

**НПП ХАРТРОН-ИНКОР**

Утвержден  
ААВГ.421453.005 – 509.05 РЭ - ЛУ

**ПРИБОРНЫЙ МОДУЛЬ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ  
РЕЗЕРВНЫЕ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКА  
ВЛ 110 - 220 кВ (L014)**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ААВГ.421453.005 – 509.05 РЭ**

Страниц 218

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 Токовая защита обратной последовательности.....	20
1.3.4 Максимальная токовая защита.....	23
1.3.5 Токовая отсечка.....	24
1.3.6 Защита от неполнофазного режима.....	26
1.3.7 Делительная автоматика.....	27
1.3.8 Контроль цепи ЗУ0.....	28
1.3.9 Контроль цепей напряжения.....	31
1.3.9.1 Контроль цепей напряжения “звезда-треугольник”.....	31
1.3.9.2 Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим.....	33
1.3.10 Определение типа КЗ.....	36
1.3.11 Определение места повреждения.....	36
1.3.12 Автоматическое повторное включение.....	39
1.3.13 Резервирование отказа выключателя (УРОВ).....	57
1.3.14 Управление высоковольтным выключателем.....	59
1.3.15 Прием команд телеускорения.....	66
1.4 Состав.....	67
1.4.1 Состав ПМ РЗА.....	67
1.4.2 Ячейка CPU.....	67
1.4.3 Ячейка ПСТН.....	68
1.4.4 Ячейка LCD.....	69
1.4.5 Клавиатура.....	70
1.4.6 Ячейка DIO16FB.....	70
1.5 Конструкция.....	71
1.6 Инструмент и принадлежности.....	71
1.7 Маркирование.....	72
1.8 Упаковывание.....	73
2 Использование по назначению.....	74
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	74
2.2 Подготовка к работе.....	74
2.3 Порядок работы.....	78
3 Техническое обслуживание.....	90
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания.....	90
3.2 Общая характеристика и организация системы технического обслуживания ПМ РЗА.....	90
3.3 Порядок технического обслуживания ПМ РЗА.....	91
3.4 Последовательность работ при определении неисправности.....	92
3.5 Консервация.....	93
4 Хранение.....	94
5 Транспортирование.....	94
6 Утилизация.....	94
Перечень принятых сокращений.....	95
Приложение А Техническое обслуживание ПМ РЗА.....	97
Приложение Б Контролируемые и настраиваемые параметры ПМ РЗА.....	100



## **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:

- рабочее значение температуры окружающего воздуха от минус 25 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 четырех групп уставок защит и автоматики;
- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение эксплуатационных параметров;
- отображение текущих электрических параметров защищаемого объекта;
- регистрацию, хранение аварийных аналоговых электрических параметров защищаемого объекта восьми последних аварий ("Цифровой регистратор") и до 512 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 АССИ или сервисным ПО по стандартным последовательным каналам связи USB, RS-485 по протоколам Modicon ModBus RTU, IEC 60870-5-103 (см. приложение Ж);
- двухсторонний обмен информацией с АССИ по каналу Ethernet по протоколу IEC 61850-8-1 MMS, GOOSE (см. приложение И);
- поддержка протокола резервирования МЭК 62439-3 PRP (Parallel Redundancy Protocol), Ethernet выходы “LAN 1”, “LAN 2” (при наличии);
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях распреустройства;
- 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) 0,04	$30 \cdot I_n$ ( $40 \cdot I_n$ ) $30 \cdot I_n$	3 входа 1 вход
Потребляемая мощность по токовому входу, ВА, не более	0,05	-	При $I = I_n$
Контролируемое переменное напряжение $U_n$ , В	100	$2,5 \cdot U_n$	7 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) <sup>*)</sup>	$(0,8 - 1,1) \cdot U_p$	-
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	328 297 258	-	Рисунок 1.5.1
Масса, кг, не более	12	-	-
<sup>*)</sup> – 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	Степень жесткости 4
Наносекундной помехой	ДСТУ ІЕС 61000-4-4	Степень жесткости 4
Помехами электромагнитного поля	СОУ НАЕК 100	Степень жесткости 4
Электростатическим разрядом	ДСТУ EN 61000-4-2	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 <sup>*)</sup> ; 0,04	$2 \cdot I_n$	непрерывно
<sup>*)</sup> - 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	$2,5*U_n$	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	16 = 220 (110) <sup>*)</sup>	0 – 242 (0 - 121) <sup>**)</sup> 133 - 154 (67 - 77) 0 – 132 (0 – 66)
Количество дискретных выходов, шт. Напряжение дискретных выходов, В Коммутируемый ток, А - длительно - кратковременно до 0,25 с	18 = 220 (110) 1 10	24 - 242
Количество силовых выходов, шт. Напряжение дискретных силовых выходов, В Коммутируемый ток, А - длительно - кратковременно до 0,5 с до 0,03 с	4 = 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	
<sup>*)</sup> – номинальное напряжение оперативного тока ПМ РЗА учитывается при заказе и указывается в опросном листе (Приложение Л) <sup>**)</sup> – 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, $U_n * I_n \cos \varphi$ - реактивная, $U_n * I_n \sin \varphi$	$(0,05 - 1,5) U_n * I_n \cos \varphi$ $(0,05 - 1,5) U_n * I_n \sin \varphi$	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	11
Количество регистрируемых дискретных сигналов: - входных - выходных	до 16 до 20
Глубина регистрации одной аварии: - до начала КЗ, с - во время КЗ (правая граница автоматически определяется возвратом защиты), с - после КЗ, с	до 0,5* <sup>1)</sup> до 15 до 2* <sup>1)</sup>
Количество регистрируемых аварий	до 8
* <sup>1)</sup> 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	11
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:

- ≥ 40 МОм - в нормальных климатических условиях;
- ≥ 10 МОм - при верхнем значении температуры воздуха;
- ≥ 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.

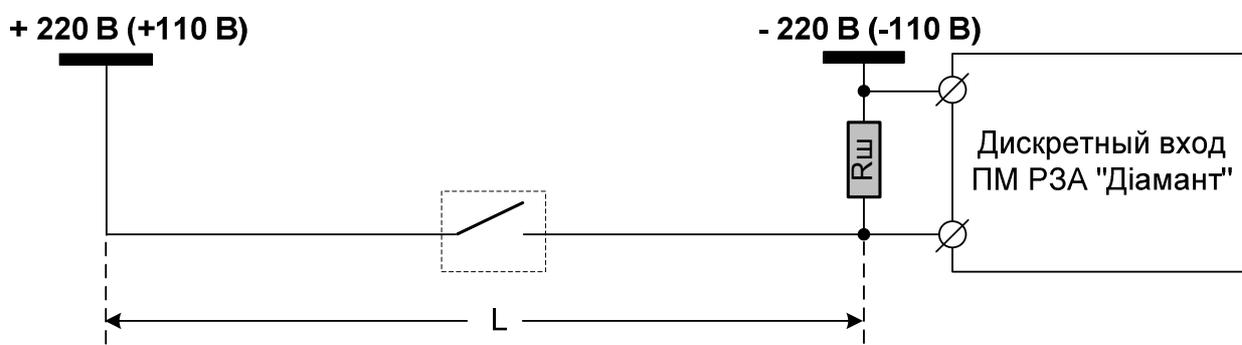
Дополнительная погрешность при контроле токов и напряжений с изменением частоты входных сигналов в диапазоне от 45 до 55 Гц не превышает 0,5% на каждый 1 Гц относительно  $F_n$ .

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.

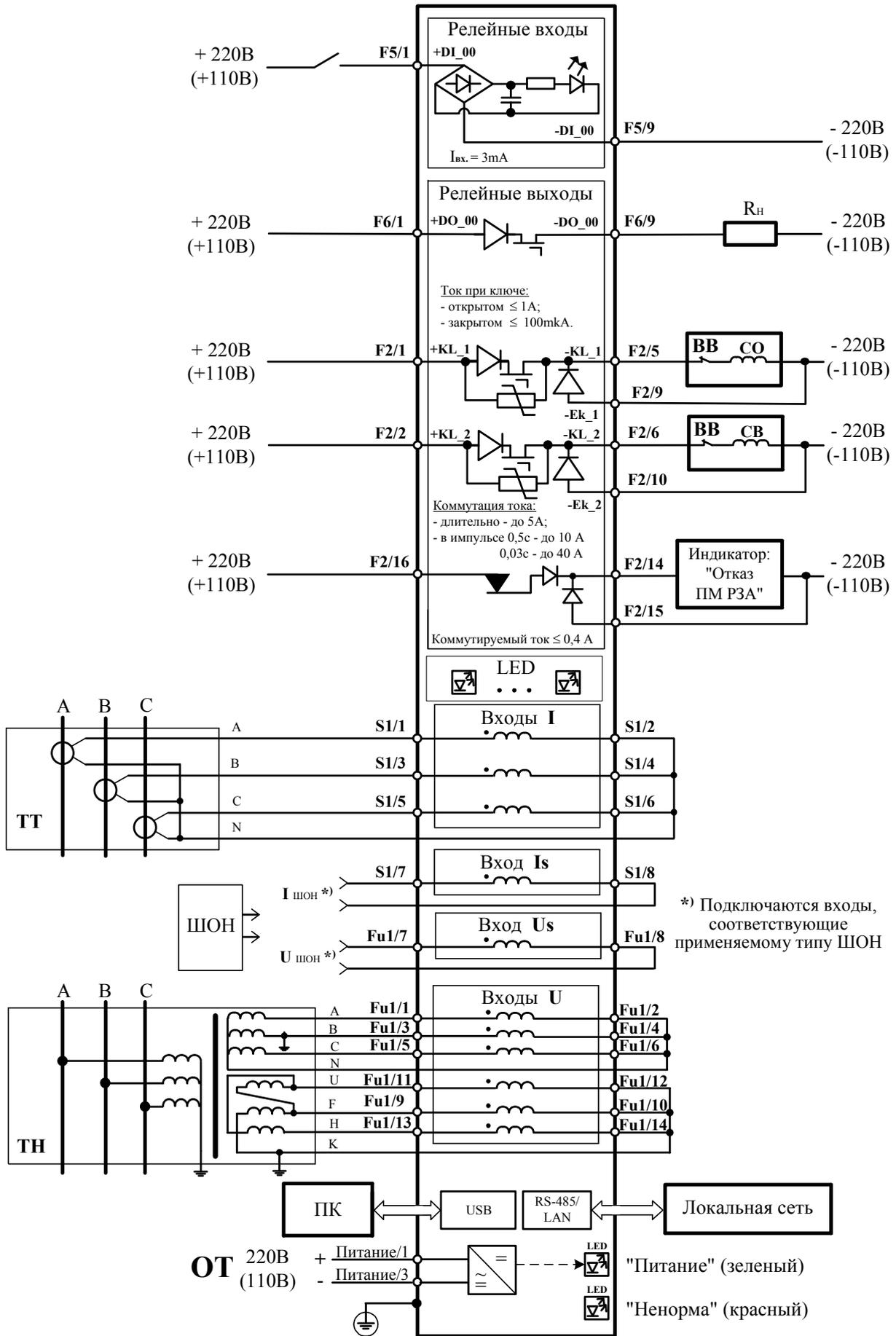


Рисунок 1.2.2 - Типовая схема внешних подключений ПМ РЗА

### 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  $I_{AB}$ ,  $I_{BC}$ ,  $I_{CA}$ :

$$Z_{AB} = U_{AB} / I_{AB};$$

$$Z_{BC} = U_{BC} / I_{BC};$$

$$Z_{CA} = U_{CA} / I_{CA}.$$

Расчет сопротивлений производится при значениях линейного тока больше 0,1 А.

При близких к нулю значениях линейных напряжений ( $U_{AB (BC, CA)} < 0,1$  В) сопротивления рассчитываются по формуле:

$$Z_{AB (BC, CA)} = U_{резAB (BC, CA)} / I_{AB (BC, CA)},$$

$$\text{где } U_{резAB (BC, CA)} = U_{AB (BC, CA)} + \left( \frac{\sqrt{2}}{2} * U_{C (A, B)} / |U_{C (A, B)}| \right).$$

При однофазных КЗ в качестве пускового органа ДЗ используются комплексные сопротивления  $Z_{A0}$ ,  $Z_{B0}$ ,  $Z_{C0}$ , которые рассчитываются по фазным напряжениям  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$  и фазным токам  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  с учетом компенсации тока нулевой последовательности:

$$Z_{A0} = U_A / (I_A + K_0 * I_0);$$

$$Z_{B0} = U_B / (I_B + K_0 * I_0);$$

$$Z_{C0} = U_C / (I_C + K_0 * I_0).$$

Расчет сопротивлений производится при значениях фазного тока больше 0,1 А.

Коэффициент компенсации  $K_0$  зависит от параметров защищаемой линии и определяется по формуле:  $K_0 = (Z_{0уд} - Z_{1уд}) / Z_{1уд}$ .

$K_0$  задается в виде составляющих  $K_{0\_Re}$ ,  $K_{0\_Im}$  (уставка). Рекомендуемые значения  $K_{0\_Re} = 2,32$ ,  $K_{0\_Im} = 0$ .

При близких к нулю значениях фазных напряжений ( $U_{A (B, C)} < 0,1$  В) сопротивления рассчитываются по формуле:

$$Z_{A0 (B0, C0)} = U_{резA (B, C)} / (I_{A (B, C)} + K_0 * I_0),$$

$$\text{где } U_{резA (B, C)} = U_{A (B, C)} + \left( \frac{\sqrt{2}}{2} * U_{BC(CA, AB)} / |U_{BC(CA, AB)}| \right).$$

В ПМ РЗА "Диамант" реализованы десятиступенчатая 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 "качанием" электрических параметров в защищаемом оборудовании. Для вкл./откл. блокировки от "качаний" каждой ступени ДЗ необходимо задать соответствующие уставки ширины зоны "качаний" (ЗК) и времени движения в ЗК;
- ввод/вывод пуска по току обратной последовательности для отстройки от нагрузки зон последних ступеней;
- блокировка ДЗ при наличии неисправностей в измерительных цепях напряжения (задается уставкой).

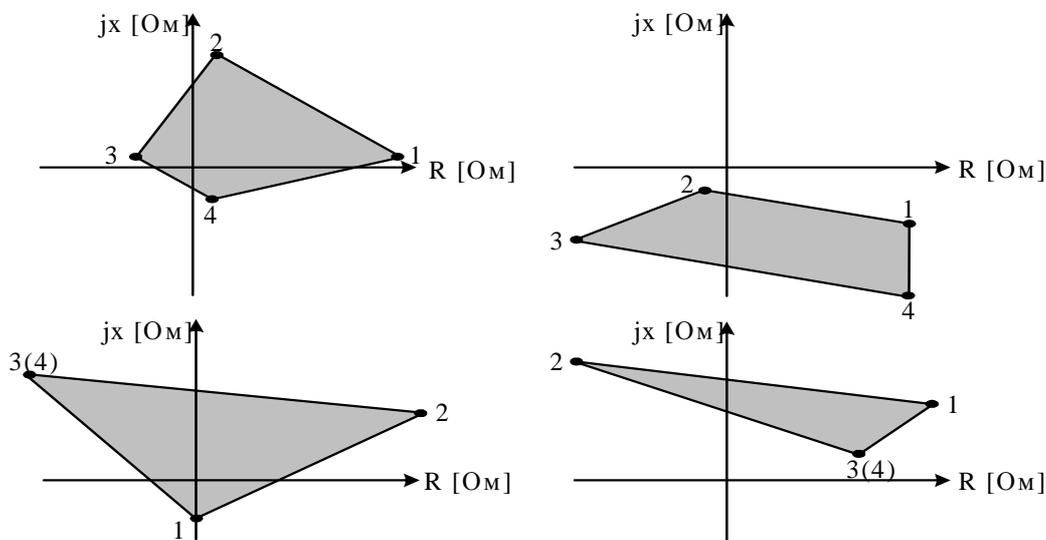


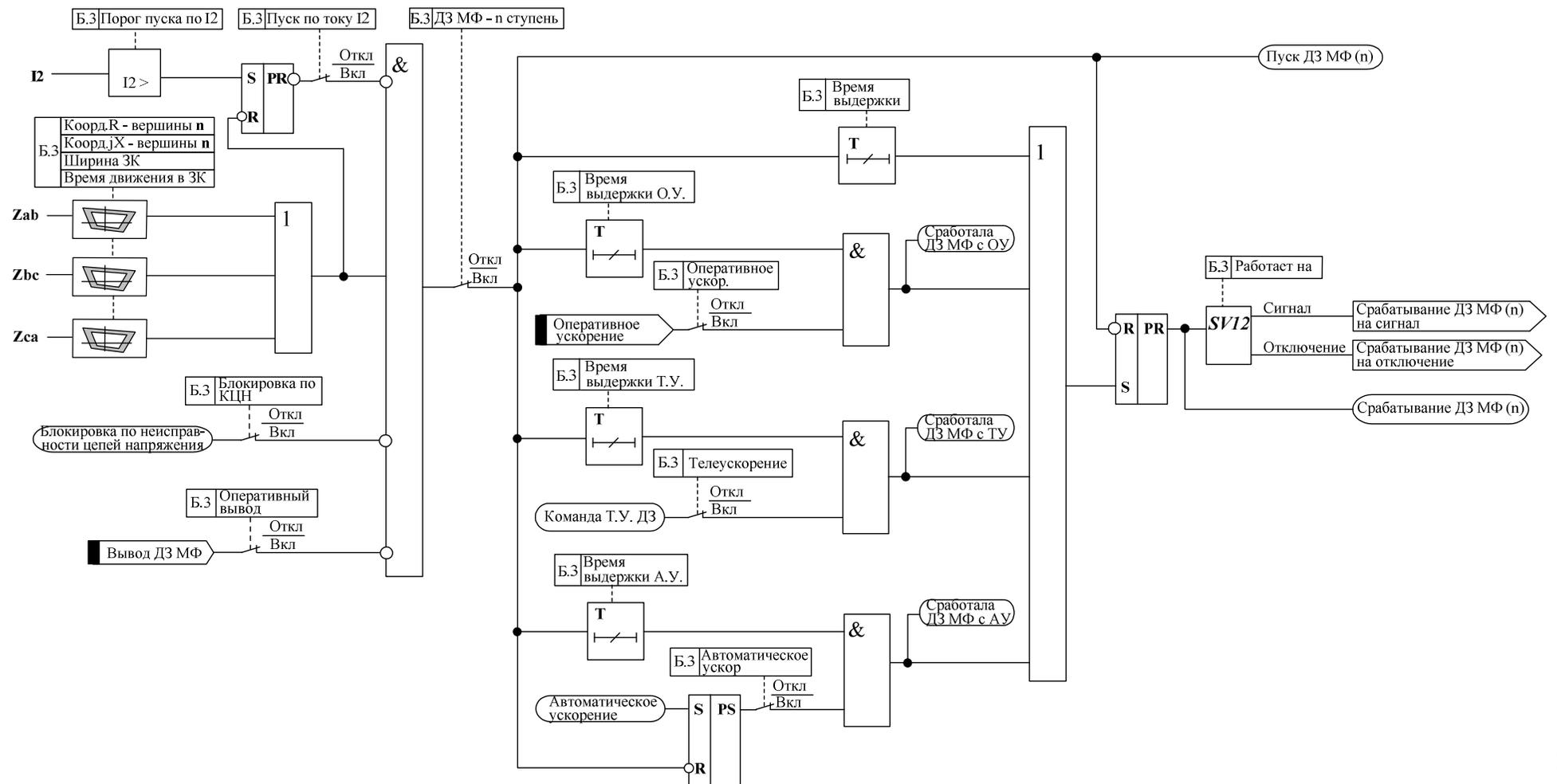
Рисунок 1.3.1 – Характеристики зон срабатывания дистанционной защиты на комплексной плоскости в осях активного и реактивного сопротивления

Характеристики дистанционной защиты соответствуют указанным в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1 - Характеристики дистанционной защиты

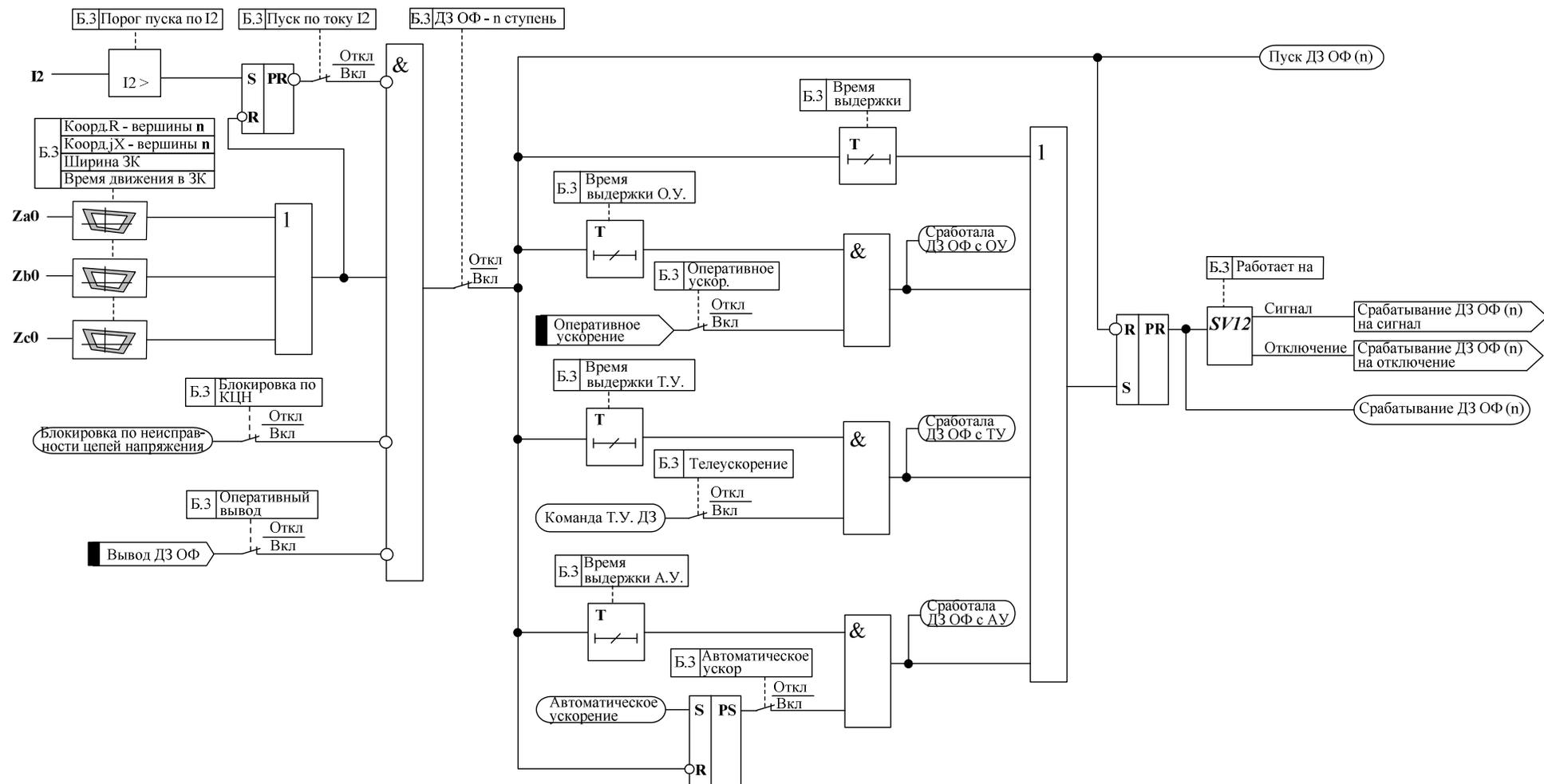
Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок $Z_u$ зоны по вторичному сопротивлению петли КЗ, Ом	$\pm 800$
Дискретность уставок $Z_u$ по сопротивлению, Ом	0,0001
Диапазон уставки порога пуска по току $I_2$ , А	0,02 - 150
Дискретность уставки порога пуска по току $I_2$ , А	0,01
Диапазон уставки по времени выдержки, сек	0 – 30
Диапазон уставок по времени выдержки при вводе автоматического, оперативного и телеускорения, сек	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки, сек	0,01
Диапазон изменения $K_0\_Re, K_0\_Im$	0 – 10
Дискретность изменения $K_0\_Re, K_0\_Im$	0,001
Минимальное время срабатывания ступени, сек	0,025 – 0,04

Функциональная схема дистанционной защиты от междуфазных и однофазных КЗ приведена на рисунке 1.3.2 и 1.3.3 соответственно. Типовые элементы функциональных схем приведены в приложении Г. Уставки ДЗ указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$I_2$  – ток обратной последовательности;  
 $Z_{ab}$ ,  $Z_{bc}$ ,  $Z_{ca}$  – комплексные линейные сопротивления

Рисунок 1.3.2 – Функциональная схема дистанционной защиты от междуфазных КЗ



$I_2$  – ток обратной последовательности;  
 $Z_{a0}$ ,  $Z_{b0}$ ,  $Z_{c0}$  – комплексные фазные сопротивления

Рисунок 1.3.3 – Функциональная схема 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 десять ступеней. Предусмотрена возможность работы каждой ступени "на отключение" или "на сигнал" с выдержкой времени, задаваемой уставкой. Защита работает по расчетному значению тока  $3I_0$  и напряжению  $3U_0$  "разомкнутого треугольника" или расчетному  $3U_0$  (определяется уставкой).

Для каждой ступени в уставках предусмотрен ввод/вывод направленности, ввод/вывод пускового органа по напряжению  $3U_0$ , вывод ОНМ при А.У. (рекомендуется вводить при установке ТН на линии при пофазном управлении), вывод ОНМ по срабатыванию ступени (рекомендуется вводить при установке ТН на линии при пофазном управлении ВВ), вывод направленности по входному сигналу, вывод ОНМ/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.

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 (уставка направления "в линию", "на шину" соответствует КЗ на линии, КЗ на шинах) 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 (уставка) определяет зону срабатывания защиты при КЗ на линии и определяется классом напряжения линии. При уставке направления мощности "в шину" зона срабатывания, соответствующая заданному углу максимальной чувствительности, разворачивается на  $180^\circ$ . Для ОНМ рекомендуется задавать угол максимальной чувствительности равным углу линии  $\Phi_{ВЛ}$ , который рассчитывается для каждой линии и определяется классом напряжения. Рекомендуемые значения угла максимальной чувствительности для ВЛ 110 кВ –  $70^\circ$ , ВЛ 150 кВ –  $75^\circ$ , ВЛ 220, 330 кВ –  $80^\circ$ .

Для реализации блокирующего реле в каждой ступени предусмотрена возможность выбора направления "не в шину" с анализом порога чувствительности по  $3U_0$ : при величине напряжения больше порога чувствительности  $3U_0$  ОНМ направлен "в линию", при напряжении меньше порога чувствительности ОНМ выводится и ступень работает, как ненаправленная.

В направленной ступени предусмотрен автоматический вывод направленности в следующих случаях:

- 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 введенном в уставках направлении "не в шину" или "не в линию" и величине напряжения  $3U_0$  меньше порога чувствительности ОНМ по  $3U_0$  (уставка).

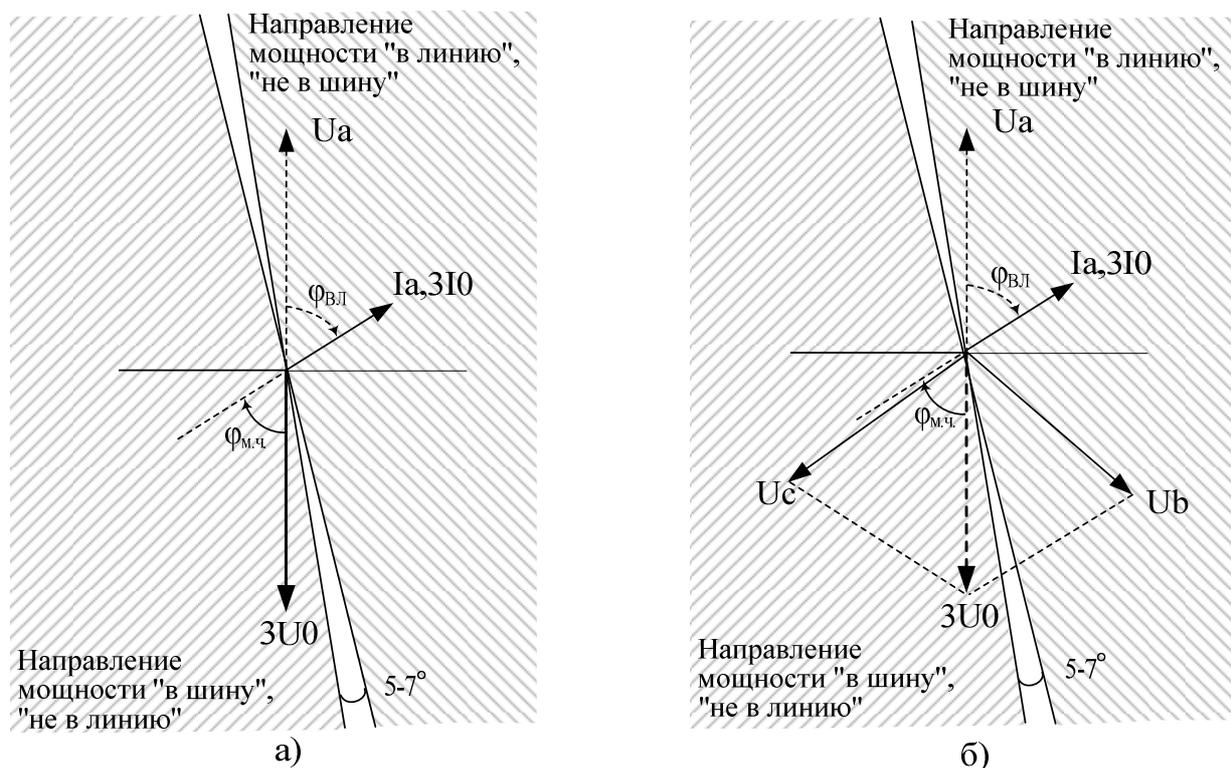


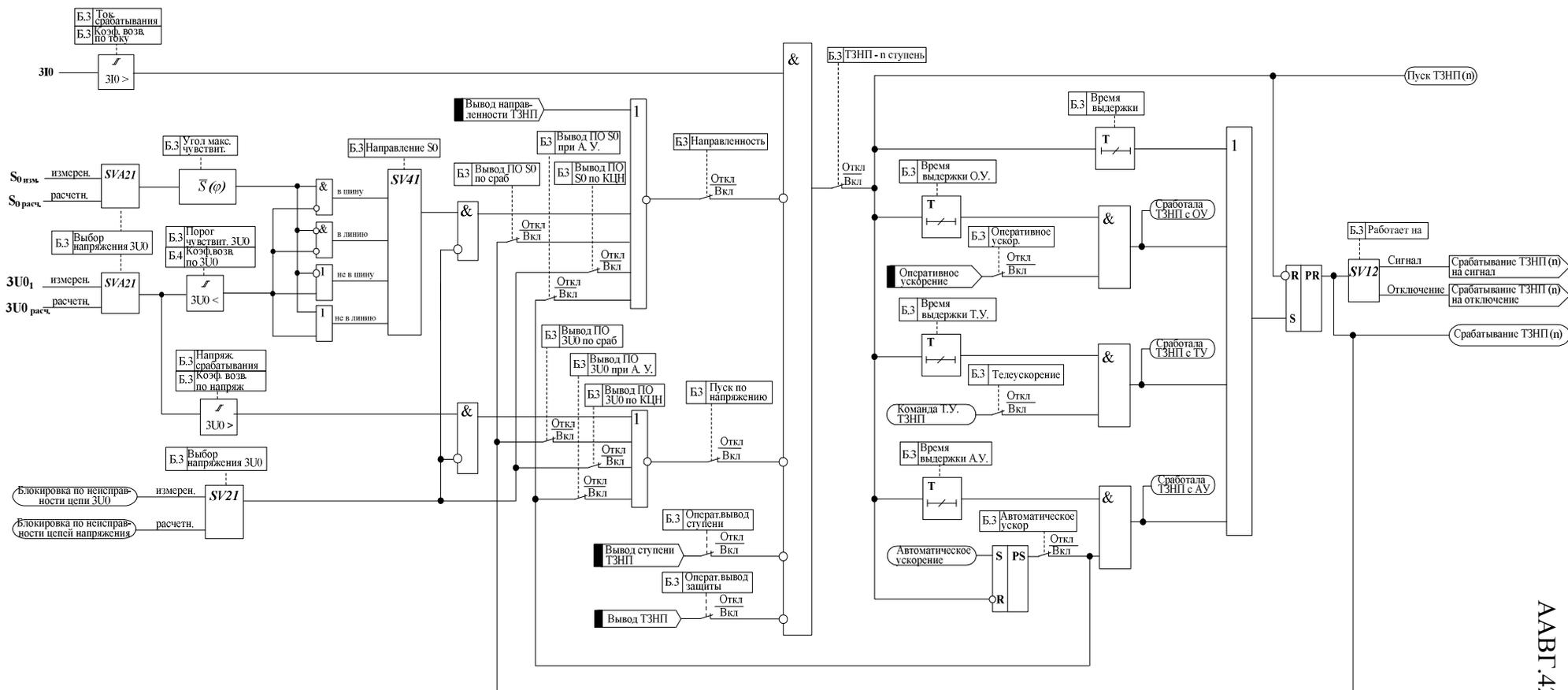
Рисунок 1.3.4 – Диаграмма определения направления мощности в ТЗНП

Характеристики ТЗНП соответствуют указанным в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2 - Характеристики токовой защиты нулевой последовательности

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставки по току срабатывания, А	0,02 – 150
Дискретность уставки по току срабатывания, А	0,01
Диапазон уставок по напряжению $3U_0$ , В	0,02 – 250
Дискретность уставок по напряжению $3U_0$ , В	0,01
Направление мощности	в линию в шину не в линию не в шину
Диапазон уставки по углу максимальной чувствительности, град	0 – 180
Дискретность уставки по углу максимальной чувствительности, град	1
Диапазон уставки по времени выдержки, сек	0 – 30
Диапазон уставок по времени выдержки при вводе автоматического, оперативного и телеускорения, сек	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки, сек	0,01
Минимальное время срабатывания защиты, сек	0,01 – 0,03

Функциональная схема ТЗНП приведена на рисунке 1.3.5. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.



- $3I_0$  – расчетное значение тока нулевой последовательности;
- $3U_{01}$  – измеренное напряжение нулевой последовательности (1-я гармоника);
- $3U_{0\text{расч}}$  – расчетное значение напряжения нулевой последовательности;
- $S_{0\text{изм}}$  – мощность нулевой последовательности (по измеренному  $3U_0$ );
- $S_{0\text{расч}}$  – мощность нулевой последовательности (по расчетному  $3U_0$ )

Рисунок 1.3.5 – Функциональная схема токовой защиты нулевой последовательности

### 1.3.3 Токовая защита обратной последовательности

Токовая защита обратной последовательности (ТЗОП) предназначена для защиты воздушной линии от несимметричных видов коротких замыканий и имеет восемь ступеней. Защита работает по расчетным значениям тока и напряжения обратной последовательности.

В реализованной защите для каждой ступени предусмотрены:

- возможность выбора действия "на отключение" или "на сигнал";
- ввод в работу только при обрыве измерительных цепей напряжения для резервирования дистанционной защиты;
- ввод/вывод пускового органа по напряжению обратной последовательности;
- ввод/вывод направленности;
- индивидуальная настройка времени срабатывания;
- возможность выбора оперативного и автоматического ускорения с соответствующим временем срабатывания;
- вывод пускового органа по напряжению при неисправности измерительных цепей напряжения, и/или автоматическом ускорении;
- вывод ОНМ при неисправности измерительных цепей напряжения, и/или автоматическом ускорении (рекомендуется вводить при установке ТН на линии);
- оперативный вывод защиты по внешнему сигналу.

Направление мощности определяется по углу между током и напряжением обратной последовательности. Угол максимальной чувствительности ОНМ (уставка) определяет зону срабатывания защиты при КЗ на линии и определяется классом напряжения линии. При уставке направления мощности "в шину" зона срабатывания, соответствующая заданному углу максимальной чувствительности, разворачивается на  $180^\circ$ . Для ОНМ рекомендуется задавать угол максимальной чувствительности равным углу линии  $\Phi_{ВЛ}$ , который рассчитывается для каждой линии и определяется классом напряжения. Рекомендуемые значения угла максимальной чувствительности для ВЛ 110 кВ –  $70^\circ$ , ВЛ 150 кВ –  $75^\circ$ , ВЛ 220, 330 кВ –  $80^\circ$ .

Диаграмма определения направления мощности обратной последовательности приведена на рисунке 1.3.6 (уставка направления "в линию", "на шину" соответствует КЗ на линии, КЗ на шинах).

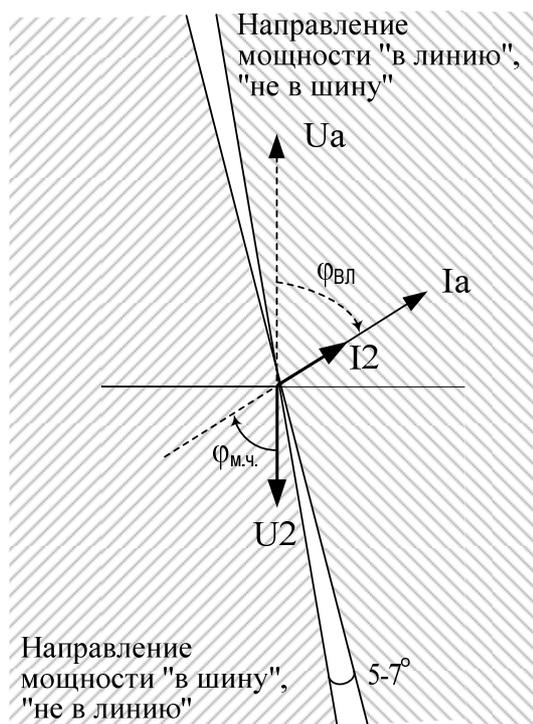


Рисунок 1.3.6 – Диаграмма определения направления мощности в ТЗОП

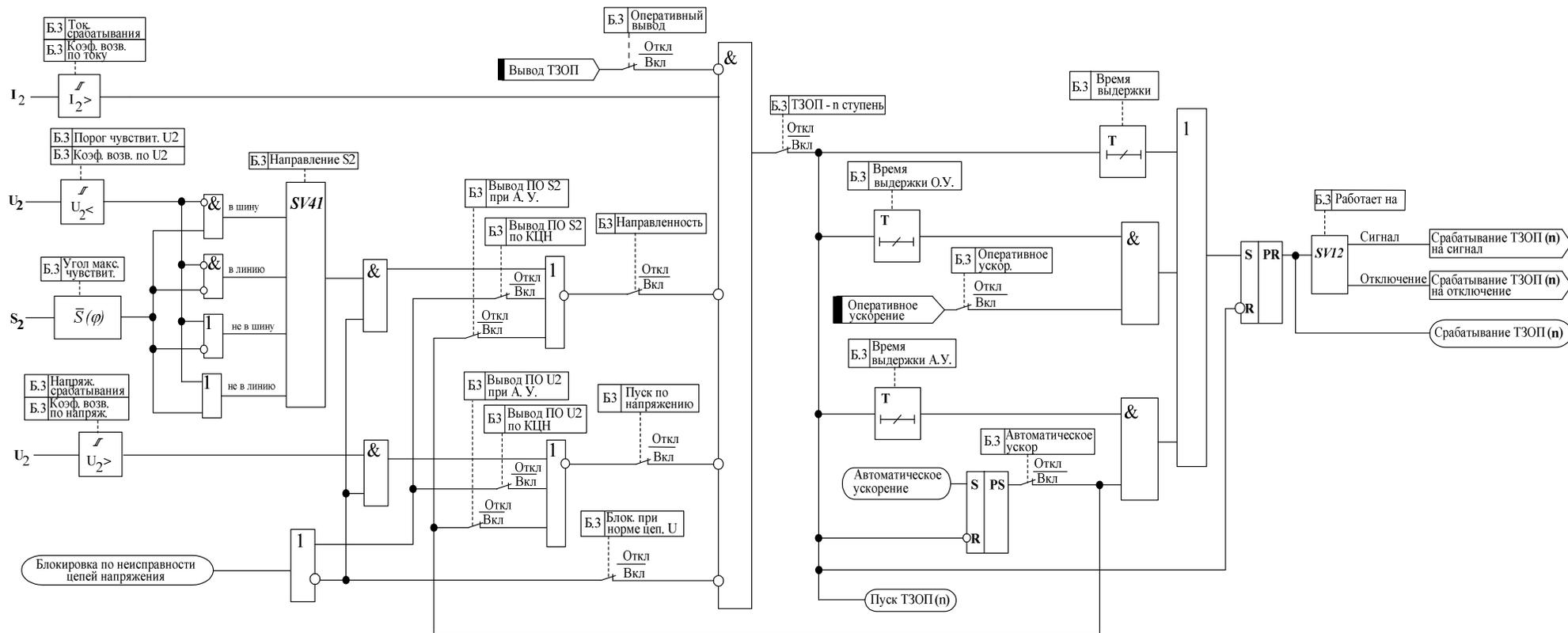
Уставка направления "не в шину", "не в линию" предусматривает анализ порога чувствительности по U2: при величине напряжения при КЗ больше порога чувствительности U2 ОНМ направлен "в линию", "в шину" соответственно, при напряжении меньше порога чувствительности U2 ОНМ выводится и ступень работает, как ненаправленная.

Характеристики ТЗОП соответствуют указанным в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3 - Характеристики токовой защиты обратной последовательности

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставки по току срабатывания, А	0,02 – 150
Дискретность уставки по току срабатывания, А	0,01
Диапазон уставок по напряжению U2, В	0,02 – 250
Дискретность уставок по напряжению U2, В	0,01
Направление мощности	в линию в шину не в линию не в шину
Диапазон уставки по углу максимальной чувствительности, град	0 – 180
Дискретность уставки по углу максимальной чувствительности, град	1
Диапазон уставки по времени выдержки, сек	0 – 30
Диапазон уставок по времени выдержки при вводе автоматического и оперативного ускорения, сек	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки, сек	0,01
Минимальное время срабатывания защиты, сек	0,01 – 0,03

Функциональная схема ТЗОП приведена на рисунке 1.3.7. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$I_2$  – ток обратной последовательности;  
 $U_2$  – напряжение обратной последовательности;  
 $S_2$  – мощность обратной последовательности

Рисунок 1.3.7 – Функциональная схема токовой защиты обратной последовательности

### 1.3.4 Максимальная токовая защита

Максимальная токовая защита (МТЗ) применяется для защиты воздушной линии от всех видов междуфазных КЗ и имеет четыре ступени.

В реализованной защите предусмотрены:

- возможность выбора действия защиты "на отключение" или "на сигнал";
- ввод в работу только при обрыве измерительных цепей напряжения для резервирования дистанционной защиты;
- ввод/вывод контроля напряжения минимального линейного напряжения;
- ввод/вывод направленности;
- индивидуальная настройка времени срабатывания каждой ступени;
- возможность выбора оперативного и автоматического ускорения каждой ступени с соответствующей регулировкой времени срабатывания каждой ступени;
- возможность построения зоны срабатывания с помощью уставки угла максимальной чувствительности и уставки направления мощности;
- вывод пускового органа по напряжению при неисправности измерительных цепей напряжения, и/или автоматическом ускорении;
- вывод ОНМ при неисправности измерительных цепей напряжения, и/или автоматическом ускорении;
- оперативный вывод защиты по внешнему сигналу.

Направление мощности определяется по углу между током ( $I_1$ ) и напряжением ( $U_1$ ) прямой последовательности. Угол максимальной чувствительности ОНМ (уставка) определяет зону срабатывания защиты при КЗ на линии и определяется классом напряжения линии. При уставке направления мощности "в шину" зона срабатывания, соответствующая заданному углу максимальной чувствительности, разворачивается на  $180^\circ$ . Для ОНМ рекомендуется задавать угол максимальной чувствительности равным углу линии  $\Phi_{ВЛ}$ , который рассчитывается для каждой линии и определяется классом напряжения. Рекомендуемые значения угла максимальной чувствительности для ВЛ 110 кВ –  $70^\circ$ , ВЛ 150 кВ –  $75^\circ$ , ВЛ 220, 330 кВ –  $80^\circ$ .

Диаграмма определения направления мощности прямой последовательности приведена на рисунке 1.3.8 (уставка направления "в линию", "на шину" соответствует КЗ на линии, КЗ на шинах).

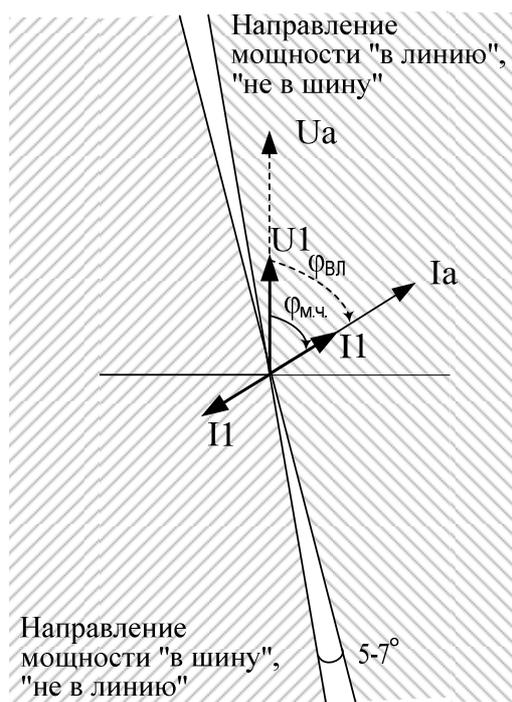


Рисунок 1.3.8 – Диаграмма определения направления мощности в МТЗ

Уставка направления "не в шину", "не в линию" предусматривает анализ порога чувствительности по U1: при величине напряжения при КЗ больше порога чувствительности U1 ОНМ направлен "в линию", "в шину" соответственно, при напряжении меньше порога чувствительности U1 ОНМ выводится и ступень работает, как ненаправленная.

Характеристики максимальной токовой защиты соответствуют указанным в таблице 1.3.4.

Таблица 1.3.4 - Характеристики максимальной токовой защиты

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставки по току срабатывания, А	0,02 – 150
Дискретность уставки по току срабатывания, А	0,01
Диапазон уставок по напряжению срабатывания, В	0,02 – 250
Дискретность уставок по напряжению срабатывания, В	0,01
Направление мощности	в линию в шину не в линию не в шину
Диапазон уставки по углу максимальной чувствительности, град	0 – 180
Дискретность уставки по углу максимальной чувствительности, град	1
Диапазон уставки по времени выдержки, сек	0 – 30
Диапазон уставок по времени выдержки при вводе автоматического и оперативного ускорения, сек	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки, сек	0,01
Минимальное время срабатывания защиты, сек	0,01 – 0,03

Функциональная схема максимальной токовой защиты приведена на рисунке 1.3.9. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.

### 1.3.5 Токовая отсечка

Токовая отсечка (ТО) применяется для защиты воздушной линии от всех видов междуфазных КЗ и имеет две ступени.

В реализованной защите предусмотрены:

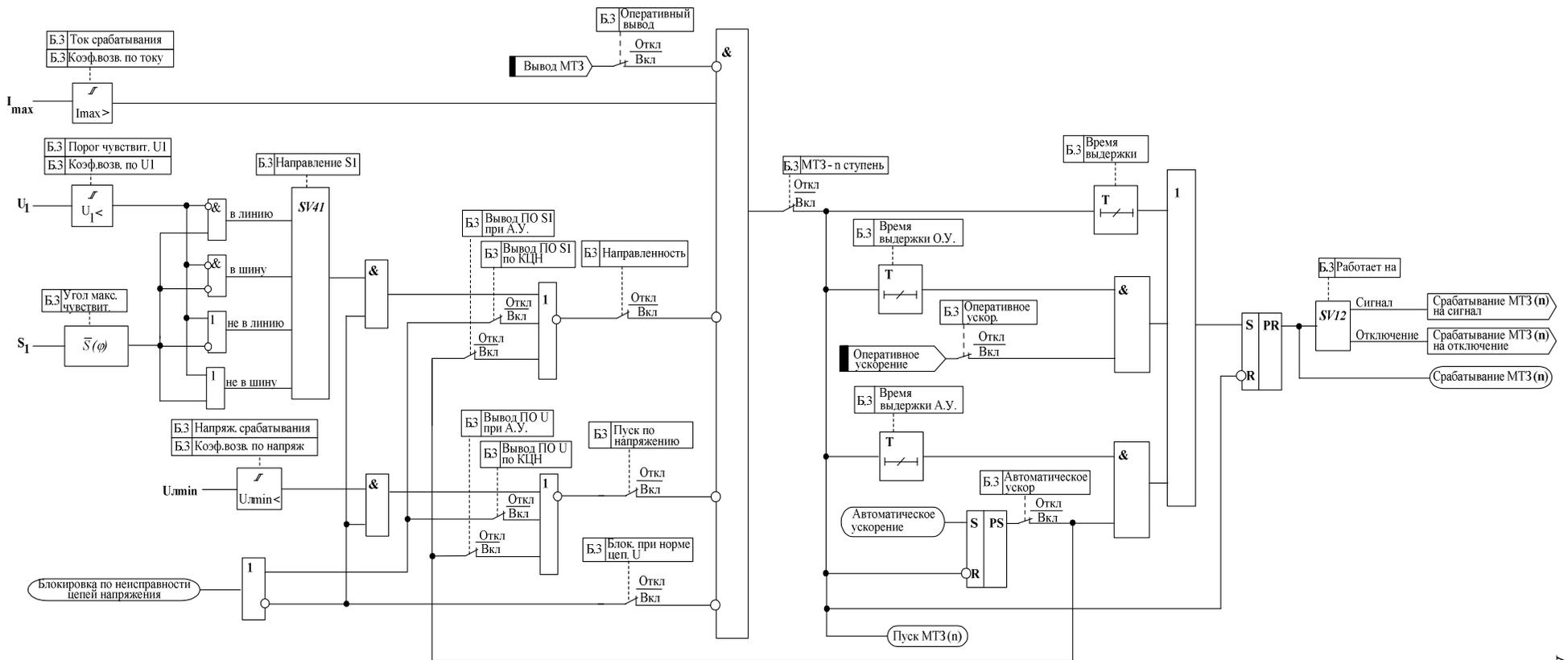
- возможность выбора действия защиты "на отключение" или "на сигнал";
- возможность пуска по первой или суммарной гармонике тока КЗ;
- индивидуальная настройка времени срабатывания каждой ступени;
- оперативный вывод защиты по внешнему сигналу.

Характеристики токовой отсечки соответствуют указанным в таблице 1.3.5.

Таблица 1.3.5 - Характеристики токовой отсечки

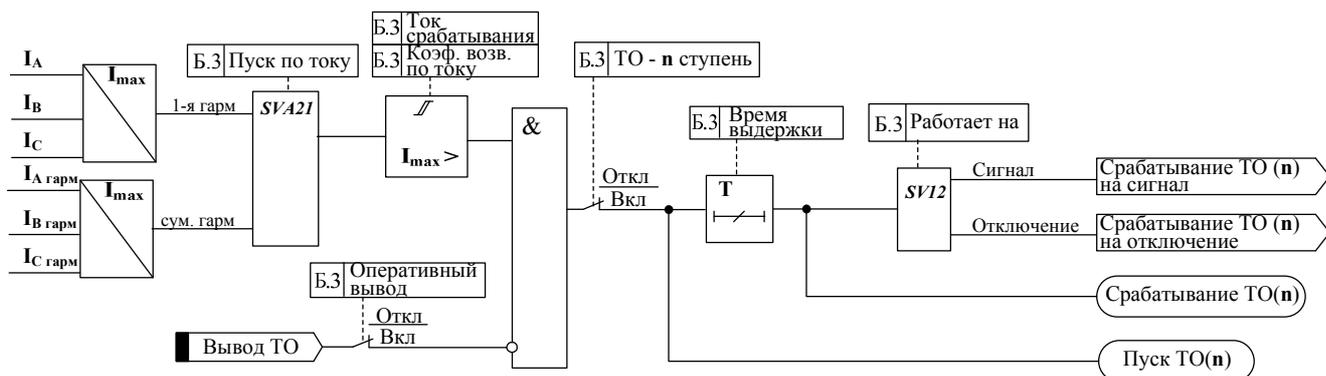
Наименование параметра	Значение
Диапазон уставки по току срабатывания, А	0,02 – 150
Дискретность уставки по току срабатывания, А	0,01
Диапазон уставки по времени выдержки, сек	0 – 10
Дискретность уставки по времени выдержки, сек	0,01
Минимальное время срабатывания защиты, сек	0,01 - 0,03

Функциональная схема токовой отсечки приведена на рисунке 1.3.10. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$I_{max}$  – максимальный фазный ток;  
 $U_{лmin}$  – минимальное линейное напряжение;  
 $U_1$  – напряжение прямой последовательности;  
 $S_1$  – мощность прямой последовательности

Рисунок 1.3.9 – Функциональная схема максимальной токовой защиты



$I_A, I_B, I_C$  – фазные токи линии (1-я гармоника);  
 $I_{A гарм}, I_{B гарм}, I_{C гарм}$  – фазные токи линии (сумма гармоник);  
 $I_{max}$  – максимальный фазный ток

Рисунок 1.3.10 – Функциональная схема токовой отсечки

### 1.3.6 Защита от неполнофазного режима

Защита от неполнофазного режима (ЗНР) предназначена для защиты воздушной линии от неполнофазных режимов и имеет две ступени.

Защита срабатывает по факту непереключения фаз высоковольтного выключателя.

В реализованной защите предусмотрены:

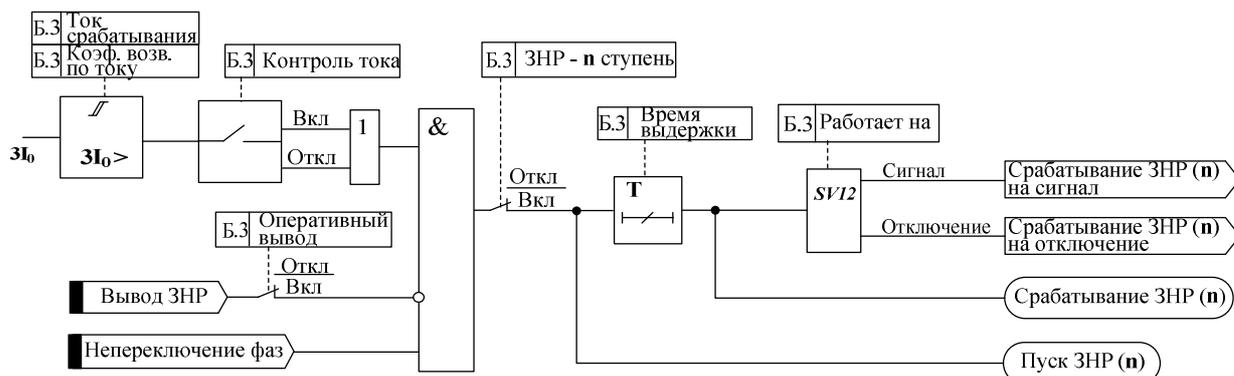
- возможность выбора действия защиты "на отключение" или "на сигнал";
- ввод/вывод контроля тока нулевой последовательности ЗИО;
- индивидуальная настройка времени срабатывания каждой ступени;
- оперативный вывод защиты по внешнему сигналу.

Характеристики защиты от неполнофазного режима соответствуют указанным в таблице 1.3.6.

Таблица 1.3.6 - Характеристики защиты от неполнофазного режима

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

Функциональная схема защиты от неполнофазного режима приведена на рисунке 1.3.11. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.



ЗІ<sub>0</sub> – расчетное значение тока нулевой последовательности

Рисунок 1.3.11 – Функциональная схема защиты от неполнофазного режима

### 1.3.7 Делительная автоматика

Делительная автоматика (ДА) предназначена для деления энергосистемы при перегрузках и имеет две ступени.

В реализованной делительной автоматике предусмотрены:

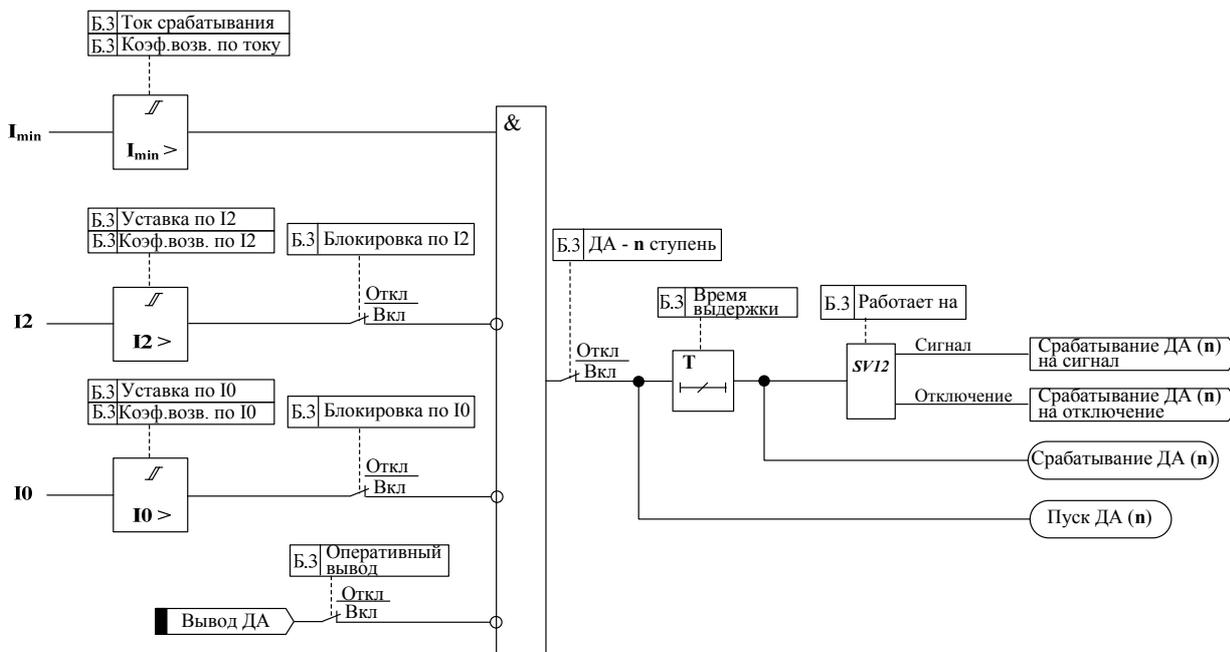
- возможность выбора действия "на отключение" или "на сигнал";
- ввод/вывод блокировки по току нулевой последовательности;
- ввод/вывод блокировки по току обратной последовательности;
- индивидуальная настройка времени срабатывания каждой ступени;
- оперативный вывод по внешнему сигналу.

Характеристики делительной автоматики соответствуют указанным в таблице 1.3.7.

Таблица 1.3.7 - Характеристики делительной автоматики

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставки по току срабатывания, А	0,02 – 150
Дискретность уставки по току срабатывания, А	0,01
Диапазон уставок по току обратной, нулевой последовательности, А	0,02 – 150
Дискретность уставок по току обратной, нулевой последовательности, А	0,01
Диапазон уставки по времени выдержки, сек	0 – 600
Дискретность уставки по времени выдержки, сек	0,01
Минимальное время срабатывания защиты, сек	0,01 - 0,03

Функциональная схема делительной автоматики приведена на рисунке 1.3.12. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$I_{\min}$  – минимальный фазный ток;  
 $I_2$  – ток обратной последовательности;  
 $I_0$  – ток нулевой последовательности

Рисунок 1.3.12 – Функциональная схема делительной автоматики

### 1.3.8 Контроль цепи 3U0

Для исключения ложного срабатывания ОНМ в ТЗНП, работающей по 3U0 "разомкнутого треугольника", в ПМ осуществляется контроль цепи 3U0 по снижению уровня (обрыв) и по превышению уровня и формируется соответствующая сигнализация.

Критерием обрыва цепи 3U0 выбирается уровень  $3U_0$  (первая гармоника или суммарный гармонический сигнал – выбирается уставкой) или уровень 3-й гармоники напряжения  $3U_0$ . Для определения неисправности в обмотках "разомкнутого треугольника" измерительного ТН рекомендуется выбирать критерием обрыва величину третьей гармоники. При этом величину уставки рекомендуется задавать как 50% от реального уровня 3-ей гармоники 3U0 в симметричном режиме. По обрыву с выдержкой времени (уставка) формируется блокировка направленных ступеней ТЗНП, с выдержкой времени сигнализации (при установке ТН на линии рекомендуется отстраиваться от времени действия АПВ) формируется соответствующая сигнализация.

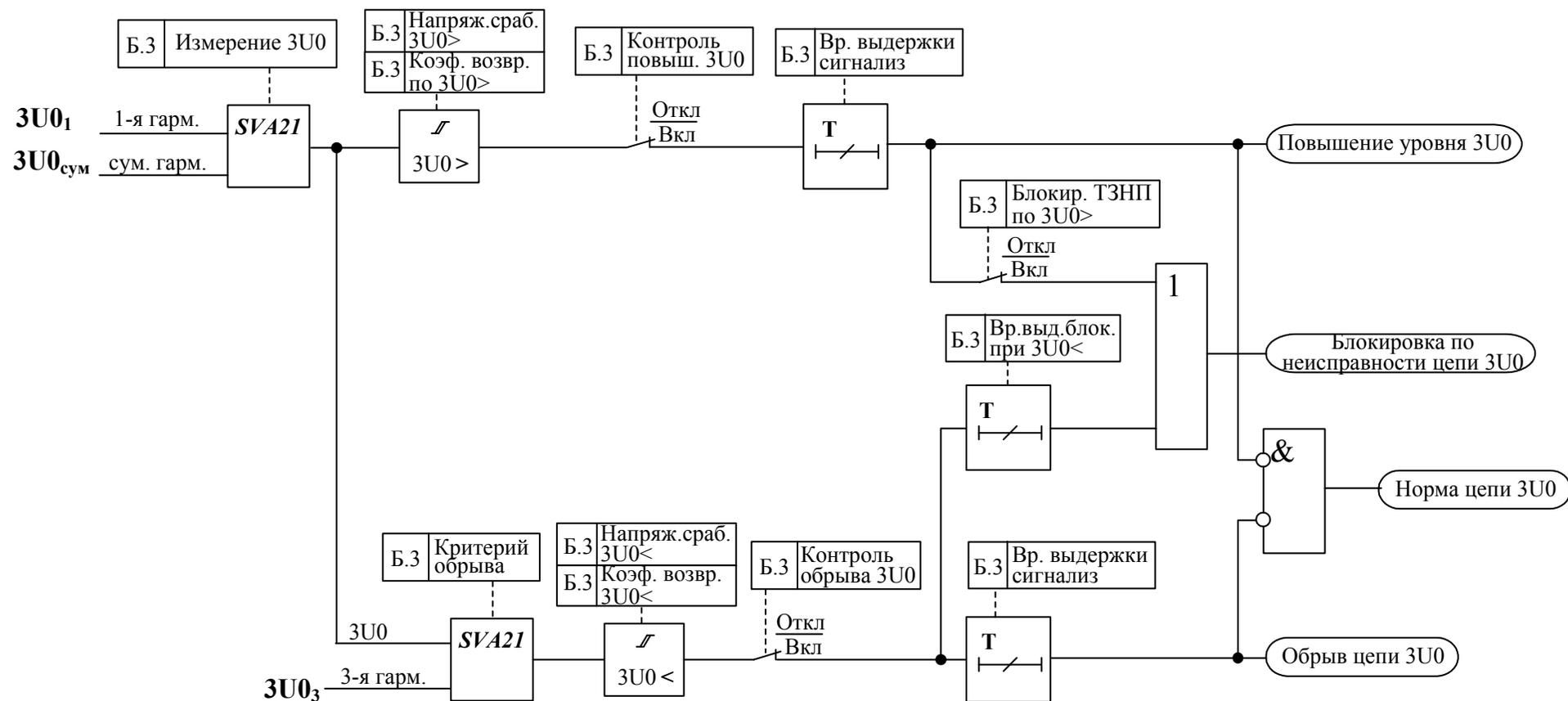
Повышение уровня 3U0 контролируется по величине первой гармоники или суммарного гармонического сигнала (уставка). Через время выдержки сигнализации (отстройка от режима КЗ) формируется соответствующая сигнализация, а также предусмотрена возможность формирования блокировки направленных ступеней ТЗНП.

Характеристики функции контроля цепи 3U0 соответствуют указанным в таблице 1.3.8.

Таблица 1.3.8 - Характеристики функции контроля цепи ЗУ0

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок по напряжению срабатывания $3U0>$ , $3U0<$ , В	0 – 15
Дискретность уставок по напряжению срабатывания, В	0,01
Диапазон уставки по времени выдержки формирования блокировки по снижению $3U0$ , сек	0 – 10
Диапазон уставки по времени выдержки сигнализации, сек	0 – 20
Дискретность уставок по времени выдержки, сек	0,01

Функциональная схема контроля цепи ЗУ0 приведена на рисунке 1.3.13. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$3U0_1$  – напряжение нулевой последовательности "разомкнутого треугольника" (1-я гармоника);  
 $3U0_{\text{сум}}$  – напряжение нулевой последовательности "разомкнутого треугольника" (сумма гармоник);  
 $3U0_3$  – напряжение нулевой последовательности "разомкнутого треугольника" (3-я гармоника)

Рисунок 1.3.13 – Функциональная схема контроля цепи 3U0

### 1.3.9 Контроль цепей напряжения

Для определения неисправности цепей напряжения предусмотрена функция контроля цепей напряжения, определяющая обрыв с использованием напряжений "разомкнутого треугольника" или по симметричным составляющим фазных токов и напряжений.

При неисправности цепей напряжения, а также при выведенной функции КЦН (КЦН "звезда-треугольник" и КЦН по симметричным составляющим) формируется дискретный выходной сигнал "Блокировка по неисправности цепей напряжения". Функциональная схема формирования сигнала "Блокировка по неисправности цепей напряжения" приведена на рисунке 1.3.14.

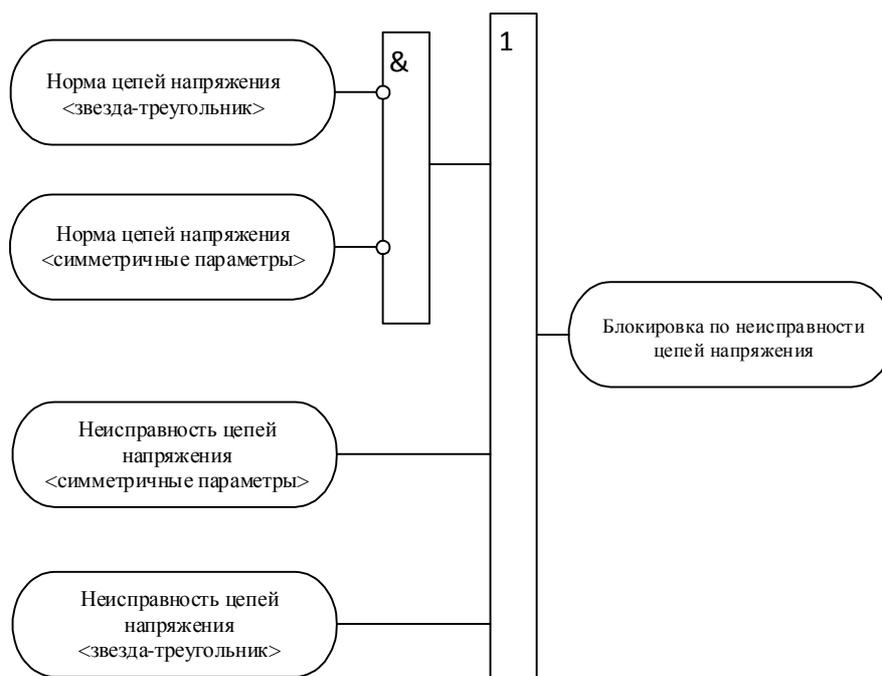


Рисунок 1.3.14 – Функциональная схема формирования сигнала "Блокировка по неисправности цепей напряжения"

При неисправности цепей напряжения блокируются защиты, работающие с контролем напряжения и/или направлением мощности.

Для дополнительной блокировки по потере напряжения может быть использован сигнал с блок-контактов автоматов цепей напряжения или контактов реле положения разъединителей, выдаваемый на дискретный вход ПМ РЗА.

#### 1.3.9.1 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  $K_{\text{п}} = K_{\text{ТН}} \text{ "звезды"} / K_{\text{ТН}} \text{ "разомкнутого треугольника"}$  – коэффициент приведения, задается в уставках КЦН (таблица Б.3 приложения Б).

Схема подключения обмоток "разомкнутого треугольника" измерительного ТН приведена на рисунке 1.3.15.

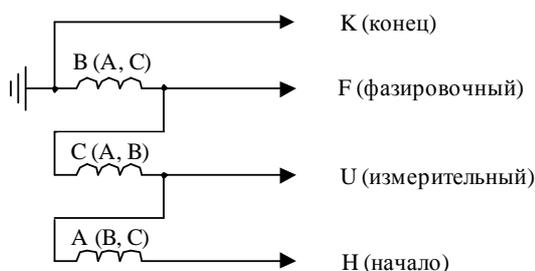


Рисунок 1.3.15 – Схема подключения обмоток ”разомкнутого треугольника” измерительного ТН

Значения коэффициентов настройки схемы ”разомкнутого треугольника” КАФ, КВФ, КСФ, КАУ, КВУ, КСУ, КАН, КВН и КСН задаются в уставках КЦН. 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 1.3.9.

Таблица 1.3.9 – Значения коэффициентов настройки для схем соединения обмоток ”разомкнутого треугольника”

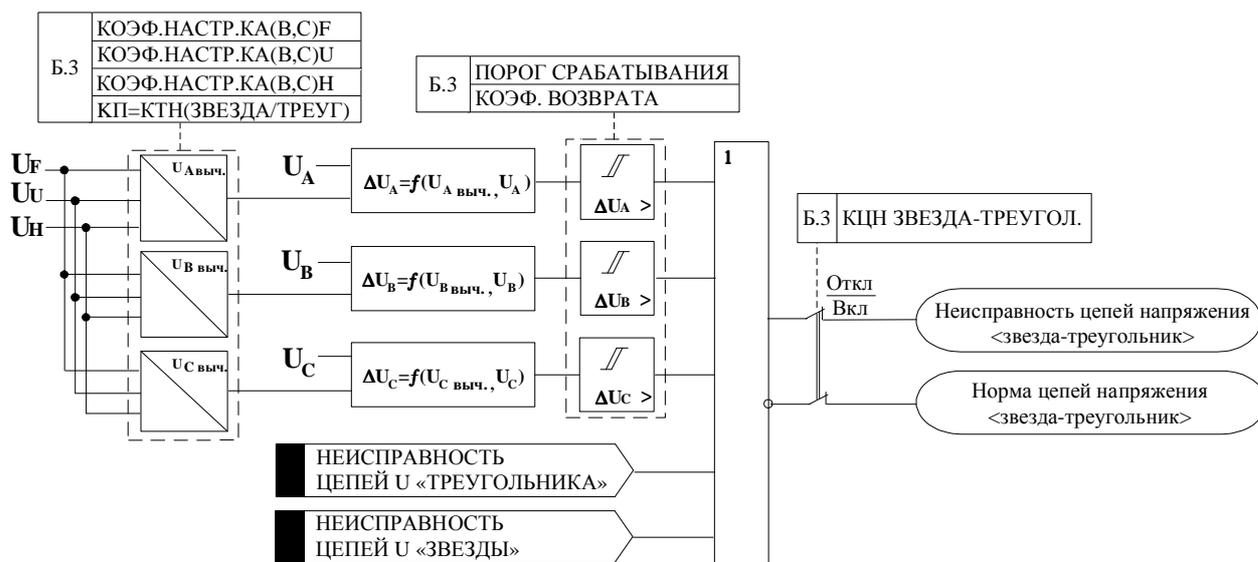
Тип схемы ”разомкнутого треугольника”	Значения коэффициентов настройки схемы ”разомкнутого треугольника”								
	КАФ	КАУ	КАН	КВФ	КВУ	КВН	КСФ	КСУ	КСН
ВСА	0	-1	1	1	0	0	-1	1	0
ВАС	-1	1	0	1	0	0	0	-1	1
СВА	0	-1	1	-1	1	0	1	0	0
САВ	-1	1	0	0	-1	1	1	0	0
АВС	1	0	0	-1	1	0	0	-1	1
АСВ	1	0	0	0	-1	1	-1	1	0
-В;-С;-А	0	1	-1	-1	0	0	1	-1	0
-В;-А;-С	1	-1	0	-1	0	0	0	1	-1
-С;-В;-А	0	1	-1	1	-1	0	-1	0	0
-С;-А;-В	1	-1	0	0	1	-1	-1	0	0
-А;-В;-С	-1	0	0	1	-1	0	0	1	-1
-А;-С;-В	-1	0	0	0	1	-1	1	-1	0

Характеристики функции контроля цепей напряжения ”звезда-треугольник” соответствуют указанным в таблице 1.3.10.

Таблица 1.3.10 – Характеристики функции контроля цепей напряжения ”звезда-треугольник”

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставки по напряжению срабатывания, В	0 – 250
Дискретность уставки по напряжению срабатывания, В	0,01
Минимальное время срабатывания, сек	0,01 - 0,03

Функциональная схема контроля цепей напряжения ”звезда-треугольник” приведена на рисунке 1.3.16. Уставки функции контроля цепей напряжения ”звезда-треугольник” указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$U_F, U_U, U_H$  – измеряемые напряжения с обмоток, соединенных по схеме “разомкнутого треугольника”;

$U_A, U_B, U_C$  – измеряемые напряжения с обмоток, соединенных в “звезду”;

$U_{A \text{ выч.}}, U_{B \text{ выч.}}, U_{C \text{ выч.}}$  – вычисляемые значения фазных напряжений

Рисунок 1.3.16 – Функциональная схема контроля цепей напряжения “звезда-треугольник”

### 1.3.9.2 Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим

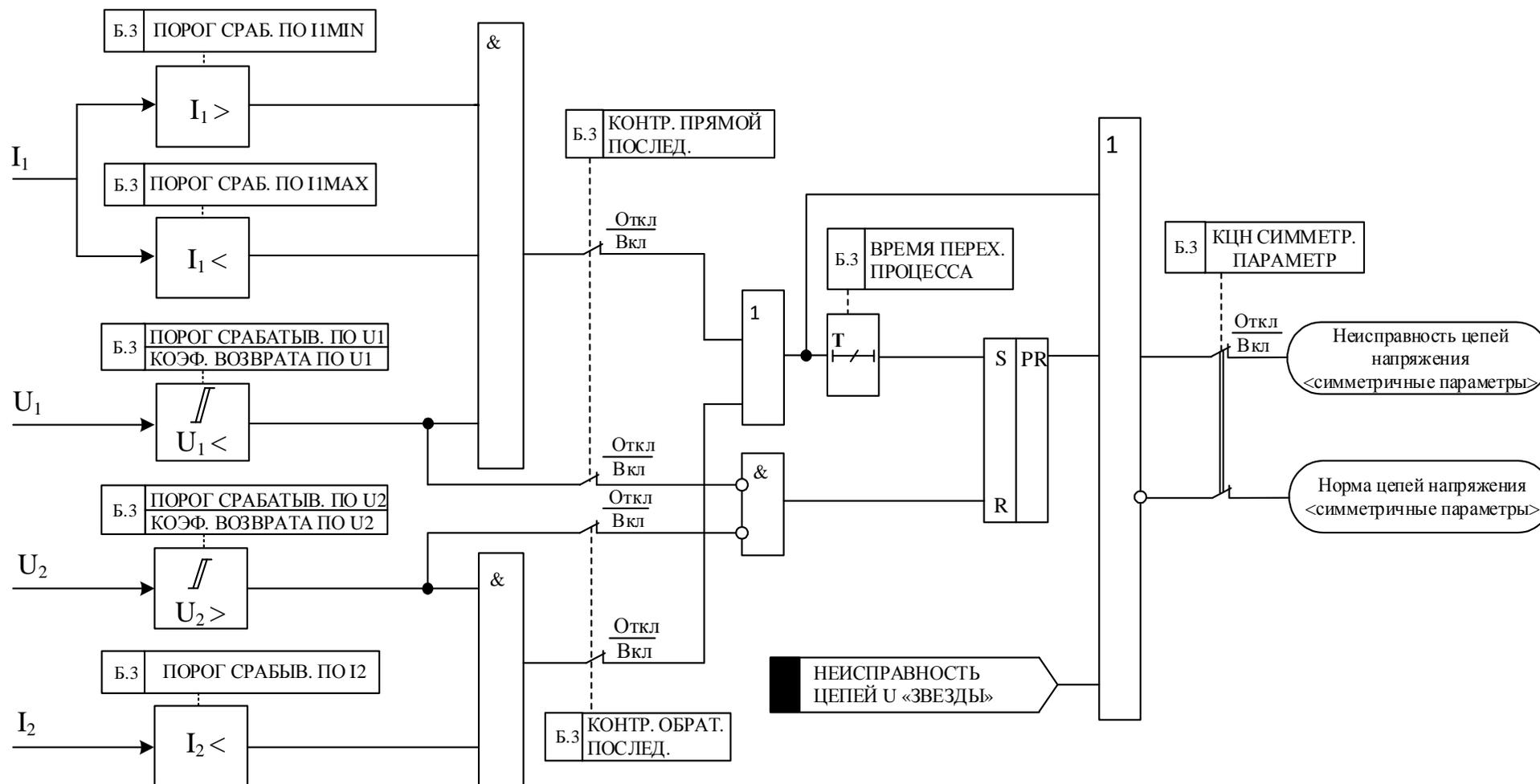
Для контроля целостности измерительных цепей напряжения используются симметричные составляющие токов и напряжений, рассчитанные по измеренным фазным значениям.

Характеристики функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим соответствуют указанным в таблице 1.3.11.

Таблица 1.3.11 – Характеристики функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок срабатывания по напряжению ( $U_1, U_2$ ), В	0 – 250
Дискретность уставок срабатывания по напряжению ( $U_1, U_2$ ), В	0,01
Диапазон уставки коэффициента возврата по напряжению $U_1$	1 – 20
Диапазон уставки коэффициента возврата по напряжению $U_2$	0,1 – 1
Дискретность уставок коэффициента возврата по напряжению $U_1, U_2$	0,01
Диапазон уставок срабатывания по току ( $I_1, I_2$ ), А	0 – 150
Дискретность уставок срабатывания по току ( $I_1, I_2$ ), А	0,01
Диапазон уставки по времени переходного процесса, сек	0 – 10
Дискретность уставки по времени переходного процесса, сек	0,01

Функциональная схема контроля цепей напряжения по симметричным составляющим приведена на рисунке 1.3.17. Уставки функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$I_1$  – ток прямой последовательности;  
 $I_2$  – ток обратной последовательности;  
 $U_1$  – напряжение прямой последовательности;  
 $U_2$  – напряжение обратной последовательности

Рисунок 1.3.17 – 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 обратной последовательности, позволяет идентифицировать обрыв одной или двух фаз в измерительных цепях напряжения в нагрузочном режиме.

Так при обрыве одной произвольной фазы или одновременном обрыве двух любых фаз в нагрузочном режиме в измерительных цепях напряжения появится асимметрия, которая приведет к появлению напряжений обратной ( $U_2$ ) последовательностей. Величина этого 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 обратной последовательности целесообразно выбирать в следующих пределах:

- ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО  $U_2$  -  $(5 \div 10)$  В;
- КОЭФ.ВОЗВРАТА ПО  $U_2$  -  $K_v * U_{cp} < 5$  В;
- ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО  $I_2$  -  $K_3 * I_2^{HP}$  А;

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

$I_2^{HP}$  – величина тока обратной последовательности, обусловленная асимметрией фаз в нагрузочном режиме.

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

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

- ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО  $U_1$  -  $\leq 50$  В;
- КОЭФ.ВОЗВРАТА ПО  $U_1$  -  $K_v * U_{cp} \geq 50$  В;
- ПОРОГ СРАБ. ПО  $I_{MIN}$  -  $K_{min} * I_{нав}$  А;
- ПОРОГ СРАБ. ПО  $I_{MAX}$  -  $K_{max} * I_{max}^{HP}$  А;

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

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

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

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

3. Уставки "КОНТР. ПРЯМОЙ ПОСЛЕД." и "КОНТР. ОБРАТ. ПОСЛЕД." позволяют расширить возможности настройки КЦН. Данные контроли прямой и обратной 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 и обратной последовательностей, фактически равносильна **ОТСУТСТВИЮ** контроля по симметричным составляющим.

4. Корректный выбор уставки "ВРЕМЯ ПЕРЕХ. ПРОЦЕССА" позволяет исключить ложное срабатывание КЦН во время протекания переходного процесса в энергосети и избежать блокирования защит. Рекомендуемое значение уставки "ВРЕМЯ ПЕРЕХ. ПРОЦЕССА" в пределах  $0,1 \div 1$  сек.

### 1.3.10 Определение типа КЗ

Функция предназначена для определения типа короткого замыкания. При срабатывании защит по соотношению величин фазных токов и тока нулевой последовательности определяется тип КЗ и отображается на ЖКИ в меню "СОБЫТИЯ".

Задержка на определение типа КЗ предназначена для отстройки от переходного процесса при КЗ и задается уставкой.

Предусмотрена возможность выбора уставкой уровня тока КЗ.

Характеристики функции определения типа КЗ соответствуют указанным в таблице 1.3.12.

Таблица 1.3.12 – Характеристики функции определения типа КЗ

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставки по току срабатывания, А	0,01 – 150
Дискретность уставки по току срабатывания, А	0,01
Диапазон уставки по времени задержки на определение типа КЗ, сек	0 – 1
Дискретность уставки по времени выдержки, сек	0,01

Функциональная схема определения типа КЗ приведена на рисунке 1.3.18. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.

### 1.3.11 Определение 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.

$$Z_{A0} = \frac{U_A}{I_A}; \quad Z_{B0} = \frac{U_B}{I_B}; \quad Z_{C0} = \frac{U_C}{I_C};$$

$$Z_{AB} = \frac{U_{AB}}{I_{AB}}; \quad Z_{BC} = \frac{U_{BC}}{I_{BC}}; \quad Z_{CA} = \frac{U_{CA}}{I_{CA}};$$

При коротком замыкании расстояние до места повреждения  $L_{Z\_КЗ}$  и переходное сопротивление  $R_{П\_Z\_КЗ}$  определяются выражениями:

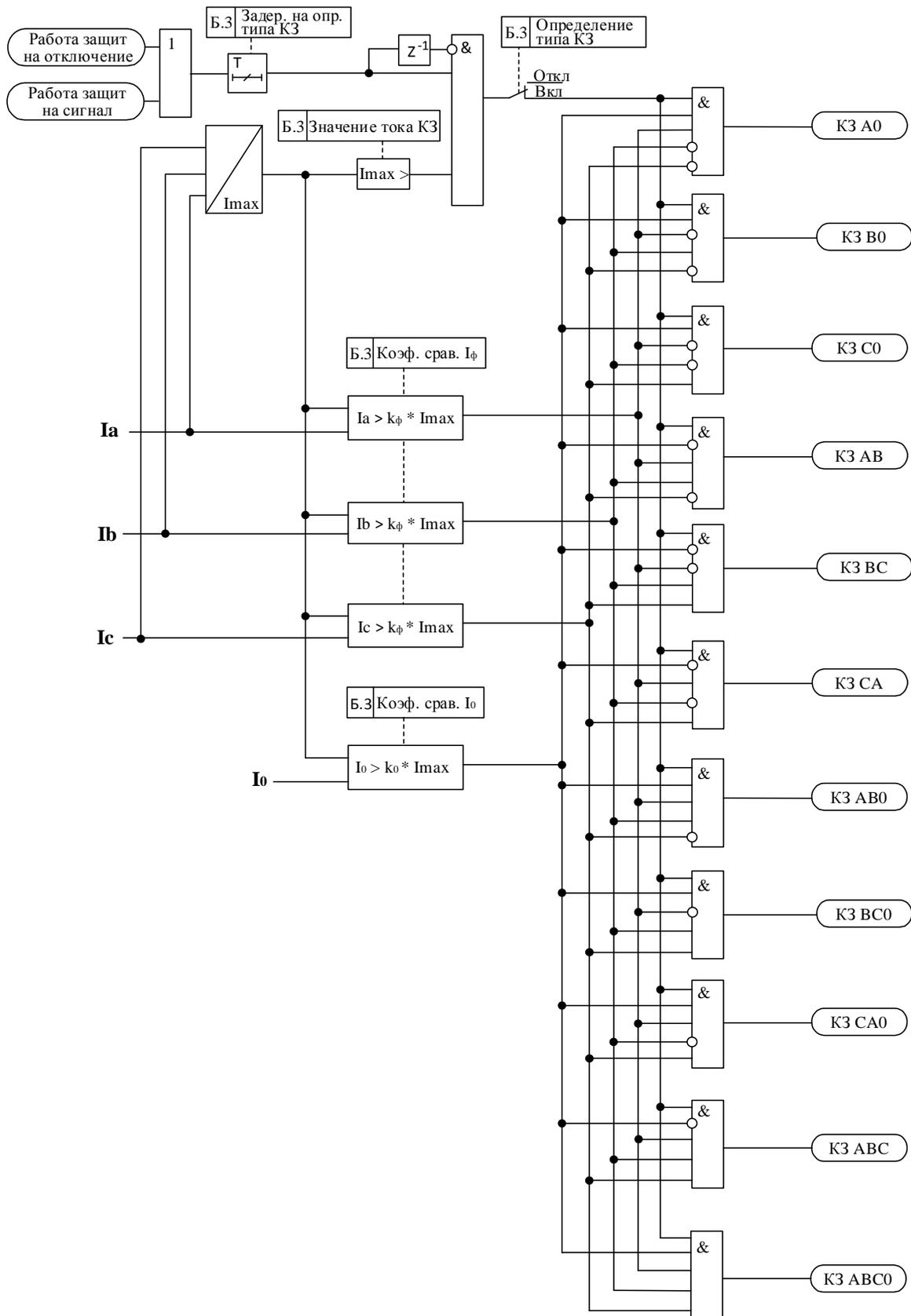
$$L_{Z\_КЗ} = \frac{X_{КЗ}}{X_{1\varphi}}$$

$$R_{П\_Z\_КЗ} = R_{КЗ} - L_{Z\_КЗ} \cdot R_{1\varphi},$$

где  $R_{КЗ}$ ,  $X_{КЗ}$  – активное и реактивное сопротивление точки КЗ (А0,В0,С0,АВ,ВС,СА, АВС);

$R_{1\varphi}$ ,  $X_{1\varphi}$  – удельное активное и реактивное сопротивления прямой последовательности линии (уставки).

При трехфазном коротком замыкании расчет производится по одному из трех значений мнимой части вектора комплексного сопротивления двухфазного КЗ ( $X_{AB}$ ,  $X_{BC}$ ,  $X_{CA}$ ), имеющего среднее значение.



$I_a, I_b, I_c$  – фазные токи линии;  
 $I_{max}$  – максимальный фазный ток;  
 $I_0$  – ток нулевой последовательности

Рисунок 1.3.18 – Функциональная схема определения типа КЗ

При КЗ на линии на ЖКИ в меню "СОБЫТИЯ" отображаются значения переходного сопротивления  $R_{П\_Z\_КЗ}$  и расстояния до места повреждения  $L_{Z\_КЗ}$ . В случае, если  $L_{Z\_КЗ}$  окажется отрицательным, то на ЖКИ формируется сообщение "КЗ за спиной". Если  $L_{Z\_КЗ}$  окажется больше уставки длины линии, то на ЖКИ формируется сообщение "КЗ за линией".

Характеристики функции определения места повреждения соответствуют указанным в таблице 1.3.13.

Таблица 1.3.13 – Характеристики функции определения места повреждения

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок удельных сопротивлений (активных, реактивных), Ом/км	0,0001 – 20
Дискретность уставок удельных сопротивлений, Ом/км	0,0001
Длина линии, км	0 - 999,99
Дискретность задания длины линии, км	0,01

Функциональная схема определения места повреждения приведена на рисунке 1.3.19. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.

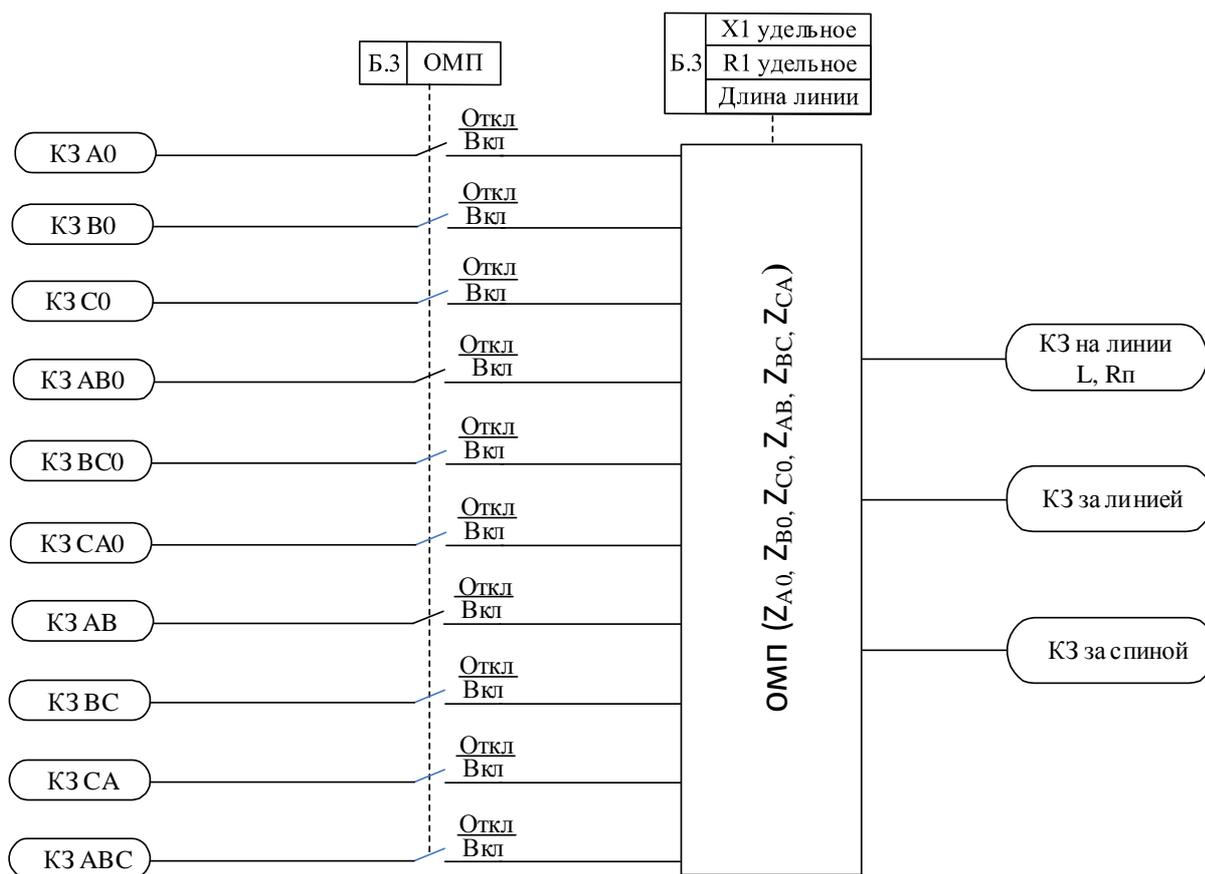


Рисунок 1.3.19 – Функциональная схема определения места повреждения

### 1.3.12 Автоматическое повторное включение

Автоматическое повторное включение (АПВ) запускается по факту самопроизвольного отключения ВВ, отключения ВВ от защит или при работе внешних защит на «сигнал». Предусмотрена возможность выбора защит, по срабатыванию которых запускается АПВ.

Функция АПВ реализована с двумя циклами работы и следующими типами контроля для каждого цикла (по выбору):

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

Для АПВ предусмотрена возможность одновременного использования следующих типов контроля:

- КОНл, КОНш и КС;
- КОНл, КОНш и КНН.

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

Предусмотрена возможность оперативного вывода каждого из контролей по внешнему сигналу.

В ПМ РЗА "Діамант" реализована задержка пуска АПВ 1-го (2-го) цикла при наличии дискретного сигнала "Подрыв АПВ" (задается уставкой) после отключения ВВ защитой.

Запрет АПВ осуществляется при:

- срабатывании функции УРОВ, реализованной в ПМ РЗА "Діамант";
- ручном отключении ВВ от ключа управления выключателем или дистанционном отключении ВВ;
  - наличии дискретного сигнала "Запрет АПВ" от схем существующего УРОВ;
  - ручном или дистанционном включении ВВ на фиксированное время;
  - отсутствии опертока цепей управления;
  - отсутствии нормы давления элегаза;
  - обрыве цепи соленоида включения;
  - отсутствии разрешения по заданному типу контроля напряжения по истечении времени ожидания готовности АПВ (задается в уставках);
  - отсутствии готовности привода по истечении времени ожидания готовности АПВ (задается в уставках);
  - наличии дискретного сигнала "Подрыв АПВ" по истечении времени ожидания готовности АПВ (задается в уставках).

Характеристики функции автоматического повторного включения соответствуют указанным в таблице 1.3.14.

Таблица 1.3.14 – Характеристики функции АПВ

Наименование параметра	Значение
Уставка по времени действия АПВ 1-го цикла, сек	0,1 – 360
Дискретность уставки по времени действия АПВ 1-го цикла, сек	0,1
Уставка по времени ожидания готовности АПВ 1-го цикла, сек	0,01 – 50
Дискретность уставки по времени ожидания готовности АПВ 1-го цикла, сек	0,01
Уставка по времени действия АПВ 2-го цикла, сек	0,1 – 360
Дискретность уставки по времени действия АПВ 2-го цикла, сек	0,1
Уставка по времени ожидания готовности АПВ 2-го цикла, сек	0,01 – 50
Дискретность уставки по времени ожидания готовности АПВ 2-го цикла, сек	0,01
Уставка по времени блокировки при включении ВВ, сек	1 – 360
Дискретность уставки по времени блокировки при включении ВВ, сек	1
Уставка по максимальному уровню U при КС, В	40 - 120
Дискретность уставки по максимальному уровню U при КС, В	1
Уставка по минимальному уровню U при КС, В	20 - 100
Дискретность уставки по минимальному уровню U при КС, В	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, %	40 - 120
Дискретность уставки по максимальному уровню U при КНН, %	1
Уставка по минимальному уровню U при КНН, В	20 - 100
Дискретность уставки по минимальному уровню U при КНН, В	1
Уставка по уровню U на линии при КОН на линии, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОНл, В	1
Уставка по уровню U на шинах при КОНл, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОНл, В	1
Уставка по уровню U на шинах при КОНш, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОНш, В	1
Уставка по уровню U на линии при КОНш, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОНш, В	1
Уставка по уровню U на шинах при КННш, В	20 - 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КННш, В	1
Уставка по уровню U на шинах при КННл, В	20 - 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КННл, В	1

Функциональная схема формирования команд для АПВ и АПВШ приведена на рисунке 1.3.20, функциональная схема формирования разрешения пуска АПВ 1ц по контролям приведена на рисунке 1.3.21, функциональная схема формирования разрешения пуска АПВ 2ц по контролям приведена на рисунке 1.3.22, функциональная схема формирования рабочего напряжения на шинах, рабочего напряжения на линии и расчета угла между векторами Uшин и Uлинии приведена на рисунке 1.3.23, функциональная схема формирования разрешения работы АПВ 1ц (2ц) по контролям приведена на рисунке 1.3.24, функциональная схема 1-го цикла АПВ приведена на рисунке 1.3.25, функциональная схема 2-го цикла АПВ приведена на рисунке 1.3.26. Уставки функции АПВ указаны в таблице Б.3 приложения Б.

Предусмотрена возможность выбора защит, по срабатыванию которых запускается АПВШ.

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

- с контролем синхронизма (КС);
- с контролем наличия напряжения на линии и шинах (КНН);
- с контролем отсутствия напряжения на линии (КОНл);
- с контролем отсутствия напряжения на шинах (КОНш);
- с контролем наличия напряжения на шинах (КННш);
- без контроля ("Слепое" АПВШ).

Для АПВШ предусмотрена возможность одновременного использования следующих типов контроля:

- КОНл, КОНш и КС;
- КОНл, КОНш и КНН.

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

Предусмотрена возможность оперативного вывода каждого из контролей по внешнему сигналу.

В ПМ РЗА "Діамант" реализована задержка пуска АПВШ при наличии дискретного сигнала "Подрыв АПВ" (задается уставкой) после отключения ВВ защитой.

Запрет АПВШ осуществляется при:

- срабатывании функции УРОВ, реализованной в ПМ РЗА "Діамант";
- ручном отключении ВВ от ключа управления выключателем или дистанционном отключении ВВ;
- наличии дискретного сигнала "Запрет АПВ" от схем существующего УРОВ;
- ручном или дистанционном включении ВВ на фиксированное время;
- отсутствии опертока цепей управления;
- отсутствии нормы давления элегаза;
- обрыве цепи соленоида включения;
- отсутствии разрешения по заданному типу контроля напряжения АПВШ по истечении времени ожидания готовности АПВШ (задается в уставках);
- отсутствии готовности привода по истечении времени ожидания готовности АПВШ (задается в уставках);
- наличии дискретного сигнала "Подрыв АПВ" по истечении времени ожидания готовности АПВШ (задается в уставках).

Характеристики функции АПВШ соответствуют указанным в таблице 1.3.15.

Таблица 1.3.15 – Характеристики функции АПВШ

Наименование параметра	Значение
Уставка по времени действия АПВШ, сек	0,1 – 360
Дискретность уставки по времени действия АПВШ, сек	0,1
Уставка по времени ожидания готовности АПВШ, сек	0,01 – 50
Дискретность уставки по времени ожидания готовности АПВШ, сек	0,01
Уставка по времени блокировки при включении ВВ, сек	1 – 360
Дискретность уставки по времени блокировки при включении ВВ, сек	1
Уставка по максимальному уровню U при КС, В	40 - 120
Дискретность уставки по максимальному уровню U при КС, В	1
Уставка по минимальному уровню U при КС, В	20 - 100
Дискретность уставки по минимальному уровню U при КС, В	1
Уставка по предельному углу синхронизма при КС, град.	0 – 180
Дискретность уставки по предельному углу синхронизма при КС, град.	1

Продолжение таблицы 1.3.15

Наименование параметра	Значение
Уставка по максимальному уровню U при КНН, %	40 - 120
Дискретность уставки по максимальному уровню U при КНН, %	1
Уставка по минимальному уровню U при КНН, В	20 - 100
Дискретность уставки по минимальному уровню U при КНН, В	1
Уставка по уровню U на линии при КОНл, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОНл, В	1
Уставка по уровню U на шинах при КОНл, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОНл, В	1
Уставка по уровню U на шинах при КОНш, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОНш, В	1
Уставка по уровню U на линии при КОНш, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОНш, В	1
Уставка по уровню U на шинах при КННш, В	20 - 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КННш, В	1

Функциональная схема формирования разрешения пуска АПВШ по контролям приведена на рисунке 1.3.27, функциональная схема формирования разрешения работы АПВШ по контролям приведена на рисунке 1.3.28, функциональная схема АПВШ приведена на рисунке 1.3.29. Уставки функции АПВШ указаны в таблице Б.3 приложения Б.

В ПМ РЗА «Діамант» производится расчет фактического угла сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах и рабочим напряжением на линии, где:

**рабочее напряжение на шинах  $U_{шин}$**  – фазное  $U_a(b,c)$  или линейное  $U_{ab}(bc,ca)$  напряжение, в зависимости от выбранного рабочего напряжения и схемы подключения ШОН в уставках «Настройки АПВ/АПВШ»;

**рабочее напряжение на линии  $U_{линии}$**  - фазное / линейное напряжение (ток), подаваемое от ШОН и приведенное к уровню соответствующего вторичного напряжения на шинах коэффициентом ШОН:

$$U_{линии} = U_{шин} = K_{шон} * U_{шон} (I_{шон})$$

Для контроля синхронизма, при расчете параметра «УГ.СИНХР.» (отображается в меню «ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ВТОР») в ПМ РЗА «Діамант» производится коррекция:

$$УГ.СИНХР. = \phi_{расч.} + \phi_{кор.},$$

где  $\phi_{расч.}$  – рассчитанный в ПМ РЗА фактический угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах и рабочим напряжением на линии в любой момент времени;

$\phi_{кор.}$  – уставка «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН» (в настройках АПВ/АПВШ).

**ВНИМАНИЕ!!!** При выборе значения уставки «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН» в настройках АПВ/АПВШ необходимо учесть, что:

1) если вектор рабочего напряжения на шинах опережает вектор рабочего напряжения на линии (расчет угла ведется против часовой стрелки), то в уставках «Настройки АПВ/АПВШ» значение «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН» необходимо задавать со знаком «+»;

2) если вектор рабочего напряжения на шинах отстает от вектора рабочего напряжения на линии, то в уставках «Настройки АПВ/АПВШ» значение «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН» необходимо задавать со знаком «-».

**Примечание:** Параметра «УГ.СИНХР.» может использоваться при наладке ПМ РЗА «Диамант», при условии что (**Ушин && Улинии**) > **0,5 В**, как критерий правильного выбора значения уставки «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН» в настройках АПВ/АПВШ:

- 1) при невыполнении условия (**Ушин && Улинии**) > **0,5 В**, значение «УГ.СИНХР.» в меню «ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ВТОР» будет всегда строго равно 0 ГРАД;
- 2) если значение уставки «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН» задано корректно, то значение «УГ.СИНХР.» в меню «ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ВТОР» будет равно ~0 ГРАД;
- 3) если значение уставки «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН» задано некорректно, то значение «УГ.СИНХР.» в меню «ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ВТОР» будет равно *фрасч.* + *фкор.* В этом случае задать значение «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН» = 0 ГРАД, проконтролировать значение «УГ.СИНХР.» в меню «ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ВТОР», которое будет равно *фрасч.*, и задать корректное значение уставки «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН».

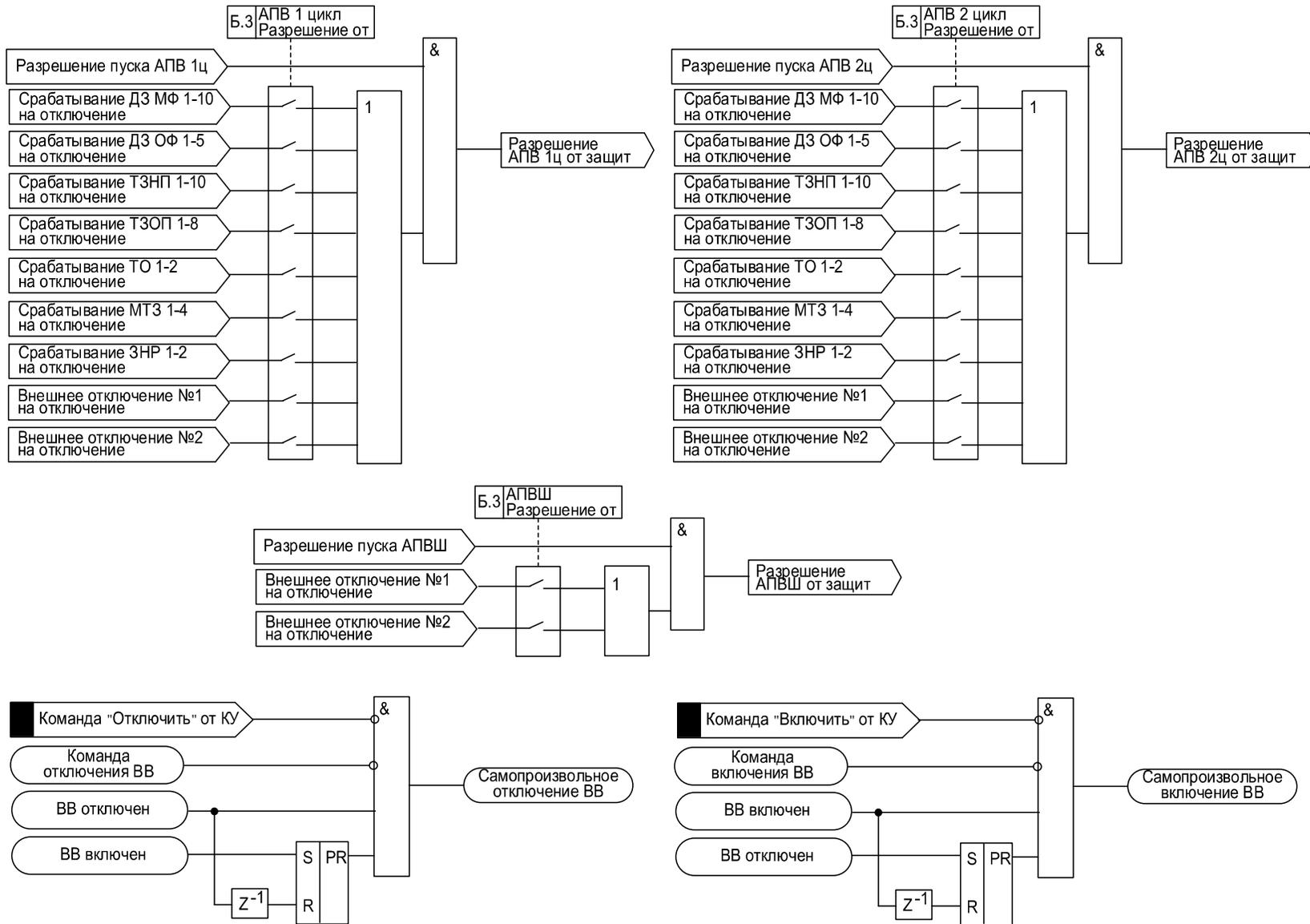


Рисунок 1.3.20 – Функциональная схема формирования команд для АПВ и АПВШ

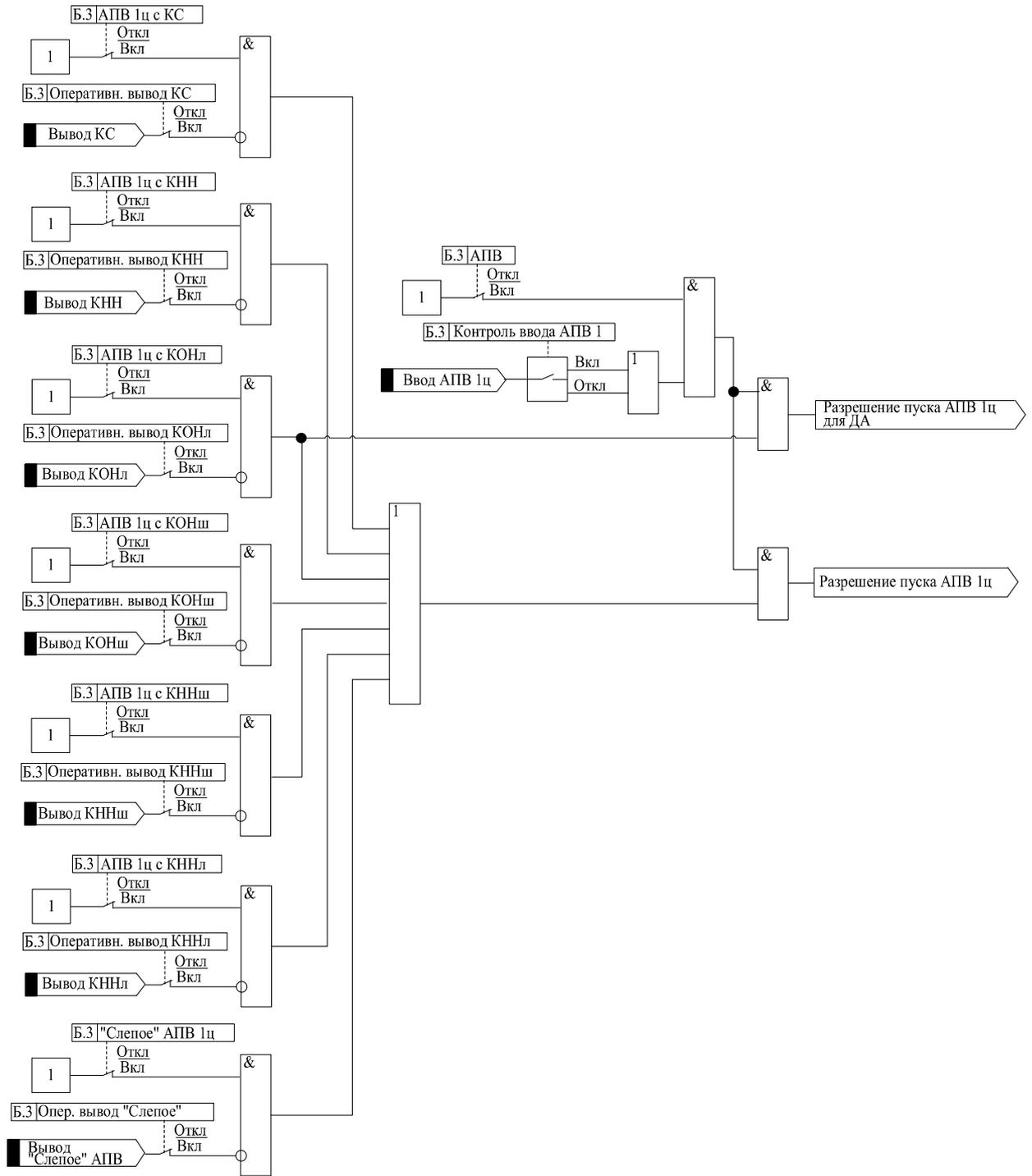


Рисунок 1.3.21 – Функциональная схема формирования разрешения пуска АПВ 1ц по контролям

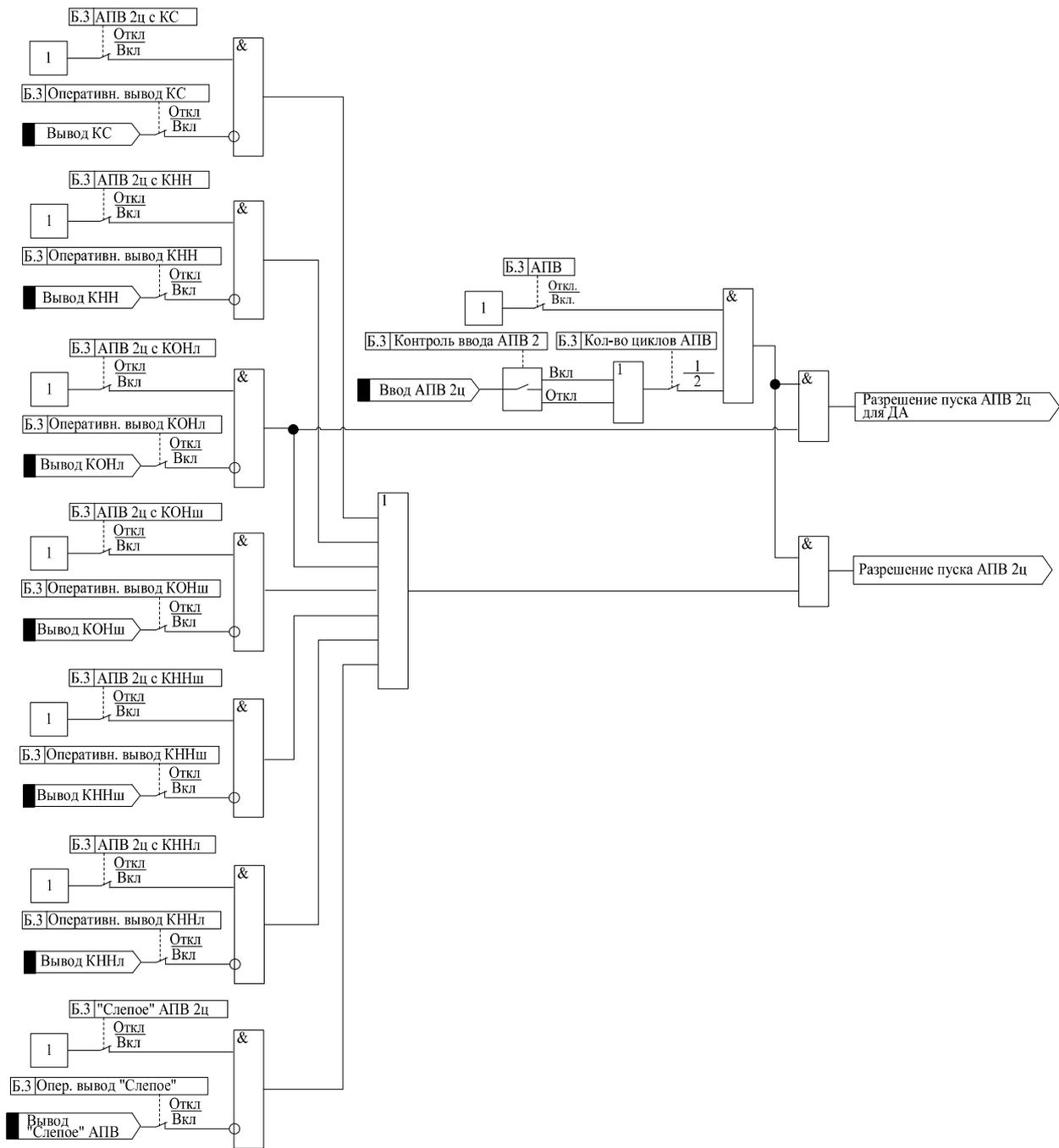
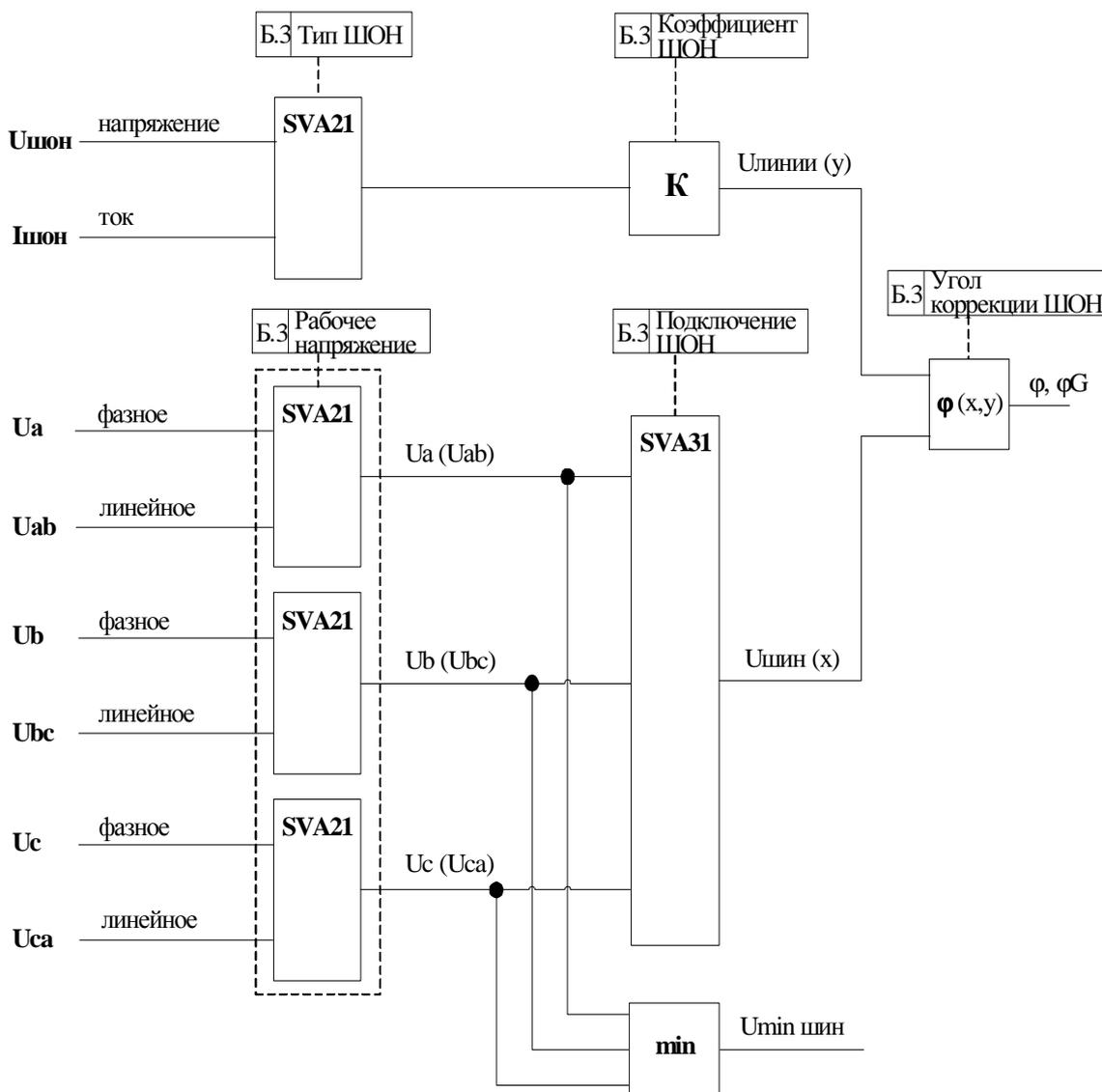


Рисунок 1.3.22 – Функциональная схема формирования разрешения пуска АПВ 2ц по контролям



$U_{\text{ШОН}}$  – напряжение, подаваемое от ШОН;  
 $I_{\text{ШОН}}$  – ток, подаваемый от ШОН;  
 Улинии – рабочее напряжение линии;  
 $U_a, U_b, U_c$  – фазные напряжения шин;  
 $U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}$  – линейные напряжения шин;  
 $U_{\text{шин}}$  – рабочее напряжение шин;  
 $U_{\text{min шин}}$  – минимальное фазное или линейное напряжение шин;  
 $\varphi$  – угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах и рабочим напряжением на линии в радианах;  
 $\varphi_G$  – угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах и рабочим напряжением на линии в градусах

Рисунок 1.3.23 – Функциональная схема формирования рабочего напряжения на шинах, рабочего напряжения на линии и расчета угла между векторами  $U_{\text{шин}}$  и  $U_{\text{линии}}$

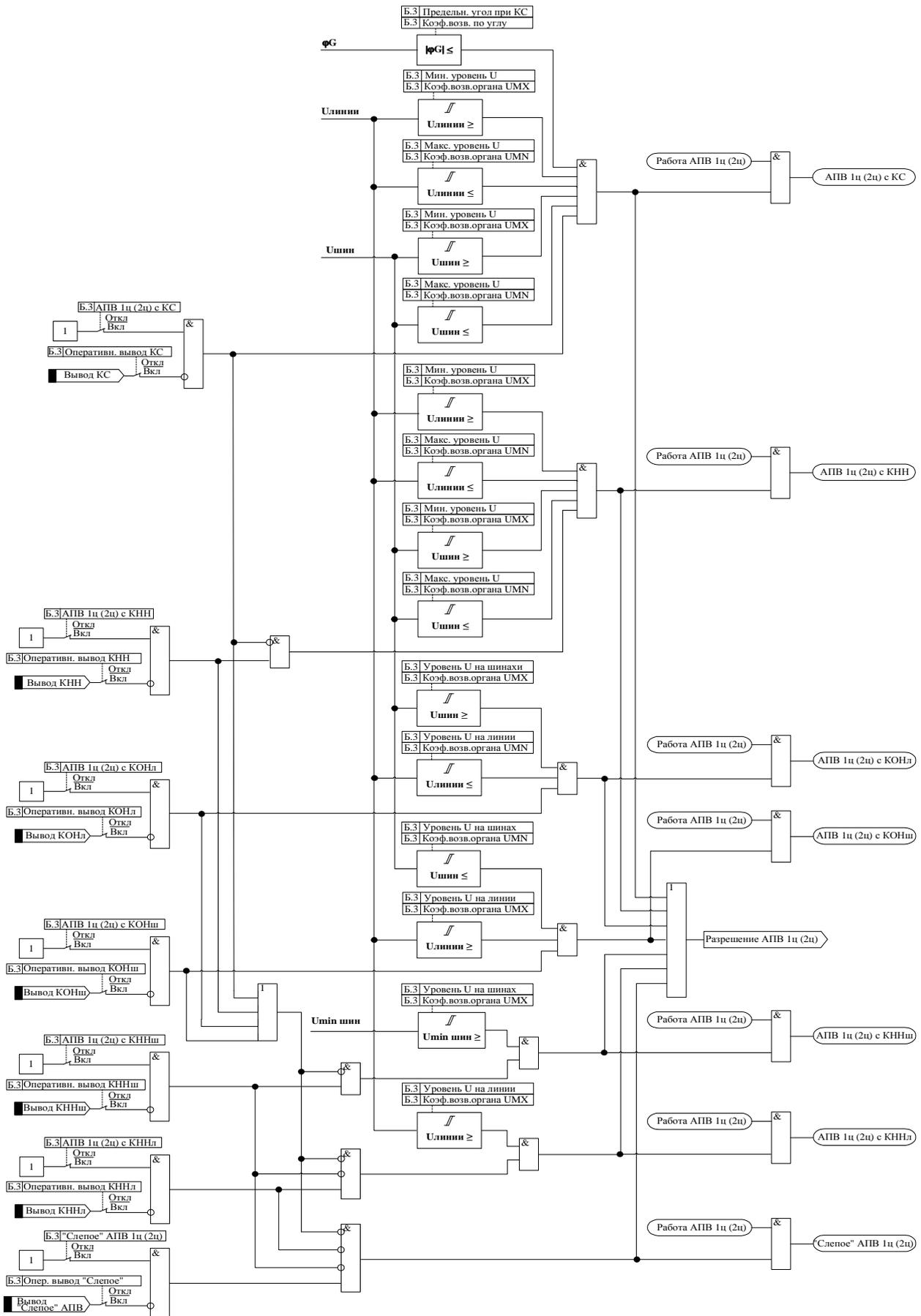


Рисунок 1.3.24 – Функциональная схема формирования разрешения работы АПВ 1ц (2ц) по контролям

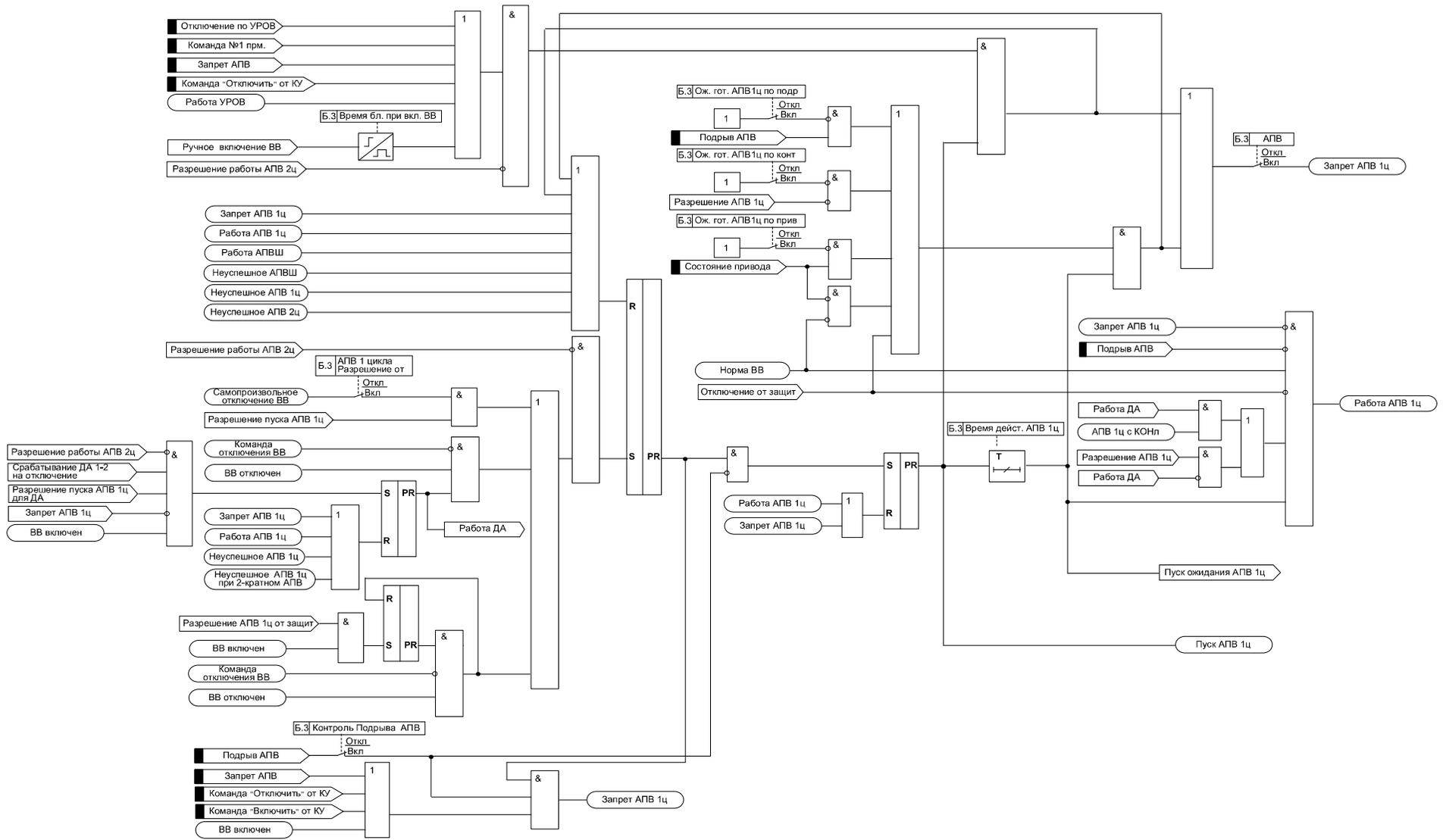


Рисунок 1.3.25 – Функциональная схема 1-го цикла АПВ

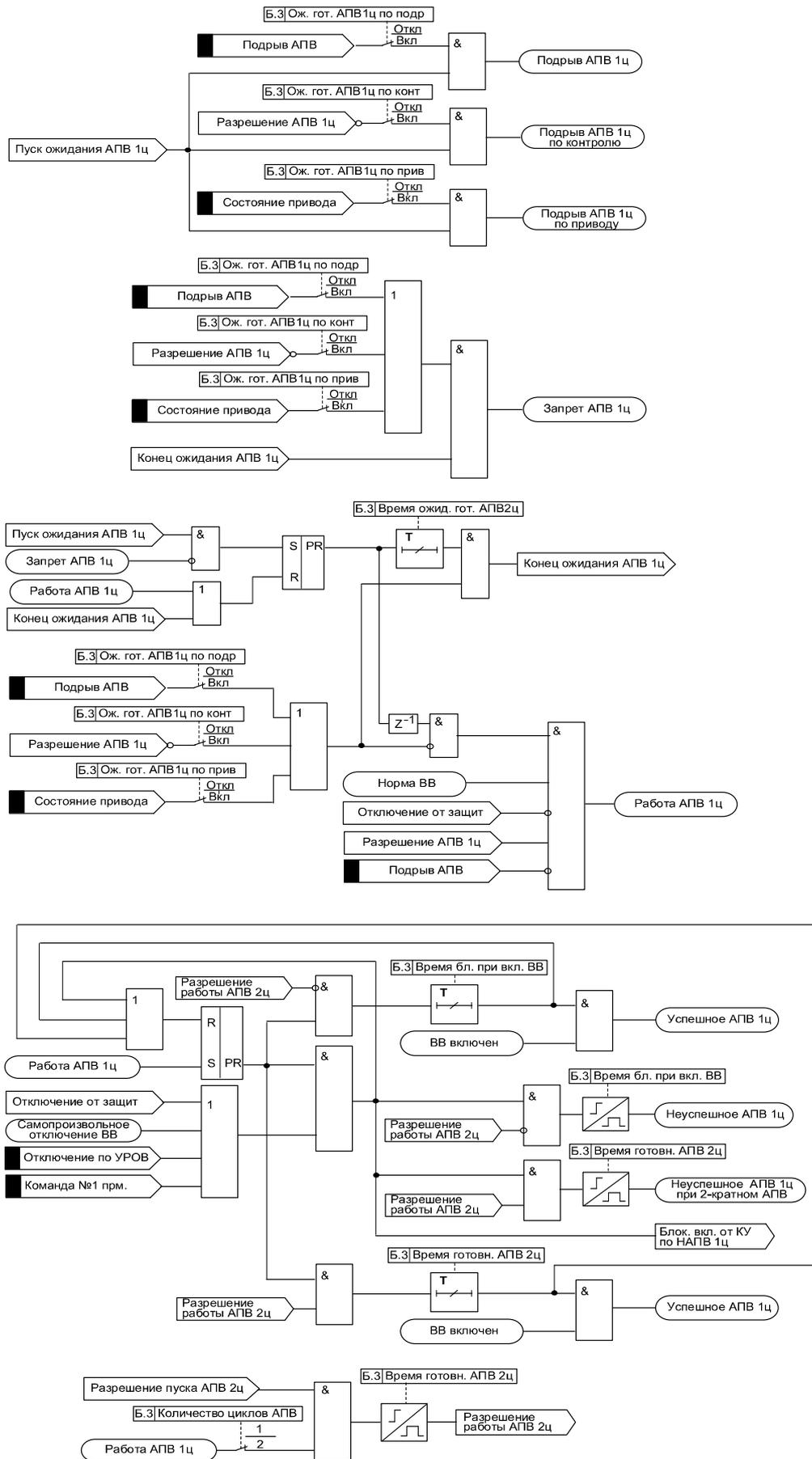


Рисунок 1.3.25 – Продолжение

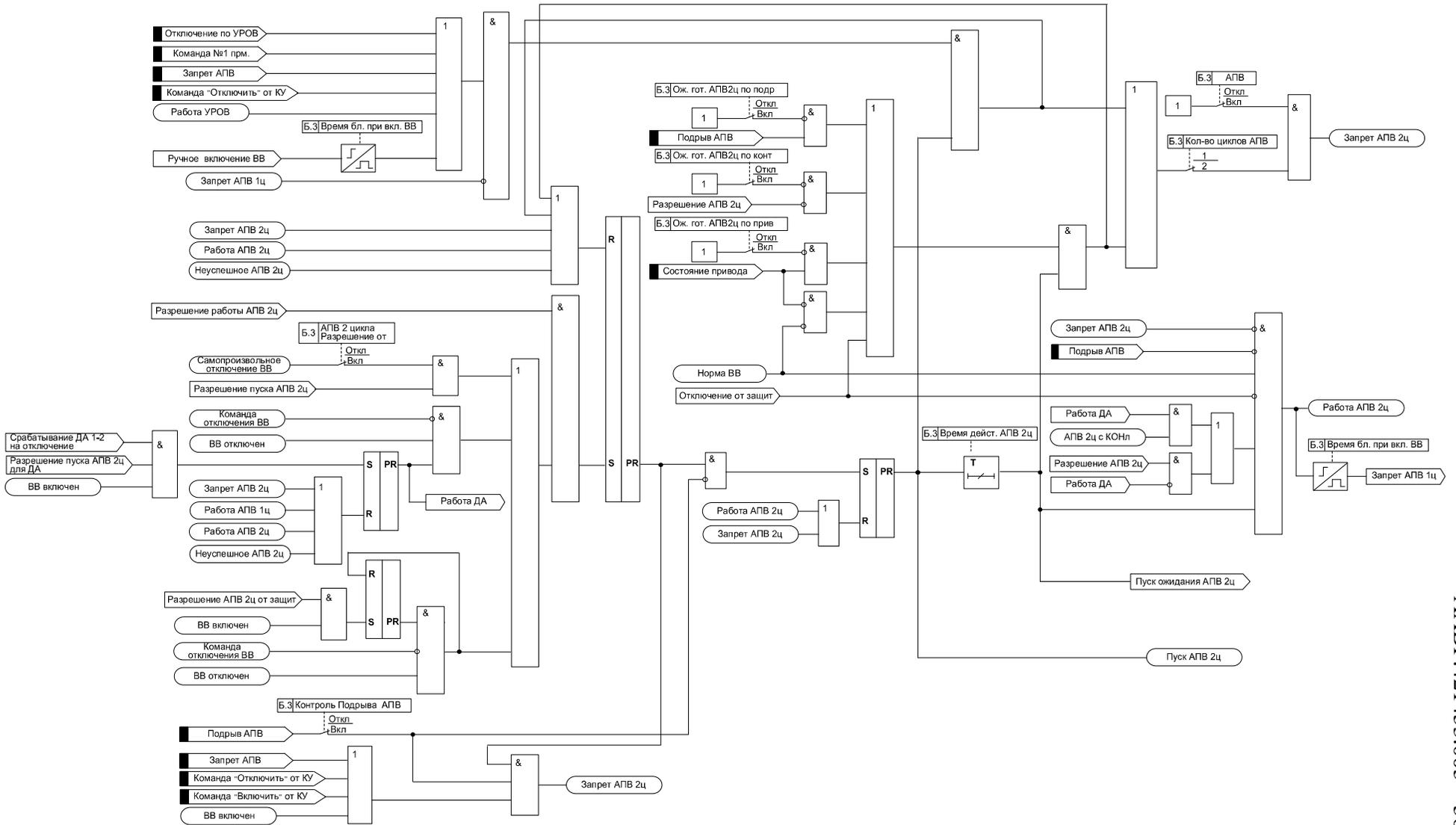


Рисунок 1.3.26 – Функциональная схема 2-го цикла АПВ

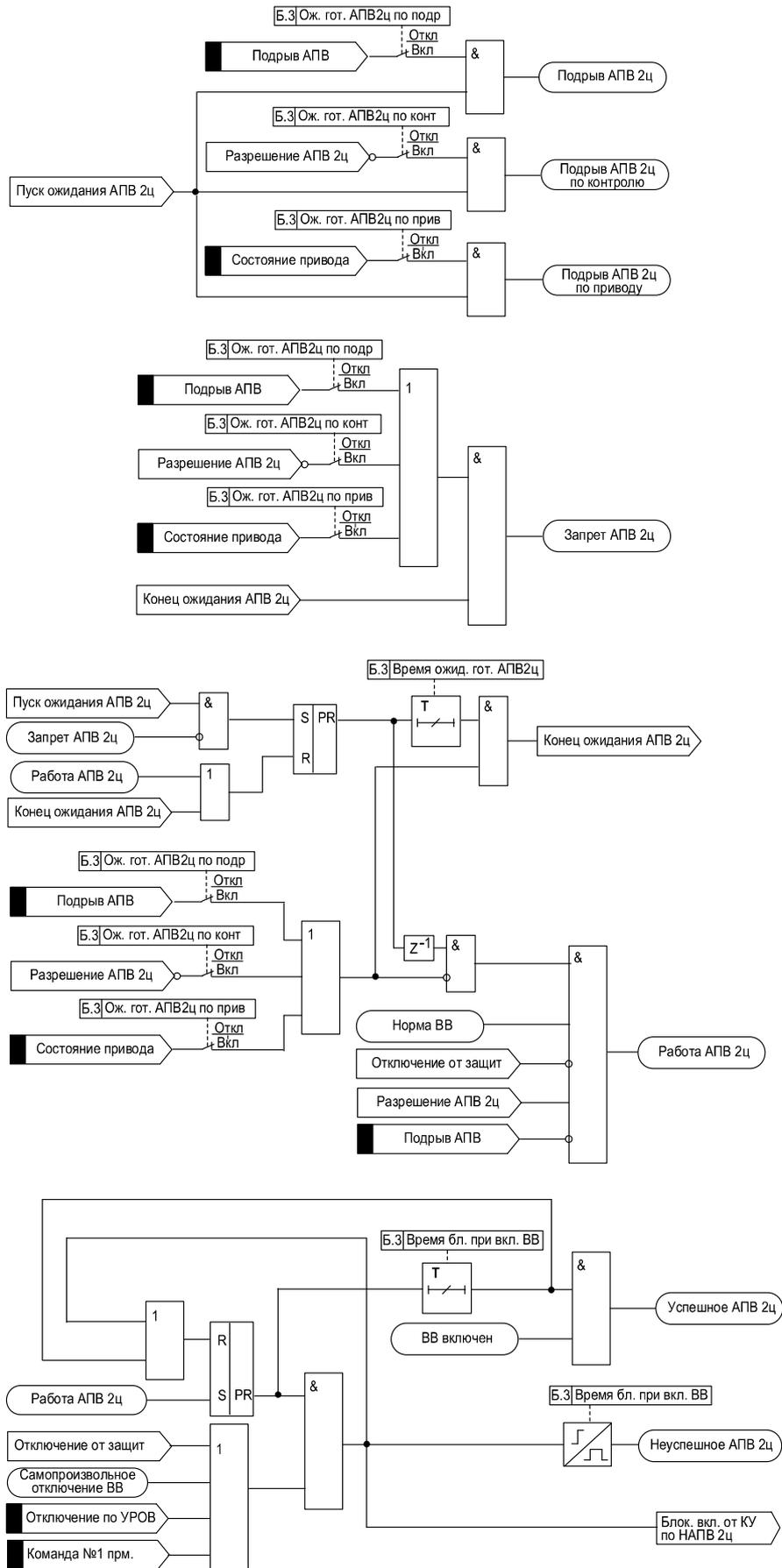


Рисунок 1.3.26 – Продолжение

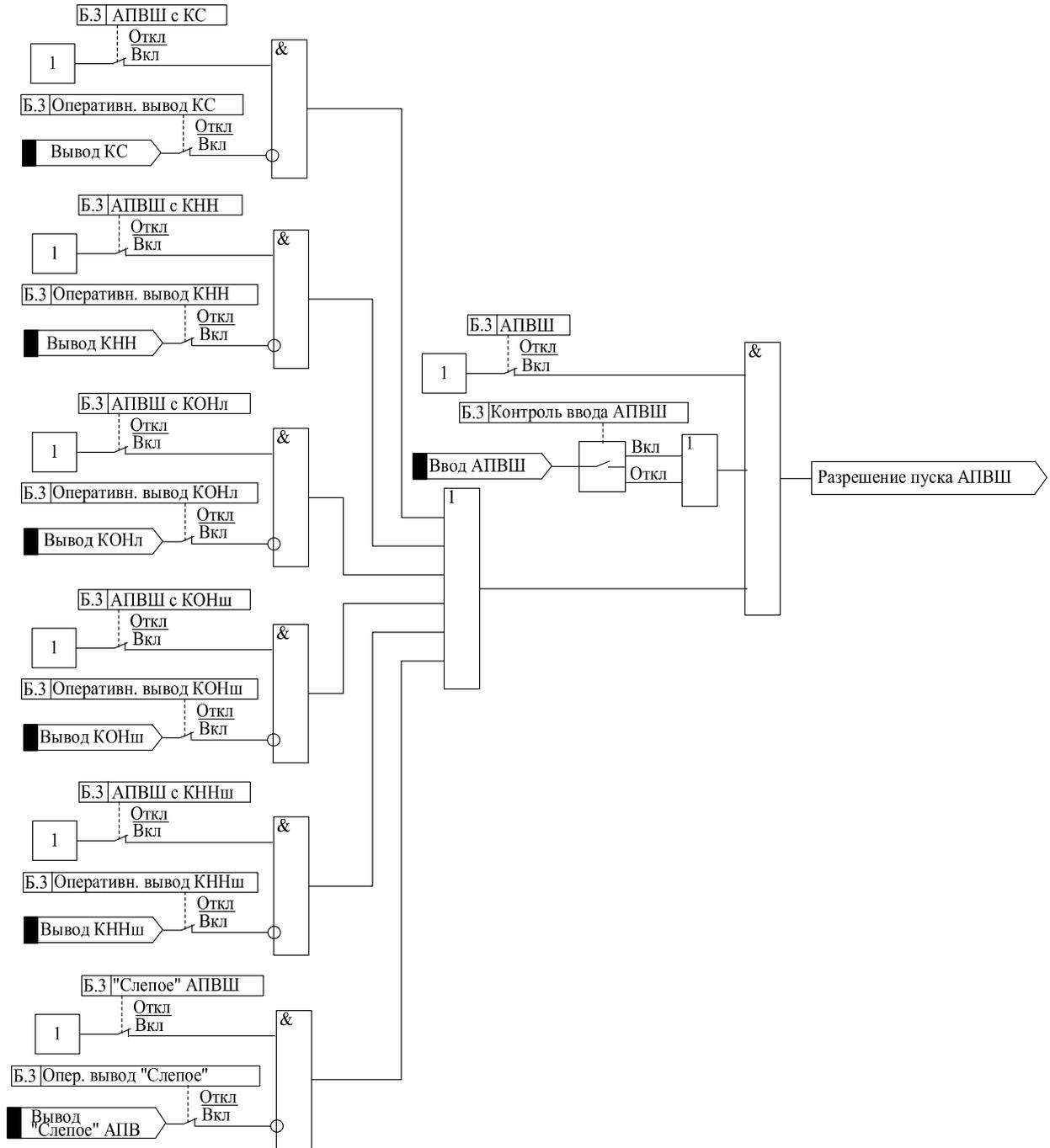


Рисунок 1.3.27 – Функциональная схема формирования разрешения пуска АПВШ по контролям

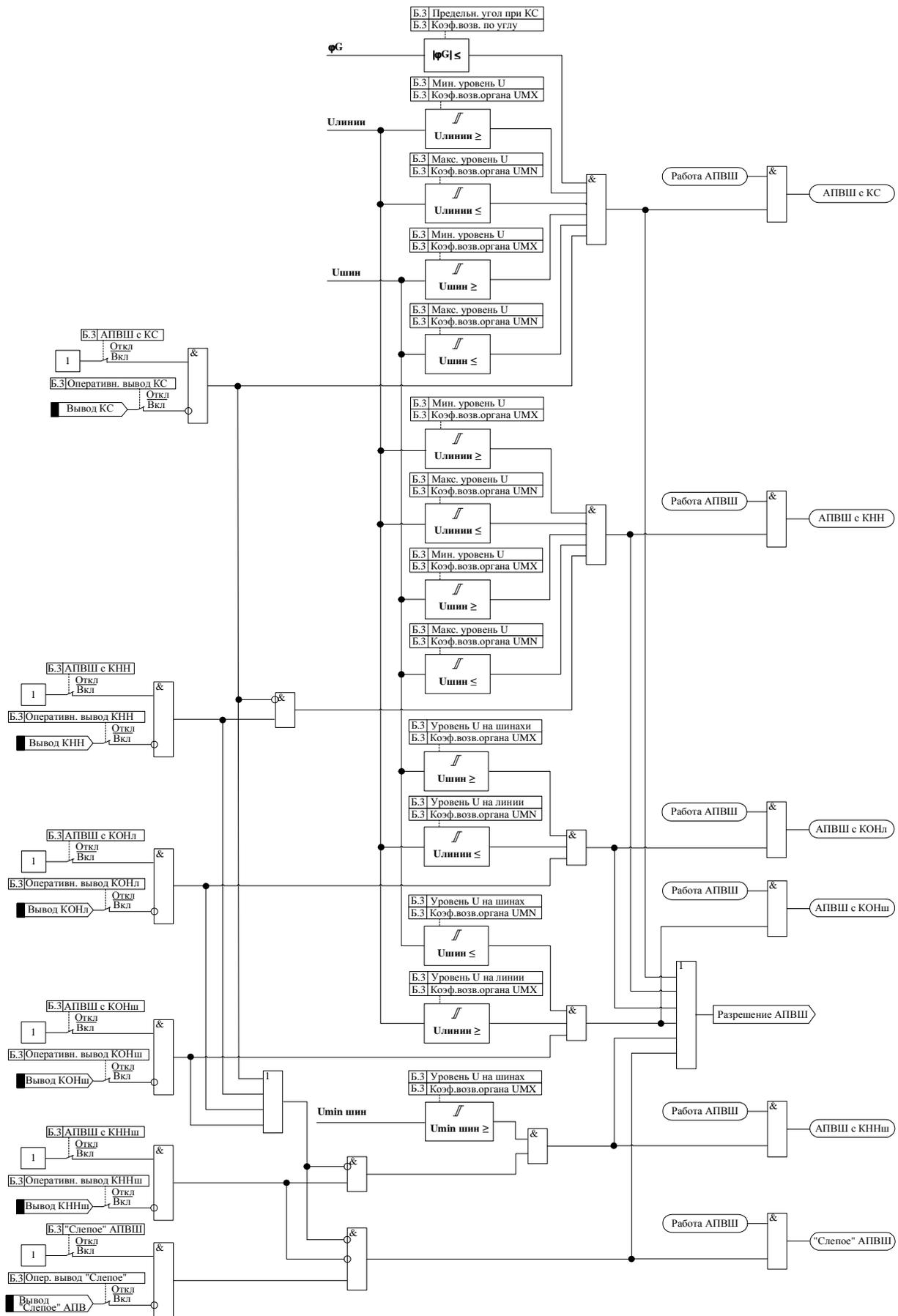


Рисунок 1.3.28 – Функциональная схема формирования разрешения АПВШ по контролям

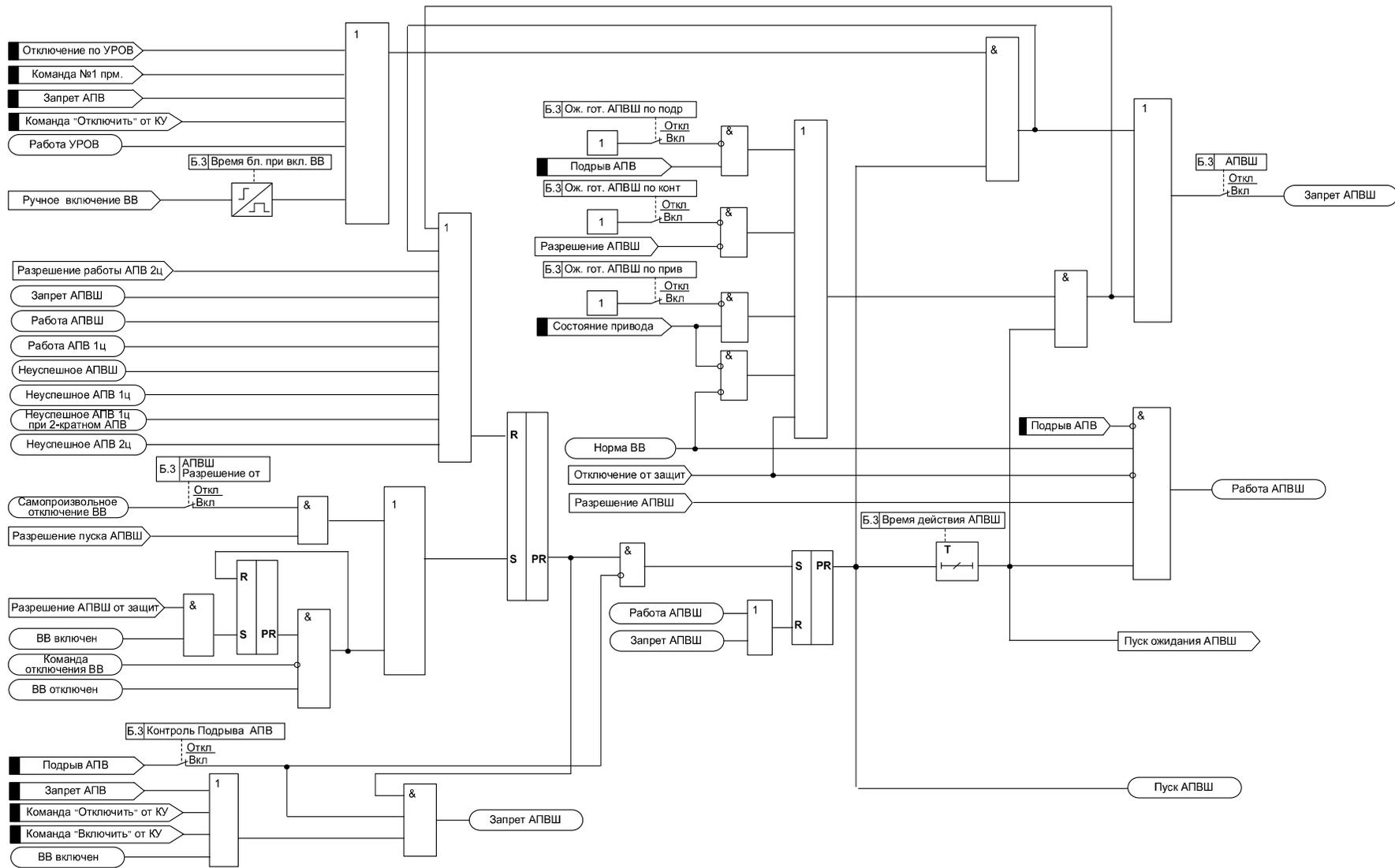


Рисунок 1.3.29 – Функциональная схема АПВШ

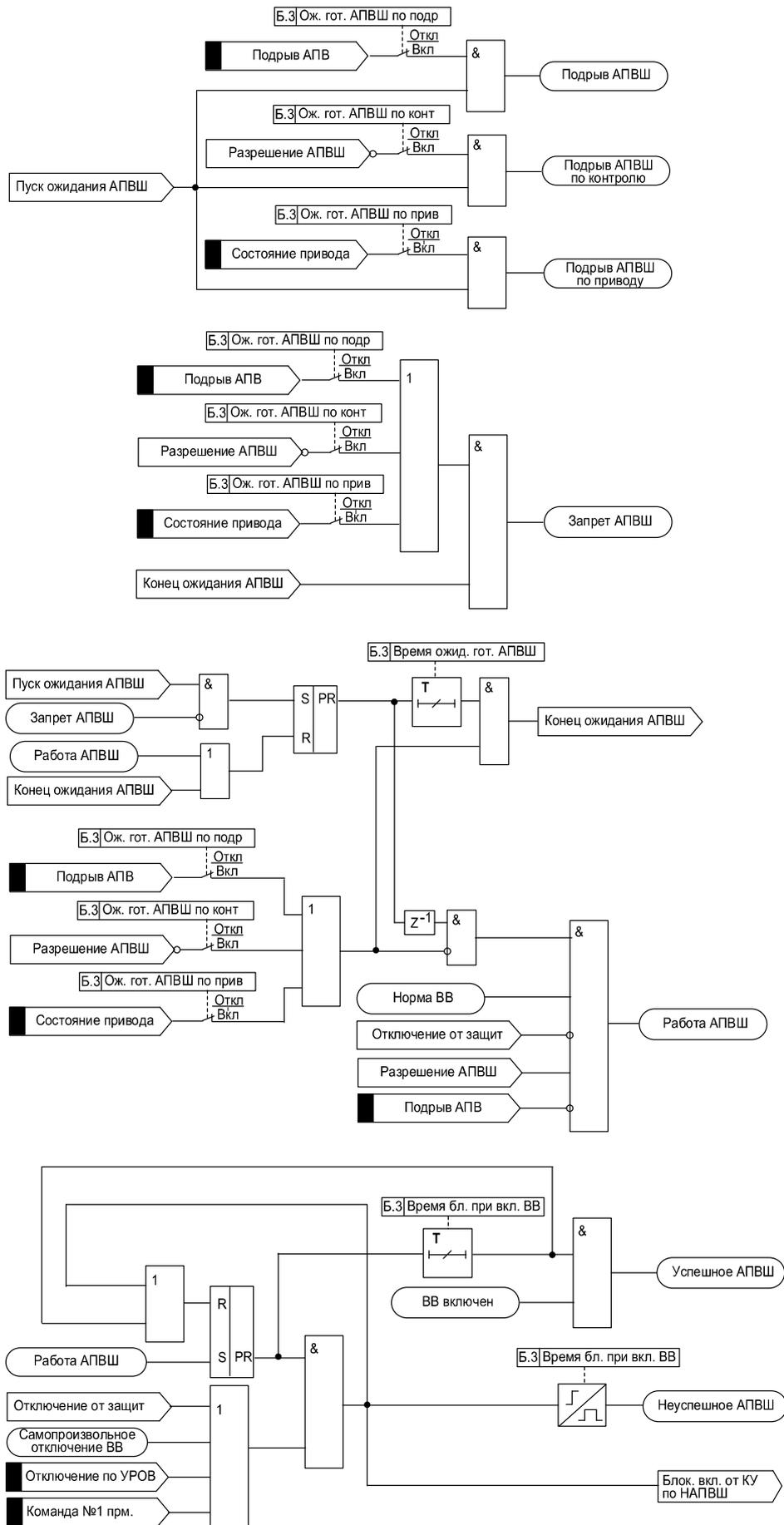


Рисунок 1.3.29 – Продолжение

### 1.3.13 Резервирование отказа выключателя (УРОВ)

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

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

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

- без контроля тока (в уставках "Контр. тока суц. УРОВ" - ОТКЛЮЧЕН);
- с контролем тока (в уставках "Контр. тока суц. УРОВ" - ВКЛЮЧЕН).

Длительность сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему" без контроля тока определяется необходимым временем пуска существующей схемы УРОВ 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 уставках УРОВ.

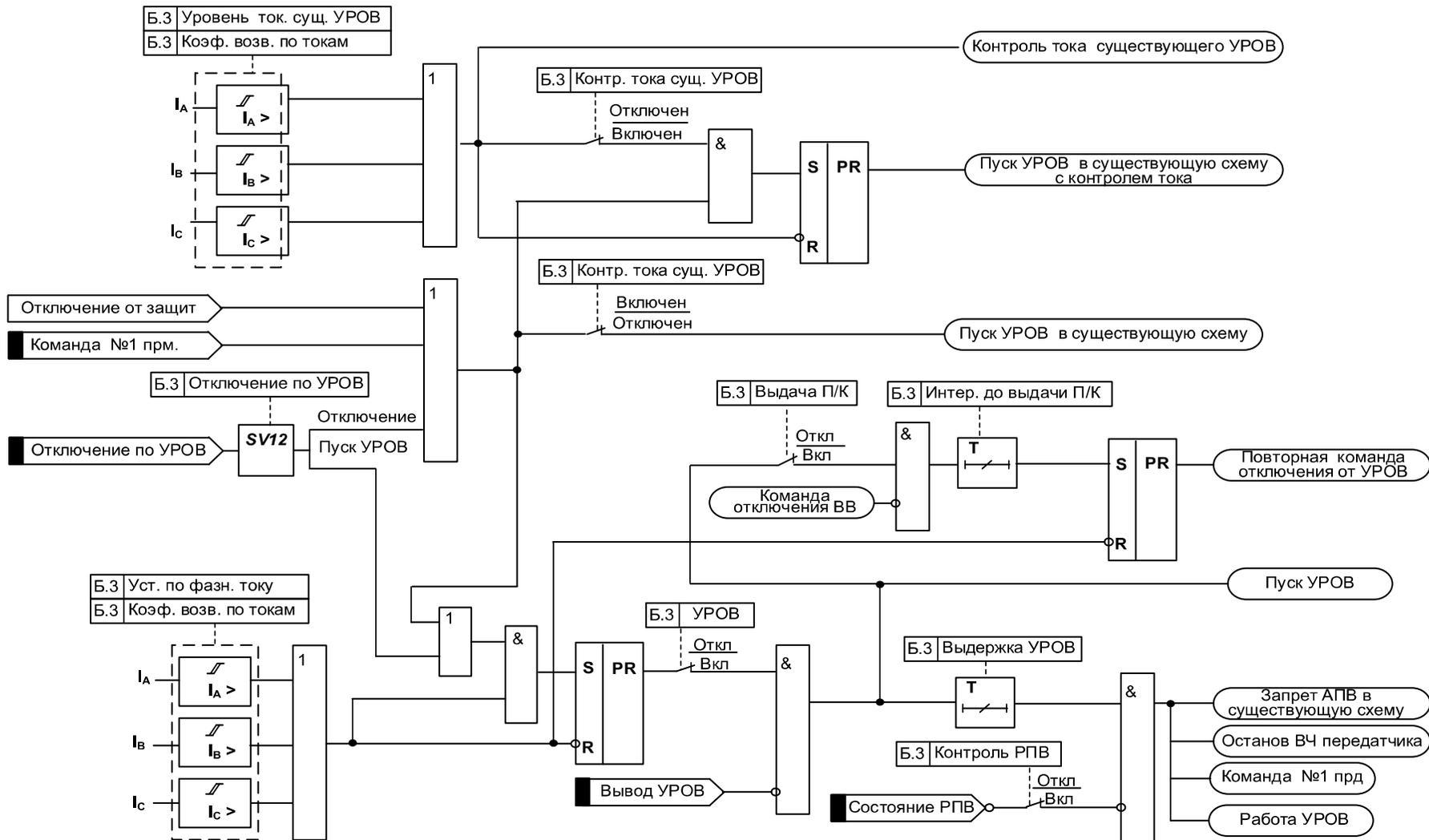
В ПМ РЗА "Діамант" реализовано формирование сигнала "Контроль тока существующего УРОВ", длительность сигнала определяется временем наличия тока.

Характеристики функции УРОВ соответствуют указанным в таблице 1.3.16.

Таблица 1.3.16 – Характеристики функции УРОВ

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

Функциональная схема функции УРОВ приведена на рисунке 1.3.30. Уставки функции УРОВ указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  - фазные токи линии

Рисунок 1.3.30 – Функциональная схема УРОВ

### 1.3.14 Управление высоковольтным выключателем

Отключение высоковольтного выключателя предусмотрено в следующих случаях:

- при срабатывании собственных защит;
- при наличии сигнала внешнего отключения;
- при ручном отключении от ключа управления высоковольтным выключателем (если в уставках введена функция "Отключение от КУ");
- дистанционно по цифровому каналу;
- с клавиатуры терминала (защищено паролем).

Выполнение команды "ОТКЛ" контролируется по состоянию блок-контактов выключателя "Включен", "Отключен". Длительность команды отключения задается в уставках управления ВВ, приведенных в таблице Б.3 приложения Б.

По факту работы защиты "на отключение" формируются выходной дискретный сигнал ПМ РЗА "Работа защит «на отключение»", а при работе защит "на сигнал" формируется выходной дискретный сигнал "Работа защит «на сигнал»". Длительность сигналов задается в программе настройки логики.

По факту отключения выключателя (кроме ручного или дистанционного отключения) формируется выходной дискретный сигнал ПМ РЗА "Аварийное отключение".

Включение выключателя предусмотрено:

- в циклах АПВ (при наличии функции);
- в цикле АПВШ (при наличии функции);
- при наличии команды включения от ключа управления выключателем (если в уставках введена функция "Включение от КУ");
- дистанционно по цифровому каналу;
- с клавиатуры терминала (защищено паролем).

Предусмотрена функция контроля при ручном включении ВВ.

Функция реализована со следующими типами контроля (по выбору):

- с контролем синхронизма (КС);
- с контролем отсутствия напряжения на линии (КОНл);
- с контролем отсутствия напряжения на шинах (КОНш);

Предусмотрена возможность одновременного использования КОНл, КОНш и КС.

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

Предусмотрена возможность оперативного вывода каждого из контролей по внешнему сигналу.

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 1.3.17. Функциональная схема формирования разрешения для включения ВВ КУ на рисунке 1.3.31.

Выполнение команды "ВКЛ" контролируется по состоянию блок-контактов выключателя "Включен", "Отключен". Длительность команды включения задается в уставках управления ВВ, приведенных в таблице Б.3 приложения Б.

По факту самопроизвольного отключения ВВ формируется выходной дискретный сигнал ПМ РЗА "Самопроизвольное отключение ВВ", а по факту самопроизвольного включения ВВ формируется выходной дискретный сигнал ПМ РЗА "Самопроизвольное включение ВВ". Длительность сигналов задается в программе настройки логики.

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 уставках введена функция "МИГАЮЩ. ИНД. ЗЛ"), которое

квитируется ключом управления "Команда «Отключить» КУ". Включение выключателя (кроме ручного или дистанционного включения) сопровождается миганием сигнала "Индикация "ВВ включен" (если в уставках введена функция "МИГАЮЩ. ИНД. КЛ"), которое квитируется ключом управления "Команда «Включить» КУ".

Исключена возможность многократного включения выключателя на короткое замыкание. Параметры защиты от "прыганья" "Время блокировки ручного включения" и "Время контроля ручного включения" задаются в уставках ПМ РЗА (таблица Б.3 приложения Б).

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

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":

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

2 При подключении к дискретному входу ПМ РЗА "Автоматическое ускорение" цепи сигнала срабатывания существующего реле ускорения с собственным временем, необходимо уставку "Контроль 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).

Функциональная схема управления ВВ приведена на рисунке 1.3.32.

Таблица 1.3.17 – Характеристики функции контроля при ручном включении ВВ

Наименование параметра	Значение
Уставка по максимальному уровню U при КС, В	40 - 120
Дискретность уставки по максимальному уровню U при КС, В	1
Уставка по минимальному уровню U при КС, В	20 - 100
Дискретность уставки по минимальному уровню U при КС, В	1
Уставка по предельному углу синхронизма при КС, град.	0 – 180
Дискретность уставки по предельному углу синхронизма при КС, град.	1
Уставка по уровню U на линии при КОНл, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОНл, В	1
Уставка по уровню U на шинах при КОНл, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОНл, В	1
Уставка по уровню U на шинах при КОНш, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на шинах при КОНш, В	1
Уставка по уровню U на линии при КОНш, В	0 – 100
Дискретность уставки по уровню U на линии при КОНш, В	1

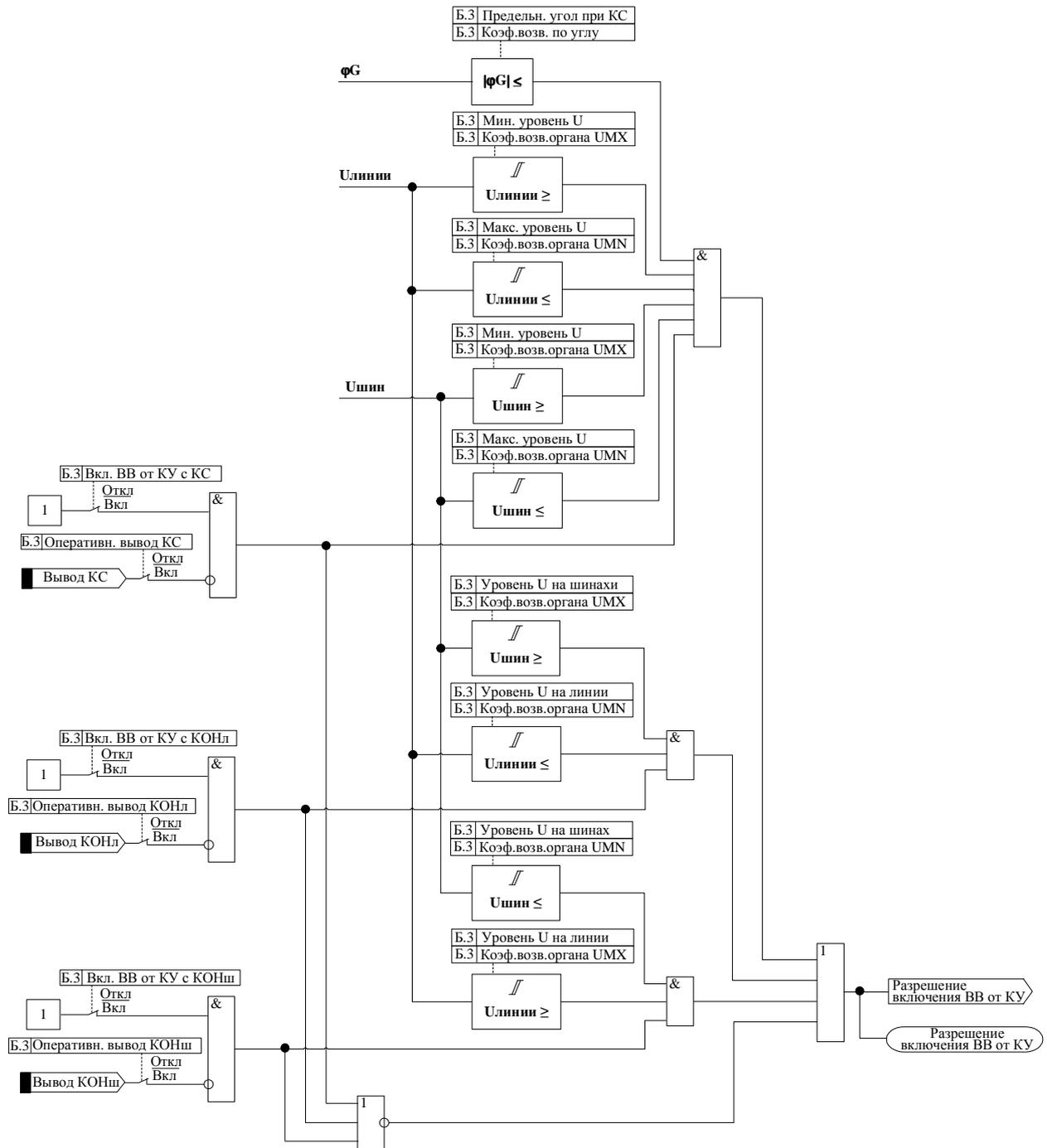


Рисунок 1.3.31 – Функциональная схема формирования разрешения для включения ВВ КУ

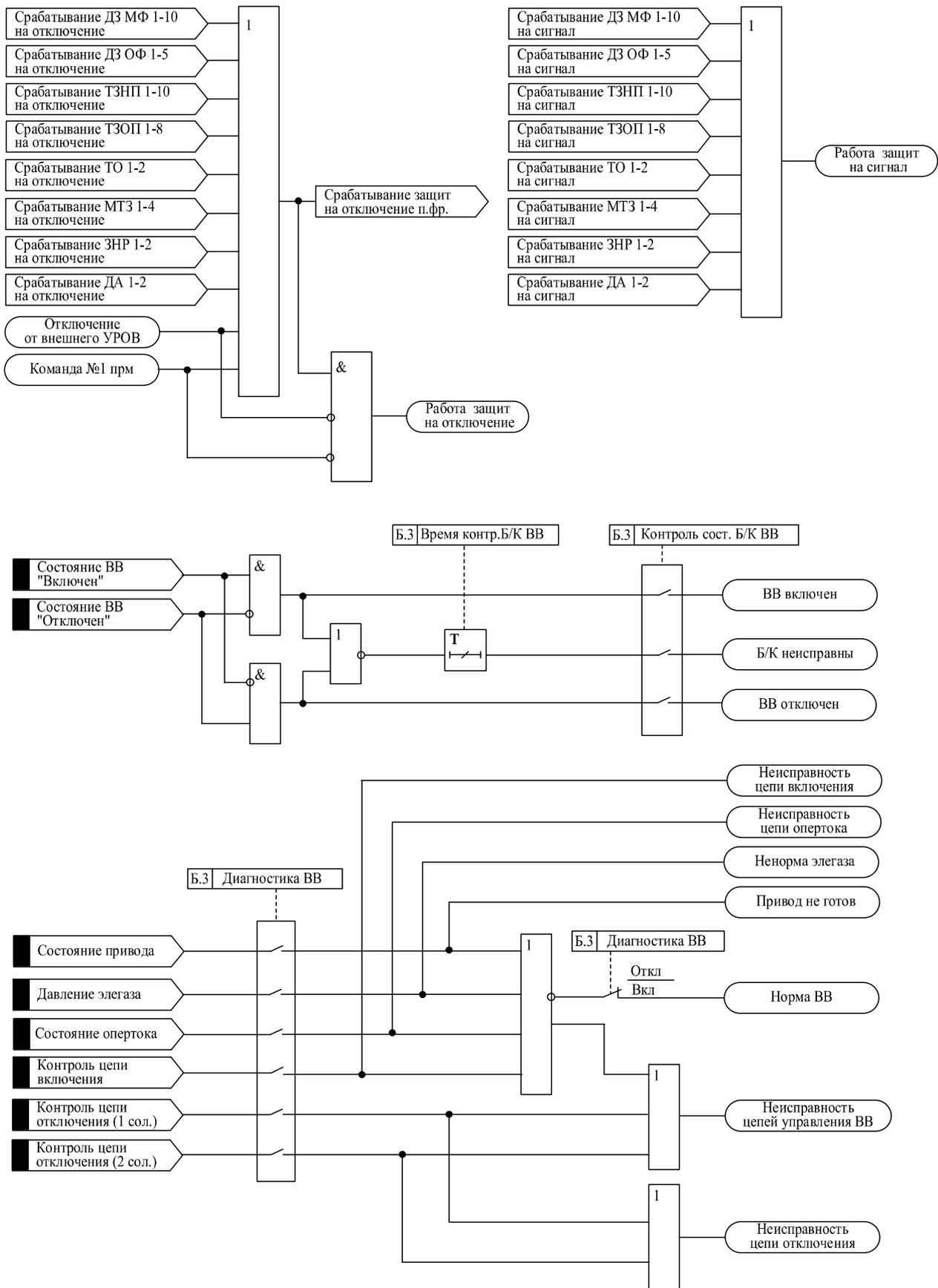


Рисунок 1.3.32 – Функциональная схема управления ВВ

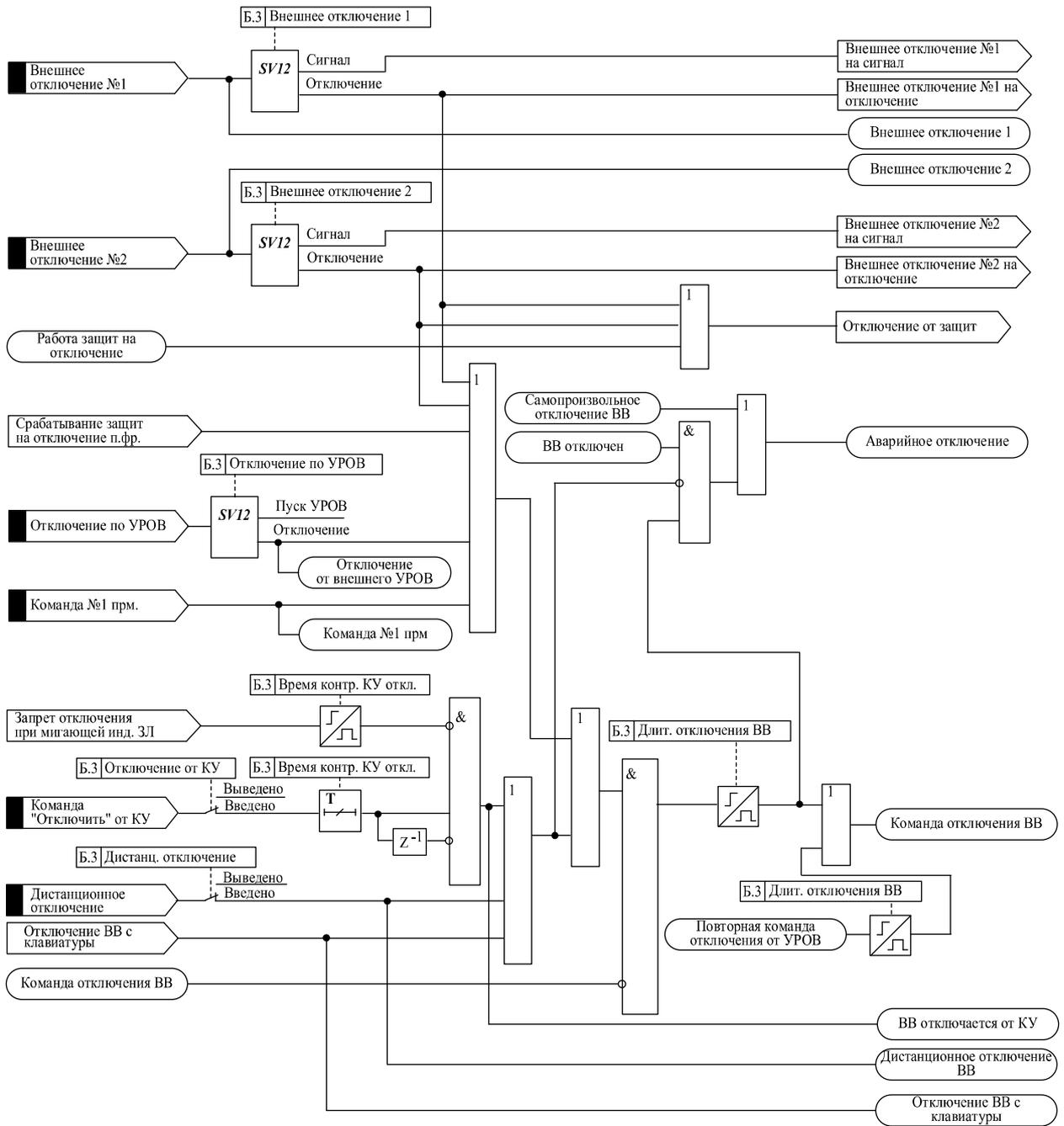


Рисунок 1.3.32 – Продолжение

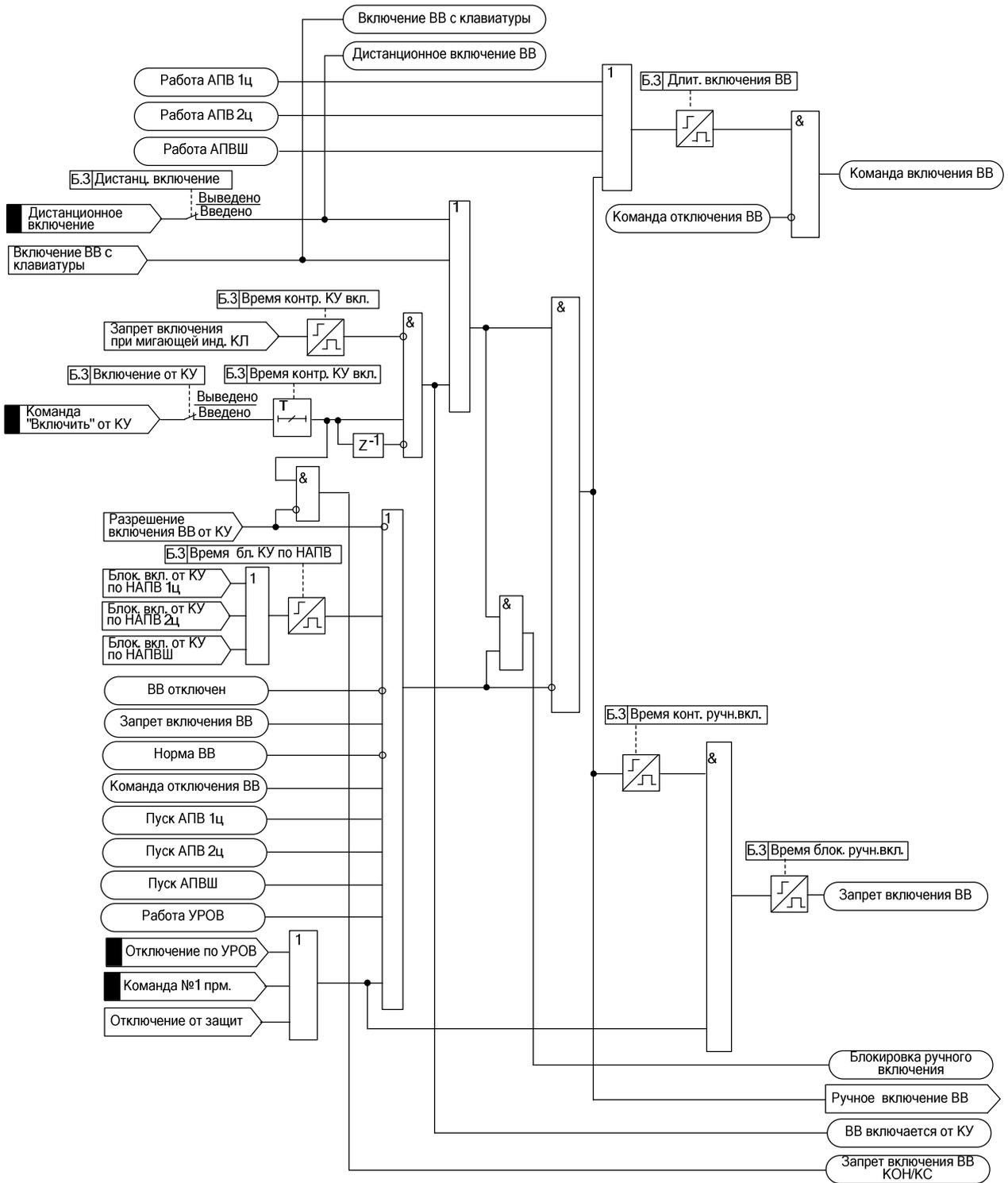
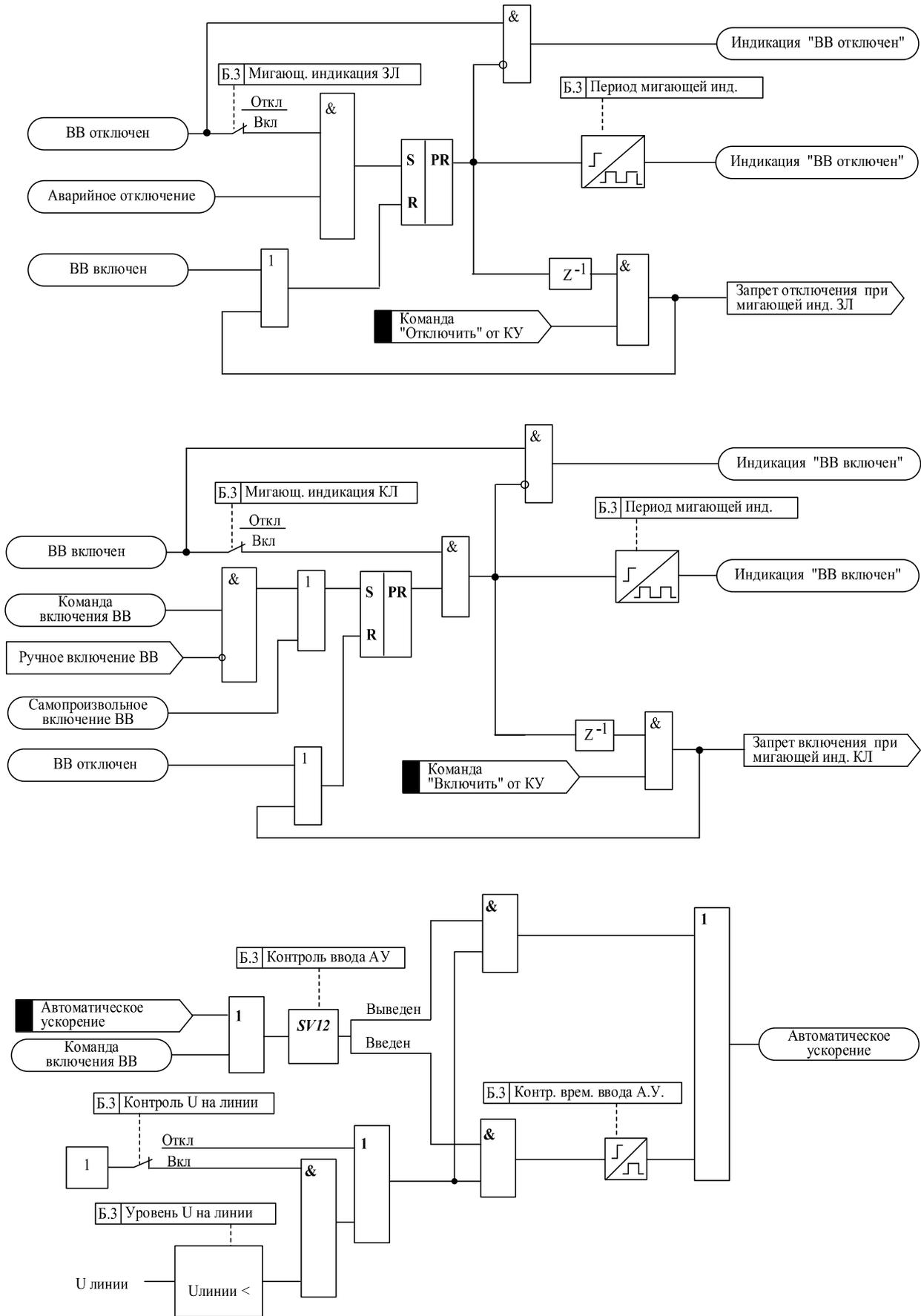


Рисунок 1.3.32 – Продолжение



У линии – рабочее напряжение линии

Рисунок 1.3.32 – Продолжение

### 1.3.15 Прием команд телеускорения

Предусмотрен прием команд телеускорения (команда № 2, команда № №14), по которым в зависимости от заданного разрешения (уставка) формируются команды Т.У. ДЗ и Т.У. ТЗНП.

Функциональная схема приема команд телеускорения приведена на рисунке 1.3.33. Уставки телеускорения указаны в таблице Б.3 приложения Б.

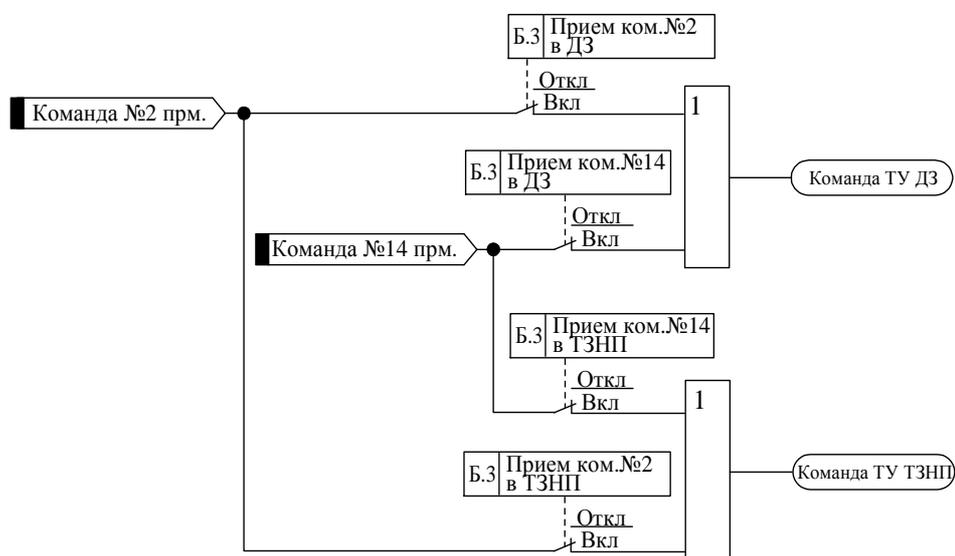
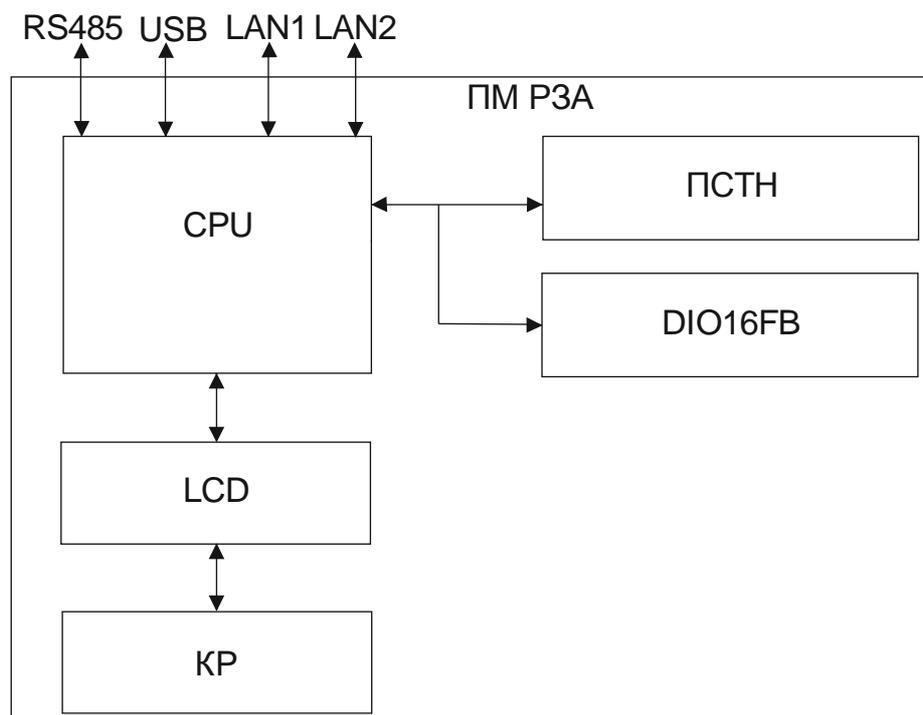


Рисунок 1.3.33 – Функциональная схема приема команд телеускорения

## 1.4 Состав

### 1.4.1 Состав ПМ РЗА

Состав и структурная схема ПМ РЗА приведена на рисунке 1.4.1.



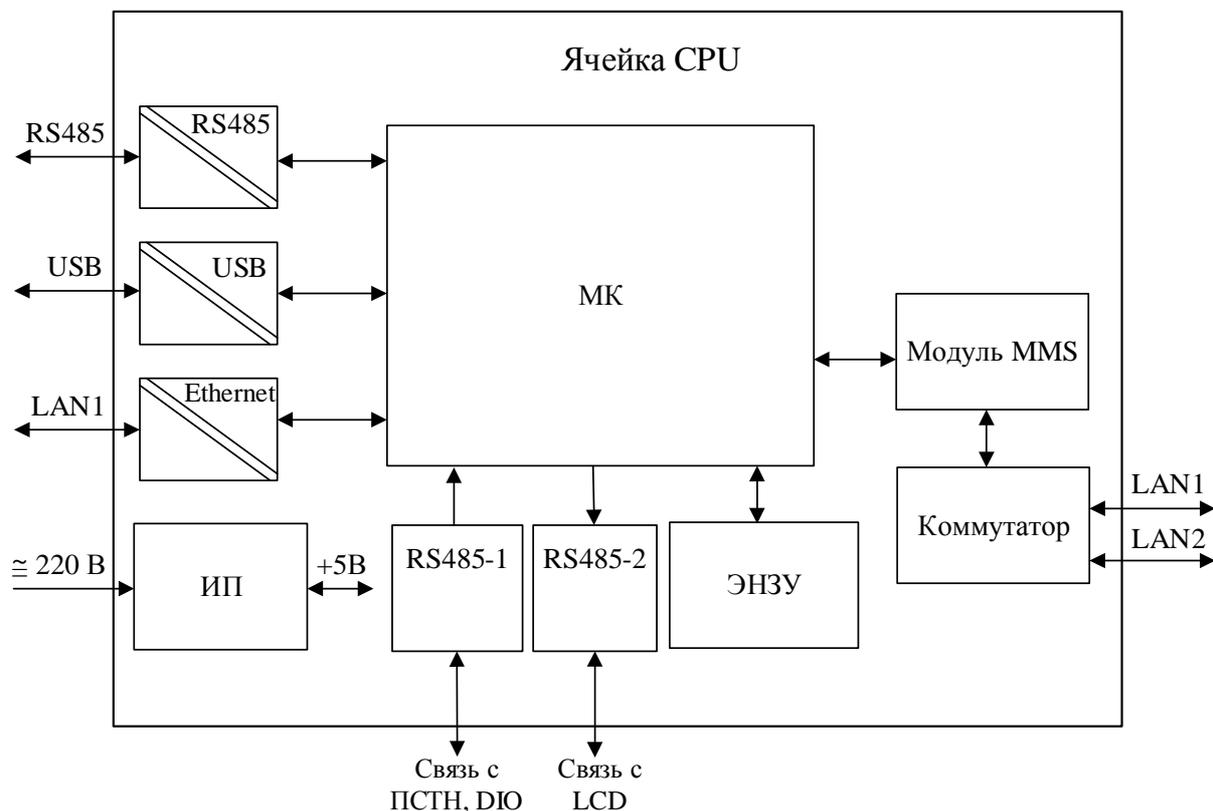
- CPU** – ячейка CPU (микроконтроллер, ЭНЗУ, ИП, интерфейсы USB, RS-485, Ethernet)
- LCD** – ячейка LCD (матричный жидкокристаллический индикатор, светодиодные индикаторы, интерфейс RS-485)
- КР** – клавиатура
- ПСТН** – ячейка преобразователей сигналов тока и напряжения (микроконтроллер, преобразователи сигналов напряжения, преобразователи сигналов тока, АЦП, коммутатор, интерфейс RS-485)
- DIO16FB** – ячейка дискретных входов и выходов (микроконтроллер, гальванически развязанные дискретные входы и выходы, интерфейс RS-485, релейный выход “Отказ ПМ РЗА”)

Рисунок 1.4.1 – Состав и структурная схема ПМ РЗА

### 1.4.2 Ячейка CPU

Ячейка CPU обеспечивает выполнение вычислительных операций по обработке данных и осуществляет функцию коммуникационных обменов информацией.

Структурная схема ячейки CPU приведена на рисунке 1.4.2.



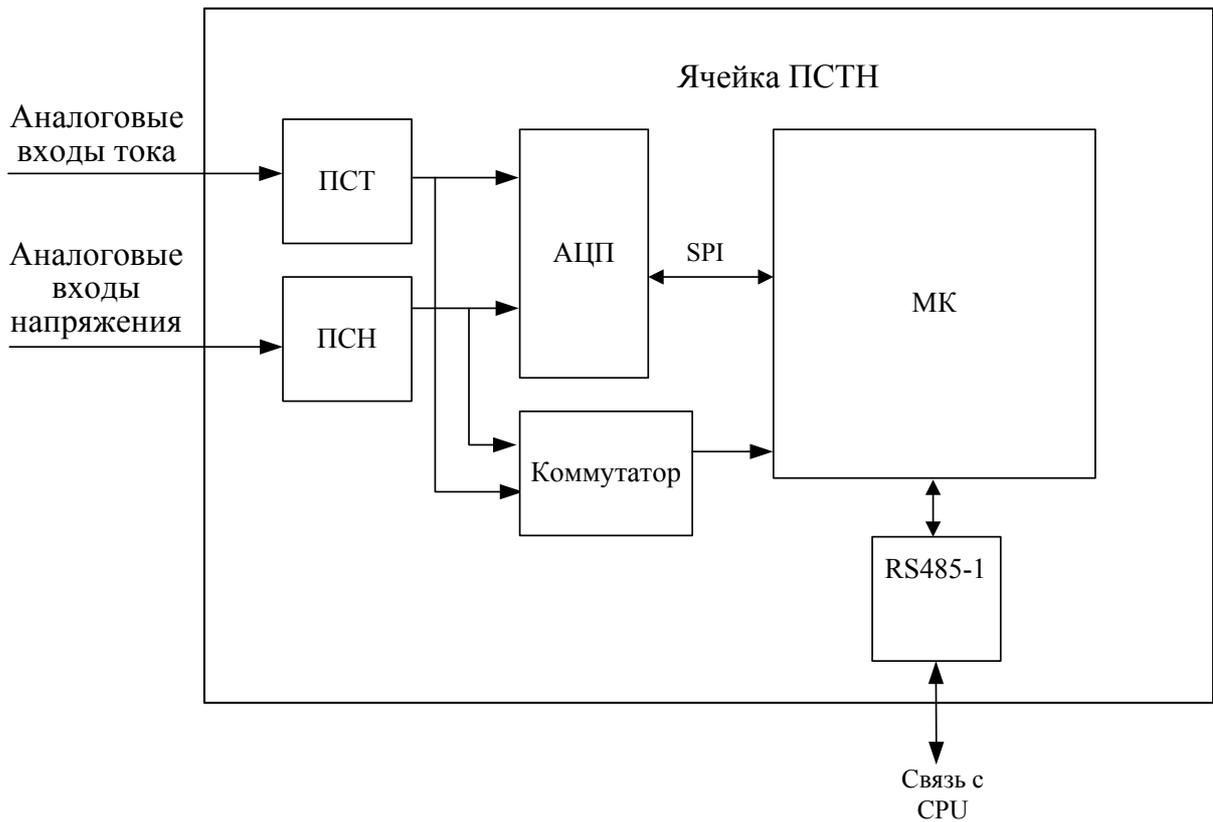
- МК – микроконтроллер
- RS485 – преобразователь RS-485 с гальванической развязкой
- USB – гальванически развязанный канал USB
- Ethernet – контроллер канала Ethernet
- ИП – источник питания
- R485-1 – преобразователь RS-485 для связи с ячейками ПСТН, DIO
- R485-2 – преобразователь RS-485 для связи с ячейкой LCD
- ЭНЗУ – энергонезависимое запоминающее устройство
- Модуль MMS – модуль поддержки протокола IEC 61850-8-1 MMS, GOOSE (устанавливается опционально)
- Коммутатор – обеспечивает работу по каналам Ethernet по протоколу резервирования МЭК 62439-3 PRP (устанавливается опционально)

Рисунок 1.4.2 – Структурная схема ячейки CPU

### 1.4.3 Ячейка ПСТН

Ячейка ПСТН представляет собой согласующее устройство с гальванической развязкой, обеспечивающее преобразование входных аналоговых сигналов тока и напряжения, выполнение первичных вычислительных операций по обработке данных и осуществляет функцию коммуникационных обменов информацией с ячейкой CPU.

Структурная схема ячейки ПСТН приведена на рисунке 1.4.3.



- МК – микроконтроллер
- ПСТ – преобразователь сигналов тока
- ПСН – преобразователь сигналов напряжений
- АЦП – аналого-цифровой преобразователь
- Коммутатор – коммутатор аналоговых входов для АЦП микроконтроллера
- RS485-1 – преобразователь RS-485 для связи с ячейкой CPU

Рисунок 1.4.3 – Структурная схема ячейки ПСТН

#### 1.4.4 Ячейка LCD

Ячейка LCD обеспечивает вывод на ЖКИ и LED информации и ввод данных в CPU с клавиатуры. Обмен с ячейкой CPU осуществляется по RS-485. Микроконтроллер производит управление работой ячейки.

##### 1.4.4.1 ЖКИ

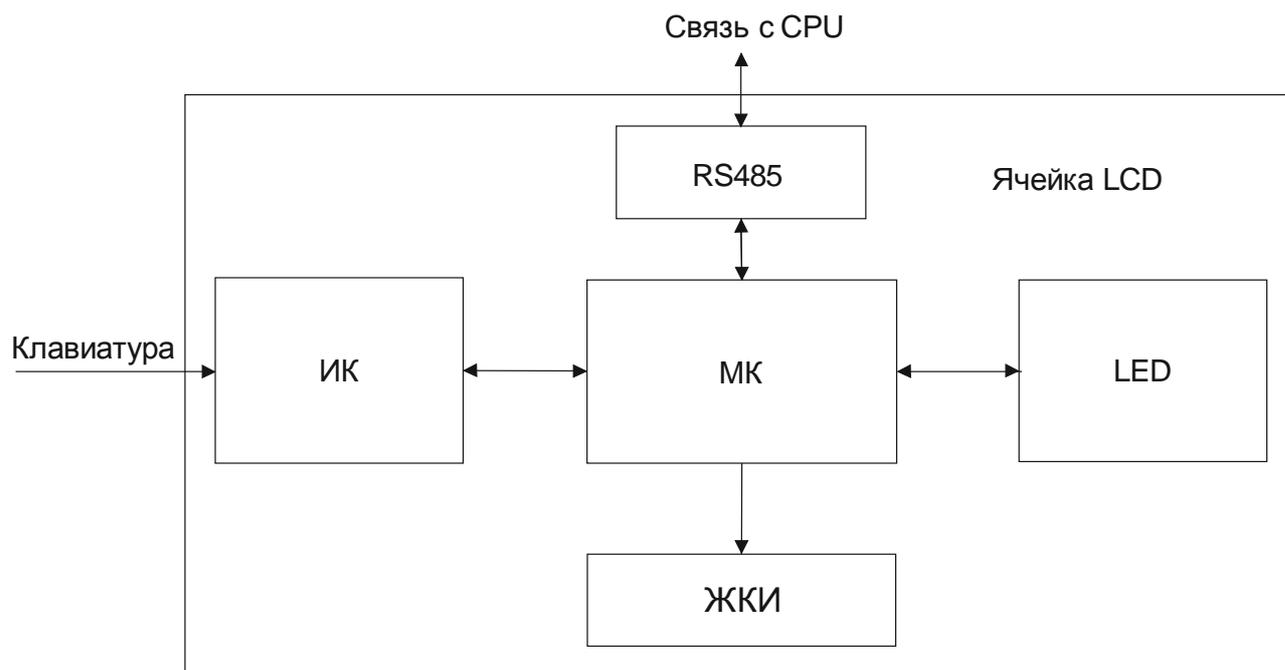
Матричный жидкокристаллический индикатор имеет 4 строки и 20 символов в строке. В состав ЖКИ входит контроллер со встроенным знакогенератором, поддерживающим как латинский шрифт, так и кириллицу.

##### 1.4.4.2 LED

На передней панели ПМ РЗА размещены 18 светодиодных индикаторов. Индикаторы дают обзорное представление о:

- наличия оперативного тока питания ПМ РЗА и выходного напряжения ВИП (зеленый индикатор питания );
- внутренних отказах устройств ПМ РЗА по результатам непрерывного самоконтроля (красный индикатор ненормы );
- работе защит и автоматики, текущем состоянии (включен/отключен) контролируемого высоковольтного выключателя, наличии входных, выходных воздействий ПМ РЗА (желтые индикаторы "1" – "16").

Структурная схема ячейки LCD приведена на рисунке 1.4.4.



- МК – микроконтроллер
- RS485 – преобразователь RS-485 для связи с ячейкой CPU
- LED – светодиодные индикаторы
- ЖКИ – жидкокристаллический индикатор символьный
- ИК – интерфейс клавиатуры для связи с LCD

Рисунок 1.4.4 – Структурная схема ячейки LCD

### 1.4.5 Клавиатура

В ПМ РЗА используется мембранная модель клавиатуры с числом клавиш 15. Цельное полимерное покрытие клавиатуры исключает попадание на контактные цепи клавиатуры компонентов агрессивных сред, пыли, влаги и т. д.

### 1.4.6 Ячейка DIO16FB

Ячейка DIO16FB обеспечивает формирование дискретных сигналов DO, силовых сигналов KL, сигнала СФО (Отказ ПМ РЗА), приём дискретных сигналов DI. Обмен с ячейкой CPU осуществляется по RS-485. Микроконтроллер (МК) производит управление работой ячейки.

#### 1.4.6.1 Дискретные выходы DO

Блок гальванически развязанных дискретных выходов управляется МК и предназначен для выдачи команд, сигналов и т.д.

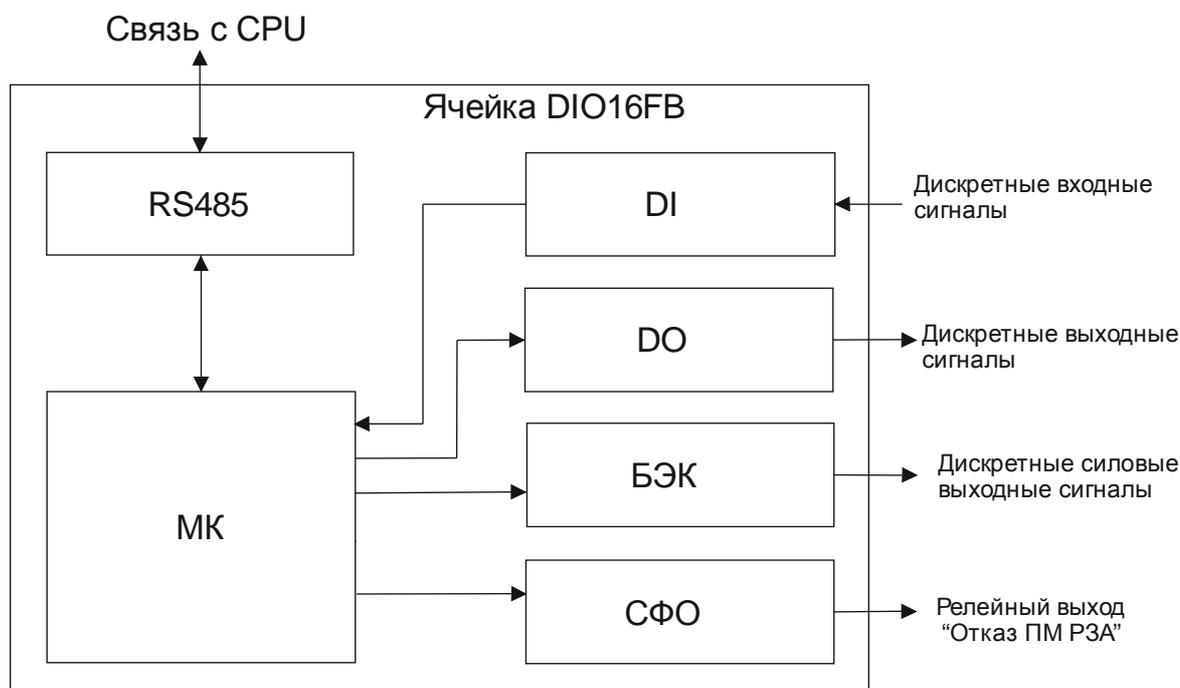
#### 1.4.6.2 Дискретные входы DI

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

#### 1.4.6.3 Силовые ключи и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА"

Блок гальванически развязанных силовых ключей управляется МК и предназначен для формирования сигналов силовых цепей и релейного сигнала "Отказ ПМ РЗА" (реле с нормально замкнутым контактом).

Структурная схема ячейки DIO16FB приведена на рисунке 1.4.5.



- МК – микроконтроллер  
 DI – дискретные входы  
 DO – дискретные выходы  
 БЭК – блок силовых ключей  
 СФО – релейный выход сигнала “Отказ ПМРЗА”  
 RS485 – преобразователь RS-485 для связи с ячейкой CPU

Рисунок 1.4.5 – Структурная схема ячейки DIO16FB

### 1.5 Конструкция

Конструкция ПМ РЗА представляет собой металлический сварной корпус, обеспечивающий степень защиты IP40 по ДСТУ EN 60529. Внутри корпуса крепятся направляющие для установки ячеек CPU, ПСТН, DIO16FB. Ячейки фиксируются планками и соединяются между собой кабелем. Каждая ячейка представляет собой конструктивно и функционально законченное устройство с торцевыми разъемами, выведенными на заднюю панель для подключения цепей первичного питания и внешних сигнальных цепей. Также на задней панели находятся 5-ти контактная колодка-разъем для подключения по каналу RS-485 и разъемы для подключения к сети Ethernet.

Лицевая панель ПМ РЗА съемная и крепится к корпусу 4-мя винтами. На ней установлена ячейка LCD с элементами управления и индикации, а также выведен разъем канала USB (для подключения ПК с сервисным ПО).

Снятие лицевой панели может производиться только для проведения технического обслуживания или ремонта, при этом ПМ РЗА должен быть полностью обесточен. Для этого необходимо отключить от прибора цепи первичного питания, входные токовые цепи, отстыковать разъемы внешних сигнальных цепей и последовательных каналов связи USB, RS – 485, Ethernet.

Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА приведен на рисунке 1.5.1.

### 1.6 Инструмент и принадлежности

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

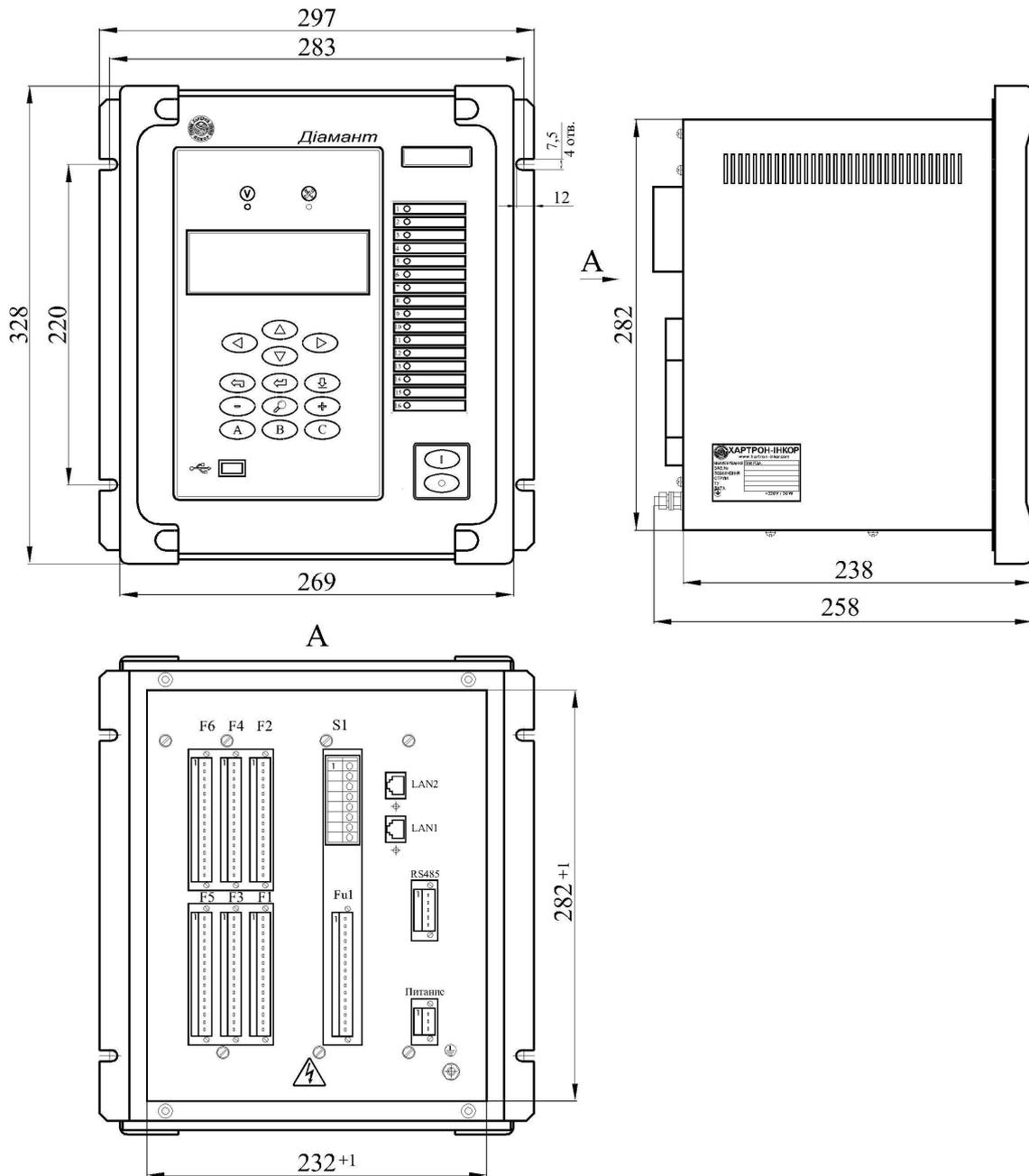


Рисунок 1.5.1 – Габаритно – установочный чертеж ПМ Р3А

### 1.7 Маркирование

Маркирование в ПМ Р3А соответствует требованиям ГОСТ 22789.

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

На передней панели ПМ Р3А имеется товарный знак "Діамант" и логотип ХАРТРОН-ИНКОР.

На боковой панели ПМ Р3А находится фирменная табличка, на которой имеются следующие надписи:

- наименование предприятия - изготовителя;
- наименование изделия;
- заводской номер;
- обозначение изделия;
- месяц, год изготовления;
- номинальный ток, напряжение и потребляемая мощность.

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

Внутри прибора на свободных для осмотра местах на ячейках и кабелях имеется маркировка наименований изделий и их заводские номера.

Ящик упаковочный ПМ РЗА имеет следующие надписи:

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

Ящик упаковочный опломбирован пломбой (печатью) БТК.

### 1.8 Упаковывание

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

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

Упаковывание, распаковывание и хранение аппаратуры производятся в соответствии с общими техническими требованиями по ДСТУ ISO 11156, ДСТУ 8281 в сухих, отапливаемых, вентилируемых помещениях в соответствии с категорией 1 по ГОСТ 15150.

ПМ РЗА оборачивается полиэтиленовой пленкой Тс полотно 0,120 1 сорт, изготовленной по ТУ 22.2-32375670-002:2019, со всех сторон с перекрытием краев на 50 - 60 мм. Пленка крепится лентой ЛХХ-40-130.

Эксплуатационные документы вложены в пакет из полиэтиленовой пленки, изготовленной по ТУ 22.2-32375670-002:2019, и находятся в упаковочном ящике.

Ответные части клеммных колодок - разъемов вложены в пакет из полиэтиленовой пленки, изготовленной по ТУ 22.2-32375670-002:2019, и находятся 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	242
Температура окружающей среды, °С	- 30; + 55

### 2.2 Подготовка к работе

#### 2.2.1 Указания по мерам техники безопасности

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

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

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

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

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

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

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

При проведении работ по данному РЭ персоналу ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работать с незаземленной аппаратурой;
- подводить к аппаратуре напряжение по нестандартным схемам;
- соединять электрические соединители с несоответствующей гравировкой;
- пользоваться при работе неисправными приборами и нестандартным инструментом;
- производить переключение в щитах питания при поданном на них напряжении;

работы по подключению и отключению напряжения должны проводиться с соблюдением требований РЭ и правил электробезопасности;

- хранить в помещении с аппаратурой легковоспламеняющиеся вещества;
- при подстыковке электрических соединителей производить натяжение, кручение и резкие изгибы кабелей.

После подачи напряжения на аппаратуру ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

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

ЗАПРЕЩАЕТСЯ работа с незаземленными измерительными приборами, имеющими внешнее питание.

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

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

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), управления выключателем используется клавиши:



Функциональное назначение клавиш:

Клавиша	Назначение
	Влево
	Вправо

Клавиша	Назначение
	Вверх
	Вниз
	Сброс
	Ввод
	Загрузка
	Меньше
	Масштаб
	Больше
	Включить ВВ
	Отключить ВВ

### 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.

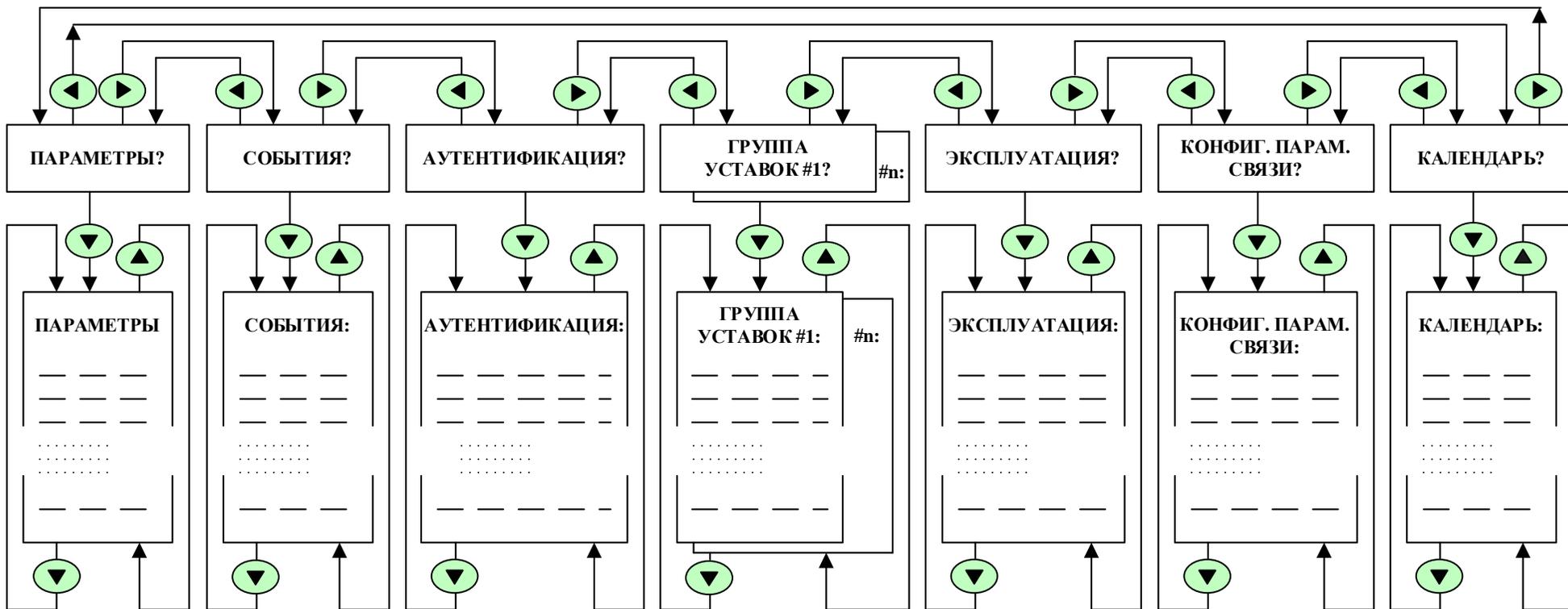
Фиксированная индикация не сбрасывается после исчезновения вызвавших ее условий. Для квитирования фиксированной индикации необходимо последовательно нажать клавиши , масштаб  на клавиатуре ПМ РЗА или подать входной логический сигнал «Квитирование индикации». После этого все активные светодиоды погаснут.

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.



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

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 "Діамант" не производится.

#### 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 светодиодного индикатора питания . После прохождения теста включения по норме на ЖКИ будет отображаться 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 Работа с паролями

В ПМ РЗА предусмотрена возможность установки индивидуальных паролей при работе с клавиатурой ПМ:

- на изменение функциональных параметров и настроек терминала (распространяется на пункты меню "ГРУППА УСТАВОК 1 (n)?", "ЭКСПЛУАТАЦИЯ?", "КОНФИГ.ПАРАМ.СВЯЗИ?", "КАЛЕНДАРЬ?");

- на включение ВВ клавишей  и отключение ВВ клавишей .

Пароль представляет собой четырехзначное число от 0000 до 9999.

По умолчанию установлены пароли 0000.

Активация пароля происходит:

- по времени (по истечении 10 минут от момента последнего нажатия клавиши);

- мгновенно при установке параметра "ДЕЙСТВИЕ ПАРОЛЯ" меню "АУТЕНТИФИКАЦИЯ?" в состоянии "АКТИВЕН" (см. п.2.3.2.3).

**ВНИМАНИЕ! При активации пароля все несохраненные изменения будут потеряны, а дальнейшие изменения станут возможными после ввода пароля!**

Для работы с паролями клавишами вправо  или влево  выбрать пункт меню "АУТЕНТИФИКАЦИЯ?". Нажимая клавишу вниз , выбрать необходимый пункт управления паролем:

АУТЕНТИФИКАЦИЯ:
ИЗМЕН.УСТ.И НАСТРОЕК

АУТЕНТИФИКАЦИЯ:
УПРАВЛЕНИЕ ВВ С КЛАВ

Для перехода в режим управления выбранным паролем нажать клавишу .

### 2.3.2.1 Изменение пароля

Нажимая клавишу вниз  или вверх , выбрать параметр "ИЗМЕНЕНИЕ ПАРОЛЯ", нажать клавишу масштаб , курсор начнет мигать в позиции первой цифры пароля.

При этом на ЖКИ будет отображаться:

АУТЕНТИФИКАЦИЯ:
ИЗМЕНЕНИЕ ПАРОЛЯ
0000

Нажимая клавишу больше  или меньше , установить необходимое значение первой цифры пароля. Для установки остальных цифр пароля перевести мигающий курсор в нужную позицию, нажимая клавишу масштаб , а затем, нажимая клавишу больше  или меньше , установить необходимое значение (например, 4614). Нажать клавишу масштаб , погасив мигающий курсор.

После установки всех цифр пароля, нажать клавишу загрузка . На ЖКИ будет отображаться:

АУТЕНТИФИКАЦИЯ:
ИЗМЕНЕНИЕ ПАРОЛЯ
4614
ИЗМЕНИТЬ ПАРОЛЬ?

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

АУТЕНТИФИКАЦИЯ:
ИЗМЕНЕНИЕ ПАРОЛЯ
4614
ПАРОЛЬ ИЗМЕНЕН

### 2.3.2.2 Ввод пароля

Нажимая клавишу вниз  или вверх , выбрать параметр "ВВОД ПАРОЛЯ", нажать клавишу масштаб , курсор начнет мигать в позиции первой цифры пароля.

При этом на ЖКИ будет отображаться:

АУТЕНТИФИКАЦИЯ:
ВВОД ПАРОЛЯ
0000

Нажимая клавишу больше  или меньше , ввести необходимое значение первой цифры пароля. Для ввода остальных цифр пароля перевести мигающий курсор в нужную позицию, нажав клавишу масштаб , а затем, нажимая клавишу больше  или меньше , ввести необходимое значение (например, 4614). Последовательно выполняя вышеуказанные действия, ввести все цифры пароля. Нажать клавишу масштаб , погасив мигающий курсор.

После ввода всех цифр пароля, нажать клавишу загрузка . На ЖКИ будет отображаться:

АУТЕНТИФИКАЦИЯ:
ВВОД ПАРОЛЯ
4614
ПРИЕМ ПАРОЛЯ

и не позже чем через 5 секунд нажать клавишу ввод . В случае ввода корректного пароля на ЖКИ будет отображаться:

АУТЕНТИФИКАЦИЯ:
ВВОД ПАРОЛЯ
4614
ПАРОЛЬ ПРИНЯТ

и пользователь может перейти к изменениям или управлению ВВ с клавиатуры.

В случае ввода неверного пароля (например, 3729) на ЖКИ будет отображаться:

АУТЕНТИФИКАЦИЯ:
ВВОД ПАРОЛЯ
3729
ПАРОЛЬ НЕ ПРИНЯТ

и ввод пароля необходимо повторить.

### 2.3.2.3 Состояние пароля

Нажимая клавишу вниз  или вверх , выбрать параметр "ДЕЙСТВИЕ ПАРОЛЯ". Указанный параметр отображает текущее состояние пароля.

При значении параметра

АУТЕНТИФИКАЦИЯ:
ДЕЙСТВИЕ ПАРОЛЯ
АКТИВЕН

изменение настроек и управление ВВ с клавиатуры защищены паролем.

При значении параметра

АУТЕНТИФИКАЦИЯ:
ДЕЙСТВИЕ ПАРОЛЯ
НЕАКТИВЕН

означающем, что в подпункте "ВВОД ПАРОЛЯ" был введен корректный пароль, разрешены изменения настроек и управление ВВ с клавиатуры.

В данном подпункте меню можно выполнить мгновенную активацию пароля, изменив значение параметра с НЕАКТИВЕН на АКТИВЕН. Для этого необходимо нажать клавишу масштаб , курсор начнет мигать на позиции отображения состояния параметра "НЕАКТИВЕН", а затем, нажав клавишу больше  или меньше , установить значение "АКТИВЕН". Нажать клавишу масштаб , погасив мигающий курсор.

Для выхода из режима работы управления выбранным паролем нажать клавишу .

### 2.3.3 Просмотр и изменение текущей даты и времени

Для изменения текущей даты, времени ввести пароль в соответствии с пунктом 2.3.2.

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.

Нажимая последовательно клавишу масштаб , перевести мигающий курсор в позицию отображения часов (минут, секунд). Нажимая клавишу больше  или меньше , установить требуемое значение часов (минут, 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.2.3.7.

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.

### 2.3.4 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.

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

Многократное 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  $9+7=16$ ).

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.

### 2.3.5 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 не квитированного 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.

СОБЫТИЯ?

а)

СОБЫТИЯ:
00 00-00-00 00:00:00
НЕТ СООБЩЕНИЙ

б)

СОБЫТИЯ:
NN ДД-ММ-ГГ ЧЧ-ММ-СС
(ТЕКСТ СООБЩЕНИЯ)

в)

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

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

В памяти ПМ РЗА хранится одновременно до 32-х 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.

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

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

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

Выбор активной (т.е. используемой в текущий момент защитами и автоматикой) группы уставок осуществляется внешним переключателем (ключом) или с клавиатуры ПМ РЗА. Для этого необходимо параметр "ВЫБОР ГРУППЫ УСТАВОК" в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?" установить в необходимое положение в соответствии с пунктом 2.3.7 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.

2.3.6.2 Для разрешения коррекции уставок с ЖКИ ввести пароль в соответствии с пунктом 2.3.2.

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. 2.3.6.4.

**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.2.3.7.

2.3.6.3 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 2.3.6.4.

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

2.3.6.4 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

2.3.6.5 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

2.3.6.6 Последовательно нажимая клавишу вниз , провести просмотр введенных изменений.

### 2.3.7 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.

Для изменения значения эксплуатационных параметров с ЖКИ ввести пароль в соответствии с пунктом 2.3.2.

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.

### 2.3.8 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 проверки физических выходов с ЖКИ ввести пароль в соответствии с пунктом 2.3.2.

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.2.3.4).

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".

**ВНИМАНИЕ. 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.**

2.3.9 Изменение логических входов и выходов по цифровому каналу

В ПМ РЗА "Діамант" 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.2.3.7.

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.

2.3.10 Изменение конфигурации параметров связи

Перечень параметров меню конфигурации связи приведен в таблице Б.5 приложения Б.

Для изменения параметров конфигурации связи ввести пароль в соответствии с пунктом 2.3.2.

Нажимая клавишу вправо  или влево , выбрать пункт меню "КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ ?". Далее, нажимая клавишу вниз  или вверх , выбрать необходимый пункт подменю, отображающий значение параметра связи. Для изменения

значения выбранного параметра необходимо нажать клавишу масштаб , а затем, нажимая клавишу больше  или меньше , произвести установку необходимого значения. Для ускорения выбора необходимого значения параметра требуется нажимать клавишу масштаб  для установки мигающего курсора на изменяемой цифре числа (значения параметра).

При просмотре элементов меню, содержащих порядковый номер, например,

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

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

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

...

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

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

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

...

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

При просмотре элементов меню, содержащих порядковый номер, например,

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
GOOSE_ВЫХОД #1
ДА
-----

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

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
GOOSE_ВЫХОД #2
НЕТ
-----

.....

КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ:
GOOSE_ВЫХОД #16
НЕТ
-----

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

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

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

Таким образом, полное имя PMRZA\_DiamantSTAT/LLN0\$GO\$gcbGSOUTPUT 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

2.3.11 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.

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 , подсветки 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 лицевой панели ПМ РЗА, необходимо прочитать сообщение о неисправности на ЖКИ и занести его в журнал.

По результатам проведения режимов ТВ или ТОР на ЖКИ формируются сообщения "НЕНОРМА ТВ:XXXXXXXX", "НЕНОРМА ТОР:XXXXXXXX", где XXXXXXXX – код неисправности. Возможная причина неисправности и действия по устранению приведены в таблице А.4 приложения А настоящего РЭ. Код неисправности необходимо сообщить на предприятие-изготовитель.

**ВНИМАНИЕ: РАБОТЫ ПО ЗАМЕНЕ ОТКАЗАВШЕГО УСТРОЙСТВА И/ЛИ ОБНОВЛЕНИЮ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПМ РЗА «ДИАМАНТ» ВЫПОЛНЯЮТСЯ ТОЛЬКО ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ!**

**Примечание** – При наличии на ЖКИ сообщений: "НЕНОРМА ТВ: 00000002" (ошибка ЭНЗУ (КС уставок)), "НЕНОРМА ТВ: 00000004" (ошибка ЭНЗУ (КС эксплуатации)), "НЕНОРМА ТВ: 00000008" (ошибка ЭНЗУ (КС логики)) после завершения режима ТВ выполнить соответствующие действия п.3.4.8 и графы "Примечание" таблицы А.4 приложения А.

Отключить питание ПМ РЗА "Діамант".

3.4.3 Включить питание ПМ РЗА "Діамант".

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

3.4.4 Записать результаты работ по замене отказавших устройств в журнале.

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

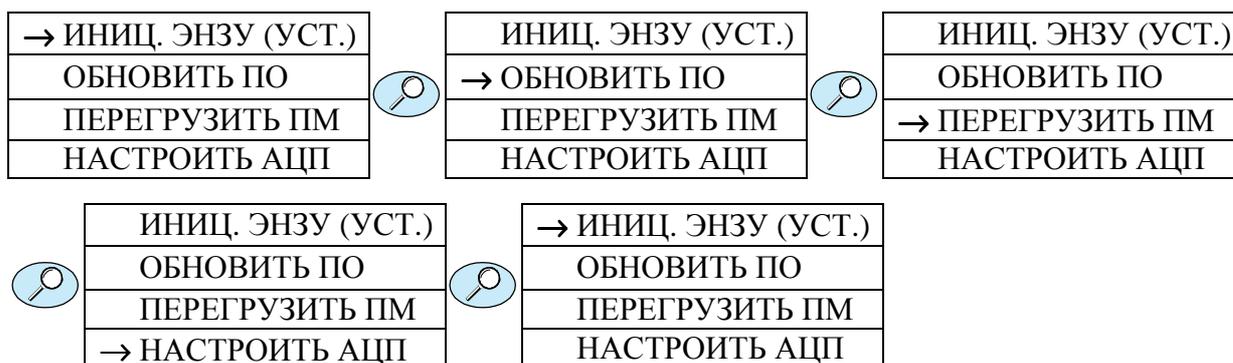
3.4.6 После устранения причины неисправности ПМ РЗА и получения сообщения "НОРМА ТВ" действовать в соответствии с пунктом 2.3 настоящего РЭ.

3.4.7 Меню начальных установок программного обеспечения ПМ РЗА "Діамант"

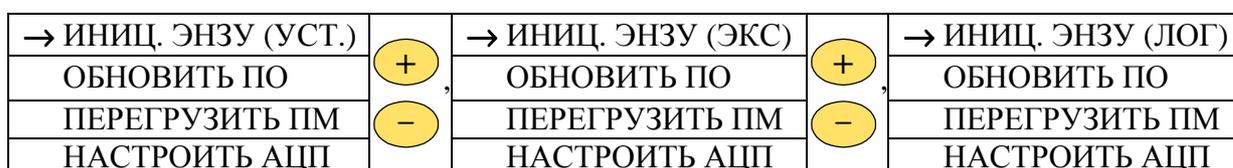
Для перехода в меню начальных установок программного обеспечения необходимо из меню "СОБЫТИЯ" последовательно нажать клавиши  и масштаб . На ЖКИ отобразятся пункты меню:

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

Для перехода по строкам меню сверху вниз (перемещение символа «→» указателя выбираемого пункта) необходимо нажимать клавишу масштаб :



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:



Для выполнения выбранного пункта меню (с указателем «→») необходимо нажать клавишу ввод .

После завершения инициализации ЭНЗУ или обновления ПО необходимо перезагрузить прибор, выбрав последовательным нажатием клавиши масштаб  пункт "ПЕРЕГРУЗИТЬ ПМ" и нажав клавишу ввод .

### 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 – не более 12 месяцев.

#### **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 ДСТУ ГОСТ 9142.

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
АПВШ	- автоматическое повторное включение шин
АРМ	- автоматизированное рабочее место
АССИ	- автоматизированная система сбора информации
АСУ	- автоматизированная система управления
АУ	- автоматическое ускорение
АЦП	- аналого-цифровой преобразователь
БК	- блокировка при "качаниях"
БТК	- бюро технического контроля
БЭК	- блок электронных коммутаторов
ВВ	- высоковольтный выключатель
ДА	- делительная автоматика
ДЗ МФ	- дистанционная защита от междуфазных КЗ
ДЗ ОФ	- дистанционная защита от однофазных КЗ
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор
ЗНР	- защита от неполнофазного режима
ИП	- источник питания
КЗ	- короткое замыкание
КНН	- контроль наличия напряжения
КННЛ	- контроль наличия напряжения на линии
КННШ	- контроль наличия напряжения на шинах
КОНЛ	- контроль отсутствия напряжения на линии
КОНШ	- контроль отсутствия напряжения на шинах
КС	- контроль синхронизма
КРУ	- комплектное распределительное устройство
КУ	- ключ управления
КЦН	- контроль цепей напряжения
МК	- микроконтроллер
МТЗ	- максимальная токовая защита
НТД	- нормативно – техническая документация
ОМП	- определение места повреждения
ОНМ	- орган направления мощности
ОТ	- оперативный ток
ОУ	- оперативное ускорение
ПК	- персональный компьютер
ПМ	- приборный модуль
ПО	- программное обеспечение
ПО	- пусковой орган
ПСТ	- преобразователь сигналов тока
ПСТН	- преобразователь сигналов тока и напряжения
ПСН	- преобразователь сигналов напряжения
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
ТЗОП	- токовая защита обратной последовательности
ТН	- трансформатор напряжения
ТО	- токовая отсечка
ТОР	- тест основной работы

ААВГ.421453.005 – 509.05 РЭ

ТТ	- трансформатор тока
ТУ	- телеускорение
УРОВ	- устройство резервирования отказа выключателя
ШОН	- шкаф отбора напряжения
ЭНЗУ	- энергонезависимое запоминающее устройство
IED	- intelligent electronic device
GOOSE	- generic object oriented substation event
LD	- logical device
LN	- logical node
MMS	- manufacturing message specification
OSI	- open system interconnection
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
Отключить от ПМ РЗА первичное питание и входные токовые цепи. Отстыковать разъемы внешних сигнальных цепей и последовательных каналов USB, RS – 485, Ethernet	Не предъявляются	
При наличии на заменяемом устройстве соединителей и контактных колодок аккуратно отстыковать соединители и отключить от колодок подходящие к ним проводники	Не предъявляются	Отвертка шлицевая. Отвертка крестообразная
Снять устройство		
Установить исправное устройство		
При наличии на устройстве соединителей и контактных колодок аккуратно подстыковать соединители и подключить подходящие провода		
После устранения неисправности путем замены устройства провести режим "Тест включения"		

Примечания

1 Перед проведением ремонтных работ по замене устройств из состава ПМ РЗА, необходимо снять лицевую 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 установить и закрепить.

Подключить входные токовые цепи и включить первичное питание ПМ РЗА.

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

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

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

Наименование неисправности, внешние ее проявления	Возможная причина	Примечание
Отсутствует свечение индикатора питания  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 лицевой панели ПМ РЗА горят	Неисправна ячейка LCD  Отсутствует связь между ячейками LCD и CPU	
На ЖКИ не выводятся сообщения	Неисправна ячейка CPU  Неисправна ячейка LCD	

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

Текст сообщения в пункте меню "СОБЫТИЯ" на ЖКИ	Причина формирования	Примечание
НОРМА ТВ	Норма теста включения	
НЕНОРМА ТВ:00000001	Ошибка ЭНЗУ - неправильная контрольная сумма настроек АЦП	
НЕНОРМА ТВ:00000002	Ошибка ЭНЗУ - неправильная контрольная сумма массива уставок	Выполнить в соответствии с пунктом 3.4.7 настоящего РЭ: 1 Инициализацию ЭНЗУ в области уставок выбором пункта меню "ИНИЦ. ЭНЗУ (УСТ.)". 2 Перезагрузку ПМ выбором пункта меню "ПЕРЕГРУЗИТЬ ПМ"
НЕНОРМА ТВ:00000004	Ошибка ЭНЗУ - неправильная контрольная сумма массива эксплуатационных параметров	Выполнить в соответствии с пунктом 3.4.7 настоящего РЭ: 1 Инициализацию ЭНЗУ в области эксплуатационных параметров выбором пункта меню "ИНИЦ. ЭНЗУ (ЭКС.)". 2 Перезагрузку ПМ выбором пункта меню "ПЕРЕГРУЗИТЬ ПМ"
НЕНОРМА ТВ:00000008	Ошибка ЭНЗУ - неправильная контрольная сумма массива программируемой логики	Выполнить в соответствии с пунктом 3.4.7 настоящего РЭ: 1 Инициализацию ЭНЗУ в области параметров программируемой логики выбором пункта меню "ИНИЦ. ЭНЗУ (ЛОГ.)". 2 Перезагрузку ПМ выбором пункта меню "ПЕРЕГРУЗИТЬ ПМ"
НЕНОРМА ТВ:00000010	Нештатный режим	
ТОР: ИЗМЕНЕНА ПРОГРАМ. ЛОГИКА	Работа ОР прервана записью файла программируемой логики	
НЕНОРМА ТОР:XXXXXXXX (XXXX01XX - XXXX03XX) (XXXX04XX - XXXX09XX)	Неисправна ячейка ПСТН Неисправна ячейка DIO	

**Приложение Б**  
(обязательное)

**КОНТРОЛИРУЕМЫЕ И НАСТРАИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПМ РЗА**

Таблица Б.1 – Контролируемые текущие электрические параметры

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра
<b>ФАЗНЫЕ ТОКИ ВТОР/ПЕР</b>	
Ia 000,00А      000,00кА	Ток фазы А (1-я гармоника)
Ib 000,00А      000,00кА	Ток фазы В (1-я гармоника)
Ic 000,00А      000,00кА	Ток фазы С (1-я гармоника)
<b>ТОКИ СУММА ГАР В/ПЕР</b>	
Ia 000,00А      000,00кА	Ток фазы А (сумма гармоник)
Ib 000,00А      000,00кА	Ток фазы В (сумма гармоник)
Ic 000,00А      000,00кА	Ток фазы С (сумма гармоник)
<b>ЛИНЕЙНЫЕ ТОКИ ВТ/ПЕР</b>	
Iab 000,00А      000,00кА	Линейный ток АВ
Ibc 000,00А      000,00кА	Линейный ток ВС
Ica 000,00А      000,00кА	Линейный ток СА
<b>ФАЗНЫЕ НАПР ВТОР/ПЕР</b>	
Ua 000,00В      000,00кВ	Напряжение фазы А
Ub 000,00В      000,00кВ	Напряжение фазы В
Uc 000,00В      000,00кВ	Напряжение фазы С
<b>ЛИНЕЙНЫЕ НАПР ВТ/ПЕР</b>	
Uab 000,00В      000,00кВ	Линейное напряжение АВ
Ubc 000,00В      000,00кВ	Линейное напряжение ВС
Uca 000,00В      000,00кВ	Линейное напряжение СА
<b>ПАР.РАСЧЕТНЫЕ ВТ/ПЕР</b>	
3I0 000,00А      000,00кА	Расчетное значение 3I0
3U0 000,00В      000,00кВ	Расчетное значение 3U0
<b>НАПР. РАЗОМК. ТРЕУГ. ВТ</b>	
Uf 000,00В	Напряжение Uf "разомкнутого треугольника"
Uu 000,00В	Напряжение Uu "разомкнутого треугольника"
3U0 000,00В	Напряжение 3U0 "разомкнутого треугольника" (1-я гармоника)
<b>НАПРЯЖЕНИЕ 3U0 ВТОР 3 ГАРМОНИКА</b> 000,00В	Напряжение 3U0 "разомкнутого треугольника" (3-я гармоника)
<b>СУММА ГАРМ.</b> 000,00В	Напряжение 3U0 "разомкнутого треугольника" (суммарная гармоника)
<b>ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ВТОР</b>	
Is, Us 0,000А      000,00В	Ток, напряжение ШОН
Uлинии      000,00В	Напряжение линии
Уг. синхр.      000,00ГРАД	Угол синхронизма *)

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра
ПАРАМЕТРЫ ВТОР.	
I, U0 000,00А 000,00В	Ток, напряжение нулевой последовательности
I, U1 000,00А 000,00В	Ток, напряжение прямой последовательности
I, U2 000,00А 000,00В	Ток, напряжение обратной последовательности
ПАРАМЕТРЫ ВТОР.	
P0 0000,00 ВТ	Активная мощность нулевой последовательности (по расчетным параметрам)
P1 0000,00 ВТ	Активная мощность прямой последовательности (по расчетным параметрам)
P2 0000,00 ВТ	Активная мощность обратной последовательности (по расчетным параметрам)
ПАРАМЕТРЫ ВТОР.	
Q0 0000,00 ВАР	Реактивная мощность нулевой последовательности (по расчетным параметрам)
Q1 0000,00 ВАР	Реактивная мощность прямой последовательности (по расчетным параметрам)
Q2 0000,00 ВАР	Реактивная мощность обратной последовательности (по расчетным параметрам)
МОЩНОСТЬ ВЫЧИСЛЕННАЯ	
по I0 и 3U0	
P0и 0000,00 ВТ	Активная мощность нулевой последовательности (по расчетному I0, измеренному 3U0)
Q0и 0000,00 ВАР	Реактивная мощность нулевой последовательности (по расчетному I0, измеренному 3U0)
ПОЛНАЯ МОЩНОСТЬ	
PS 0000,00 ВТ	Активная трехфазная мощность
QS 0000,00 ВАР	Реактивная трехфазная мощность
СОПР.Re(OM) Im(OM)	
Zab 0000,00 0000,00	Активная, реактивная составляющие петли АВ
Zbc 0000,00 0000,00	Активная, реактивная составляющие петли ВС
Zca 0000,00 0000,00	Активная, реактивная составляющие петли СА
СОПР.Re(OM) Im(OM)	
Za0 0000,00 0000,00	Активная, реактивная составляющие петли А0
Zb0 0000,00 0000,00	Активная, реактивная составляющие петли В0
Zc0 0000,00 0000,00	Активная, реактивная составляющие петли С0
ЧАСТОТА	
00,00 ГЦ	Частота в сети
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ	
0 1 2 3 4 5 6 7	Состояние дискретных входов **)
1 - - - - - - -	1 – 8
9 - - - - - - -	9 – 16
GOOSE ВХОДЫ	
0 1 2 3 4 5 6 7	Состояние GOOSE входов
1 - - - - - - -	1 – 8
9 - - - - - - -	9 – 16

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра
<b>MMS ВХОДЫ</b> 0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - - - - 9 - - - - - - - -	Состояние MMS входов  1 – 8 9 – 16
<b>ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ</b> 0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - - - - 9 - - - - - - - -	Состояние дискретных выходов **)
<b>ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ</b> 0 1 2 3 4 5 6 7 17 - - - - - - - -	Состояние дискретных выходов **)
<b>GOOSE ВЫХОДЫ</b> 0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - - - - 9 - - - - - - - -	Состояние GOOSE выходов  1 – 8 9 – 16
*) отображается угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах и рабочим напряжением на линии, скомпенсированный на значение «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН»; **) в меню «ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ» и «ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ» отображается физическое состояние соответствующих разрядов входных или выходных соответственно регистров (именуемых входами или выходами). При напряжении на входе ниже порога срабатывания состояние входа отображается знаком «-», при напряжении выше – знаком «+». При наличии сигнала на выходном регистре состояние соответствующего выхода отображается знаком «+», при отсутствии – знаком «-».	

Таблица Б.2 – Перечень контролируемых сообщений ПМ РЗА

Сообщение на ЖКИ	Содержание
СРАБАТЫВАНИЕ ДА 1	Сработала 1 – я ступень делительной автоматики
СРАБАТЫВАНИЕ ДА 2	Сработала 2 – я ступень делительной автоматики
СРАБАТЫВАНИЕ ТО 1	Сработала 1 – я ступень ТО
СРАБАТЫВАНИЕ ТО 2	Сработала 2 – я ступень ТО
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 1	Сработала 1 – я ступень ТЗОП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 2	Сработала 2 – я ступень ТЗОП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 3	Сработала 3 – я ступень ТЗОП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 4	Сработала 4 – я ступень ТЗОП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 5	Сработала 5 – я ступень ТЗОП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 6	Сработала 6 – я ступень ТЗОП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 7	Сработала 7 – я ступень ТЗОП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 8	Сработала 8 – я ступень ТЗОП
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ 1	Сработала 1 – я ступень МТЗ
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ 2	Сработала 2 – я ступень МТЗ
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ 3	Сработала 3 – я ступень МТЗ
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ 4	Сработала 4 – я ступень МТЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 1	Сработала 1 – я ступень ТЗНП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 2	Сработала 2 – я ступень ТЗНП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 3	Сработала 3 – я ступень ТЗНП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 4	Сработала 4 – я ступень ТЗНП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 5	Сработала 5 – я ступень ТЗНП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 6	Сработала 6 – я ступень ТЗНП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 7	Сработала 7 – я ступень ТЗНП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 8	Сработала 8 – я ступень ТЗНП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 9	Сработала 9 – я ступень ТЗНП
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 10	Сработала 10 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП С АУ	Сработала ТЗНП с автоматическим ускорением
СРАБОТАЛА ТЗНП С ОУ	Сработала ТЗНП с оперативным ускорением
СРАБОТАЛА ТЗНП С ТУ	Сработала ТЗНП с телеускорением
СРАБАТЫВАНИЕ ЗНР 1	Сработала 1 – я ступень ЗНР
СРАБАТЫВАНИЕ ЗНР 2	Сработала 2 – я ступень ЗНР
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 1	Сработала 1 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 2	Сработала 2 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 3	Сработала 3 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 4	Сработала 4 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 5	Сработала 5 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 6	Сработала 6 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 7	Сработала 7 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 8	Сработала 8 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 9	Сработала 9 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ 10	Сработала 10 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ МФ С АУ	Сработала ДЗ МФ с автоматическим ускорением
СРАБОТАЛА ДЗ МФ С ОУ	Сработала ДЗ МФ с оперативным ускорением
СРАБОТАЛА ДЗ МФ С ТУ	Сработала ДЗ МФ с телеускорением
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ 1	Сработала 1 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ 2	Сработала 2 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ 3	Сработала 3 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ 4	Сработала 4 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ

## Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ 5	Сработала 5 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗОФ С АУ	Сработала ДЗ ОФ с автоматическим ускорением
СРАБОТАЛА ДЗОФ С ОУ	Сработала ДЗ ОФ с оперативным ускорением
СРАБОТАЛА ДЗОФ С ТУ	Сработала ДЗ ОФ с телеускорением
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ 1	Срабатывание внешнего отключения №1
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ 2	Срабатывание внешнего отключения №2
ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ ВНЕШНЕГО УРОВ	Наличие внешнего сигнала «Отключение по УРОВ», работающего на "ОТКЛЮЧЕНИЕ"
РАБОТА ЗАЩИТ НА СИГНАЛ	Срабатывание защиты "на сигнал"
РАБОТА ЗАЩИТ НА ОТКЛЮЧЕНИЕ	Срабатывание защиты "на отключение"
КОМАНДА Т.У. ТЗНП	По приему команды №2 или №14 по каналам телемеханики в зависимости от уставок приема команд ТУ сформирована команда телеускорения для ТЗНП
КОМАНДА Т.У. ДЗ	По приему команды №2 или №14 по каналам телемеханики в зависимости от уставок приема команд ТУ сформирована команда телеускорения для ДЗ МФ, ДЗ ОФ
КОМАНДА №1 ПРМ	По каналам телемеханики принята команда №1
ПУСК УРОВ	Пуск УРОВ, реализованного в ПМ РЗА «Диамант», по срабатыванию защит на отключение ВВ или по внешнему сигналу «Отключение по УРОВ», при наличии тока
РАБОТА УРОВ	После срабатывания защиты ВВ не отключился командой отключения, реализована функция УРОВ
ПУСК АПВ 1Ц	После отключения ВВ защитой, самопроизвольном отключении ВВ запустилось однократное АПВ или АПВ 1-го цикла двукратного АПВ, начался отсчет бестоковой паузы
РАБОТА АПВ 1Ц	После истечения времени действия АПВ 1-го цикла выдана команда включения ВВ
УСПЕШНОЕ АПВ 1Ц	После однократного АПВ или АПВ 1-го цикла двукратного АПВ в течение времени блокировки ВВ не был отключен защитой
НЕУСПЕШНОЕ АПВ 1Ц	После однократного АПВ в течение времени блокировки ВВ был отключен защитой
НЕУСПЕШНОЕ АПВ 1Ц ПРИ 2-КРАТНОМ АПВ	После АПВ 1-го цикла двукратного АПВ в течение времени блокировки ВВ был отключен защитой
АПВ 1Ц С КС	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль синхронизма напряжений при однократном АПВ или АПВ 1-го цикла
АПВ 1Ц С КНН	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии и шинах при однократном АПВ или АПВ 1-го цикла
АПВ 1Ц С КОНЛ	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на линии при однократном АПВ или АПВ 1-го цикла
АПВ 1Ц С КОНШ	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на шинах при однократном АПВ или АПВ 1-го цикла

## Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
АПВ 1Ц С КННШ	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по наличию напряжения на шинах при однократном АПВ или АПВ 1-го цикла
АПВ 1Ц С КННЛ	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии при однократном АПВ или АПВ 1-го цикла
<СЛЕПОЕ> АПВ 1Ц	При выдаче команды включения ВВ отражает отсутствие дополнительного контроля параметров при однократном АПВ или АПВ 1-го цикла
ПОДРЫВ АПВ 1Ц	Подрыв однократного АПВ или АПВ 1-го цикла по наличию сигнала "ПОДРЫВ АПВ" на момент истечения времени действия АПВ 1-го цикла с ожиданием снятия сигнала "Подрыв АПВ"
ПОДРЫВ АПВ 1Ц КОНТР.	Подрыв однократного АПВ или АПВ 1-го цикла при невыполнении условий заданного типа контроля на момент истечения времени действия АПВ 1-го цикла с ожиданием выполнения условий заданного типа контроля напряжения
ПОДРЫВ АПВ 1Ц ПРИВ.	Подрыв однократного АПВ или АПВ 1-го цикла при неготовности привода на момент истечения времени действия АПВ 1-го цикла с ожиданием готовности привода ВВ
ЗАПРЕТ АПВ 1Ц	Запрет АПВ после неуспешного однократного АПВ, после неуспешного АПВ 2-го цикла двукратного АПВ, после ручного включения ВВ (до истечения времени блокировки при включении ВВ), при наличии входного сигнала "ЗАПРЕТ АПВ", при наличии срабатывания защит по истечении времени действия АПВ 1-го цикла, при наличии входного сигнала "ПОДРЫВ АПВ" по истечении времени ожидания готовности АПВ 1-го цикла, при неисправном ВВ (неисправность цепей оперативного тока, ненорма давления элегаза, обрыв цепи соленоида включения, неготовность привода по истечении времени ожидания готовности АПВ 1-го цикла), при невыполнении условий заданного типа контроля по истечении времени ожидания готовности АПВ 1-го цикла, при отсутствии входного сигнала "ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ №1(2)", работающего на сигнал, по истечении времени действия АПВ 1-го цикла
ПУСК АПВ 2Ц	После отключения ВВ защитой, самопроизвольном отключении ВВ в течение времени готовности 2-го цикла запустилось АПВ 2-го цикла двукратного АПВ, начался отсчет бестоковой паузы
РАБОТА АПВ 2Ц	После истечения времени действия АПВ 2-го цикла выдана команда включения ВВ
УСПЕШНОЕ АПВ 2Ц	После 2-го цикла двукратного АПВ в течение времени блокировки ВВ не был отключен защитой
НЕУСПЕШНОЕ АПВ 2Ц	После 2-го цикла двукратного АПВ в течение времени блокировки ВВ был отключен защитой
АПВ 2Ц С КС	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль синхронизма напряжений при АПВ 2-го цикла

Сообщение на ЖКИ	Содержание
АПВ 2Ц С КНН	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии и шинах при АПВ 2-го цикла
АПВ 2Ц С КОНЛ	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на линии при АПВ 2-го цикла
АПВ 2Ц С КОНШ	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на шинах при АПВ 2-го цикла
АПВ 2Ц С КННШ	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по наличию напряжения на шинах при АПВ 2-го цикла
АПВ 2Ц С КННЛ	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии при АПВ 2-го цикла
<СЛЕПОЕ> АПВ 2Ц	При выдаче команды включения ВВ отражает отсутствие дополнительного контроля параметров при АПВ 2-го цикла
ПОДРЫВ АПВ 2Ц	Подрыв АПВ 2-го цикла по наличию сигнала "ПОДРЫВ АПВ" на момент истечения времени действия АПВ 2-го цикла с ожиданием снятия сигнала "Подрыв АПВ"
ПОДРЫВ АПВ 2Ц КОНТР.	Подрыв АПВ 2-го цикла при невыполнении условий заданного типа контроля на момент истечения времени действия АПВ 2-го цикла с ожиданием выполнения условий заданного типа контроля напряжения
ПОДРЫВ АПВ 2Ц ПРИВ.	Подрыв АПВ 2-го цикла при неготовности привода на момент истечения времени действия АПВ 2-го цикла с ожиданием готовности привода ВВ
ЗАПРЕТ АПВ 2Ц	Запрет АПВ после неуспешного АПВ 2-го цикла двукратного АПВ, после ручного включения ВВ (до истечения времени блокировки при включении ВВ), при наличии входного сигнала "ЗАПРЕТ АПВ", при наличии срабатывания защит по истечении времени действия АПВ 2-го цикла, при наличии входного сигнала "ПОДРЫВ АПВ" по истечении времени ожидания готовности АПВ 2-го цикла, при неисправном ВВ (неисправность цепей оперативного тока, ненорма давления элегаза, обрыв цепи соленоида включения, неготовность привода по истечении времени ожидания готовности АПВ 2-го цикла), при невыполнении условий заданного типа контроля по истечении времени ожидания готовности АПВ 2-го цикла, при отсутствии входного сигнала "ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ №1(2)", работающего на сигнал, по истечении времени действия АПВ 2-го цикла
ПУСК АПВШ	После отключения ВВ запустилось АПВШ, начался отсчет бестоковой паузы
РАБОТА АПВШ	После истечения времени действия АПВШ выдана команда включения ВВ
УСПЕШНОЕ АПВШ	После АПВШ в течение времени блокировки ВВ не был отключен защитой

## Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
НЕУСПЕШНОЕ АПВШ	После АПВШ в течение времени блокировки ВВ был отключен защитой
АПВШ С КС	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль синхронизма напряжений при АПВШ
АПВШ С КНН	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии и шинах при АПВШ
АПВШ С КОНЛ	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на линии при АПВШ
АПВШ С КОНШ	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на шинах при АПВШ
АПВШ С КННШ	При выдаче команды включения ВВ отражает заданный контроль по наличию напряжения на шинах при АПВШ
<СЛЕПОЕ> АПВШ	При выдаче команды включения ВВ отражает отсутствие дополнительного контроля параметров при АПВШ
ПОДРЫВ АПВШ	Подрыв АПВШ по наличию сигнала "ПОДРЫВ АПВ" на момент истечения времени действия АПВШ с ожиданием снятия сигнала "Подрыв АПВ"
ПОДРЫВ АПВШ ПО КОНТР	Подрыв АПВШ при невыполнении условий заданного типа контроля на момент истечения времени действия АПВШ с ожиданием выполнения условий заданного типа контроля напряжения
ПОДРЫВ АПВШ ПО ПРИВ.	Подрыв АПВШ при неготовности привода на момент истечения времени действия АПВШ с ожиданием готовности привода ВВ
ЗАПРЕТ АПВШ	Запрет АПВШ после неуспешного, после ручного включения ВВ (до истечения времени блокировки при включении ВВ), при наличии входного сигнала "ЗАПРЕТ АПВ", при наличии срабатывания защит по истечении времени действия АПВШ, при наличии входного сигнала "ПОДРЫВ АПВ" по истечении времени ожидания готовности АПВШ, при неисправном ВВ (неисправность цепей оперативного тока, ненорма давления элегаза, обрыв цепи соленоида включения, неготовность привода по истечении времени ожидания готовности АПВШ), при невыполнении условий заданного типа контроля по истечении времени ожидания готовности АПВШ, при отсутствии входного сигнала "ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ №1(2)", работающего на сигнал, по истечении времени действия АПВШ
ВВ ВКЛЮЧЕН	Состояние блок - контактов выключателя в статическом режиме
ВВ ОТКЛЮЧЕН	Состояние блок - контактов выключателя в статическом режиме
Б/К НЕИСПРАВНЫ	Состояние блок - контактов в статическом режиме по окончании времени контроля
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ОПЕРТОКА	Принят сигнал из схемы управления ВВ об отсутствии оперативного тока
ПРИВОД НЕ ГОТОВ	Принят сигнал из схемы управления ВВ о неготовности привода

Сообщение на ЖКИ	Содержание
НЕНОРМА ЭЛЕГАЗА	Принят сигнал из схемы управления ВВ о снижении давления элегаза
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ	Принят сигнал из схемы управления ВВ об обрыве цепей соленоида отключения 1 или 2
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ	Принят сигнал из схемы управления ВВ об обрыве цепи соленоида включения
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ВВ	Принят сигнал из схемы управления ВВ об отсутствии оперативного тока или неготовности привода, или снижение давления элегаза, или обрыве цепей соленоида отключения 1 или 2, или обрыве цепи соленоида включения
НОРМА ВВ	Состояние ВВ (привод, оперативный ток, давление элегаза, цепь соленоида включения) - норма
САМОПРОИЗВ. ОТКЛ. ВВ	ВВ отключился самопроизвольно
САМОПРОИЗВ. ВКЛ. ВВ	ВВ включился самопроизвольно
ВВ ОТКЛЮЧ. ОТ КУ	ВВ отключается ключом управления
ВВ ВКЛЮЧАЕТСЯ ОТ КУ	ВВ включается ключом управления
ДИСТАНЦ. ОТКЛЮЧ. ВВ	ВВ отключается дистанционно по цифровому каналу
ДИСТАНЦ.ВКЛЮЧЕНИЕ ВВ	ВВ включается дистанционно по цифровому каналу
ВКЛЮЧЕНИЕ ВВ С КЛАВ	ВВ включается кнопкой с клавиатуры терминала
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВВ С КЛАВ	ВВ отключается кнопкой с клавиатуры терминала
ЗАПРЕТ ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ	Запрет включения ВВ на время блокировки ручного включения после ручного включения, по факту срабатывания защит, наличии внешнего сигнала «Отключение по УРОВ», приему команды №1 в течение времени контроля ручного включения
БЛОК.РУЧНОГО ВКЛЮЧ.	Блокировка ручного включения в цикле АПВ, АПВШ, при отсутствии НОРМЫ ВВ, при наличии команды отключения от защит, работе УРОВ, невыполнении условий соответствующего контроля при ручном включении ВВ
РАЗРЕШ.ВКЛ. ВВ ОТ КУ	В случае выполнения условий соответствующего контроля при ручном включении ВВ или включении ВВ от ключа управления без контролей
ЗАПРЕТ ВКЛ. ВВ КОН/КС	Запрет включения на момент выдачи команды включения ВВ от ключа управления или дистанционно по цифровому каналу при невыполнении условий заданного типа контроля при ручном включении ВВ
КОМАНДА ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ	Сформирована команда включения ВВ
КОМАНДА ОТКЛЮЧ. ВВ	Сформирована команда отключения ВВ
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ	Аварийное отключение ВВ (кроме ручного или дистанционного отключения)
НЕИСП.ЦЕП.НАПРЯЖЕНИЯ <СИММЕТР.ПАРАМЕТРЫ>	Неисправность (обрыв) цепей измерительного ТН, определяемая по симметричным составляющим
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПРЯЖ. <СИММЕТР. ПАРАМЕТРЫ>	Исправность цепей измерительного ТН
НЕИСП.ЦЕП.НАПРЯЖЕНИЯ <ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК>	Неисправность (обрыв) цепей измерительного ТН, определяемая с использованием напряжений "разомкнутого треугольника"
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПРЯЖ. <ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК>	Исправность цепей измерительного ТН
ОБРЫВ ЦЕПИ ЗУ0	Обрыв цепи ЗУ0

Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЗУ0	Повышение уровня ЗУ0
НОРМА ЦЕПИ ЗУ0	Норма уровня ЗУ0
ВВЕДЕНА ГРУППА УСТАВОК № <i>n</i>	Активизирована группа уставок <i>n</i> ( <i>n</i> принимает значения от 1 до 4)
ПРОИЗВЕДЕНА ЗАПИСЬ ГРУППЫ УСТАВОК № <i>n</i>	Произведена запись уставок в группе <i>n</i> ( <i>n</i> принимает значения от 1 до 4)
КЗ НА ЛИНИИ L {знач.1} Rp {знач.2}	Повреждение произошло на линии. {знач.1} – значение расстояния до места повреждения {знач.2} – значение переходного сопротивления
КЗ ЗА ЛИНИЕЙ	Повреждение на расстоянии больше длины линии
КЗ ЗА СПИНОЙ	Повреждение произошло "за спиной"
КЗ ПО ФАЗЕ А Н/З	КЗ фазы А на землю
КЗ ПО ФАЗЕ В Н/З	КЗ фазы В на землю
КЗ ПО ФАЗЕ С Н/З	КЗ фазы С на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ АВ Н/З	Двухфазное КЗ между фазами А и В на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ ВС Н/З	Двухфазное КЗ между фазами В и С на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ СА Н/З	Двухфазное КЗ между фазами С и А на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ АВ	Двухфазное КЗ между фазами А и В
2 –Х ФАЗН. КЗ ВС	Двухфазное КЗ между фазами В и С
2 –Х ФАЗН. КЗ СА	Двухфазное КЗ между фазами С и А
3 –Х ФАЗНОЕ КЗ	Трехфазное КЗ
3 –Х ФАЗНОЕ Н/З	Трехфазное КЗ на землю
НЕПР.ИСП.ФИЗ.ВЫХОДА ДЛЯ МИГ.ИНДИКАЦИИ	Ошибка в назначении логических выходов индикации состояния ВВ на силовые выходы (ВЫХОД 17-20). Необходимо переназначить на любые слаботочные выходы (ВЫХОД 1-16, 22, 23), иначе индикация выдаваться не будет
ПРОВЕРКА ФИЗИЧЕСКИХ ВЫХОДОВ	По факту задания в меню «Эксплуатация» разрешения проверки физических выходов ПМ РЗА
ИЗМЕНЕНИЕ ЛОГ.ВХ/ВЫХ ПО ЦИФРОВОМУ КАНАЛУ	По цифровому каналу по 5 функции Modbus получена команда на изменение состояния логического входа или выхода
КООДИН.ВЕРШИН ДЗ МФ ЗАДАНЫ НЕКОРРЕКТНО	Нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ МФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
КООДИН.ВЕРШИН ДЗ ОФ ЗАДАНЫ НЕКОРРЕКТНО	Нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ ОФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
КООДИН.ВЕРШИН ДЗ МФ ЗАДАНЫ КОРРЕКТНО	Правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ МФ не нарушено (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
КООДИН.ВЕРШИН ДЗ ОФ ЗАДАНЫ КОРРЕКТНО	Правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ ОФ не нарушено (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
СФОРМИРОВАН КАДР РАП	Сформирован кадр регистрации аварийных параметров
СФОРМИРОВАН КАДР ОСЦ	Сформирована осциллограмма
Системные сообщения	
ПЕРЕЗАГРУЗКА	Перезагрузка прибора
НОРМА ТВ	В режиме ТВ неисправностей не обнаружено
НЕНОРМА ТВ:XXXXXXXX	Сообщения и коды XXXXXXXX, формируемые ТВ ПМ РЗА, приведены в таблице А.4 приложения А
НЕНОРМА ТОР:XXXXXXXX	Сообщения и коды XXXXXXXX, формируемые ТОР ПМ РЗА "Диамант", приведены в таблице А.4 приложения А
ТОР: ИЗМЕНЕНА ПРОГРАМ. ЛОГИКА	Работа ОР прервана записью файла программируемой логики

Таблица Б.3 – Уставки защит и функций

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Делительная автоматика</b>				
ДА – 1(2) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени делительной автоматики
РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
ОПЕРАТИВНЫЙ ВЫВОД	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДА"
БЛОКИРОВКА ПО I2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени по току обратной последовательности
БЛОКИРОВКА ПО I0	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени по току нулевой последовательности
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	A	0,02 - 100	0,01	Порог срабатывания по фазному току
КОЭФ.ВОЗВ. ПО ТОКУ	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по току
УСТАВКА ПО I2	A	0,02 - 100	0,01	Уровень блокировки по току обратной последовательности
КОЭФ.ВОЗВ. ПО I2	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по току обратной последовательности
УСТАВКА ПО I0	A	0,02 - 100	0,01	Уровень блокировки по току нулевой последовательности
КОЭФ.ВОЗВ. ПО I0	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по току нулевой последовательности
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 - 600	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
<b>Токовая отсечка</b>				
ТО – 1(2) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени защиты
РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
ОПЕРАТИВНЫЙ ВЫВОД	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТО"
ПУСК ПО ТОКУ	-	СУМ.ГАРМ. 1-Я ГАРМ.	-	При работе ступени с нулевой выдержкой времени работа по суммарной гармонике тока позволяет уменьшить фактическое время срабатывания

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токовая отсечка</b>				
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 - 150	0,01	Порог срабатывания по фазному току
КОЭФ.ВОЗВ. ПО ТОКУ	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по току
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
<b>Общие настройки токовой защиты обратной последовательности</b>				
ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ ТЗОП	-	-	-	-
УГОЛ МАКС.ЧУВСТВИТ.	ГРАД	0 – 180	1	Угол максимальной чувствительности ОНМ обратной последовательности
ПОРОГ ЧУВСТВИТ. U2	В	0,05 – 250	0,01	Порог чувствительности ОНМ по U2
КОЭФ.ВОЗВ. ПО U2	-	1 – 2	0,01	Коэффициент возврата по U2
<b>Токовая защита обратной последовательности</b>				
ТЗОП – 1 (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени защиты
РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
ОПЕРАТИВНЫЙ ВЫВОД	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗОП"
БЛОК.ПРИ НОРМЕ ЦЕП.U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при норме измерительных цепей напряжения
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по току обратной последовательности
КОЭФ. ВОЗВ. ПО ТОКУ	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по току I2
ПУСК ПО НАПРЯЖЕНИЮ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод пускового органа по напряжению обратной последовательности
НАПРЯЖ. СРАБАТЫВАНИЯ	В	0,02 – 250	0,01	Порог срабатывания по напряжению U2
КОЭФ. ВОЗВ. ПО НАПРЯЖ	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по напряжению U2
ВЫВОД ПО U2 ПО КЦН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода пускового органа по U2 при срабатывании функции КЦН
ВЫВОД ПО U2 ПРИ А.У.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода пускового органа по U2 в режиме А.У.
НАПРАВЛЕННОСТЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ОНМ обратной последовательности

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токовая защита обратной последовательности</b>				
НАПРАВЛЕНИЕ S2	-	"В ЛИНИЮ" "В ШИНУ" "НЕ В ЛИНИЮ" "НЕ В ШИНУ"	-	Выбор направления мощности
ВЫВОД ПО S2 ПО КЦН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода ОНМ при срабатывании функции КЦН
ВЫВОД ПО S2 ПРИ А.У.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода ОНМ в режиме А.У.
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 30	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при А.У.
ОПЕРАТИВНОЕ УСКОР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при О.У.
<b>Общие настройки максимальной токовой защиты</b>				
ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ МТЗ	-	-	-	-
УГОЛ МАКС.ЧУВСТВИТ.	ГРАД	0 – 180	1	Угол максимальной чувствительности ОНМ прямой последовательности
ПОРОГ ЧУВСТВИТ. U1	В	0,05 – 250	0,01	Порог чувствительности ОНМ по U1
КОЭФ.ВОЗВ. ПО U1	-	1 – 2	0,01	Коэффициент возврата по U1
<b>Максимальная токовая защита</b>				
МТЗ – 1 (2, 3, 4) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени защиты
РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
ОПЕРАТИВНЫЙ ВЫВОД	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод МТЗ"
БЛОК.ПРИ НОРМЕ ЦЕП.У	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при норме измерительных цепей напряжения
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по фазному току
КОЭФ. ВОЗВ. ПО ТОКУ	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по току
ПУСК ПО НАПРЯЖЕНИЮ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод пускового органа по линейному напряжению

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Максимальная токовая защита</b>				
НАПРЯЖ. СРАБАТЫВАНИЯ	В	0,02 – 250	0,01	Порог срабатывания по минимальному линейному напряжению
КОЭФ. ВОЗВ. ПО НАПРЯЖ	-	1 – 2	0,01	Коэффициент возврата по линейному напряжению
ВЫВОД ПО U ПО КЦН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода пускового органа по напряжению при срабатывании функции КЦН
ВЫВОД ПО U ПРИ А.У.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода пускового органа по напряжению в режиме А.У.
НАПРАВЛЕННОСТЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ОНМ прямой последовательности
НАПРАВЛЕНИЕ S1	-	"В ЛИНИЮ" "В ШИНУ" "НЕ В ЛИНИЮ" "НЕ В ШИНУ"	-	Выбор направления мощности
ВЫВОД ПО S1 ПО КЦН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода ОНМ при срабатывании функции КЦН
ВЫВОД ПО S1 ПРИ А.У.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода ОНМ в режиме А.У.
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 30	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при А.У.
ОПЕРАТИВНОЕ УСКОР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при О.У.
<b>Общие настройки ТЗНП</b>				
ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ ТЗНП	-	-	-	-
ВЫБОР НАПРЯЖЕНИЯ ЗУ0	-	"РАСЧЕТНОЕ" "ИЗМЕРЕННОЕ"	-	Выбор рабочего напряжения ЗУ0
УГОЛ МАКС.ЧУВСТВИТ.	ГРАД	0 – 180	1	Угол максимальной чувствительности ОНМ нулевой последовательности
ПОРОГ ЧУВСТВИТ. ЗУ0	В	0,02 – 250	0,01	Порог чувствительности ОНМ по ЗУ0
КОЭФ.ВОЗВ. ПО ЗУ0	-	1 – 2	0,01	Коэффициент возврата по ЗУ0

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токовая защита нулевой последовательности</b>				
ТЗНП – 1 (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени защиты
РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
ОПЕРАТ. ВЫВОД ЗАЩИТЫ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ОПЕРАТ. ВЫВОД СТУПЕНИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ступени ТЗНП"
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по току нулевой последовательности
КОЭФ. ВОЗВ. ПО ТОКУ	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по току ЗУ0
ПУСК ПО НАПРЯЖЕНИЮ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод пускового органа по напряжению ЗУ0
НАПРЯЖ. СРАБАТЫВАНИЯ	В	0,02 – 250	0,01	Порог срабатывания по напряжению ЗУ0
КОЭФ. ВОЗВ. ПО НАПРЯЖ	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по ЗУ0
ВЫВОД ПО ЗУ0 ПО КЦН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода пускового органа по ЗУ0 при срабатывании функции КЦН
ВЫВОД ПО ЗУ0 ПРИ А.У.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода пускового органа по ЗУ0 в режиме А.У.
ВЫВОД ПО ЗУ0 ПО СРАБ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода пускового органа по ЗУ0 при срабатывании ступени
НАПРАВЛЕННОСТЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ОНМ нулевой последовательности
НАПРАВЛЕНИЕ S0	-	"В ЛИНИЮ" "В ШИНУ" "НЕ В ЛИНИЮ" "НЕ В ШИНУ"	-	Выбор направления мощности
ВЫВОД ПО S0 ПО КЦН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода ОНМ при срабатывании функции КЦН
ВЫВОД ПО S0 ПРИ А.У.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода ОНМ в режиме А.У.
ВЫВОД ПО S0 ПО СРАБ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение вывода ОНМ при срабатывании ступени

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токовая защита нулевой последовательности</b>				
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 30	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при А.У.
ОПЕРАТИВНОЕ УСКОР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при О.У.
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод приема команд телеускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ Т.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при Т.У.
<b>Защита от неполнофазного режима</b>				
ЗНР – 1 (2) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени защиты
РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
ОПЕРАТИВНЫЙ ВЫВОД	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ЗНР"
КОНТРОЛЬ ТОКА	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля тока нулевой последовательности
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по току нулевой последовательности
КОЭФ. ВОЗВ. ПО ТОКУ	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по току
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
<b>Дистанционная защита от междуфазных КЗ</b>				
ДЗ МФ – 1 (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени защиты
РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
ОПЕРАТИВНЫЙ ВЫВОД	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ МФ"
БЛОКИРОВКА ПО КЦН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при срабатывании функции КЦН
ПУСК ПО ТОКУ I2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод пускового органа по току обратной последовательности
ПОРОГ ПУСКА ПО I2	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по току I2

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Дистанционная защита от междуфазных КЗ</b>				
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 800	0,0001	Координата R вершины 1
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 800	0,0001	Координата jX вершины 1
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 800	0,0001	Координата R вершины 2
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 800	0,0001	Координата jX вершины 2
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 800	0,0001	Координата R вершины 3
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 800	0,0001	Координата jX вершины 3
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 800	0,0001	Координата R вершины 4
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 800	0,0001	Координата jX вершины 4
ШИРИНА ЗК	ОМ	0 - 200	0,0001	Ширина зоны качания
ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ В ЗК	СЕК	0 - 10	0,01	Время движения в зоне качания
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 30	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при А.У.
ОПЕРАТИВНОЕ УСКОР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при О.У.
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод приема команд телеускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ Т.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при Т.У.
<b>Коэффициент компенсации I0</b>				
КОЭФ. КОМПЕНСАЦИИ I0	-	-	-	-
R - СОСТАВЛЯЮЩАЯ	-	0 – 10	0,0001	Вещественная часть коэффициента коррекции тока нулевой последовательности, рассчитанного для ДЗ от однофазных КЗ
jX - СОСТАВЛЯЮЩАЯ	-	0 – 10	0,0001	Мнимая часть коэффициента коррекции тока нулевой последовательности, рассчитанного для ДЗ от однофазных КЗ
<b>Дистанционная защита от однофазных КЗ</b>				
ДЗ ОФ – 1 (2, 3, 4, 5) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени защиты
РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
ОПЕРАТИВНЫЙ ВЫВОД	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ ОФ"
БЛОКИРОВКА ПО КЦН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при срабатывании функции КЦН
ПУСК ПО ТОКУ I2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод пускового органа по току обратной последовательности

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Дистанционная защита от однофазных КЗ</b>				
ПОРОГ ПУСКА ПО I <sub>2</sub>	А	0,02 – 150	0,01	Порог срабатывания по току I <sub>2</sub>
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 800	0,0001	Координата R вершины 1
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 800	0,0001	Координата jX вершины 1
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 800	0,0001	Координата R вершины 2
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 800	0,0001	Координата jX вершины 2
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 800	0,0001	Координата R вершины 3
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 800	0,0001	Координата jX вершины 3
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 800	0,0001	Координата R вершины 4
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 800	0,0001	Координата jX вершины 4
ШИРИНА ЗК	ОМ	0 - 200	0,0001	Ширина зоны качания
ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ В ЗК	СЕК	0 - 10	0,01	Время движения в зоне качания
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 30	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при А.У.
ОПЕРАТИВНОЕ УСКОР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при О.У.
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод приема команд телеускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ Т.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при Т.У.
<b>Контроль измерительной цепи ЗУ0</b>				
КОНТРОЛЬ ОБРЫВА ЗУ0	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля обрыва цепи ЗУ0
КРИТЕРИЙ ОБРЫВА	-	"ЗУ0" "3 - Я ГАРМ."	-	Выбор критерия обрыва по величине 1-ой/3-ей гармоники ЗУ0
НАПРЯЖ.СРАБ. ЗУ0<	В	0 – 15	0,01	Порог обрыва ЗУ0
КОЭФ.ВОЗВ. ПО ЗУ0<	-	1 – 2	0,01	Коэффициент возврата по уровню обрыва ЗУ0
ВР.ВЫД.БЛОК. ПО ЗУ0<	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки формирования блокировки ТЗНП при обрыве ЗУ0
КОНТРОЛЬ ПОВЫШ. ЗУ0	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля повышения ЗУ0
ИЗМЕРЕНИЕ ЗУ0	-	"СУМ. ГАРМ" "1-Я ГАРМ"	-	Выбор величины повышения ЗУ0 по суммарному гармоническому сигналу или по 1-ой гармонике
БЛОКИР.ТЗНП ПО ЗУ0>	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ТЗНП при повышении ЗУ0
НАПРЯЖ.СРАБ. ЗУ0>	В	0 – 15	0,01	Порог повышения ЗУ0
КОЭФ.ВОЗВ. ПО ЗУ0>	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по уровню повышения ЗУ0

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Контроль измерительной цепи ЗУ0</b>				
ВР.ВЫДЕРЖКИ СИГНАЛИЗ	СЕК	0 – 20	0,01	Время выдержки формирования сигнализации "Обрыв цепи ЗУ0", "Повышение уровня ЗУ0", формирования блокировки ТЗНП при повышении ЗУ0 (отстройка от режима КЗ на землю)
<b>Контроль цепей напряжения</b>				
КЦН ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции КЦН по напряжениям "разомкнутого треугольника"
КОЭФ. НАСТР. КАФ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_F$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КАU	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_U$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КАН	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при ЗУ0, учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КВФ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_F$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы В
КОЭФ. НАСТР. КВU	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_U$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы В
КОЭФ. НАСТР. КВH	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при ЗУ0, учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы В

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Контроль цепей напряжения</b>				
КОЭФ. НАСТР. КСФ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_F$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы С
КОЭФ. НАСТР. КСУ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_U$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы С
КОЭФ. НАСТР. КСН	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $3U_0$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы С
КП=КТН(ЗВЕЗДА/ТРЕУГ)	-	0 – 10	0,0001	Коэффициент приведения определяется отношением КТН "звезда" к КТН "разомкнутый треугольник"
ПОРОГ СРАБАТЫВАНИЯ	В	0 – 250	0,01	Значение небаланса суммарных напряжений "звезды" и "треугольника"
КОЭФ. ВОЗВРАТА	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по напряжению
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
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО $U_1$	В	0 – 250	0,01	Уставка срабатывания по $U_1$
КОЭФ.ВОЗВРАТА ПО $U_1$	-	1 – 20	0,01	Коэффициент возврата по напряжению $U_1$
ПОРОГ СРАБ. ПО $I_{MIN}$	А	0 – 150	0,01	Левая граница срабатывания по $I$
ПОРОГ СРАБ. ПО $I_{MAX}$	А	0 – 150	0,01	Правая граница срабатывания по $I$
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО $U_2$	В	0 – 250	0,01	Уставка срабатывания по $U_2$
КОЭФ.ВОЗВРАТА ПО $U_2$	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата по напряжению $U_2$

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Контроль цепей напряжения</b>				
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО I2	А	0 – 150	0,01	Уставка срабатывания по I2
ВРЕМЯ ПЕРЕХ. ПРОЦЕССА	СЕК	0 - 10	0,01	Время переходного процесса
<b>Уставки приема команд телеускорения</b>				
ПРИЕМ КОМАНД Т.У.	-	-	-	-
ПРИЕМ КОМ. № 2 В ДЗ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ДЗ по команде №2 прм
ПРИЕМ КОМ. № 14 В ДЗ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ДЗ по команде №14 прм
ПРИЕМ КОМ. № 2 В ТЗНП	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП по команде №2 прм
ПРИЕМ КОМ. № 14 В ТЗНП	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение телеускорения ТЗНП по команде №14 прм
<b>Определение типа КЗ</b>				
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА КЗ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции определения типа КЗ
ЗАДЕР.НА ОПР.ТИПА КЗ	СЕК	0 - 1	0,01	Устанавливается выдержка времени на срабатывание функции
ЗНАЧЕНИЕ ТОКА КЗ	А	0 – 150	0,01	Устанавливается значение тока срабатывания функции
КОЭФ.СРАВ. Iφ	-	0 - 1	0,01	Устанавливается коэффициент сравнения фазного тока КЗ с уставкой по току
КОЭФ.СРАВ. I0	-	0 - 1	0,01	Устанавливается коэффициент сравнения тока нулевой последовательности КЗ с уставкой по току
<b>Определение места повреждения</b>				
ОМП	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции определения места повреждения
X1 УДЕЛЬНОЕ	ОМ/КМ	0,0001 - 20	0,0001	Устанавливается значение удельного реактивного сопротивления прямой последовательности линии
R1 УДЕЛЬНОЕ	ОМ/КМ	0,0001 - 20	0,0001	Устанавливается значение удельного активного сопротивления прямой последовательности линии
ДЛИНА ЛИНИИ	КМ	0 – 999,99	0,01	Устанавливается длина линии
<b>Внешние защиты</b>				
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ 1	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия на отключение/сигнал

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Внешние защиты</b>				
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ 2	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия на отключение/сигнал
ОТКЛЮЧЕНИЕ ПО УРОВ	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "ПУСК УРОВ"	-	Выбор действия на отключение/на пуск схемы УРОВ
<b>Управление высоковольтным выключателем</b>				
УПРАВЛЕНИЕ ВВ	-	-	-	-
ДЛИТ. ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ	СЕК	0,01 – 3	0,01	Длительность команды отключения ВВ
ДЛИТ. ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ	СЕК	0,01 – 3	0,01	Длительность команды включения ВВ
ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Разрешение отключения ВВ от ключа управления через ПМ
ВРЕМЯ КОНТР.КУ ОТКЛ.	СЕК	0 – 3	0,01	Время выдержки на достоверизацию сигнала отключения от КУ
ВКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение отключения ВВ от ключа управления через ПМ
ВРЕМЯ КОНТР.КУ ВКЛ.	СЕК	0 – 3	0,01	Время выдержки на достоверизацию сигнала включения от КУ
ДИСТАНЦ. ОТКЛЮЧЕНИЕ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Разрешение отключения ВВ по цифровому каналу
ДИСТАНЦ. ВКЛЮЧЕНИЕ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Разрешение включения ВВ по цифровому каналу
ВРЕМЯ КОНТ.РУЧН.ВКЛ.	СЕК	0 – 60	0,1	Интервал времени контроля наличия КЗ при включении ВВ от КУ или дистанционно
ВРЕМЯ БЛОК.РУЧН.ВКЛ.	СЕК	0 – 360	1	Время, на которое блокируется повторное включение ВВ на КЗ от КУ или дистанционно (защита от "прыгания")
ВРЕМЯ БЛ.КУ ПО НАПВ	СЕК	0 – 360	1	Время, на которое блокируется включение ВВ от КУ или дистанционно после неуспешного автоматического повторного включения

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Управление высоковольтным выключателем</b>				
МИГАЮЩ. ИНДИКАЦИЯ ЗЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение мигания сигнала "индикация "ВВ отключен"" при отключении ВВ (кроме отключения от КУ или дистанционно)
МИГАЮЩ. ИНДИКАЦИЯ КЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ""	-	Разрешение мигания сигнала "индикация "ВВ включен"" при включении ВВ (кроме включения от КУ или дистанционно)
ПЕРИОД МИГАЮЩЕЙ ИНД.	СЕК	1 – 10	0,01	Устанавливается периодичность мигания индикации состояния ВВ
КОНТРОЛЬ СОСТ.Б/К ВВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение контроля состояния блок - контактов ВВ
ВРЕМЯ КОНТР. Б/К ВВ	СЕК	0 – 3	0,01	Время выдержки контроля состояния блок - контактов (переход в статический режим)
ДИАГНОСТИКА ВВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение контроля сигналов из схемы управления: привода, элегаза, опертока
КОНТРОЛЬ ВВОДА АУ	-	"ВВЕДЕН" "ВЫВЕДЕН"	-	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
КОНТР. ВРЕМ.ВВОДА АУ	СЕК	0 - 10	0,01	Время ввода автоматического ускорения для защит
КОНТРОЛЬ U НА ЛИНИИ		"ВКЛ" "ОТКЛ"		Ввод/вывод контроля напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	В	0 – 100	1	Уровень максимального фазного / линейного напряжения, соответствующий отсутствию напряжения на линии

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Управление высоковольтным выключателем</b>				
ВКЛ.ВВ ОТ КУ С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при ручном включении ВВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод КС при ручном включении ВВ по дискретному входу "Вывод КС"
МАКС. УРОВЕНЬ U	В	40 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах *) и линии **) при ручном включении ВВ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	В	20 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии при ручном включении ВВ 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
ВКЛ.ВВ ОТ КУ С КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при ручном включении ВВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод КОНЛ при ручном включении ВВ по дискретному входу "Вывод КС"
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах, соответствующий наличию напряжения на шинах
ВКЛ.ВВ ОТ КУ С КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при ручном включении ВВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод КОНШ при ручном включении ВВ по дискретному входу "Вывод КС"
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Устройство резервирования отказа выключателя</b>				
УРОВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции УРОВ
УСТ. ПО ФАЗНОМУ ТОКУ	А	0,02 – 100	0,01	Ток срабатывания УРОВ
ВЫДЕРЖКА УРОВ	СЕК	0,01 – 2	0,01	Время выдержки УРОВ
ВЫДАЧА П/К	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод разрешения на выдачу повторной команды отключения ВВ
ИНТЕР. ДО ВЫДАЧИ П/К	СЕК	0 – 1	0,01	Интервал до выдачи повторной команды отключения ВВ
КОНТРОЛЬ РПВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается контроль состояния РПВ
КОНТР. ТОКА СУЩ. УРОВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается контроль тока при пуске существующей схемы УРОВ
УРОВЕНЬ ТОК. СУЩ. УРОВ	А	0,02 – 100	0,01	Устанавливается уровень тока отказавшего выключателя ***)
КОЭФ.ВОЗВ. ПО ТОКАМ	-	0,1 – 1	0,01	Коэффициент возврата
<b>Настройки АПВ/АПВШ</b>				
НАСТРОЙКИ АПВ/АПВШ	-	-	-	-
КОНТРОЛЬ ПОДРЫВА АПВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод задержки пуска АПВ 1-го, АПВ 2-го цикла, АПВШ при наличии дискретного сигнала "Подрыв АПВ" после отключения ВВ защитой
ВРЕМЯ ОЖИД.ГОТ.АПВШ	СЕК	0,01 – 50	0,01	Устанавливается время ожидания готовности привода ВВ, и/или ожидания снятия сигнала "Подрыв АПВ", и/или выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ 1-го цикла
ОЖ.ГОТ.АПВШ ПО ПРИВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания готовности привода ВВ после окончания времени действия АПВ 1-го цикла
ОЖ.ГОТ.АПВШ ПО КОНТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ 1-го цикла

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Настройки АПВ/АПВШ</b>				
ОЖ.ГОТ.АПВ1Ц ПО ПОДР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания снятия сигнала "Подрыв АПВ" после окончания времени действия АПВ 1-го цикла
ВРЕМЯ ОЖИД.ГОТ.АПВ2Ц	СЕК	0,01 – 50	0,01	Устанавливается время ожидания готовности привода ВВ, и/или ожидания снятия сигнала "Подрыв АПВ", и/или выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ 2-го цикла
ОЖ.ГОТ.АПВ2Ц ПО ПРИВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания готовности привода ВВ после окончания времени действия АПВ 2-го цикла
ОЖ.ГОТ.АПВ2Ц ПО КОНТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ 2-го цикла
ОЖ.ГОТ.АПВ2Ц ПО ПОДР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания снятия сигнала "Подрыв АПВ" после окончания времени действия АПВ 2-го цикла
ВРЕМЯ ОЖИД.ГОТ.АПВШ	СЕК	0,01 – 50	0,01	Устанавливается время ожидания готовности привода ВВ, и/или ожидания снятия сигнала "Подрыв АПВ", и/или выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВШ
ОЖ.ГОТ.АПВШ ПО ПРИВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания готовности привода ВВ после окончания времени действия АПВШ
ОЖ.ГОТ.АПВШ ПО КОНТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВШ

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Настройки АПВ/АПВШ</b>				
ОЖ.ГОТ.АПВШ ПО ПОДР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания снятия сигнала "Подрыв АПВ" после окончания времени действия АПВШ
ВРЕМЯ БЛ. ПРИ ВКЛ.ВВ	СЕК	1 – 360	1	Блокировка АПВ, АПВШ на время после включения ВВ на КЗ при АПВ/АПВШ, время готовности нового цикла АПВ, АПВШ
РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ	-	"ЛИНЕЙНОЕ" "ФАЗНОЕ"	-	Устанавливается тип рабочего напряжения
ТИП ШОН	-	"НАПРЯЖ." "ТОК."	-	Устанавливается тип аналогового сигнала с ШОН
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШОН	-	U A / U AB U B / U BC U C / U CA	-	Выбор схемы подключения ШОН
КОЭФФИЦИЕНТ ШОН	-	0,01 - 5000	0,01	Устанавливается коэффициент приведения уровня аналогового сигнала с ШОН к уровню соответствующего вторичного фазного / линейного напряжения на шинах (при включенном ВВ)
УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН	ГРАД	-180 – +180	1	Устанавливается значение коррекции фактического угла сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах и рабочим напряжением на линии в нормальном режиме ****)
КОЭФ.ВОЗВ.ОРГАНА UMN	-	1 – 2	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата по отсутствию или максимально допустимому уровню рабочего напряжения на шинах и на линии
КОЭФ.ВОЗВ.ОРГАНА UMX	-	0,1 – 1	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата по наличию или минимально допустимому уровню рабочего напряжения на шинах и на линии
КОЭФ.ВОЗВ. ПО УГЛУ	-	1 – 2	0,01	Коэффициент возврата по углу

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
АПВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции АПВ
КОЛИЧ. ЦИКЛОВ АПВ	-	1 ЦИКЛ 2 ЦИКЛА	-	Выбор кратности АПВ
<b>АПВ 1 ЦИКЛА</b>	-	-	-	-
КОНТРОЛЬ ВВОДА АПВ 1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается анализ ввода АПВ по входному сигналу (накладка)
АПВ 1Ц ОТ ДА 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДА 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТО 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТО 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗОП 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗОП 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗОП 3СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗОП 4СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗОП 5СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗОП 6СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗОП 7СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗОП 8СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ МТЗ 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ МТЗ 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ МТЗ 3СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ МТЗ 4СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗНП 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗНП 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗНП 3СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты

Наименование параметра	Размер-ность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
АПВ 1Ц ОТ ТЗНП 4СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗНП 5СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗНП 6СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗНП 7СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗНП 8СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗНП 9Т	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ТЗНП 10СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ МФ 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ МФ 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ МФ 3СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ МФ 4СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ МФ 5СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ МФ 6СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ МФ 7СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ МФ 8СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ МФ 9СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ МФ 10СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ ОФ 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ ОФ 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ ОФ 3СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ ОФ 4СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ ДЗ ОФ 5СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 1Ц ОТ САМ. ОТКЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от самопроизвольного отключения

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
АПВ 1Ц ОТ ВН.ОТКЛ.№1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ
АПВ 1Ц ОТ ВН.ОТКЛ.№2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ
ВРЕМЯ ДЕЙСТ. АПВ 1Ц	СЕК	0,1 – 360	0,1	Время бестоковой паузы при однократном АПВ или АПВ первого цикла при двукратном АПВ
АПВ 1Ц С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КС"
МАКС. УРОВЕНЬ U	В	40 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и на линии при АПВ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	В	20 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии при АПВ 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
АПВ 1Ц С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КНН"
МАКС. УРОВЕНЬ U	В	40 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии при АПВ с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	В	20 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии при АПВ с КНН
АПВ 1Ц С КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КОНЛ"

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ 1Ц С КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КОНШ"
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
АПВ 1Ц С КННШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КННШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КННШ"
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	В	20 - 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ 1Ц С КННЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на линии при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КННЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КННЛ"
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	В	20 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
<СЛЕПОЕ> АПВ 1Ц	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ без контролей
ОПЕР.ВЫВОД <СЛЕПОЕ>	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Слепое АПВ"

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
<b>АПВ 2 ЦИКЛА</b>	-	-	-	-
КОНТРОЛЬ ВВОДА АПВ 2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается анализ ввода АПВ по входному сигналу (накладка)
АПВ 2Ц ОТ ДА 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДА 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТО 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТО 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗОП 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗОП 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗОП 3СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗОП 4СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗОП 5СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗОП 6СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗОП 7СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗОП 8СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ МТЗ 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ МТЗ 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ МТЗ 3СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ МТЗ 4СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗНП 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗНП 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗНП 3СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗНП 4СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗНП 5СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты

Наименование параметра	Размер-ность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
АПВ 2Ц ОТ ТЗНП 6СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗНП 7СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗНП 8СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗНП 9Т	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ТЗНП 10СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ МФ 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ МФ 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ МФ 3СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ МФ 4СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ МФ 5СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ МФ 6СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ МФ 7СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ МФ 8СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ МФ 9СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ МФ 10СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ ОФ 1СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ ОФ 2СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ ОФ 3СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ ОФ 4СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ ДЗ ОФ 5СТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ от защиты
АПВ 2Ц ОТ САМ. ОТКЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ
АПВ 2Ц ОТ ВН.ОТКЛ.№1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ
АПВ 2Ц ОТ ВН.ОТКЛ.№2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВ

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
ВРЕМЯ ДЕЙСТ. АПВ 2Ц	СЕК	0,1 – 360	0,1	Время бестоковой паузы второго цикла АПВ
АПВ 2Ц С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КС"
МАКС. УРОВЕНЬ U	В	40 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и на линии при АПВ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	В	20 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии при АПВ 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
АПВ 2Ц С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КНН"
МАКС. УРОВЕНЬ U	В	40 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии при АПВ с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	В	20 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии при АПВ с КНН
АПВ 2Ц С КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КОНЛ"
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий отсутствию напряжения на линии

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение</b>				
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ 2Ц С КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КОНШ"
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
АПВ 2Ц С КННШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КННШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КННШ"
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	В	20 - 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ 2Ц С КННЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на линии при АПВ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КННЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КННЛ"
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	В	20 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
<СЛЕПОЕ> АПВ 2Ц	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ без контролей
ОПЕР.ВЫВОД <СЛЕПОЕ>	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Слепое АПВ"
<b>Автоматическое повторное включение шин</b>				
АПВШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции АПВ
КОНТРОЛЬ ВВОДА АПВШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается анализ ввода АПВШ по входному сигналу (накладка)

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение шин</b>				
АПВШ ОТ САМОПР. ОТКЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВШ
АПВШ ОТ ВНЕШ. ОТКЛ. №1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВШ
АПВШ ОТ ВНЕШ. ОТКЛ. №2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Разрешение АПВШ
ВРЕМЯ ДЕЙСТ. АПВ 1Ц	СЕК	0,1 – 360	0,1	Время бестоковой паузы при АПВШ
АПВШ С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при АПВШ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КС"
МАКС. УРОВЕНЬ U	В	40 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и на линии при АПВШ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	В	20 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии при АПВШ 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
АПВШ С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при АПВШ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КНН"
МАКС. УРОВЕНЬ U	В	40 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии при АПВШ с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	В	20 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии при АПВШ с КНН
АПВШ С КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при АПВШ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КОНЛ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КОНЛ"

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение шин</b>				
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВШ С КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при АПВШ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КОНШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КОНШ"
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	В	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
АПВШ С КННШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при АПВШ
ОПЕРАТИВН.ВЫВОД КННШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Вывод КННШ"
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	В	20 - 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения на шинах
<СЛЕПОЕ> АПВШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВШ без контролей
ОПЕР.ВЫВОД <СЛЕПОЕ>	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод контроля по дискретному входу "Слепое АПВ"

\*<sup>)</sup> рабочее напряжение на шинах – фазное  $U_{a(b,c)}$  или линейное  $U_{ab(bc,ca)}$  напряжение, в зависимости от выбранного рабочего напряжения и схемы подключения ШОН в уставках «Настройки АПВ/АПВШ»;

\*\*<sup>)</sup> рабочее напряжение на линии – фазное / линейное напряжение (ток), подаваемое от ШОН и приведенное к уровню соответствующего вторичного напряжения на шинах коэффициентом ШОН;

\*\*\*<sup>)</sup> при введенной функции УРОВ задавать равной уставке по току УРОВ;

\*\*\*\*<sup>)</sup> если вектор рабочего напряжения на шинах опережает вектор рабочего напряжения на линии в нормальном режиме (расчет угла ведется против часовой стрелки), то значение «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН» необходимо задавать со знаком «+», если вектор рабочего напряжения на шинах отстает от вектора рабочего напряжения на линии в нормальном режиме, то значение «УГОЛ КОРРЕКЦИИ ШОН» необходимо задавать со знаком «-»

Таблица Б.4 - Эксплуатационные параметры

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ГРУППА УСТАВОК	-	1 – 4	1	Устанавливается активная группа уставок, используемая защитами и автоматикой в текущий момент *)
КОЭФФИЦИЕНТ ТТ	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока
КОЭФФИЦИЕНТ ТН	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения
ВРЕМЯ ДО АВАРИИ	СЕК	0,1 - 0,5	0,1	Устанавливается интервал времени записи доаварийных электрических параметров и дискретных сигналов
ВРЕМЯ ПОСЛЕ АВАРИИ	СЕК	0,1 - 2,0	0,1	Устанавливается интервал времени записи послеаварийных электрических параметров и дискретных сигналов от момента возврата защиты
ВРЕМЯ ОСЦИЛЛОГРАФ.	СЕК	1 – 2	0,1	Устанавливается интервал времени записи текущих электрических параметров
ПОРОГ ОПР. НАЛИЧИЯ U	В	0 – 200	0,01	Минимальное значение напряжений, достаточное для определения частоты
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	-	"РАЗРЕШЕ- НА" "ЗАПРЕЩЕ- НА"	-	Включение / отключение режима проверки физических выходов ПМ РЗА
*) используется при отсутствии внешнего переключателя групп уставок				

Таблица Б.5 – Конфигурация параметров связи

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ИНФ. КАНАЛ RS-232	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается разрешение обмена с ПК по каналу RS-232
СКОРОСТЬ RS-232	-	9600-115200	1	Устанавливается скорость обмена по каналу RS-232
ИНФ. КАНАЛ RS-485	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается разрешение обмена с ПК по каналу RS-485
СКОРОСТЬ RS-485	-	9600-115200	1	Устанавливается скорость обмена по каналу RS-485
ИНФ. КАНАЛ ETHERNET	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается разрешение обмена с ПК по каналу Ethernet
СЕТЕВОЙ АДРЕС	-	1 – 255	1	Устанавливается сетевой адрес прибора (отображается в виде XXX XXX.XXX.XXX.XXX, где XXX – адрес связи с ПК; XXX.XXX.XXX.XXX – дополнительный ip-адрес, задается в одной подсети с 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 $\approx 1$ с автоматически восстановится значение "СОХРАНИТЬ?". При отсутствии мигания индикатора "Работа сервера MMS" (см. таблицу Е.2) необходимо изменить значение параметра ИНФ. КАНАЛ ETHERNET (см. выше) на ОТКЛ, а затем на ВКЛ
СБРОС СЕРВЕРА MMS	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается значение ВКЛ для перехода к заводским настройкам сервера MMS. Через $\approx 2$ с автоматически восстановится значение ОТКЛ
СОСТ. СЕРВЕРА MMS	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Отображается состояние сервера MMS, предоставляется возможность включить/ отключить сервер MMS

Продолжение таблицы Б.5

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
<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 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, где XX- шестнадцатичисленное 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 Conf Rev исходящего GOOSE-сообщения
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)

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
<b>Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (GOOSE)</b>				
DatSet ИСХ. GOOSE PXX LYY {имя}	-	-	-	Устанавливается значение DataSet исходящего GOOSE-сообщения согласно протоколу IEC 61850 (где XX – число 0, 20, 40, 60, обозначающее начальную позицию отображения/редактирования, YY – число от 1 до 65, обозначающее длину, {имя} - указывает имя DataSet)
Gold ИСХ. GOOSE PXX LYY {имя}	-	-	-	Устанавливается значение Gold исходящего GOOSE-сообщения согласно протоколу IEC 61850 (где XX – число 0, 20, 40, 60, обозначающее начальную позицию отображения/ редактирования, YY – число от 1 до 65, обозначающее длину, {имя} - указывает имя Gold)
КОР.ПЕРИОДА ИС.GOOSE	-	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)
MAC АДР ВХ.GOOSE #NN	-	0 - F	1	Устанавливается MAC-адрес входящего GOOSE-сообщения (отображается в виде XX-XX-XX-XX, где XX- шестнадцатеричное число от 0 до F, NN – номер издателя от 1 до 16)
AppId ВХ. GOOSE #NN	-	0 – 3FFF	1	Устанавливается значение AppId входящего GOOSE-сообщения (где NN – номер издателя от 1 до 16)
Gold ВХ. GOOSE #NN PXX LYY {имя}	-	-	-	Устанавливается значение Gold 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 Gold, NN – номер издателя от 1 до 16)

Продолжение таблицы Б.5

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
<b>Параметры обмена по протоколу IEC 61850-8-1 (GOOSE)</b>				
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)
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 - 32	1	Устанавливается период циклической передачи параметров согласно
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

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
<b>Параметры обмена по протоколу IEC 60870-5-103</b>				
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
ИЗМЕНЕНИЯ	-	"СОХРАНИТЬ?" "СОХРАНЕНЫ"	-	Устанавливается значение "СОХРАНЕНЫ" для сохранения конфигурации параметров связи в ЭНЗУ

Таблица Б.6 – Параметры меню "АУТЕНТИФИКАЦИЯ?" (Работа с паролями)

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ИЗМЕН.УСТ.И НАСТРОЕК	-	-	-	Управление паролем для изменения уставок и настроек
ИЗМЕНЕНИЕ ПАРОЛЯ	-	0000 - 9999	1	Изменение текущего пароля
ВВОД ПАРОЛЯ	-	0000 - 9999	1	Ввод пароля для доступа к изменению уставок и настроек (деактивация пароля)
ДЕЙСТВИЕ ПАРОЛЯ	-	"АКТИВЕН" "НЕАКТИВЕН"	-	Отображается текущее действие пароля. Для мгновенной активации защиты паролем устанавливается состояние "АКТИВЕН"
УПРАВЛЕНИЕ ВВ С КЛАВ	-	-	-	Управление паролем для включения/отключения ВВ с клавиатуры
ИЗМЕНЕНИЕ ПАРОЛЯ	-	0000 - 9999	1	Изменение текущего пароля
ВВОД ПАРОЛЯ	-	0000 - 9999	1	Ввод пароля для доступа к изменению уставок и настроек (деактивация пароля)
ДЕЙСТВИЕ ПАРОЛЯ	-	"АКТИВЕН" "НЕАКТИВЕН"	-	Отображается текущее состояние пароля. Для мгновенной активации защиты паролем устанавливается значение "АКТИВЕН". По умолчанию (после включения терминала) устанавливается значение "АКТИВЕН"

**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	Вход токовой цепи фазы А (начало)
2	- Ia	Вход токовой цепи фазы А
3	+ Ib	Вход токовой цепи фазы В (начало)
4	- Ib	Вход токовой цепи фазы В
5	+ Ic	Вход токовой цепи фазы С (начало)
6	- Ic	Вход токовой цепи фазы С
7	+Is	Вход токовой цепи Ишон (начало)
8	- Is	Вход токовой цепи Ишон

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

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	+U <sub>A</sub>	Вход цепи напряжения фазы А "звезды" (начало)
2	-U <sub>A</sub>	Вход цепи напряжения фазы А "звезды"
3	+U <sub>B</sub>	Вход цепи напряжения фазы В "звезды" (начало)
4	-U <sub>B</sub>	Вход цепи напряжения фазы В "звезды"
5	+U <sub>C</sub>	Вход цепи напряжения фазы С "звезды" (начало)
6	-U <sub>C</sub>	Вход цепи напряжения фазы С "звезды"
7	+ U <sub>s</sub>	Вход цепей напряжения Ушон (начало)
8	- U <sub>s</sub>	Вход цепей напряжения Ушон
9	+U <sub>F</sub>	Вход цепи напряжения F "разомкнутого треугольника" (начало)
10	-U <sub>F</sub>	Вход цепи напряжения F "разомкнутого треугольника"
11	+U <sub>U</sub>	Вход цепи напряжения U "разомкнутого треугольника" (начало)
12	-U <sub>U</sub>	Вход цепи напряжения U "разомкнутого треугольника"
13	U <sub>H</sub>	Вход цепи напряжения H "разомкнутого треугольника"
14	U <sub>K</sub>	Вход цепей напряжения "разомкнутого треугольника" общий

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

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

Таблица В.5 – Назначение контактов разъемов "F4", "F6", "F1" выходных дискретных сигналов

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F6	1	+ DO_00	ВЫХОД 1
F6	9	- DO_00	
F6	2	+ DO_01	ВЫХОД 2
F6	10	- DO_01	
F6	3	+ DO_02	ВЫХОД 3
F6	11	- DO_02	
F6	4	+ DO_03	ВЫХОД 4
F6	12	- DO_03	
F6	5	+ DO_04	ВЫХОД 5
F6	13	- DO_04	
F6	6	+ DO_05	ВЫХОД 6
F6	14	- DO_05	
F6	7	+ DO_06	ВЫХОД 7
F6	15	- DO_06	
F6	8	+ DO_07	ВЫХОД 8
F6	16	- DO_07	
F4	1	+ DO_08	ВЫХОД 9
F4	9	- DO_08	
F4	2	+ DO_09	ВЫХОД 10
F4	10	- DO_09	
F4	3	+ DO_10	ВЫХОД 11
F4	11	- DO_10	
F4	4	+ DO_11	ВЫХОД 12
F4	12	- DO_11	
F4	5	+ DO_12	ВЫХОД 13
F4	13	- DO_12	
F4	6	+ DO_13	ВЫХОД 14
F4	14	- DO_13	
F4	7	+ DO_14	ВЫХОД 15
F4	15	- DO_14	
F4	8	+ DO_15	ВЫХОД 16
F4	16	- DO_15	
F1	5	+ DO_0F	ВЫХОД 22 *)
F1	7	- DO_0F	
F1	6	+ DO_1F	ВЫХОД 23 *)
F1	8	- DO_1F	

\*) Выходы 22, 23 рекомендуется использовать в цепях сигнализации при нехватке 16-ти дискретных выходов

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

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	+ KL_1	ВЫХОД 17 *)
5	- KL_1	
9	- Ek_1	
2	+ KL_2	ВЫХОД 18 *)
6	- KL_2	
10	- Ek_2	
3	+ KL_3	ВЫХОД 19 *)
7	- KL_3	
11	- Ek_3	
4	+ KL_4	ВЫХОД 20 *)
8	- KL_4	
12	- Ek_4	
16	+CO_00	"+" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
14	- CO_H3	Сигнал "Отказ ПМ РЗА" (нормально замкнутый контакт)
15	- Ek_CO	"-" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
*) Выходы 17, 18, 19, 20 рекомендуется использовать для выдачи силовых команд на соленоид ВВ		

Таблица В.7 - Назначение контактов разъемов "LAN1", "LAN2" (при наличии) подключения к Ethernet

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

Таблица В.8 - Назначение контактов разъема "RS485"

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

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

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

Для заземления ПМ РЗА на задней стенке корпуса имеется внешний элемент заземления (болт М6), который необходимо соединить с общим контуром рабочего заземления подстанции. Для подключения заземляющего проводника к ПМ РЗА необходимо:

- установить нижнюю гайку на шпильке заземления на расстоянии  $3 \pm 1$  мм от задней стенки корпуса согласно рисунку В.1;
- установить шайбы и наконечник заземляющего проводника согласно рисунку В.1;
- выполнить затяжку верхней гайки, удерживая гаечным ключом нижнюю гайку, предотвращая тем самым ее перемещение.

Момент затяжки верхней гайки не более 6,1 Н·м.

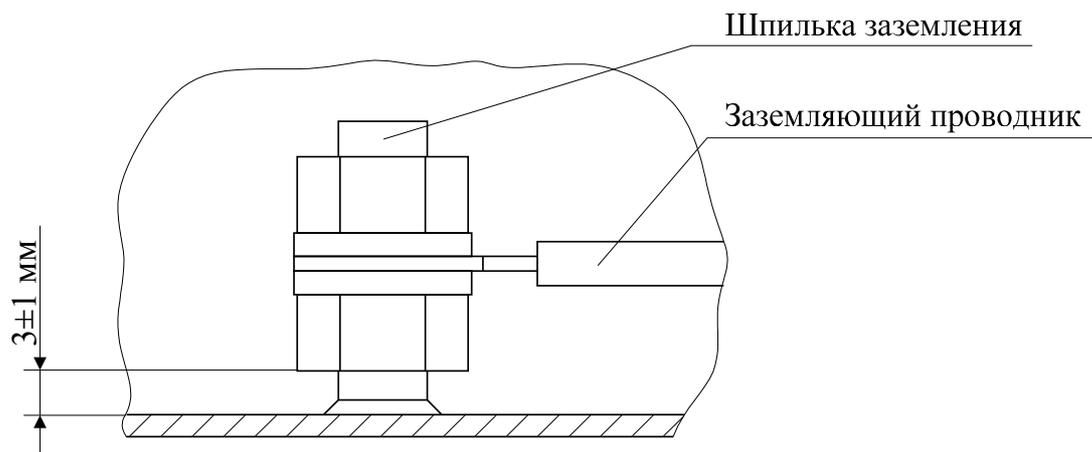


Рисунок В.1 – Пример подключения заземляющего проводника к шпильке заземления ПМ РЗА

Таблица В.10 – Заводская настройка входов/выходов/индикаторов

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования входных воздействий</b>		
ЛОГ_ВХОД 1 = ВХОД 1	F5/1 – F5/9	Состояние ВВ "Включен"
ЛОГ_ВХОД 2 = ВХОД 2	F5/2 – F5/10	Состояние ВВ "Отключен"
СТАРТ_ТАЙМЕР 1 = ВХОД 3 СБРОС_ТАЙМЕР 1 = НЕ ВХОД 3 ЛОГ_ВХОД 24 = ТАЙМЕР 1 <u>ТАЙМЕР 1:</u> Передний фронт - 1000 мс Задний фронт - 1000 мс Продление выходного сигнала – включ.	F5/3 – F5/11	Состояние привода
СТАРТ_ТАЙМЕР 2 = ВХОД 4 СБРОС_ТАЙМЕР 2 = НЕ ВХОД 4 ЛОГ_ВХОД 5 = ТАЙМЕР 2 <u>ТАЙМЕР 2:</u> Передний фронт - 100 мс Задний фронт - 100 мс Продление выходного сигнала – включ.	F5/4 – F5/12	Состояние опертока
ЛОГ_ВХОД 9 = ВХОД 5	F5/5 – F5/13	Команда "Включить" от КУ
ЛОГ_ВХОД 11 = ВХОД 6	F5/6 – F5/14	Команда "Отключить" от КУ
ЛОГ_ВХОД 13 = ВХОД 7	F5/7 – F5/15	Внешнее отключение №1
ЛОГ_ВХОД 14 = ВХОД 8	F5/8 – F5/16	Внешнее отключение №2
ЛОГ_ВХОД 26 = ВХОД 9	F3/1 – F3/9	Автоматическое ускорение
ЛОГ_ВХОД 4 = ВХОД 10	F3/2 – F3/10	Давление элегаза

Продолжение таблицы В.10

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования входных воздействий</b>		
ЛОГ_ВХОД 27 = ВХОД 11	F3/3 – F3/11	Оперативное ускорение
ЛОГ_ВХОД 36 = ВХОД 12	F3/4 – F3/12	Неиспр. цепей U "треугольника"
ЛОГ_ВХОД 37 = ВХОД 12		Неисправность цепей U "звезды"
ЛОГ_ВХОД 47 = НЕ ВХОД 13 И НЕ ВХОД 14	F3/5 – F3/13	Переключение набора уставок №1
ЛОГ_ВХОД 48 = ВХОД 13 И НЕ ВХОД 14		Переключение набора уставок №2
ЛОГ_ВХОД 49 = НЕ ВХОД 13 И ВХОД 14	F3/6 – F3/14	Переключение набора уставок №3
ЛОГ_ВХОД 50 = ВХОД 13 И ВХОД 14		Переключение набора уставок №4
ЛОГ_ВХОД 20 = ВХОД 15	F3/7 – F3/15	Ввод АПВ 1 цикла
ЛОГ_ВХОД 23 = ВХОД 15		Ввод АПВ 2 цикла
ЛОГ_ВХОД 25 = ВХОД 15		Ввод АПВШ
ЛОГ_ВХОД 21 = ВХОД 16		Запрет АПВ
<b>Логика формирования выходных воздействий</b>		
СТАРТ_ТАЙМЕР 3 = ЛОГ_ВЫХОД 150 ВЫХОД 1 = ТАЙМЕР 3 <u>ТАЙМЕР 3:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 400 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/1 – F6/9	Аварийное отключение
СТАРТ_ТАЙМЕР 4 = ЛОГ_ВЫХОД 55 ВЫХОД 2 = ТАЙМЕР 4 <u>ТАЙМЕР 4:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 400 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/2 – F6/10	Работа УРОВ
СТАРТ_ТАЙМЕР 5 = ЛОГ_ВЫХОД 53 ВЫХОД 3 = ТАЙМЕР 5 <u>ТАЙМЕР 5:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 400 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/3 – F6/11	Останов ВЧ передатчика
ВЫХОД 4 = ЛОГ_ВЫХОД 95	F6/4 – F6/12	Неисправность цепей напряжения "звезда - треугольник"
ВЫХОД 5 = ЛОГ_ВЫХОД 93 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 94	F6/5 – F6/13	Обрыв цепи 3U0 или Повышение уровня 3U0
ВЫХОД 6 = ЛОГ_ВЫХОД 147	F6/6 – F6/14	Неисправность цепей управления ВВ
СТАРТ_ТАЙМЕР 6 = ЛОГ_ВЫХОД 169 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 177 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 185 ВЫХОД 7 = ТАЙМЕР 6 <u>ТАЙМЕР 6:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/7 – F6/15	Запрет АПВ 1ц, 2ц или АПВШ

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования выходных воздействий</b>		
СТАРТ_ТАЙМЕР 7 = ЛОГ_ВЫХОД 171 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 179 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 160 ВЫХОД 8 = ТАЙМЕР 7 <u>ТАЙМЕР 7:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 200 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/8 – F6/16	Работа АПВ 1ц, 2ц или АПВШ
ВЫХОД 9 = ЛОГ_ВЫХОД 48	F4/1 – F4/9	Контроль тока существующего УРОВ
СТАРТ_ТАЙМЕР 8 = ЛОГ_ВЫХОД 54 ВЫХОД 10 = ТАЙМЕР 8 <u>ТАЙМЕР 8:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 200 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F4/2 – F4/10	Команда №1 прд
ВЫХОД 11	F4/3 – F4/11	-
СТАРТ_ТАЙМЕР 9 = ЛОГ_ВЫХОД 161 ВЫХОД 12 = ТАЙМЕР 9 ТАЙМЕР 9: Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 500 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F4/4 – F4/12	Работа защит на отключение
ВЫХОД 13 = ЛОГ_ВЫХОД 247	F4/5 – F4/13	Индикация “ВВ включен”
ВЫХОД 14 = ЛОГ_ВЫХОД 248	F4/6 – F4/14	Индикация “ВВ отключен”
ВЫХОД 15	F4/7 – F4/15	-
ВЫХОД 16	F4/8 – F4/16	-
ВЫХОД 17 = ЛОГ_ВЫХОД 151	F2/1 – F2/5	Команда отключения ВВ
ВЫХОД 18 = ЛОГ_ВЫХОД 158	F2/2 – F2/6	Команда включения ВВ
ВЫХОД 19 = ЛОГ_ВЫХОД 151	F2/3 – F2/7	Команда отключения ВВ
ИНД_Р 1 = ЛОГ_ВЫХОД 81 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 82 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 83 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 84 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 85		Срабатывание ТЗНП 1 – ТЗНП 5
ИНД_Р 2 = ЛОГ_ВЫХОД 97 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 98 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 99 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 100 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 101 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 107 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 108 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 109 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 110 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 111		Срабатывание ДЗМФ 1 – ДЗМФ 5 или Срабатывание ДЗОФ 1 – ДЗОФ 5

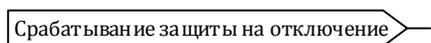
Продолжение таблицы В.10

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования выходных воздействий</b>		
ИНД_Р 3 = ЛОГ_ВЫХОД 67 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 69 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 70 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 77 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 78 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 79		Срабатывание ТО 1 или Срабатывание ТЗОП 1 – ТЗОП 2 или Срабатывание МТЗ 1 – МТЗ 3
ИНД_Р 4 = ЛОГ_ВЫХОД 55		Работа УРОВ
ИНД_Р 5 = ЛОГ_ВЫХОД 154		Внешнее отключение №1
ИНД_Р 6 = ЛОГ_ВЫХОД 171 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 179 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 160		Работа АПВ 1ц, 2ц или АПВШ
ИНД_Р 7 = ЛОГ_ВЫХОД 247 СБРОС_ИНД_Р 7 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 247		Индикация “ВВ включен”
ИНД_Р 8 = ЛОГ_ВЫХОД 248 СБРОС_ИНД_Р 8 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 248		Индикация “ВВ отключен”
ИНД_Р 9		-
ИНД_Р 10		-
ИНД_Р 11		-
ИНД_Р 12		-
ИНД_Р 13		-
ИНД_Р 14		-
ИНД_Р 15		-
ИНД_Р 16		-

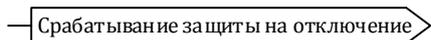
**Приложение Г**  
(справочное)

**ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ**

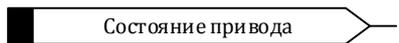
В функциональных схемах защит и автоматики используются графические обозначения:



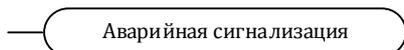
Входной логический сигнал



Выходной логический сигнал



Входной программируемый логический сигнал



Выходной программируемый логический сигнал

Адрес уставки (параметра):

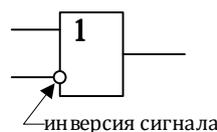
"Б" - приложение РЭ;

"З" - номер таблицы

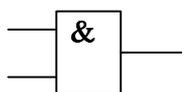
Наименование уставки (параметра)



Уставка (параметр)



Логическое «ИЛИ»



Логическое «И»



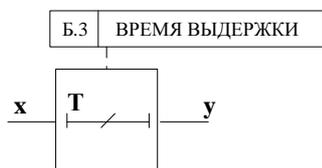
x, y - логические переменные (0;1)

$$y = x \& SC$$

SC (состояние контакта) - уставка

$$SC = 1 - \text{Вкл}$$

$$SC = 0 - \text{Откл}$$



x, y - логические переменные (0;1)

$$T = x \cdot (T + \bar{y} \cdot \Delta t)$$

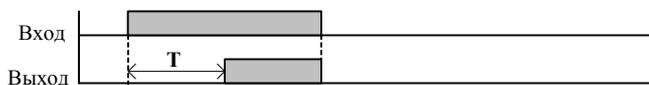
$$y = (T > T_{уст})$$

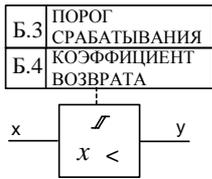
$\Delta t$ (сек) – такт работы ПМ РЗА

T – таймер времени

$T_{уст}$  – время выдержки

Настраиваемая задержка начала передачи сигнала с именем уставки по времени

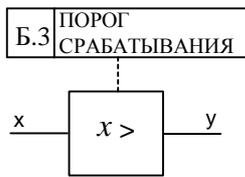




у – логическая переменная (0;1)  
 х - вещественная переменная  
 $y = ((x < x_{уст}) || y) \& (x < k_{в\ мин} \cdot x_{уст})$   
 $x_{уст}$  - порог срабатывания;  
 $k_{в\ мин}$  – коэффициент возврата органа min



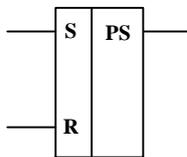
у - логическая переменная (0;1)  
 х - вещественная переменная  
 $y = ((x > x_{уст}) || y) \& (x > k_{в\ макс} \cdot x_{уст})$   
 $x_{уст}$  - порог срабатывания  
 $k_{в\ макс}$  – коэффициент возврата органа max



у - логическая переменная (0;1)  
 х - вещественная переменная  
 $y = (x > x_{уст})$   
 $x_{уст}$  - порог срабатывания

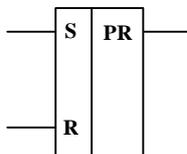


у – логическая переменная (0;1)  
 х - вещественная переменная  
 $y = \text{abs}(x) \leq x_{уст}$   
 $x_{уст}$  - порог срабатывания



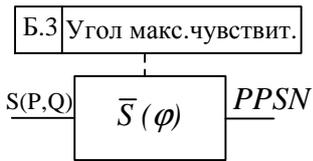
$PS = S || (PS \& \bar{R})$   
 || - логическая операция “или”  
 & - логическая операция “и”

S	R	PS
0	0	PS
0	1	0
1	0	1
1	1	1

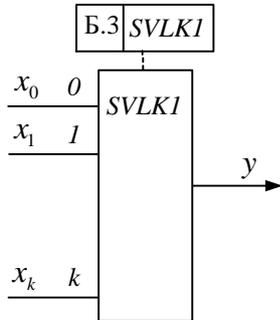


$PR = \bar{R} \& (PR || S)$   
 || - логическая операция “или”  
 & - логическая операция “и”

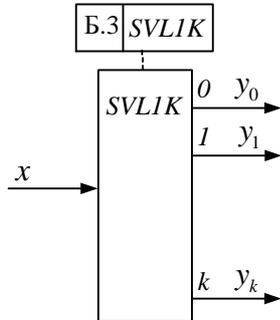
S	R	PR
0	0	PR
0	1	0
1	0	1
1	1	0



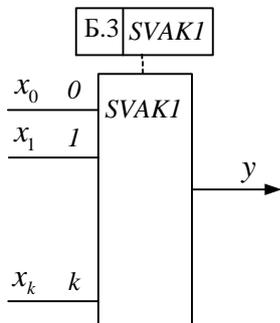
PPSN - логическая переменная (0;1)  
 $S(P,Q)$  - комплексная (векторная) переменная  
 $\varphi[0,180]$  – угол максимальной чувствительности  
 $\bar{p} = (\cos \varphi, \sin \varphi)$   
 $PPSN = (\cos \varphi \cdot P + \sin \varphi \cdot Q) \geq 0$   
 $PPSN = 1$  – угол между осью максимальной чувствительности и вектором  $S$  по модулю меньше или равен  $90^\circ$



$x_0, x_1, \dots, x_k, y$  – логические переменные, которые принимают значения “0” и “1”  
 $y = [x_0 \& (SVLK1 = 0)] \vee [x_1 \& (SVLK1 = 1)] \vee \dots \vee [x_k \& (SVLK1 = k)]$ ;

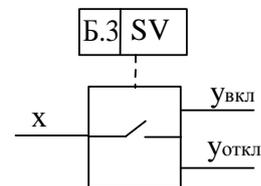


$x, y_0, y_1, \dots, y_k$  – логические переменные которые принимают значения “0” и “1”  
 $y_0 = x \& (SVLIK = 0)$ ;  
 $y_1 = x \& (SVLIK = 1)$ ;  
 .....  
 $y_k = x \& (SVLIK = k)$ ;

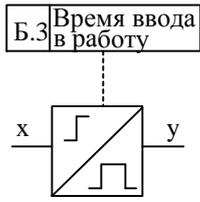


$x_0, x_1, \dots, x_k, y$  – аналоговые (вещественные) переменные;  

$$\begin{cases} a_i = (SVAK1 = i); & i = 0 \div k; \\ y = \sum_{i=1}^k a_i \cdot x_i; \end{cases}$$



$x, y_{\text{вкл}}, y_{\text{откл}}$  – логические переменные которые принимают значения “0” и “1”;  
 $y_{\text{вкл}} = x \& SV$ ;  
 $y_{\text{откл}} = \overline{SV}$ ;



$x, y$  – логические переменные (0;1)

$$y = (\overline{xh} \& x) \vee y \& (T < T_B)$$

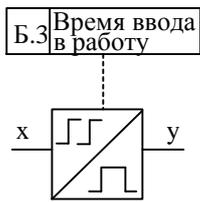
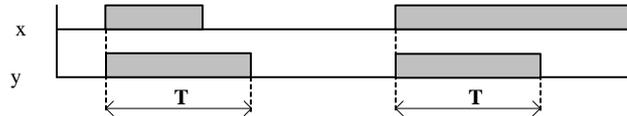
$$T = y \cdot (T + \Delta t)$$

$$xh = x$$

$xh$  – значение  $x$  на предыдущем такте

$T_B$  – уставка времени ввода в работу

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



$x, y, z$  – логические переменные (0;1)

$$z = xh \& x$$

$$xh = x$$

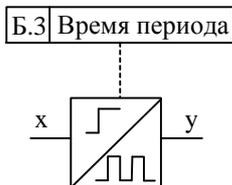
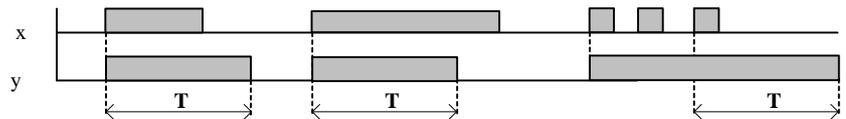
$xh$  – значение  $x$  на предыдущем такте

$$y = (z \vee y) \& (T < T_B)$$

$$T = y \cdot (\overline{z} \cdot T + \Delta t)$$

$T_B$  – уставка времени ввода в работу

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



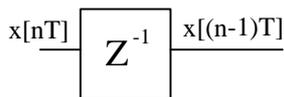
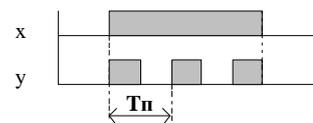
$x, y$  – логические переменные (0;1)

$$y = x \& (T < 0,5 \cdot T_n)$$

$$S = (T < T_n);$$

$$T = x \cdot (S \cdot T + T_{\text{такт}})$$

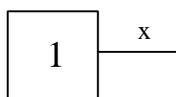
Формирование по переднему фронту входного сигнала выходного периодического сигнала с фиксированным периодом  $T_n$



Элемент “чистого” запаздывания, который запоминает значение входной логической функции на предыдущем такте работы.

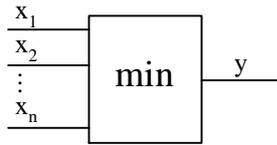
$nT$  – последовательность дискретных моментов времени

$X$  – входная логическая переменная



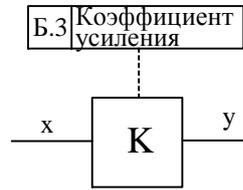
Генератор “единичной” функции

$$X = 1$$



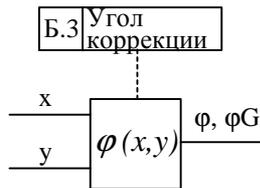
Функция вычисления минимального значения

$x_1, x_2, \dots, x_n, y$  – аналоговые (вещественные) переменные;  
 $y = \min(x_1, x_2, \dots, x_n)$



Функция усиления

$x, y$  – аналоговые (вещественные) переменные;  
 $y_{Re}(Im) = x_{Re}(Im) \cdot K$   
 $y_D = x_D \cdot K$   
 $y_{DF} = x_{DF} \cdot K$



Функция расчета угла

$\bar{x} = (x_{Re}, x_{Im}), x_D$  – проекции вектора и действующее значение аналогового сигнала  $x$

$\bar{y} = (y_{Re}, y_{Im}), y_D$  – проекции вектора и действующее значение аналогового сигнала  $y$

$\psi[-180,180]$  - угол коррекции вектора  $\bar{y}$

$\varphi[-\pi,\pi]$  – угол сдвига фаз в радианах между вектором  $\bar{x}$  и скорректированным на угол  $\psi$  вектором  $\bar{y}$

$\varphi G[-180,180]$  – угол  $\varphi$  в градусах

$P_{min} = 0,5$  – минимальный порог действующего значения  $x$  и  $y$

$\xi = 57,29577951$

Если  $(x_D < P_{min}) \parallel (y_D < P_{min})$ , то  $\varphi = 0$

иначе  $c\psi = \cos \psi, s\psi = \sin \psi$ ;

$y_{k\_Re} = y_{Re} \cdot c\psi - y_{Im} \cdot s\psi$

$y_{k\_Im} = y_{Re} \cdot s\psi + y_{Im} \cdot c\psi$

$VP = x_{Re} \cdot y_{k\_Im} - x_{Im} \cdot y_{k\_Re}$

$SP = x_{Re} \cdot y_{k\_Re} + x_{Im} \cdot y_{k\_Im}$

$\varphi = \text{arctg}(SP, VP)$

$\varphi G = \varphi \cdot \xi$

**Приложение Д**  
(обязательное)

**ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ**

Проверка проводится в соответствии с РД 34.35.302-90.

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

Измерение величины сопротивления изоляции цепей 1 - 8 независимых групп проводится напряжением 1000 В постоянного тока между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 1 - 8 согласно таблице Д.1, а также между каждой из групп и объединенными в одну точку оставшимися (из указанных) группами цепей таблицы Д.1.

Измерение величины сопротивления изоляции цепей цифровых связей (каналы USB, RS – 485, Ethernet) проводится напряжением 500 В постоянного тока между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 9,10 согласно таблице Д.1, а также между указанными группами цепей.

Сопротивление изоляции цепей ПМ РЗА должно быть не менее 40 МОм при температуре окружающей среды  $20 \pm 5$  °С и относительной влажности до 80%.

Проверка электрической прочности изоляции цепей 1 - 8 независимых групп проводится между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 1 - 8 согласно таблице Д.1, а также между каждой из групп и объединенными в одну точку оставшимися (из указанных) группами цепей таблицы Д.1 испытательным напряжением 1500 В переменного тока в течение 1 минуты. При этом не должны наблюдаться искрение, пробой и другие явления разрядного характера.

Проверка электрической прочности изоляции цепей цифровых связей (USB, RS – 485, Ethernet) проводится между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 9,10 согласно таблице Д.1, а также между указанными группами цепей испытательным напряжением 500 В переменного тока в течение 1 минуты. При этом не должны наблюдаться искрение, пробой и другие явления разрядного характера.

После проведения проверки восстановить штатное подключение ПМ РЗА.

Таблица Д.1 - Соединение контактов ПМ РЗА ААВГ.421453.005-509.05 в независимые группы

Группа	Разъем, колодка	Контакты
<b>Переменный ток (аналоговые входы)</b>		
1	S1	1,2,3,4,5,6,7,8
<b>Переменное напряжение (аналоговые входы)</b>		
2	Fu1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
<b>Постоянный ток (оперативный ток)</b>		
3	Питание	1,3
<b>Постоянный ток (дискретные входы)</b>		
4	F3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F5	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
<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
	F6	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
<b>Цепи сигнализации</b>		
8	F1	1,2,3,4,5,6,7,8
<b>Цифровые каналы связи</b>		
9	 LAN1, LAN2	1 – 4 1,2,3,6
	RS485	1 – 3

**Приложение Е**  
(справочное)

**ПЕРЕЧЕНЬ СИГНАЛОВ ПМ РЗА "ДИАМАНТ"**

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

Перечень программно поддерживаемых логических входных сигналов для приема на дискретные входы приведен в таблице Е.1.

Таблица Е.1 - Перечень программно поддерживаемых логических входных сигналов

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВХОД	Примечание
СОСТОЯНИЕ ВВ "ВКЛЮЧЕН"	1	
СОСТОЯНИЕ ВВ "ОТКЛЮЧЕН"	2	
КОМАНДА №2 ПРМ.	3	
ДАВЛЕНИЕ ЭЛЕГАЗА	4	
СОСТОЯНИЕ ОПЕРТОКА	5	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ	6	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ (1 СОЛЕНОИД)	7	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ (2 СОЛЕНОИД)	8	
КОМАНДА "ВКЛЮЧИТЬ" ОТ КУ	9	
ДИСТАНЦИОННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ	10	
КОМАНДА "ОТКЛЮЧИТЬ" ОТ КУ	11	
ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ	12	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ №1	13	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ №2	14	
ВЫВОД НАПРАВЛЕННОСТИ ТЗНП	15	
ОТКЛЮЧЕНИЕ ПО УРОВ	16	
ВЫВОД УРОВ	17	
СОСТОЯНИЕ РПВ	18	
КОМАНДА №1 ПРМ.	19	
ВВОД АПВ 1Ц	20	
ЗАПРЕТ АПВ	21	
ПОДРЫВ АПВ	22	
ВВОД АПВ 2Ц	23	
СОСТОЯНИЕ ПРИВОДА	24	
ВВОД АПВШ	25	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОРЕНИЕ	26	
ОПЕРАТИВНОЕ УСКОРЕНИЕ	27	
ВЫВОД ДА	28	
ВЫВОД ЗНР	29	
НЕПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ФАЗ	30	
ВЫВОД ТО	31	
ВЫВОД ТЗОП	32	
ВЫВОД МТЗ	33	
ВЫВОД СТУПЕНИ ТЗНП	34	
ВЫВОД ТЗНП	35	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ U «ТРЕУГОЛЬНИКА»	36	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ U «ЗВЕЗДЫ»	37	
ВЫВОД КС	38	

Продолжение таблицы Е.1

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВХОД	Примечание
ВЫВОД КНН	39	
ВЫВОД КОНЛ	40	
ВЫВОД КОНШ	41	
ВЫВОД КННШ	42	
ВЫВОД КННЛ	43	
ВЫВОД «СЛЕПОЕ» АПВ	44	
ВЫВОД ДЗ МФ	45	
ВЫВОД ДЗ ОФ	46	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №1	47	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №2	48	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №3	49	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №4	50	
КОМАНДА №14 ПРМ.	51	
КВИТИРОВАНИЕ ИНДИКАЦИИ	52	

**Е.2 Перечень программно поддерживаемых логических выходных сигналов**

Перечень программно поддерживаемых логических выходных сигналов для выдачи на дискретные выходы, формирования сообщений на ЖКИ, отображения на светодиодных индикаторах приведен в таблице Е.2.

Таблица Е.2 - Перечень программно поддерживаемых логических выходных сигналов

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
ПУСК ДА 1	1	
ПУСК ДА 2	2	
ПУСК ТО 1	3	
ПУСК ТО 2	4	
ПУСК ТЗОП 1	5	
ПУСК ТЗОП 2	6	
ПУСК ТЗОП 3	7	
ПУСК ТЗОП 4	8	
ПУСК ТЗОП 5	9	
ПУСК ТЗОП 6	10	
ПУСК ТЗОП 7	11	
ПУСК ТЗОП 8	12	
ПУСК МТЗ 1	13	
ПУСК МТЗ 2	14	
ПУСК МТЗ 3	15	
ПУСК МТЗ 4	16	
ПУСК ТЗНП 1	17	
ПУСК ТЗНП 2	18	
ПУСК ТЗНП 3	19	
ПУСК ТЗНП 4	20	
ПУСК ТЗНП 5	21	
ПУСК ТЗНП 6	22	

Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
ПУСК ТЗНП 7	23	
ПУСК ТЗНП 8	24	
ПУСК ТЗНП 9	25	
ПУСК ТЗНП 10	26	
ПУСК ЗНР 1	27	
ПУСК ЗНР 2	28	
БЛОКИРОВКА ПО НЕИСПРАВНОСТИ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ	29	
НОРМА ЦЕПИ 3U0	30	
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ <ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК>	31	
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ <СИММЕТРИЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ>	32	
ПУСК ДЗ МФ 1	33	
ПУСК ДЗ МФ 2	34	
ПУСК ДЗ МФ 3	35	
ПУСК ДЗ МФ 4	36	
ПУСК ДЗ МФ 5	37	
ПУСК ДЗ МФ 6	38	
ПУСК ДЗ МФ 7	39	
ПУСК ДЗ МФ 8	40	
ПУСК ДЗ МФ 9	41	
ПУСК ДЗ МФ 10	42	
ПУСК ДЗ ОФ 1	43	
ПУСК ДЗ ОФ 2	44	
ПУСК ДЗ ОФ 3	45	
ПУСК ДЗ ОФ 4	46	
ПУСК ДЗ ОФ 5	47	
КОНТРОЛЬ ТОКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО УРОВ	48	
ПУСК УРОВ В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ С КОНТРОЛЕМ ТОКА	49	
ПУСК УРОВ В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ *)	50	
ПОВТОРНАЯ КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ ОТ УРОВ **)	51	
ЗАПРЕТ АПВ В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	52	
ОСТАНОВ ВЧ ПЕРЕДАТЧИКА	53	
КОМАНДА №1 ПРД	54	
РАБОТА УРОВ	55	
СРАБОТАЛА ТЗНП С АУ	56	
СРАБОТАЛА ТЗНП С ОУ	57	
СРАБОТАЛА ТЗНП С ТУ	58	
СРАБОТАЛА ДЗМФ С АУ	59	
СРАБОТАЛА ДЗМФ С ОУ	60	
СРАБОТАЛА ДЗМФ С ТУ	61	
СРАБОТАЛА ДЗОФ С АУ	62	

Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
СРАБОТАЛА ДЗОФ С ОУ	63	
СРАБОТАЛА ДЗОФ С ТУ	64	
СРАБАТЫВАНИЕ ДА 1	65	
СРАБАТЫВАНИЕ ДА 2	66	
СРАБАТЫВАНИЕ ТО 1	67	
СРАБАТЫВАНИЕ ТО 2	68	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 1	69	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 2	70	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 3	71	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 4	72	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 5	73	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 6	74	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 7	75	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП 8	76	
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ 1	77	
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ 2	78	
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ 3	79	
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ 4	80	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 1	81	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 2	82	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 3	83	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 4	84	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 5	85	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 6	86	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 7	87	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 8	88	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 9	89	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП 10	90	
СРАБАТЫВАНИЕ ЗНР 1	91	
СРАБАТЫВАНИЕ ЗНР 2	92	
ОБРЫВ ЦЕПИ ЗУ0	93	
ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЗУ0	94	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ <ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК>	95	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ <СИММЕТРИЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ>	96	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗМФ 1	97	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗМФ 2	98	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗМФ 3	99	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗМФ 4	100	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗМФ 5	101	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗМФ 6	102	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗМФ 7	103	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗМФ 8	104	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗМФ 9	105	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗМФ 10	106	

## Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗОФ 1	107	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗОФ 2	108	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗОФ 3	109	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗОФ 4	110	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗОФ 5	111	
КОМАНДА Т.У. ТЗНП	112	
КЗ ФАЗЫ А НА ЗЕМЛЮ *)	113	
КЗ ФАЗЫ В НА ЗЕМЛЮ *)	114	
КЗ ФАЗЫ С НА ЗЕМЛЮ *)	115	
КЗ МЕЖДУ ФАЗАМИ А И В НА ЗЕМЛЮ *)	116	
КЗ МЕЖДУ ФАЗАМИ В И С НА ЗЕМЛЮ *)	117	
КЗ МЕЖДУ ФАЗАМИ С И А НА ЗЕМЛЮ *)	118	
КЗ МЕЖДУ ФАЗАМИ А И В *)	119	
КЗ МЕЖДУ ФАЗАМИ В И С *)	120	
КЗ МЕЖДУ ФАЗАМИ С И А *)	121	
ТРЕХФАЗНОЕ КЗ *)	122	
ТРЕХФАЗНОЕ КЗ НА ЗЕМЛЮ *)	123	
КЗ НА ЛИНИИ *)	124	
КЗ ЗА ЛИНИЕЙ *)	125	
КЗ ЗА СПИНОЙ *)	126	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОРЕНИЕ	127	
БЛОКИРОВКА ПО НЕИСПРАВНОСТИ ЦЕПИ 3U0	128	
ПЕРЕЗАГРУЗКА	129	
НОРМА ТВ	130	
НЕНОРМА ТВ: ХХХХХХХХ	131	
НЕНОРМА ТОР: ХХХХХХХХ	132	
СФОРМИРОВАН КАДР РАП *)	133	
ПРОВЕРКА ФИЗИЧЕСКИХ ВЫХОДОВ	134	
НЕПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВЫХОДА ДЛЯ МИГАЮЩЕЙ ИНДИКАЦИИ	135	
ИЗМЕНЕНИЕ ЛОГИЧЕСКОГО ВХОДА/ВЫХОДА ПО ЦИФРОВОМУ КАНАЛУ *)	136	
СФОРМИРОВАН КАДР ОСЦ *)	137	
ВВ ВКЛЮЧЕН	138	
ВВ ОТКЛЮЧЕН	139	
Б/К НЕИСПРАВНЫ	140	
-	141	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ	142	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ОПЕРТОКА	143	
НЕНОРМА ЭЛЕГАЗА	144	
ПРИВОД НЕ ГОТОВ	145	
НОРМА ВВ	146	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ВВ	147	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ	148	
ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ ВНЕШНЕГО УРОВ	149	

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	150	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ **)	151	
ВВ ОТКЛЮЧАЕТСЯ ОТ КУ *)	152	
ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ВВ *)	153	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ 1	154	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ 2	155	
САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ВВ	156	
САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ВВ	157	
КОМАНДА ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ **)	158	
РАБОТА ЗАЩИТ НА СИГНАЛ	159	
РАБОТА АПВШ *)	160	
РАБОТА ЗАЩИТ НА ОТКЛЮЧЕНИЕ	161	
ПУСК АПВШ	162	
ЗАПРЕТ ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ **)	163	
БЛОКИРОВКА РУЧНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ *)	164	
ВВ ВКЛЮЧАЕТСЯ ОТ КУ *)	165	
ЗАПРЕТ ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ КОН/КС *)	166	
ДИСТАНЦИОННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ВВ *)	167	
ПУСК УРОВ	168	
ЗАПРЕТ АПВ 1Ц *)	169	
ПУСК АПВ 1Ц	170	
РАБОТА АПВ 1Ц *)	171	
УСПЕШНОЕ АПВ 1Ц *)	172	
НЕУСПЕШНОЕ АПВ 1Ц **)	173	
ПОДРЫВ АПВ 1Ц *)	174	
ПОДРЫВ АПВ 1Ц ПО КОНТРОЛЮ *)	175	
ПОДРЫВ АПВ 1Ц ПО ПРИВОДУ *)	176	
ЗАПРЕТ АПВ 2Ц *)	177	
ПУСК АПВ 2Ц	178	
РАБОТА АПВ 2Ц *)	179	
УСПЕШНОЕ АПВ 2Ц *)	180	
НЕУСПЕШНОЕ АПВ 2Ц **)	181	
ПОДРЫВ АПВ 2Ц *)	182	
ПОДРЫВ АПВ 2Ц ПО КОНТРОЛЮ *)	183	
ПОДРЫВ АПВ 2Ц ПО ПРИВОДУ *)	184	
ЗАПРЕТ АПВШ *)	185	
УСПЕШНОЕ АПВШ *)	186	
НЕУСПЕШНОЕ АПВШ **)	187	
ПОДРЫВ АПВШ *)	188	
ПОДРЫВ АПВШ ПО КОНТРОЛЮ *)	189	
ПОДРЫВ АПВШ ПО ПРИВОДУ *)	190	
АПВ 1Ц С КС *)	191	
АПВ 1Ц С КНН *)	192	
АПВ 1Ц С КОНЛ *)	193	
АПВ 1Ц С КОНШ *)	194	

## Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
АПВ 1Ц С КННШ *)	195	
АПВ 1Ц С КННЛ *)	196	
<СЛЕПОЕ> АПВ 1Ц *)	197	
АПВ 2Ц С КС *)	198	
АПВ 2Ц С КНН *)	199	
АПВ 2Ц С КОНЛ *)	200	
АПВ 2Ц С КОНШ *)	201	
АПВ 2Ц С КННШ *)	202	
АПВ 2Ц С КННЛ *)	203	
<СЛЕПОЕ> АПВ 2Ц *)	204	
АПВШ С КС *)	205	
АПВШ С КНН *)	206	
АПВШ С КОНЛ *)	207	
АПВШ С КОНШ *)	208	
АПВШ С КННШ *)	209	
<СЛЕПОЕ> АПВШ *)	210	
РАЗРЕШЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ ОТ КУ	211	
КООРДИНАТЫ ВЕРШИН ДЗ МФ ЗАДАНЫ КОРРЕКТНО	212	
КООРДИНАТЫ ВЕРШИН ДЗ МФ ЗАДАНЫ НЕКОРРЕКТНО	213	
КООРДИНАТЫ ВЕРШИН ДЗ ОФ ЗАДАНЫ КОРРЕКТНО	214	
КООРДИНАТЫ ВЕРШИН ДЗ ОФ ЗАДАНЫ НЕКОРРЕКТНО	215	
КОМАНДА Т.У. ДЗ	216	
КОМАНДА №1 ПРМ	217	
ВВЕДЕНА ГРУППА УСТАВОК №n *)	218	
ПРОИЗВЕДЕНА ЗАПИСЬ ГРУППЫ УСТАВОК №n *)	219	
НЕУСПЕШНОЕ АПВ 1Ц ПРИ 2-КРАТНОМ АПВ **)	220	
ВКЛЮЧЕНИЕ ВВ С КЛАВИАТУРЫ	221	
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВВ С КЛАВИАТУРЫ	222	
ТОР: ИЗМЕНЕНА ПРОГРАМ. ЛОГИКА	246	
ИНДИКАЦИЯ "ВВ ВКЛЮЧЕН" *****)	247	
ИНДИКАЦИЯ "ВВ ОТКЛЮЧЕН" *****)	248	
ОШИБКА ДРАЙВЕРА ETH	249	
НЕТ СЕКЦИИ VLAN	250	
НЕ НАШ ВХОДЯЩИЙ GOOSE	251	
НАРУШЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ STNUM, SQNUM	252	
ПОЛЕ TEST/NDSCOM=TRUE	253	

Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
ОШИБКА ДЕКОДИРОВАНИЯ ДАННЫХ ПРИНЯТОГО ПАКЕТА	254	
ПРЕВЫШЕН ИНТЕРВАЛ ОЖИДАНИЯ	255	
РАБОТА MMS-СЕРВЕРА *****)	256	
<p>Сигналы 1-29, 33-53, 56-64, 127-129, 134, 137, 147, 150, 151, 158, 159, 161, 164, 168, 211, 220 и 247-256 на ЖКИ не выводятся;</p> <p>Сигналы 129-132, 246 являются системными и предназначены для формирования сообщений на ЖКИ</p> <p>*) длительность сигнала задается через таймер с помощью программируемой логики;</p> <p>**) длительность сигнала задается в уставках;</p> <p>***) сигналы могут быть назначены на слаботочные выходы (ВЫХОД 1 - 16, 22, 23)</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 "Диамант" к ПК**

Работа ПМ РЗА "Диамант" 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 "RS485" 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.

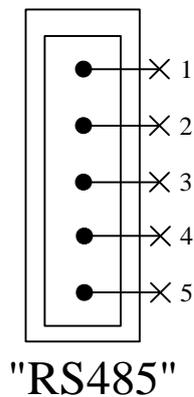


Рисунок Ж.1.1 - Вид соединителей для подключения устройств по каналу RS-485

**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.

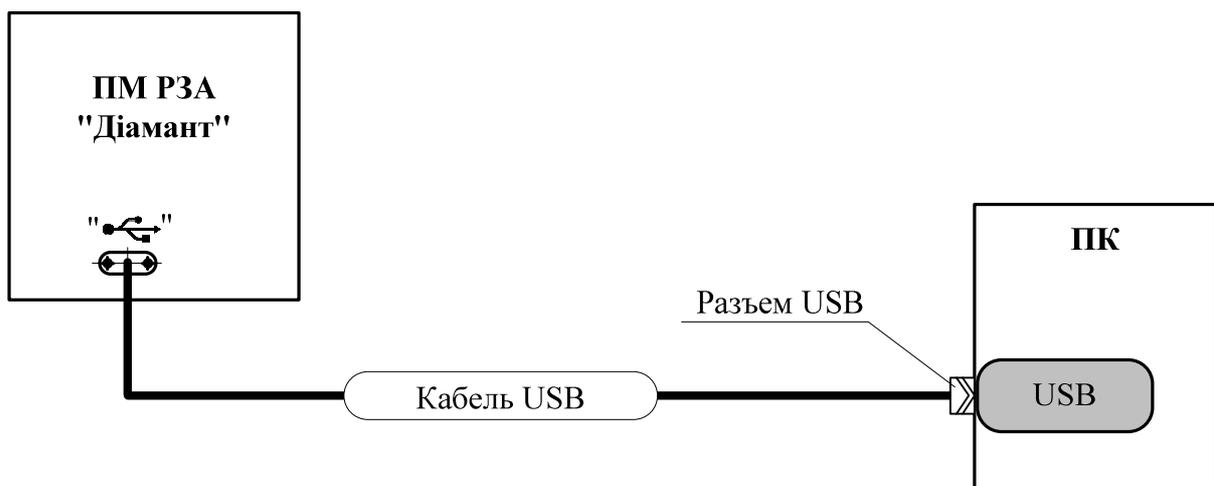


Рисунок Ж.1.2 - Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПК по каналу USB

**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 к ПМ РЗА. При этом подключение по каналу USB будет отображаться в разделе "Порты COM и LPT" диспетчера устройств системы в виде дополнительного COM порта. Программные настройки COM портов в файле конфигурации commset.ini (см. "Сервисное ПО. Руководство оператора") должны соответствовать имеющимся в системе.

### Ж.1.2 Подключение ПМ РЗА по каналу RS-485

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

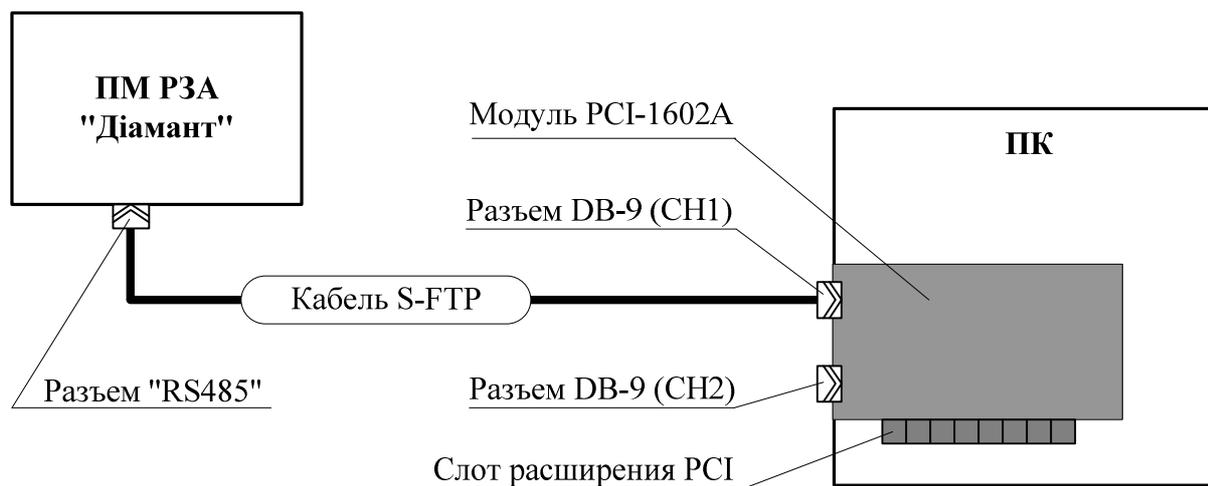


Рисунок Ж.1.3 - Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПК по каналу RS-485

**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 k.5e.

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 k.5e, 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.

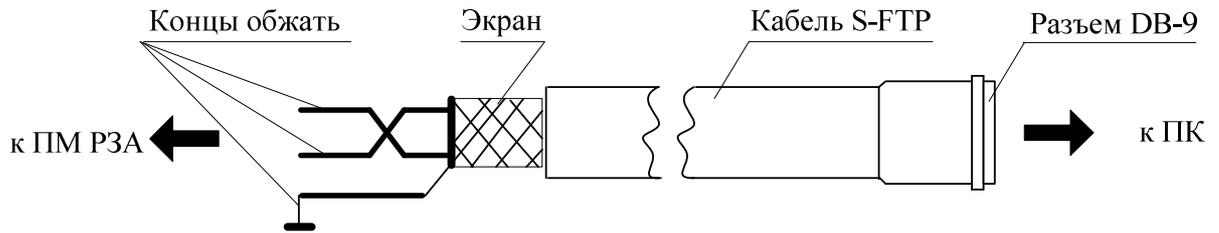
6) Подать питание на ПК.

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

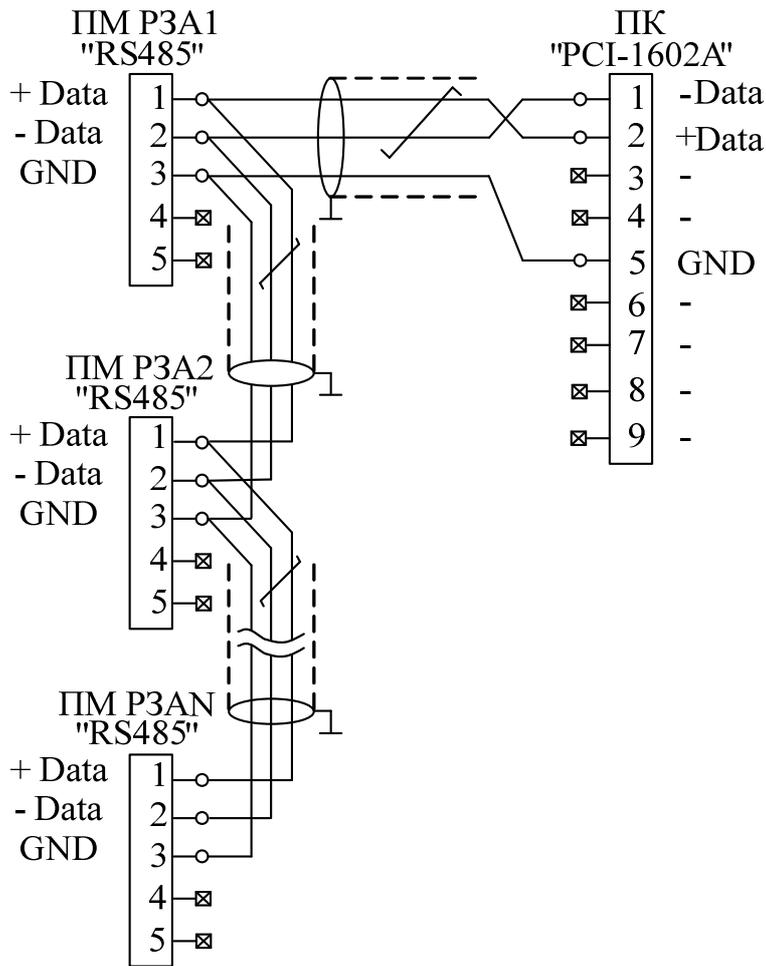
8) Проконтролировать появление двух дополнительных COM портов в разделе "Порты COM и LPT" диспетчера устройств системы. Программные настройки COM

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 ПИМ 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

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 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.

Поле данных в сообщении от главного к подчиненному содержит дополнительную информацию, которая необходима подчиненному для выполнения указанной функции.

Оно может содержать адреса регистров или выходов, их количество, счетчик передаваемых байтов данных. Поле данных может не существовать (иметь нулевую длину) в определенных типах сообщений.

В MODBUS - сетях используются два метода контроля ошибок передачи. Поле контрольной суммы содержит 16-ти битовую величину. Контрольная сумма является результатом вычисления Cyclical Redundancy Check сделанного над содержанием сообщения. CRC добавляется к сообщению последним полем младшим байтом вперед.

### Ж.2.1 Контрольная сумма CRC16

Контрольная сумма CRC16 состоит из двух байт. Контрольная сумма вычисляется передающим устройством и добавляется в конец сообщения. Принимающее устройство вычисляет контрольную сумму в процессе приема и сравнивает ее с полем CRC16 принятого сообщения. Для вычисления контрольной суммы CRC16 используются только восемь бит данных (старт и стоп биты, бит паритета, если он используется, не учитываются).

Все возможные значения контрольной суммы предварительно загружаются в два массива. Один из массивов содержит все 256 возможных значений контрольных сумм для старшего байта CRC16, а другой массив – значения контрольных сумм для младшего байта.

Значения старшего и младшего байтов контрольной суммы предварительно инициализируются числом 255.

Индексы массивов инкрементируются в каждом цикле вычислений. Каждый байт сообщения складывается по исключаяющему ИЛИ с содержимым текущей ячейки массива контрольных сумм. Младший и старший байты конечного значения необходимо поменять местами перед добавлением CRC16 в конец сообщения MODBUS.

Использование индексированных массивов обеспечивает более быстрое вычисление контрольной суммы, чем при вычислении нового значения CRC16 при поступлении каждого нового символа.

Ниже приведены таблицы значений для вычисления CRC16.

Массив значений для старшего байта контрольной суммы:

```
static unsigned char auchCRCHi[] = {
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,
0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,
0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,
0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,
0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x0,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,
0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,
0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,
0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,
0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,
0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,
0x40
};
```

Массив значений для младшего байта контрольной суммы:

```
static char auchCRCLo[] = {
    0x00,0xC0,0xC1,0x01,0xC3,0x03,0x02,0xC2,0xC6,0x06,0x07,0xC7,0x05,0xC5,0xC4,
    0x04,0xCC,0x0C,0x0D,0xCD,0x0F,0xCF,0xCE,0x0E,0x0A,0xCA,0xCB,0x0B,0xC9,0x09,
    0x08,0xC8,0xD8,0x18,0x19,0xD9,0x1B,0xDB,0xDA,0x1A,0x1E,0xDE,0xDF,0x1F,0xDD,
    0x1D,0x1C,0xDC,0x14,0xD4,0xD5,0x15,0xD7,0x17,0x16,0xD6,0xD2,0x12,0x13,0xD3,
    0x11,0xD1,0xD0,0x10,0xF0,0x30,0x31,0xF1,0x33,0xF3,0xF2,0x32,0x36,0xF6,0xF7,0x37,
    0xF5,0x35,0x34,0xF4,0x3C,0xFC,0xFD,0x3D,0xFF,0x3F,0x3E,0xFE,0xFA,0x3A,0x3B,
    0xFB,0x39,0xF9,0xF8,0x38,0x28,0xE8,0xE9,0x29,0xEB,0x2B,0x2A,0xEA,0xEE,0x2E,
    0x2F,0xEF,0x2D,0xED,0xEC,0x2C,0xE4,0x24,0x25,0xE5,0x27,0xE7,0xE6,0x26,0x22,0xE2,
    0xE3,0x23,0xE1,0x21,0x20,0xE0,0xA0,0x60,0x61,0xA1,0x63,0xA3,0xA2,0x62,0x66,0xA6,
    0xA7,0x67,0xA5,0x65,0x64,0xA4,0x6C,0xAC,0xAD,0x6D,0xAF,0x6F,0x6E,0xAE,0xAA,
    0x6A,0x6B,0xAB,0x69,0xA9,0xA8,0x68,0x78,0xB8,0xB9,0x79,0xBB,0x7B,0x7A,0xBA,
    0xBE,0x7E,0x7F,0xBF,0x7D,0xBD,0xBC,0x7C,0xB4,0x74,0x75,0xB5,0x77,0xB7,0xB6,0x76,
    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.)	00

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

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

**Ж.2.2.5 6(06H) функция Modbus**

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

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

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

**Запрос**

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

**Ответ**

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

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

**Ж.2.2.6 16(10H) функция Modbus**

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

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

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

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

**Запрос**

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

**Ответ**

При широковещательной передаче отсутствует

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

### Ж.2.2.7 24(18H) функция Modbus

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

Запрос содержит начальный адрес для чтения очереди FIFO:

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

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

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

#### Запрос

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

#### Ответ

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

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

### Ж.2.2.8 25(19H) функция Modbus

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

Запрос содержит начальный адрес для чтения очереди FIFO:

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

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

Таблица Ж.2 – Формат запроса по 25 функции Modbus

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

Таблица Ж.3 – Формат ответа по 25 функции Modbus

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

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

#### Ж.2.3.1 Чтение уставок из ПМ РЗА

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

#### Ж.2.3.2 Запись уставок и эксплуатационных параметров в ПМ РЗА

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

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

#### **Ж.2.3.3 Чтение осциллограммы**

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

#### **Ж.2.3.4 Чтение аварийной осциллограммы**

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

#### **Ж.2.3.5 Чтение аварийных сообщений**

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

### Ж.2.4 Карта памяти ПМ РЗА «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	11Н	12Н	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	13Н	14Н	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	15Н	16Н	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	17Н	17Н	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	18Н	18Н	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	19Н	19Н	Слово	3
Частота <sup>*)</sup>	1АН	1АН	Слово	3
<b>Данные об аварии 3</b>				
Время аварии в формате UTC	1ВН	1СН	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	1ДН	1ЕН	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	1FN	20Н	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	21Н	21Н	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	22Н	22Н	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	23Н	23Н	Слово	3
Частота <sup>*)</sup>	24Н	24Н	Слово	3
<b>Данные об аварии 4</b>				
Время аварии в формате UTC	25Н	26Н	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	27Н	28Н	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	29Н	2АН	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	2ВН	2ВН	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	2СН	2СН	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	2ДН	2ДН	Слово	3
Частота <sup>*)</sup>	2ЕН	2ЕН	Слово	3
<b>Данные об аварии 5</b>				
Время аварии в формате UTC	2FN	30Н	Слово	3
Время аварии (микросекунды)	31Н	32Н	Слово	3
Пуск/срабатывание защит	33Н	34Н	Слово	3
Длина доаварийного участка в тактах	35Н	35Н	Слово	3
Длина аварийного участка в тактах	36Н	36Н	Слово	3
Длина послеаварийного участка в тактах	37Н	37Н	Слово	3
Частота <sup>*)</sup>	38Н	38Н	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

Продолжение таблицы Ж.5

Наименование	Начальный адрес	Конечный адрес	Доступ	Функция
Частота <sup>*)</sup>	64H	64H	Слово	3
Идентификатор устройства	65H	65H	Слово	3
Длина файла конфигурации (кол-во чтений FIFO)	66H	67H	Слово	3
Количество записей РАС	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
Квотирование 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
Квотирование 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 МЭК 60870-5-103 в ПМ РЗА.**

В ПМ РЗА реализован ИЕС 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 МЭК 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

<b>COT</b>	<b>Описание</b>
<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

<b>ASDU</b>	<b>FUN</b>	<b>INF</b>	<b>COT</b>	<b>Описание</b>
<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 ВВ

Таблица Ж.10 - Данные класса 1 в направлении контроля

<b>ASDU</b>	<b>FUN</b>	<b>INF</b>	<b>COT</b>	<b>Описание</b>
<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</b>				
1	32	160	9	ДА 1 ступень
1	32	161	9	ДА 2 ступень
1	32	162	9	ТО 1 ступень
1	32	163	9	ТО 2 ступень
1	32	164	9	ТЗОП 1 ступень
1	32	165	9	ТЗОП 2 ступень
1	32	166	9	ТЗОП 3 ступень
1	32	167	9	ТЗОП 4 ступень
1	32	168	9	ТЗОП 5 ступень
1	32	169	9	ТЗОП 6 ступень
1	32	170	9	ТЗОП 7 ступень
1	32	171	9	ТЗОП 8 ступень
1	32	172	9	МТЗ 1 ступень
1	32	173	9	МТЗ 2 ступень
1	32	174	9	МТЗ 3 ступень
1	32	175	9	МТЗ 4 ступень
1	33	160	9	ТЗНП 1 ступень
1	33	161	9	ТЗНП 2 ступень
1	33	162	9	ТЗНП 3 ступень
1	33	163	9	ТЗНП 4 ступень
1	33	164	9	ТЗНП 5 ступень
1	33	165	9	ТЗНП 6 ступень
1	33	166	9	ТЗНП 7 ступень
1	33	167	9	ТЗНП 8 ступень
1	33	168	9	ТЗНП 9 ступень

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Состояние защит</b>				
1	33	169	9	ТЗНП 10 ступень
1	33	170	9	ЗНР 1 ступень
1	33	171	9	ЗНР 2 ступень
1	33	172	9	Контроль обрыва 3U0
1	33	173	9	Контроль повышения 3U0
1	33	174	9	КЦН звезда-треугольник
1	33	175	9	КЦН симметричные составляющие
1	34	160	9	ДЗ МФ 1 ступень
1	34	161	9	ДЗ МФ 2 ступень
1	34	162	9	ДЗ МФ 3 ступень
1	34	163	9	ДЗ МФ 4 ступень
1	34	164	9	ДЗ МФ 5 ступень
1	34	165	9	ДЗ МФ 6 ступень
1	34	166	9	ДЗ МФ 7 ступень
1	34	167	9	ДЗ МФ 8 ступень
1	34	168	9	ДЗ МФ 9 ступень
1	34	169	9	ДЗ МФ 10 ступень
1	34	170	9	ДЗ ОФ 1 ступень
1	34	171	9	ДЗ ОФ 2 ступень
1	34	172	9	ДЗ ОФ 3 ступень
1	34	173	9	ДЗ ОФ 4 ступень
1	34	174	9	ДЗ ОФ 5 ступень
1	34	175	9	Определение типа КЗ
1	35	160	9	ОМП
1	35	161	9	УРОВ
1	35	162	9	-
1	35	163	9	-
1	35	164	9	-
1	35	165	9	АПВ 1 цикла
1	35	166	9	-
1	35	167	9	АПВШ
1	35	168	9	АПВ 2 цикла
<b>Логические входы</b>				
1	0	160	1,9	Состояние ВВ "Включен"
1	0	161	1,9	Состояние ВВ "Отключен"
1	0	162	1,9	Команда №2 прм.
1	0	163	1,9	Давление элегаза
1	0	164	1,9	Состояние опертока
1	0	165	1,9	Контроль цепи включения
1	0	166	1,9	Контроль цепи отключения (1 соленоид)
1	0	167	1,9	Контроль цепи отключения (2 соленоид)
1	0	168	1,9	Команда "Включить" КУ
1	0	169	1,9	Дистанционное включение
1	0	170	1,9	Команда "Отключить" КУ
1	0	171	1,9	Дистанционное отключение
1	0	172	1,9	Внешнее отключение №1
1	0	173	1,9	Внешнее отключение №2

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические входы</b>				
1	0	174	1,9	Вывод направленности ТЗНП
1	0	175	1,9	Отключение по УРОВ
1	1	160	1,9	Вывод УРОВ
1	1	161	1,9	Состояние РПВ
1	1	162	1,9	Команда №1 прм.
1	1	163	1,9	Ввод АПВ 1 цикла
1	1	164	1,9	Запрет АПВ
1	1	165	1,9	Подрыв АПВ
1	1	166	1,9	Ввод АПВ 2 цикла
1	1	167	1,9	Состояние привода
1	1	168	1,9	Ввод АПВШ
1	1	169	1,9	Автоматическое ускорение
1	1	170	1,9	Оперативное ускорение
1	1	171	1,9	Вывод ДА
1	1	172	1,9	Вывод ЗНР
1	1	173	1,9	Непереключение фаз
1	1	174	1,9	Вывод ТО
1	1	175	1,9	Вывод ТЗОП
1	2	160	1,9	Вывод МТЗ
1	2	161	1,9	Вывод ступени ТЗНП
1	2	162	1,9	Вывод ТЗНП
1	2	163	1,9	Неисправность цепей U «треугольника»
1	2	164	1,9	Неисправность цепей U «звезды»
1	2	165	1,9	Вывод КС
1	2	166	1,9	Вывод КНН
1	2	167	1,9	Вывод КОНЛ
1	2	168	1,9	Вывод КОНШ
1	2	169	1,9	Вывод КННШ
1	2	170	1,9	Вывод КННЛ
1	2	171	1,9	Вывод «Слепое АПВ»
1	2	172	1,9	Вывод ДЗ МФ
1	2	173	1,9	Вывод ДЗ ОФ
1	2	174	1,9	Переключение набора уставок №1
1	2	175	1,9	Переключение набора уставок №2
1	3	160	1,9	Переключение набора уставок №3
1	3	161	1,9	Переключение набора уставок №4
1	3	162	1,9	Команда №14 прм.
1	3	163	1,9	Квитиование индикации
<b>Логические выходы</b>				
1	16	160	1,9	Пуск ДА 1
1	16	161	1,9	Пуск ДА 2
1	16	162	1,9	Пуск ТО 1
1	16	163	1,9	Пуск ТО 2
1	16	164	1,9	Пуск ТЗОП 1
1	16	165	1,9	Пуск ТЗОП 2
1	16	166	1,9	Пуск ТЗОП 3
1	16	167	1,9	Пуск ТЗОП 4

## Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические выходы</b>				
1	16	168	1,9	Пуск ТЗОП 5
1	16	169	1,9	Пуск ТЗОП 6
1	16	170	1,9	Пуск ТЗОП 7
1	16	171	1,9	Пуск ТЗОП 8
1	16	172	1,9	Пуск МТЗ 1
1	16	173	1,9	Пуск МТЗ 2
1	16	174	1,9	Пуск МТЗ 3
1	16	175	1,9	Пуск МТЗ 4
1	17	160	1,9	Пуск ТЗНП 1
1	17	161	1,9	Пуск ТЗНП 2
1	17	162	1,9	Пуск ТЗНП 3
1	17	163	1,9	Пуск ТЗНП 4
1	17	164	1,9	Пуск ТЗНП 5
1	17	165	1,9	Пуск ТЗНП 6
1	17	166	1,9	Пуск ТЗНП 7
1	17	167	1,9	Пуск ТЗНП 8
1	17	168	1,9	Пуск ТЗНП 9
1	17	169	1,9	Пуск ТЗНП 10
1	17	170	1,9	Пуск ЗНР 1
1	17	171	1,9	Пуск ЗНР 2
1	17	172	1,9	Блокировка по неисправности цепей напряжения
1	17	173	1,9	Норма цепи ЗУ0
1	17	174	1,9	Норма цепей напряжения <звезда-треугольник>
1	17	175	1,9	Норма цепей напряжения <симметричные параметры>
1	18	160	1,9	Пуск ДЗ МФ 1 ступени
1	18	161	1,9	Пуск ДЗ МФ 2 ступени
1	18	162	1,9	Пуск ДЗ МФ 3 ступени
1	18	163	1,9	Пуск ДЗ МФ 4 ступени
1	18	164	1,9	Пуск ДЗ МФ 5 ступени
1	18	165	1,9	Пуск ДЗ МФ 6 ступени
1	18	166	1,9	Пуск ДЗ МФ 7 ступени
1	18	167	1,9	Пуск ДЗ МФ 8 ступени
1	18	168	1,9	Пуск ДЗ МФ 9 ступени
1	18	169	1,9	Пуск ДЗ МФ 10 ступени
1	18	170	1,9	Пуск ДЗ ОФ 1 ступени
1	18	171	1,9	Пуск ДЗ ОФ 2 ступени
1	18	172	1,9	Пуск ДЗ ОФ 3 ступени
1	18	173	1,9	Пуск ДЗ ОФ 4 ступени
1	18	174	1,9	Пуск ДЗ ОФ 5 ступени
1	18	175	1,9	Контроль тока существующего УРОВ
1	19	160	1,9	Пуск УРОВ в существующую схему с контролем тока
1	19	161	1,9	Пуск УРОВ в существующую схему
1	19	162	1,9	Повторная команда отключения от УРОВ
1	19	163	1,9	Запрет АПВ в существующую схему
1	19	164	1,9	Останов ВЧ передатчика
1	19	165	1,9	Команда №1 прд
1	19	166	1,9	Работа УРОВ

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические выходы</b>				
1	19	167	1,9	Сработала ТЗНП с АУ
1	19	168	1,9	Сработала ТЗНП с ОУ
1	19	169	1,9	Сработала ТЗНП с ТУ
1	19	170	1,9	Сработала ДЗМФ с АУ
1	19	171	1,9	Сработала ДЗМФ с ОУ
1	19	172	1,9	Сработала ДЗМФ с ТУ
1	19	173	1,9	Сработала ДЗОФ с АУ
1	19	174	1,9	Сработала ДЗОФ с ОУ
1	19	175	1,9	Сработала ДЗОФ с ТУ
1	20	160	1,9	Срабатывание ДА 1
1	20	161	1,9	Срабатывание ДА 2
1	20	162	1,9	Срабатывание ТО 1
1	20	163	1,9	Срабатывание ТО 2
1	20	164	1,9	Срабатывание ТЗОП 1
1	20	165	1,9	Срабатывание ТЗОП 2
1	20	166	1,9	Срабатывание ТЗОП 3
1	20	167	1,9	Срабатывание ТЗОП 4
1	20	168	1,9	Срабатывание ТЗОП 5
1	20	169	1,9	Срабатывание ТЗОП 6
1	20	170	1,9	Срабатывание ТЗОП 7
1	20	171	1,9	Срабатывание ТЗОП 8
1	20	172	1,9	Срабатывание МТЗ 1
1	20	173	1,9	Срабатывание МТЗ 2
1	20	174	1,9	Срабатывание МТЗ 3
1	20	175	1,9	Срабатывание МТЗ 4
1	21	160	1,9	Срабатывание ТЗНП 1
1	21	161	1,9	Срабатывание ТЗНП 2
1	21	162	1,9	Срабатывание ТЗНП 3
1	21	163	1,9	Срабатывание ТЗНП 4
1	21	164	1,9	Срабатывание ТЗНП 5
1	21	165	1,9	Срабатывание ТЗНП 6
1	21	166	1,9	Срабатывание ТЗНП 7
1	21	167	1,9	Срабатывание ТЗНП 8
1	21	168	1,9	Срабатывание ТЗНП 9
1	21	169	1,9	Срабатывание ТЗНП 10
1	21	170	1,9	Срабатывание ЗНР 1
1	21	171	1,9	Срабатывание ЗНР 2
1	21	172	1,9	Обрыв цепи ЗУ0
1	21	173	1,9	Повышение уровня ЗУ0
1	21	174	1,9	Неисправность цепей напряжения <звезда-треугольник>
1	21	175	1,9	Неисправность цепей напряжения <симметричные параметры>
1	22	160	1,9	Срабатывание ДЗМФ 1
1	22	161	1,9	Срабатывание ДЗМФ 2
1	22	162	1,9	Срабатывание ДЗМФ 3
1	22	163	1,9	Срабатывание ДЗМФ 4
1	22	164	1,9	Срабатывание ДЗМФ 5

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические выходы</b>				
1	22	165	1,9	Срабатывание ДЗМФ 6
1	22	166	1,9	Срабатывание ДЗМФ 7
1	22	167	1,9	Срабатывание ДЗМФ 8
1	22	168	1,9	Срабатывание ДЗМФ 9
1	22	169	1,9	Срабатывание ДЗМФ 10
1	22	170	1,9	Срабатывание ДЗОФ 1
1	22	171	1,9	Срабатывание ДЗОФ 2
1	22	172	1,9	Срабатывание ДЗОФ 3
1	22	173	1,9	Срабатывание ДЗОФ 4
1	22	174	1,9	Срабатывание ДЗОФ 5
1	22	175	1,9	Команда Т.У. ТЗНП
1	23	160	1,9	КЗ фазы А на землю
1	23	161	1,9	КЗ фазы В на землю
1	23	162	1,9	КЗ фазы С на землю
1	23	163	1,9	КЗ между фазами А и В на землю
1	23	164	1,9	КЗ между фазами В и С на землю
1	23	165	1,9	КЗ между фазами С и А на землю
1	23	166	1,9	КЗ между фазами А и В
1	23	167	1,9	КЗ между фазами В и С
1	23	168	1,9	КЗ между фазами С и А
1	23	169	1,9	Трехфазное КЗ
1	23	170	1,9	Трехфазное КЗ на землю
1	23	171	1,9	КЗ на линии
1	23	172	1,9	КЗ за линией
1	23	173	1,9	КЗ за спиной
1	23	174	1,9	Автоматическое ускорение
1	23	175	1,9	Блокировка по неисправности цепи 3U0
1	24	160	1,9	Перезагрузка
1	24	161	1,9	Норма ТВ
1	24	162	1,9	Ненорма ТВ
1	24	163	1,9	Ненорма ТОР
1	24	164	1,9	Сформирован кадр РАП
1	24	165	1,9	Проверка физических выходов
1	24	166	1,9	Неправильное использование физического выхода для мигающей индикации
1	24	167	1,9	Изменение логического входа/выхода по цифровому каналу
1	24	168	1,9	Сформирован кадр ОСЦ
1	24	169	1,9	ВВ включен
1	24	170	1,9	ВВ отключен
1	24	171	1,9	Б/К неисправны
1	24	172	1,9	Состояние б/к неопределенно
1	24	173	1,9	Неисправность цепи включения
1	24	174	1,9	Неисправность цепи опертока
1	24	175	1,9	Неисправность элегаза
1	25	160	1,9	Привод не готов
1	25	161	1,9	Норма ВВ
1	25	162	1,9	Неисправность цепей управления ВВ

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические выходы</b>				
1	25	163	1,9	Неисправность цепи отключения
1	25	164	1,9	Отключение от внешнего УРОВ
1	25	165	1,9	Аварийное отключение
1	25	166	1,9	Команда отключения ВВ
1	25	167	1,9	ВВ отключается от КУ
1	25	168	1,9	Дистанционное отключение вв
1	25	169	1,9	Внешнее отключение 1
1	25	170	1,9	Внешнее отключение 2
1	25	171	1,9	Самопроизвольное отключение ВВ
1	25	172	1,9	Самопроизвольное включение ВВ
1	25	173	1,9	Команда включения ВВ
1	25	174	1,9	Работа защит на сигнал
1	25	175	1,9	Работа АПВШ
1	26	160	1,9	Работа защит на отключение
1	26	161	1,9	Пуск АПВШ
1	26	162	1,9	Запрет включения ВВ
1	26	163	1,9	Блокировка ручного включения
1	26	164	1,9	ВВ включается от КУ
1	26	165	1,9	Запрет включения ВВ КОН/КС
1	26	166	1,9	Дистанционное включение ВВ
1	26	167	1,9	Пуск УРОВ
1	26	168	1,9	Запрет АПВ 1ц
1	26	169	1,9	Пуск АПВ 1ц
1	26	170	1,9	Работа АПВ 1ц
1	26	171	1,9	Успешное АПВ 1ц
1	26	172	1,9	Неуспешное АПВ 1ц
1	26	173	1,9	Подрыв АПВ 1ц
1	26	174	1,9	Подрыв АПВ 1ц по контролю
1	26	175	1,9	Подрыв АПВ 1ц по приводу
1	27	160	1,9	Запрет АПВ 2ц
1	27	161	1,9	Пуск АПВ 2ц
1	27	162	1,9	Работа АПВ 2ц
1	27	163	1,9	Успешное АПВ 2ц
1	27	164	1,9	Неуспешное АПВ 2ц
1	27	165	1,9	Подрыв АПВ 2ц
1	27	166	1,9	Подрыв АПВ 2ц по контролю
1	27	167	1,9	Подрыв АПВ 2ц по приводу
1	27	168	1,9	Запрет АПВШ
1	27	169	1,9	Успешное АПВШ
1	27	170	1,9	Неуспешное АПВШ
1	27	171	1,9	Подрыв АПВШ
1	27	172	1,9	Подрыв АПВШ по контролю
1	27	173	1,9	Подрыв АПВШ по приводу
1	27	174	1,9	АПВ 1ц с КС
1	27	175	1,9	АПВ 1ц с КНН
1	28	160	1,9	АПВ 1ц с КОНЛ
1	28	161	1,9	АПВ 1ц с КОНШ
1	28	162	1,9	АПВ 1ц с КННШ

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Логические выходы</b>				
1	28	163	1,9	АПВ 1ц с КННЛ
1	28	164	1,9	<Слепое> АПВ 1ц
1	28	165	1,9	АПВ 2ц с КС
1	28	166	1,9	АПВ 2ц с КНН
1	28	167	1,9	АПВ 2ц с КОНЛ
1	28	168	1,9	АПВ 2ц с КОНШ
1	28	169	1,9	АПВ 2ц с КННШ
1	28	170	1,9	АПВ 2ц с КННЛ
1	28	171	1,9	<Слепое> АПВ 2ц
1	28	172	1,9	АПВШ с КС
1	28	173	1,9	АПВШ с КНН
1	28	174	1,9	АПВШ с КОНЛ
1	28	175	1,9	АПВШ с КОНШ
1	29	160	1,9	АПВШ с КННШ
1	29	161	1,9	<Слепое> АПВШ
1	29	162	1,9	Разрешение включения ВВ от КУ
1	29	163	1,9	Координаты вершин ДЗ МФ заданы корректно
1	29	164	1,9	Координаты вершин ДЗ МФ заданы некорректно
1	29	165	1,9	Координаты вершин ДЗ ОФ заданы корректно
1	29	166	1,9	Координаты вершин ДЗ ОФ заданы некорректно
1	29	167	1,9	Команда Т.У. ДЗ
1	29	168	1,9	Команда №1 прм
1	29	169	1,9	Введена группа уставок
1	29	170	1,9	Произведена запись группы уставок
1	29	171	1,9	Неуспешное АПВ 1ц при 2-кратном АПВ
1	29	172	1,9	Включение ВВ с клавиатуры
1	29	173	1,9	Отключение ВВ с клавиатуры
<b>Аналоговые параметры</b>				
4	48	160	1	Расстояние до КЗ
4	48	161	1	Ток Ia
4	48	162	1	Ток Ib
4	48	163	1	Ток Ic
4	48	164	1	Напряжение Ua
4	48	165	1	Напряжение Ub
4	48	166	1	Напряжение Uc
4	48	167	1	Ток 3I0
4	48	168	1	Напряжение 3U0 (расчетное)
4	48	169	1	Напряжение 3U0 (измеренное)
4	48	170	1	Напряжение U <sub>F</sub>
4	48	171	1	Напряжение U <sub>U</sub>
4	48	172	1	Ток I2
4	48	173	1	Напряжение U2
4	48	174	1	Улинии
4	48	175	1	Ушин
4	49	160	1	Угол синхронизма
4	49	161	1	Напряжение Uab

Продолжение таблицы Ж.10

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
<b>Аналоговые параметры</b>				
4	49	162	1	Напряжение Ubc
4	49	163	1	Напряжение Uca
4	49	164	1	Ток Iab
4	49	165	1	Ток Ibc
4	49	166	1	Ток Ica
4	49	167	1	Ток I1
4	49	168	1	Напряжение U1
4	49	169	1	Ток I0
4	49	170	1	Напряжение U0
4	49	171	1	Напряжение 3U0 (измеренное) – 3 гармоника
4	49	172	1	Напряжение 3U0 (измеренное) – сумма гармоник

Таблица Ж.11 - Данные класса 2 в направлении контроля

ASDU	FUN	INF	COT	Описание
9	36	160	2	
MEA 1				Ток Ia (1-я гармоника)
MEA 2				Ток Ia (сумма гармоник)
MEA 3				Ток Ib (1-я гармоника)
MEA 4				Ток Ib (сумма гармоник)
MEA 5				Ток Ic (1-я гармоника)
MEA 6				Ток Ic (сумма гармоник)
9	36	161	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

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

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

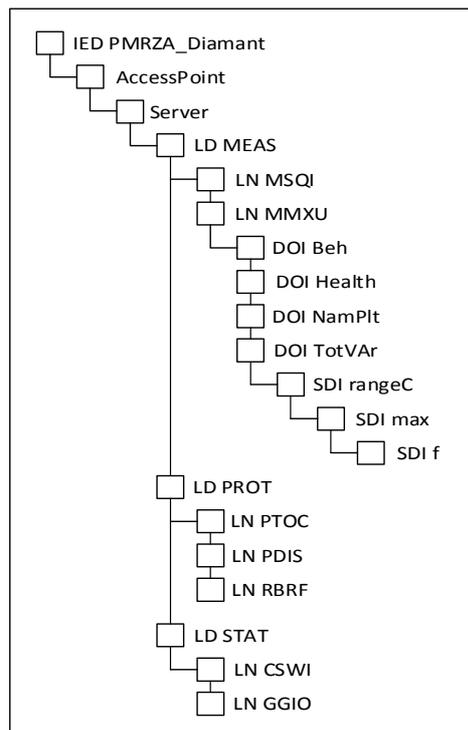


Рисунок И.1 – Пример описания структуры устройства ПМРЗА “Диамант” в файле .icd

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

Элемент IED устройства ПМ РЗА “Діамант” содержит в себе три элемента логического 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;
- UFMXU2 - логический узел измерения фазных напряжений Ua, Ub, Uc;
- ULMXU3 - логический узел измерения линейных напряжений Uab, Ubc, Uca;
- PMXU4 - логический узел измерения активной мощности P;
- QMXU5 - логический узел измерения реактивной мощности Q;
- FMMXU6 - 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;

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
PPV	phsAB.cVal.mag.f	MX	Действующее значение напряжения АВ
	q	MX	Качество атрибута
	t	MX	Timestamp
	phsBC.cVal.mag.f	MX	Действующее значение напряжения ВС
	q	MX	Качество атрибута
	t	MX	Timestamp
	phsCA.cVal.mag.f	MX	Действующее значение напряжения СА
	q	MX	Качество атрибута
t	MX	Timestamp	

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

- LINPGGIO1 - логический узел состояния логических входов 1 - 52;
- LOUFGGIO2 - логический узел состояния логических выходов 1 - 222;

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 – 16;
- OUTGGIO2 - логический узел состояния дискретных выходов 1 – 16;
- POWGGIO3 - логический узел состояния дискретных выходов 17 – 20;
- GSGGIO4 - логический узел состояния виртуальных goose-выходов 1 – 16;
- GSINPGGIO6 - логический узел состояния виртуальных goose-входов 1 – 16;
- DIGGIO5 - логический узел состояния цифровых дискретных входов 1 – 16;
- UVVCSWI1 - логический узел состояния высоковольтного выключателя.

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

Продолжение таблицы И.3

Объект	Атрибут данных	Функциональное ограничение	Описание атрибута данных
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.IFMMXU1.MX.A MEAS.UFMMXU2.MX.PhV MEAS.ULMMXU3.MX.PPV MEAS.PMMXU4.MX.TotW MEAS.QMMXU5.MX.TotVAr MEAS.FMMXU6.MX.Hz MEAS.IMSQI1.MX.SeqA MEAS.UMSQI2.MX.SeqV	MEAS\LLN0\$urcbMeas

Таблица И.5 – Отчеты логического устройства PROT

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbLLN	LLN	MEAS.LLN0.ST.Mod MEAS.LLN0.ST.Beh MEAS.LLN0.ST.Health	MEAS\LLN0\$urcbLLN
urcbLPHD	LPHD	MEAS.LPHD1.ST.PhyHealth MEAS.LPHD1.ST.Proxy	MEAS\LLN0\$urcbLPHD
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.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\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.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.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\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.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.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\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.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.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\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.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.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\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.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.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\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.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.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\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.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.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.LOUTGGIO2.ST.Alm160 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm161 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm162 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm163 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm164	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.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\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.Alm212 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm213 PROT.LOUTGGIO2.ST.Alm214 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

Продолжение таблицы И.5

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

Таблица И.6 – Отчеты логического устройства STAT

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbINPUT	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\LLN0\$urcbINPUT
urcbINPUT	INPUT	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\LLN0\$urcbGSOUTPUT

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.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
urcbGSINPUT	GSINP	STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind1 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind2 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind3 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind4 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind5 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind6 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind7 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind8 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind9 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind10 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind11 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind12 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind13 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind14 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind15 STAT.GSINPGGIO6.ST.Ind16	STAT\LLN0\$urcbGSINPUT
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.POWGGIO3.ST.SPCSO17 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO18 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO19 STAT.POWGGIO3.ST.SPCSO20	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\LLN0\$urcbDIINP

## Продолжение таблицы И.6

Имя отчета (ReportControl.name)	Имя набора данных (DataSet.name)	Параметр набора данных (FCDA)	ID отчета (ReportControl.rptID)
urcbDIINP	DIINP	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\LLNO\$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\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 GSGGIO4. В таблице И.7 приведен набор данных GOOSE – сообщения.

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 “Диамант” 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. Порядок работы с этой программой приведен в документе “Программное обеспечение конфигурации сервера MMS. Руководство оператора”.

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

### И.6 Изменение сетевых настроек

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

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

1) Задать, например:

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

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

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

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 больше  или меньше  :

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" 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" меню "КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ?", значение ip\_s должно соответствовать значению параметра "IP АДРЕС СЕРВЕРА MMS" меню "КОНФИГ. ПАРАМ. СВЯЗИ?".

Для сброса параметров связи к значениям, установленным по умолчанию, необходимо клавишами больше  или меньше  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 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

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

## Продолжение таблицы К.1

№ п/п	Назначение	Модификация
28	Защита ошиновки	SH03
29	Защиты и автоматика синхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M010
30	Защиты и автоматика асинхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M011
31	Защиты 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 расщепления	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-inkor.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 (MMS, GOOSE)</b>	<b>Modbus RTU; МЭК 60870-5-103</b>
20	Условия эксплуатации (t <sup>0</sup> C)	<b>-25 – +50</b>	

Ответственное лицо \_\_\_\_\_

Название организации \_\_\_\_\_



