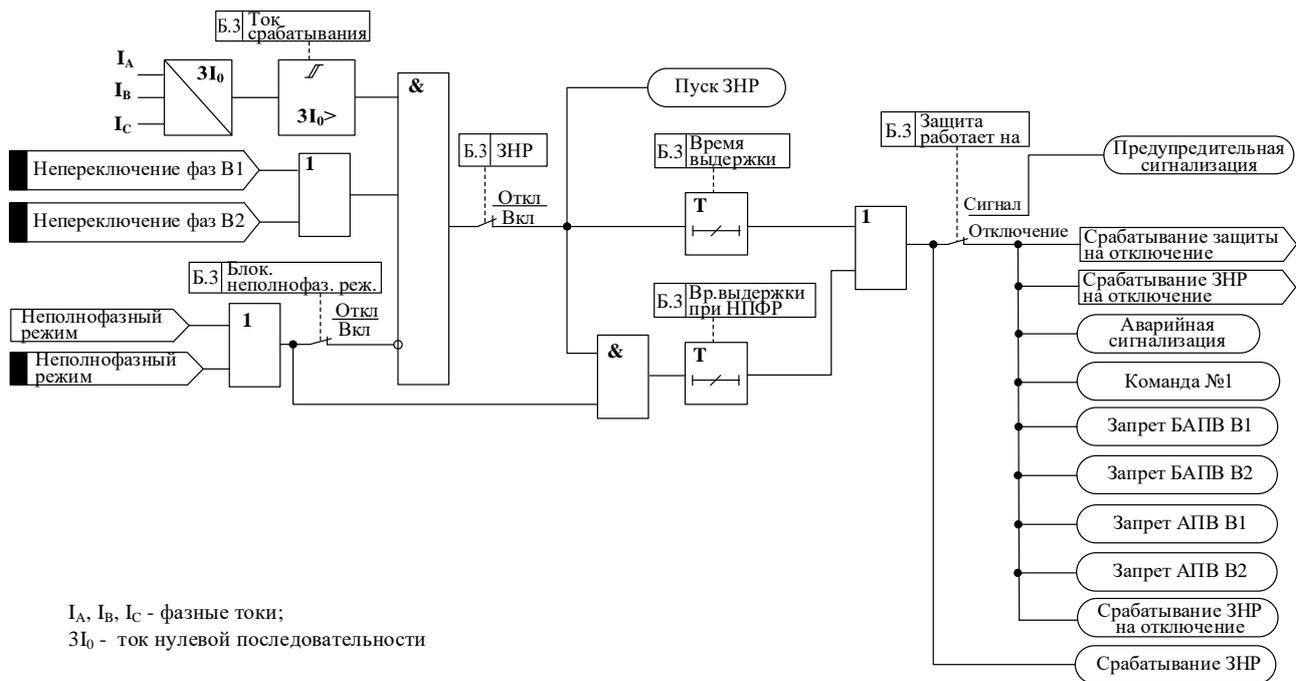


Рисунок 1.3.9 - Функциональная схема защиты от неполнофазного режима

### 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 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 1.3.10.

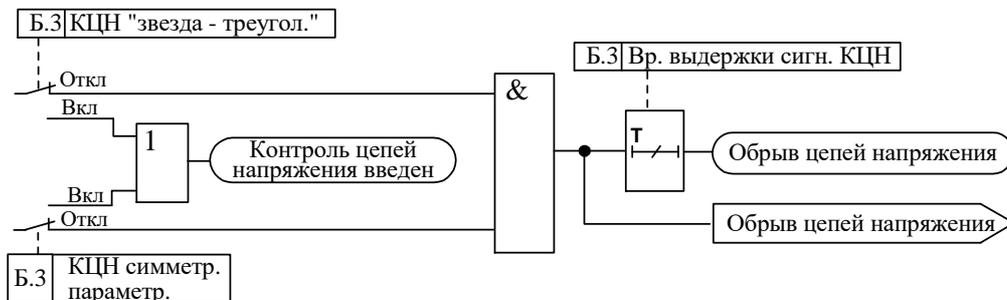


Рисунок 1.3.10– Функциональная схема формирования сигналов при вводе/выводе функции КЦН

### 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).

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

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

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

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

Схема подключения обмоток "разомкнутого треугольника" измерительного ТН приведена на рисунке 1.3.11.

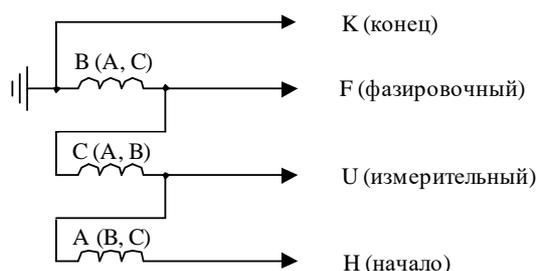


Рисунок 1.3.11 – Схема подключения обмоток "разомкнутого треугольника" измерительного ТН

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"

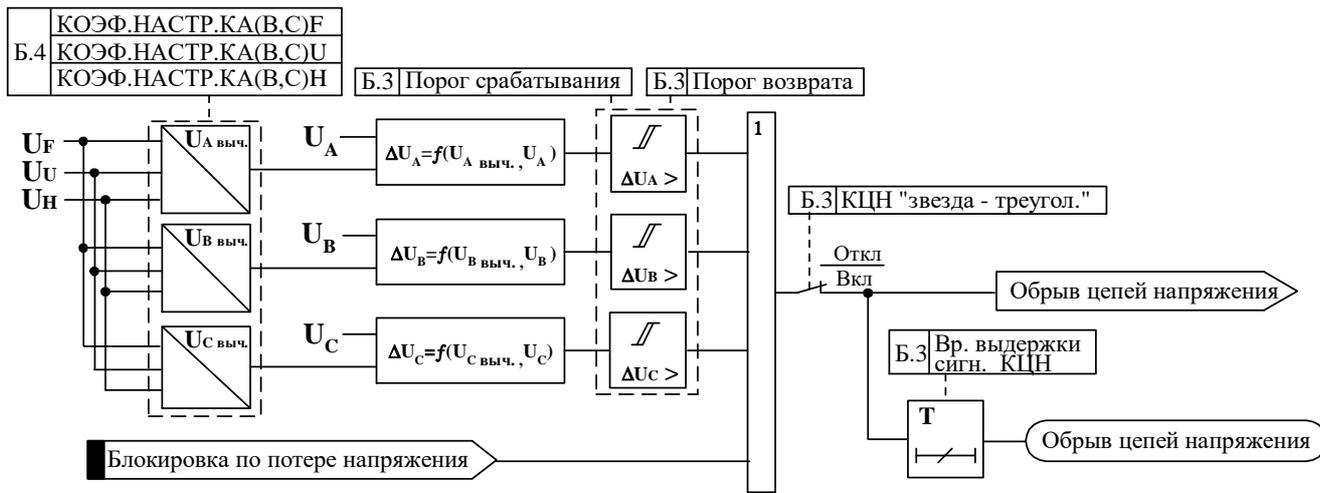
Тип схемы "разомкнутого треугольника"	Значения коэффициентов настройки схемы "разомкнутого треугольника"								
	$K_{AF}$	$K_{AU}$	$K_{AH}$	$K_{BF}$	$K_{BU}$	$K_{BH}$	$K_{CF}$	$K_{CU}$	$K_{CH}$
BCA	0	-1	1	1	0	0	-1	1	0
BAC	-1	1	0	1	0	0	0	-1	1
CBA	0	-1	1	-1	1	0	1	0	0
CAB	-1	1	0	0	-1	1	1	0	0
ABC	1	0	0	-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 1.3.12. Уставки функции контроля цепей напряжения ”звезда-треугольник” указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$U_H, U_F, U_U$  - измеряемые напряжения с обмоток, соединенных по схеме "разомкнутого треугольника";  
 $U_A, U_B, U_C$  - измеряемые фазные напряжения с обмоток, соединенных в "звезду";  
 $U_{A\text{выч.}}, U_{B\text{выч.}}, U_{C\text{выч.}}$  - вычисляемые значения фазных напряжений

Рисунок 1.3.12 – 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 1.3.13. Уставки функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим указаны в таблице Б.3 приложения Б.

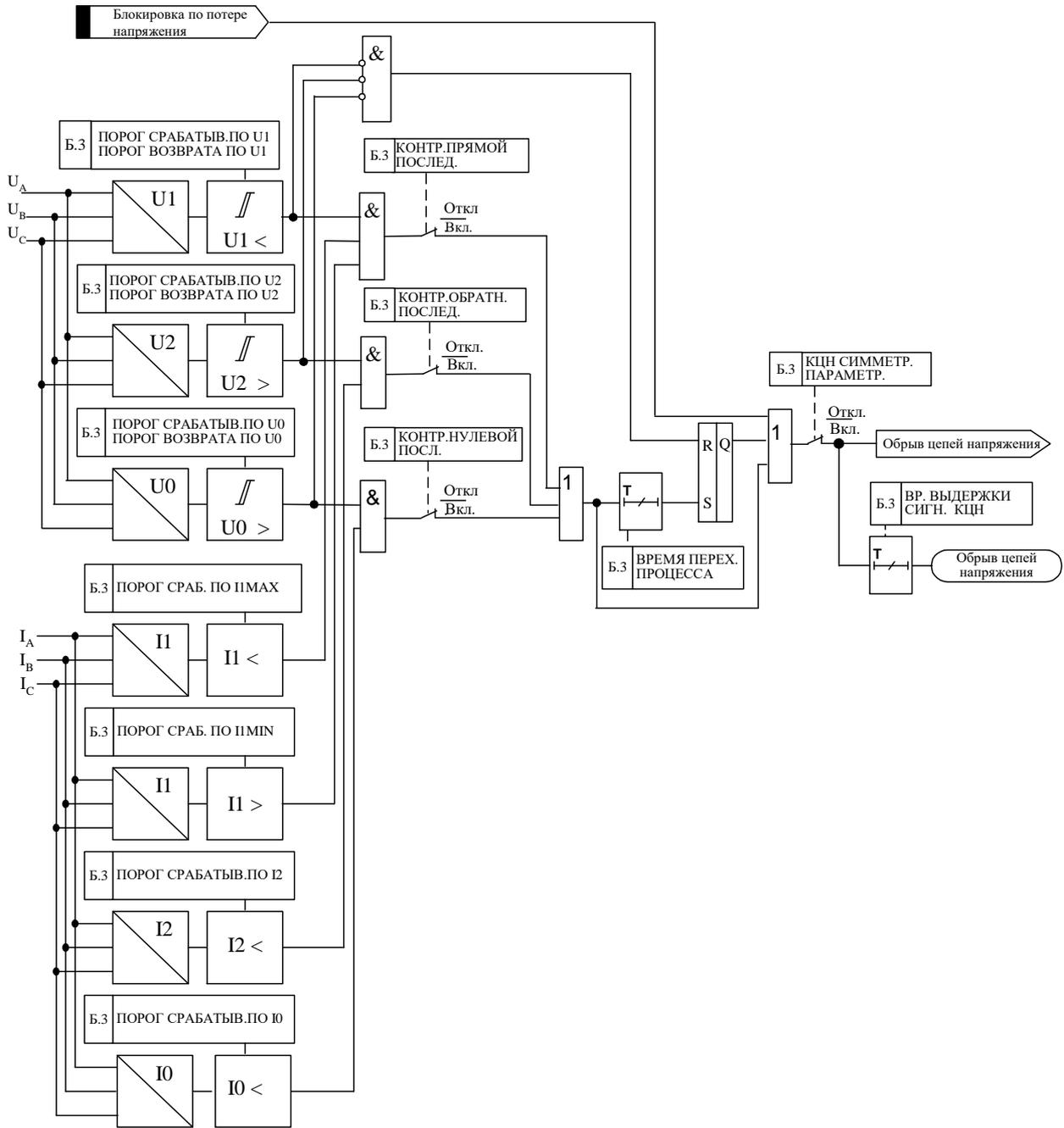


Рисунок 1.3.13 – Функциональная схема контроля цепей напряжения по симметричным составляющим

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 нагруженном режиме.

Так при обрыве одной произвольной фазы или одновременном обрыве двух любых фаз в нагруженном 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 U2 (U0) - (5÷10) В;
- ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U2 (U0) - < 5 В;
- ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО I2 (I0) -  $K_3 * I_{2(0)}^{HP}$  А;

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

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

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

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

- ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО U1 -  $\leq (5 \div 10)$  В;
- ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U1 -  $\geq 50$  В;
- ПОРОГ СРАБ. ПО I1MIN -  $K_{min} * I_{нав}$  А;
- ПОРОГ СРАБ.ПО I1MAX -  $K_{max} * I_{max}^{HP}$  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 ПОСЛ.» 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 Определение типа короткого замыкания и места повреждения

При срабатывании любой из защит 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 1.3.9.

Таблица 1.3.9 – 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.

### 1.3.8 Избиратель поврежденной фазы

Избиратель поврежденной фазы (ИПФ) используется для работы функции однофазного автоматического повторного включения (ОАПВ) и предназначен для определения поврежденной фазы линии при возникновении КЗ, а также может самостоятельно выполнять функцию защиты линии в неполнофазном режиме в цикле ОАПВ (задается в уставках ОАПВ).

ИПФ реализован по принципу работы дистанционной защиты от однофазных КЗ.

В качестве пускового органа ИПФ используются комплексные 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:

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

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

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

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

В ПМ РЗА "Діамант" реализован двухступенчатый ИПФ с возможностью работы по схеме «И» или «ИЛИ». Предусмотрена возможность оперативного вывода ИПФ по внешнему сигналу.

Форма характеристики каждой ступени ИПФ может быть задана в виде выпуклого четырехугольника (или треугольника) аналогично дистанционной защите (рисунок 1.3.1) 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 следует проводить последовательно против часовой стрелки. При этом в качестве первой вершины можно выбрать любую из них.

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

В реализованном ИПФ для каждой ступени предусмотрены:

- блокировка 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 необходимо задать соответствующие уставки ширины зоны "качаний" (ЗК) и времени движения в ЗК;

- блокировка при наличии неисправностей в измерительных цепях напряжения (задается уставкой).

Характеристики избирателя поврежденной фазы соответствуют указанным в таблице 1.3.10.

Таблица 1.3.10 - Характеристики избирателя поврежденной фазы

Наименование параметра	Значение
Количество ступеней	2
Диапазон уставок $Z_u$ зоны по вторичному сопротивлению петли КЗ, Ом	$\pm 200$
Дискретность уставок $Z_u$ по сопротивлению, Ом	0,0001
Нижняя граница тока точной работы, А	0,2
Верхняя граница тока точной работы (при $I_n = 1(5) \text{ А}$ ), А	30 (150)
Форма характеристики ступени ИПФ в осях $Z$ - плоскости (по выбору)	Рисунок 1.3.1
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	Да Автоматическая
Минимальное время срабатывания ступени, с	0,025 – 0,04

Пример построения зоны срабатывания ИПФ приведен на рисунке 1.3.14, функциональная схема логики формирования работы ступеней ИПФ приведена на рисунке 1.3.15, функциональная схема логики формирования выходных воздействий ИПФ приведена на рисунке 1.3.16. Уставки избирателя поврежденной фазы указаны в таблице Б.3 приложения Б.

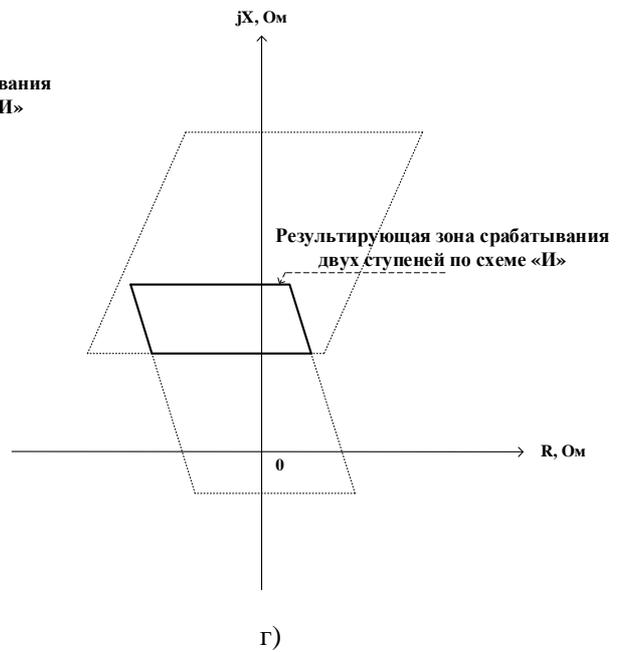
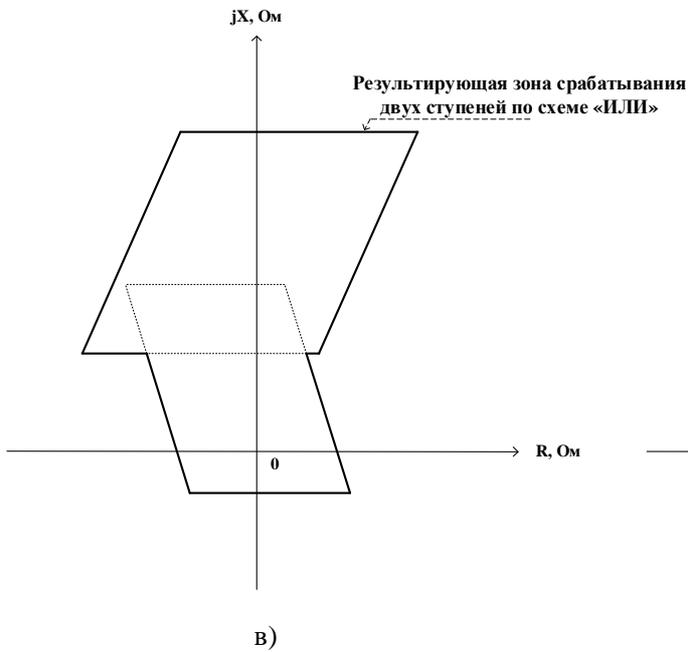
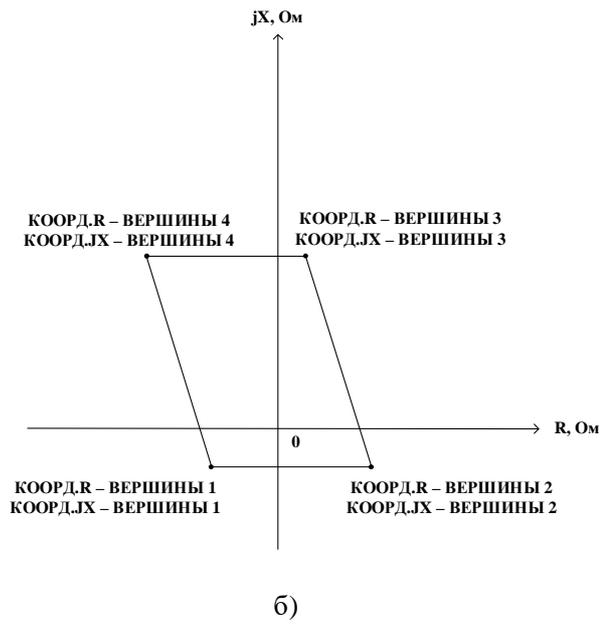
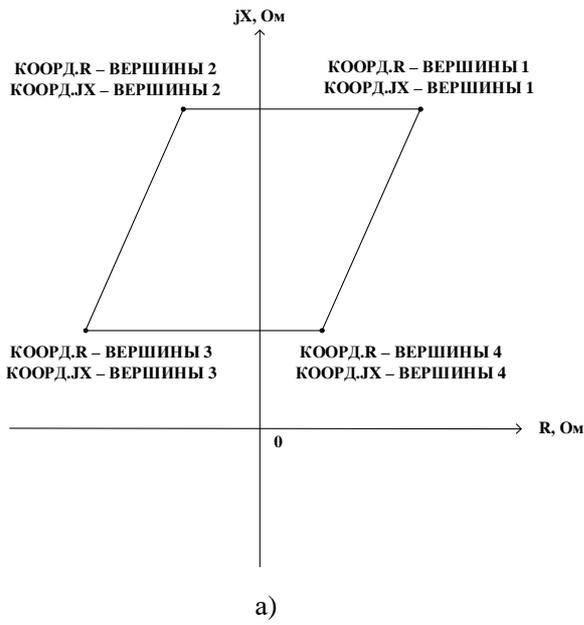


Рисунок 1.3.14 – Пример построения зоны срабатывания ИПФ:

- а) характеристика срабатывания первой ступень ИПФ;
- б) характеристика срабатывания второй ступень ИПФ;
- в) результирующая характеристика срабатывания ступеней ИПФ по схеме «ИЛИ»;
- г) результирующая характеристика срабатывания ступеней ИПФ по схеме «И»

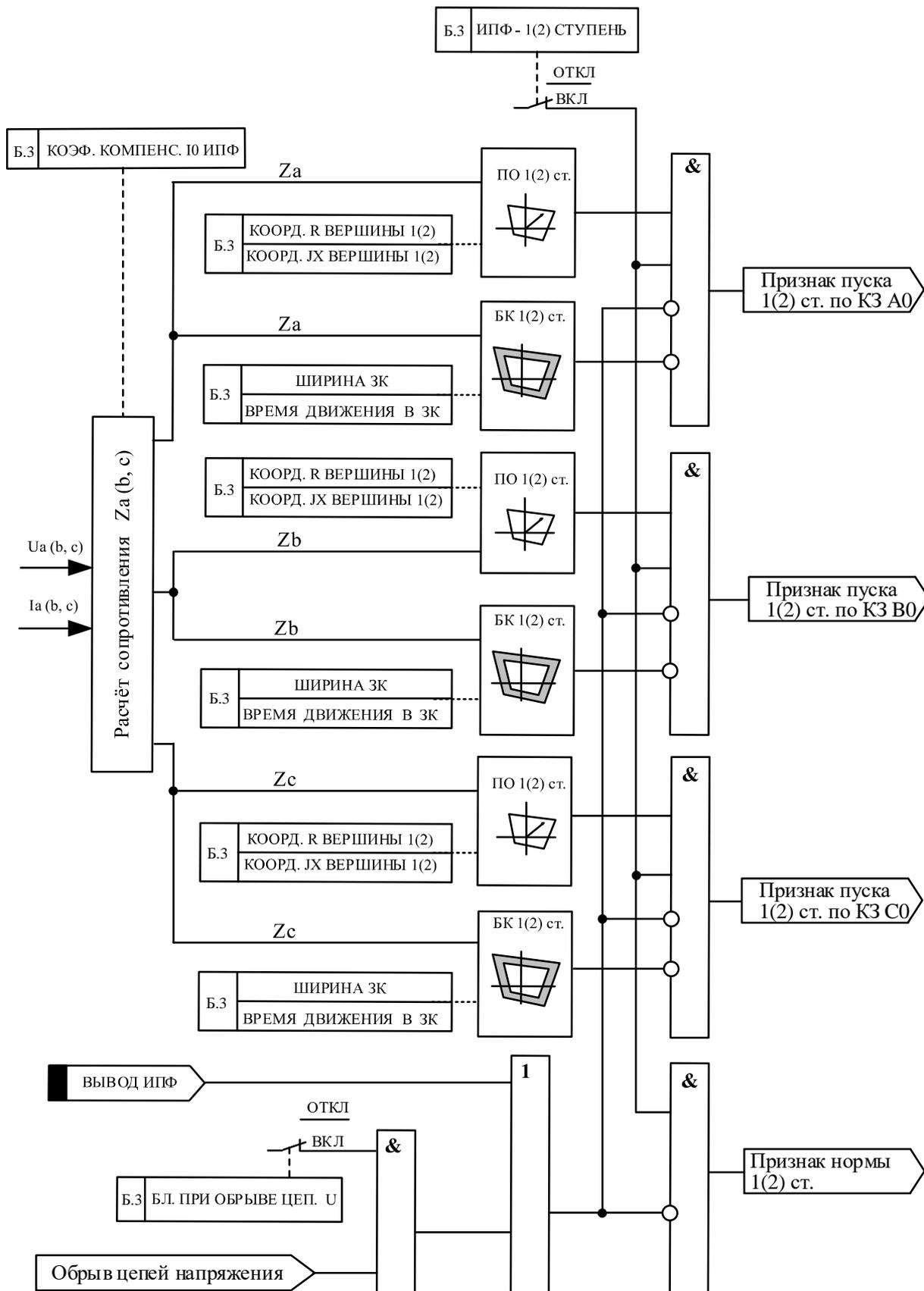


Рисунок 1.3.15 – Функциональная схема логики формирования работы ступеней ИПФ

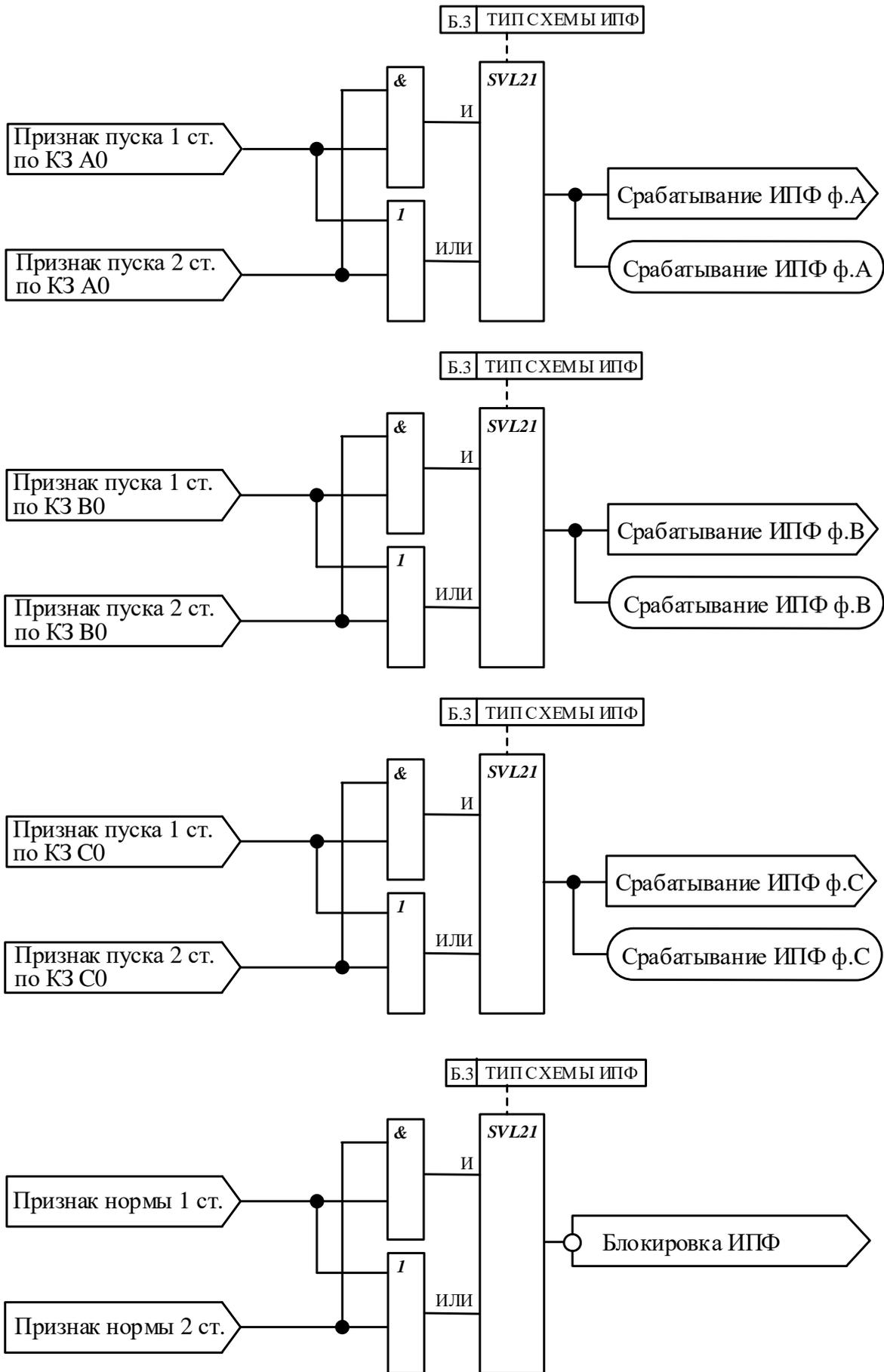


Рисунок 1.3.16 – Функциональная схема логики формирования выходных воздействий ИПФ

### 1.3.9 Однофазное автоматическое повторное включение линии

Функция однофазного автоматического повторного включения (ОАПВ) предназначена для отключения поврежденной фазы линии при однофазных замыканиях на землю и ее автоматического повторного включения с заданной выдержкой времени. Предусмотрена возможность выбора защит, по срабатыванию которых запускается ОАПВ.

Функция ОАПВ обеспечивает:

1) при однофазных замыканиях на землю отключение поврежденной фазы линии по факту срабатывания защит, от которых предусмотрено ОАПВ, наличие несимметрии на линии и срабатыванию ИПФ на поврежденной фазе;

2) отключение трех фаз линии:

- при срабатывании защит, от которых предусмотрено ОАПВ в случае:
  - оперативного вывода ОАПВ или вывода пофазного управления ВВ;
  - отсутствия несимметрии на линии;
  - вывода из работы ИПФ или его блокировки;
  - ручного или дистанционного включения В1 и В2 на фиксированное время;
  - в цикле БАПВ/АПВ В1 и В2;
  - двухфазных замыканий на землю, когда срабатывает ИПФ по двум фазам;
  - однофазных или двухфазных замыканий на землю с отказом ИПФ;
  - перехода однофазного замыкания на землю в многофазное;
  - приема команды №2 с контролем срабатывания 3-ей, 4-ой ступени ТЗНП;
  - наличия тока в поврежденной фазе по заднему фронту команды пофазного отключения, при выведенной функции пофазного УРОВ В1 или В2;
- при срабатывании защит, от которых не предусмотрено ОАПВ;
- при возникновении повреждений на неотключенных фазах в неполнофазном режиме с возможностью трехфазного автоматического повторного включения (задается уставкой);
- по приему команды №2 в неполнофазном режиме без контроля пусковых органов защит (задается уставкой);
- при неуспешном ОАПВ с возможностью трехфазного автоматического повторного включения (задается уставкой);

3) ввод на самостоятельную работу ИПФ на неповрежденных фазах в неполнофазном режиме (задается уставкой);

4) ввод на самостоятельную работу ИПФ на отключенной фазе по факту выдачи команды включения по работе ОАПВ (задается уставкой).

По факту срабатывания защит, от которых предусмотрено ОАПВ, наличие несимметрии на линии и срабатыванию ИПФ формируется команда отключения поврежденной фазы и пуск команды №3. Если на момент срабатывания защиты ИПФ еще не сработал, то формируется пуск команды №3 и запускается время ожидания срабатывания ИПФ.

По факту срабатывания 3-ей, 4-ой ступени ТЗНП пуск ОАПВ возможен только при условии, если данные ступени сработали с ускорением по приему команды №3 или команды №14.

Состояние отключаемой фазы определяется по блок-контактам и уровню тока соответствующей фазы В1 (В2). Время контроля состояния отключаемой фазы составляет  $2 \cdot T_{\text{пасп. откл. В1 (В2)}}$ . По факту успешного отключения поврежденной фазы В1 (В2) запускается ОАПВ В1 (В2) и снимается команда пофазного отключения В1 (В2).

При отказе В1 (В2) на отключение поврежденной фазы запускается пофазный УРОВ В1 (В2): по уровню фазного тока определяется отказ В1 (В2), выдается команда трехфазного отключения В1 и В2, длительность команды составляет  $2 \cdot T_{\text{пасп. откл. В1 (В2)}}$ .

По пуску ОАПВ формируется выходной дискретный сигнал "Пуск ОАПВ ф.А В1 (В2)", "Пуск ОАПВ ф.В В1 (В2)", "Пуск ОАПВ ф.С В1 (В2)" соответственно. Длительность сигнала задается в программе настройки логики.

По факту отключения поврежденной фазы формируется признак неполнофазного режима выключателя В1 (В2).

Для контроля наличия несимметрии на линии, а также для ввода на самостоятельную работу ИПФ на поврежденной (отключенной) фазе при ОАПВ предусмотрен:

- ввод/вывод контроля напряжения нулевой последовательности;
- ввод/вывод контроля тока нулевой последовательности с торможением от одного из фазных токов;
- ввод/вывод контроля максимального тока;
- ввод/вывод контроля тока обратной последовательности.

Наличие несимметрии на линии фиксируется по превышению напряжения нулевой последовательности (измеренное или расчетное) и/или тока нулевой последовательности уровня заданной уставки соответственно. Характеристика срабатывания контроля ЗЮ с торможением приведена на рисунке 1.3.17. Область срабатывания контроля ЗУ0 и ЗЮ, при определении наличия несимметрии на линии, ограничивается срабатыванием контроля максимального тока  $I_{\text{БГ}}$ . Функциональная схема контролей ОАПВ приведена на рисунке 1.3.18.

Запрет ОАПВ осуществляется при:

- срабатывании функции пофазного УРОВ В1 или В2, реализованной в ПМ РЗА "Диамант";
- наличии тока в поврежденной фазе по заднему фронту команды пофазного отключения, при выведенной функции пофазного УРОВ В1 или В2;
- непереключении блок/контактов состояния поврежденной фазы В1 (В2) после выдачи команды пофазного отключения В1 (В2);
- возникновении повреждений на неотключенных фазах в неполнофазном режиме во время бестоковой паузы ОАПВ;
- ручном отключении ВВ от ключа управления выключателем или дистанционном отключении ВВ;
- наличии дискретного сигнала "Запрет ОАПВ";
- неисправном ВВ (неготовность соответствующего ВВ, обрыв цепи соленоида включения, отсутствие опертока цепей управления, нормы давления элегаза, готовности привода соответствующего ВВ);
- отключенном выключателе;
- выводе выключателя в ремонт.

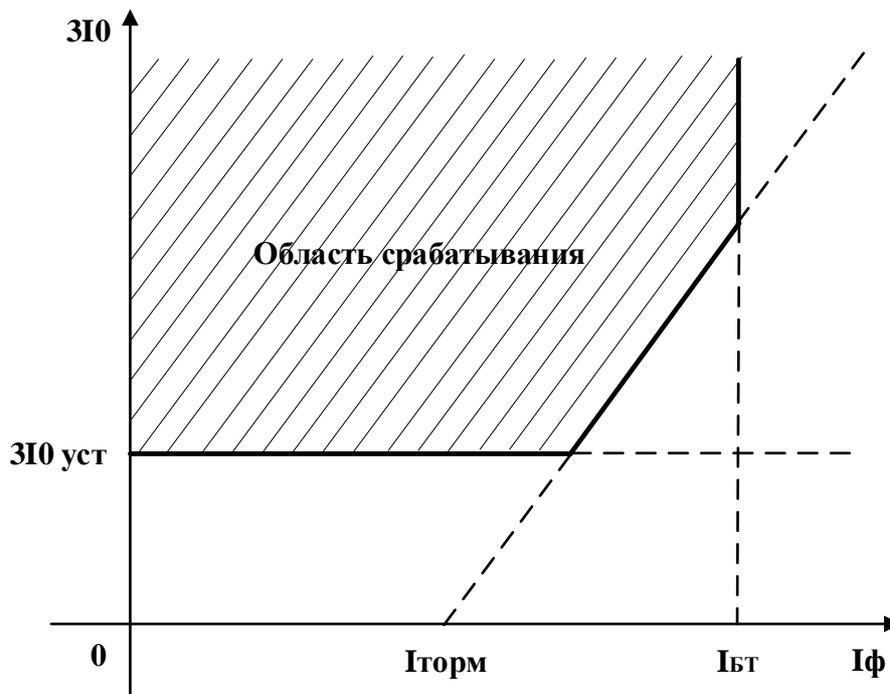
По факту формирования команды включения ВВ по ОАПВ формируется выходной дискретный сигнал длительностью  $2 \cdot T_{\text{Пасп.}} \cdot \text{вкл}$  "Работа ОАПВ ф.А В1 (В2)", "Работа ОАПВ ф.В В1 (В2)", "Работа ОАПВ ф.С В1 (В2)" соответственно, по факту успешного включения ВВ по ОАПВ формируется выходной дискретный сигнал "Успешное ОАПВ В1 (В2)", а по факту неуспешного ОАПВ формируется выходной дискретный сигнал "Неуспешное ОАПВ В1 (В2)". Длительность сигналов задается в программе настройки логики.

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

Таблица 1.3.11 – Характеристики функции ОАПВ

Наименование параметра	Значение
Уставка по времени действия ОАПВ, с	0,1 – 30
Дискретность уставки по времени действия ОАПВ, 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 времени ожидания ИПФ, с	0 – 1
Дискретность уставки по времени ожидания ИПФ, с	0,01
Уставка по времени задержки отключения трех фаз, с	0 – 1
Дискретность уставки по времени задержки отключения трех фаз, с	0,01
Уставка по времени ввода ИПФ на самостоятельную работу на неповрежденных фазах в неполнофазном режиме, с	0 – 10
Дискретность уставки по времени ввода ИПФ на самостоятельную работу на неповрежденных фазах в неполнофазном режиме, с	0,01
Уставка по времени ввода ИПФ на самостоятельную работу на поврежденной фазе при ОАПВ, с	0 – 1
Дискретность уставки по времени ввода ИПФ на самостоятельную работу на поврежденной фазе при ОАПВ, с	0,01
Уставка по уровню напряжения нулевой последовательности для определения наличия несимметрии на линии, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню напряжения нулевой последовательности для определения наличия несимметрии на линии, В	0,01
Уставка по уровню тока нулевой последовательности для определения наличия несимметрии на линии, А	0,02 – 150
Уставка по уровню тормозного тока, А	0,02 – 150
Уставка по уровню тока ИБТ, А	0,02 – 150
Уставка по уровню тока обратной последовательности, А	0,02 – 150
Уставка по уровню тока отключенной фазы, А	0,02 – 150
Дискретность уставок по току, А	0,01

Функциональная схема формирования команд для ОАПВ приведена на рисунке 1.3.19, функциональная схема формирования запрета пофазного отключения ВВ приведена на рисунке 1.3.20, функциональная схема формирования команд трехфазного отключения ВВ приведена на рисунке 1.3.21, функциональная схема формирования команд пофазного отключения ВВ приведена на рисунке 1.3.22, функциональная схема формирования команд трехфазного отключения ВВ в неполнофазном режиме приведена на рисунке 1.3.23, функциональная схема пуска ОАПВ приведена на рисунке 1.3.24, функциональная схема ОАПВ приведена на рисунке 1.3.25, функциональная схема формирования команд трехфазного отключения ВВ при включении на устойчивое КЗ приведена на рисунке 1.3.26. Уставки функции ОАПВ указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$$3IO_{\text{сраб}} = \text{MAX}[3IO_{\text{уст}}, K_T \cdot (I_{\phi} - I_{\text{горм}})]$$

3IO сраб – расчетный ток срабатывания контроля 3IO;

3IO уст – уставка по току срабатывания контроля 3IO;

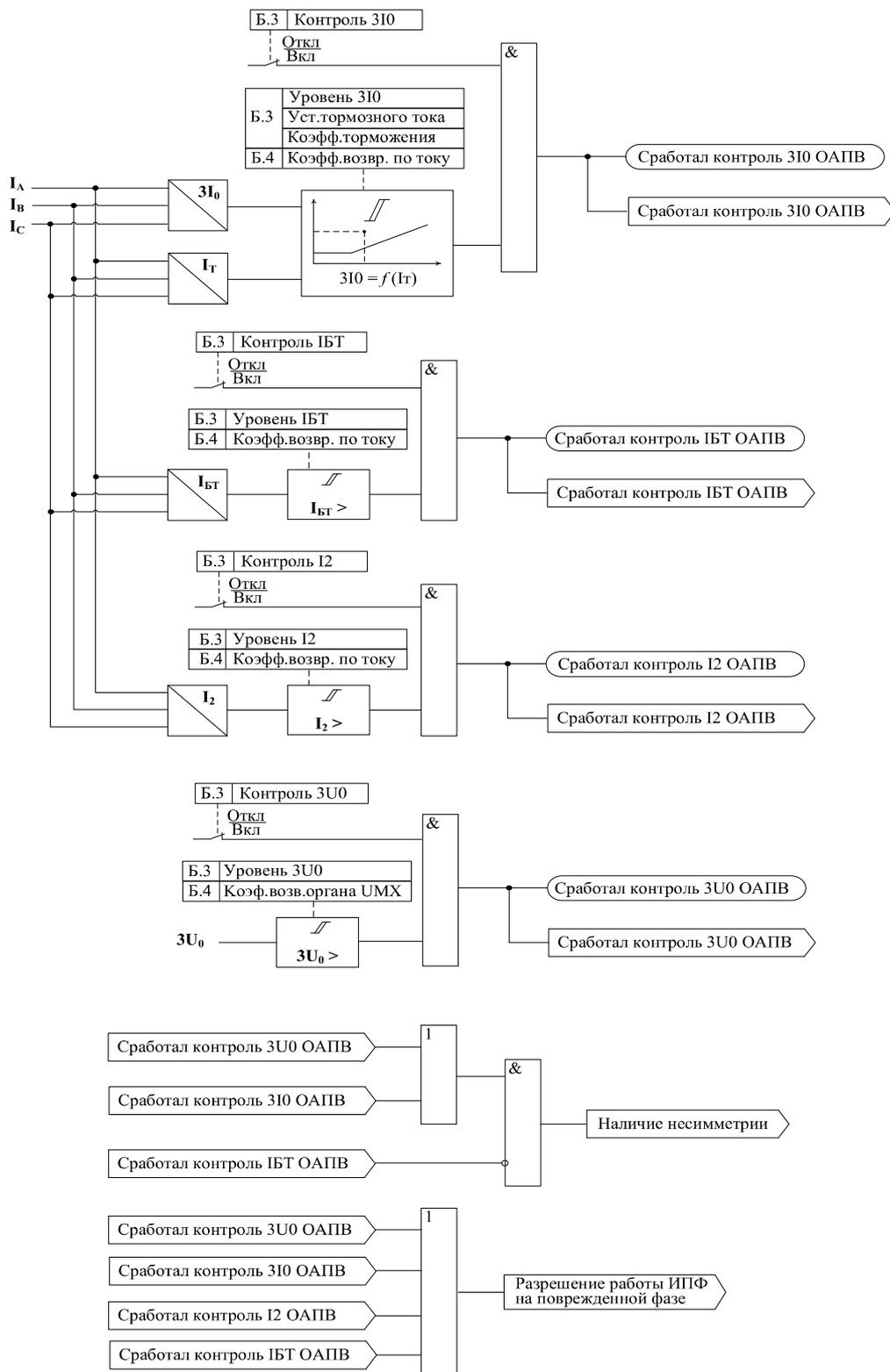
K<sub>T</sub> – коэффициент торможения;

I<sub>горм</sub> – уставка тормозного тока;

I<sub>φ</sub> – действующее значение фазного тока линии, удовлетворяющее условию I<sub>min</sub> < I<sub>φ</sub> < I<sub>max</sub>

I<sub>БТ</sub> – фазный ток линии, удовлетворяющий условию I<sub>min</sub> < I<sub>БТ</sub> < I<sub>max</sub>;

Рисунок 1.3.17 – Характеристика срабатывания контроля 3IO с торможением



- $I_A, I_B, I_C$  - фазные токи линии;
- $3I_0$  – расчетное значение тока нулевой последовательности;
- $I_T$  – тормозной ток, удовлетворяющий условию  $I_{min} < I_T < I_{max}$ ;
- $I_{Br}$  – фазный ток линии, удовлетворяющий условию  $I_{min} < I_{Br} < I_{max}$ ;
- $I_{max}$  – максимальный фазный ток линии;
- $I_{min}$  – минимальный фазный ток линии;
- $I_2$  – ток обратной последовательности;
- $3U_0$  – измеренное или расчетное значение напряжение нулевой последовательности

Рисунок 1.3.18 – Функциональная схема контролей ОАПВ

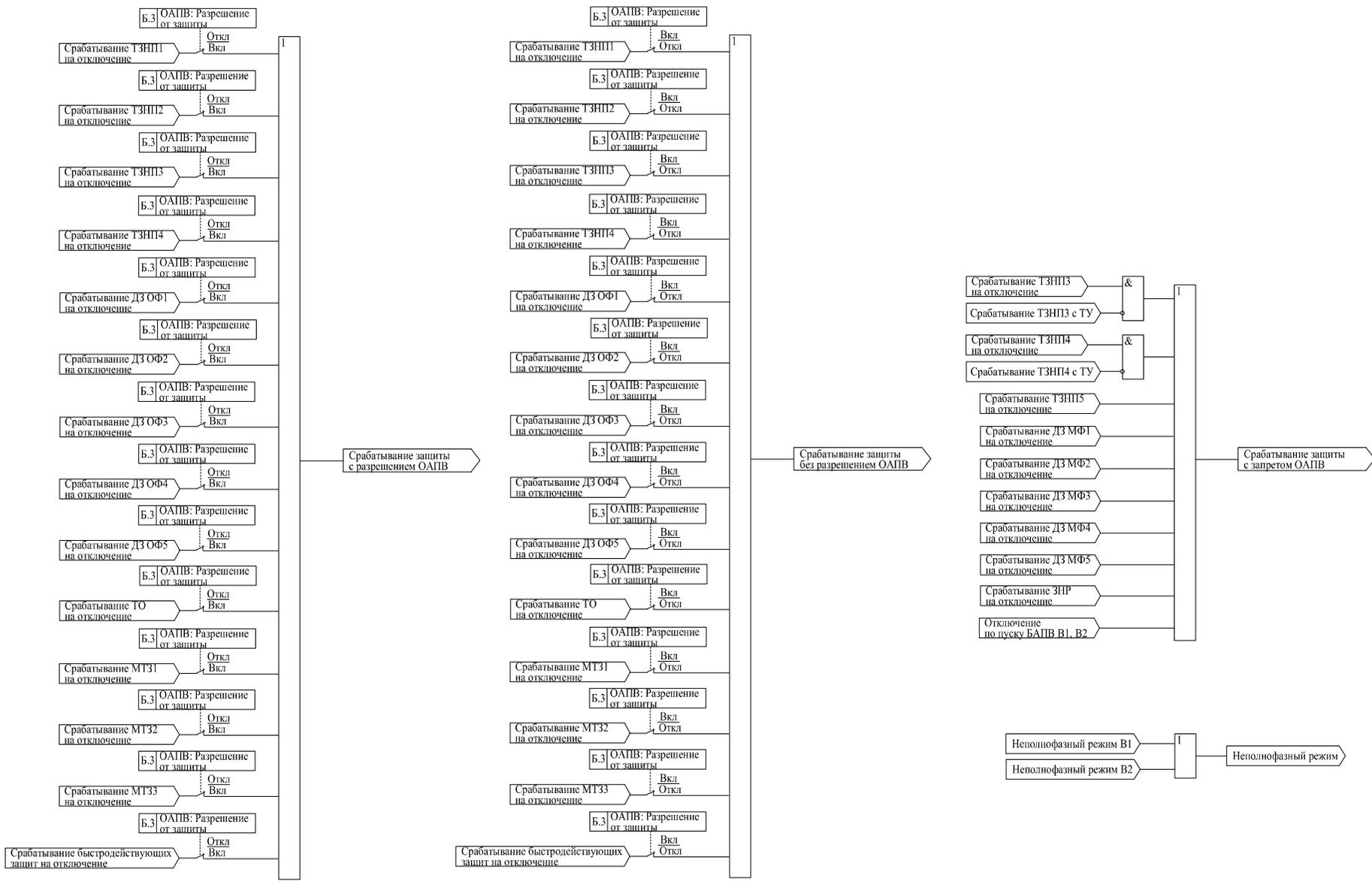


Рисунок 1.3.19 – Функциональная схема формирования команд для ОАПВ

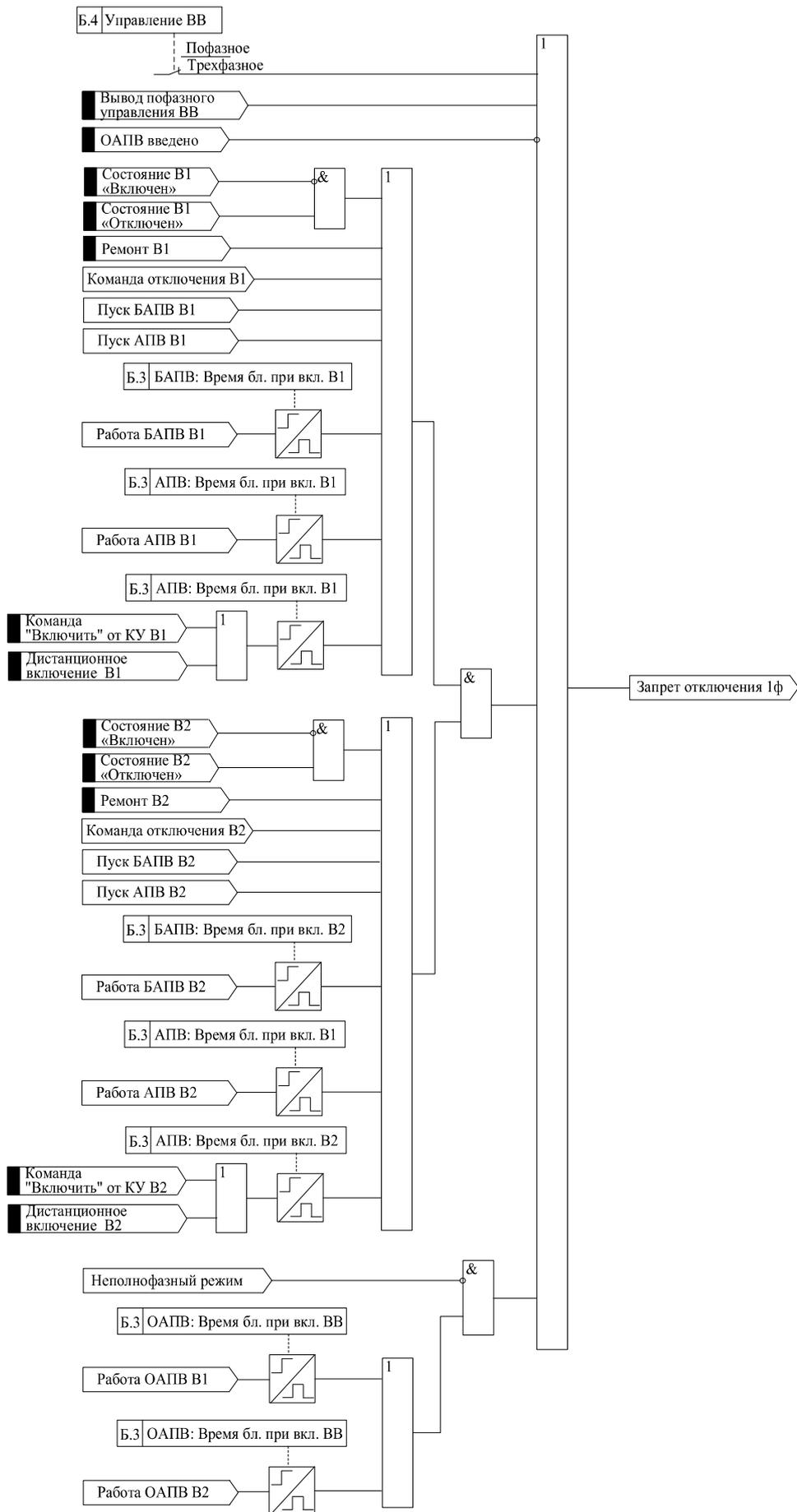


Рисунок 1.3.20 – Функциональная схема формирования запрета пофазного отключения ВВ

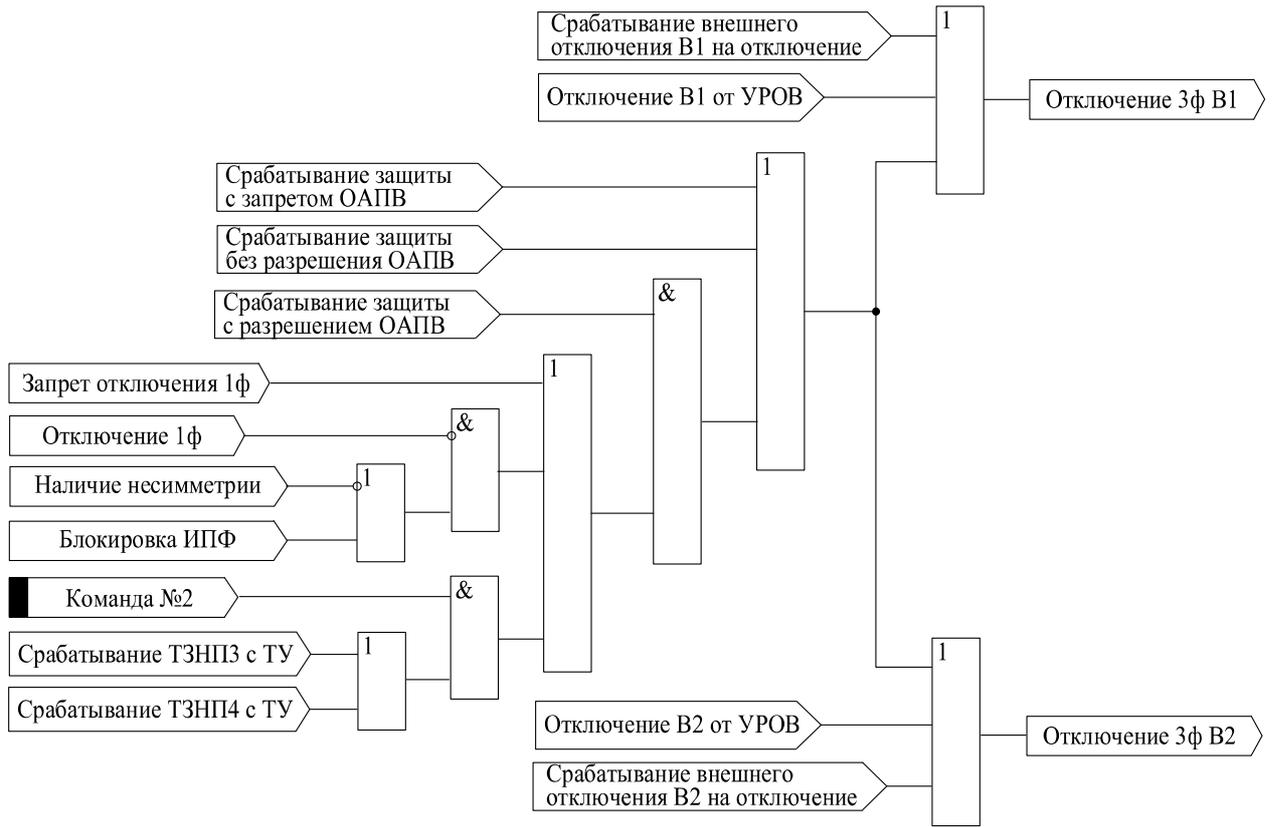


Рисунок 1.3.21 – Функциональная схема формирования команд трехфазного отключения ВВ

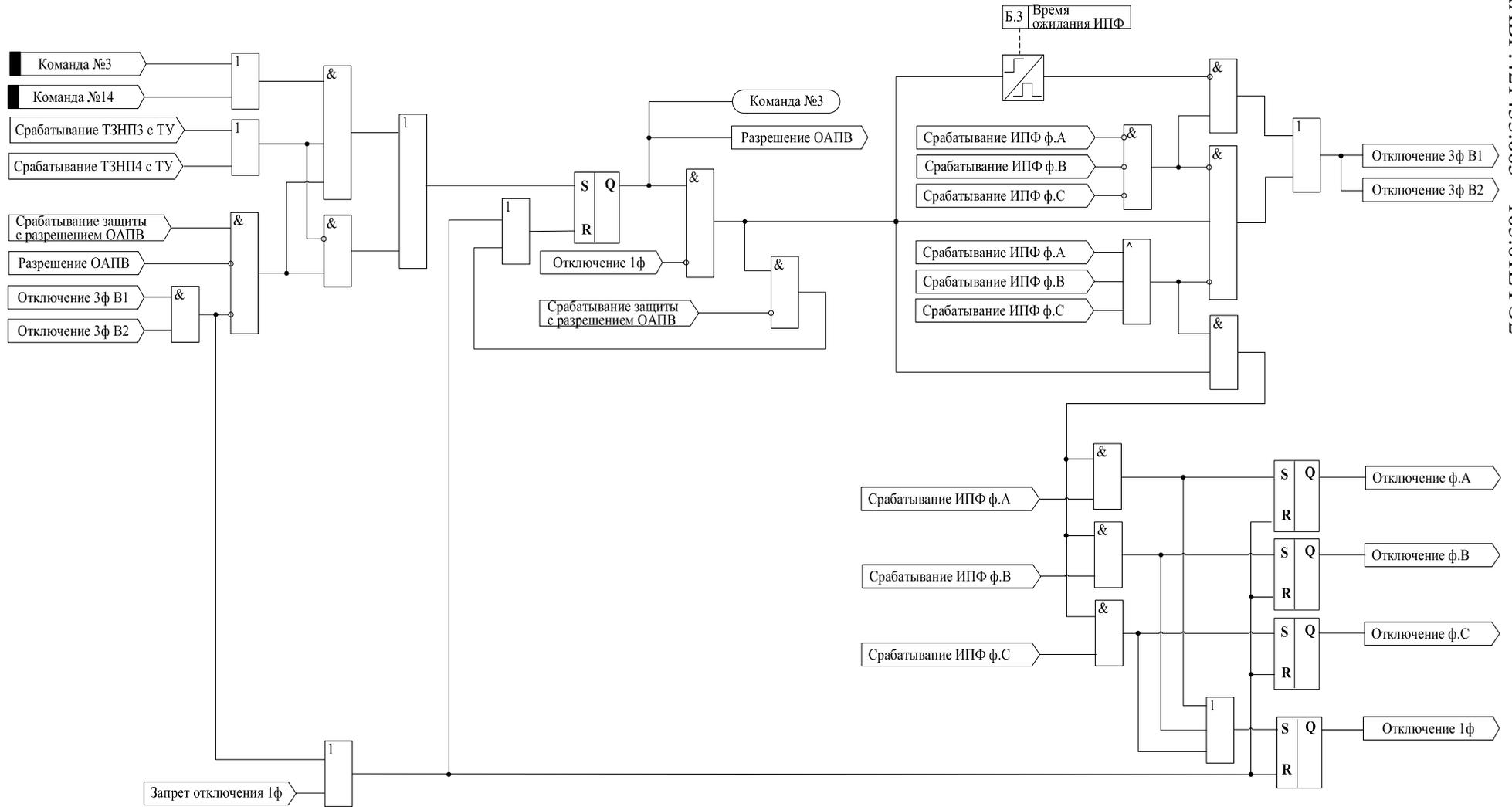


Рисунок 1.3.22 – Функциональная схема формирования команд пофазного отключения ВВ

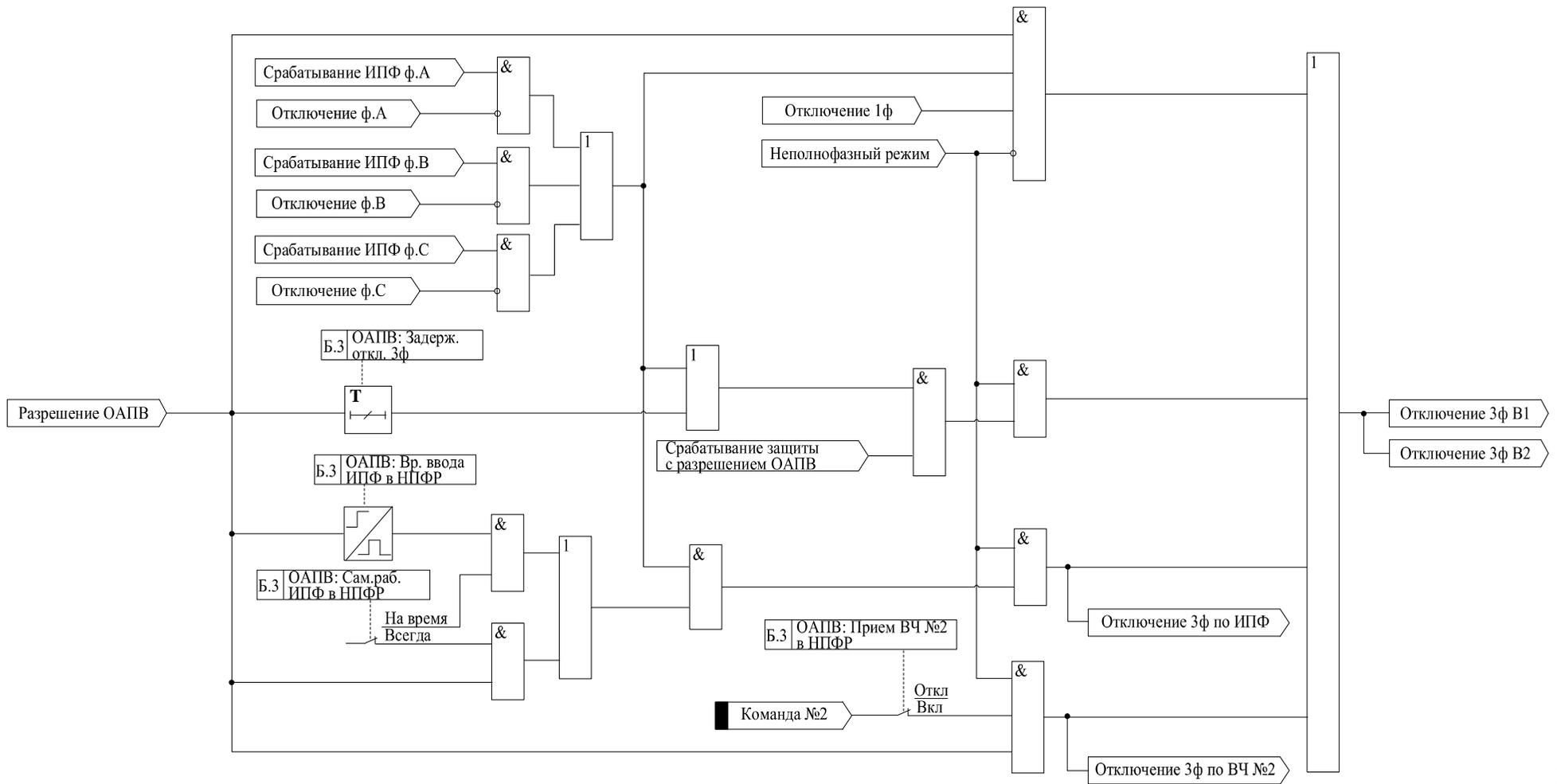
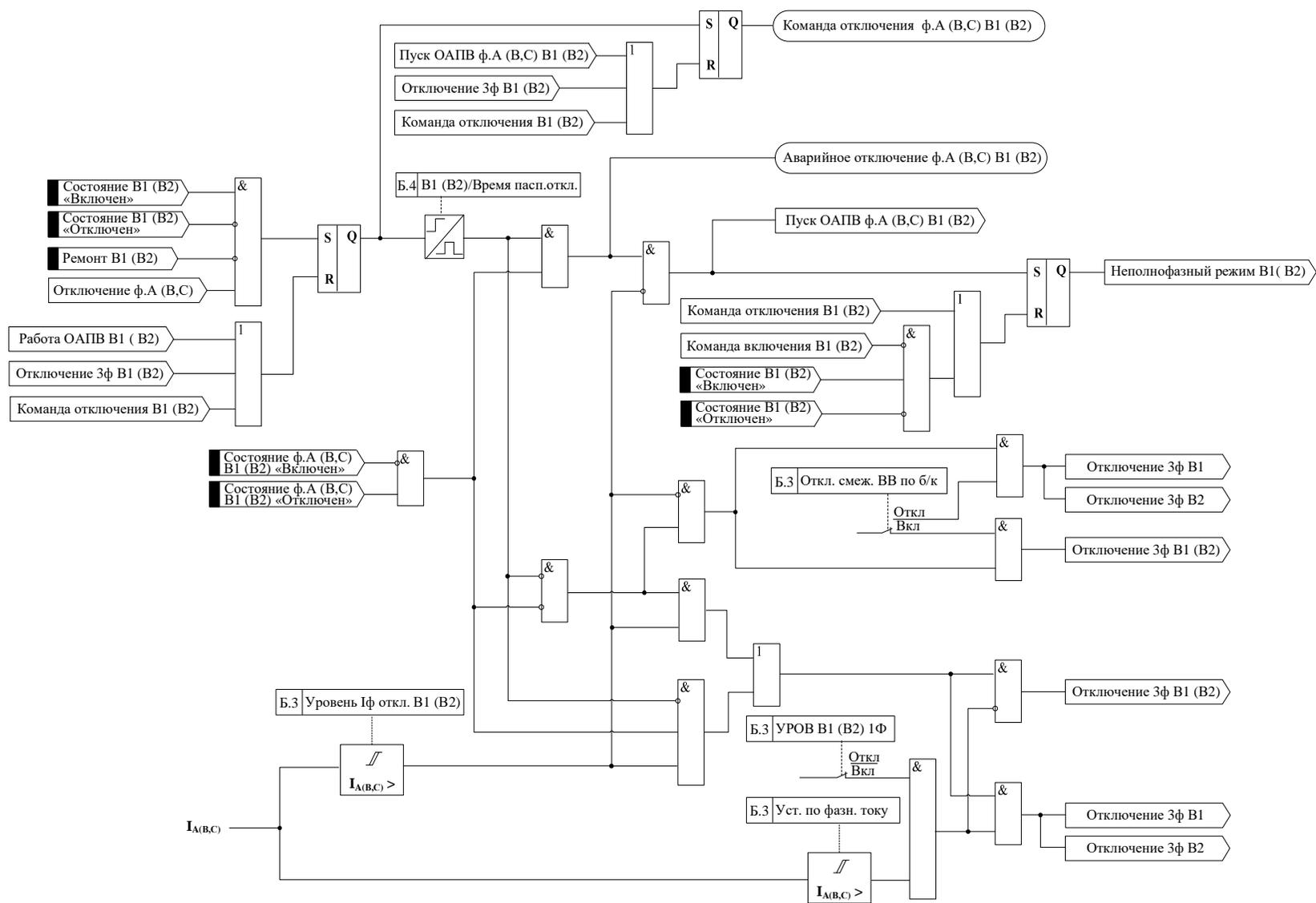


Рисунок 1.3.23 – Функциональная схема формирования команд трехфазного отключения ВВ в неполнофазном режиме



$I_A, I_B, I_C$  - фазные токи V1 (B2);

Рисунок 1.3.24 – Функциональная схема пуска ОАПВ

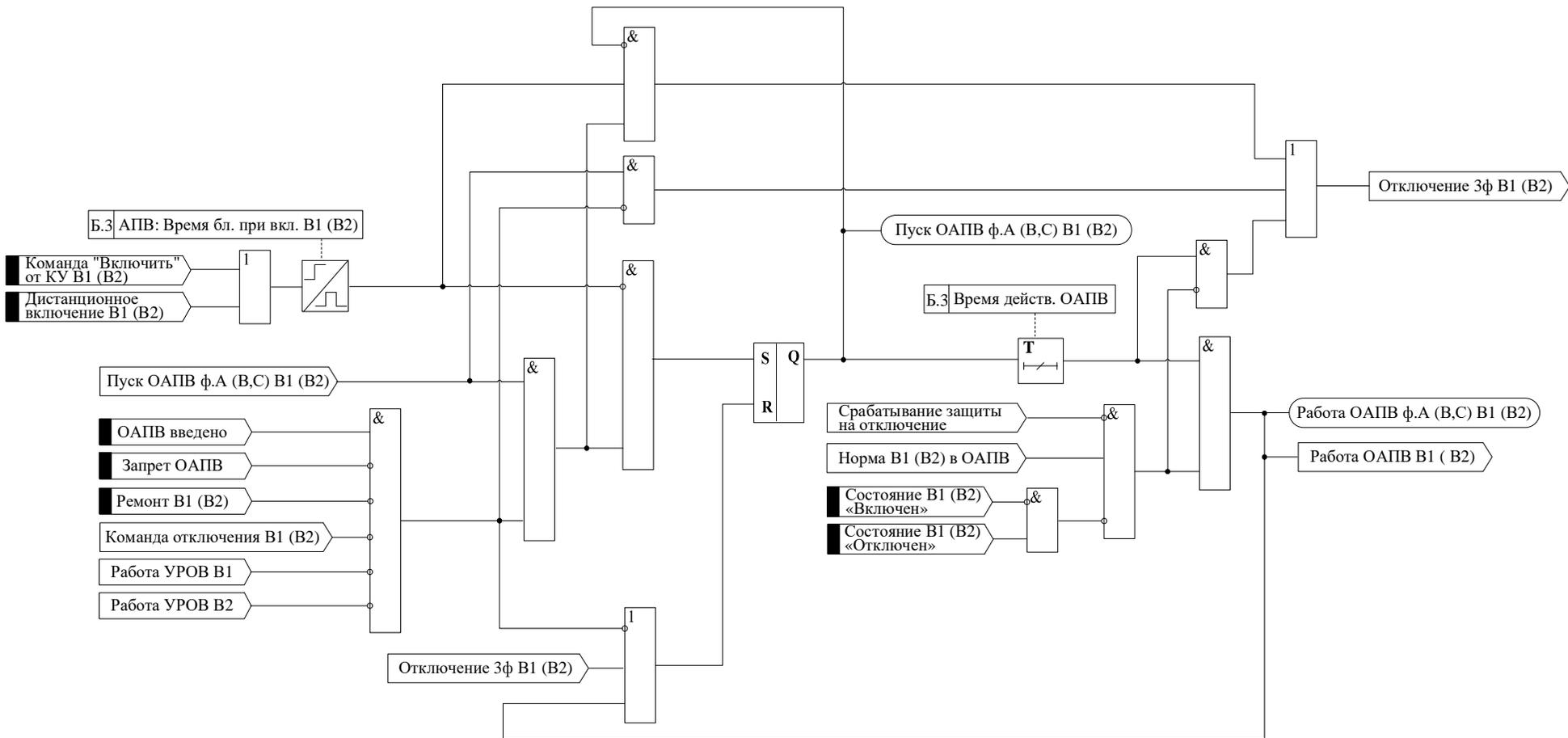


Рисунок 1.3.25 – Функциональная схема ОАПВ

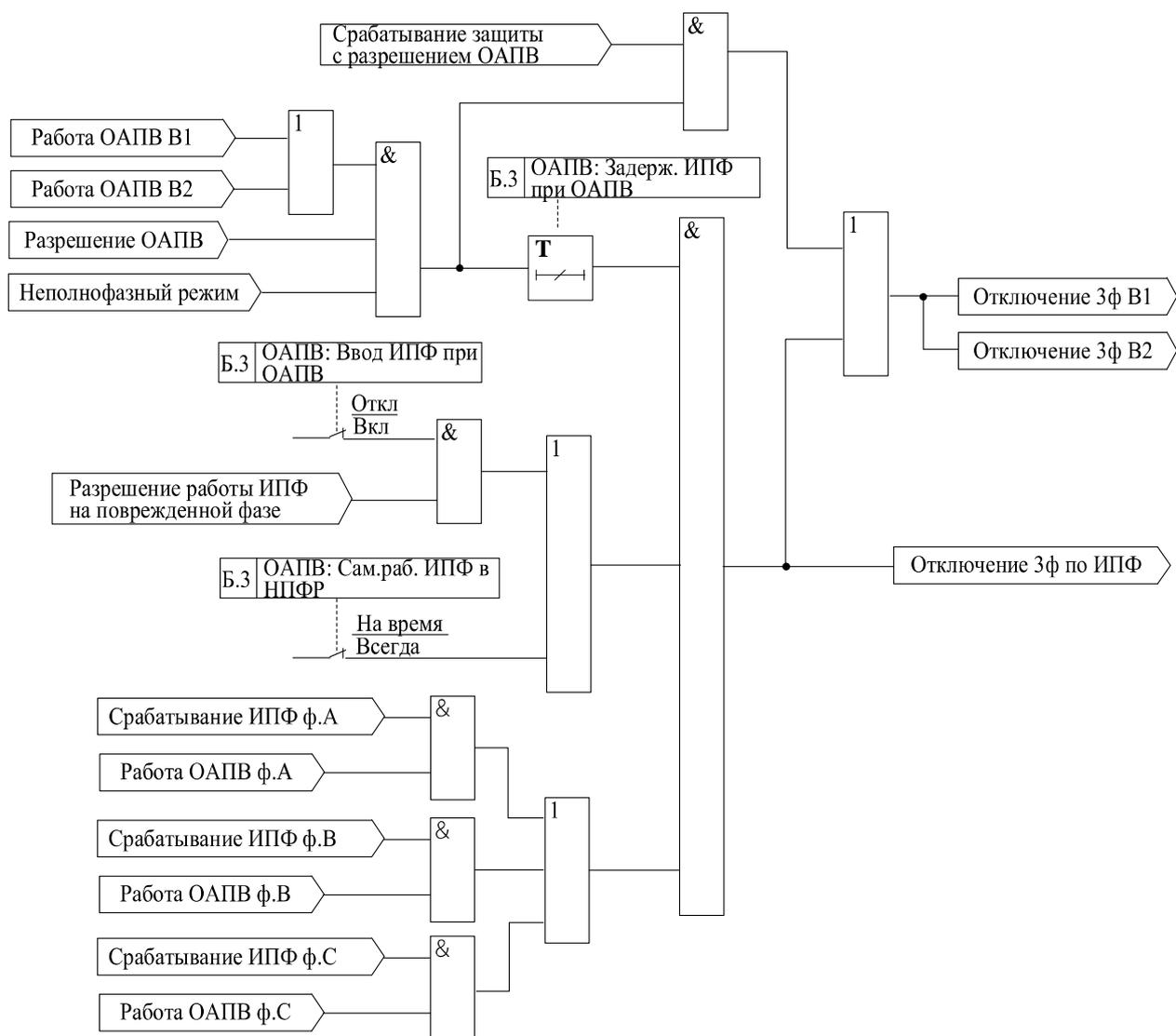


Рисунок 1.3.26 – Функциональная схема формирования команд трехфазного отключения ВВ при включении на устойчивое КЗ

### 1.3.10 Трехфазное автоматическое повторное включение линии

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

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

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

- по внешнему сигналу «Пуск БАПВ В1, В2» (по выбору);
- быстродействующими защитами присоединения (по выбору);
- быстродействующими ступенями собственных защит (по выбору), время для определения понятия «быстрых ступеней защит» задается в меню «Эксплуатация».

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

По факту срабатывания вышеперечисленных защит на отключение ВВ 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" 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;
- 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).

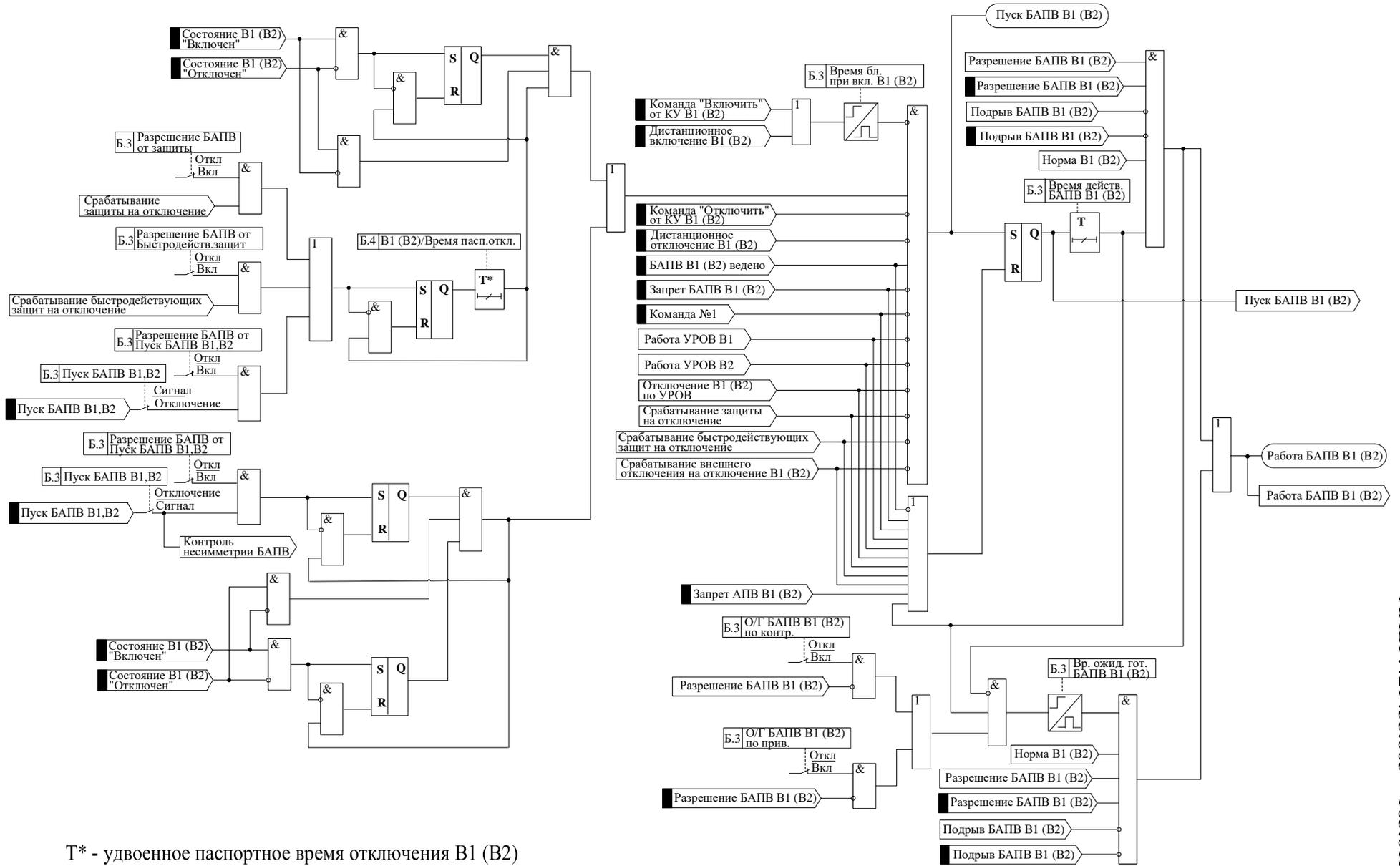
По факту успешного включения ВВ по БАПВ формируется выходной дискретный сигнал "Успешное БАПВ", а по факту неуспешного БАПВ формируется выходной дискретный сигнал "Неуспешное БАПВ". Длительность сигналов задается в программе настройки логики.

Характеристики функции быстродействующего автоматического повторного включения соответствуют указанным в таблице 1.3.12.

Таблица 1.3.12 – Характеристики функции БАПВ

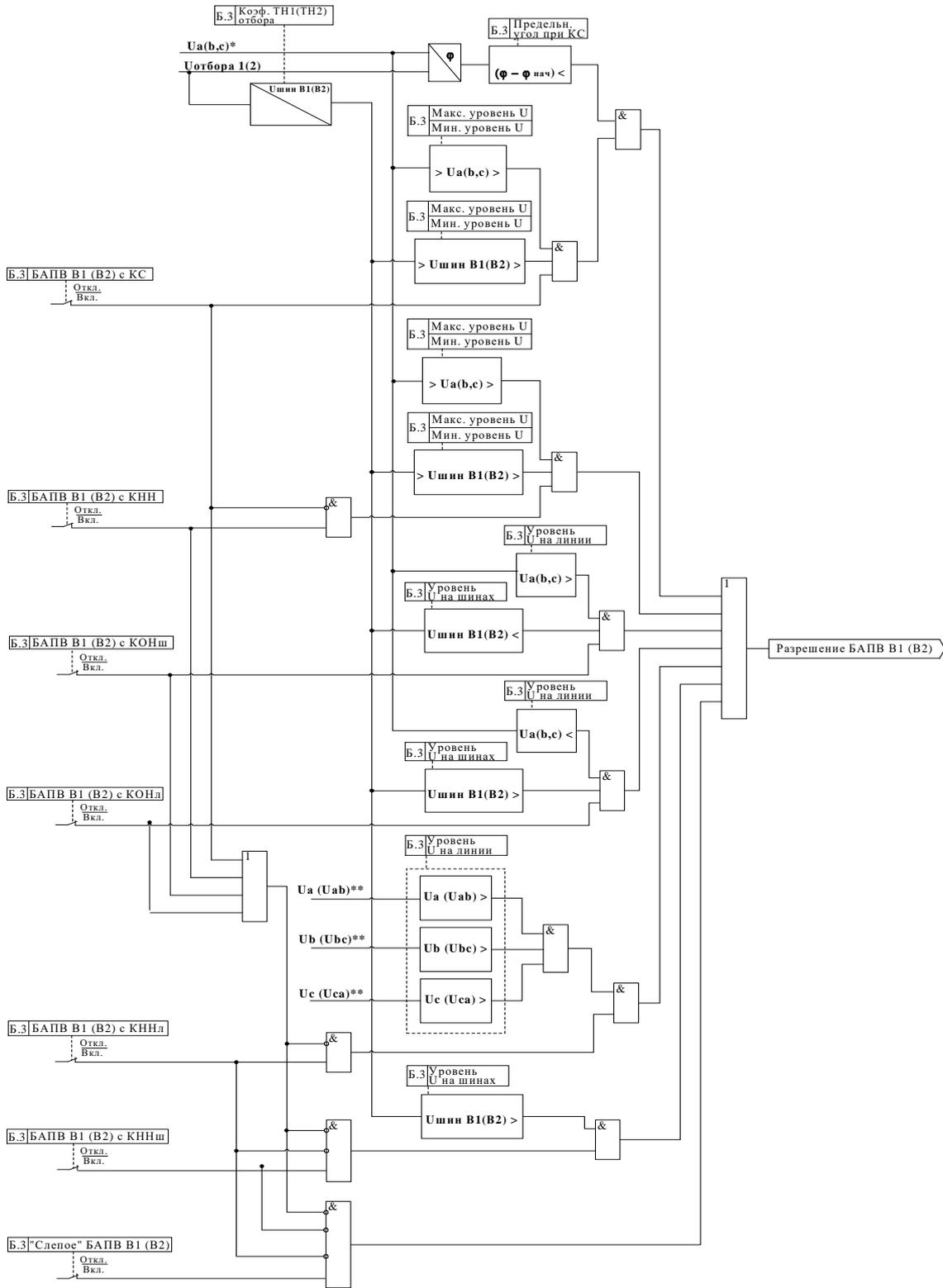
Наименование параметра	Значение
Уставка по времени действия БАПВ, с	0,1 – 30
Дискретность уставки по времени действия БАПВ, с	0,1
Уставка по времени блокировки при включении ВВ, с	1 – 360
Дискретность уставки по времени блокировки при включении ВВ, с	1
Уставка по уровню $U$ на линии при КОН на линии, %	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 1.3.27, функциональная схема формирования разрешения БАПВ приведена на рисунке 1.3.28, функциональная схема формирования подрыва БАПВ при наличии несимметрии на линии приведена на рисунке 1.3.29. Уставки функции БАПВ указаны в таблице Б.3 приложения Б.



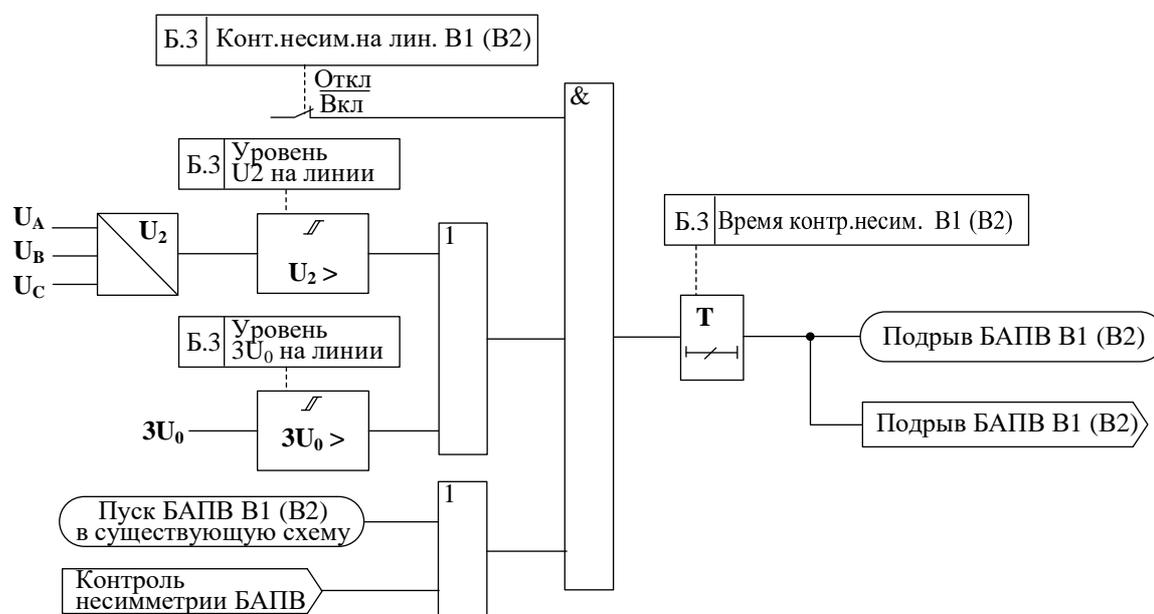
T\* - удвоенное паспортное время отключения V1 (V2)

Рисунок 1.3.27 - Функциональная схема быстродействующего автоматического повторного включения



\*)  $U_{a(b,c)}$  - рабочее напряжение линии (или  $U_{ab}$  (bc, ca), в зависимости от выбранного рабочего напряжения и схемы подключения ТН1(ТН2) отбора в уставках "Настройки БАПВ/АПВ");  
 \*\*) 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);  
 $\phi$  - 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 "Диамагнт" "УГОЛ СИНХР. ОТБОР.РАСЧЕТН." ТН1 (ТН2) 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 1.3.28 - Функциональная схема формирования разрешения БАПВ



$U_A, U_B, U_C$  - фазные напряжение линии;  
 $U_2$  - напряжение обратной последовательности;  
 $3U_0$  - измеренное или расчетное значение напряжения нулевой последовательности

Рисунок 1.3.29 - Функциональная схема формирования подрыва БАПВ при наличии несимметрии на линии

Автоматическое повторное включение (АПВ) линии запускается по факту трехфазного отключения ВВ:

- самопроизвольно;
- ступенями собственных защит;
- быстродействующими защитами присоединения;
- по работе внешнего отключения;
- по самостоятельной работе ИПФ на неповрежденных фазах в неполнофазном режиме в цикле ОАПВ (задается уставкой);
- по приему команды №2 без контроля пусковых органов защит в неполнофазном режиме в цикле ОАПВ (задается уставкой);
- при неуспешном ОАПВ (задается в уставках ОАПВ).

Предусмотрена возможность выбора защит, по срабатыванию которых запускается АПВ, для пуска АПВ по срабатыванию защит в неполнофазном режиме в цикле ОАПВ предусмотрена дополнительная уставка «АПВ В НПФ».

При пуске АПВ, реализованного в ПМ РЗА "Диамант", формируется дискретный выходной сигнал "Пуск АПВ". По факту срабатывания защит на отключение ВВ (кроме ЗНР 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 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).

Предусмотрен ввод/вывод контроля наличия несимметрии на линии и/или на шинах для АПВ. Наличие несимметрии на шинах и на линии фиксируется по превышению напряжения нулевой последовательности (измеренное или расчетное для линии) уровня заданной уставки соответственно.

Запрет АПВ осуществляется при:

- срабатывании функции УРОВ В1 или В2, реализованной в ПМ РЗА "Диамант";
- 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;
- 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);

По факту успешного включения ВВ по АПВ формируется выходной дискретный сигнал "Успешное АПВ", а по факту неуспешного АПВ формируется выходной дискретный сигнал "Неуспешное АПВ". Длительность сигналов задается в программе настройки логики.

Характеристики функции автоматического повторного включения соответствуют указанным в таблице 1.3.13.

Таблица 1.3.13 – 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

Продолжение таблицы 1.3.13

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 3U0 на линии при несимметрии, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню 3U0 на линии при несимметрии, В	0,01
Уставка по уровню 3U0 на шинах при несимметрии, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню 3U0 на шинах при несимметрии, В	0,01
Уставка по времени контроля несимметрии при АПВ, с	0 – 10
Дискретность уставки по времени контроля несимметрии при АПВ, с	0,01

Функциональная схема АПВ приведена на рисунке 1.3.30, функциональная схема формирования разрешения АПВ приведена на рисунке 1.3.31, функциональная схема формирования подрыва АПВ при наличии несимметрии приведена на рисунке 1.3.32. 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 В1(В2)** - фазное / линейное напряжение, подаваемое от ТН1 (ТН2) отбора и приведенное к уровню соответствующего вторичного напряжения линии коэффициентом ТН1 (ТН2) отбора:

$$\text{Ушин В1(В2)} = \text{Улинии} = \text{Ктн1(2) отбора} * \text{U отбора В1(В2)}$$

Значение этого угла отображается в меню «ПАРАМ. ТН ОТБОРА В1 (В2)» как «УГОЛ СИНХР. ОТБОР. РАСЧЕТН.», а его расчет производится в ПМ РЗА «Діамант» при условии что:

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

$$\text{Макс.уровень U} > (\text{Ушин В1(В2)} \ \&\& \ \text{Улинии}) > \text{Мин.уровень U}$$

Для контроля синхронизма, при расчете параметров «УГ. СИНХ.» (отображается в меню «ПАРАМЕТРЫ ШИН В1 (В2)») 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 линии и рабочим напряжением на шинах В1 (В2) в нормальном режиме:

$$\text{УГ. СИНХ. В1 (В2)} = \varphi - \text{фнач.},$$

$$\text{УГОЛ ПРИ КС\_В1 (В2)} = |\varphi - \text{фнач.}|,$$

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

*фнач.* - 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 *фнач.*:

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

*фнач.* = «УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) ОТБОР» (уставка в настройках БАПВ/АПВ)

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

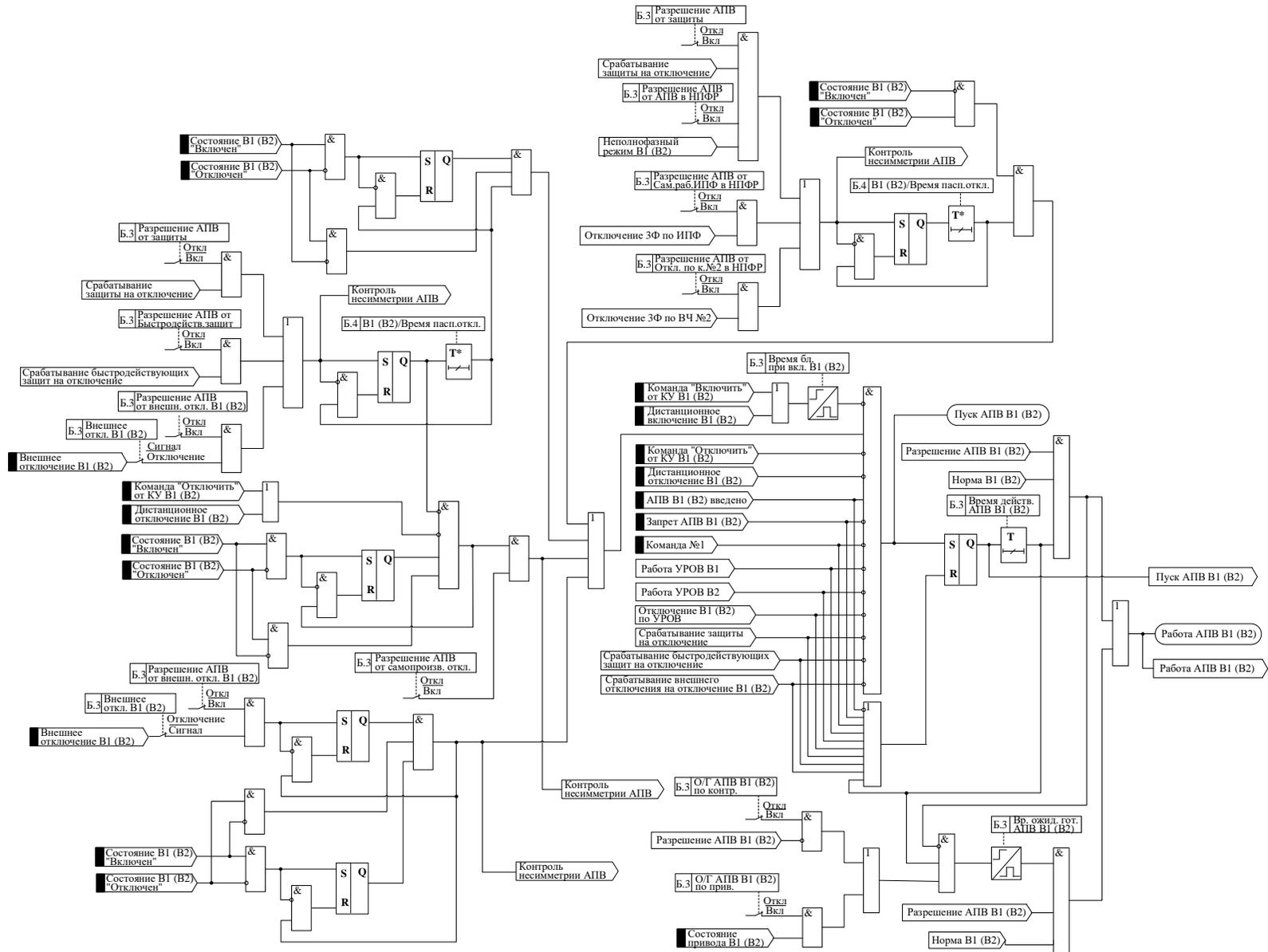
*фнач.* = «УГОЛ СИНХР. ОТБОР. РАСЧЕТН.» (рассчитанный в ПМ РЗА «Діамант»)

**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 «+»;

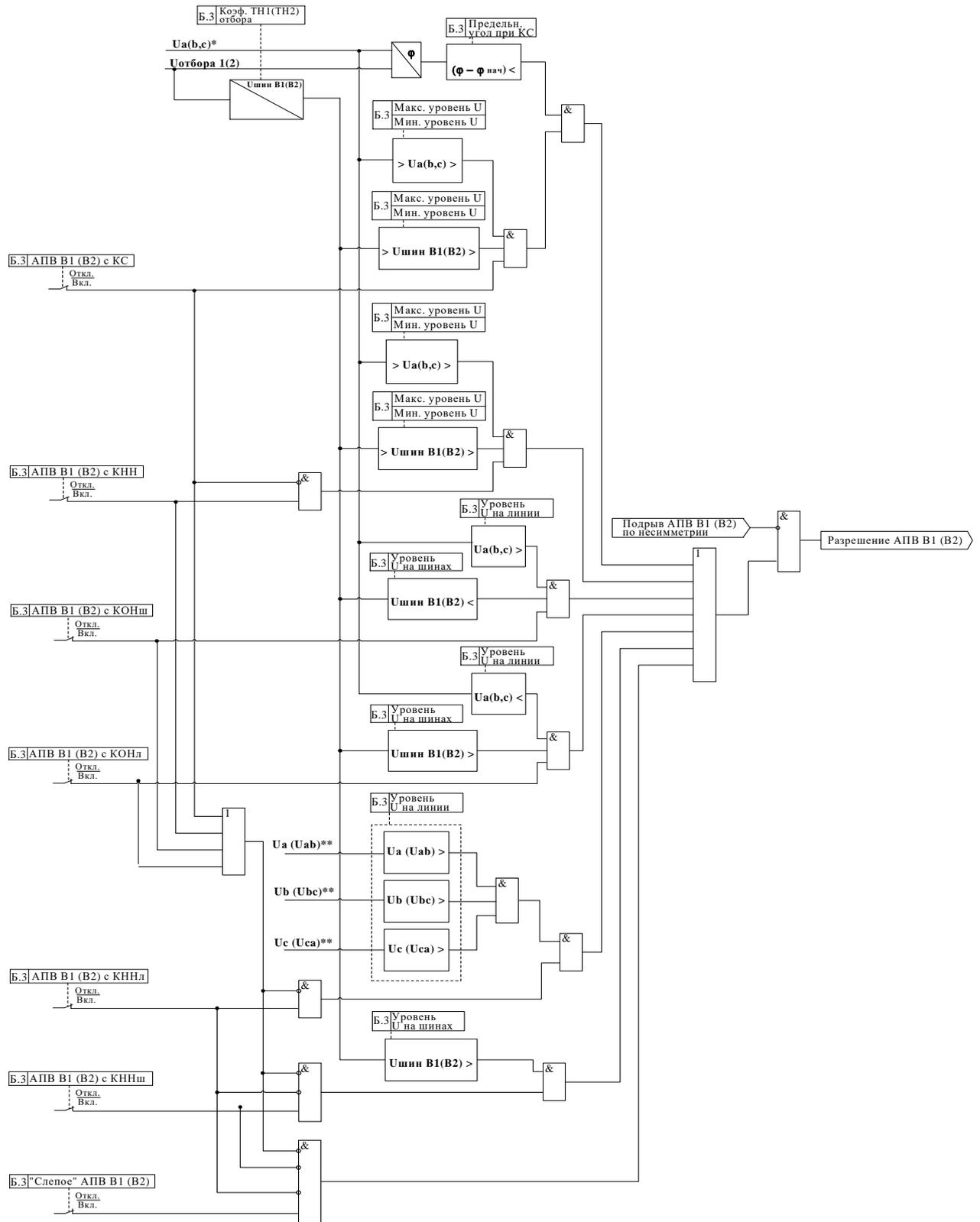
2) если вектор рабочего напряжения на линии отстает от вектора рабочего напряжения на шинах В1 (В2) в нормальном режиме, то в уставках «Настройки БАПВ/АПВ» значение «УГОЛ СИНХР. ТН1 (ТН2) ОТБОР» необходимо задавать со знаком «-».

**Примечание:** Так как расчет «УГОЛ СИНХР. ОТБОР. РАСЧЕТН.» 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 «УГ. СИНХ.» в меню «ПАРАМЕТРЫ ШИН В1 (В2)» фактически будет равно нулю.



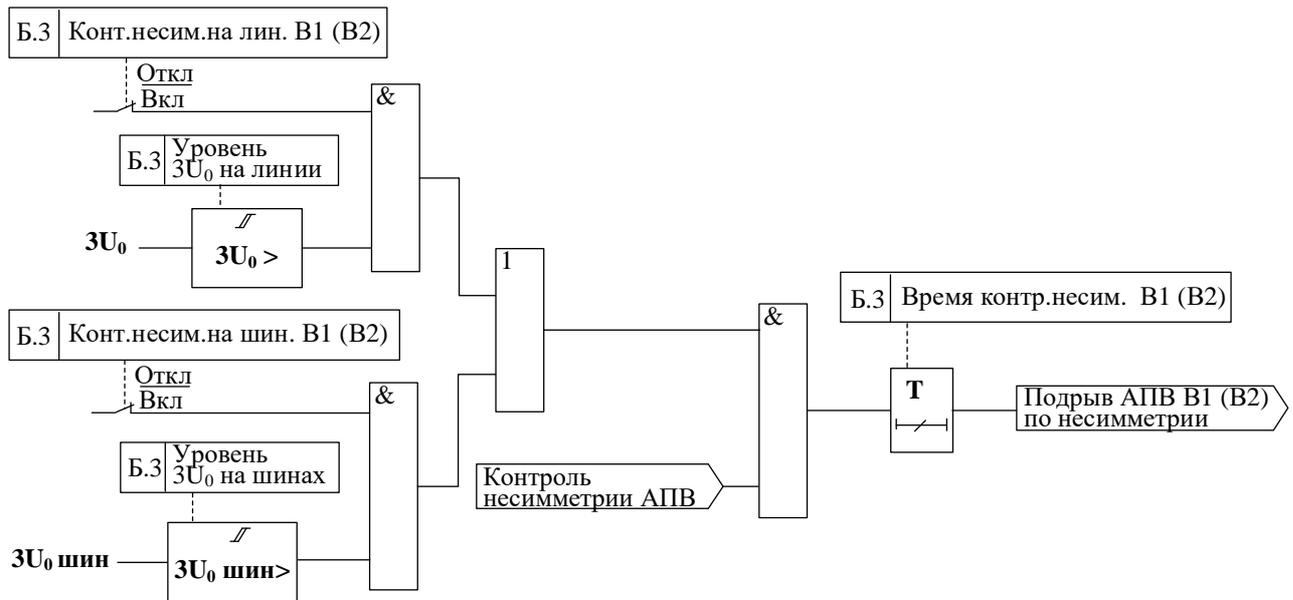
T\* - удвоенное паспортное время отключения В1 (В2)

Рисунок 1.3.30 - Функциональная схема автоматического повторного включения



\*)  $U_a(b,c)$  - рабочее напряжение линии (или  $U_{ab}$  (bc, ca), в зависимости от выбранного рабочего напряжения и схемы подключения ТН1(ТН2) отбора в уставках "Настройки БАПВ/АПВ";  
 \*\*) 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);  
 Уотбора 1(2) - напряжение, подаваемое от ТН1(ТН2) отбора;  
 Ушин 1(2) - рабочее напряжение шин В1(В2);  
 $\phi$  - 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 "Диамайт" "УГОЛ СИНХР. ОТБОР.РАСЧЕТН." ТН1 (ТН2) 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 1.3.31 - Функциональная схема формирования разрешения АПВ



$3U_0$  - измеренное или расчетное значение напряжения нулевой последовательности на линии;  
 $3U_0$  шин - напряжение нулевой последовательности на шинах

Рисунок 1.3.32 - Функциональная схема формирования подрыва АПВ при наличии несимметрии

### 1.3.11 Резервирование отказа выключателя (УРОВ)

Функция пофазного УРОВ запускается при срабатывании функции ОАПВ на пофазное отключение ВВ. Начало пуска циклограммы соответствует моменту выдачи команды пофазного отключения поврежденной фазы ВВ. Отказ выключателя определяется по току поврежденной фазы. Работа функции пофазного УРОВ отображена на функциональной схеме ОАПВ (рисунок 1.3.23).

Функция трехфазного УРОВ запускается при срабатывании защит или функции ОАПВ на трехфазное отключение ВВ, либо по входному сигналу "Отключение по УРОВ" (если в уставках выбрано действие на отключение ВВ). Начало пуска циклограммы соответствует моменту выдачи команды трехфазного отключения ВВ или приходу входного сигнала "Отключение по УРОВ" (если в уставках выбран пуск функции УРОВ в ПМ РЗА «Диамант»). Отказ выключателя определяется по токам фаз А, В и С и по состоянию РПВ (если в уставках введен контроль РПВ в УРОВ 3Ф). Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Работа УРОВ в схему ДЗШ" приведена на рисунке 1.3.33, 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 3Ф введено разрешение выдачи п/к).

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

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

Длительность сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему" без контроля тока определяется необходимым временем пуска существующей схемы УРОВ (рисунок 1.3.34 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 1.3.34 б).

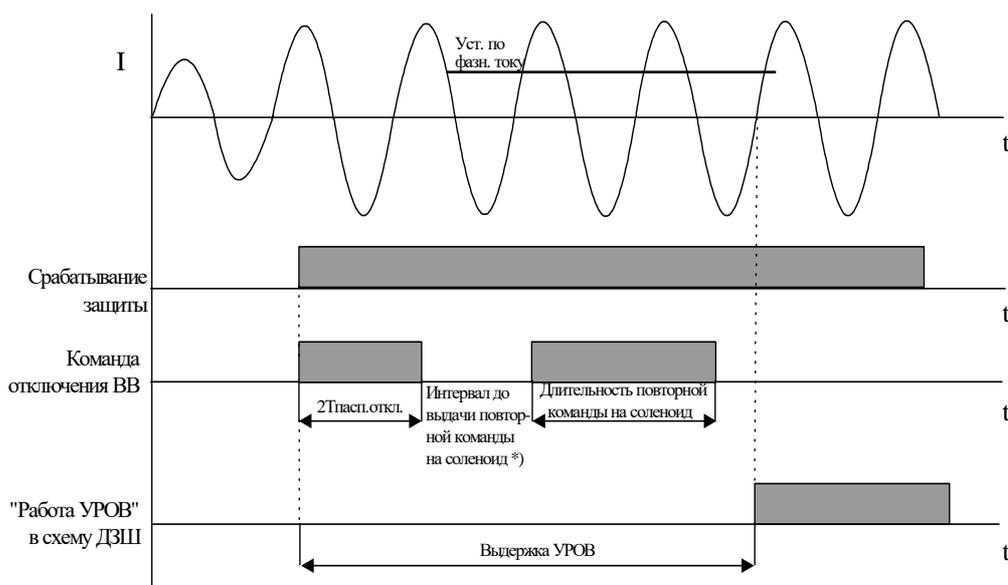
В ПМ РЗА "Діамант" реализовано формирование сигнала "Контроль тока существующего УРОВ", длительность сигнала определяется временем наличия тока, уровень тока задается в меню "Эксплуатация" (рисунок 1.3.34 а, 1.3.34 б).

Характеристики функции УРОВ соответствуют указанным в таблице 1.3.14.

Таблица 1.3.14 – Характеристики функции УРОВ

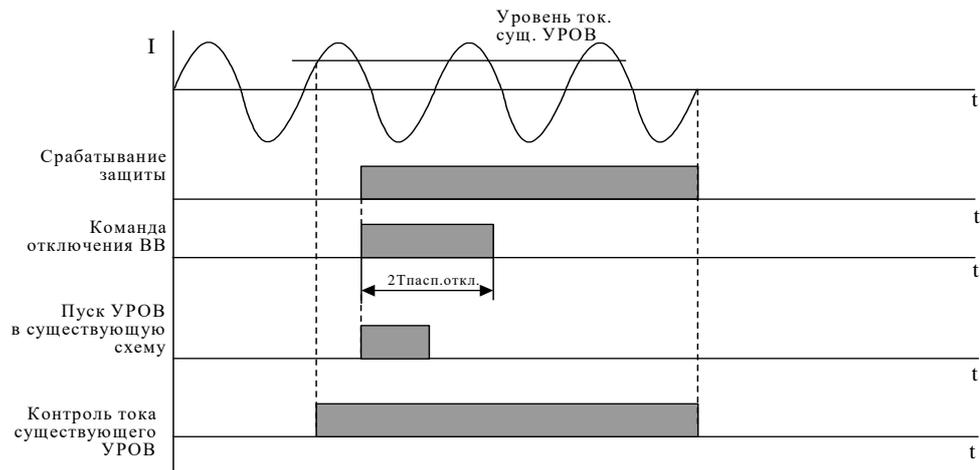
Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок по фазному току для пуска УРОВ, А	0,02 – 100
Дискретность уставок по фазному току, А	0,01
Выдержка УРОВ, с	0,01 – 1
Интервал времени до выдачи повторной команды "ОТКЛ", с	0,01 – 2
Длительность повторной команды "ОТКЛ", с	0,01 – 1
Дискретность временных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

Функциональная схема функции трехфазного УРОВ приведена на рисунке 1.3.35. Уставки функции УРОВ 1Ф и УРОВ 3Ф указаны в таблице Б.3 приложения Б.

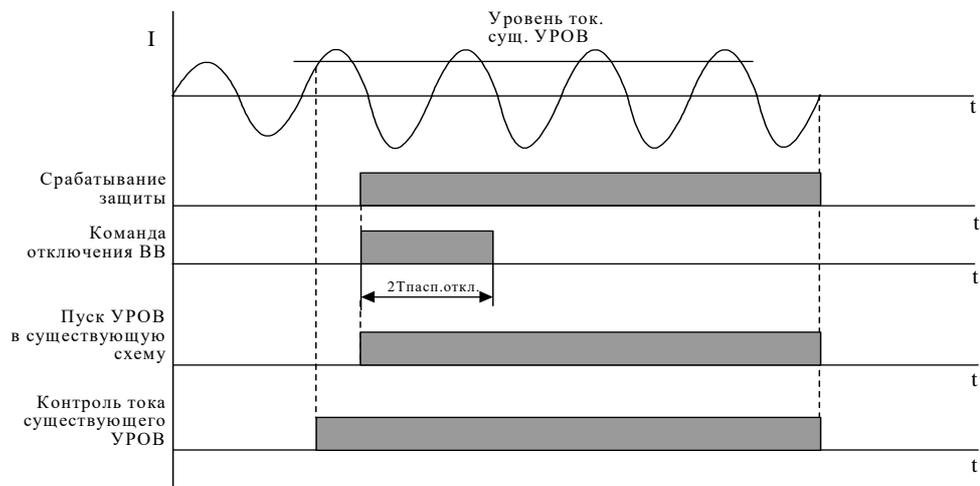


\*) выдача п/к в УРОВ включена

Рисунок 1.3.33 - Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Работа УРОВ в схему ДЗШ"



а) Контроль тока отключен



б) Контроль тока включен

Рисунок 1.3.34 - Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему"



### 1.3.12 Управление высоковольтными выключателями

Отключение обоих ВВ предусмотрено в следующих случаях:

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

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 В1 по УРОВ", "Отключение В2 по УРОВ" отключается соответствующий выключатель.

В зависимости от типа управления приводом ВВ в ПМ РЗА предусмотрено пофазное или трехфазное управление высоковольтным выключателем.

Формирование пофазной команды "ОТКЛ" предусмотрено только при использовании функции ОАПВ, реализованной в ПМ РЗА "Диамант".

При неуспешном пофазном отключении В1 (В2) и запрете работы ОАПВ предусмотрено трехфазное отключение В1 (В2) или В1 и В2 (рис.1.3.24, 1.3.25).

Выполнение трехфазной команды "ОТКЛ" контролируется по состоянию блок-контактов выключателя "Включен", "Отключен" и по исчезновению входных фазных токов. Длительность трехфазной 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 выходной дискретный сигнал 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 пофазного отключения поврежденной фазы В1 (В2) формируются выходные дискретные сигналы ПМ РЗА "Аварийное отключение ф.А (В,С) В1", "Аварийное отключение ф.А (В,С) В2" соответственно.

По факту трехфазного 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 ОАПВ (при наличии функции);
- в цикле БАПВ (при наличии функции);
- в цикле АПВ (при наличии функции);
- при наличии команды включения от ключа управления соответствующего выключателя (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 "Вывод 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 1.3.15.

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 "Квитирование 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 "Квитирование мигания индикации состояния ВВ".

Исключена возможность многократного включения каждого 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 1.3.36.

Для согласования с существующими схемами РЗА и использования имеющихся аппаратных средств объекта защиты в ПМ РЗА "Діамант" 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 1.3.37. Функциональная схема формирования внутреннего логического сигнала "Автоматическое ускорение" приведена на рисунке 1.3.38.

Таблица 1.3.15 – Характеристики функции контроля при ручном включении ВВ

Наименование параметра	Значение
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

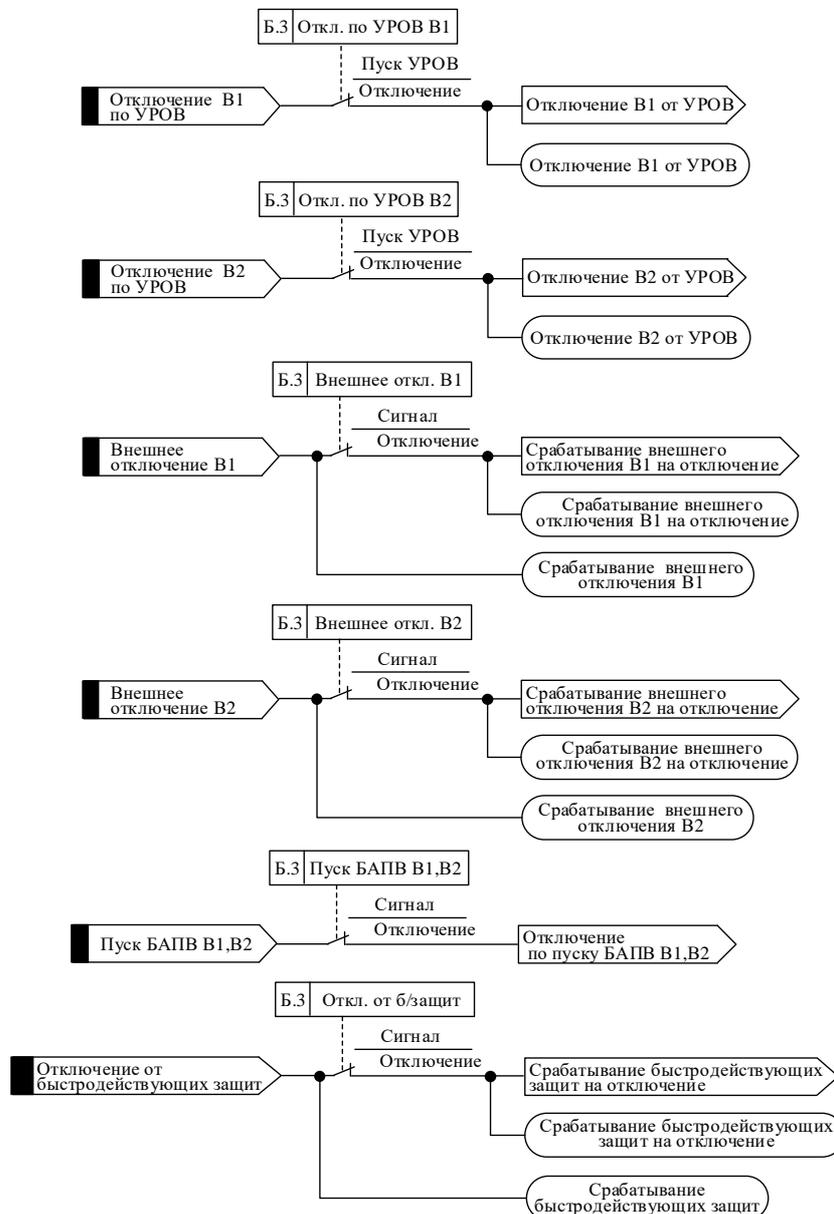
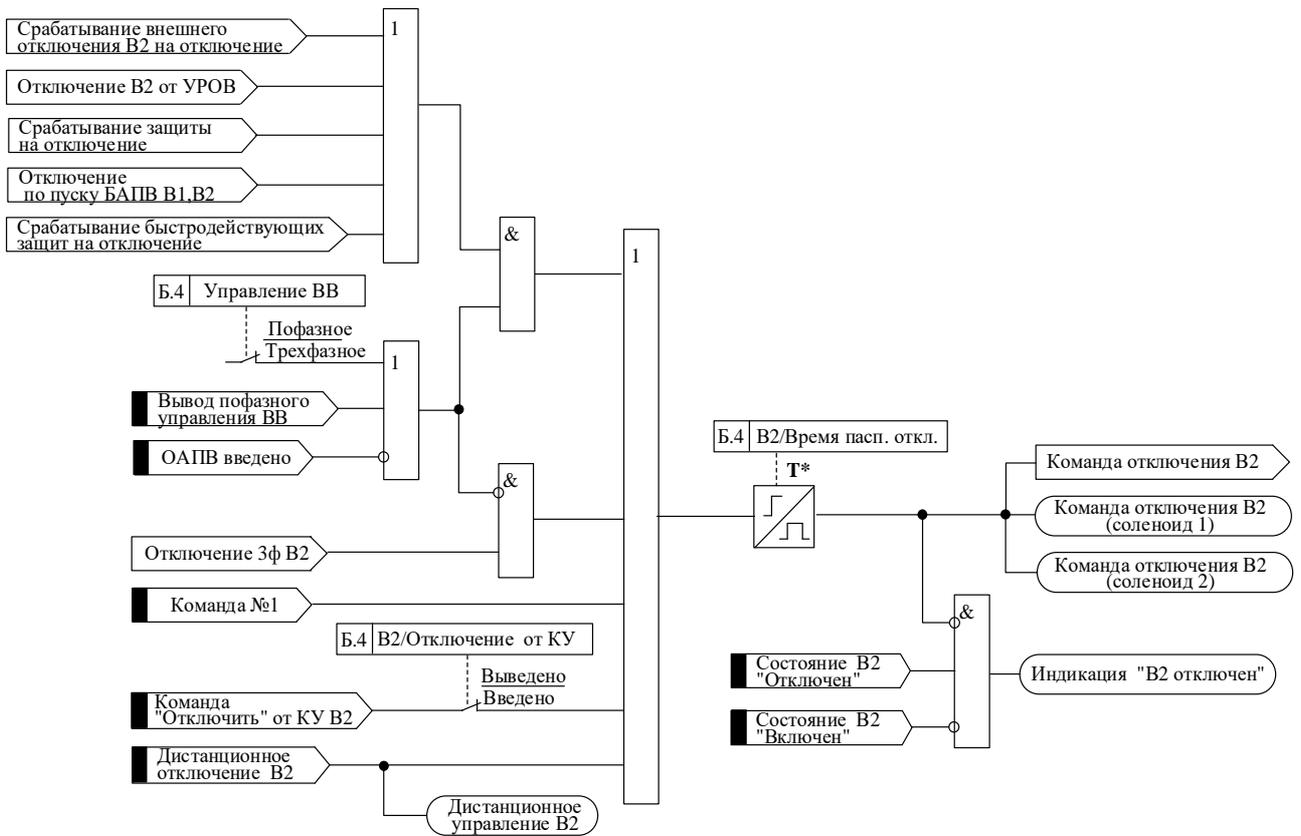
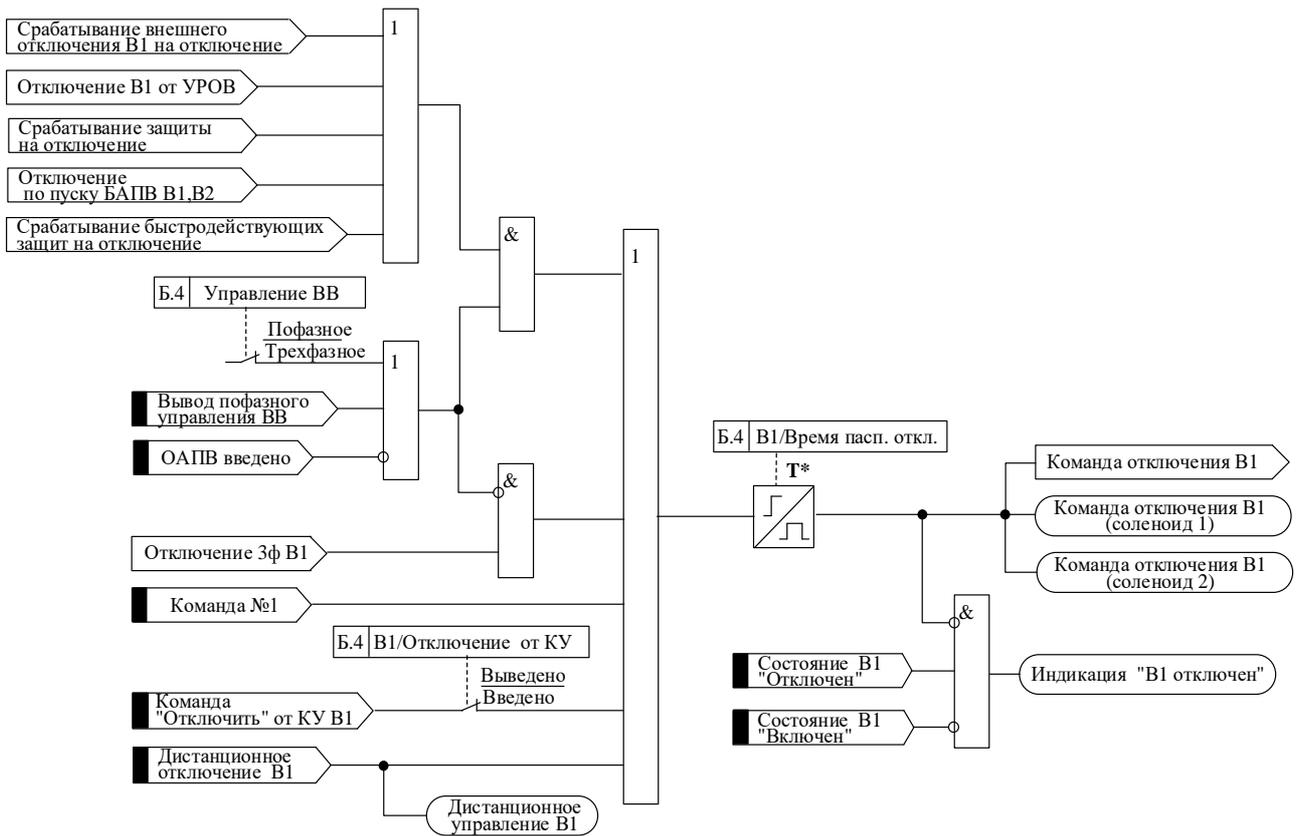
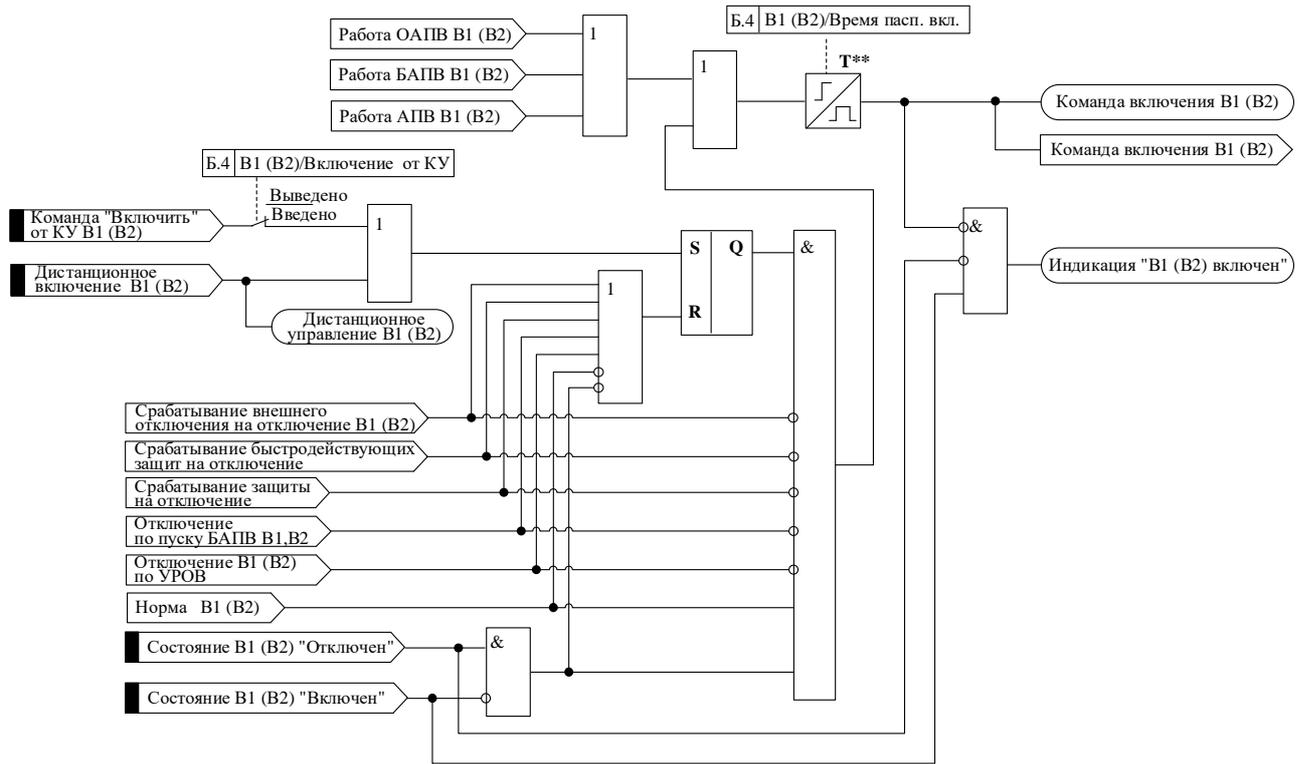


Рисунок 1.3.36 - Функциональная схема управления ВВ



T\* - удвоенное паспортное время отключения V1 (V2)

Рисунок 1.3.36 - Продолжение



T\* - удвоенное паспортное время включения В1 (B2)

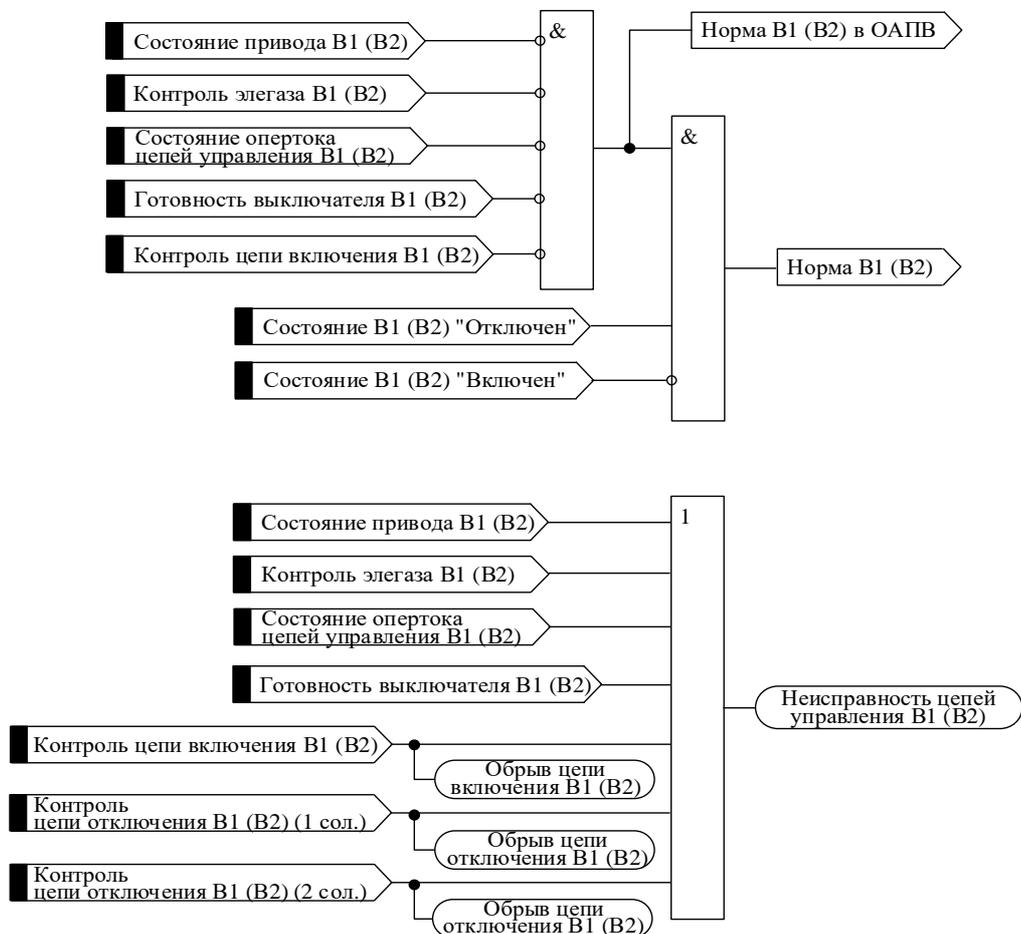
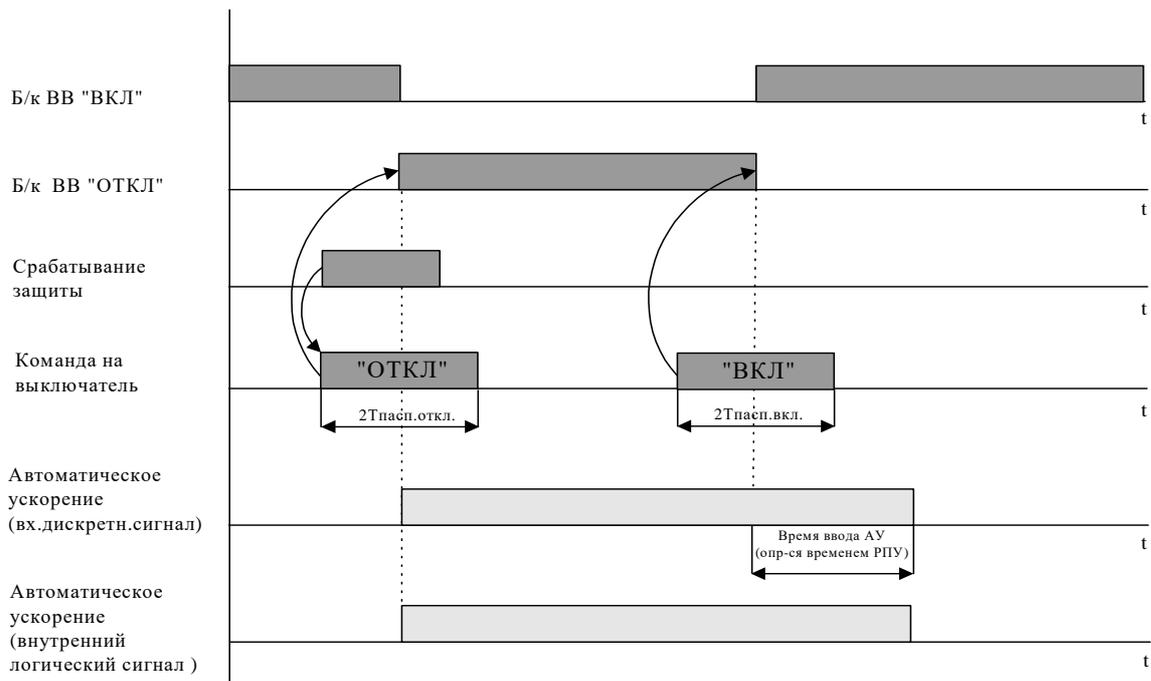
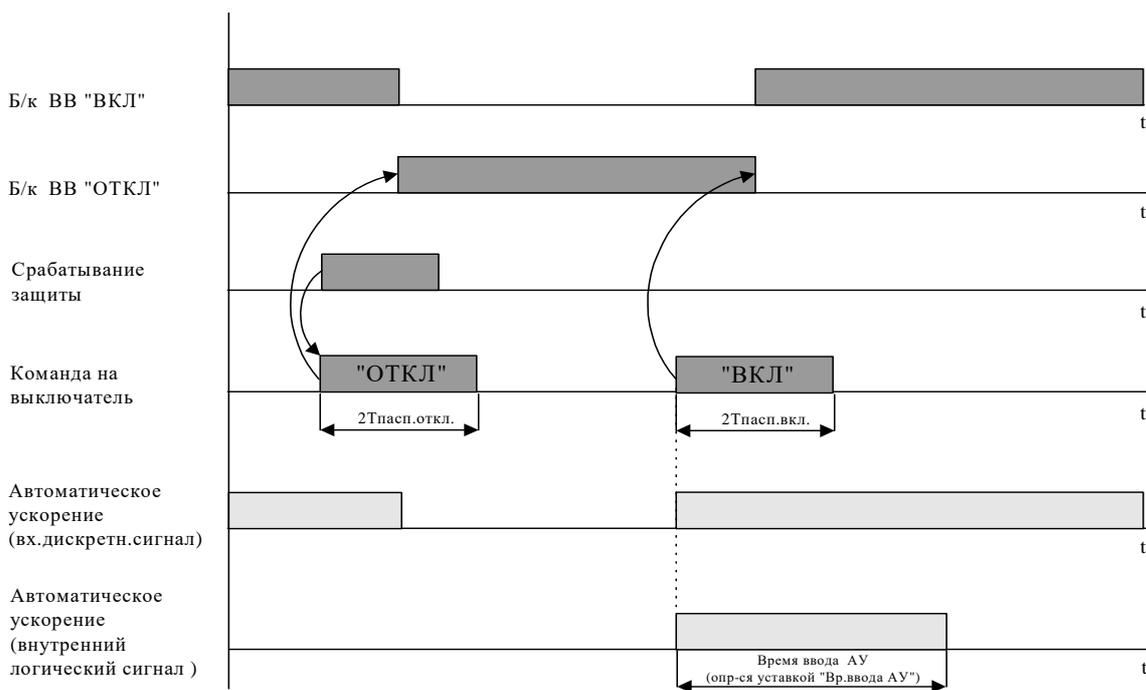


Рисунок 1.3.36 – Продолжение

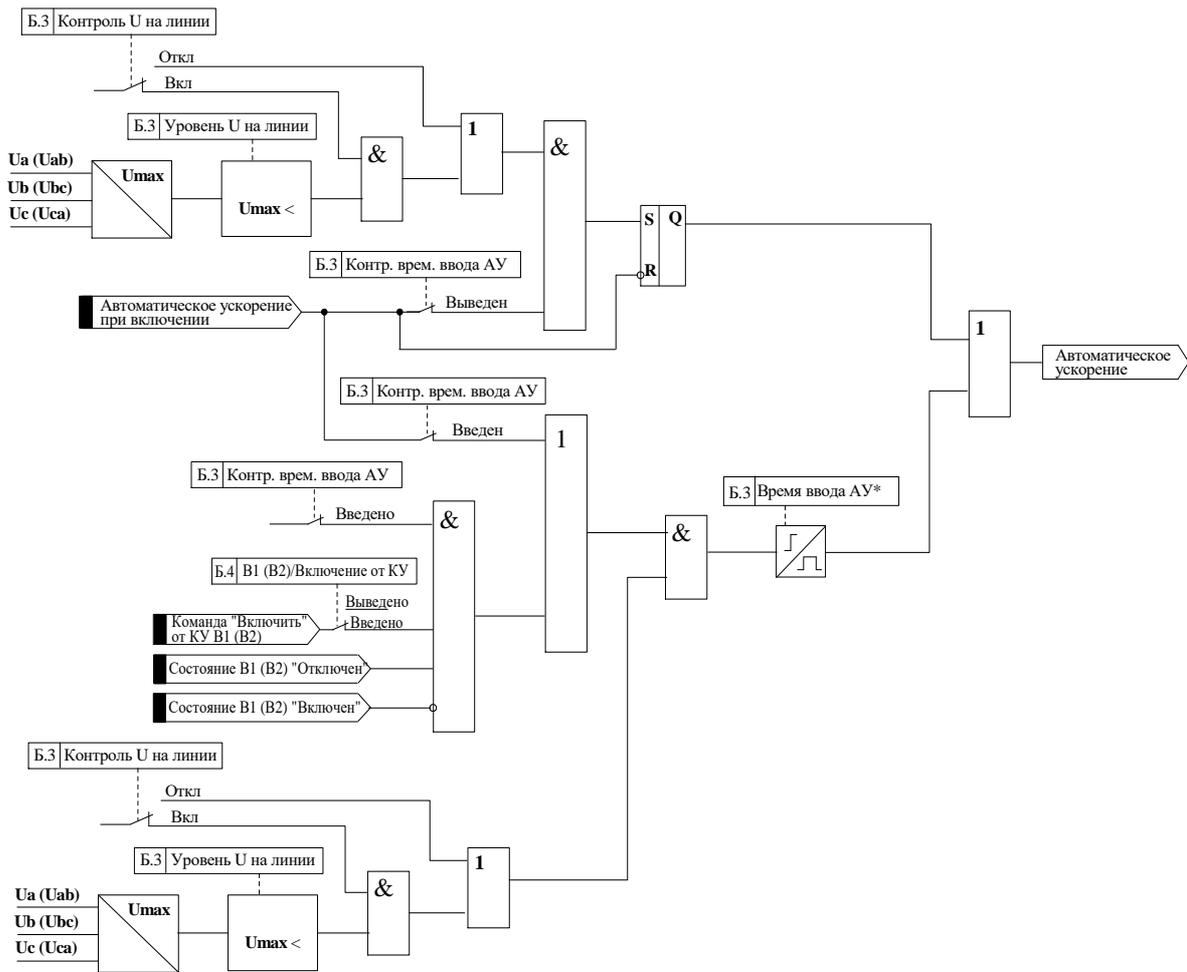


а) "Контр. врем. ввода АУ" выведен



б) "Контр. врем. ввода АУ" введен

Рисунок 1.3.37 - Временная циклограмма формирования сигнала "Автоматическое ускорение"



Ua,b,c - фазные напряжения линии (или Uab, bc, ca - в зависимости от выбранного рабочего напряжения в уставках "Настойки 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 1.3.38 – Функциональная схема формирования внутреннего логического сигнала "Автоматическое ускорение"

### 1.3.13 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 - 4-й ступени ДЗ (выбирается уставкой "Телеускорение" в ступени ДЗ) или 1-й - 4-й направленной ступени ТЗНП (выбирается уставкой "Телеускорение" в ступени ТЗНП) и производится отключение выключателей с пуском БАПВ. В неполнофазном режиме в цикле ОАПВ (рисунок 1.3.22) предусмотрено отключение трех фаз линии по приему команды №2 без контроля пусковых органов защит (задается уставкой в ОАПВ) с возможностью пуска АПВ (разрешение в уставках АПВ).

По приему команды № 3 проверяется наличие пуска 1-й - 4-й ступени ДЗ (выбирается уставкой "Телеускорение" в ступени ДЗ) или 1-й - 4-й направленной ступени ТЗНП (выбирается уставкой "Телеускорение" в ступени ТЗНП) и производится отключение выключателей с пуском БАПВ или ОАПВ (разрешение в уставках АПВ).

По приему команды № 14 ускоряется направленная 3-я – 5-я ступень ТЗНП (выбирается уставкой "Телеускорение" в ступени ТЗНП) с пуском БАПВ или ОАПВ (разрешение в уставках АПВ).

Для реализации ускорения 3-ей, 4-ой ступени ДЗ МФ командой №2 и командой №3, ускорения 3-ей, 4-ой ступени ТЗНП командами №2, №3, №14 предусмотрены соответствующие уставки "Прием команд Т.У." (таблица Б.3 приложения Б).

Длительность приема каждой команды задается в программе настройки логики.

Пуск команды № 1 производится по срабатыванию защиты от неполнофазного режима и по работе УРОВ. Реализованы выходы срабатывания соответствующих ступеней ДЗ, ТЗНП с А.У., которые с помощью программы настройки логики возможно использовать для формирования команды № 1.

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

Пуск команды № 3 производится по срабатыванию защит линии на пофазное отключение ВВ. Формирование команды № 3 отображено на функциональной схеме формирования команд пофазного отключения ВВ (рисунок 1.3.21).

Пуск команды № 14 производится от пускового органа направленной 3-й, 4-й, 5-й ступени ТЗНП (задается уставкой "Пуск телеускорения" в ступени ТЗНП). Снимается команда №14 по возврату пускового органа соответствующей ступени ТЗНП.

Длительность выходных сигналов "Команда №1", "Команда №2", "Команда №3" задается в программе настройки логики.

На базе пускового органа 5-ой ступени ТЗНП или 4-ой ступени ТЗНП (если 5-ая ступень не используется) 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 1.3.39. Уставки телеускорения указаны в таблице Б.3 приложения Б.

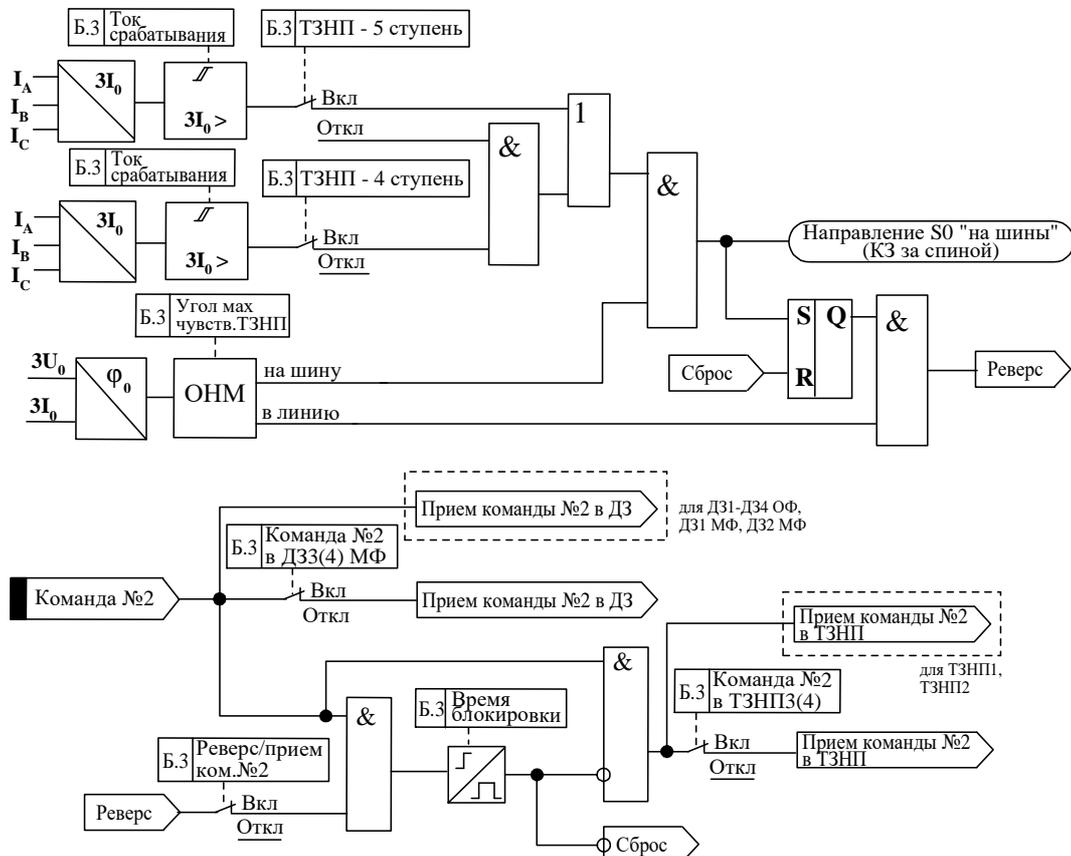


Рисунок 1.3.39 – Функциональная схема формирования сигналов приема/пуска телеускорения

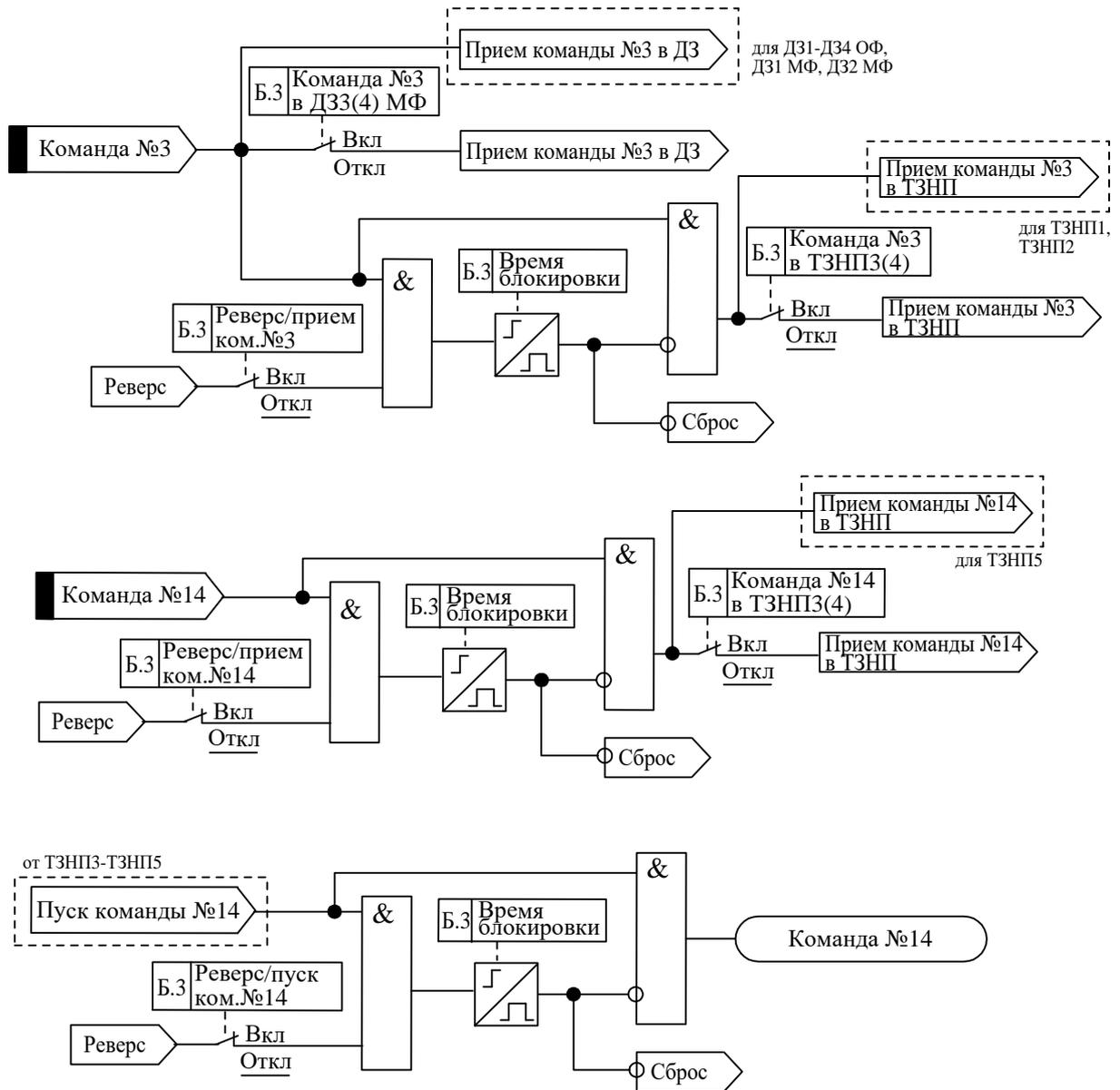


Рисунок 1.3.39 – Продолжение

**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	Процессорный модуль
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь. Количество двухполярных аналоговых входов - 32. Разрядность – 16	Модуль MSM
ФМ	Формирователь магистрали	
ЭНЗУ	Емкость – 2 Мбайт	
USB-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 – 50 Вт	Клавиатура
КР	Клавиатура. Количество клавиш – 13 шт.	
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 твердотельные коммутаторы дискретных выходных сигналов постоянного тока 24 - 242 В, 1А	
БЭК	Гальванически развязанные силовые твердотельные 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.

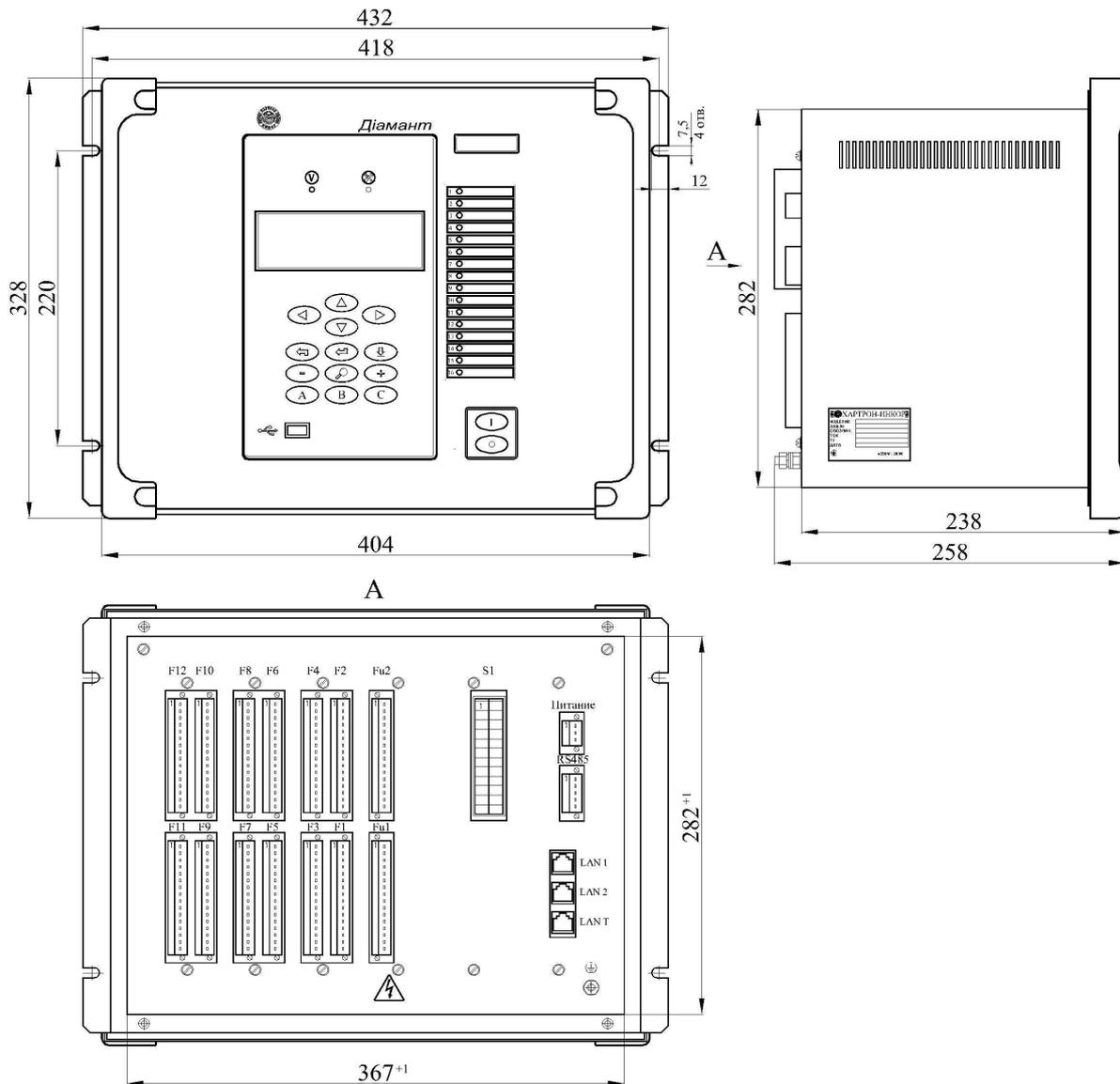
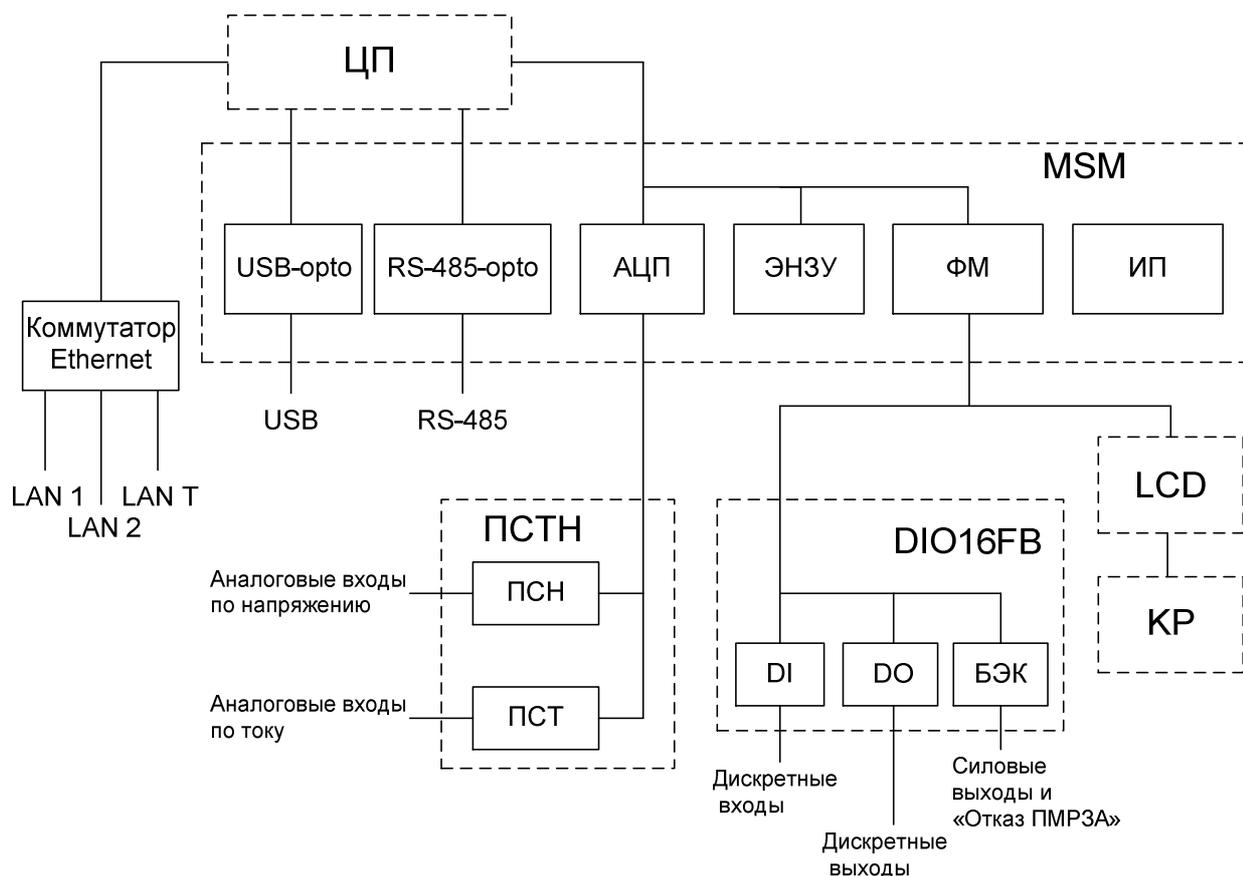


Рисунок 1.5.1 – Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА

В корпусе устанавливаются модули MSM, ПСТН, DIO16FB. На переднюю панель выведен разъем канала USB (для подключения 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 разъем для подключения к сети Ethernet.

Структурная схема ПМ РЗА приведена на рисунке 1.5.2.



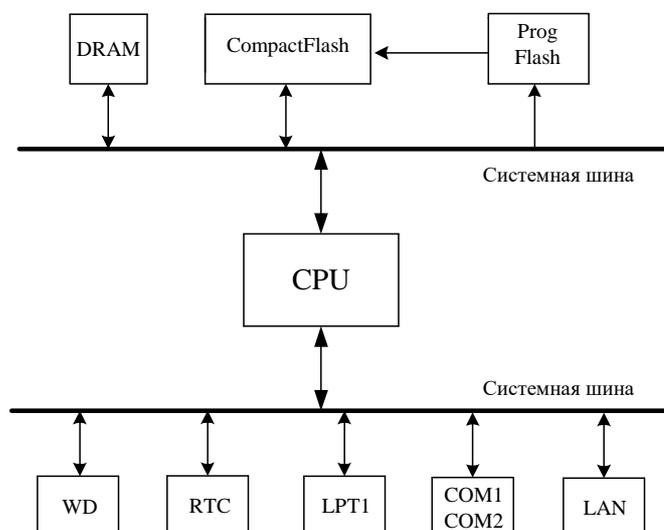
ЦП	– центральный процессор
LCD	– модуль LCD (матричный жидкокристаллический индикатор, светодиодные индикаторы)
КР	– клавиатура
АЦП	– аналого-цифровой преобразователь
ПСН	– преобразователь сигналов напряжения
ПСТ	– преобразователь сигналов тока
ЭНЗУ	– энергонезависимое запоминающее устройство
ФМ	– формирователь магистрали
DI	– блок гальванически развязанных дискретных входов
БЭК	– блок гальванически развязанных силовых твердотельных коммутаторов и реле "Отказ ПМ РЗА"
DO	– блок гальванически развязанных твердотельных коммутаторов дискретных выходных сигналов
USB-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 ПК с сервисным ПО.

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.

### 1.5.3 Модуль MSM

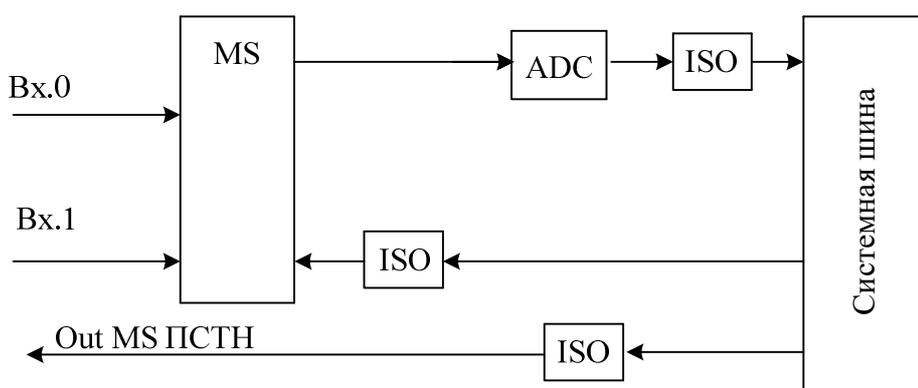
1.5.3.1 В состав модуля MSM входят следующие узлы:

- 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 питания );

- внутренних отказах устройств ПМ РЗА по результатам непрерывного самоконтроля (красный светодиод ненормы );

- 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 магистральной линии 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 магистральной линии 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.

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

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;
- месяц, год изготовления;
- номинальный ток, напряжение и потребляемая мощность.

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

Ящик упаковочный ПМ РЗА опломбирован пломбой (печатью) БТК и имеет следующие надписи:

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

### **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 отверстиями перед включением снять с корпуса (снизу и сверху) защитные плёнки, закрывающие вентиляционные отверстия.

#### 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

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

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.

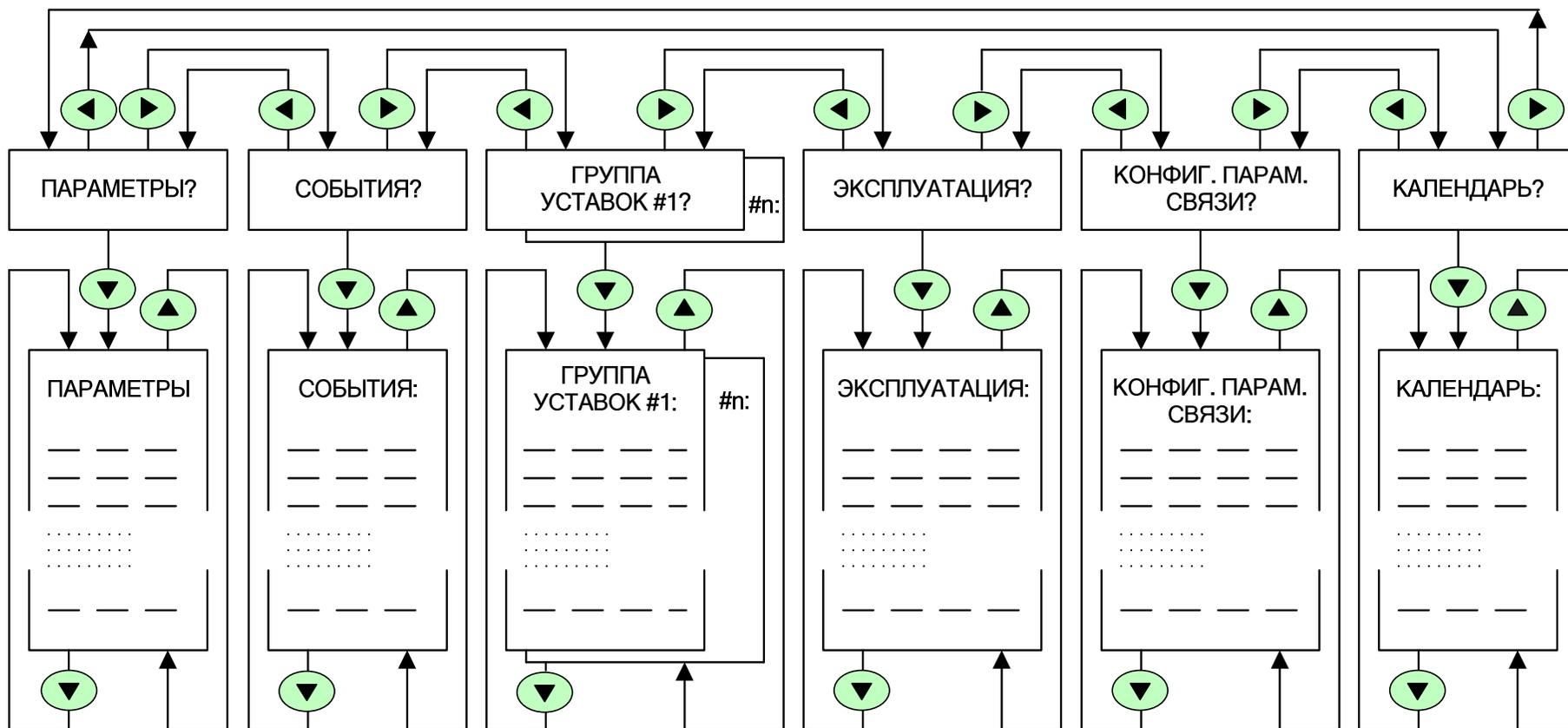
Для контроля состояния аппаратуры ПМ РЗА предназначены индикаторы:

-  – 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.4 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 приведен 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 таблице В.10 приложения 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 светодиода 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.

Многочисленное 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.

При индикации на ЖКИ типа КЗ можно включить режим отображения значения активной составляющей сопротивления петли КЗ, нажав клавишу масштаба  (рисунок 2.4г). Для выбора режима с отображением значения реактивной составляющей сопротивления петли КЗ необходимо еще раз нажать клавишу масштаба  (рисунок 2.4д).

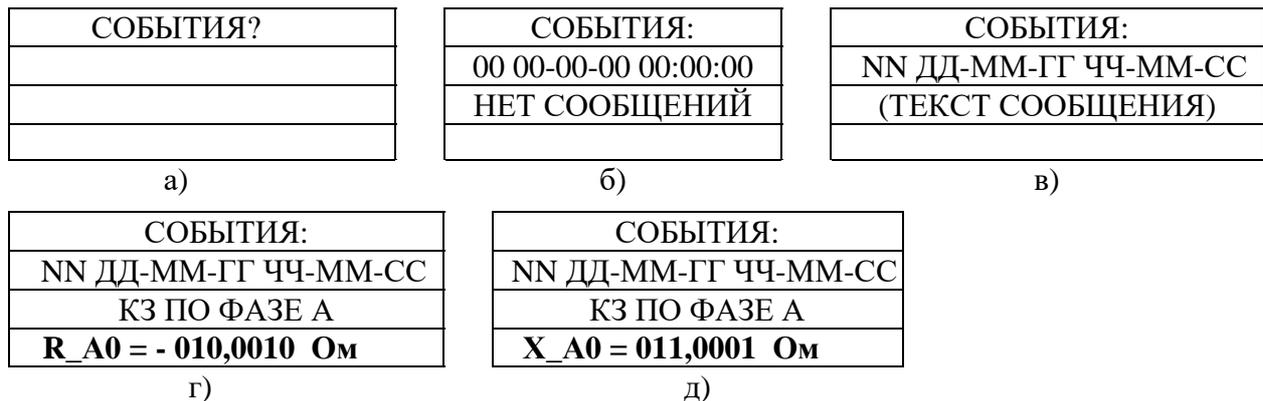


Рисунок 2.4 - Примеры экранов при работе в меню "СОБЫТИЯ ?"

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 хранятся **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, ступени 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, ступени защиты или автоматики нажать клавишу  и клавишу вниз  или вверх  для выбора следующей защиты, ступени 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.5 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:
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

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:	...	КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
ДИСКРЕТЫ ОБЩИЙ ОПРОС	...	ДИСКРЕТЫ ОБЩИЙ ОПРОС
FUN 36 INF 160 – 175	...	FUN 37 INF 160 – 175
-----		-----

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

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_L020	
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\_L020 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".

### 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 работо-

способности 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 (110 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, и инструмент по замене устройств из состава ПМ РЗА представлены в таблице А.2 приложения А.

3.3.4 Выполнение регулировочных работ на ПМ РЗА при техническом обслуживании не предусматривается.

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 о неисправности на ЖКИ и занести его в журнал.

Возможную причину отказа ПМ РЗА «Диамант» 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 «ДИАМАНТ» 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 "Диамант".

3.4.3 Включить питание ПМ РЗА "Диамант".

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 "Диамант".

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 "Диамант"

Для перехода в меню начальных установок программного обеспечения при включении питания ПМ РЗА "Диамант" 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/с<sup>2</sup> (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 взаимосогласованной с эксплуатирующей организацией цене.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

АПВ	- автоматическое повторное включение
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 электронных коммутаторов
ВВ	- высоковольтный выключатель
ВЛ	- воздушная линия
ДЗ	- дистанционная защита
ДЗШ	- дифференциальная защита шин
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор
ЗК	- зона "качаний"
ЗНР	- защита от неполнофазного режима
ИП	- источник питания
ИПФ	- избиратель поврежденной фазы
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
НПФР	- неполнофазный режим
НТД	- нормативно – техническая документация
ОАПВ	- однофазное автоматическое повторное включение
ОНМ	- орган направления мощности
ОТ	- оперативный ток
ОУ	- оперативное ускорение
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
ТУ	- телеускорение
УРОВ	- устройство резервирования отказа выключателя

ЦП	- центральный процессор
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
PRP	- parallel redundancy protocol

**Приложение А**  
(обязательное)

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПМ РЗА**

Таблица А.1 - Перечень инструмента 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 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. Отвертка крестообразная</p>

**Примечания**

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

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

Подключить входные токовые цепи и включить первичное питание ПМ РЗА.

3 Для исключения выхода из строя микросхем от статического электричества необходимо соблюдать все требования по мерам защиты полупроводниковых приборов и интегральных микросхем от статического электричества по ОСТ 92-1615-2013.

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

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

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 Перезагрузку 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 Перезагрузку 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 Перезагрузку 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	
		вторичные	первичные
<b>ПАРАМЕТРЫ ВТ/ПЕРВ В1</b>			
Ia	Ток фазы А В1	А	КА
Ib	Ток фазы В В1	А	КА
Ic	Ток фазы С В1	А	КА
<b>ПАРАМЕТРЫ ВТ/ПЕРВ В2</b>			
Ia	Ток фазы А В2	А	КА
Ib	Ток фазы В В2	А	КА
Ic	Ток фазы С В2	А	КА
<b>СУММАР ТОК ВТОР/ПЕРВ</b>			
Ia	Суммарный ток фазы А	А	КА
Ib	Суммарный ток фазы В	А	КА
Ic	Суммарный ток фазы С	А	КА
3I0	Ток 3I0	А	КА
<b>ПАРАМЕТРЫ ВТОР/ПЕРВ</b>			
Ua	Напряжение фазы А	В	КВ
Ub	Напряжение фазы В	В	КВ
Uc	Напряжение фазы С	В	КВ
Uab	Линейное напряжение АВ	В	КВ
Ubc	Линейное напряжение ВС	В	КВ
Uca	Линейное напряжение СА	В	КВ
P	Активная мощность	ВТ	МВТ
Q	Реактивная мощность	ВАР	МВАР
<b>ПАРАМЕТРЫ ВТОР.</b>			
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	
<b>НАПР. 3U0 ВТОР.</b>			
ПО ФАЗНЫМ	Расчетное значение 3U0 (1-я гармоника)	В	
ПО СУМ. ГАР.	Суммарный гармонический сигнал	В	
3-Я ГАР.	3-я гармоника 3U0	В	
<b>НАПР. ОТКР. ТРЕУГ. ВТОР</b>			
Uf	Напряжение Uf "разомкнутого треугольника"	В	
Uu	Напряжение Uu "разомкнутого треугольника"	В	
3U0	Измеренное значение 3U0 (1-я гармоника)	В	
<b>ПАРАМ. ТН ОТБОРА В1</b>			
Us	Напряжение отбора В1	В	
УГОЛ СИНХР. ОТБОР.РАСЧЕТН.	Угол синхронизма ТН отбора В1 *)	ГРАД	

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра	Размерность	
		вторичные	первичные
<b>ПАРАМ. ТН ОТБОРА В2</b>			
Us	Напряжение отбора В2	В	
УГОЛ СИНХР. ОТБОР.РАСЧЕТН.	Угол синхронизма ТН отбора В2 *)	ГРАД	
<b>ПАРАМЕТРЫ ШИН В1</b>			
Ушин	Напряжение шин В1	В	
3U0 шин	Напряжение 3U0 шин В1	В	
УГ. СИНХ.	Угол синхронизма шин В1 **)	ГРАД	
<b>ПАРАМЕТРЫ ШИН В2</b>			
Ушин	Напряжение шин В2	В	
3U0 шин	Напряжение 3U0 шин В2	В	
УГ. СИНХ.	Угол синхронизма шин В2 **)	ГРАД	
<b>ЧАСТОТА</b>			
ЧАСТОТА	Частота в сети	Гц	
<b>ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ</b>			
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 6 7 33 - - - - - 41 - - - - -	Состояние дискретных входов 33 ÷ 40; ***) 41 ÷ 48	-	-
<b>ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ</b>			
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 - - - - - 25 - - - - -	Состояние дискретных выходов 17 ÷ 24 ***) 25 ÷ 32	-	-
0 1 2 3 33 - - - - 41 - - - -	Состояние дискретных выходов 33 ÷ 36 ***) 41 ÷ 44	-	-
<b>GOOSE ВХОДЫ</b>			
0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - 9 - - - - -	Состояние GOOSE входов: 1 - 8 9 - 16	-	-
<b>GOOSE ВЫХОДЫ</b>			
0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - 9 - - - - -	Состояние GOOSE выходов: 1 - 8 9 - 16	-	-

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра	Размерность	
<b>MMS ВХОДЫ</b>			
0 1 2 3 4 5 6 7	Состояние цифровых входов:	-	-
1 - - - - -	1 - 8		
9 - - - - -	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 ТЗНП1	Сработала 1 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП2	Сработала 2 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП3	Сработала 3 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП4	Сработала 4 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП5	Сработала 5 – 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 ДЗ3 МФ	Сработала 3 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ4 МФ	Сработала 4 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ5 МФ	Сработала 5 – 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 ДЗ3 ОФ	Сработала 3 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ4 ОФ	Сработала 4 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ5 ОФ	Сработала 5 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА МТЗ1	Сработала 1 – я ступень МТЗ
СРАБОТАЛА МТЗ2	Сработала 2 – я ступень МТЗ
СРАБОТАЛА МТЗ3	Сработала 3 – я ступень МТЗ
СРАБОТАЛА ЗНР	Сработала защита от неполнофазного режима
ВНЕШ. ОТКЛЮЧЕНИЕ В1	Отключение В1 от внешней защиты
ВНЕШ. ОТКЛЮЧЕНИЕ В2	Отключение В2 от внешней защиты
ОТКЛ. ОТ Б/ЗАЩИТ	Срабатывание внешней быстродействующей защиты на отключение
ОТКЛ. ПУСК БАПВ В1, В2	Пуск БАПВ от внешнего сигнала Пуск БАПВ В1, В2
ОТКЛЮЧ. В1 ПО УРОВ	Отключение В1 от внешнего УРОВ В1
ОТКЛЮЧ. В2 ПО УРОВ	Отключение В2 от внешнего УРОВ В2
СРАБОТАЛ ИПФ Ф.А	Сработал избиратель поврежденной фазы, повреждение фазы А
СРАБОТАЛ ИПФ Ф.В	Сработал избиратель поврежденной фазы, повреждение фазы В
СРАБОТАЛ ИПФ Ф.С	Сработал избиратель поврежденной фазы, повреждение фазы С
РАБОТА УРОВ Ф.А В1 (В2)	После выдачи пофазной команды отключения по работе защит ф. А В1 (В2) не отключилась, реализована функция пофазного УРОВ
РАБОТА УРОВ Ф.В В1 (В2)	После выдачи пофазной команды отключения по работе защит ф. В В1 (В2) не отключилась, реализована функция пофазного УРОВ
РАБОТА УРОВ Ф.С В1 (В2)	После выдачи пофазной команды отключения по работе защит ф. С В1 (В2) не отключилась, реализована функция пофазного УРОВ
ПУСК УРОВ В1 (В2)	После срабатывания защиты на отключение В1 (В2) или по внешнему сигналу «Отключение В1 (В2) по УРОВ», работающему на "Пуск УРОВ", и наличие тока УРОВ В1 (В2) запустилась функция УРОВ В1 (В2)

Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
РАБОТА УРОВ В1 (В2)	После срабатывания защиты В1 (В2) не отключился командой отключения, реализована функция УРОВ В1 (В2)
ПУСК ОАПВ Ф.А В1 (В2)	После отключения ф.А В1 (В2) защитой запустилось ОАПВ ф.А В1 (В2), начался отсчет бестоковой паузы
ПУСК ОАПВ Ф.В В1 (В2)	После отключения ф.В В1 (В2) защитой запустилось ОАПВ ф.В В1 (В2), начался отсчет бестоковой паузы
ПУСК ОАПВ Ф.С В1 (В2)	После отключения ф.С В1 (В2) защитой запустилось ОАПВ ф.С В1 (В2), начался отсчет бестоковой паузы
РАБОТА ОАПВ Ф.А В1 (В2)	После истечения времени действия ОАПВ выдана команды включения ф.А В1 (В2)
РАБОТА ОАПВ Ф.В В1 (В2)	После истечения времени действия ОАПВ выдана команды включения ф.В В1 (В2)
РАБОТА ОАПВ Ф.С В1 (В2)	После истечения времени действия ОАПВ выдана команды включения ф.С В1 (В2)
ЗАПРЕТ ОАПВ В1 (В2)	Запрет ОАПВ В1 (В2 В1 (В2)), при возникновении повреждений на неотключенных фазах в неполнофазном режиме во время бестоковой паузы ОАПВ, после ручного включения В1 (В2) (до истечения времени блокировки при включении В1 (В2)), по входному сигналу "ЗАПРЕТ ОАПВ В1 (В2)", при неисправном В1 (В2) (неготовность В1 (В2), неисправность цепей оперативного тока, ненорма давления элегаза, обрыв цепи солеоида включения, неготовность привода, при отключенном выключателе или выводе выключателя в ремонт на момент истечения бестоковой паузы ОАПВ В1 (В2)
УСПЕШНОЕ ОАПВ В1 (В2)	После ОАПВ В1 (В2) в течение времени блокировки В1 (В2) не был отключен защитой
НЕУСПЕШНОЕ ОАПВ В1 (В2)	После ОАПВ В1 (В2) в течение времени блокировки В1 (В2) был отключен защитой
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)

## Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
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 КОНТ	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)
ЗАПРЕТ БАПВ В1 (В2)	Запрет пуска БАПВ В1 (В2) после неуспешного, по УРОВ В2 (В1), по приему команды №1, после ручного включения В1 (В2) (до истечения времени блокировки при включении В1 (В2)), по входному сигналу "ЗАПРЕТ БАПВ В1 (В2)", по входному сигналу "ПОДРЫВ БАПВ В1 (В2)" 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 времени блокировки В1 (В2) не был отключен защитой
НЕУСПЕШНОЕ АПВ В1 (В2)	После АПВ В1 (В2) в течение 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)

Сообщение на ЖКИ	Содержание
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 ПРИВ.	Подрыв АПВ В1 (В2) по неготовности привода (отсутствию первого высшего 16,5 атм. давления) на момент истечения времени действия АПВ В1 (В2)
ЗАПРЕТ АПВ В1 (В2)	Запрет пуска АПВ В1 (В2) после неуспешного, по УРОВ В2 (В1), по приему команды №1, 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)
ПРИЕМ КОМАНДЫ №1	По каналам телемеханики принята команда №1
ПРИЕМ КОМАНДЫ №2	По каналам телемеханики принята команда №2
ПРИЕМ КОМАНДЫ №3	По каналам телемеханики принята команда №3
ПРИЕМ КОМАНДЫ №14	По каналам телемеханики принята команда №14
ПУСК КОМАНДЫ №1	По каналам телемеханики выдана команда №1
ПУСК КОМАНДЫ №2	По каналам телемеханики выдана команда №2
ПУСК КОМАНДЫ №3	По каналам телемеханики выдана команда №3
ПУСК КОМАНДЫ №14	По каналам телемеханики выдана команда №14
Б / К В1 (В2) НЕИСПРАВНЫ	Состояние блок-контактов В1 (В2) в статическом режиме
ПРИВОД В1 (В2) НЕ ГОТОВ	Принят сигнал из схемы управления В1 (В2) о неготовности привода (давление ниже 16.5 атм.)
НЕТ ОПЕР. ТОКА В1 (В2)	Принят сигнал из схемы управления В1 (В2) о отсутствии оперативного тока
НЕНОРМА ЭЛЕГАЗА В1 (В2)	Принят сигнал из схемы управления В1 (В2) о ненорме давления элегаза
НЕГОТОВНОСТЬ В1 (В2)	Принят сигнал из схемы управления В1 (В2) о неготовности выключателя

## Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
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
НОРМА В1 (В2)	Состояние В1 (В2) (привод, оперативный ток, давление элегаза, цепь соленоида включения, готовность выключателя) – норма
Ф.А В1 (В2) ОТКЛ.ЗАЩИТОЙ	Отключение ф.А В1 (В2) после выдачи пофазной команды отключения по работе защит
Ф.В В1 (В2) ОТКЛ.ЗАЩИТОЙ	Отключение ф.В В1 (В2) после выдачи пофазной команды отключения по работе защит
Ф.С В1 (В2) ОТКЛ.ЗАЩИТОЙ	Отключение ф.С В1 (В2) после выдачи пофазной команды отключения по работе защит
В1 (В2) ОТКЛ. ЗАЩИТОЙ	В1 (В2) отключается по срабатыванию защит или автоматики
В1 (В2) ОТКЛ. САМОПРОИЗВ.	В1 (В2) отключился самопроизвольно
В1 (В2) ОТКЛЮЧАЕТСЯ КУ	В1 (В2) отключается ключом управления
Б/К В1 (В2) НЕ ОТКЛ.	Блок-контакты В1 (В2) не отключились после команды "ОТКЛЮЧИТЬ"
В1 (В2) ВКЛ. САМОПРОИЗВ.	В1 (В2) включился самопроизвольно
В1 (В2) ВКЛЮЧАЕТСЯ КУ	В1 (В2) включается ключом управления
Б/К В1 (В2) НЕ ВКЛЮЧИЛИСЬ	Блок-контакты В1 (В2) не включились после команды "ВКЛЮЧИТЬ"
ЗАПРЕТ ВКЛЮЧЕНИЯ В1 (В2)	Запрет включения неисправного В1 (В2)
ВВ ВКЛЮЧАЕТСЯ КУ 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
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 ВЫВЕДЕН СИММЕТР. ПАРАМЕТРОВ	Контроль цепей напряжения симметричных параметров выведен
КЦН ВВЕДЕН СИММЕТР. ПАРАМЕТРОВ	Контроль цепей напряжения симметричных параметров введен
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

Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
КЦН ВЫВЕДЕН ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Контроль цепей напряжения "звезда-треугольник" выведен из работы
НЕИСПР. ЦЕПИ ЗU0	Неисправность цепи ЗU0 (обрыв или повышение уровня)
НОРМА ЦЕПИ ЗU0	Норма уровня ЗU0
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 ИПФ ЗАДАНЫ НЕКОРРЕКТНО	Нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ИПФ (см. пункт 1.3.8 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)
КООРДИН. ВЕРШИН ИПФ ЗАДАНЫ КОРРЕКТНО	Не нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ИПФ (см. пункт 1.3.8 настоящего РЭ)
СФОРМИРОВАН КАДР РАП	Сформирован кадр регистрации аварийных параметров
НЕПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛ. ВЫХ. РЕГ. ДЛЯ МИГ. ИНД.	Ошибка в назначении логических выходов индикации состояния ВВ на силовые выходы (ВЫХОД 33 - 36, 41 - 44). Необходимо переназначить на любые слаботочные выходы (ВЫХОД 1 - 32), 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
ВВЕДЕНА n ГР.УСТАВОК	Активизирована группа уставок <i>n</i> ( <i>n</i> принимает значения от 1 до 4)
ИЗМЕН. УСТАВКИ <i>n</i> ГР.	Произведена запись уставок в группе <i>n</i> ( <i>n</i> принимает значения от 1 до 4)
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	КЗ фазы А на землю
КЗ ПО ФАЗЕ В	КЗ фазы В на землю
КЗ ПО ФАЗЕ С	КЗ фазы 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

## Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
$R_{\{mkz\}} = \{\text{знак}\}\{\text{знач.}\}\{\text{разм.}\}^{*})$	Активная составляющая сопротивления соответствующей петли КЗ: $\{mkz\}$ – тип КЗ (А0, В0, С0, АВ, ВС, СА, АВС); $\{\text{знак}\}$ – знак сопротивления; $\{\text{знач.}\}$ – значение сопротивления; $\{\text{разм.}\}$ – физическая размерность сопротивления
$X_{\{mkz\}} = \{\text{знак}\}\{\text{знач.}\}\{\text{разм.}\}^{*})$	Реактивная составляющая сопротивления соответствующей петли КЗ: $\{mkz\}$ – тип КЗ (А0, В0, С0, АВ, ВС, СА, АВС); $\{\text{знак}\}$ – знак сопротивления; $\{\text{знач.}\}$ – значение сопротивления; $\{\text{разм.}\}$ – физическая размерность сопротивления
*) отображается в четвертой строке ЖКИ (пункт 2.3.2 настоящего руководства)	

Таблица Б.3 – Уставки защит и автоматики

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Уставка времени ввода автоматического ускорения</b>				
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	1	Уровень максимального фазного / линейного напряжения, соответствующий отсутствию напряжения на линии
<b>Дистанционная защита от междуфазных КЗ</b>				
ДЗ МФ – 1 (2,3,4,5) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ДЗ от междуфазных КЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛОК.НЕПОЛНОФАЗ.РЕЖ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
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

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Дистанционная защита от междуфазных КЗ</b>				
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	$\pm 200$	0,0001	Координата R вершины 3
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	$\pm 200$	0,0001	Координата jX вершины 3
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	$\pm 200$	0,0001	Координата R вершины 4
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	$\pm 200$	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
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
<b>Дистанционная защита от однофазных КЗ</b>				
КОЭФ.КОМПЕНСАЦИИ I0	-	0 – 10	0,001	Устанавливается значение коэффициента коррекции тока нулевой последовательности, рассчитанное для ДЗ от однофазных КЗ
ДЗ ОФ – 1 (2,3,4,5) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ДЗ от однофазных КЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛОК.НЕПОЛНОФАЗ.РЕЖ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
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	$\pm 200$	0,0001	Координата R вершины 1
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	$\pm 200$	0,0001	Координата jX вершины 1
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	$\pm 200$	0,0001	Координата R вершины 2
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	$\pm 200$	0,0001	Координата jX вершины 2

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Дистанционная защита от однофазных КЗ</b>				
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
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
<b>Оперативный вывод дистанционной защиты</b>				
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 МФ 3 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ МФ 4 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ МФ 5 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"
ДЗ ОФ 3 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ ОФ 4 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ ОФ 5 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Избиратель поврежденной фазы</b>				
КОЭФ.КОМПЕНС. Ю ИПФ	-	0 – 10	0,001	Устанавливается значение коэффициента коррекции тока нулевой последовательности, рассчитанное для ИПФ
ТИП СХЕМЫ ИПФ	-	"ИЛИ" "И"	-	Выбор типа схемы работы ступеней ИПФ
ИПФ – 1 (2) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ИПФ
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. R – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 4
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 4
<b>Токовая защита нулевой последовательности</b>				
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 3Й ГАРМ" "ПО 3U0"	-	Выбор критерия обрыва измерительных цепей напряжения

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токовая защита нулевой последовательности</b>				
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 3U0
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 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 "Неи-правность цепи 3U0"
ТЗНП – 1 (2,3,4,5) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ТЗНП
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛОК.НЕПОЛНОФАЗ.РЕЖ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
НАПРАВЛЕННОСТЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод направленности ступени
НАПРАВ. МОЩНОСТИ	-	"НА ШИНУ" "В ЛИНИЮ"	-	Выбор направления на шину или в линию для направленной ступени

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токовая защита нулевой последовательности</b>				
БЛОКИРОВКА ПО НАПРЯЖ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки работы ступени при неисправности цепи ЗУо
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)
ВЫВОД ОНМ ПРИ НПФР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"		Вывод направленности при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по току 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 для направленной 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
<b>Оперативный вывод токовых защит</b>				
ОПЕРАТ. ВЫВОД ТОК.ЗАЩ	-	-	-	-
ТЗНП 1 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Оперативный вывод токовых защит</b>				
ТЗНП 2 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 3 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 4 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 5 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
<b>Максимальная токовая защита</b>				
МТЗ – 1 (2,3) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени МТЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛОК.НЕПОЛНОФАЗ.РЕЖ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
БЛОК. ПРИ НОРМЕ ЦЕП. U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени 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 ступени
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении
<b>Токвая отсечка</b>				
ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод токовой отсечки
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия защиты на отключение/сигнал
БЛОК.НЕПОЛНОФАЗ.РЕЖ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки защиты при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по фазному току
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки срабатывания

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Защита от неполнофазного режима</b>				
ЗНР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод защиты от неполнофазного режима
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия защиты на отключение/сигнал
БЛОК.НЕПОЛНОФАЗ.РЕЖ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки защиты при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по фазному току
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки защиты
ВР.ВЫДЕРЖКИ ПРИ НПФР	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки защиты при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
<b>Внешние защиты</b>				
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. ОТ Б/ЗАЩИТ	-	"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
<b>Устройство резервирования отказа выключателя</b>				
УРОВ В1 3Ф	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции трехфазного 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 разрешения на выдачу повторной команды "ОТКЛ" по УРОВ В1

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Устройство резервирования отказа выключателя</b>				
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" "РАЗОМКНУТ"	-	Устанавливается состояние контакта, определяющее уровень сигнала от РПВ
УРОВ В2 3Ф	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции трехфазного УРОВ В2
УСТ. ПО ФАЗН. ТОКУ	А	0,02 – 100	0,01	Порог срабатывания по току В2
ВЫДЕРЖКА УРОВ	СЕК	0,01 – 1	0,01	Интервал до выдачи сигнала "Работа УРОВ в схему ДЗШ"
ВЫДАЧА П/К	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод разрешения на выдачу повторной команды "ОТКЛ" по 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
УРОВ В1 1Ф	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции однофазного УРОВ В1
УСТ. ПО ФАЗН. ТОКУ	А	0,02 – 100	0,01	Порог срабатывания по току В1
УРОВ В2 1Ф	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции однофазного УРОВ В2
УСТ. ПО ФАЗН. ТОКУ	А	0,02 – 100	0,01	Порог срабатывания по току В2
<b>Контроль цепей напряжения</b>				
ВР. ВЫДЕРЖКИ СИГН. КЦН	СЕК	0 - 10	0,01	Время задержки выдачи сигнализации «Обрыв цепей напряжения»

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Контроль цепей напряжения</b>				
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
<b>Однофазное автоматическое повторное включение</b>				
ОАПВ: РАЗРЕШЕНИЕ ОТ	-	-	-	-
ТЗНП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
ТЗНП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
ТЗНП 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
ТЗНП 4 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
ТО	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
ДЗ 1 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Однофазное автоматическое повторное включение</b>				
ДЗ 2 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
ДЗ 3 СТ.ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
ДЗ 4 СТ.ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
ДЗ 5 СТ.ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
МТЗ 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
МТЗ 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
МТЗ 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
БЫСТРОДЕЙСТВ. ЗАЩИТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод ОАПВ
УРОВЕНЬ ИФ ОТКЛ. В1	А	0,02 – 150	0,01	Устанавливается уровень тока отключенной фазы выключателя В1
УРОВЕНЬ ИФ ОТКЛ. В2	А	0,02 – 150	0,01	Устанавливается уровень тока отключенной фазы выключателя В2
КОНТРОЛЬ 3U0	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля напряжения нулевой последовательности для определения наличия несимметрии на линии
УРОВЕНЬ 3U0	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения нулевой последовательности, соответствующий наличию несимметрии
КОНТРОЛЬ 3I0	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля тока нулевой последовательности с торможением для определения наличия несимметрии на линии
УРОВЕНЬ 3I0	А	0,02 – 150	0,01	Уровень тока нулевой последовательности, соответствующий наличию несимметрии
УСТ.ТОРМОЗНОГО ТОКА	А	0,02 – 150	0,01	Ток начала торможения
КОЭФ. ТОРМОЖЕНИЯ	-	0 – 1	0,001	Коэффициент торможения

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Однофазное автоматическое повторное включение</b>				
КОНТРОЛЬ I <sub>БТ</sub>	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля максимального тока, для ограничения области срабатывания контроля ЗУ0 и ЗI0 при определении наличия несимметрии на линии, а также для ввода на самостоятельную работу ИПФ на отключенной фазе по факту выдачи команды включения по работе ОАПВ
УРОВЕНЬ I <sub>БТ</sub>	А	0,02 – 150	0,01	Уровень фазного тока, удовлетворяющего условию $I_{фmax} > I_{БТ} > I_{фmin}$
КОНТРОЛЬ I <sub>2</sub>	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля тока обратной последовательности, для ввода на самостоятельную работу ИПФ на отключенной фазе по факту выдачи команды включения по работе ОАПВ
УРОВЕНЬ I <sub>2</sub>	А	0,02 – 150	0,01	Уровень тока обратной последовательности
ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ ИПФ	СЕК	0 - 1	0,01	Время ожидания срабатывания ИПФ по факту срабатывания защиты, работающей на однофазное отключение, и наличие несимметрии на линии
ЗАДЕРЖКА ОТКЛ. 3Ф	СЕК	0 - 1	0,01	Задержка отключения трех фаз при двухфазном КЗ на землю и отказе ИПФ по одной из фаз
САМ.РАБ. ИПФ В НПФР	-	"ВСЕГДА" "НА ВРЕМЯ"	-	Выбор самостоятельной работы ИПФ на неповрежденных фазах в неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
ВР.ВВОДА ИПФ В НПФР	СЕК	0 – 10	0,01	Время, на которое вводится на самостоятельную работу ИПФ на неповрежденных фазах в неполнофазном режиме в цикле ОАПВ

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Однофазное автоматическое повторное включение</b>				
ВВОД ИПФ ПРИ ОАПВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод / вывод на самостоятельную работу ИПФ на отключенной фазе по факту выдачи команды включения по работе ОАПВ
ЗАДЕРЖ. ИПФ ПРИ ОАПВ	СЕК	0 – 1	0,01	Время задержки ввод на самостоятельную работу ИПФ на отключенной фазе по факту выдачи команды включения по работе ОАПВ
ОТКЛ. ПО К.№2 В НПФР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод / вывод разрешения отключения выключателей по приему команды №2 без контроля пусковых органов защит в неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
ВРЕМЯ ДЕЙСТВ. ОАПВ	СЕК	0,1 – 30	0,1	Время бестоковой паузы
ВРЕМЯ БЛ.ПРИ ВКЛ.ВВ	СЕК	1 – 360	1	Блокировка ОАПВ на время после включения на КЗ
АПВ ПОСЛЕ НЕУСП. ОАПВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод / вывод АПВ после неуспешного ОАПВ
ОТКЛ. СМЕЖ. ВВ ПО Б/К	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод / вывод разрешения отключения смежного ВВ в случае, если блок-контакт поврежденной фазы В1 (В2) не отключился после команды пофазного отключения при работе ОАПВ
<b>Настройки БАПВ/АПВ</b>				
НАСТРОЙКИ БАПВ/АПВ	-	-	-	-
РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ	-	"ФАЗНОЕ" "ЛИНЕЙНОЕ"	-	Устанавливается тип рабочего напряжения
НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖ.	В	1 – 200	0,01	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)

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Настройки БАПВ/АПВ</b>				
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 ОТБОРА	-	UA / UAB UB / UBC UC / UCA	-	Выбор схемы подключения ТН отбора
УГОЛ СИНХР. ТН1 ОТБОРА	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 ОТБОРА» в меню «Эксплуатация» задан «УСТАВКА»
УГОЛ СИНХР. ТН2 ОТБОРА	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 ОТБОРА» в меню «Эксплуатация» задан «УСТАВКА»
КОЭФ. ВОЗВР. ПО 3U0	В	0,5 – 0,95	0,01	Устанавливается коэффициент возврата по 3U0 при определении несимметрии
КОЭФ. ВОЗВР. ПО U2	В	0,5 – 0,95	0,01	Устанавливается коэффициент возврата по U2 при определении несимметрии
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

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Настройки БАПВ/АПВ</b>				
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

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Настройки БАПВ/АПВ</b>				
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
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
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
БАПВ: РАЗРЕШЕНИЕ ОТ	-	-	-	-
ТЗНП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ТЗНП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ТЗНП 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ТЗНП 4 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ТЗНП 5 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 3 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ДЗ 4 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
ДЗ 3 СТ.ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ДЗ 4 СТ.ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
МТЗ 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ПУСК БАПВ В1, В2		"ВКЛ" "ОТКЛ"		Ввод/ вывод БАПВ
БЫСТРОДЕЙСТВ. ЗАЩИТ	-	"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
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

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
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
КОНТ. НЕСИМ. НА ЛИН. В1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля наличия несимметрии на линии при БАПВ В1
УРОВЕНЬ 3U0 НА ЛИНИИ	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения нулевой последовательности, соответствующий наличию несимметрии на линии
УРОВЕНЬ U2 НА ЛИНИИ	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения обратной последовательности, соответствующий наличию несимметрии на линии
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

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
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
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 – 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах В2 и на линии при БАПВ В2 с КНН

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
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
КОНТ. НЕСИМ. НА ЛИН. В1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля наличия несимметрии на линии при БАПВ В2
УРОВЕНЬ 3U0 НА ЛИНИИ	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения нулевой последовательности, соответствующий наличию несимметрии на линии
УРОВЕНЬ U2 НА ЛИНИИ	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения обратной последовательности, соответствующий наличию несимметрии на линии
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	-	-	-	-
ТЗНП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 4 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ

Наименование параметра	Размер-ность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
ТЗНП 5 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТО	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод БАПВ
ДЗ 1 СТ.МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 2 СТ.МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 3 СТ.МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 4 СТ.МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 5 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
ДЗ 3 СТ.ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 4 СТ.ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 5 СТ.ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
САМОПРОИЗВ. ОТКЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. В1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. В2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
БЫСТРОДЕЙСТВ. ЗАЩИТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
САМ.РАБ.ИПФ В НПФР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод разрешения АПВ по факту самостоятельной работы ИПФ в неполнофазном режиме в цикле ОАПВ

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
ОТКЛ. ПО К.№2 В НПФР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод разрешения АПВ по факту отключения по приему команды №2 без контроля пусковых органов защит в неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
АПВ В НПФР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод разрешения АПВ по срабатыванию защит в неполнофазном режиме в цикле ОАПВ
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)

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
ПРЕДЕЛЬН.УГОЛ ПРИ КС	ГРАД	0 - 180	1	Предельное значение угла, начиная с которого не выполняется условие синхронизма векторов напряжений линии и шин В1
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
КОНТ. НЕСИМ. НА ЛИН. В1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля наличия несимметрии на линии при АПВ В1
УРОВЕНЬ $3U_0$ НА ЛИНИИ	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения нулевой последовательности, соответствующий наличию несимметрии на линии
КОНТ.НЕСИМ. НА ШИН.В1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля наличия несимметрии на шинах В1 при АПВ В1
УРОВЕНЬ $3U_0$ НА ШИНАХ	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения нулевой последовательности, соответствующий наличию несимметрии на шинах В1
ВРЕМЯ КОНТР. НЕСИМ. В1	СЕК	0 – 10	0,01	Время контроля несимметрии при АПВ В1

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
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
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

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
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
КОНТ. НЕСИМ. НА ЛИН. В2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля наличия несимметрии на линии при АПВ В2
УРОВЕНЬ 3U <sub>0</sub> НА ЛИНИИ	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения нулевой последовательности, соответствующий наличию несимметрии на линии
КОНТ.НЕСИМ. НА ШИН.В2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод контроля наличия несимметрии на шинах В2 при АПВ В2
УРОВЕНЬ 3U <sub>0</sub> НА ШИНАХ	В	0 – 100	0,01	Уровень напряжения нулевой последовательности, соответствующий наличию несимметрии на шинах В2
ВРЕМЯ КОНТР. НЕСИМ. В2	СЕК	0 – 10	0,01	Время контроля несимметрии при АПВ В2
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

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Контроль при ручном включении</b>				
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
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	-	-	-	-
КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при ручном включении В2

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Контроль при ручном включении</b>				
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 шина В2, соответствующий наличию напряжения на шинах
КОНШ	-	"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
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 В2 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

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Уставки телеускорения</b>				
ПРИЕМ КОМАНД ТУ	-	-	-	-
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 ТЗНП4	-	"ДА" "НЕТ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП4 по команде №2
КОМАНДА №3 В ТЗНП4	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП4 по команде №3
КОМАНДА №14 В ТЗНП4	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП4 по команде №14
КОМАНДА №2 В ДЗ3 МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ДЗ3 МФ по команде №2
КОМАНДА №3 В ДЗ3 МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ДЗ3 МФ по команде №3
КОМАНДА №2 В ДЗ4 МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ДЗ4 МФ по команде №2
КОМАНДА №3 В ДЗ4 МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ДЗ4 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 - 1	0,01	Время блокировки приема команд ТУ, выдачи команды №14 при реверсе мощности
<b>Определение места повреждения</b>				
ОМП	-	-	-	-
R УД. ЛИНИИ НП	ОМ/КМ	0,0001 - 10	0,0001	Устанавливается значение удельного активного сопротивления нулевой последовательности линии

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Определение места повреждения</b>				
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

\*) если в уставках задано более одного или не одного варианта подключения ТН отбора, то подключение соответствует выбранному подключению ТН отбора к фазному напряжению А / линейному напряжению АВ в зависимости от выбранного рабочего напряжения;

\*\*) 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»;

\*\*\*) 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;

\*\*\*\*) 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 «-»;

\*\*\*\*\*) 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 «-»;

Таблица Б.4 - Эксплуатационные параметры

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	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 В1
КОЭФФИЦИЕНТ ТТ В2	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока В2
КОЭФФИЦИЕНТ ТН	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения
КОЭФ. НАСТР. КАФ	б/р	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_F$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КАU	б/р	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_U$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КАН	б/р	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $3U_0$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. KBF	б/р	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_F$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы В
КОЭФ. НАСТР. KBU	б/р	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_U$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы В

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
КОЭФ. НАСТР. КВН	б/р	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $3U_0$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы В
КОЭФ. НАСТР. КСФ	б/р	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_F$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы С
КОЭФ. НАСТР. КСУ	б/р	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_U$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы С
КОЭФ. НАСТР. КСН	б/р	-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
УПРАВЛЕНИЕ ВВ	-	"ПОФАЗНОЕ" "ТРЕХ-ФАЗНОЕ"	-	Выбор типа управления приводом ВВ
ВРЕМЯ ДО АВАРИИ	СЕК	0,1 - 0,5	0,1	Устанавливается интервал времени записи доаварийных электрических параметров и дискретных сигналов

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
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" "ВЫВЕДЕ- НА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния В1 «ВКЛЮЧЕН» при включении В1 по БАПВ, АПВ или самопроизвольно
В1/МИГАЮЩ. ИНД. ЗЕЛЕН.	-	"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕ- НА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния В1 «ОТКЛЮЧЕН» при отключении В1 защитой или самопроизвольно
В2/МИГАЮЩ. ИНД. КРАСН.	-	"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕ- НА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния В2 «ВКЛЮЧЕН» при включении В2 по БАПВ, АПВ или самопроизвольно
В2/МИГАЮЩ. ИНД. ЗЕЛЕН.	-	"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕ- НА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния В2 «ОТКЛЮЧЕН» при отключении В2 защитой или самопроизвольно
В1/КОНТ. ТОКА СУЩ. УРОВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮ- ЧЕН"	-	Устанавливается контроль тока при пуске существующей схемы УРОВ В1
В1/УР. ТОК. СУЩ. УРОВ	А	0,01 – 100	0,01	Устанавливается уровень тока отказавшего выключателя В1
В2/КОНТ. ТОКА СУЩ. УРОВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮ- ЧЕН"	-	Устанавливается контроль тока при пуске существующей схемы УРОВ В2

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
В2/УР. ТОК. СУЩ. УРОВ	А	0,01 – 100	0,01	Устанавливается уровень тока отказавшего выключателя В2
КОЭФФ. ВОЗВР. ПО ТОКУ	-	0,85 - 0,98	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата защиты по току срабатывания
КОЭФ.ВОЗВ.ОРГАНА УМХ	-	0,5 - 0,95	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата по 3U0 контроля напряжения нулевой последовательности ОАПВ
ВЫБОР НАПРЯЖЕНИЯ 3U0	-	"ИЗМЕРЕН." "РАСЧЕТН."	-	Задается измеренное с ТН значение 3U0 или рассчитанное по напряжениям "звезды". Определяется техническими условиями на ПС
ВЫБОР УГ. СИНХР. ОТБОР	-	"РАСЧЕТН." "УСТАВКА"	-	Задается рассчитанный в ПМ РЗА «Диамант» или заданный через уставку 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 В1 от ключа управления через ПМ РЗА
В1/ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение отключения В1 от ключа управления через ПМ РЗА
В2/ВКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение включения В2 от ключа управления через ПМ РЗА
В2/ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение отключения В2 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 В1 (включение на повторное КЗ) **)
В1/ВР. КОНТ. РУЧН. ВКЛ.	СЕК	1 – 40	0,1	Устанавливается интервал времени контроля наличия КЗ при ручном включении В1 **)

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
В2/ВР. БЛОК. РУЧН. ВКЛ.	СЕК	1 – 360	1	Параметр защиты от "прыгания". Устанавливается интервал времени блокировки ручного включения В2 (включение на повторное КЗ) **)
В2/ВР. КОНТ. РУЧН. ВКЛ.	СЕК	1 - 40	0,1	Устанавливается интервал времени контроля наличия КЗ при ручном включении В2 **)
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 защит, 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

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
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
*) используется при отсутствии внешнего переключателя групп уставок; **) при наличии функции ручного включения ВВ				

Таблица Б.5 - Конфигурация параметров связи

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ИНФ. КАНАЛ RS-232	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается разрешение обмена 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 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 по каналу Ethernet
СЕТЕВОЙ АДРЕС	-	1 - 255	1	Устанавливается сетевой адрес прибора XXX.XXX.XXX.XXX, где XXX - адрес связи с ПК; XXX.XXX.XXX.XXX - дополнительный IP адрес, задается в одной подсети с уставкой "IP АДРЕС СЕРВЕРА MMS"
<b>Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (MMS)</b>				
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)
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. Приложение Е) параметр "ИНФ. КАНАЛ ETHERNET" перевести в состояние "ОТКЛ", а затем во "ВКЛ"

Продолжение таблицы Б.5

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
<b>Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (MMS)</b>				
СБРОС СЕРВЕРА MMS	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается значение "ВКЛ" для перехода к заводским настройкам сервера MMS. Через $\approx 2$ с автоматически восстановится значение "ОТКЛ"
СОСТ. СЕРВЕРА MMS	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Отображается состояние сервера MMS, возможность включить / отключить сервер MMS
<b>Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (GOOSE)</b>				
СИНХРОНИЗАЦИЯ	-	"ОТКЛЮЧЕНА" "ПМ" "АРМ"	-	Устанавливается значение включить/ отключить синхронизацию источником в сети по каналу Ethernet или с или с ПК
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-XX-XX, где XX - шестнадцатеричное 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
Test ИСХ. GOOSE	-	"ДА" "НЕТ"	-	Отображается состояние режима выдачи GOOSE-сообщения с битом теста или без
ConfRev ИСХ. GOOSE	-	0 - 99999	1	Устанавливается значение ConfRev исходящего GOOSE-сообщения

Продолжение таблицы Б.5

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
<b>Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (GOOSE)</b>				
ПЕРИОД ИСХ.GOOSE	МСЕК	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 DatSet 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 DatSet)
GoId ИСХ. GOOSE PXX LYY {имя}	-	-	-	Устанавливается значение GoId 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 GoId)
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.5

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
<b>Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (GOOSE)</b>				
MAC АДР.VX.GOOSE #NN	-	0 - F	1	Устанавливается MAC-адрес входящего GOOSE-сообщения (отображается в виде XX-XX-XX-XX-XX-XX, где XX - шестнадцатеричное число от 0 до F, NN - номер издателя от 1 до 16)
AppId VX.GOOSE #NN	-	0 - 3FFF	1	Устанавливается значение AppId входящего GOOSE-сообщения (где NN - номер издателя от 1 до 16)
GoId VX. 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)
<b>Параметры обмена по протоколу IEC 60870-5-103</b>				
ДИСКРЕТЫ ОБЩИЙ ОПРОС FUN NN INF 160 – 175 + -----	-	"-" "+"	-	Устанавливаются дискретности для общего опроса с 1 по 16 (где NN - номер FUN от 0 до 35)

Продолжение таблицы Б.5

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
<b>Параметры обмена по протоколу ИЕС 60870-5-103</b>				
ДИСКРЕТЫ СПОР.ПЕРЕД. FUN NN INF 160 – 175 +-----	-	"_" "+"	-	Устанавливаются дискретности для спорадической передачи опроса с 1 по 16 (где NN – номер FUN от 0 до 31)
ИЗМЕРЕН. СПОР.ПЕРЕД. FUN NN INF 160 – 175 +-----	-	"_" "+"	-	Устанавливаются измерения для спорадической передачи (где NN – номер FUN 48, 49)
ИЗМЕРЕН. ЦИКЛ.ПЕРЕД. FUN NN INF 160 – 175 +-----	-	"_" "+"	-	Устанавливаются измерения для циклической передачи (где NN – номер FUN 36, 37)
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?" "СОХРАНЕНЫ"	-	Устанавливается значение "СОХРАНЕНЫ" для сохранения конфигурации параметров связи в ЭНЗУ

**Приложение В**  
(справочное)

**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 разъема "S1" (токовые цепи)

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	+ Ia 1	Вход токовой цепи фазы А В1 (начало)
2	- Ia 1	Вход токовой цепи фазы А В1
3	+ Ib 1	Вход токовой цепи фазы В В1 (начало)
4	- Ib 1	Вход токовой цепи фазы В В1
5	+ Ic 1	Вход токовой цепи фазы С В1 (начало)
6	- Ic 1	Вход токовой цепи фазы С В1
7	+ Ia 2	Вход токовой цепи фазы А В2(начало)
8	- Ia 2	Вход токовой цепи фазы А В2
9	+ Ib 2	Вход токовой цепи фазы В В2 (начало)
10	- Ib 2	Вход токовой цепи фазы В В2
11	+ Ic 2	Вход токовой цепи фазы С В2 (начало)
12	- Ic 2	Вход токовой цепи фазы С В2

Таблица В.3 – Назначение контактов разъема "Fu1", "Fu2" (цепи напряжения)

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
Fu1	1	+U <sub>A</sub>	Вход цепи напряжения фазы А "звезды" (начало)
Fu1	2	-U <sub>A</sub>	Вход цепи напряжения фазы А "звезды"
Fu1	3	+U <sub>B</sub>	Вход цепи напряжения фазы В "звезды" (начало)
Fu1	4	-U <sub>B</sub>	Вход цепи напряжения фазы В "звезды"
Fu1	5	+U <sub>C</sub>	Вход цепи напряжения фазы С "звезды" (начало)
Fu1	6	-U <sub>C</sub>	Вход цепи напряжения фазы С "звезды"
Fu1	7	+U <sub>F</sub>	Вход цепи напряжения F "разомкнутого треугольника" (начало)
Fu1	8	-U <sub>F</sub>	Вход цепи напряжения F "разомкнутого треугольника"
Fu1	9	+U <sub>U</sub>	Вход цепи напряжения U "разомкнутого треугольника" (начало)
Fu1	10	-U <sub>U</sub>	Вход цепи напряжения U "разомкнутого треугольника"
Fu1	11	U <sub>H</sub>	Вход цепи напряжения H "разомкнутого треугольника"
Fu1	12	U <sub>K</sub>	Вход цепей напряжения "разомкнутого треугольника" общий
Fu2	1	+ U <sub>s1</sub>	Вход цепи напряжения отбора ТН1 (начало)
Fu2	2	- U <sub>s1</sub>	Вход цепи напряжения отбора ТН1
Fu2	3	+ U <sub>s2</sub>	Вход цепи напряжения отбора ТН2 (начало)
Fu2	4	- U <sub>s2</sub>	Вход цепи напряжения отбора ТН2
Fu2	5	+ 3U <sub>01</sub>	Вход цепи напряжения 3U <sub>0</sub> ТН1 (начало)
Fu2	6	- 3U <sub>01</sub>	Вход цепи напряжения 3U <sub>0</sub> ТН1
Fu2	7	+ 3U <sub>02</sub>	Вход цепи напряжения 3U <sub>0</sub> ТН2 (начало)
Fu2	8	- 3U <sub>02</sub>	Вход цепи напряжения 3U <sub>0</sub> ТН2

Таблица В.4 – Назначение контактов разъемов "F1", "F3", "F5", "F7", "F9", "F11" входных дискретных сигналов

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F3	1	+ DI_00	ВХОД 1
F3	9	- DI_00	
F3	2	+ DI_01	ВХОД 2
F3	10	- DI_01	
F3	3	+ DI_02	ВХОД 3
F3	11	- DI_02	
F3	4	+ DI_03	ВХОД 4
F3	12	- DI_03	
F3	5	+ DI_04	ВХОД 5
F3	13	- DI_04	
F3	6	+ DI_05	ВХОД 6
F3	14	- DI_05	
F3	7	+ DI_06	ВХОД 7
F3	15	- DI_06	
F3	8	+ DI_07	ВХОД 8
F3	16	- DI_07	
F1	1	+ DI_08	ВХОД 9
F1	9	- DI_08	
F1	2	+ DI_09	ВХОД 10
F1	10	- DI_09	
F1	3	+ DI_10	ВХОД 11
F1	11	- DI_10	
F1	4	+ DI_11	ВХОД 12
F1	12	- DI_11	
F1	5	+ DI_12	ВХОД 13
F1	13	- DI_12	
F1	6	+ DI_13	ВХОД 14
F1	14	- DI_13	
F1	7	+ DI_14	ВХОД 15
F1	15	- DI_14	
F1	8	+ DI_15	ВХОД 16
F1	16	- DI_15	

Продолжение таблицы В.4

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F7	1	+ DI_16	ВХОД 17
F7	9	- DI_16	
F7	2	+ DI_17	ВХОД 18
F7	10	- DI_17	
F7	3	+ DI_18	ВХОД 19
F7	11	- DI_18	
F7	4	+ DI_19	ВХОД 20
F7	12	- DI_19	
F7	5	+ DI_20	ВХОД 21
F7	13	- DI_20	
F7	6	+ DI_21	ВХОД 22
F7	14	- DI_21	
F7	7	+ DI_22	ВХОД 23
F7	15	- DI_22	
F7	8	+ DI_23	ВХОД 24
F7	16	- DI_23	
F5	1	+ DI_24	ВХОД 25
F5	9	- DI_24	
F5	2	+ DI_25	ВХОД 26
F5	10	- DI_25	
F5	3	+ DI_26	ВХОД 27
F5	11	- DI_26	
F5	4	+ DI_27	ВХОД 28
F5	12	- DI_27	
F5	5	+ DI_28	ВХОД 29
F5	13	- DI_28	
F5	6	+ DI_29	ВХОД 30
F5	14	- DI_29	
F5	7	+ DI_30	ВХОД 31
F5	15	- DI_30	
F5	8	+ DI_31	ВХОД 32
F5	16	- DI_31	

Продолжение таблицы В.4

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F11	1	+ DI_32	ВХОД 33
F11	9	- DI_32	
F11	2	+ DI_33	ВХОД 34
F11	10	- DI_33	
F11	3	+ DI_34	ВХОД 35
F11	11	- DI_34	
F11	4	+ DI_35	ВХОД 36
F11	12	- DI_35	
F11	5	+ DI_36	ВХОД 37
F11	13	- DI_36	
F11	6	+ DI_37	ВХОД 38
F11	14	- DI_37	
F11	7	+ DI_38	ВХОД 39
F11	15	- DI_38	
F11	8	+ DI_39	ВХОД 40
F11	16	- DI_39	
F9	1	+ DI_40	ВХОД 41
F9	9	- DI_40	
F9	2	+ DI_41	ВХОД 42
F9	10	- DI_41	
F9	3	+ DI_42	ВХОД 43
F9	11	- DI_42	
F9	4	+ DI_43	ВХОД 44
F9	12	- DI_43	
F9	5	+ DI_44	ВХОД 45
F9	13	- DI_44	
F9	6	+ DI_45	ВХОД 46
F9	14	- DI_45	
F9	7	+ DI_46	ВХОД 47
F9	15	- DI_46	
F9	8	+ DI_47	ВХОД 48
F9	16	- DI_47	

Таблица В.5 – Назначение контактов разъемов "F4", "F8", "F10", "F12" выходных дискретных сигналов

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F4	1	+ DO_00	ВЫХОД 1
F4	9	- DO_00	
F4	2	+ DO_01	ВЫХОД 2
F4	10	- DO_01	
F4	3	+ DO_02	ВЫХОД 3
F4	11	- DO_02	
F4	4	+ DO_03	ВЫХОД 4
F4	12	- DO_03	
F4	5	+ DO_04	ВЫХОД 5
F4	13	- DO_04	
F4	6	+ DO_05	ВЫХОД 6
F4	14	- DO_05	
F4	7	+ DO_06	ВЫХОД 7
F4	15	- DO_06	
F4	8	+ DO_07	ВЫХОД 8
F4	16	- DO_07	
F8	1	+ DO_08	ВЫХОД 9
F8	9	- DO_08	
F8	2	+ DO_09	ВЫХОД 10
F8	10	- DO_09	
F8	3	+ DO_10	ВЫХОД 11
F8	11	- DO_10	
F8	4	+ DO_11	ВЫХОД 12
F8	12	- DO_11	
F8	5	+ DO_12	ВЫХОД 13
F8	13	- DO_12	
F8	6	+ DO_13	ВЫХОД 14
F8	14	- DO_13	
F8	7	+ DO_14	ВЫХОД 15
F8	15	- DO_14	
F8	8	+ DO_15	ВЫХОД 16
F8	16	- DO_15	

Продолжение таблицы В.5

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F12	1	+ DO_16	ВЫХОД 17
F12	9	- DO_16	
F12	2	+ DO_17	ВЫХОД 18
F12	10	- DO_17	
F12	3	+ DO_18	ВЫХОД 19
F12	11	- DO_18	
F12	4	+ DO_19	ВЫХОД 20
F12	12	- DO_19	
F12	5	+ DO_20	ВЫХОД 21
F12	13	- DO_20	
F12	6	+ DO_21	ВЫХОД 22
F12	14	- DO_21	
F12	7	+ DO_22	ВЫХОД 23
F12	15	- DO_22	
F12	8	+ DO_23	ВЫХОД 24
F12	16	- DO_23	
F10	1	+ DO_24	ВЫХОД 25
F10	9	- DO_24	
F10	2	+ DO_25	ВЫХОД 26
F10	10	- DO_25	
F10	3	+ DO_26	ВЫХОД 27
F10	11	- DO_26	
F10	4	+ DO_27	ВЫХОД 28
F10	12	- DO_27	
F10	5	+ DO_28	ВЫХОД 29
F10	13	- DO_28	
F10	6	+ DO_29	ВЫХОД 30
F10	14	- DO_29	
F10	7	+ DO_30	ВЫХОД 31
F10	15	- DO_30	
F10	8	+ DO_31	ВЫХОД 32
F10	16	- DO_31	

Таблица В.6 - Назначение контактов разъема "F2", "F6" (силовые выходы и "Отказ ПМ РЗА")

Контакт	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F2	1	+ KL_1	ВЫХОД 33 *)
F2	5	- KL_1	
F2	9	- Ek_1	
F2	2	+ KL_2	ВЫХОД 34 *)
F2	6	- KL_2	
F2	10	- Ek_2	
F2	3	+ KL_3	ВЫХОД 35 *)
F2	7	- KL_3	
F2	11	- Ek_3	
F2	4	+ KL_4	ВЫХОД 36 *)
F2	8	- KL_4	
F2	12	- Ek_4	
F2	16	+CO_00	"+" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
F2	14	- CO_НЗ	Сигнал "Отказ ПМ РЗА" (нормально замкнутый контакт)
F2	15	- Ek_CO	"-" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
F6	1	+ KL_1	ВЫХОД 41 *)
F6	5	- KL_1	
F6	9	- Ek_1	
F6	2	+ KL_2	ВЫХОД 42 *)
F6	6	- KL_2	
F6	10	- Ek_2	
F6	3	+ KL_3	ВЫХОД 43 *)
F6	7	- KL_3	
F6	11	- Ek_3	
F6	4	+ KL_4	ВЫХОД 44 *)
F6	8	- KL_4	
F6	12	- Ek_4	

\*) Выходы 33 - 36, 41 - 44 рекомендуется использовать для выдачи силовых команд на соленоид ВВ

Таблица В.7 - Назначение контактов разъема "LAN 1", "LAN 2", "LAN T" (Ethernet)

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

Таблица В.8 - Назначение контактов разъема "RS-485"

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

Таблица В.9 - Назначение контактов разъема "USB" (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

Таблица В.10 – Заводская настройка входов/выходов/индикаторов ПМ РЗА "Діамант"

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования входных воздействий</b>		
ЛОГ_ВХОД 1 = ВХОД 1	F3/1 – F3/9	Состояние В1 "Включен"
ЛОГ_ВХОД 2 = ВХОД 2	F3/2 – F3/10	Состояние В1 "Отключен"
СТАРТ_ТАЙМЕР 1 = ВХОД 3 СБРОС_ТАЙМЕР 1 = НЕ ВХОД 3 ЛОГ_ВХОД 9 = ТАЙМЕР 1 <u>ТАЙМЕР 1:</u> Передний фронт - 1000 мс Задний фронт - 1000 мс Продление выходного сигнала – вкл.	F3/3 – F3/11	Состояние привода В1
ЛОГ_ВХОД 10 = ВХОД 4	F3/4 – F3/12	Контроль элегаза В1
ЛОГ_ВХОД 11 = ВХОД 5	F3/5 – F3/13	Команда "Включить от КУ В1"
ЛОГ_ВХОД 12 = ВХОД 6	F3/6 – F3/14	Команда "Отключить от КУ В1"
ЛОГ_ВХОД 13 = ВХОД 7	F3/7 – F3/15	Непереключение фаз В1
ЛОГ_ВХОД 14 = ВХОД 8	F3/8 – F3/16	Внешнее отключение В1
ЛОГ_ВХОД 15 = ВХОД 9	F1/1 – F1/9	Внешнее отключение В2
ЛОГ_ВХОД 17 = ВХОД 10	F1/2 – F1/10	Автоматическое ускорение при включении
ЛОГ_ВХОД 18 = ВХОД 11	F1/3 – F1/11	Оперативное ускорение
ЛОГ_ВХОД 20 = ВХОД 12	F1/4 – F1/12	АПВ В1 введено
ЛОГ_ВХОД 21 = ВХОД 13	F1/5 – F1/13	Разрешение БАПВ В1
ЛОГ_ВХОД 22 = ВХОД 14	F1/6 – F1/14	БАПВ В1 введено
ЛОГ_ВХОД 23 = ВХОД 15	F1/7 – F1/15	Подрыв БАПВ В1
ЛОГ_ВХОД 26 = ВХОД 16	F1/8 – F1/16	Запрет АПВ В1
ЛОГ_ВХОД 27 = ВХОД 17	F7/1 – F5/9	Отключение В1 по УРОВ
ЛОГ_ВХОД 28 = ВХОД 18	F7/2 – F7/10	Состояние В2 "Включен"
ЛОГ_ВХОД 29 = ВХОД 19	F7/3 – F7/11	Состояние В2 "Отключен"
СТАРТ_ТАЙМЕР 2 = ВХОД 20 СБРОС_ТАЙМЕР 2 = НЕ ВХОД 20 ЛОГ_ВХОД 36 = ТАЙМЕР 2 <u>ТАЙМЕР 2:</u> Передний фронт - 1000 мс Задний фронт - 1000 мс Продление выходного сигнала – вкл.	F7/4 – F7/12	Состояние привода В2

Продолжение таблицы В.10

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования входных воздействий</b>		
ЛОГ_ВХОД 37 = ВХОД 21	F7/5 – F7/13	Контроль элегаза В2
ЛОГ_ВХОД 38 = ВХОД 22	F7/6 – F7/14	Команда "Включить от КУ В2"
ЛОГ_ВХОД 39 = ВХОД 23	F7/7 – F7/15	Команда "Отключить от КУ В2"
ЛОГ_ВХОД 40 = ВХОД 24	F7/8 – F7/16	Непереключение фаз В2
ЛОГ_ВХОД 41 = ВХОД 25	F5/1 – F5/9	Блокировка по потере напряжения
ЛОГ_ВХОД 42 = ВХОД 26	F5/2 – F5/10	АПВ В2 введено
ЛОГ_ВХОД 43 = ВХОД 27	F5/3 – F5/11	Разрешение БАПВ В2
ЛОГ_ВХОД 44 = ВХОД 28	F5/4 – F5/12	БАПВ В2 введено
ЛОГ_ВХОД 45 = ВХОД 29	F5/5 – F5/13	Подрыв БАПВ В2
ЛОГ_ВХОД 48 = ВХОД 30	F5/6 – F5/14	Запрет АПВ В2
ЛОГ_ВХОД 49 = ВХОД 31	F5/7 – F5/15	Отключение В2 по УРОВ
ЛОГ_ВХОД 50 = ВХОД 32	F5/8 – F5/16	Несоответствие ключей переменного напряжения
ЛОГ_ВХОД 51 = ВХОД 33	F11/1 – F11/9	Переключение набора уставок 1
ЛОГ_ВХОД 52 = ВХОД 34	F11/2 – F11/10	Переключение набора уставок 2
ЛОГ_ВХОД 53 = ВХОД 35	F11/3 – F11/11	Переключение набора уставок 3
ЛОГ_ВХОД 54 = ВХОД 36	F11/4 – F11/12	Переключение набора уставок 4
ЛОГ_ВХОД 55 = ВХОД 37	F11/5 – F11/13	Команда №1
ЛОГ_ВХОД 56 = ВХОД 38	F11/6 – F11/14	Команда №2
ЛОГ_ВХОД 58 = ВХОД 39	F11/7 – F11/15	Команда №14
ЛОГ_ВХОД 57 = ВХОД 40	F11/8 – F11/16	Команда №3
СТАРТ_ТАЙМЕР 3 = ВХОД 41 СБРОС_ТАЙМЕР 3 = НЕ ВХОД 41 ЛОГ_ВХОД 60 = ТАЙМЕР 3 <u>ТАЙМЕР 3:</u> Передний фронт - 200 мс Задний фронт - 200 мс Продление выходного сигнала – вкл.	F9/1 – F9/9	Состояние опертока цепей управления В1
СТАРТ_ТАЙМЕР 4 = ВХОД 42 СБРОС_ТАЙМЕР 4 = НЕ ВХОД 42 ЛОГ_ВХОД 61 = ТАЙМЕР 4 <u>ТАЙМЕР 4:</u> Передний фронт - 200 мс Задний фронт - 200 мс Продление выходного сигнала – вкл.	F9/2 – F9/10	Состояние опертока цепей управления В2
ЛОГ_ВХОД 63 = ВХОД 43	F9/3 – F9/11	Вывод ДЗ МФ
ЛОГ_ВХОД 64 = ВХОД 44	F9/4 – F9/12	Вывод ТЗНП
ВХОД 45	F9/5 – F9/13	-
ВХОД 46	F9/6 – F9/14	-
ВХОД 47	F9/7 – F9/15	-
ВХОД 48	F9/8 – F9/16	-

Продолжение таблицы В.10

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования выходных воздействий</b>		
СТАРТ_ТАЙМЕР 5 = ЛОГ_ВЫХОД 88 ВЫХОД 1 = ТАЙМЕР 5 <u>ТАЙМЕР 5:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F4/1 – F4/9	Запрет БАПВ В1
СТАРТ_ТАЙМЕР 6 = ЛОГ_ВЫХОД 84 ВЫХОД 2 = ТАЙМЕР 6 <u>ТАЙМЕР 6:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 1000 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F4/2 – F4/10	Пуск УРОВ В1 в существующую схему
СТАРТ_ТАЙМЕР 7 = ЛОГ_ВЫХОД 86 ВЫХОД 3 = ТАЙМЕР 7 <u>ТАЙМЕР 7:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 1000 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F4/3 – F4/11	Работа УРОВ В1 в схему ДЗШ
СТАРТ_ТАЙМЕР 8 = ЛОГ_ВЫХОД 87 ВЫХОД 4 = ТАЙМЕР 8 <u>ТАЙМЕР 8:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 1000 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F4/4 – F4/12	Работа УРОВ В2 в схему ДЗШ
СТАРТ_ТАЙМЕР 9 = ЛОГ_ВЫХОД 89 ВЫХОД 5 = ТАЙМЕР 9 <u>ТАЙМЕР 9:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F4/5 – F4/13	Запрет АПВ В1
СТАРТ_ТАЙМЕР 10 = ЛОГ_ВЫХОД 91 ВЫХОД 6 = ТАЙМЕР 10 <u>ТАЙМЕР 10:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F4/6 – F4/14	Запрет АПВ В2
ВЫХОД 7 = ЛОГ_ВЫХОД 92	F4/7 – F4/15	Подрыв БАПВ В1
ВЫХОД 8 = ЛОГ_ВЫХОД 93	F4/8 – F4/16	Подрыв БАПВ В2
СТАРТ_ТАЙМЕР 11 = ЛОГ_ВЫХОД 94 ВЫХОД 9 = ТАЙМЕР 11 <u>ТАЙМЕР 11:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 1000 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F8/1 – F8/9	Пуск УРОВ В2 в существующую схему

Продолжение таблицы В.10

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования выходных воздействий</b>		
СТАРТ_ТАЙМЕР 12 = ЛОГ_ВЫХОД 96 ВЫХОД 10 = ТАЙМЕР 12 <u>ТАЙМЕР 12:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F8/2 – F8/10	Останов ВЧ передатчика по УРОВ В1
СТАРТ_ТАЙМЕР 13 = ЛОГ_ВЫХОД 97 ВЫХОД 11 = ТАЙМЕР 13 <u>ТАЙМЕР 13:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 400 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F8/3 – F8/11	Предупредительная сигнализация
СТАРТ_ТАЙМЕР 14 = ЛОГ_ВЫХОД 98 ВЫХОД 12 = ТАЙМЕР 14 <u>ТАЙМЕР 14:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 400 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F8/4 – F8/12	Аварийная сигнализация
ВЫХОД 13 = ЛОГ_ВЫХОД 99 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 137	F8/5 – F8/13	Обрыв цепей напряжения или Неисправность цепи 3U0
СТАРТ_ТАЙМЕР 15 = ЛОГ_ВЫХОД 100 ВЫХОД 14 = ТАЙМЕР 15 <u>ТАЙМЕР 15:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F8/6 – F8/14	Останов ВЧ передатчика по УРОВ В2
СТАРТ_ТАЙМЕР 16 = ЛОГ_ВЫХОД 132 ВЫХОД 15 = ТАЙМЕР 16 <u>ТАЙМЕР 16:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F8/7 – F8/15	Пуск АПВ В1
СТАРТ_ТАЙМЕР 17 = ЛОГ_ВЫХОД 134 ВЫХОД 16 = ТАЙМЕР 17 <u>ТАЙМЕР 17:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F8/8 – F8/16	Пуск АПВ В2
ВЫХОД 17 = ЛОГ_ВЫХОД 109 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 111	F12/1 – F12/9	Работа БАПВ В1 или АПВ В1
ВЫХОД 18 = ЛОГ_ВЫХОД 110 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 112	F12/2 – F12/10	Работа БАПВ В2 или АПВ В2
ВЫХОД 19 = ЛОГ_ВЫХОД 129	F12/3 – F12/11	Контроль тока существующего УРОВ В1
ВЫХОД 20 = ЛОГ_ВЫХОД 130	F12/4 – F12/12	Контроль тока существующего УРОВ В2

Продолжение таблицы В.10

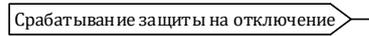
Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования выходных воздействий</b>		
ВЫХОД 21 = ЛОГ_ВЫХОД 135	F12/5 – F12/13	Неисправность цепей управления В1
ВЫХОД 22 = ЛОГ_ВЫХОД 136	F12/6 – F12/14	Неисправность цепей управления В2
СТАРТ_ТАЙМЕР 18 = ЛОГ_ВЫХОД 117 ВЫХОД 23 = ТАЙМЕР 18 <u>ТАЙМЕР 18:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F12/7 – F12/15	Пуск БАПВ В1
СТАРТ_ТАЙМЕР 19 = ЛОГ_ВЫХОД 122 ВЫХОД 24 = ТАЙМЕР 19 <u>ТАЙМЕР 19:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F12/8 – F12/16	Пуск БАПВ В2
СТАРТ_ТАЙМЕР 20 = ЛОГ_ВЫХОД 123 ВЫХОД 25 = ТАЙМЕР 20 <u>ТАЙМЕР 20:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 20 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F10/1 – F10/9	Команда № 1
СТАРТ_ТАЙМЕР 21 = ЛОГ_ВЫХОД 124 ВЫХОД 26 = ТАЙМЕР 21 <u>ТАЙМЕР 21:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 20 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F10/2 – F10/10	Команда № 2
ВЫХОД 27 = ЛОГ_ВЫХОД 126	F10/3 – F10/11	Команда № 14
ВЫХОД 28 = ЛОГ_ВЫХОД 127	F10/4 – F10/12	Разрешение включения В1 от КУ по КОН/КС
ВЫХОД 29 = ЛОГ_ВЫХОД 128	F10/5 – F10/13	Разрешение включения В2 от КУ по КОН/КС
СТАРТ_ТАЙМЕР 22 = ЛОГ_ВЫХОД 90 ВЫХОД 30 = ТАЙМЕР 22 <u>ТАЙМЕР 22:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F10/6 – F10/14	Запрет БАПВ В2
ВЫХОД 31	F10/7 – F10/15	-
ВЫХОД 32	F10/8 – F10/16	-
ВЫХОД 33 = ЛОГ_ВЫХОД 138	F2/1 – F2/5	Команда отключения В1 (сол.1)
ВЫХОД 34 = ЛОГ_ВЫХОД 143	F2/2 – F2/6	Команда включения В1
ВЫХОД 35 = ЛОГ_ВЫХОД 139	F2/3 – F2/7	Команда отключения В1 (сол.2)
ВЫХОД 36	F2/4 – F2/8	-

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования выходных воздействий</b>		
ВЫХОД 41 = ЛОГ_ВЫХОД 144	F6/1 – F6/5	Команда отключения В2 (сол.1)
ВЫХОД 42 = ЛОГ_ВЫХОД 149	F6/2 – F6/6	Команда включения В2
ВЫХОД 43 = ЛОГ_ВЫХОД 145	F6/3 – F6/7	Команда отключения В2 (сол.2)
ВЫХОД 44	F6/4 – F6/8	-
ИНД_Р 1 = ЛОГ_ВЫХОД 59 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 60 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 61 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 62 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 63		Срабатывание ТЗНП1 – ТЗНП5 на отключение
ИНД_Р 2 = ЛОГ_ВЫХОД 65 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 66 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 67 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 68 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 69		Срабатывание ДЗ1 МФ – ДЗ5 МФ на отключение
ИНД_Р 3 = ЛОГ_ВЫХОД 70 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 71 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 72 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 73 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 74		Срабатывание ДЗ1 ОФ – ДЗ5 ОФ на отключение
ИНД_Р 4 = ЛОГ_ВЫХОД 64 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 75 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 76 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 77		Срабатывание ТО или МТ31 – МТ33 на отключение
ИНД_Р 5 = ЛОГ_ВЫХОД 78		Срабатывание ЗНР на отключение
ИНД_Р 6 = ЛОГ_ВЫХОД 79 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 80		Срабатывание внешнего откл. В1 или В2 на отключение
ИНД_Р 7 = ЛОГ_ВЫХОД 101 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 102		Работа УРОВ В1 или В2
ИНД_Р 8 = ЛОГ_ВЫХОД 99 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 137		Обрыв цепей напряжения или Неисправность цепи 3U0
ИНД_Р 9 = ЛОГ_ВЫХОД 109 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 111		Работа БАПВ В1 или АПВ В1
ИНД_Р 10 = ЛОГ_ВЫХОД 110 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 112		Работа БАПВ В2 или АПВ В2
ИНД_Р 11 = ЛОГ_ВЫХОД 135		Неиспр. цепей управления В1
ИНД_Р 12 = ЛОГ_ВЫХОД 136		Неиспр. цепей управления В2
ИНД_Р 13 = ЛОГ_ВЫХОД 186 СБРОС_ИНД_Р 13 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 186		Индикация "В1 включен"
ИНД_Р 14 = ЛОГ_ВЫХОД 187 СБРОС_ИНД_Р 14 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 187		Индикация "В1 отключен"
ИНД_Р 15 = ЛОГ_ВЫХОД 188 СБРОС_ИНД_Р 15 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 188		Индикация "В2 включен"
ИНД_Р 16 = ЛОГ_ВЫХОД 189 СБРОС_ИНД_Р 16 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 189		Индикация "В2 отключен"

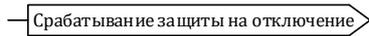
**Приложение Г**  
(справочное)

**ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
СХЕМ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ**

В функциональных схемах защит и автоматики используются графические обозначения:



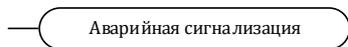
Входной логический сигнал



Выходной логический сигнал



Входной программируемый логический сигнал



Выходной программируемый логический сигнал



Процесс



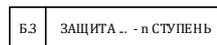
Определение (изменение) значения или состояния

Адрес уставки  
(параметра): "Б" -  
приложение РЭ;  
"3" - номер таблицы

Наименование ус-  
тавки (параметра)



Уставка (параметр)

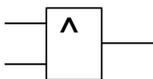


Пример программного переключателя уставкой (параметром) с возможными состояниями "Включен" и "Отключен"

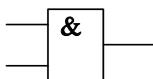
Откл.  
Вкл.



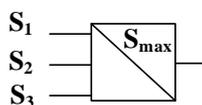
Логическое "ИЛИ"



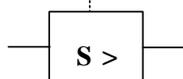
Логическое "Исключающее ИЛИ"



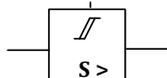
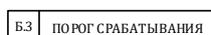
Логическое "И"



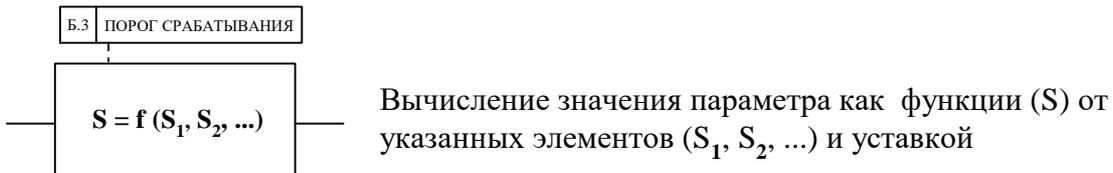
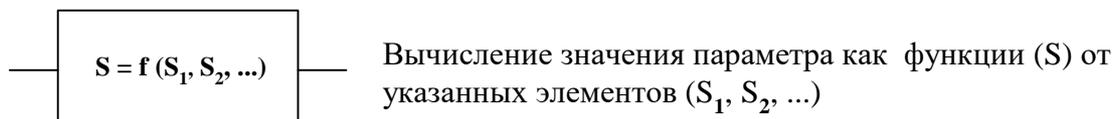
Вычисление значения аналогового сигнала ( $S_{max}$ ) из аналоговых входных сигналов ( $S_1, S_2, S_3$ )



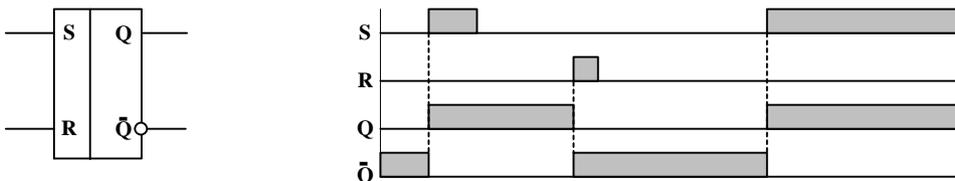
Степень ограничения, задаваемая уставкой



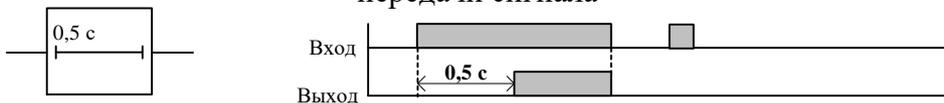
Степень ограничения, задаваемая уставкой (параметром) и с учетом коэффициента возврата



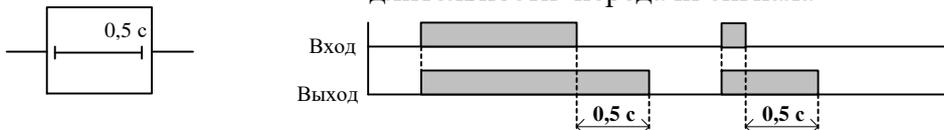
Статическая память со входом установки (S), сброса (R), выходом (Q) и инверсным выходом ( $\bar{Q}$ )



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



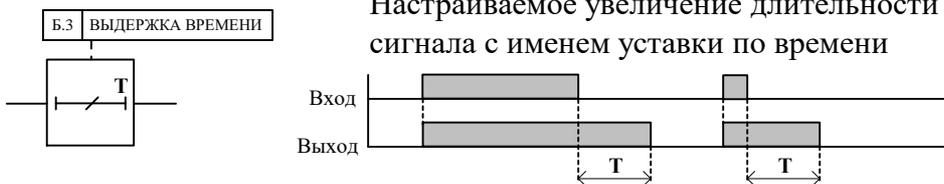
Фиксированное увеличение (на 0,5 секунды) длительности передачи сигнала



Настраиваемая задержка начала передачи сигнала с именем уставки по времени



Настраиваемое увеличение длительности передачи сигнала с именем уставки по времени



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

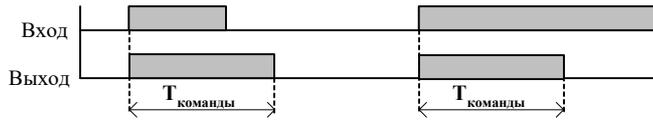


Формирование выходного сигнала по заднему фронту входного сигнала, с фиксированной длительностью

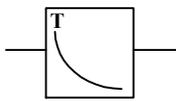
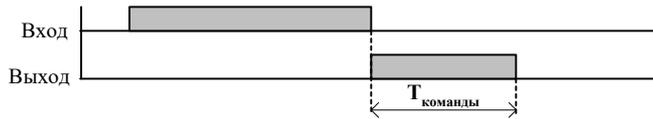




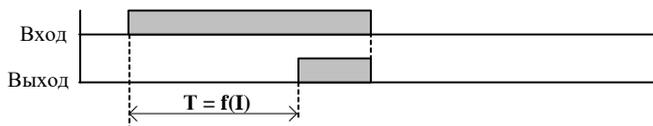
Формирование выходного сигнала по переднему фронту входного сигнала. Длительность задана уставкой.



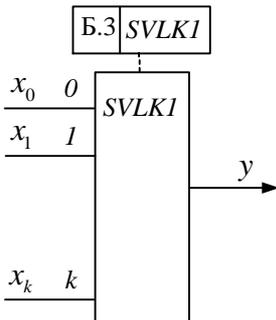
Формирование выходного сигнала по заднему фронту входного сигнала. Длительность задана уставкой.



Зависимая времятоковая характеристика



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



$x_0, x_1, \dots, x_k, y$  – логические переменные, которые принимают значения "0" и "1"

$$y = [x_0 \& (SVLK1 = 0)] \vee [x_1 \& (SVLK1 = 1)] \vee \dots \vee [x_k \& (SVLK1 = k)];$$

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

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

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

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

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

После проведения проверки восстановить штатное подключение ПМ РЗА.

Таблица Д.1 - Соединение контактов ПМ РЗА ААВГ.421453.005-105.01Е в независимые группы

Группа	Разъем, колодка	Контакты
<b>Переменный ток (аналоговые входы)</b>		
1	S1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
<b>Переменное напряжение (аналоговые входы)</b>		
2	Fu1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
	Fu2	1,2,3,4,5,6,7,8
<b>Постоянный ток (оперативный ток)</b>		
3	Питание	1,3
<b>Постоянный ток (дискретные входы)</b>		
4	F1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	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
	F11	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
<b>Цепи сигнализации "Отказ ПМ РЗА"</b>		
5	F2	14,15,16
<b>Выходные цепи и сигнализация (слаботочные выходы)</b>		
6	F4	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F8	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
	F12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
<b>Цепи отключения (силовые выходы)</b>		
7	F2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
	F6	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
<b>Цифровые каналы связи</b>		
8		1 – 4
9	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**  
(справочное)

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

**Е.1 Перечень программно поддерживаемых логических входных сигналов**

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

Таблица Е.1 - Перечень программно поддерживаемых логических входных сигналов

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВХОД	Примечание
СОСТОЯНИЕ В1 "ВКЛЮЧЕН"	1	
СОСТОЯНИЕ В1 "ОТКЛЮЧЕН"	2	
СОСТОЯНИЕ Ф.А В1 "ВКЛЮЧЕН"	3	
СОСТОЯНИЕ Ф.А В1 "ОТКЛЮЧЕН"	4	
СОСТОЯНИЕ Ф.В В1 "ВКЛЮЧЕН"	5	
СОСТОЯНИЕ Ф.В В1 "ОТКЛЮЧЕН"	6	
СОСТОЯНИЕ Ф.С В1 "ВКЛЮЧЕН"	7	
СОСТОЯНИЕ Ф.С В1 "ОТКЛЮЧЕН"	8	
СОСТОЯНИЕ ПРИВОДА В1	9	
КОНТРОЛЬ ЭЛЕГАЗА В1	10	
КОМАНДА "ВКЛЮЧИТЬ ОТ КУ В1"	11	
КОМАНДА "ОТКЛЮЧИТЬ ОТ КУ В1"	12	
НЕПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ФАЗ В1	13	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В1	14	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В2	15	
ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ЗАЩИТ	16	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОРЕНИЕ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ	17	
ОПЕРАТИВНОЕ УСКОРЕНИЕ	18	
ОАПВ ВВЕДЕНО	19	
АПВ В1 ВВЕДЕНО	20	
РАЗРЕШЕНИЕ БАПВ В1	21	
БАПВ В1 ВВЕДЕНО	22	
ПОДРЫВ БАПВ В1	23	
ЗАПРЕТ ОАПВ В1	24	
ЗАПРЕТ БАПВ В1	25	
ЗАПРЕТ АПВ В1	26	
ОТКЛЮЧЕНИЕ В1 ПО УРОВ	27	
СОСТОЯНИЕ В2 "ВКЛЮЧЕН"	28	
СОСТОЯНИЕ В2 "ОТКЛЮЧЕН"	29	
СОСТОЯНИЕ Ф.А В2 "ВКЛЮЧЕН"	30	
СОСТОЯНИЕ Ф.В В2 "ВКЛЮЧЕН"	31	
СОСТОЯНИЕ Ф.С В2 "ВКЛЮЧЕН"	32	

Продолжение таблицы Е.1

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВХОД	Примечание
СОСТОЯНИЕ Ф.А В2 "ОТКЛЮЧЕН"	33	
СОСТОЯНИЕ Ф.В В2 "ОТКЛЮЧЕН"	34	
СОСТОЯНИЕ Ф.С В2 "ОТКЛЮЧЕН"	35	
СОСТОЯНИЕ ПРИВОДА В2	36	
КОНТРОЛЬ ЭЛЕГАЗА В2	37	
КОМАНДА "ВКЛЮЧИТЬ ОТ КУ В2"	38	
КОМАНДА "ОТКЛЮЧИТЬ ОТ КУ В2"	39	
НЕПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ФАЗ В2	40	
БЛОКИРОВКА ПО ПОТЕРЕ НАПРЯЖЕНИЯ	41	
АПВ В2 ВВЕДЕНО	42	
РАЗРЕШЕНИЕ БАПВ В2	43	
БАПВ В2 ВВЕДЕНО	44	
ПОДРЫВ БАПВ В2	45	
ЗАПРЕТ ОАПВ В2	46	
ЗАПРЕТ БАПВ В2	47	
ЗАПРЕТ АПВ В2	48	
ОТКЛЮЧЕНИЕ В2 ПО УРОВ	49	
НЕСООТВЕТСТВИЕ КЛЮЧЕЙ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ	50	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №1	51	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №2	52	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №3	53	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №4	54	
КОМАНДА №1	55	
КОМАНДА №2	56	
КОМАНДА №3	57	
КОМАНДА №14	58	
НЕИСПРАВНОСТЬ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА	59	
СОСТОЯНИЕ ОПЕРТОКА ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ В1	60	
СОСТОЯНИЕ ОПЕРТОКА ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ В2	61	
ВЫВОД ДЗ ОФ	62	
ВЫВОД ДЗ МФ	63	
ВЫВОД ТЗНП	64	
ВЫВОД МТЗ	65	
ВЫВОД ТО	66	
ВЫВОД ЗНР	67	
ВЫВОД ИПФ	68	
ВЫВОД НАПРАВЛЕННОСТИ ТЗНП	69	
ВЫВОД КОНТРОЛЕЙ БАПВ В1	70	
ВЫВОД КОНТРОЛЕЙ АПВ В1	71	
ВЫВОД КОН/КС ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В1 ОТ КУ	72	
ВЫВОД КОНТРОЛЕЙ БАПВ В2	73	
ВЫВОД КОНТРОЛЕЙ АПВ В2	74	
ВЫВОД КОН/КС ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В2 ОТ КУ	75	

Продолжение таблицы Е.1

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВХОД	Примечание
ПУСК БАПВ В1, В2	76	
ГОТОВНОСТЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В1	77	
ГОТОВНОСТЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В2	78	
ВЫВОД УРОВ В1	79	
ВЫВОД УРОВ В2	80	
ВЫВОД ПОФАЗНОГО УПРАВЛЕНИЯ В1, В2	81	
НЕПОЛНОФАЗНЫЙ РЕЖИМ	82	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ (СОЛ.1) В1	83	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ (СОЛ.2) В1	84	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ В1	85	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ (СОЛ.1) В2	86	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ (СОЛ.2) В2	87	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ В2	88	
ДИСТАНЦИОННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ В1	89	
ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В1	90	
ДИСТАНЦИОННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ В2	91	
ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В2	92	
СОСТОЯНИЕ РПВ В1	93	
СОСТОЯНИЕ РПВ В2	94	
В1 В РЕМОНТЕ	95	
В2 В РЕМОНТЕ	96	
КВИТИРОВАНИЕ ИНДИКАЦИИ	97	
КВИТИРОВАНИЕ МИГАНИЯ ИНДИКАЦИИ СОСТОЯНИЯ ВВ	98	
НОРМА ОПЕРАТИВНОГО ПИТАНИЯ	99	

### 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 ТЗНП1 *)	1	
ПУСК ТЗНП2 *)	2	
ПУСК ТЗНП3 *)	3	
ПУСК ТЗНП4 *)	4	
ПУСК ТЗНП5 *)	5	
ПУСК ТО *)	6	
ПУСК ДЗ МФ1 *)	7	
ПУСК ДЗ МФ2 *)	8	
ПУСК ДЗ МФ3 *)	9	
ПУСК ДЗ МФ4 *)	10	
ПУСК ДЗ МФ5 *)	11	

## Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
ПУСК ДЗ ОФ1 *)	12	
ПУСК ДЗ ОФ2 *)	13	
ПУСК ДЗ ОФ3 *)	14	
ПУСК ДЗ ОФ4 *)	15	
ПУСК ДЗ ОФ5 *)	16	
ПУСК МТ31 *)	17	
ПУСК МТ32 *)	18	
ПУСК МТ33 *)	19	
ПУСК ЗНР *)	20	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП1 *)	21	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП2 *)	22	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП2 С А.У. *)	23	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП2 С О.У. *)	24	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП3 *)	25	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП3 С А.У. *)	26	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП3 С О.У. *)	27	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП4 *)	28	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП4 С А.У. *)	29	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП4 С О.У. *)	30	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП5 *)	31	
СРАБАТЫВАНИЕ ТО *)	32	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ1 *)	33	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ2 *)	34	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ2 С А.У. *)	35	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ2 С О.У. *)	36	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ3 *)	37	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ3 С А.У. *)	38	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ3 С О.У. *)	39	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ4 *)	40	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ4 С А.У. *)	41	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ4 С О.У. *)	42	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ5 *)	43	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ1 *)	44	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ2 *)	45	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ3 *)	46	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ4 *)	47	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ5 *)	48	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ31 *)	49	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ32 *)	50	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ33 *)	51	
СРАБАТЫВАНИЕ ЗНР *)	52	
СРАБАТЫВАНИЕ ИПФ Ф.А	53	
СРАБАТЫВАНИЕ ИПФ Ф.В	54	
СРАБАТЫВАНИЕ ИПФ Ф.С	55	
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 *)	56	

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ В2 *)	57	
СРАБАТЫВАНИЕ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ЗАЩИТ	58	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	59	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	60	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП3 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	61	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП4 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	62	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП5 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	63	
СРАБАТЫВАНИЕ ТО НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	64	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	65	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	66	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ3 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	67	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ4 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	68	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ5 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	69	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	70	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	71	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ3 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	72	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ4 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	73	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ5 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	74	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ31 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	75	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ32 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	76	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ33 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	77	
СРАБАТЫВАНИЕ ЗНР НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	78	
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	79	
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ В2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	80	
СРАБАТЫВАНИЕ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ЗАЩИТ НА ОТКЛЮЧЕНИЕ	81	
ОТКЛЮЧЕНИЕ В1 ОТ УРОВ *)	82	
ОТКЛЮЧЕНИЕ В2 ОТ УРОВ *)	83	
ПУСК УРОВ В1 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	84	
ПУСК УРОВ В1 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ С КОНТРОЛЕМ ТОКА *)	85	
РАБОТА УРОВ В1 В СХЕМУ ДЗШ	86	
РАБОТА УРОВ В2 В СХЕМУ ДЗШ	87	
ЗАПРЕТ БАПВ В1	88	
ЗАПРЕТ АПВ В1	89	
ЗАПРЕТ БАПВ В2	90	
ЗАПРЕТ АПВ В2	91	
ПОДРЫВ БАПВ В1 *)	92	
ПОДРЫВ БАПВ В2 *)	93	
ПУСК УРОВ В2 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	94	
ПУСК УРОВ В2 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ С КОНТРОЛЕМ ТОКА *)	95	

Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
ОСТАНОВ ВЧ ПЕРЕДАТЧИКА ПО УРОВ В1	96	
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	97	
АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	98	
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ *)	99	
ОСТАНОВ ВЧ ПЕРЕДАТЧИКА ПО УРОВ В2	100	
РАБОТА УРОВ В1	101	
РАБОТА УРОВ В2	102	
РАБОТА ОАПВ Ф.А В1	103	
РАБОТА ОАПВ Ф.В В1	104	
РАБОТА ОАПВ Ф.С В1	105	
РАБОТА ОАПВ Ф.А В2	106	
РАБОТА ОАПВ Ф.В В2	107	
РАБОТА ОАПВ Ф.С В2	108	
РАБОТА БАПВ В1 **)	109	
РАБОТА БАПВ В2 **)	110	
РАБОТА АПВ В1 **)	111	
РАБОТА АПВ В2 **)	112	
ПУСК БАПВ В1 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	113	
ПУСК ОАПВ Ф.А В1	114	
ПУСК ОАПВ Ф.В В1	115	
ПУСК ОАПВ Ф.С В1	116	
ПУСК БАПВ В1	117	
ПУСК БАПВ В2 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	118	
ПУСК ОАПВ Ф.А В2	119	
ПУСК ОАПВ Ф.В В2	120	
ПУСК ОАПВ Ф.С В2	121	
ПУСК БАПВ В2	122	
КОМАНДА №1	123	
КОМАНДА №2	124	
КОМАНДА №3	125	
КОМАНДА №14 *)	126	
РАЗРЕШЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В1 ОТ КУ ***)	127	
РАЗРЕШЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В2 ОТ КУ ***)	128	
КОНТРОЛЬ ТОКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО УРОВ В1 *)	129	
КОНТРОЛЬ ТОКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО УРОВ В2 *)	130	
ПУСК АПВ В1 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	131	
ПУСК АПВ В1	132	
ПУСК АПВ В2 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	133	
ПУСК АПВ В2	134	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ В1 *)	135	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ В2 *)	136	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ЗУ0 *)	137	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 (СОЛЕНОИД 1) ****)	138	

Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 (СОЛЕНОИД 2) *****)	139	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ Ф.А В1 *****)	140	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ Ф.В В1 *****)	141	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ Ф.С В1 *****)	142	
КОМАНДА ВКЛЮЧЕНИЯ В1 **)	143	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ В2 (СОЛЕНОИД 1) *****)	144	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ В2 (СОЛЕНОИД 2) *****)	145	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ Ф.А В2 *****)	146	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ Ф.В В2 *****)	147	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ Ф.С В2 *****)	148	
КОМАНДА ВКЛЮЧЕНИЯ В2 **)	149	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В1	150	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В2	151	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ Ф.А В1	152	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ Ф.В В1	153	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ Ф.С В1	154	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ Ф.А В2	155	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ Ф.В В2	156	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ Ф.С В2	157	
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В1	158	
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В2	159	
ОБРЫВ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ В1 *)	160	
ОБРЫВ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ В1 *)	161	
ОБРЫВ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ В2 *)	162	
ОБРЫВ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ В2 *)	163	
КОНТРОЛЬ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ВВЕДЕН	164	
САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В1	165	
САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ В1	166	
САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ В2	167	
САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ В2	168	
НЕУСПЕШНОЕ ОАПВ В1	169	
УСПЕШНОЕ ОАПВ В1	170	
НЕУСПЕШНОЕ БАПВ В1	171	
УСПЕШНОЕ БАПВ В1	172	
НЕУСПЕШНОЕ АПВ В1	173	
УСПЕШНОЕ АПВ В1	174	
НЕУСПЕШНОЕ ОАПВ В2	175	
УСПЕШНОЕ ОАПВ В2	176	
НЕУСПЕШНОЕ БАПВ В2	177	
УСПЕШНОЕ БАПВ В2	178	
НЕУСПЕШНОЕ АПВ В2	179	
УСПЕШНОЕ АПВ В2	180	

Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
НАПРАВЛЕНИЕ S0 "НА ШИНЫ" (КЗ ЗА СПИНОЙ)	181	
СРАБОТАЛ КОНТРОЛЬ ЗУ0 ОАПВ	182	
СРАБОТАЛ КОНТРОЛЬ ЗЮ0 ОАПВ	183	
СРАБОТАЛ КОНТРОЛЬ I2 ОАПВ	184	
СРАБОТАЛ КОНТРОЛЬ IБТ ОАПВ	185	
ИНДИКАЦИЯ "В1 ВКЛЮЧЕН" *****)	186	
ИНДИКАЦИЯ "В1 ОТКЛЮЧЕН" *****)	187	
ИНДИКАЦИЯ "В2 ВКЛЮЧЕН" *****)	188	
ИНДИКАЦИЯ "В2 ОТКЛЮЧЕН" *****)	189	
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	
ПРЕВЫШЕН ИНТЕРВАЛ ОЖИДАНИЯ	255	
РАБОТА СЕРВЕРА MMS *****)	256	
<p>*) сигнал может быть настроен на физический выход без использования таймера, т.к. длительность сигнала определяется наличием аварийных параметров;</p> <p>**) длительность сигнала равна удвоенному паспортному времени включения соответствующего ВВ (задается в меню «Эксплуатация»);</p> <p>***) длительность сигнала определяется выполнением условий соответствующего контроля при ручном включении ВВ или включением ВВ от ключа управления без контролей;</p> <p>****) длительность сигнала равна удвоенному паспортному времени отключения соответствующего ВВ (задается в меню «Эксплуатация»);</p> <p>*****) сигналы могут быть назначены на слаботочные выходы (ВЫХОД 1 - 32);</p> <p>*****) периодический сигнал</p>		

**Приложение Ж**  
(справочное)

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПМ РЗА "ДИАМАНТ" К ПК.  
ОПИСАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОТОКОЛОВ ОБМЕНА В ПМ РЗА**

**Ж.1 Подключение ПМ РЗА "Діамант" к ПК**

Работа ПМ РЗА "Діамант" с ПК может осуществляться в различных схемах подключения в зависимости от длины кабеля связи между ПМ РЗА и ПК.

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 каналу RS-485 приведен на рисунке Ж.1.1. Назначение контактов соединителей приведено в приложении В.

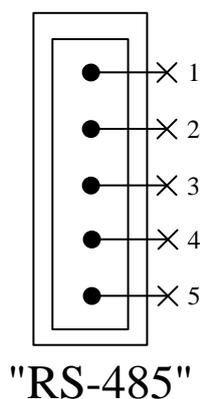


Рисунок Ж.1.1 - Вид соединителей для подключения устройств по каналу RS-485

**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.

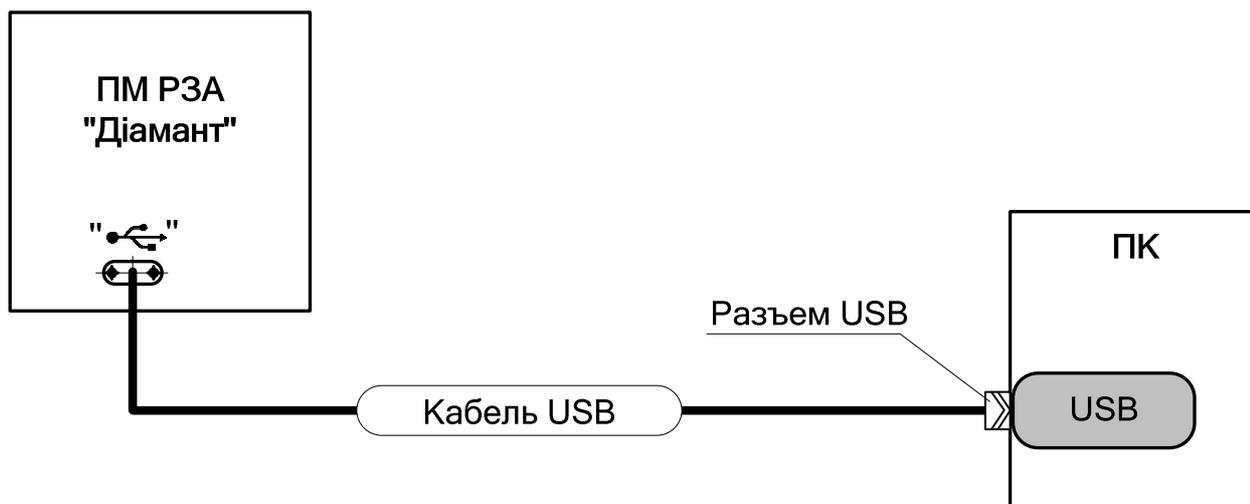


Рисунок Ж.1.2 - Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПК по каналу USB

**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 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.

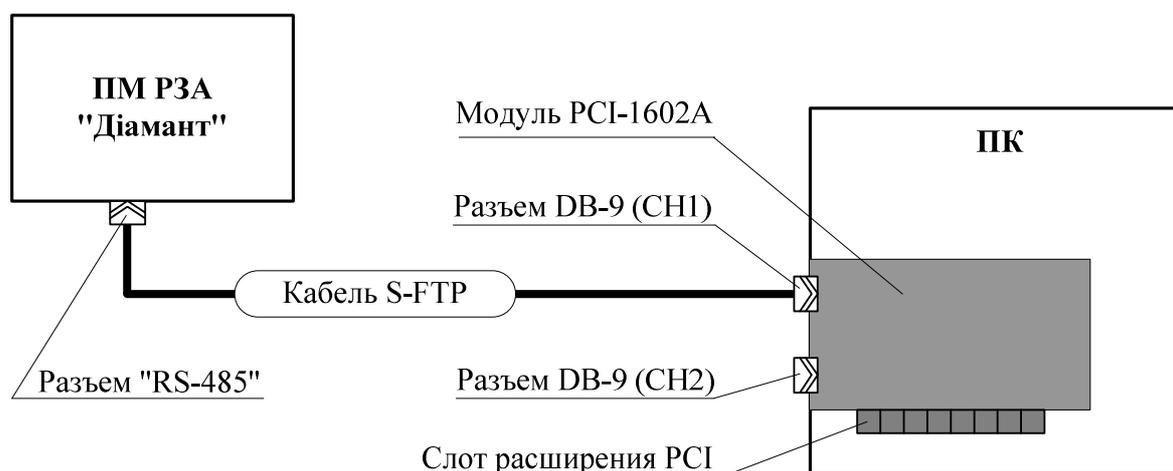


Рисунок Ж.1.3 - Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПК по каналу RS-485

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

Порядок установки и настройки модуля PCI-1602A в ПК 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 ПК, необходимо выполнить согласование линии следующим образом:

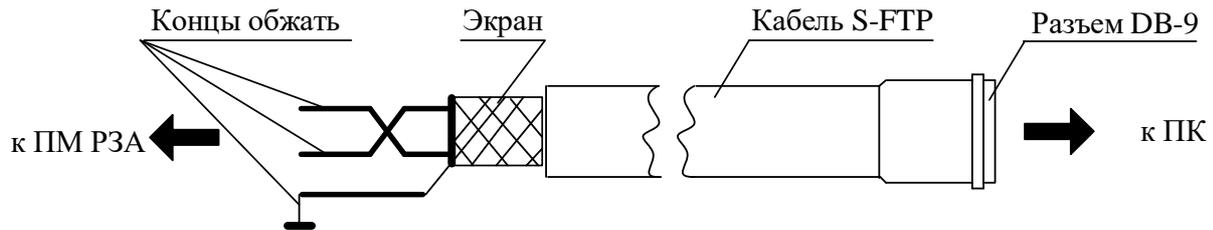
- на модуле PCI – 1602A в ПК перемычки JP4 и JP6 установить в положение "120";
- в ПМ РЗА "Диамант" на плате MSM переключатель SW2/1 установить в положение "ON" (**выполняется только представителями предприятия-изготовителя!**).

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

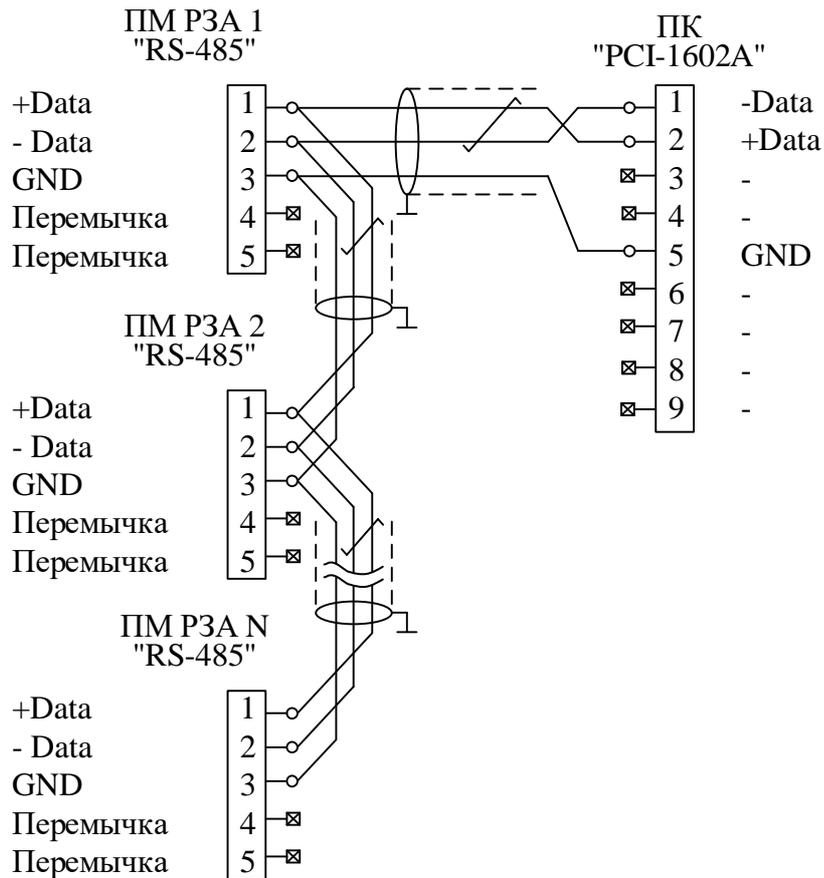
- 3) Установить переключатели SW1 CH1, CH2 в положение "ON".
- 4) Установить модуль PCI – 1602A в любой из слотов расширения PCI системного блока ПК. **Установку производить при отключенном питании ПК.**
- 5) Подключить кабель соединения по схеме, приведенной на рисунке Ж.1.4.
- 6) Подать питание на ПК.
- 7) Установить драйвер модуля PCI-1602A, запустив файл ICOM2000/ICOM/Setup.exe на диске сопровождения.

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

Схема разделки и распайки кабеля S-FTP "RS-485" приведена на рисунке Ж.1.4.



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.1.4 - Схема разделки и распайки кабеля S-FTP "RS-485"

## Ж.2 Описание реализации протокола обмена Modicon Modbus RTU 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 меню конфигурации параметров связи ПМ РЗА (таблица Б.5 приложения Б) возможно установить сетевой адрес прибора и настроить параметры обмена (выбрать основной канал, скорость обмена, FIFO передатчика). Процедура изменения параметров конфигурации связи приведена в п.2.3.9 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 750 мкс 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.5 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,0x6B,0xA9,0xA8,0x68,0x78,0xB8,0xB9,0x79,0xBB,0x7B,0x7A,0xBA,
    0xBE,0x7E,0x7F,0xBF,0x7D,0xBD,0xBC,0x7C,0xB4,0x74,0x75,0xB5,0x77,0xB7,0xB6,0x76,
    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.)	0

\*) - 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 «Диамант»**

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

Типы данных, принятые в ПМ РЗА «Диамант», 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 «Диамант»**

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

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

Наименование	Начальный адрес	Конечный адрес	Доступ	Функция
Синхронизация времени (в формате UTC)	0Н	3Н	Слово	6/16
Длина такта в микросекундах	4Н	4Н	Слово	3
Количество точек в периоде	5Н	5Н	Слово	3
Количество аварий	6Н	6Н	Слово	3
<b>Данные об аварии 1</b>				
Время аварии в формате UTC	7Н	8Н	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	9Н	0АН	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	0ВН	0СН	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	0ДН	0ДН	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	0ЕН	0ЕН	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	0ФН	0ФН	Слово	3
Частота <sup>*)</sup>	10Н	10Н	Слово	3

## Продолжение таблицы Ж.5

Наименование	Начальный адрес	Конечный адрес	Доступ	Функция
<b>Данные об аварии 2</b>				
Время аварии в формате UTC	11H	12H	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	13H	14H	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	15H	16H	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	17H	17H	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	18H	18H	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	19H	19H	Слово	3
Частота <sup>*)</sup>	1AH	1AH	Слово	3
<b>Данные об аварии 3</b>				
Время аварии в формате UTC	1BH	1CH	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	1DH	1EH	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	1FH	20H	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	21H	21H	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	22H	22H	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	23H	23H	Слово	3
Частота <sup>*)</sup>	24H	24H	Слово	3
<b>Данные об аварии 4</b>				
Время аварии в формате UTC	25H	26H	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	27H	28H	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	29H	2AH	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	2BH	2BH	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	2CH	2CH	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	2DH	2DH	Слово	3
Частота <sup>*)</sup>	2EH	2EH	Слово	3
<b>Данные об аварии 5</b>				
Время аварии в формате UTC	2FH	30H	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	31H	32H	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	33H	34H	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	35H	35H	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	36H	36H	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	37H	37H	Слово	3
Частота <sup>*)</sup>	38H	38H	Слово	3

Продолжение таблицы Ж.5

Наименование	Начальный адрес	Конечный адрес	Доступ	Функция
<b>Данные об аварии 6</b>				
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 <sup>*)</sup>	42H	42H	Слово	3
<b>Данные об аварии 7</b>				
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 <sup>*)</sup>	4CH	4CH	Слово	3
<b>Данные об аварии 8</b>				
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 <sup>*)</sup>	56H	56H	Слово	3
<b>Удельные сопротивления нулевой, прямой последовательности</b>				
Rud0	57H	58H	Слово	3
Xud0	59H	5AH	Слово	3
Rud1	5BH	5CH	Слово	3
Xud1	5DH	5EH	Слово	3
<b>Данные об осциллограмме</b>				
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 <sup>*)</sup>	64H	64H	Слово	3

Продолжение таблицы Ж.5

Наименование	Начальный адрес	Конечный адрес	Доступ	Функция
Идентификатор устройства	65H	65H	Слово	3
Длина файла конфигурации (кол-во чтений FIFO)	66H	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
<b>Оперативные параметры</b>				
REG	6BH	6BH	Слово	3
TOR	6CH	6CH	Слово	3
Номер рабочей группы уставок	6DH	6DH	Слово	3
Частота <sup>*)</sup>	6EH	6EH	Слово	3
Аналоговые параметры	7BH	0CFH	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.5 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
<b>Направление управления</b>	
0	начальная установка канала
3	передача пользовательских данных (запрос/ ответ)
7	сброс бита FCB
10	запрос данных класса 1
11	запрос данных класса 2
<b>Направление контроля</b>	
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
<b>Направление управления</b>	
8	синхронизация времени
9	инициализация общего опроса
20	общая команда
<b>Направление контроля</b>	
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
<b>Направление контроля</b>	
<b>9</b>	общий опрос
<b>10</b>	завершение общего опроса
<b>20</b>	положительное подтверждение команды
<b>21</b>	отрицательное подтверждение команды

Таблица Ж.9 - Данные в направлении управления

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

Таблица Ж.10 - Данные класса 1 в направлении контроля

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Системные функции</b>				
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
<b>Состояние защит и автоматики</b>				
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	ТЗНП 4 ступень
1	32	164	9	ТЗНП 5 ступень
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	ДЗ МФ 3 ступень
1	32	169	9	ДЗ МФ 4 ступень
1	32	170	9	ДЗ МФ 5 ступень
1	32	171	9	ДЗ ОФ 1 ступень
1	32	172	9	ДЗ ОФ 2 ступень
1	32	173	9	ДЗ ОФ 3 ступень
1	32	174	9	ДЗ ОФ 4 ступень
1	32	175	9	ДЗ ОФ 5 ступень
1	33	160	9	МТЗ 1 ступень
1	33	161	9	МТЗ 2 ступень
1	33	162	9	МТЗ 3 ступень
1	33	163	9	ЗНР
1	33	164	9	УРОВ 3Ф В2
1	33	165	9	УРОВ 3Ф В1
1	33	166	9	КЦН звезда-треугольник
1	33	167	9	КЦН симметричные составляющие

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Состояние защит и автоматики</b>				
1	33	168	9	УРОВ 1Ф В2
1	33	169	9	УРОВ 1Ф В1
1	33	170	9	ИПФ
1	33	171	9	-
1	33	172	9	-
1	33	173	9	-
1	33	174	9	-
1	33	175	9	БАПВ В1
1	34	160	9	БАПВ В2
1	34	161	9	АПВ В1
1	34	162	9	АПВ В2
1	34	163	9	ОАПВ
<b>Логические входы</b>				
1	0	160	1,9	Состояние В1 «Включен»
1	0	161	1,9	Состояние В1 «Отключен»
1	0	162	1,9	Состояние ф.А В1 «Включен»
1	0	163	1,9	Состояние ф.А В1 «Отключен»
1	0	164	1,9	Состояние ф.В В1 «Включен»
1	0	165	1,9	Состояние ф.В В1 «Отключен»
1	0	166	1,9	Состояние ф.С В1 «Включен»
1	0	167	1,9	Состояние ф.С В1 «Отключен»
1	0	168	1,9	Состояние привода В1
1	0	169	1,9	Контроль элегаза В1
1	0	170	1,9	Команда «Включить от КУ В1»
1	0	171	1,9	Команда «Отключить от КУ В1»
1	0	172	1,9	Непереключение фаз В1
1	0	173	1,9	Внешнее отключение В1
1	0	174	1,9	Внешнее отключение В2
1	0	175	1,9	Отключение от быстродействующих защит
1	1	160	1,9	Автоматическое ускорение при включении
1	1	161	1,9	Оперативное ускорение
1	1	162	1,9	ОАПВ введено
1	1	163	1,9	АПВ В1 введено
1	1	164	1,9	Разрешение БАПВ В1
1	1	165	1,9	БАПВ В1 введено
1	1	166	1,9	Подрыв БАПВ В1
1	1	167	1,9	Запрет ОАПВ В1
1	1	168	1,9	Запрет БАПВ В1
1	1	169	1,9	Запрет АПВ В1
1	1	170	1,9	Отключение В1 по УРОВ
1	1	171	1,9	Состояние В2 «Включен»
1	1	172	1,9	Состояние В2 «Отключен»
1	1	173	1,9	Состояние ф.А В2 «Включен»
1	1	174	1,9	Состояние ф.А В2 «Отключен»
1	1	175	1,9	Состояние ф.В В2 «Включен»
1	2	160	1,9	Состояние ф.В В2 «Отключен»

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические входы</b>				
1	2	161	1,9	Состояние ф.С В2 «Включен»
1	2	162	1,9	Состояние ф.С В2 «Отключен»
1	2	163	1,9	Состояние привода В2
1	2	164	1,9	Контроль элегаза В2
1	2	165	1,9	Команда «Включить» от КУ В2
1	2	166	1,9	Команда «Отключить» от КУ В2
1	2	167	1,9	Непереключение фаз В2
1	2	168	1,9	Блокировка по потере напряжения
1	2	169	1,9	АПВ В2 введено
1	2	170	1,9	Разрешение БАПВ В2
1	2	171	1,9	БАПВ В2 введено
1	2	172	1,9	Подрыв БАПВ В2
1	2	173	1,9	Запрет ОАПВ В2
1	2	174	1,9	Запрет БАПВ В2
1	2	175	1,9	Запрет АПВ В2
1	3	160	1,9	Отключение В2 по УРОВ
1	3	161	1,9	Несоответствие ключей переменного напряжения
1	3	162	1,9	Переключение набора уставок 1
1	3	163	1,9	Переключение набора уставок 2
1	3	164	1,9	Переключение набора уставок 3
1	3	165	1,9	Переключение набора уставок 4
1	3	166	1,9	Команда №1
1	3	167	1,9	Команда №2
1	3	168	1,9	Команда №3
1	3	169	1,9	Команда №14
1	3	170	1,9	Неисправность приемопередатчика
1	3	171	1,9	Состояние опертока цепей управления В1
1	3	172	1,9	Состояние опертока цепей управления В2
1	3	173	1,9	Вывод ДЗ ОФ
1	3	174	1,9	Вывод ДЗ МФ
1	3	175	1,9	Вывод ТЗНП
1	4	160	1,9	Вывод МТЗ
1	4	161	1,9	Вывод ТО
1	4	162	1,9	Вывод ЗНР
1	4	163	1,9	Вывод ИПФ
1	4	164	1,9	Вывод направленности ТЗНП
1	4	165	1,9	Вывод контролей БАПВ В1
1	4	166	1,9	Вывод контролей АПВ В1
1	4	167	1,9	Вывод КОН/КС для включения В1 от КУ
1	4	168	1,9	Вывод контролей БАПВ В2
1	4	169	1,9	Вывод контролей АПВ В2
1	4	170	1,9	Вывод КОН/КС для включения В2 от КУ
1	4	171	1,9	Пуск БАПВ В1, В2
1	4	172	1,9	Готовность выключателя В1
1	4	173	1,9	Готовность выключателя В2
1	4	174	1,9	Вывод УРОВ В1

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические входы</b>				
1	4	175	1,9	Вывод УРОВ В2
1	5	160	1,9	Вывод пофазного управления В1, В2
1	5	161	1,9	Неполнофазный режим
1	5	162	1,9	Контроль цепи отключения (сол.1) В1
1	5	163	1,9	Контроль цепи отключения (сол.2) В1
1	5	164	1,9	Контроль цепи включения В1
1	5	165	1,9	Контроль цепи отключения (сол.1) В2
1	5	166	1,9	Контроль цепи отключения (сол.2) В2
1	5	167	1,9	Контроль цепи включения В2
1	5	168	1,9	Дистанционное включение В1
1	5	169	1,9	Дистанционное отключение В1
1	5	170	1,9	Дистанционное включение В2
1	5	171	1,9	Дистанционное отключение В2
1	5	172	1,9	Состояние РПВ В1
1	5	173	1,9	Состояние РПВ В2
1	5	174	1,9	В1 в ремонте
1	5	175	1,9	В2 в ремонте
1	6	160	1,9	Квитирование индикации
1	6	161	1,9	Квитирование мигания индикатора состояния ВВ
1	6	162	1,9	Норма оперативного питания
<b>Логические выходы</b>				
1	16	160	1,9	Пуск ТЗНП 1 ступени
1	16	161	1,9	Пуск ТЗНП 2 ступени
1	16	162	1,9	Пуск ТЗНП 3 ступени
1	16	163	1,9	Пуск ТЗНП 4 ступени
1	16	164	1,9	Пуск ТЗНП 5 ступени
1	16	165	1,9	Пуск ТО
1	16	166	1,9	Пуск ДЗ МФ 1 ступени
1	16	167	1,9	Пуск ДЗ МФ 2 ступени
1	16	168	1,9	Пуск ДЗ МФ 3 ступени
1	16	169	1,9	Пуск ДЗ МФ 4 ступени
1	16	170	1,9	Пуск ДЗ МФ 5 ступени
1	16	171	1,9	Пуск ДЗ ОФ 1 ступени
1	16	172	1,9	Пуск ДЗ ОФ 2 ступени
1	16	173	1,9	Пуск ДЗ ОФ 3 ступени
1	16	174	1,9	Пуск ДЗ ОФ 4 ступени
1	16	175	1,9	Пуск ДЗ ОФ 5 ступени
1	17	160	1,9	Пуск МТЗ 1 ступени
1	17	161	1,9	Пуск МТЗ 2 ступени
1	17	162	1,9	Пуск МТЗ 3 ступени
1	17	163	1,9	Пуск ЗНР
1	17	164	1,9	Срабатывание ТЗНП 1 ступени
1	17	165	1,9	Срабатывание ТЗНП 2 ступени
1	17	166	1,9	Срабатывание ТЗНП 2 ступени с А.У.
1	17	167	1,9	Срабатывание ТЗНП 2 ступени с О.У.
1	17	168	1,9	Срабатывание ТЗНП 3 ступени

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические выходы</b>				
1	17	169	1,9	Срабатывание ТЗНП 3 ступени с А.У.
1	17	170	1,9	Срабатывание ТЗНП 3 ступени с О.У.
1	17	171	1,9	Срабатывание ТЗНП 4 ступени
1	17	172	1,9	Срабатывание ТЗНП 4 ступени с А.У.
1	17	173	1,9	Срабатывание ТЗНП 4 ступени с О.У.
1	17	174	1,9	Срабатывание ТЗНП 5 ступени
1	17	175	1,9	Срабатывание ТО
1	18	160	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 1 ступени
1	18	161	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 2 ступени
1	18	162	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 2 ступени с А.У.
1	18	163	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 2 ступени с О.У.
1	18	164	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 3 ступени
1	18	165	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 3 ступени с А.У.
1	18	166	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 3 ступени с О.У.
1	18	167	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 4 ступени
1	18	168	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 4 ступени с А.У.
1	18	169	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 4 ступени с О.У.
1	18	170	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 5 ступени
1	18	171	1,9	Срабатывание ДЗ ОФ 1 ступени
1	18	172	1,9	Срабатывание ДЗ ОФ 2 ступени
1	18	173	1,9	Срабатывание ДЗ ОФ 3 ступени
1	18	174	1,9	Срабатывание ДЗ ОФ 4 ступени
1	18	175	1,9	Срабатывание ДЗ ОФ 5 ступени
1	19	160	1,9	Срабатывание МТЗ 1 ступени
1	19	161	1,9	Срабатывание МТЗ 2 ступени
1	19	162	1,9	Срабатывание МТЗ 3 ступени
1	19	163	1,9	Срабатывание ЗНР
1	19	164	1,9	Срабатывание ИПФ ф.А
1	19	165	1,9	Срабатывание ИПФ ф.В
1	19	166	1,9	Срабатывание ИПФ ф.С
1	19	167	1,9	Срабатывание внешнего отключения В1
1	19	168	1,9	Срабатывание внешнего отключения В2
1	19	169	1,9	Срабатывание быстродействующих защит
1	19	170	1,9	Срабатывание ТЗНП 1 ступени на отключение
1	19	171	1,9	Срабатывание ТЗНП 2 ступени на отключение
1	19	172	1,9	Срабатывание ТЗНП 3 ступени на отключение
1	19	173	1,9	Срабатывание ТЗНП 4 ступени на отключение
1	19	174	1,9	Срабатывание ТЗНП 5 ступени на отключение
1	19	175	1,9	Срабатывание ТО на отключение
1	20	160	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 1 ступени на отключение
1	20	161	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 2 ступени на отключение
1	20	162	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 3 ступени на отключение
1	20	163	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 4 ступени на отключение
1	20	164	1,9	Срабатывание ДЗ МФ 5 ступени на отключение
1	20	165	1,9	Срабатывание ДЗ ОФ 1 ступени на отключение
1	20	166	1,9	Срабатывание ДЗ ОФ 2 ступени на отключение

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические выходы</b>				
1	20	167	1,9	Срабатывание ДЗ ОФ 3 ступени на отключение
1	20	168	1,9	Срабатывание ДЗ ОФ 4 ступени на отключение
1	20	169	1,9	Срабатывание ДЗ ОФ 5 ступени на отключение
1	20	170	1,9	Срабатывание МТЗ 1 ступени на отключение
1	20	171	1,9	Срабатывание МТЗ 2 ступени на отключение
1	20	172	1,9	Срабатывание МТЗ 3 ступени на отключение
1	20	173	1,9	Срабатывание ЗНР на отключение
1	20	174	1,9	Срабатывание внешнего отключения В1 на отключение
1	20	175	1,9	Срабатывание внешнего отключения В2 на отключение
1	21	160	1,9	Срабатывание быстродействующих защит на отключение
1	21	161	1,9	Отключение В1 от УРОВ
1	21	162	1,9	Отключение В2 от УРОВ
1	21	163	1,9	Пуск УРОВ В1 в существующую схему
1	21	164	1,9	Пуск УРОВ В1 в существующую схему с контролем тока
1	21	165	1,9	Работа УРОВ В1 в схему ДЗШ
1	21	166	1,9	Работа УРОВ В2 в схему ДЗШ
1	21	167	1,9	Запрет БАПВ В1
1	21	168	1,9	Запрет АПВ В1
1	21	169	1,9	Запрет БАПВ В2
1	21	170	1,9	Запрет АПВ В2
1	21	171	1,9	Подрыв БАПВ В1
1	21	172	1,9	Подрыв БАПВ В2
1	21	173	1,9	Пуск УРОВ В2 в существующую схему
1	21	174	1,9	Пуск УРОВ В2 в существующую схему с контролем тока
1	21	175	1,9	Останов ВЧ передатчика по УРОВ В1
1	22	160	1,9	Предупредительная сигнализация
1	22	161	1,9	Аварийная сигнализация
1	22	162	1,9	Обрыв цепей напряжения
1	22	163	1,9	Останов ВЧ передатчика по УРОВ В2
1	22	164	1,9	Работа УРОВ В1
1	22	165	1,9	Работа УРОВ В2
1	22	166	1,9	Работа ОАПВ ф.А В1
1	22	167	1,9	Работа ОАПВ ф.В В1
1	22	168	1,9	Работа ОАПВ ф.С В1
1	22	169	1,9	Работа ОАПВ ф.А В2
1	22	170	1,9	Работа ОАПВ ф.В В2
1	22	171	1,9	Работа ОАПВ ф.С В2
1	22	172	1,9	Работа БАПВ В1
1	22	173	1,9	Работа БАПВ В2
1	22	174	1,9	Работа АПВ В1
1	22	175	1,9	Работа АПВ В2
1	23	160	1,9	Пуск БАПВ В1 в существующую схему
1	23	161	1,9	Пуск ОАПВ ф.А В1
1	23	162	1,9	Пуск ОАПВ ф.В В1
1	23	163	1,9	Пуск ОАПВ ф.С В1

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические выходы</b>				
1	23	164	1,9	Пуск БАПВ В1
1	23	165	1,9	Пуск БАПВ В2 в существующую схему
1	23	166	1,9	Пуск ОАПВ ф.А В2
1	23	167	1,9	Пуск ОАПВ ф.В В2
1	23	168	1,9	Пуск ОАПВ ф.С В2
1	23	169	1,9	Пуск БАПВ В2
1	23	170	1,9	Команда №1
1	23	171	1,9	Команда №2
1	23	172	1,9	Команда №3
1	23	173	1,9	Команда №14
1	23	174	1,9	Разрешение включения В1 от КУ
1	23	175	1,9	Разрешение включения В2 от КУ
1	24	160	1,9	Контроль тока существующего УРОВ В1
1	24	161	1,9	Контроль тока существующего УРОВ В2
1	24	162	1,9	Пуск АПВ В1 в существующую схему
1	24	163	1,9	Пуск АПВ В1
1	24	164	1,9	Пуск АПВ В2 в существующую схему
1	24	165	1,9	Пуск АПВ В2
1	24	166	1,9	Неисправность цепей управления В1
1	24	167	1,9	Неисправность цепей управления В2
1	24	168	1,9	Неисправность цепи 3U0
1	24	169	1,9	Команда отключения В1 (соленоид 1)
1	24	170	1,9	Команда отключения В1 (соленоид 2)
1	24	171	1,9	Команда отключения ф.А В1
1	24	172	1,9	Команда отключения ф.В В1
1	24	173	1,9	Команда отключения ф.С В1
1	24	174	1,9	Команда включения В1
1	24	175	1,9	Команда отключения В2 (соленоид 1)
1	25	160	1,9	Команда отключения В2 (соленоид 2)
1	25	161	1,9	Команда отключения ф.А В2
1	25	162	1,9	Команда отключения ф.В В2
1	25	163	1,9	Команда отключения ф.С В2
1	25	164	1,9	Команда включения В2
1	25	165	1,9	Аварийное отключение В1
1	25	166	1,9	Аварийное отключение В2
1	25	167	1,9	Аварийное отключение ф.А В1
1	25	168	1,9	Аварийное отключение ф.В В1
1	25	169	1,9	Аварийное отключение ф.С В1
1	25	170	1,9	Аварийное отключение ф.А В2
1	25	171	1,9	Аварийное отключение ф.В В2
1	25	172	1,9	Аварийное отключение ф.С В2
1	25	173	1,9	Дистанционное управление В1
1	25	174	1,9	Дистанционное управление В2
1	25	175	1,9	Обрыв цепи отключения В1
1	26	160	1,9	Обрыв цепи включения В1
1	26	161	1,9	Обрыв цепи отключения В2
1	26	162	1,9	Обрыв цепи включения В2

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические выходы</b>				
1	26	163	1,9	Контроль цепей напряжения введен
1	26	164	1,9	Самопроизвольное отключение В1
1	26	165	1,9	Самопроизвольное включение В1
1	26	166	1,9	Самопроизвольное отключение В2
1	26	167	1,9	Самопроизвольное включение В2
1	26	168	1,9	Неуспешное ОАПВ В1
1	26	169	1,9	Успешное ОАПВ В1
1	26	170	1,9	Неуспешное БАПВ В1
1	26	171	1,9	Успешное БАПВ В1
1	26	172	1,9	Неуспешное АПВ В1
1	26	173	1,9	Успешное АПВ В1
1	26	174	1,9	Неуспешное ОАПВ В2
1	26	175	1,9	Успешное ОАПВ В2
1	27	160	1,9	Неуспешное БАПВ В2
1	27	161	1,9	Успешное БАПВ В2
1	27	162	1,9	Неуспешное АПВ В2
1	27	163	1,9	Успешное АПВ В2
1	27	164	1,9	Направление S0 "на шины" (КЗ за спиной)
1	27	165	1,9	Сработал контроль 3U0 ОАПВ
1	27	166	1,9	Сработал контроль 3I0 ОАПВ
1	27	167	1,9	Сработал контроль I2 ОАПВ
1	27	168	1,9	Сработал контроль IBT ОАПВ
<b>Аналоговые параметры</b>				
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	Ток 3I0
4	48	171	1	Ток I1
4	48	172	1	Ток I2
4	48	173	1	Напряжение Ua
4	48	174	1	Напряжение Ub
4	48	175	1	Напряжение Uc
4	49	160	1	Напряжение 3U0
4	49	161	1	Напряжение Uф "разомкнутого треугольника"
4	49	162	1	Напряжение Uu "разомкнутого треугольника"
4	49	163	1	Напряжение шин В1
4	49	164	1	Напряжение Uab
4	49	165	1	Напряжение Ubc
4	49	166	1	Напряжение Uca

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Аналоговые параметры</b>				
4	49	167	1	Напряжение U2
4	49	168	1	Напряжение 3U0 – 3 гармоника
4	49	169	1	Напряжение шин B2
4	49	170	1	Напряжение U1
4	49	171	1	Ток I0
4	49	172	1	Напряжение U0
4	49	173	1	Ток Iab
4	49	174	1	Ток Ibc
4	49	175	1	Ток Ica

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 <sub>F</sub>
MEA 5				Напряжение U <sub>U</sub>
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“Диамант”**

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 сопровождается 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.

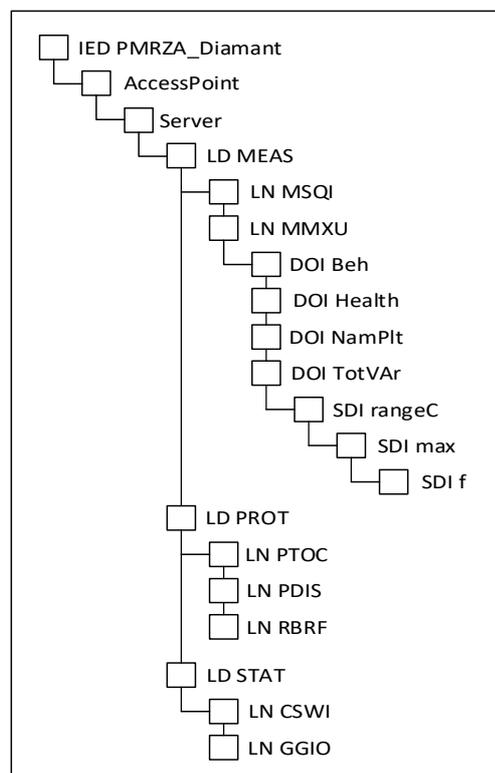


Рисунок И.1 – Пример описания структуры устройства ПМРЗА “Диамант” в файле .icd

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

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

- 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;
- UFMXU2 - логический узел измерения фазных напряжений Ua, Ub, Uc, 3U0;
- ULMXU3 - логический узел измерения линейных напряжений Uab, Ubc, Uca;
- PMXU4 - логический узел измерения активной мощности P;
- QMXU5 - 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 ULMXU3 и содержащихся в нем объектов данных и их атрибутов.

Таблица И.1 – Пример структуры логического узла измерения линейных напряжений ULMXU3

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
	t	MX	Timestamp

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

- LINPGGIO1 - логический узел состояния логических входов 1 - 99;
- LOUFGGIO2 - логический узел состояния логических выходов 1 - 189;

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 – 48;
- OUTGGIO2 - логический узел состояния дискретных выходов 1 – 32;
- POWGGIO3 - логический узел состояния дискретных выходов 33 – 36, 41 – 44;
- 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 “Диамант” передача оперативных данных осуществляется с помощью механизма небуферизированных отчетов. Каждый небуферизированный отчет URCB 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.

Для управления логическими входами с АССИ в ПМ РЗА “Диамант” реализован механизм “цифровых дискретных входов”. Запись выполняется по протоколу MMS (IEC 61850-8.1). Каждое устройство ПМ РЗА “Диамант” имеет 16 цифровых дискретных входов. IED устройство ПМ РЗА “Диамант” в модели данных содержит логический узел DIGGIO5. Логический узел DIGGIO5 содержит 16 переменных SPCSO (таблица И.6), каждая из которых может быть использована на запись.

Конфигурация цифровых входов производится с помощью сервисного ПО (“Сервисное ПО ПМ РЗА “Диамант”. Руководство оператора”).

IED устройство ПМ РЗА “Диамант” 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 конфигурации сервера MMS. Руководство оператора”.

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
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)
urcbProtLINP	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.LINPGGIO1.ST.Alm17 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm18 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm19 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm20 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm21 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm22 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm23 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm24 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm25 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm26 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm27 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm28 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm29 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm30	PROT\LLN0\$urcbProtLINP

Продолжение таблицы И.5

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProtLINP	ProtLINP	PROT.LINPGGIO1.ST.Alm31 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm32 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm33 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm34 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm35 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm36 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm37 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm38 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm39 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm40 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm41 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm42 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm43 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm44 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm45 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm46 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm47 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm48 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm49 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm50 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm51 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm52 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm53 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm54 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm55 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm56 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm57 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm58 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm59 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm60 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm61 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm62 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm63 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm64 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm65 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm66 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm67 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm68 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm69 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm70 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm71 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm72 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm73 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm74 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm75 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm76 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm77 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm78 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm79 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm80 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm81 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm82 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm83 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm84 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm85	PROT\LLN0\$urcbProtLINP

Продолжение таблицы И.5

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProtLINP	ProtLINP	PROT.LINPGGIO1.ST.Alm86 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm87 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm88 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm89 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm90 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm91 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm92 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm93 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm94 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm95 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm96 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm97 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm98 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm99 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm100 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm101 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm102 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm103 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm104 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm105 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm106 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm107 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm108 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm109 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm110 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm111 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm112 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm113 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm114 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm115 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm116 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm117 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm118 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm119 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm120 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm121 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm122 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm123 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm124 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm125 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm126 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm127 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm128 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm129 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm130 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm131 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm132 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm133 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm134 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm135 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm136 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm137	PROT\LLN0\$urcbProtLINP

## Продолжение таблицы И.5

Имя отчета (ReportControl. name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProtLINP	ProtLINP	PROT.LINPGGIO1.ST.Alm138 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm139 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm140 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm141 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm142 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm143 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm144 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm145 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm146 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm147 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm148 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm149 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm150 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm151 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm152 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm153 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm154 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm155 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm156 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm157 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm158 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm159 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm160 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm161 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm162 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm163 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm164 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm165 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm166 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm167 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm168 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm169 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm170 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm171 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm172 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm173 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm174 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm175 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm176 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm177 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm178 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm179 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm180 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm181 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm182 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm183 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm184 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm185 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm186 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm187 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm188 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm189 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm190 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm191	PROT\LLN0\$urcbProtLINP

Продолжение таблицы И.5

Имя отчета (ReportControl. name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProtLINP	ProtLINP	PROT.LINPGGIO1.ST.Alm192 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm193 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm194 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm195 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm196 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm197 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm198 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm199 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm200 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm201 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm202 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm203 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm204 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm205 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm206 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm207 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm208 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm209 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm210 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm211 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm212 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm213 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm214 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm215 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm216 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm217 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm218 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm219 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm220 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm221 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm222 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm223 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm224 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm225 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm226 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm227 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm228 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm229 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm230 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm231 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm232 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm233 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm234 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm235 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm236 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm237 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm238 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm239 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm240 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm241 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm242 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm243 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm244 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm245 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm246 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm247	PROT\LLN0\$urcbProtLINP

Продолжение таблицы И.5

Имя отчета (ReportControl. name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProtLINP	ProtLINP	PROT.LINPGGIO1.ST.Alm248 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm249 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm250 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm251 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm252 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm253 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm254 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm255 PROT.LINPGGIO1.ST.Alm256	PROT\LLN0\$urcbProtLINP
urcbProtLOUT	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.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\LLN0\$urcbProtLOUT

Продолжение таблицы И.5

Имя отчета (ReportControl. name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProtLOUT	ProtLOUT	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.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\LLN0\$urcbProtLOUT

Продолжение таблицы И.5

Имя отчета (ReportControl. name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProtLOUT	ProtLOUT	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.LOUTGGIO2.ST.Alm129 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm130 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm131 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm132 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm133 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm134 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm135 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm136 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm137 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm138 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm139 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm140 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm141 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm142 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm143 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm144 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm145 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm146 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm147 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm148 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm149 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm150 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm151 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm152 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm153 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm154 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm155 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm156 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm157 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm158 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm159	PROT\LLN0\$urcbProtLOUT

Продолжение таблицы И.5

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProtLOUT	ProtLOUT	PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm160 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm161 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm162 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm163 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm164 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm165 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm166 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm167 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm168 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm169 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm170 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm171 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm172 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm173 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm174 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm175 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm176 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm177 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm178 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm179 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm180 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm181 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm182 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm183 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm184 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm185 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm186 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm187 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm188 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm189 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm190 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm191 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm192 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm193 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm194 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm195 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm196 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm197 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm198 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm199 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm200 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm201 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm202 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm203 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm204 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm205 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm206 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm207 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm208 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm209 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm210 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm211 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm212 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm213 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm214	PROT\LLN0\$urcbProtLOUT

Продолжение таблицы И.5

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbProtLOUT	ProtLOUT	PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm215 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm216 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm217 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm218 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm219 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm220 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm221 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm222 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm223 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm224 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm225 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm226 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm227 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm228 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm229 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm230 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm231 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm232 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm233 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm234 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm235 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm236 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm237 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm238 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm239 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm240 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm241 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm242 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm243 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm244 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm245 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm246 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm247 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm248 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm249 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm250 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm251 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm252 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm253 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm254 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm255 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm256	PROT\LLN0\$urcbProtLOUT
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	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.INPGGIO1.ST.Ind33 STAT.INPGGIO1.ST.Ind34 STAT.INPGGIO1.ST.Ind35 STAT.INPGGIO1.ST.Ind36 STAT.INPGGIO1.ST.Ind37 STAT.INPGGIO1.ST.Ind38 STAT.INPGGIO1.ST.Ind39 STAT.INPGGIO1.ST.Ind40 STAT.INPGGIO1.ST.Ind41 STAT.INPGGIO1.ST.Ind42 STAT.INPGGIO1.ST.Ind43 STAT.INPGGIO1.ST.Ind44 STAT.INPGGIO1.ST.Ind45 STAT.INPGGIO1.ST.Ind46 STAT.INPGGIO1.ST.Ind47 STAT.INPGGIO1.ST.Ind48	STAT\LLN0\$urcbINPUT

Продолжение таблицы И.6

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbGSOUTPUT	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
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.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\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.SPCSO24 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO25 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO26 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO27 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO28 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO29 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO30 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO31 STAT.OUTGGIO2.ST.SPCSO32 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO33 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO34 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO35 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO36 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO41 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO42 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO43 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO44	STAT\LLN0\$urcbOUTPUT
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
urcbLLN	LLN	STAT.LLN0.ST.Mod STAT.LLN0.ST.Beh STAT.LLN0.ST.Health	STAT\LLN0\$urcbLLN
urcbLPHD	LPHD	STAT.LPHD1.ST.PhyHealth STAT.LPHD1.ST.Proxy	STAT\LLN0\$urcbLPHD
urcbBREAK	BREAK	STAT.UVVCSWI1.ST.Pos STAT.UVVCSWI1.ST.Loc STAT.UVVCSWI2.ST.Pos STAT.UVVCSWI2.ST.Loc	STAT\LLN0\$urcbBREAK

**И.5 Горизонтальный обмен между устройствами**

В IED устройстве ПМ РЗА “Диамант” 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.5 приложения Б) или с использованием специализированной программы Diamant61850Config.

### 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 "Диамант" 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
```

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" (в данном примере 192.168.0.1) меню "КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ?", значение ip\_s должно

соответствовать значению параметра "IP АДРЕС СЕРВЕРА MMS" (в данном примере 192.168.0.206) 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" нажать 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" (10.0.0.1) меню "КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ?", значение ip\_s должно соответствовать значению параметра "IP АДРЕС СЕРВЕРА MMS" (10.0.0.3) 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 6-35 кВ	L635
17	Защиты и автоматика 3-х обмоточных трансформаторов	T010
18	Защиты и автоматика 2-х обмоточных трансформаторов	T011
19	Защиты и автоматика блочных трансформаторов	T020
20	Резервные защиты трансформатора сторона ВН	T030
21	Основная защита автотрансформатора	AT010
22	Резервная защита АТ сторона 110 кВ	AT011
23	Резервная защита АТ сторона 330 кВ	AT012
24	Защита измерительного трансформатора 330 кВ	TN01
25	Защита измерительного трансформатора 6 (10) кВ	TN02
26	Дифференциальная защита шин 110-330 кВ	SH01
27	Дифференциальная защита шин 35 кВ	SH02
28	Защита ошиновки	SH03

## Продолжение таблицы К.1

№ п/п	Назначение	Модификация
29	Защиты и автоматика синхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M010
30	Защиты и автоматика асинхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M011
31	Защиты I-ой скорости двухскоростных ЭД и управления двумя скоростями	M012
32	Защиты и автоматика синхронных ЭД $P > 2500$ кВт	M020
33	Защиты и автоматика асинхронных ЭД $P > 2500$ кВт	M021
34	Защиты и автоматика дизель-генератора	DG01
35	Основные защиты и автоматика генераторов	G010
36	Резервные защиты и автоматика генераторов	G020
37	Защиты и автоматика вводов 6-35 кВ	V010
38	Защиты и автоматика вводов 6-35 кВ (с дистанционной защитой)	V011
39	Защиты и автоматика СВ 6-35 кВ	SV01
40	Автоматика ввода 110 кВ	AV01
41	Автоматика ликвидации асинхронного режима с комбинированным органом выявления и ЗНПФ	ALAR03
42	Автоматика фиксации активной мощности с дополнительной функцией снижения напряжения	FAM02
43	Автоматика от повышения напряжения	APN01
44	Автоматика фиксации отключения/включения линии	FOL01
45	Устройство автоматической дозировки воздействий	ADV01
46	Автоматика разгрузки станции	ARS01
47	Автоматика снижения мощности и резервная защита ВЛ 330 кВ	ASM02
48	Частотно-делительная автоматика с выделением электростанции на сбалансированную нагрузку	AVSN01
49	Устройство автоматической оперативной блокировки коммутационных аппаратов распредустройства	OBR01
50	Автоматика фиксации отключения/включения линии и автоматика от повышения напряжения	FOL+APN
51	Специальная автоматика отключения нагрузки	SAON01, SAON02

**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: incor-hartron@ukr.net, http://hartron-incor.com

№ п/п	Опросные данные	Данные заказчика	
1	Количество устройств		
2	Номинальное напряжение оперативного тока	<b>=220 В</b>	<b>=110 В</b>
3	Номинальный вторичный ток	<b>1А</b>	<b>5А</b>
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"> <li>• количество ВВ;</li> <li>• тип управления (трехфазный/пофазный);</li> <li>• максимальный ток коммутации ВВ на включение и на отключение;</li> <li>• контроль ресурса ВВ (наличие зависимости количества включений/отключений от тока )</li> </ul>		
15	Количество групп уставок (не более 15)		
16	Количество аналоговых сигналов	<b>ток</b>	<b>напряжение</b>
17	Количество дискретных входов		
18	Количество дискретных выходов	<b>слаботочные (1А)</b>	<b>силовые (5А)</b>
19	Интеграция в АСУТП с программно-аппаратной поддержкой информационного протокола	<b>МЭК 61850</b>	<b>Modbus RTU; МЭК 60870-5-103</b>
20	Условия эксплуатации (t <sup>0</sup> C)	<b>-20+50</b>	<b>-40+50</b>

Ответственное лицо \_\_\_\_\_

Название организации \_\_\_\_\_

