

**НПП ХАРТРОН-ИНКОР**

Утвержден  
ААВГ.421453.005 – 119.01 РЭ - ЛУ

**ПРИБОРНЫЙ МОДУЛЬ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ  
РЕЗЕРВНЫЕ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКА  
ВЛ (СВ) 110 кВ (L011)**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ААВГ.421453.005 – 119.01 РЭ**

Листов 164

2013

## Содержание

Введение.....	4
1 Описание и работа.....	5
1.1 Назначение, условия эксплуатации и функциональные возможности.....	5
1.2 Основные технические данные и характеристики.....	7
1.3 Показатели функционального назначения.....	12
1.3.1 Дистанционная защита.....	12
1.3.2 Токовая защита нулевой последовательности.....	16
1.3.3 Токовая защита обратной последовательности.....	20
1.3.4 Максимальная токовая защита.....	22
1.3.5 Токовая отсечка.....	23
1.3.6 Контроль цепей напряжения.....	23
1.3.6.1 Контроль цепей напряжения “звезда-треугольник” .....	24
1.3.6.2 Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим.....	26
1.3.7 Определение места повреждения.....	28
1.3.8 Автоматическое повторное включение.....	28
1.3.9 Резервирование отказа выключателя (УРОВ).....	44
1.3.10 Управление высоковольтным выключателем.....	48
1.3.11 Прием и выдача команд по каналам АНКА-АВПА.....	54
1.4 Состав.....	55
1.5 Устройство и работа.....	56
1.5.1 Конструкция.....	56
1.5.2 Процессорная плата. Центральный процессор.....	58
1.5.3 Модуль MSM.....	59
1.5.4 Модуль LCD.....	60
1.5.5 Клавиатура.....	60
1.5.6 Модуль ПСТН .....	60
1.5.7 Модуль DIO16FB .....	61
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	61
1.7 Маркирование.....	61
1.8 Упаковывание.....	62
2 Использование по назначению.....	63
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	63
2.2 Подготовка к работе.....	63
2.3 Порядок работы.....	69
3 Техническое обслуживание.....	73
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания.....	73
3.2 Общая характеристика и организация системы технического обслуживания ПМ РЗА.....	73
3.3 Порядок технического обслуживания ПМ РЗА.....	74
3.4 Последовательность работ при определении неисправности.....	75
3.5 Консервация.....	76
4 Хранение.....	77
5 Транспортирование.....	77
6 Утилизация.....	77
Перечень принятых сокращений.....	78
Приложение А Техническое обслуживание ПМ РЗА.....	79
Приложение Б Контролируемые и настраиваемые параметры ПМ РЗА.....	84
Приложение В Назначение контактов внешних разъемов ПМ РЗА.....	124
Приложение Г Типовые элементы функциональных схем защит и автоматики.....	134
Приложение Д Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.....	137

Приложение Е	Перечень сигналов для приема на дискретные входы, выдачи на дискретные выходы и отображения на светодиодных индикаторах ПМ РЗА "Діамант".....	139
Приложение Ж	Подключение ПМ РЗА "Діамант" к ПЭВМ. Описание реализации протокола обмена в ПМ РЗА.....	145
Приложение К	Номенклатурный перечень ПМ РЗА "Діамант".....	161
Приложение Л	Опросный лист заказа ПМ РЗА "Діамант".....	163

## ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

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

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

- изучение правил техники безопасности;
- изучение эксплуатационной документации.

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

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение, условия эксплуатации и функциональные возможности

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

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

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

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

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

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

1.1.3 ПМ РЗА предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

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

В процессе эксплуатации устройство допускает:

- синусоидальные вибрационные нагрузки в диапазоне частот (0,5 – 200) Гц с максимальной амплитудой ускорения  $30 \text{ м/с}^2$ ;
- 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 425 событий с автоматическим обновлением информации, а также регистрацию текущих электрических параметров ("Осциллографирование");

- фиксацию токов и напряжений короткого замыкания;
- контроль исправности выключателя (при наличии функции);
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностика) в течение всего времени работы;
- блокировку всех дискретных выходов при неисправности изделия для исключения ложных срабатываний;
- светодиодную индикацию неисправности по результатам оперативного контроля работоспособности ПМ РЗА;
- светодиодную индикацию наличия напряжения на выходе ВИП ПМ РЗА;
- конфигурирование светодиодной индикации по результатам выполнения функций защиты, автоматики, управления ВВ, по наличию входных, выходных сигналов ПМ РЗА;
- прием дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной сигнализации;
- конфигурирование входных и выходных дискретных сигналов;
- двухсторонний обмен информацией с АСУ или инструментальной ПЭВМ по стандартным последовательным каналам связи RS-485, RS-232, USB, Ethernet;
- 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 - 1.2.8.

Таблица 1.2.1 - Технические данные

Наименование	Номинальное значение	Рабочий диапазон	Примечание
Контролируемый переменный фазный ток $I_n$ , А	5 (1) 0,04	$30 \cdot I_n$	6 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)	$(0,8 - 1,1) \cdot U_p$	-
Потребляемая мощность, Вт, не более	20	-	-
Пульсация в цепи питания, В, не более	$0,02 \cdot U_p$	$0,12 \cdot U_p$	-
Провалы до нуля напряжения в цепи питания, мс, не более	100	-	Норма функционирования
Размеры, мм - высота - ширина - глубина	322 432 253	-	Рисунок 1.5.1
Масса, кг, не более	16	-	-

Таблица 1.2.2 - Испытания на электромагнитную совместимость

Испытание	Нормативный стандарт	Уровень воздействия
Микросекундной помехой	ГОСТ 29254	Степень жесткости 4
Наносекундной помехой	ГОСТ 29156	Степень жесткости 4
Помехами электромагнитного поля	НП 306.5.02/3.035-2000	Степень жесткости 4
Электростатическим разрядом	ГОСТ 29191	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* $I_n$	1 сек.
5; 1; 0,04	50* $I_n$	2 сек.
5; 1; 0,04	10* $I_n$	10 сек.
5; 1 <sup>*)</sup> ; 0,04	2* $I_n$	непрерывно
*) - для $I_n = 1$ А допускается непрерывный ток 4* $I_n$		

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 надежного срабатывания, В Напряжение надежного несрабатывания, В	32 = 220 (110)	0 – 242 145 - 242 (87 - 121) 0 – 132 (0 – 67)
Количество дискретных выходов, шт. Напряжение дискретных выходов, В Коммутируемый ток, А - длительно - кратковременно до 0,25 с	26 = 220 (110) 1 10	24 - 242
Количество силовых выходов, шт. Напряжение дискретных силовых выходов, В Коммутируемый ток, А - длительно - кратковременно до 0,5 с до 0,03 с	8 = 220 (110) до 5 до 10 до 40	24 - 242
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	

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 – Характеристики функции "Цифровой регистратор"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	14
Количество регистрируемых дискретных сигналов: - входных - выходных	до 32 до 32
Глубина регистрации одной аварии: - до начала КЗ, с - во время КЗ (правая граница автоматически определяется возвратом защиты), с - после КЗ, с	до 0,5*) до 15 до 2*)
Количество регистрируемых аварий	до 8
*) описание и формат соответствующих эксплуатационных параметров приведены в таблице Б.4 приложения Б	

Таблица 1.2.8 – Характеристики функции "Осциллографирование"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	14
Длительность регистрации, с	1 - 3

ПМ РЗА не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;

- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

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

- не менее 100 МОм - в нормальных климатических условиях;

- не менее 20 МОм - при верхнем значении температуры воздуха;
- не менее 2 МОм - при верхнем значении относительной влажности воздуха.

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

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

Электрическая изоляция между электрическими цепями питания и корпусом в холодном состоянии при нормальных климатических условиях выдерживает без пробоя и перекрытия три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения с амплитудой до 4 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:

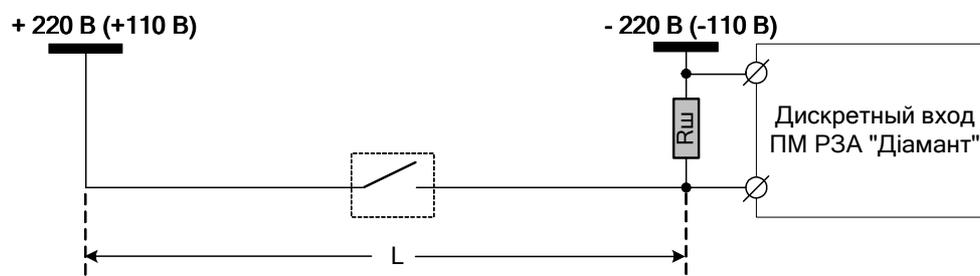
- при наличии оперативного тока - неограниченно;
- при отсутствии оперативного тока - в течение шести лет гарантийного срока службы резервной батарейки.

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

Для исключения возможного ложного срабатывания ПМ РЗА "Диамант" при возникновении многократных замыканий цепей дискретных входов постоянного оперативного тока на землю рекомендуется устанавливать шунтирующие резисторы с номинальными значениями, выбранными из таблицы 1.2.9 и в соответствии со схемой на рисунке 1.2.1.



- $L$  – длина цепи дискретного входа ПМ РЗА "Диамант";
- $R_{ш}$  – шунтирующий резистор

Рисунок 1.2.1 – Пример установки шунтирующего резистора

Таблица 1.2.9 – Параметры выбора шунтирующего резистора

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

Типовая схема внешних подключений ПМ РЗА приведена на рисунке 1.2.2.

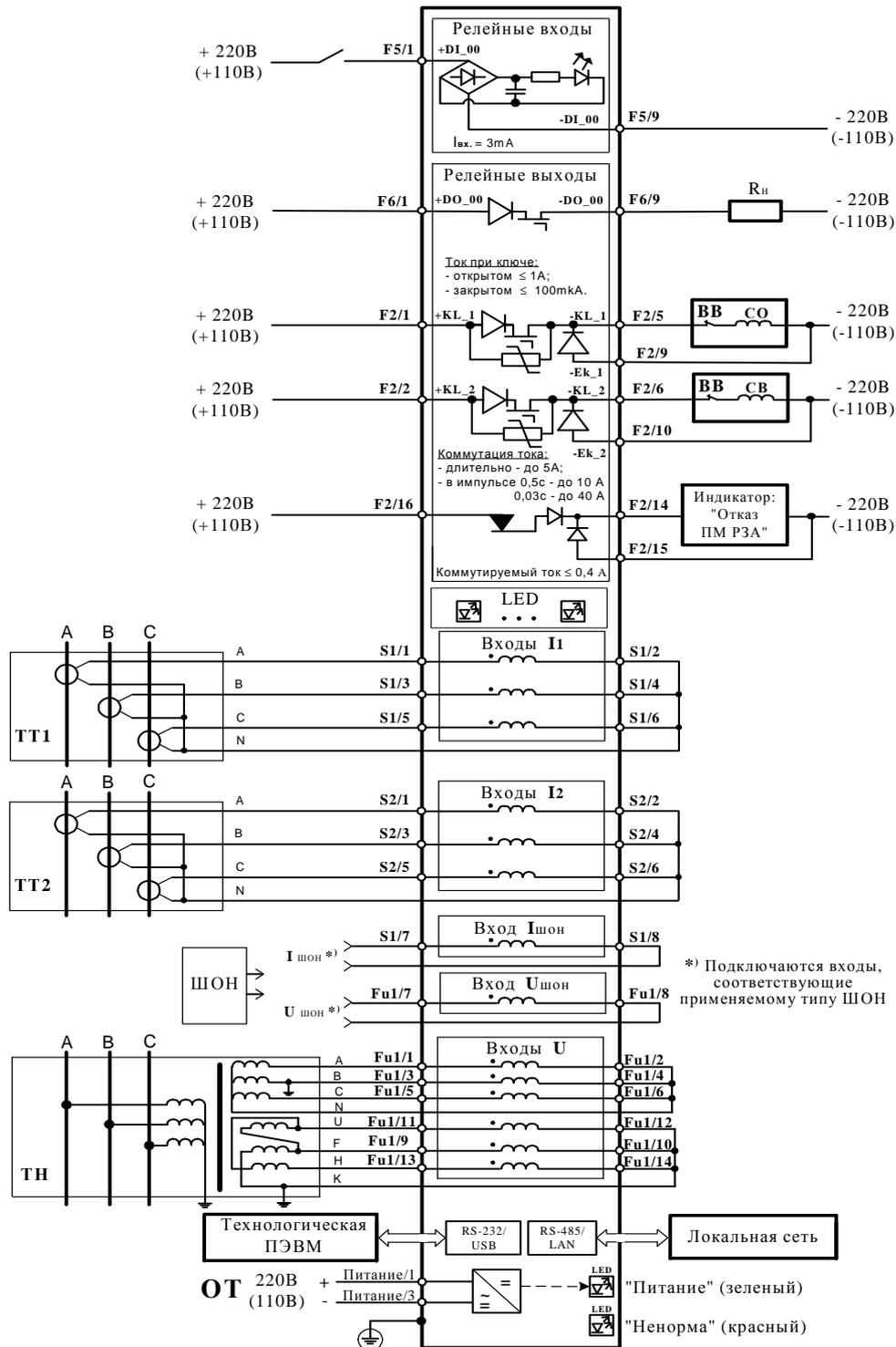


Рисунок 1.2.2 - Типовая схема внешних подключений ПМ РЗА

### 1.3 Показатели функционального назначения

#### 1.3.1 Дистанционная защита

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Предусмотрена возможность оперативного вывода выбранных в уставках ступеней защиты.

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

Для иллюстрации вышеизложенного на рисунке 1.3.1 приведены возможные формы зон срабатывания ДЗ, их расположение на комплексной плоскости, а также допустимая нумерация их вершин.

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

В реализованной ДЗ предусмотрены:

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

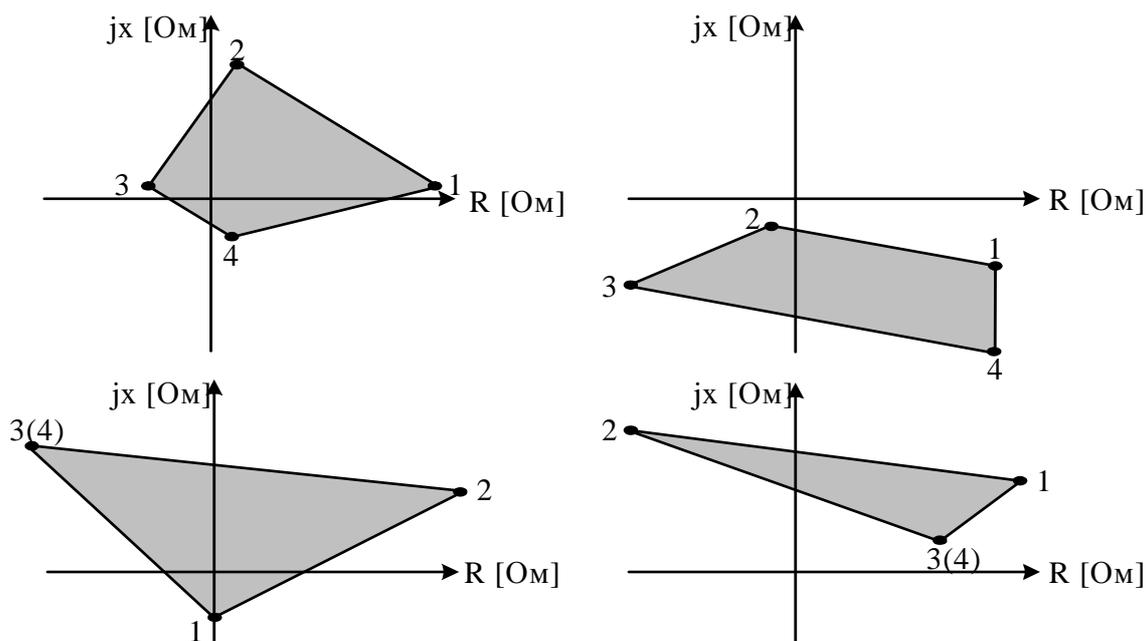


Рисунок 1.3.1 - Характеристики зон срабатывания дистанционной защиты на комплексной плоскости в осях активного и реактивного сопротивления

Характеристики дистанционной защиты соответствуют указанным в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1 - Характеристики дистанционной защиты

Наименование параметра	Значение
Количество ступеней	5
Диапазон уставок $Z_u$ зоны по вторичному сопротивлению петли КЗ, Ом	$\pm 200$
Дискретность уставок $Z_u$ по сопротивлению, Ом	0,0001
Диапазон уставок по времени выдержки, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки, с	0,01
Диапазон уставок по времени выдержки при вводе автоматического, оперативного и телеускорения, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки при вводе автоматического, оперативного и телеускорения, с	0,01
Нижняя граница тока точной работы, А	0,2
Верхняя граница тока точной работы (при $I_n = 1(5) \text{ А}$ ), А	30 (150)
Форма зоны срабатывания в осях $Z$ - плоскости (по выбору)	Рисунок 1.3.1
Диапазон изменения коэффициента компенсации тока нулевой последовательности	0 – 10
Дискретность изменения коэффициента компенсации тока нулевой последовательности	0,001
Блокировка работы ступени: - при потере цепей напряжения - при качаниях в системе и отсутствии КЗ	Да Автоматическая
Минимальное время срабатывания ступени, с	0,025 – 0,04

Функциональные схемы ступеней дистанционной защиты от междуфазных и однофазных КЗ приведены на рисунках 1.3.2 и 1.3.3, соответственно. Типовые элементы функциональных схем защит и автоматики и их назначения приведены в приложении Г.

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



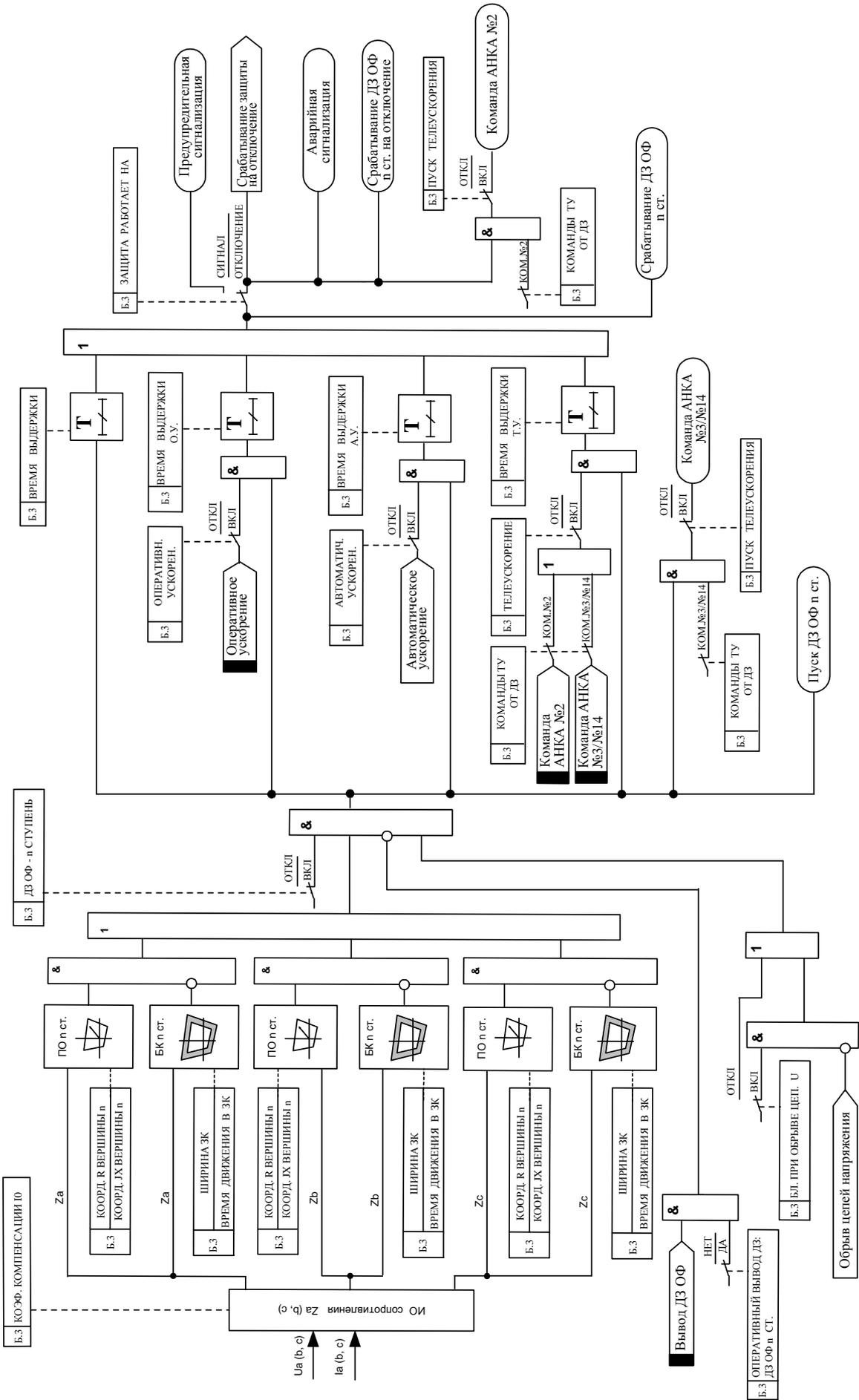


Рисунок 1.3.3 - Функциональная схема ступени дистанционной защиты от однофазных КЗ

### 1.3.2 Токовая защита нулевой последовательности

Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП) предназначена для защиты воздушной линии от однофазных коротких замыканий и имеет пять ступеней. Предусмотрена возможность работы каждой ступени "на отключение" или "на сигнал" с выдержкой времени, задаваемой уставкой. Для каждой ступени в уставках предусмотрен ввод/вывод направленности, ввод/вывод блокирующего реле, ввод/вывод оперативного и автоматического ускорения, телеускорения (для направленных ступеней). Возможна также реализация ускорения ТЗНП от смежных ВЛ. Для этого необходимо на один из входов телеускорения (команда №2 или команда №3/14 АНКА) подать соответствующий сигнал от смежной ВЛ и включить в уставках соответствующей ступени ТЗНП телеускорение.

Предусмотрена возможность оперативного вывода выбранных в уставках ступеней защиты и оперативного вывода направленности направленных ступеней защиты. Функциональная схема формирования внутренних сигналов ввода/вывода ступеней ТЗНП и ТЗОП приведена на рисунке 1.3.4. Предусмотрена возможность использования пятой ступени как пускового органа УЗНР и её оперативного ввода в работу.

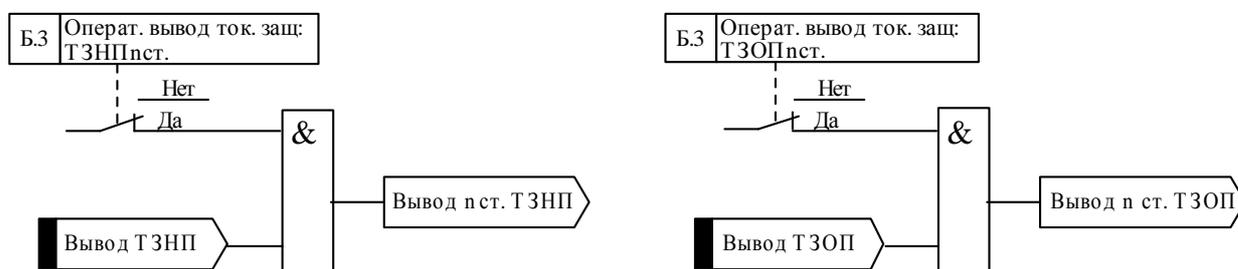


Рисунок 1.3.4 - Функциональная схема формирования сигналов ввода/вывода ступеней ТЗНП и ТЗОП

При работе ступени защиты с автоматическим ускорением производится автоматический вывод направленности ступени.

Для реализации направленных ступеней защиты определяется направление мощности нулевой последовательности по величине фазового угла между током  $3I_0$  и напряжением  $3U_0$ . Диаграмма определения направления мощности нулевой последовательности (направление "в линию", "на шину" указано относительно  $3I_0$ ,  $3U_0$ ) приведена на рисунке 1.3.5: по измеренному значению  $3U_0$  (рисунок 1.3.5, а) и по расчетному значению  $3U_0$  (рисунок 1.3.5, б). Угол максимальной чувствительности ОНМ задается уставкой и определяется классом напряжения линии. Для направленных ступеней реализован как разрешающий, так и блокирующий ОНМ. Выбранный уставкой блокирующий ОНМ вводится в работу при снижении полной мощности нулевой последовательности ниже уставки порога чувствительности ОНМ и направлении мощности аварии "на шину".

Для исключения ложной работы направленных ступеней при неисправности (обрыв или повышение уровня) цепи  $3U_0$  предусмотрен выбор блокировки работы ступени или вывод направленности (по выбору). Критерием обрыва измерительных цепей напряжения выбирается уровень  $3U_0$  или уровень 3-й гармоники напряжения  $3U_0$ . При этом предусмотрена возможность использования в защите не только действующего значения первой гармоники  $3U_0$ , но и суммарного действующего значения гармонического сигнала  $3U_0$ . Блокировка или вывод направленности ступеней по повышению уровня  $3U_0$  осуществляется при введенной уставке учета превышения  $3U_0$  и только в том случае, если указанная неисправность существовала на момент пуска защиты. Таким образом осуществляется отстройка от КЗ. При выведенной уставке учета превышения  $3U_0$  выдается соответствующая сигнализация (рисунок 1.3.6).

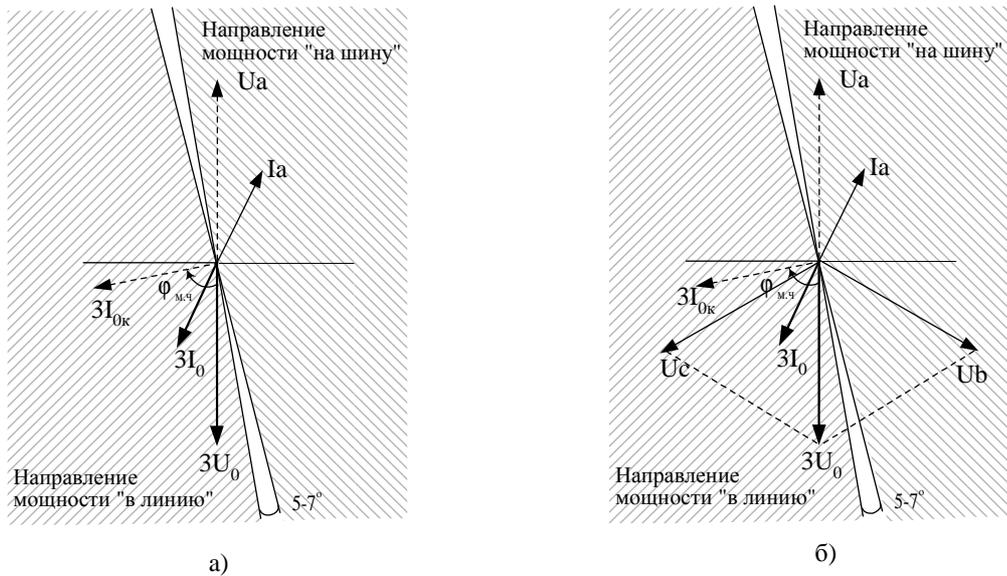


Рисунок 1.3.5 - Диаграмма определения направления мощности нулевой последовательности

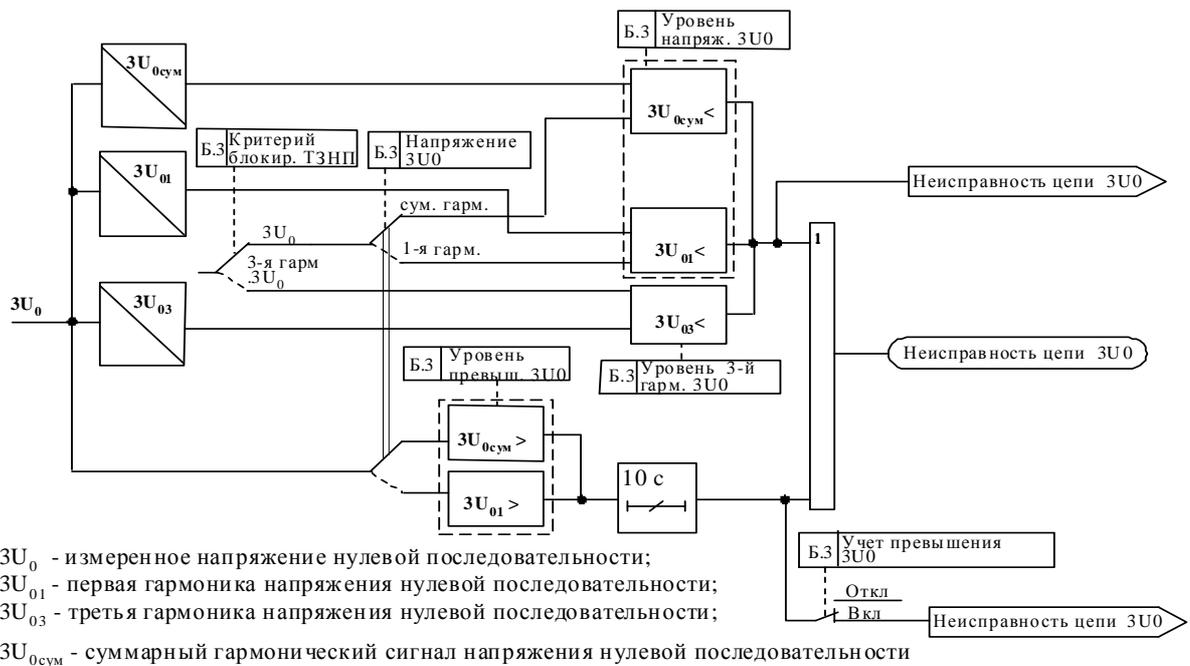


Рисунок 1.3.6 - Функциональная схема формирования сигнала неисправности цепи 3U0

Предусмотрена возможность использования в защите не только измеренного значения  $3U_0$ , но и рассчитанного по напряжениям "звезды". При работе по расчетным значениям исправность цепей напряжения проверяется функцией контроля цепей напряжения по симметричным составляющим. При этом контроль превышения уровня  $3U_0$  не осуществляется.

Характеристики ТЗНП соответствуют указанным в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2 - Характеристики токовой защиты нулевой последовательности

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

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



### 1.3.3 Токовая защита обратной последовательности

Токовая защита обратной последовательности (ТЗОП) предназначена для защиты воздушной линии от несимметричных видов коротких замыканий и имеет две ступени. Предусмотрена возможность работы каждой ступени "на отключение" или "на сигнал" с выдержкой времени, задаваемой уставкой.

Для каждой ступени предусмотрен ввод/вывод направленности, ввод/вывод оперативного и автоматического ускорения, а также уставка ввода в работу при обрыве измерительных цепей напряжения для резервирования дистанционной защиты.

Предусмотрена также возможность оперативного вывода выбранных в уставках ступеней ТЗОП. Принцип вывода из работы ступеней ТЗОП аналогичен принципу вывода ступеней ТЗНП.

Для реализации направленных ступеней защиты определяется направление мощности обратной последовательности по величине фазового угла между током обратной последовательности  $I_2$  и напряжением обратной последовательности  $U_2$ . Угол максимальной чувствительности реле направления мощности обратной последовательности задается уставкой.

Для исключения ложной работы направленных ступеней при обрыве измерительных цепей напряжения предусмотрен выбор блокировки работы или вывод направленности.

Диаграмма определения направления мощности обратной последовательности приведена на рисунке 1.3.8.

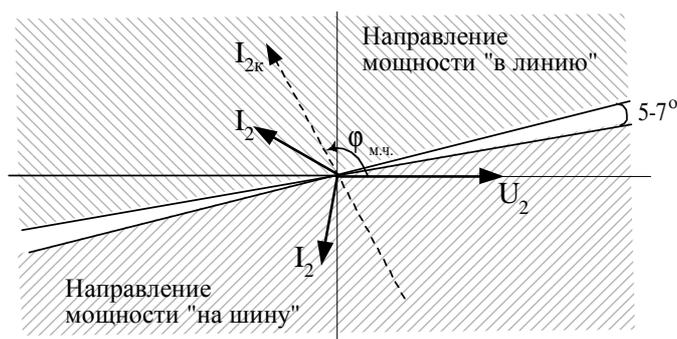


Рисунок 1.3.8 - Диаграмма определения направления мощности обратной последовательности

Характеристики ТЗОП соответствуют указанным в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3 - Характеристики токовой защиты обратной последовательности

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок по току срабатывания, А	0,02 – 100
Дискретность уставок по току срабатывания, А	0,01
Диапазон уставок по времени выдержки, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки, с	0,01
Диапазон уставок по времени выдержки при вводе автоматического и оперативного ускорения, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки при вводе автоматического и оперативного ускорения, с	0,01
Направление мощности	В линию/на шину
Угол максимальной чувствительности ОНМ, град.	-180 – -90
Дискретность уставки угла максимальной чувствительности ОНМ, град.	1
Порог чувствительности ОНМ, ВА	0,5
Минимальное время срабатывания защиты, с	0,01 – 0,03

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

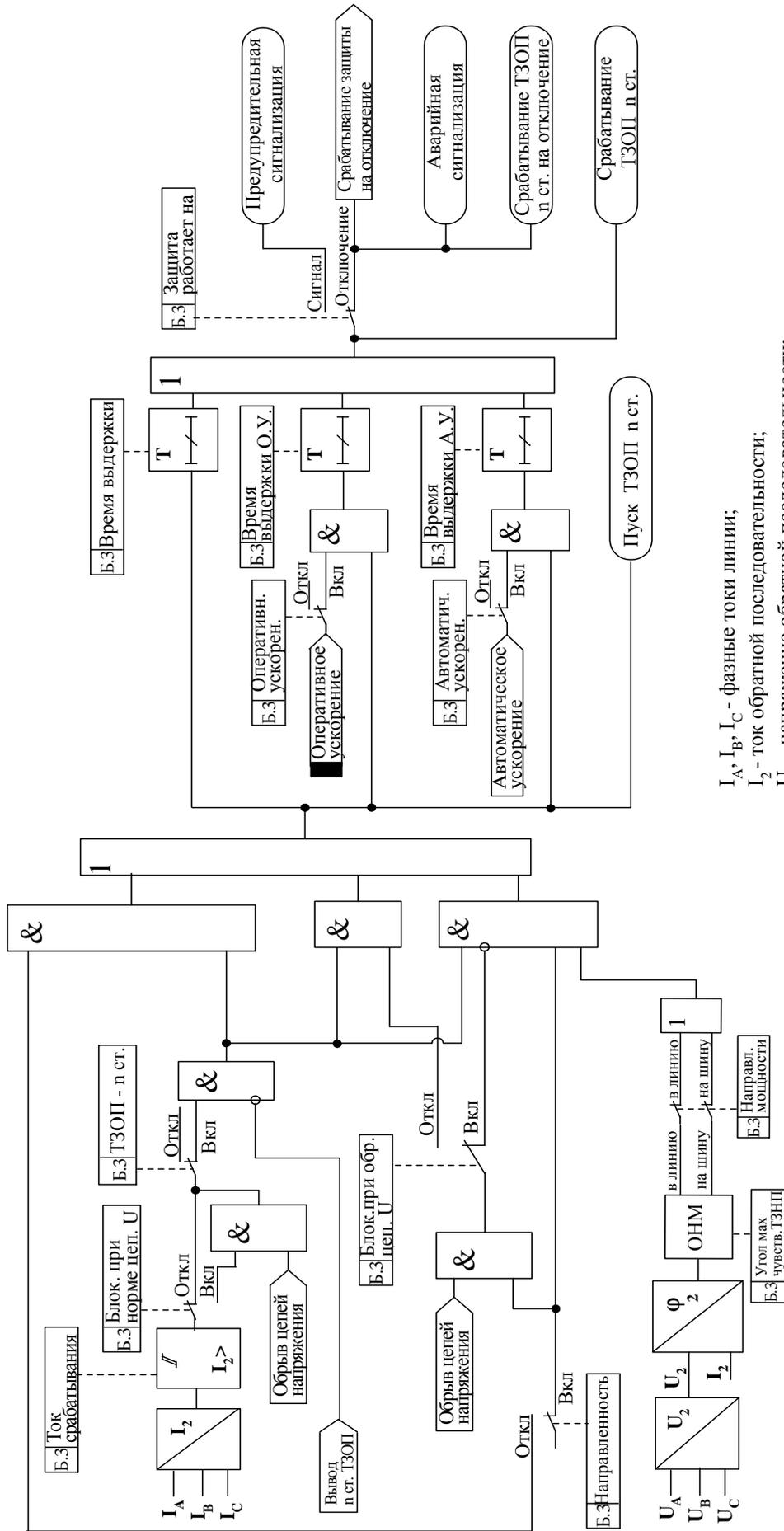


Рисунок 1.3.9 - Функциональная схема токовой защиты обратной последовательности

### 1.3.4 Максимальная токовая защита

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

Защита имеет три ступени. Предусмотрена возможность работы каждой ступени "на отключение" или "на сигнал" с выдержкой времени, задаваемой уставкой.

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

Характеристики максимальной токовой защиты соответствуют указанным в таблице 1.3.4.

Таблица 1.3.4 - Характеристики максимальной токовой защиты

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

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

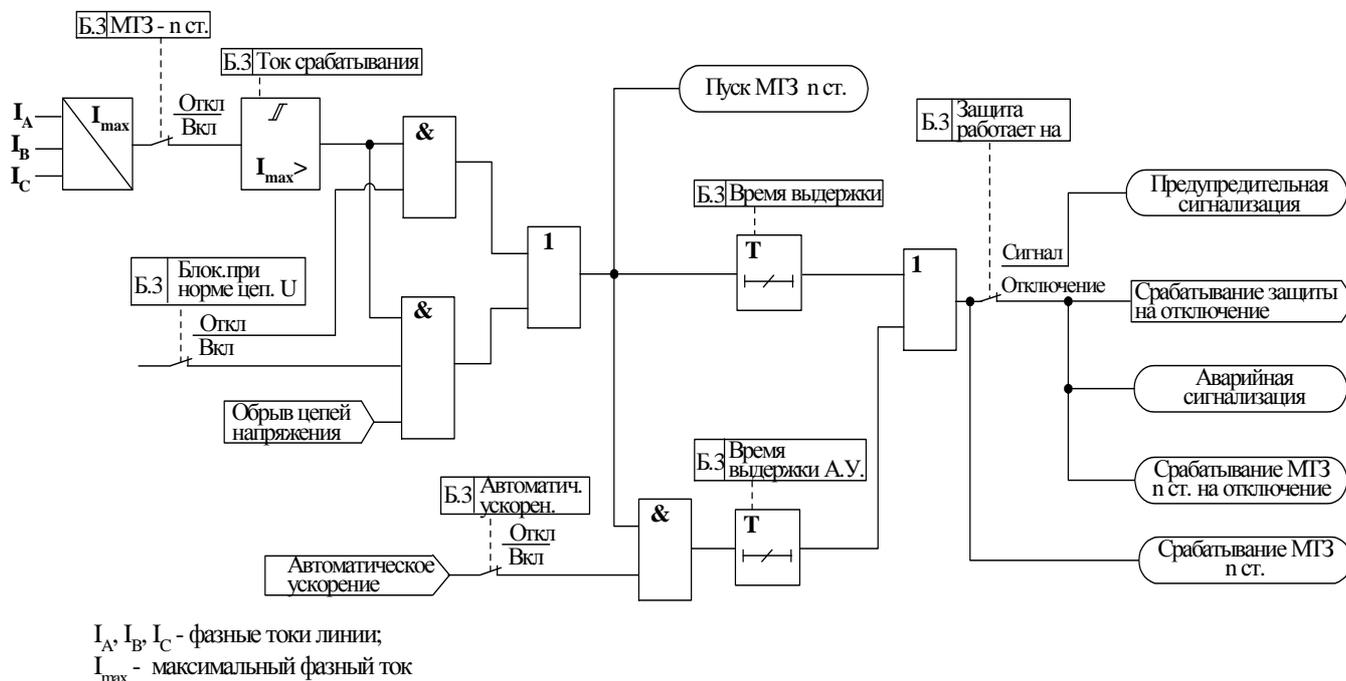


Рисунок 1.3.10 – Функциональная схема максимальной токовой защиты

### 1.3.5 Токовая отсечка

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

Характеристики токовой отсечки соответствуют указанным в таблице 1.3.5.

Таблица 1.3.5 - Характеристики токовой отсечки

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

Функциональная схема токовой отсечки приведена на рисунке 1.3.11. Уставки токовой отсечки указаны в таблице Б.3 приложения Б.

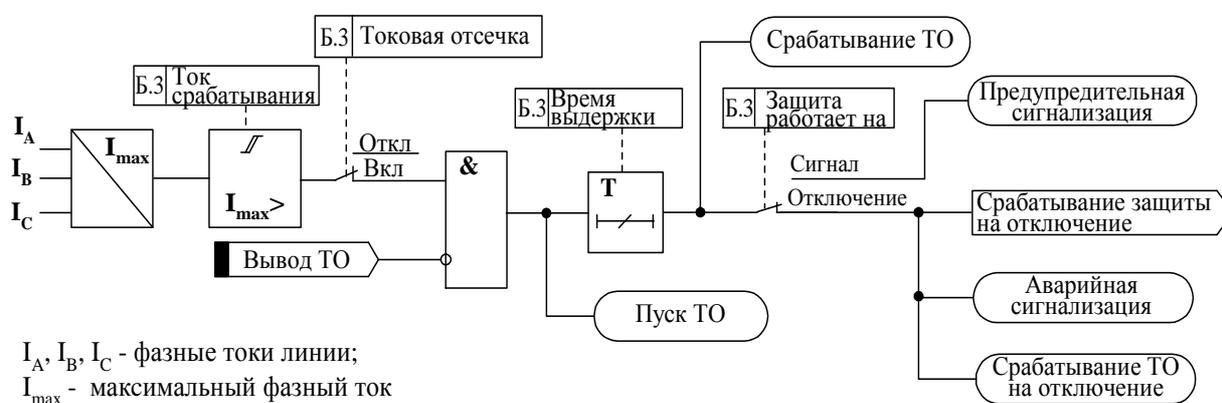


Рисунок 1.3.11 – Функциональная схема токовой отсечки

### 1.3.6 Контроль цепей напряжения

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

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

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

При выведенной функции КЦН (и КЦН "звезда-треугольник", и КЦН по симметричным составляющим) формируется сигнал "Обрыв цепей напряжения", при вводе функции (КЦН "звезда-треугольник" или КЦН по симметричным составляющим) формируется сигнал "Контроль цепей напряжения введен". Функциональная схема формирования сигналов при вводе/выводе функции КЦН приведена на рисунке 1.3.12.

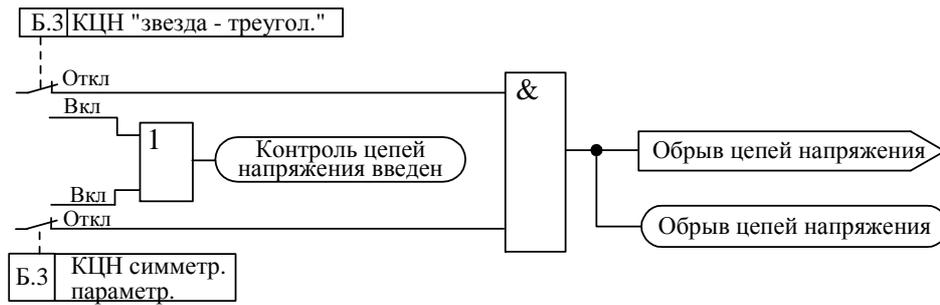


Рисунок 1.3.12– Функциональная схема формирования сигналов при вводе/выводе функции КЦН

### 1.3.6.1 Контроль цепей напряжения ”звезда-треугольник”

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

$$U_{\text{Авыч.}} = (KAF * U_F + KAU * U_U + KAH * U_H) * Kп;$$

$$U_{\text{Ввыч.}} = (KBF * U_F + KBU * U_U + KBH * U_H) * Kп;$$

$$U_{\text{Свыч.}} = (KCF * U_F + KCU * U_U + KCH * U_H) * Kп.$$

Где  $Kп = KТН \text{ ”звезды”} / KТН \text{ ”разомкнутого треугольника”}$  – коэффициент приведения, описанный в эксплуатационных параметрах (таблице Б.4 приложения Б).

Схема подключения обмоток ”разомкнутого треугольника” измерительного ТН приведена на рисунке 1.3.13.

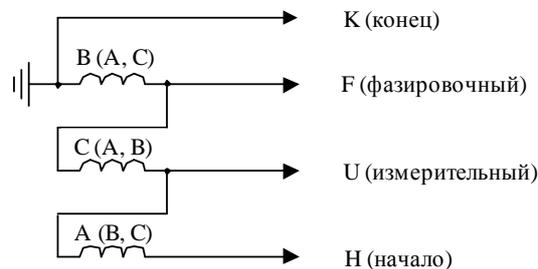


Рисунок 1.3.13 – Схема подключения обмоток ”разомкнутого треугольника” измерительного ТН

Значения коэффициентов настройки схемы ”разомкнутого треугольника”  $KAF, KBF, KCF, KAU, KBU, KCU, KAH, KBH$  и  $KCH$ , приведенных в таблице Б.4 приложения Б, задаются в пункте меню ”Эксплуатация”. При выборе соответствующих значений коэффициентов можно задать требуемую последовательность и полярность включения обмоток измерительного трансформатора напряжения, собранного по схеме ”разомкнутого треугольника”. Указанные коэффициенты могут принимать значения: 0; 1; -1. Значения коэффициентов настройки для определенных типов схем приведены в таблице 1.3.6.

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

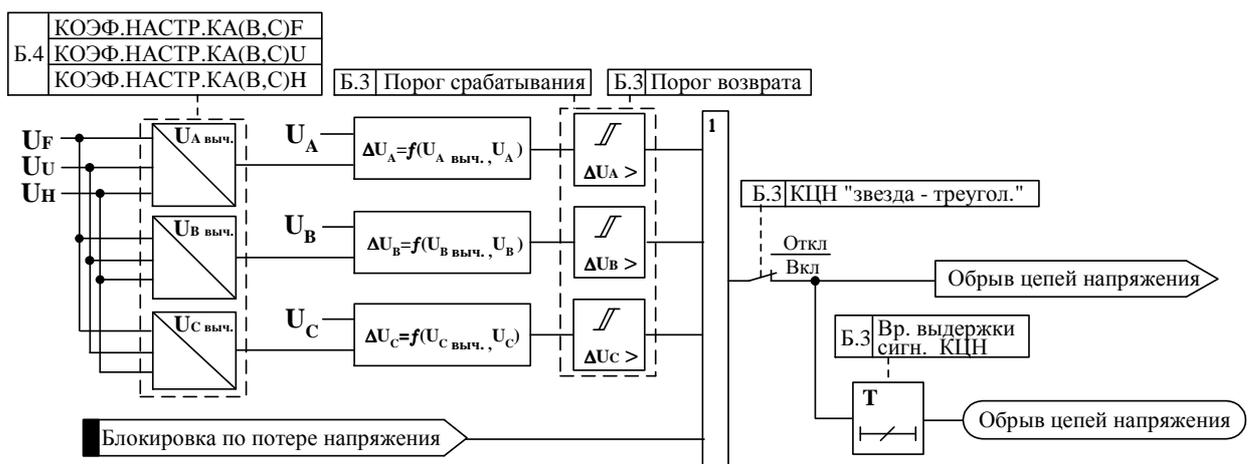
Тип схемы "разомкнутого треугольника"	Значения коэффициентов настройки схемы "разомкнутого треугольника"								
	КАF	КАU	КАN	КBF	КBU	КBN	КСF	КСU	КСN
BCA	0	-1	1	1	0	0	-1	1	0
BAC	-1	1	0	1	0	0	0	-1	1
CBA	0	-1	1	-1	1	0	1	0	0
CAB	-1	1	0	0	-1	1	1	0	0
ABC	1	0	0	-1	1	0	0	-1	1
ACB	1	0	0	0	-1	1	-1	1	0
-B;-C;-A	0	1	-1	-1	0	0	1	-1	0
-B;-A;-C	1	-1	0	-1	0	0	0	1	-1
-C;-B;-A	0	1	-1	1	-1	0	-1	0	0
-C;-A;-B	1	-1	0	0	1	-1	-1	0	0
-A;-B;-C	-1	0	0	1	-1	0	0	1	-1
-A;-C;-B	-1	0	0	0	1	-1	1	-1	0

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

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

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

Функциональная схема контроля цепей напряжения "звезда-треугольник" приведена на рисунке 1.3.14. Уставки функции контроля цепей напряжения "звезда-треугольник" указаны в таблице Б.3 приложения Б.



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

Рисунок 1.3.14 – Функциональная схема контроля цепей напряжения "звезда-треугольник"

### 1.3.6.2 Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим

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

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

Таблица 1.3.8 – Характеристики функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим

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

Функциональная схема контроля цепей напряжения по симметричным составляющим приведена на рисунке 1.3.15. Уставки функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим указаны в таблице Б.3 приложения Б.

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

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

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

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

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

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

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

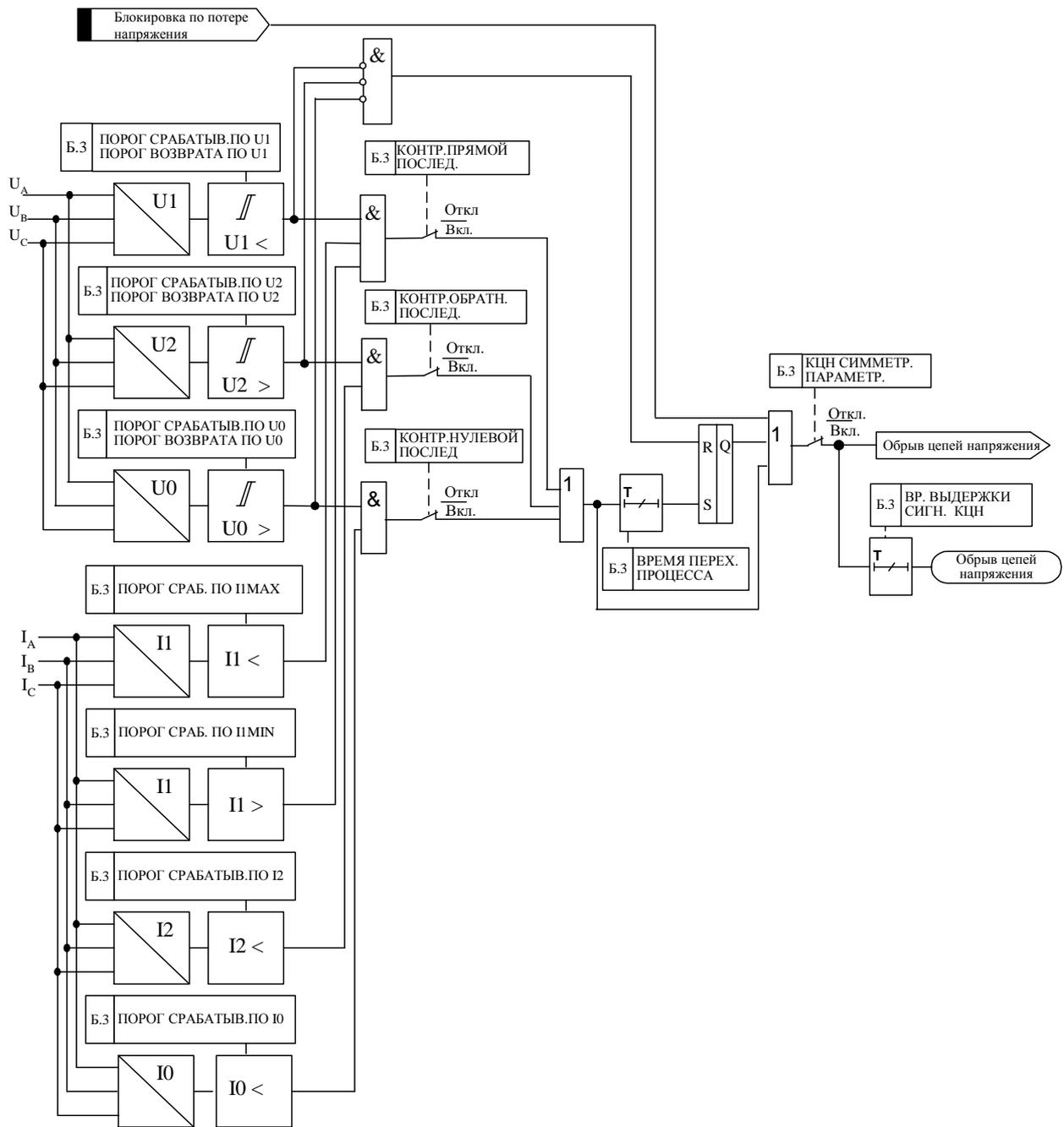


Рисунок 1.3.15 – Функциональная схема контроля цепей напряжения по симметричным составляющим

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

- ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО U1 -  $\leq (5 \div 10) \text{ В};$
- ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U1 -  $\geq 50 \text{ В};$
- ПОРОГ СРАБ. ПО I1MIN -  $K_{\min} * I_{\text{нав}} \text{ А};$
- ПОРОГ СРАБ.ПО I1MAX -  $K_{\max} * I_{\text{max}}^{\text{НР}} \text{ А};$

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

$I_{\text{max}}^{\text{НР}}$  – максимальный ток нагрузочного режима;

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

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

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

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

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

### 1.3.7 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.

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

Характеристики функции определения места повреждения соответствуют указанным в таблице 1.3.9.

Таблица 1.3.9 – Характеристики функции определения места повреждения

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

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

### 1.3.8 Автоматическое повторное включение

Автоматическое повторное включение (АПВ) запускается по факту самопроизвольного отключения выключателя, отключения выключателя от защит или по входному сигналу "Отключение ВВ (СВ)", по факту отключения выключателя при работе внешних защит ("Внешнее отключение №1", "Внешнее отключение №2") на «сигнал». Предусмотрена возможность выбора защит, по срабатыванию которых запускается АПВ.

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

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

Предусмотрена возможность оперативного ввода/вывода каждого из контролей.

Ввод каждого из контролей осуществляется выбором данного типа контроля в уставках и отсутствием вывода данного типа контроля соответствующей накладкой.

Предусмотрена возможность одновременного использования следующих типов контроля:

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

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

Запрет АПВ осуществляется при:

- срабатывании функции УРОВ ВВ или СВ, реализованной в ПМ РЗА "Диамант";
- ручном или дистанционном отключении выключателя;
- наличии дискретного сигнала "Запрет АПВ" от схем существующего УРОВ;
- ручном или дистанционном включении выключателя 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).

По факту пуска АПВ формируются выходные дискретные сигналы "Пуск АПВ", "Пуск АПВ 1 цикла", "Пуск АПВ 2 цикла" соответственно, по факту успешного включения выключателя по АПВ формируется выходной дискретный сигнал "Успешное АПВ", а по факту неуспешного АПВ формируются выходные дискретные сигналы "Неуспешное АПВ", "Неуспешное АПВ 1 цикла", "Неуспешное АПВ 2 цикла" соответственно. Длительность сигналов задается в программе настройки логики.

Характеристики функции автоматического повторного включения соответствуют указанным в таблице 1.3.10.

Таблица 1.3.10 – Характеристики функции АПВ

Наименование параметра	Значение
Уставка по времени действия АПВ 1-го цикла, с	0,1 – 30
Уставка по времени действия и по времени готовности АПВ 2-го цикла, с	0,1 – 360
Дискретность уставок по времени действия АПВ и по времени готовности АПВ 2-го цикла, с	0,1
Уставка по времени блокировки при включении ВВ, с	1 – 360
Дискретность уставки по времени блокировки при включении ВВ, с	1
Уставки по уровню U на линии, U на шинах при КОН на линии, при КОН на шинах, %	0 – 100
Дискретность уставок по уровню U на линии, U на шинах при КОН на линии, КОН на шинах, %	1
Уставка по максимальному уровню U при КС, %	80 – 120
Дискретность уставки по максимальному уровню U при КС, %	1
Уставка по минимальному уровню U при КС, %	40 - 100
Дискретность уставки по минимальному уровню U при КС, %	1

Продолжение таблицы 1.3.10

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

Функциональная схема АПВ приведена на рисунке 1.3.16, функциональная схема формирования разрешения АПВ приведена на рисунке 1.3.17. Уставки функции АПВ указаны в таблице Б.3 приложения Б.

Предусмотрена возможность выбора защит, по срабатыванию которых запускается АПВШ.

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

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

Предусмотрена возможность одновременного использования следующих типов контроля:

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

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

Запрет АПВШ осуществляется при:

- срабатывании функции УРОВ ВВ или СВ, реализованной в ПМ РЗА "Диамант";
- ручном или дистанционном отключении выключателя;
- наличии дискретного сигнала "Запрет АПВ" от схем существующего УРОВ;
- ручном или дистанционном включении выключателя 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 АПВ 1-го цикла (задается в уставках);
- отсутствии готовности привода по истечении времени ожидания готовности АПВ 1-го цикла (задается в уставках);
- наличии дискретного сигнала "Подрыв АПВ" по истечении времени ожидания готовности АПВ 1-го цикла (задается в уставках).

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

Характеристики функции АПВШ соответствуют указанным в таблице 1.3.11.

Таблица 1.3.11 – Характеристики функции АПВШ

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

Функциональная схема АПВШ приведена на рисунке 1.3.18, функциональная схема формирования разрешения АПВШ приведена на рисунке 1.3.19. Уставки функции АПВШ указаны в таблице Б.3 приложения Б.

Временные циклограммы АПВ/АПВШ приведены на рисунке 1.3.20.

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

**рабочее напряжение на шинах Ушин ВВ (СВ)** - 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 ВВ (СВ)»;

**рабочее напряжение на линии Улинии ВВ (СВ)** - фазное / линейное напряжение (ток), подаваемое от ШОН и приведенное к уровню соответствующего вторичного напряжения на шинах коэффициентом ШОН ВВ (СВ):

$$\text{Улинии ВВ (СВ)} = \text{Ушин ВВ (СВ)} = \text{Кшон ВВ (СВ)} * \text{Ушон (Iшон)}$$

Значение этого угла отображается как «УГОЛ СИНХР. ШОН ВВ (СВ) РАСЧ.» в меню «ПАРАМЕТРЫ ШОН», а его расчет производится в ПМ РЗА «Діамант» при условии что:

- а) высоковольтный выключатель ВВ (СВ) "Включен";
- б) в уставках АПВ, АПВШ или КОНТР.ПРИ РУЧ.ВКЛ.ВВ (СВ) заданы:
  - разрешение от любой защиты (для АПВ и АПВШ);
  - контроль синхронизма;
- в) уровень рабочего напряжения на шинах и на линии удовлетворяет условию:

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

Для контроля синхронизма, при расчете параметров «УГОЛ СИНХР. ЛИНИИ» (отображается в меню «ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ВВ (СВ)») и «УГОЛ ПРИ КС\_ВВ (СВ)» (отображается в РАСе при включении ВВ (СВ) с КС), в ПМ РЗА «Діамант» производится компенсация угла сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах ВВ (СВ) и рабочим напряжением на линии ВВ (СВ) в нормальном режиме:

$$\text{УГОЛ СИНХР. ЛИНИИ} = \varphi - \text{фнач.},$$

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

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

*фнач.* - угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах ВВ (СВ) и рабочим напряжением на линии ВВ (СВ) в нормальном режиме.

В зависимости от значения параметра «ВЫБОР УГ.СИНХ. ШОН ВВ (СВ)» в меню «Эксплуатация» предусмотрена возможность выбора значения *фнач.*:

- 1) если «ВЫБОР УГ.СИНХ. ШОН ВВ (СВ)» задан «УСТАВКА», то

$$\text{фнач.} = \text{«УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН» (уставка в настройках АПВ/АПВШ ВВ (СВ))}$$

- 2) если «ВЫБОР УГ.СИНХ. ШОН ВВ (СВ)» задан «РАСЧЕТН.», то

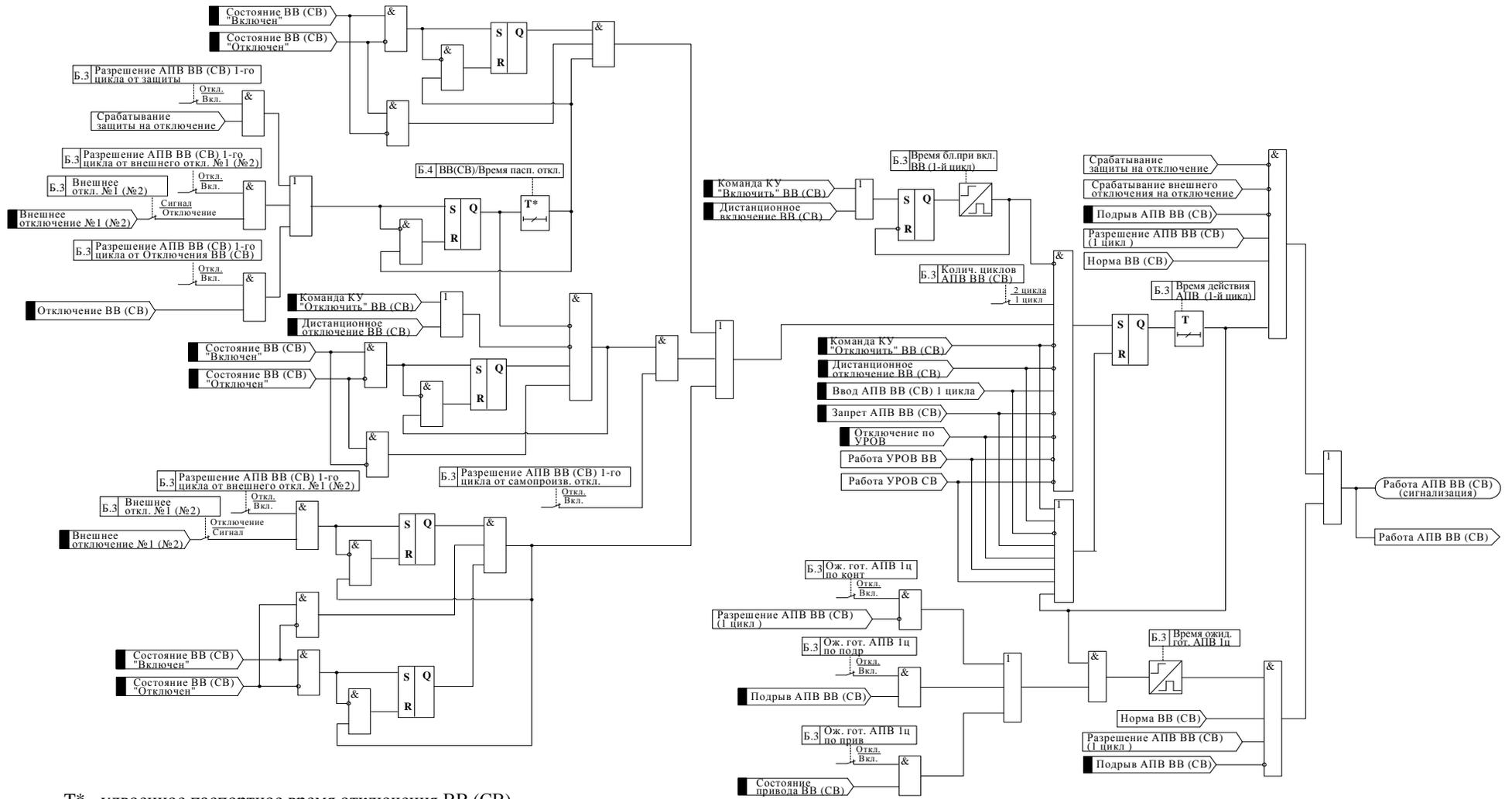
$$\text{фнач.} = \text{«УГОЛ СИНХР. ШОН ВВ (СВ) РАСЧ.» (рассчитанный в ПМ РЗА «Діамант»)}$$

**ВНИМАНИЕ!!!** Если в меню «Эксплуатация» параметр «ВЫБОР УГ.СИНХ. ШОН ВВ (СВ)» задан «УСТАВКА», то при выборе значения уставки «УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН» в настройках АПВ/АПВШ ВВ (СВ) необходимо учесть, что:

- 1) если вектор рабочего напряжения на шинах ВВ (СВ) опережает вектор рабочего напряжения на линии ВВ (СВ) в нормальном режиме, то в уставках «Настройки АПВ/АПВШ ВВ (СВ)» значение «УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН» необходимо задавать со знаком «+»;

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

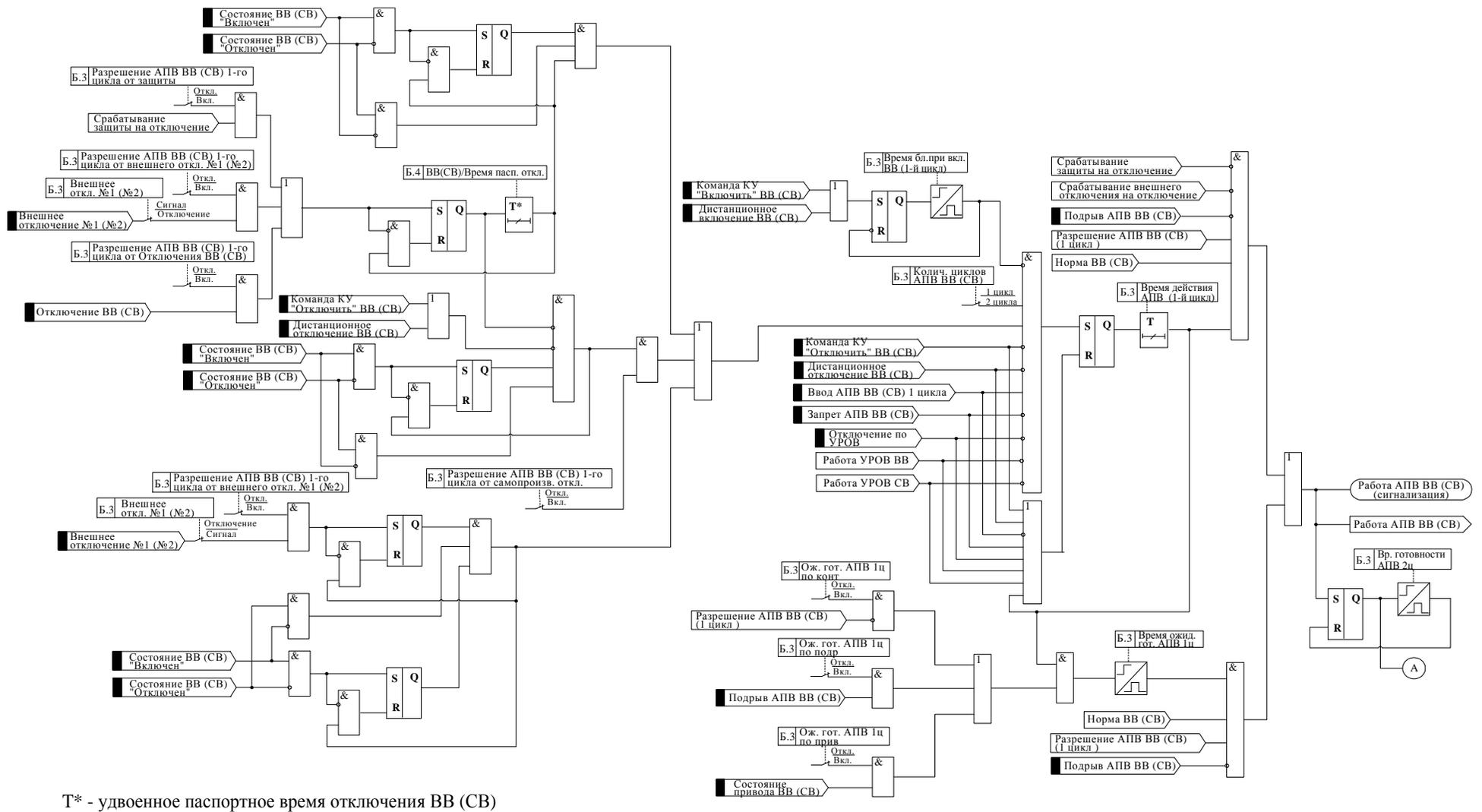
**Примечание:** Так как расчет параметра «УГОЛ СИНХР. ШОН ВВ (СВ) РАСЧ.» производится в ПМ РЗА «Діамант» независимо от значения параметра «ВЫБОР УГ.СИНХ. ШОН ВВ (СВ)» в меню «Эксплуатация», то при соблюдении условий **а – в**, он может использоваться при наладке ПМ РЗА «Діамант» как критерий правильного выбора значения уставки «УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН» в настройках АПВ/АПВШ ВВ (СВ). При этом значение «УГОЛ СИНХР. ЛИНИИ» в меню «ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ВВ (СВ)» фактически будет равно нулю.



T\* - удвоенное паспортное время отключения ВВ (СВ)

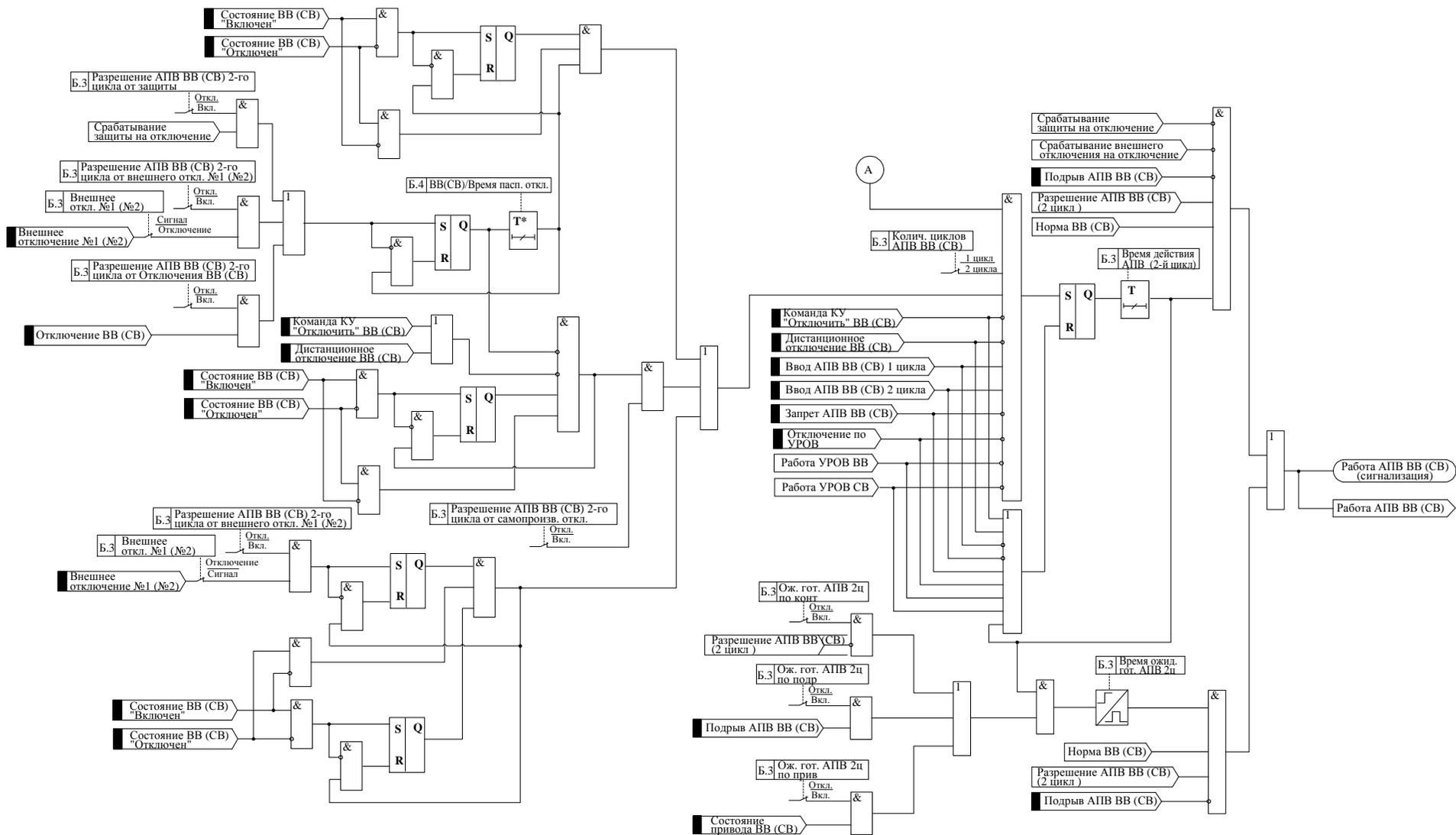
а)

Рисунок 1.3.16 - Функциональная схема автоматического повторного включения  
а) однократное АПВ; б) двукратное АПВ



б)

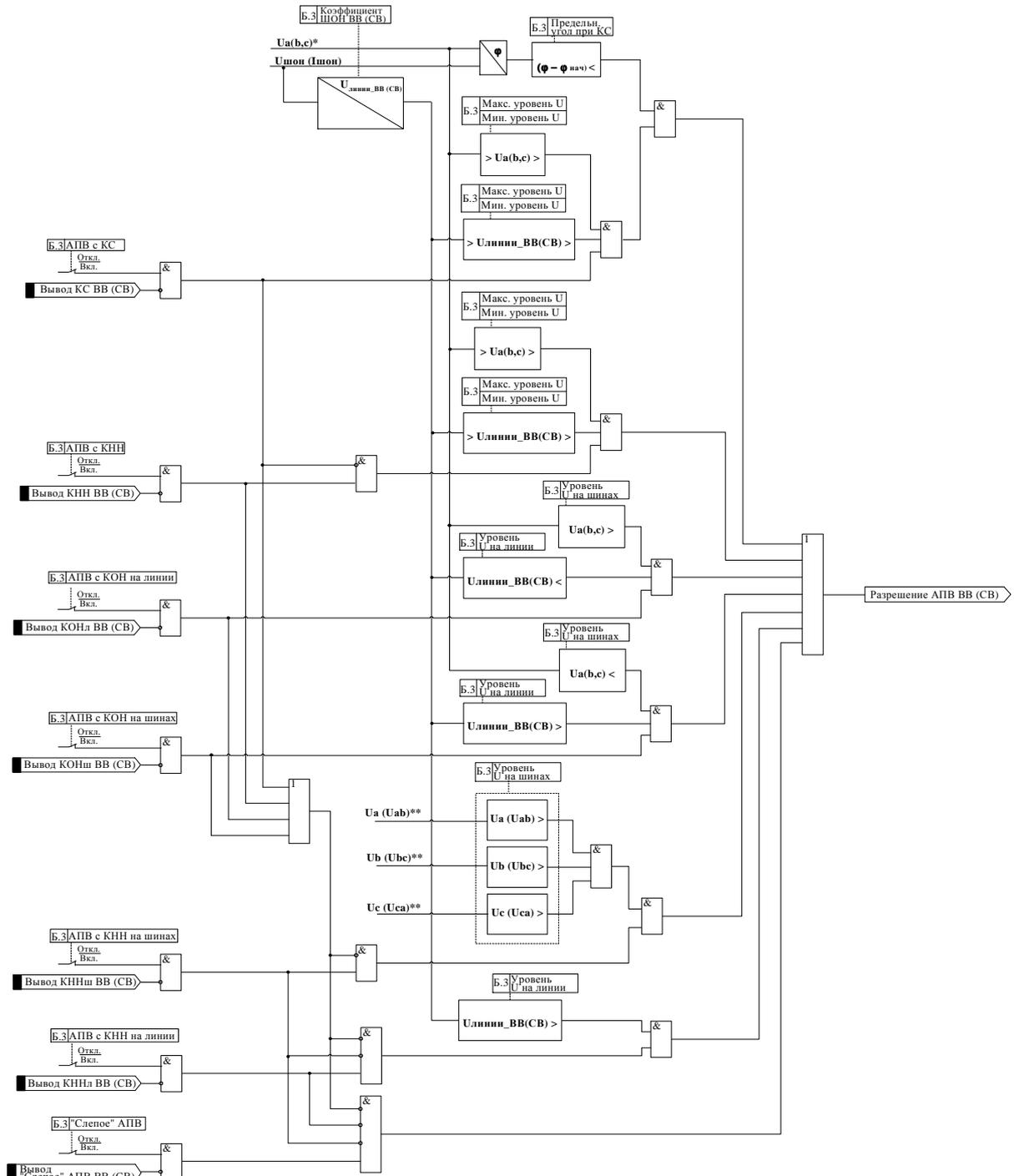
Рисунок 1.3.16 - Продолжение



T\* - удвоенное паспортное время отключения ВВ (СВ)

б)

Рисунок 1.3.16 - Продолжение



<sup>\*)</sup>  $U_a(b,c)$  - рабочее напряжение на шинах ВВ (СВ) (или  $U_{ab}(bc, ca)$ , зависимости от выбранного рабочего напряжения и схемы подключения ШОН в уставках "Настройки АПВ/АПВШ ВВ (СВ)");

<sup>\*\*)</sup> для АПВ с КНН на шинах используются фазные напряжения  $U_a, U_b, U_c$  или линейные напряжения  $U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}$  (в зависимости от выбранного рабочего напряжения в уставках "Настройки АПВ/АПВШ ВВ (СВ)");

$U_{шон}$  - напряжение, подаваемое от ШОН;

$I_{шон}$  - ток, подаваемый от ШОН;

$U_{линии\_ВВ(СВ)}$  - рабочее напряжение на линии ВВ (СВ);

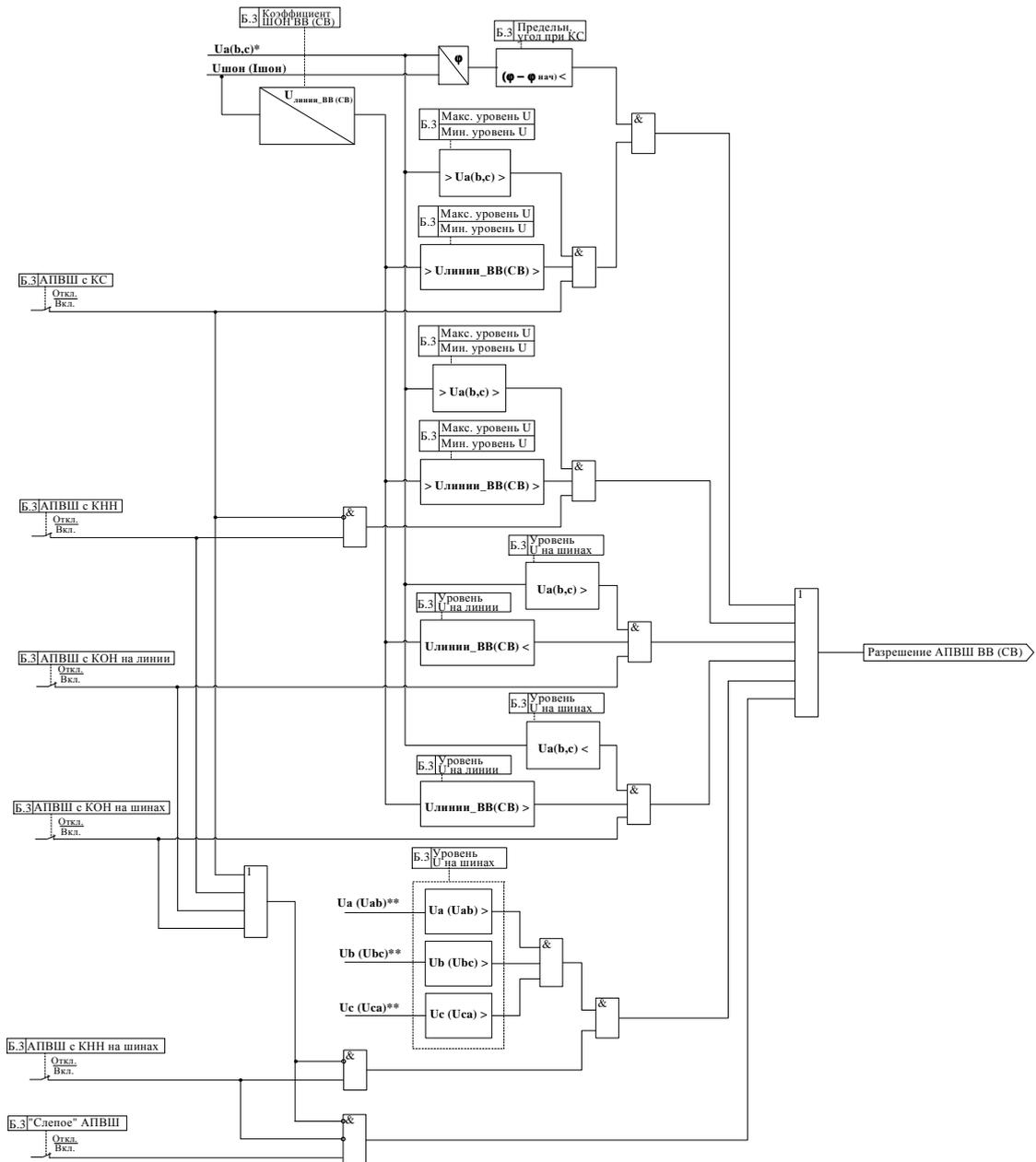
$\phi$  - угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах ВВ (СВ) и рабочим напряжением на линии ВВ (СВ) в бестоковую паузу;

$\phi_{нач}$  - угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах ВВ (СВ) и рабочим напряжением на линии ВВ (СВ) в нормальном режиме (рассчитанный в ПМ РЗА "Диама" "УГОЛ СИНХР. ШОН ВВ (СВ) РАСЧ." или заданный в уставках "Настройки АПВ/АПВШ ВВ (СВ)");

"УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН", в зависимости от выбранного в меню "Эксплуатация" параметра "ВЫБОР УГ.СИНХ. ШОН ВВ (СВ)");

Рисунок 1.3.17 – Функциональная схема формирования разрешения АПВ





\*)  $U_a(b,c)$  - рабочее напряжение на шинах ВВ (СВ) (или  $U_{ab}(bc, ca)$ , зависимости от выбранного рабочего напряжения и схемы подключения ШОН в уставках "Настройки АПВ/АПВШ ВВ (СВ)");

\*\*) для АПВШ с КНН на шинах используются фазные напряжения  $U_a, U_b, U_c$  или линейные напряжения  $U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}$  (в зависимости от выбранного рабочего напряжения в уставках "Настройки АПВ/АПВШ ВВ (СВ)");

$U_{шон}$  - напряжение, подаваемое от ШОН;

$I_{шон}$  - ток, подаваемый от ШОН;

$U_{линии\_ВВ(СВ)}$  - рабочее напряжение на линии ВВ (СВ);

$\phi$  - угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах ВВ (СВ) и рабочим напряжением на линии ВВ (СВ) в бестоковую паузу;

$\phi_{нач}$  - угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах ВВ (СВ) и рабочим напряжением на линии ВВ (СВ) в нормальном режиме (рассчитанный в ПМ РЗА "Диамант" "УГОЛ СИНХР. ШОН ВВ (СВ) РАСЧ." или заданный в уставках "Настройки АПВ/АПВШ ВВ (СВ)" "УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН", в зависимости от выбранного в меню "Эксплуатация" параметра "ВЫБОР УГ.СИНХ. ШОН ВВ (СВ)")

Рисунок 1.3.19 – Функциональная схема формирования разрешения АПВШ

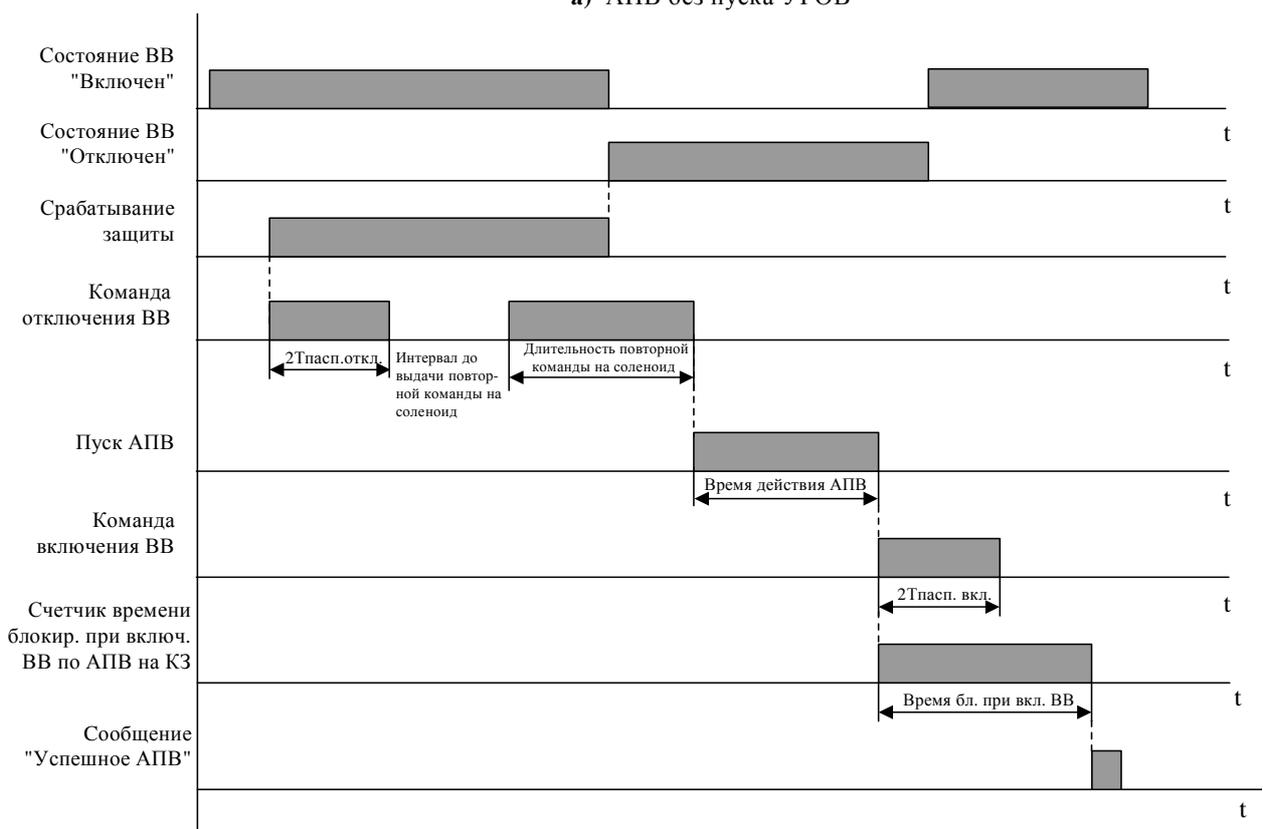
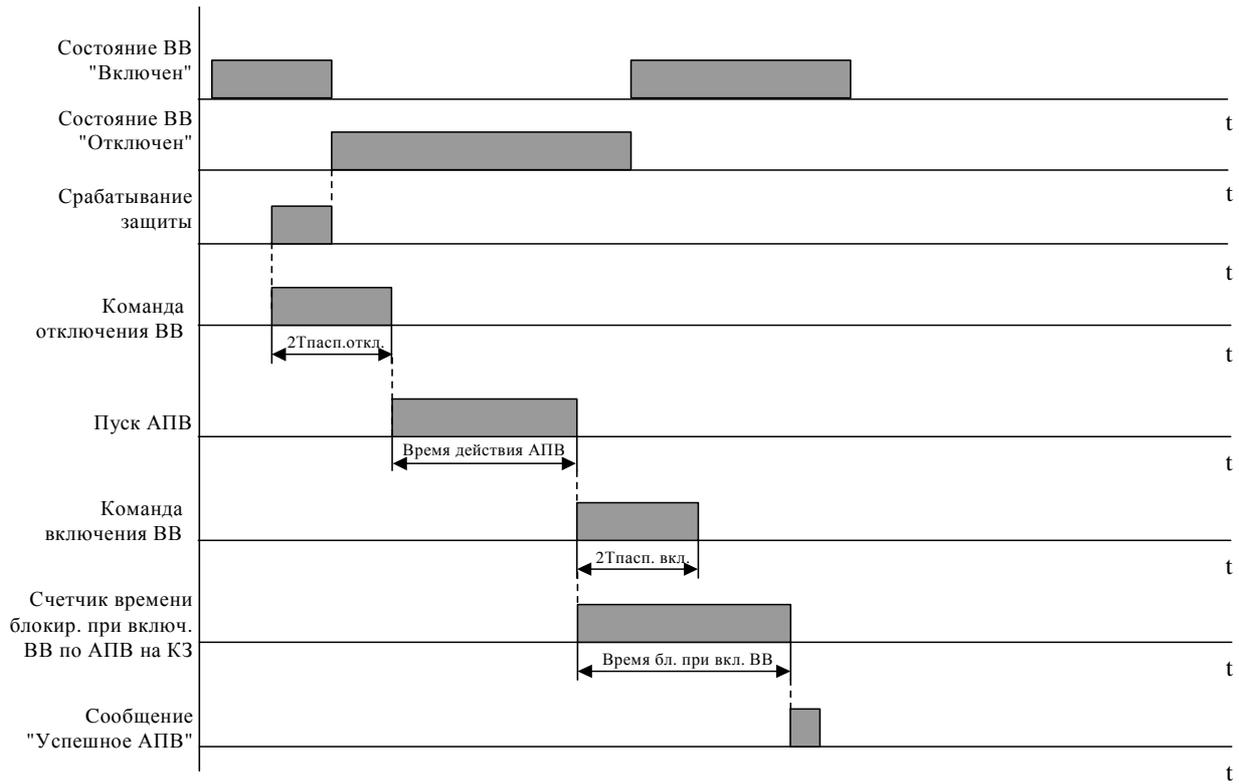
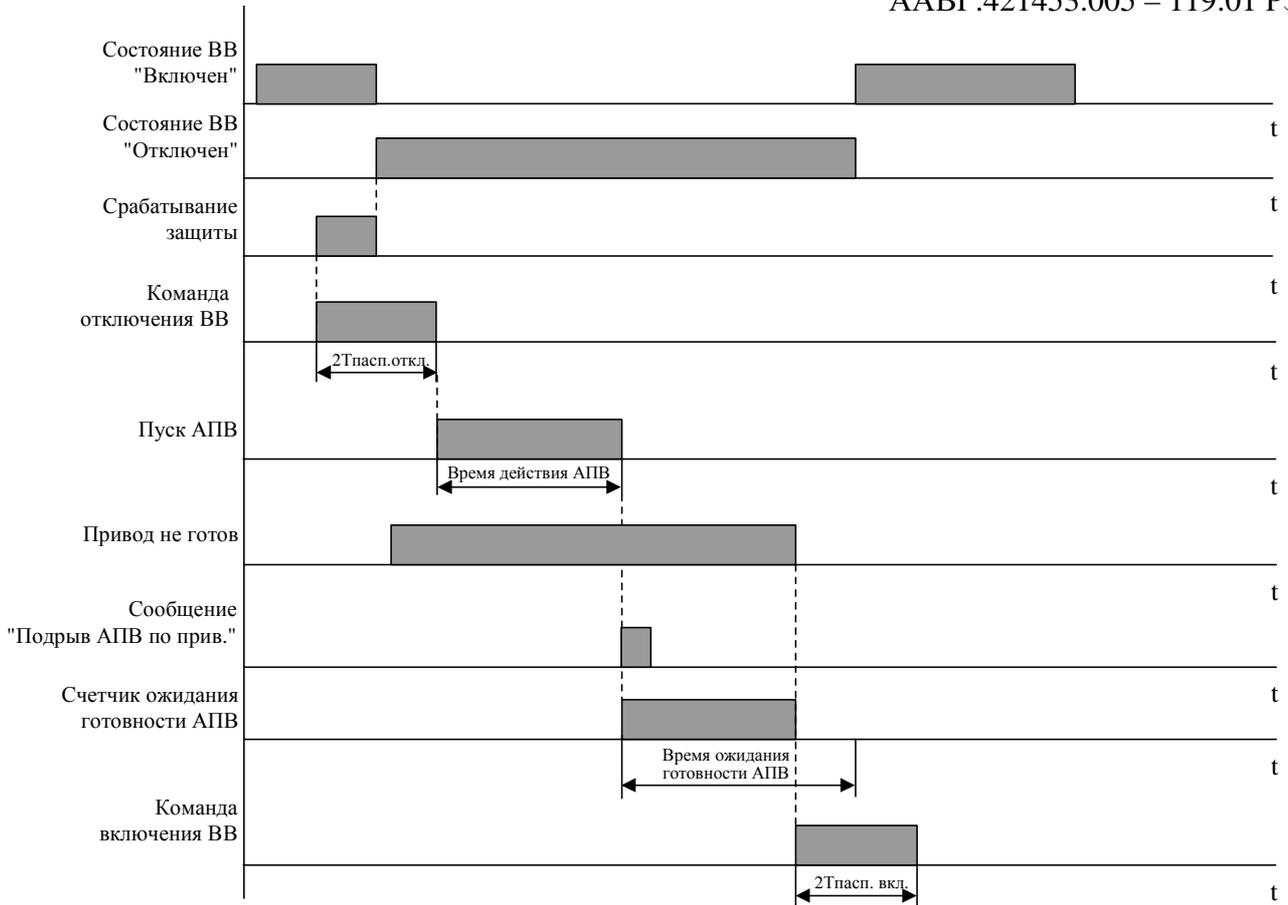
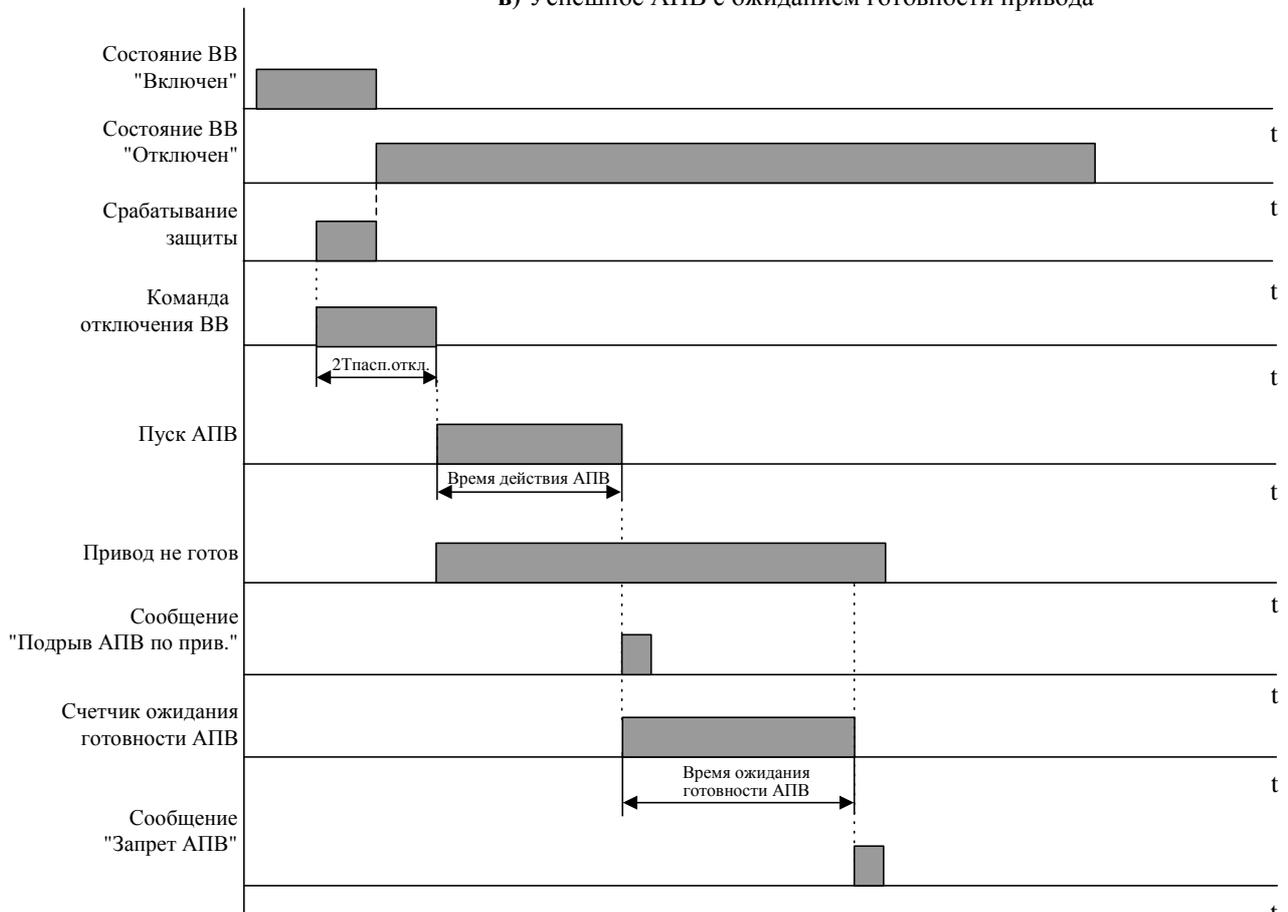


Рисунок 1.3.20 – Временные циклограммы АПУ

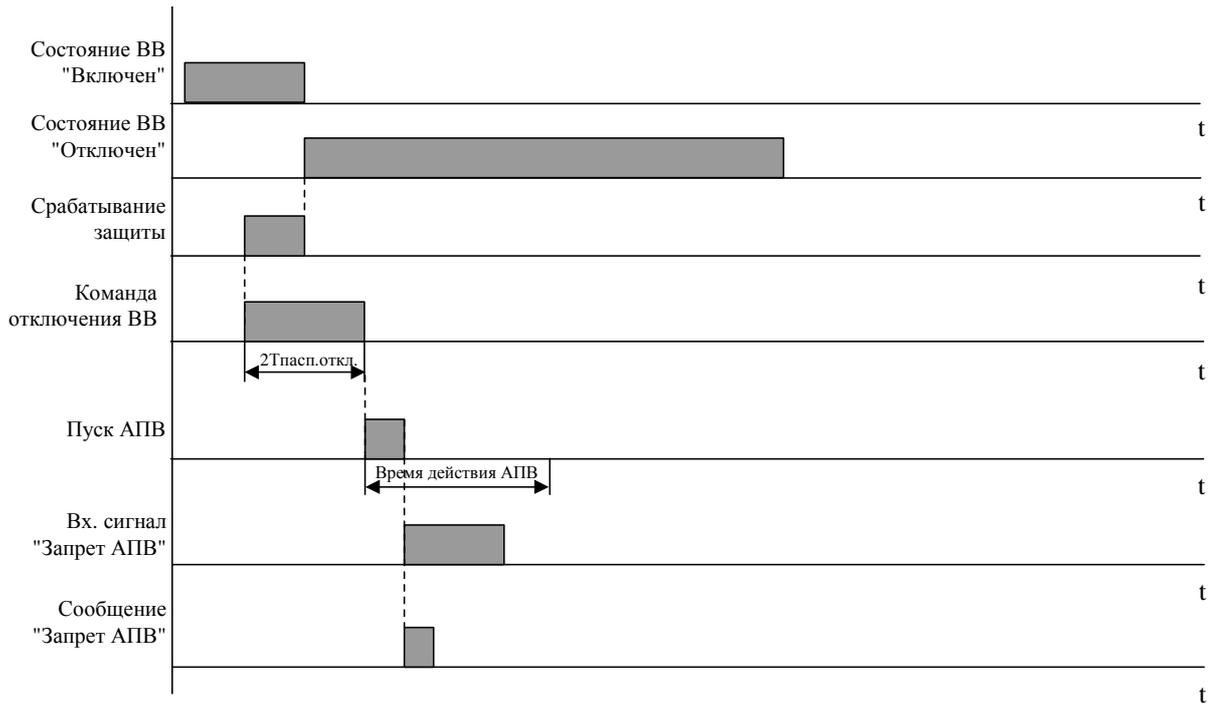


в) Успешное АПВ с ожиданием готовности привода

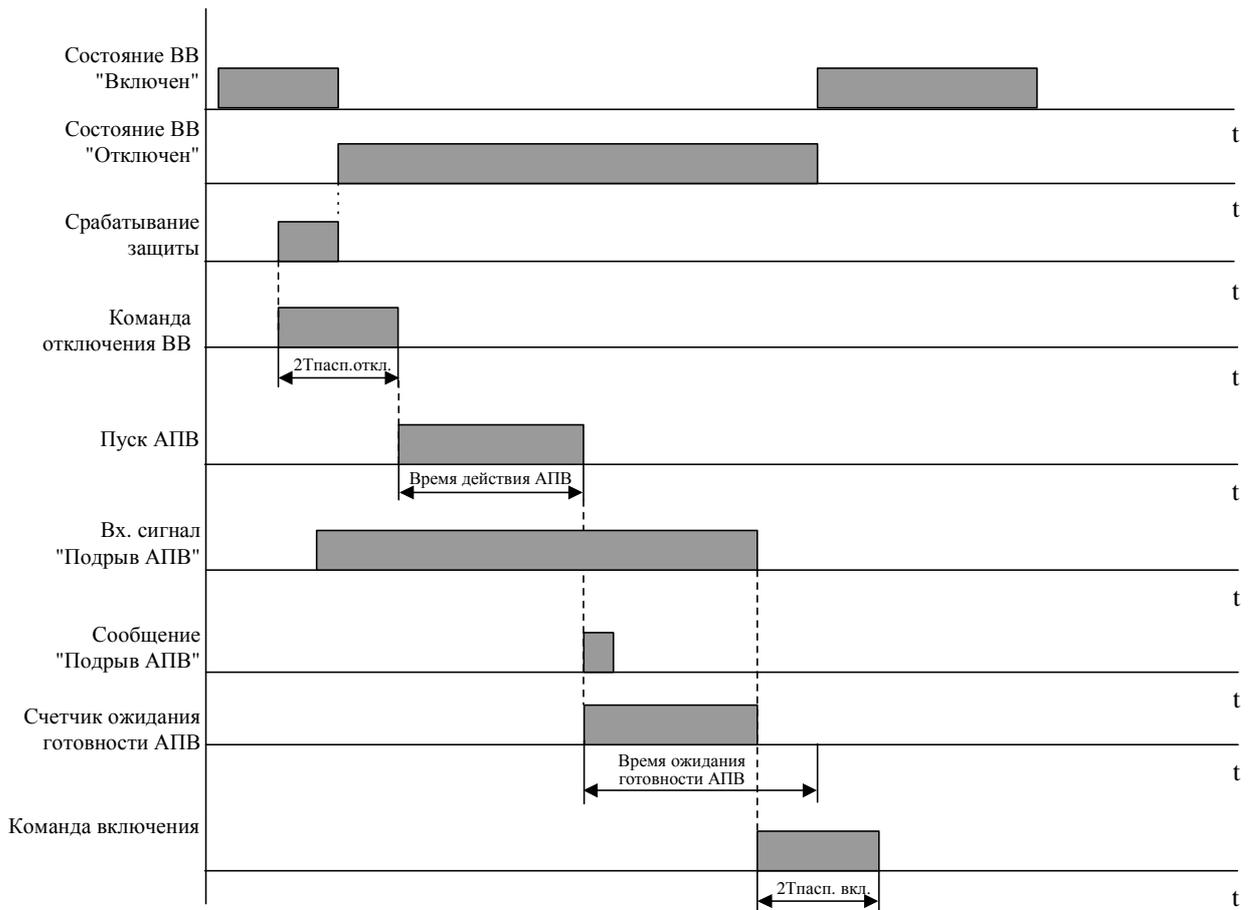


г) Запрет АПВ по неготовности привода

Рисунок 1.3.20 – Продолжение

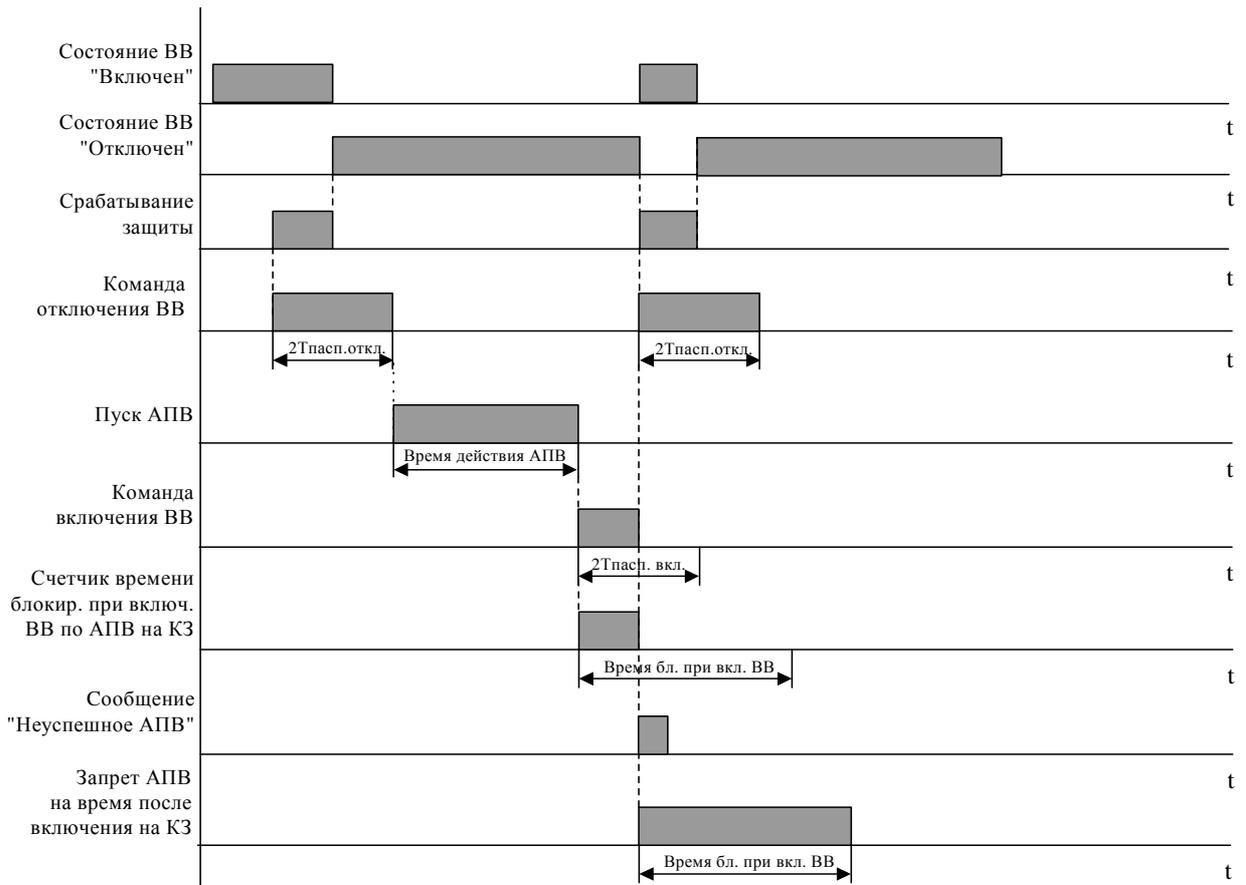


д) Запрет АПВ по входному сигналу

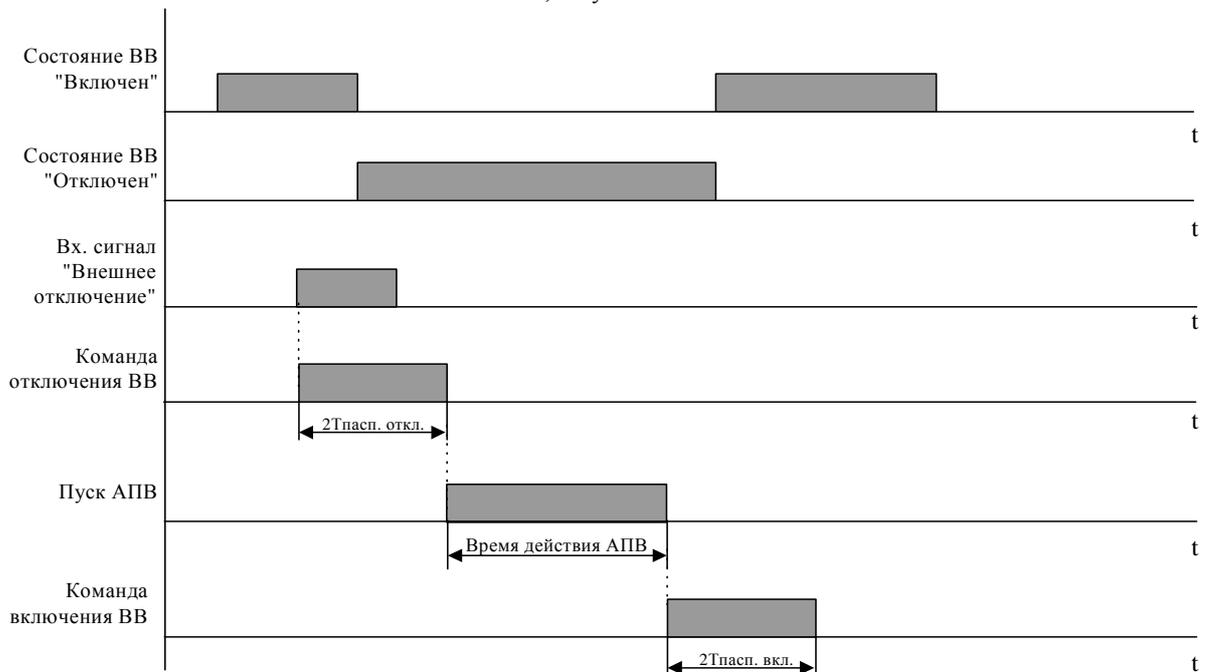


е) Успешное АПВ с ожиданием снятия входного сигнала "Подрыв АПВ"

Рисунок 1.3.20 – Продолжение

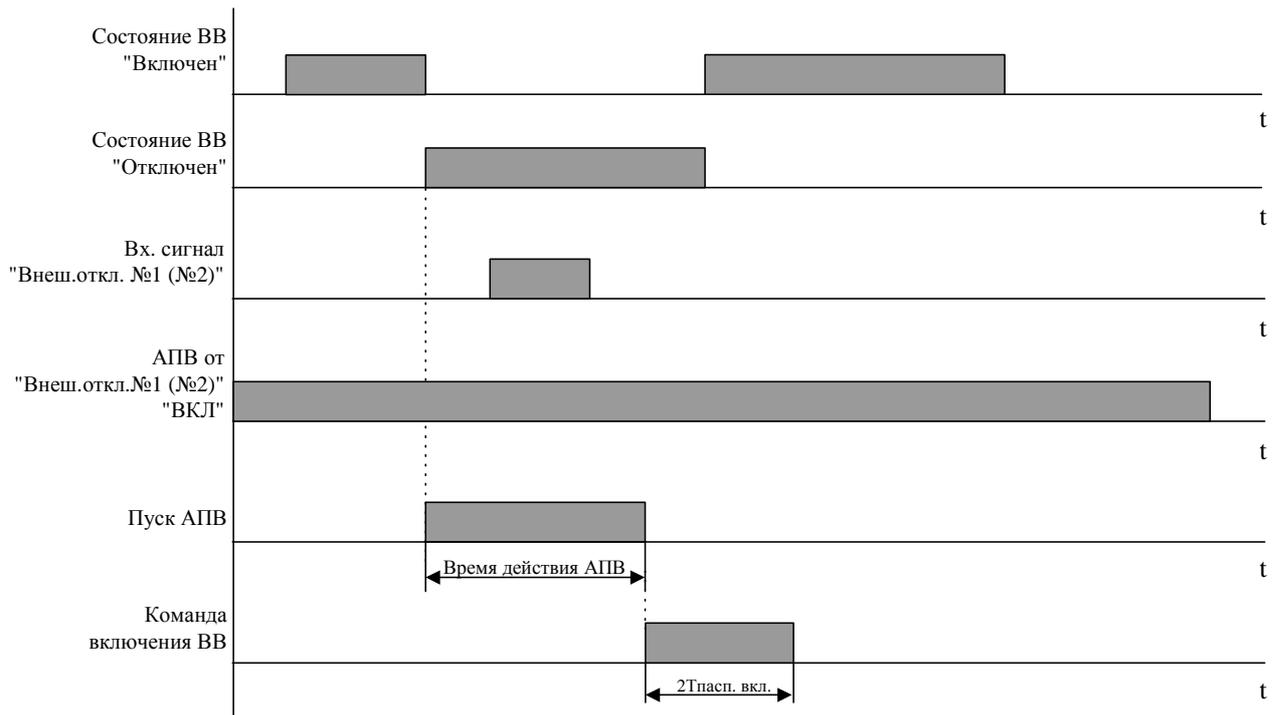


ж) Неуспешное АПВ

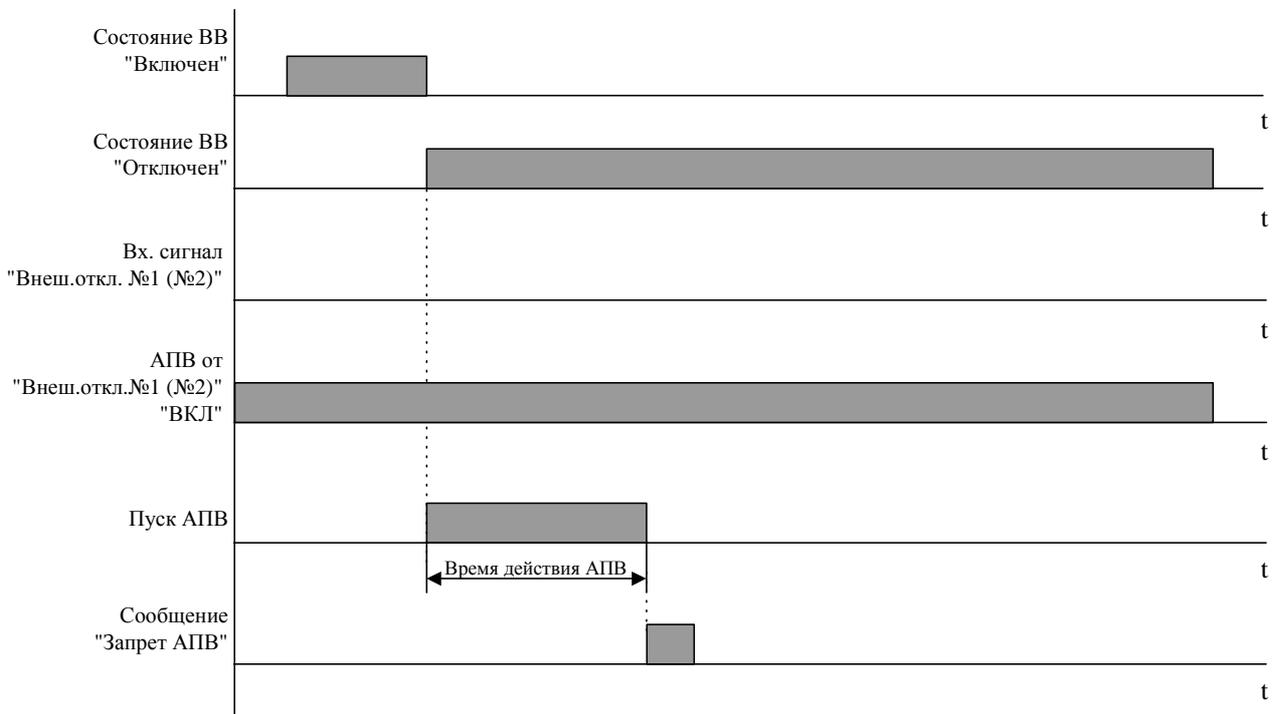


з) Пуск АПВ от внешних защит с выдачей команды отключения (внешнее отключение работает "на отключение")

Рисунок 1.3.20 – Продолжение



ii) АПВ от внешних защит работающих "на сигнал"



iii) Запрет АПВ при отсутствии работы внешних защит

Рисунок 1.3.20 – Продолжение

**1.3.9 Резервирование отказа выключателя (УРОВ)**

В ПМ РЗА "Діамант" предусмотрена функция УРОВ ВВ и СВ.

Функция УРОВ запускается при срабатывании защит на отключение. Начало пуска циклограммы соответствует моменту снятия команды отключения, длительность которой 2Тпасп.откл. Отказ выключателя определяется по токам фаз А, В и С и по наличию включенного состояния высоковольтного выключателя (если в уставках введен контроль РПВ в УРОВ). Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Работа УРОВ в схему ДЗШ" приведена на рисунке 1.3.21.

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

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

Длительность сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему" без контроля тока определяется необходимым временем пуска существующей схемы УРОВ (рисунок 1.3.22а) и задается в программе настройки логики.

Длительность сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему" с контролем тока определяется временем наличия тока. Уровень тока отказавшего выключателя задается в меню "Эксплуатация" (рисунок 1.3.22б).

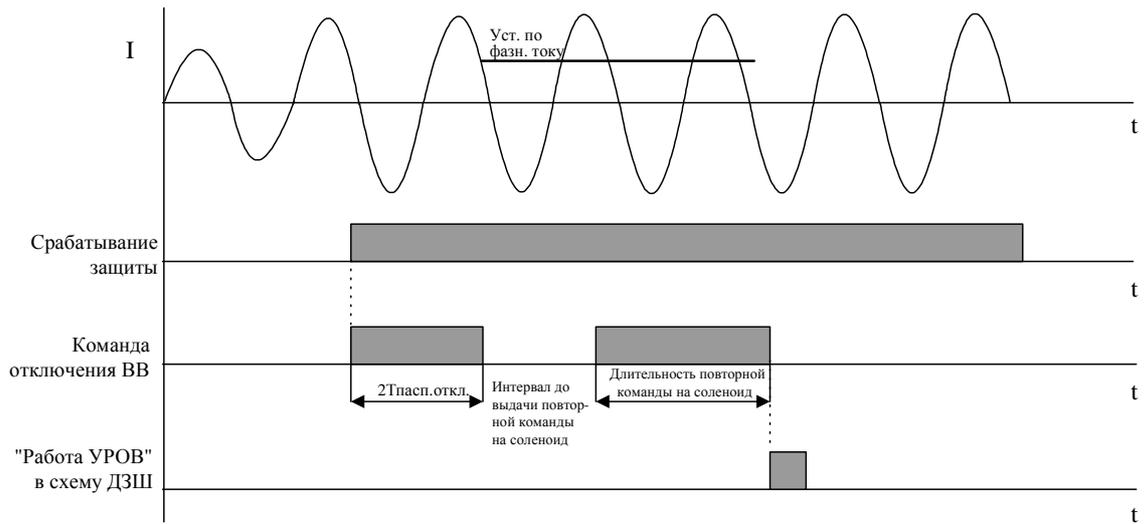
В ПМ РЗА "Діамант" реализовано формирование сигнала "Контроль тока существующего УРОВ", длительность сигнала определяется временем наличия тока, уровень тока задается в меню "Эксплуатация" (рисунок 1.3.22а, 1.3.22б).

Характеристики функции УРОВ соответствуют указанным в таблице 1.3.12.

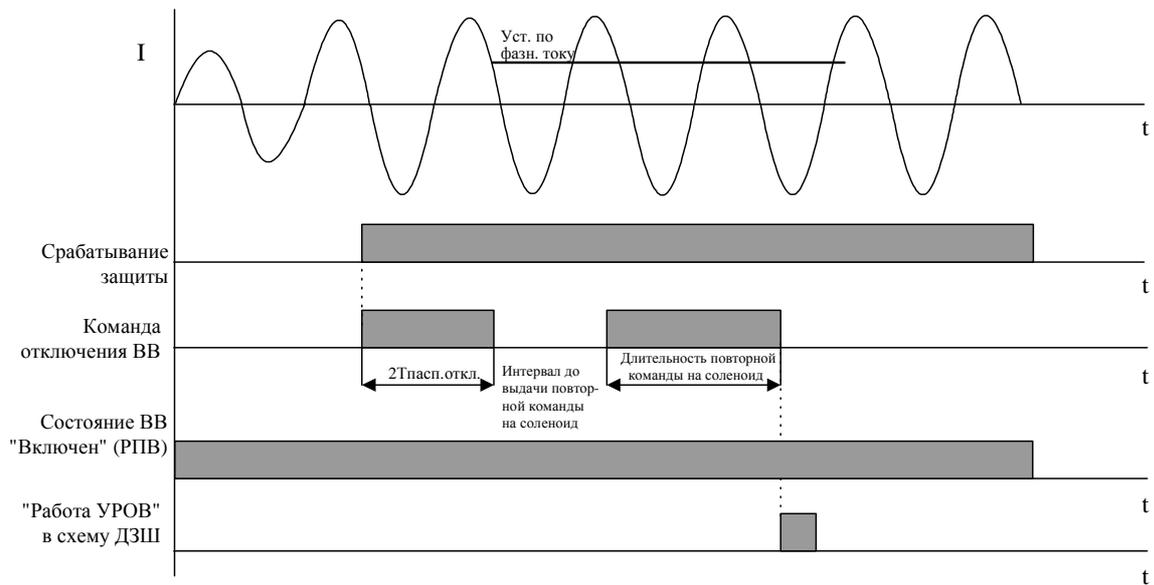
Таблица 1.3.12 – Характеристики функции УРОВ

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

Функциональная схема функции УРОВ приведена на рисунке 1.3.23. Уставки функции УРОВ указаны в таблице Б.3 приложения Б.



а) Контроль РПВ в УРОВ отключен



б) Контроль РПВ в УРОВ включен

Рисунок 1.3.21 - Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Работа УРОВ в схему ДЗШ"

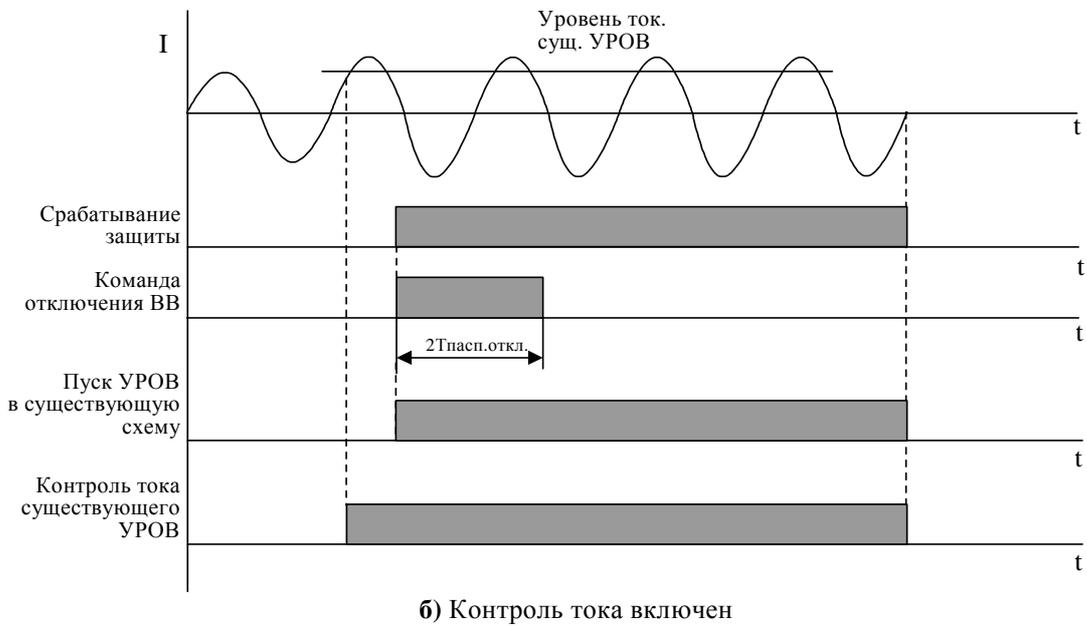
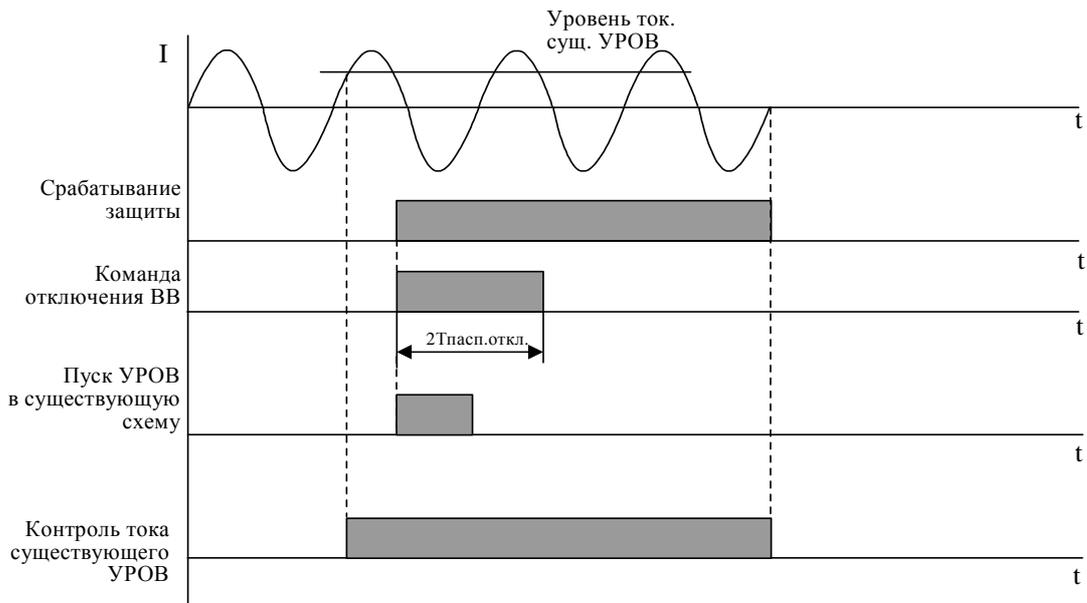
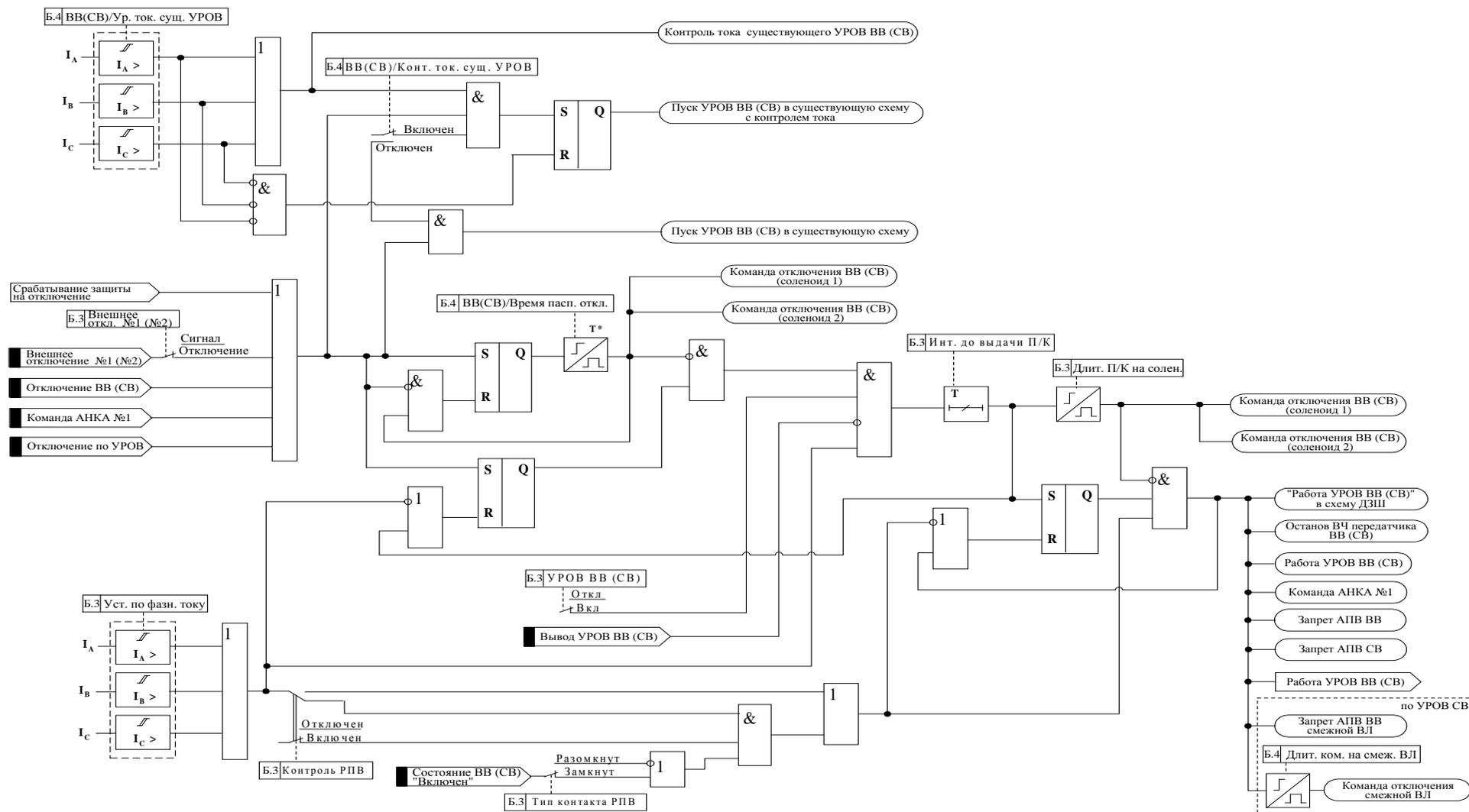


Рисунок 1.3.22 - Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему"



$I_A, I_B, I_C$  - фазные токи ВВ (СВ);  
 $T^*$  - удвоенное паспортное время отключения ВВ (СВ)

Рисунок 1.3.23 - Функциональная схема УРОВ

### 1.3.10 Управление высоковольтным выключателем

В ПМ РЗА "Диамант" предусмотрено управление ВВ и СВ.

Отключение обоих высоковольтных выключателей предусмотрено в следующих случаях:

- при срабатывании собственных защит линии;
- при наличии сигналов внешнего отключения ("Внешнее отключение №1", "Внешнее отключение №2", "Команда №1 АНКА").

Отключение одного выключателя предусмотрено в следующих случаях:

- при наличии внешнего сигнала "Отключение ВВ (СВ)";
- при ручном отключении от ключа управления (если в меню "Эксплуатация" введена функция "Отключение от КУ");
- дистанционно по цифровому каналу.

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

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

По факту отключения высоковольтного 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 меню "Эксплуатация" введена функция "Включение от КУ");
- дистанционно по цифровому каналу.

Предусмотрена функция контроля при ручном включении выключателя.

Функция реализована со следующими типами контроля (по выбору):

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

Предусмотрена возможность одновременного использования КОН на линии, КОН на шинах и КС. Выбор контроля производится уставками.

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

Характеристики функции контроля при ручном включении выключателя соответствуют указанным в таблице 1.3.13.

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

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

Состояние выключателя отображается сигналами "Индикация "Включен", "Индикация "Отключен". Отключение выключателя (кроме ручного или дистанционного отключения) сопровождается миганием сигнала "Индикация "Отключен" (если в меню "Эксплуатация" введена функция "Мигающая индикация зеленая"), которое квитируется ключом управления "Отключение от КУ". Включение выключателя (кроме ручного или дистанционного включения) сопровождается миганием сигнала "Индикация "Включен" (если в меню "Эксплуатация" введена функция "Мигающая индикация красная"), которое квитируется ключом управления "Включение от КУ".

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

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

Функциональная схема управления высоковольтным выключателем приведена на рисунке 1.3.24.

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 выключателя необходимо уставку "Контр. врем. 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 "Контр. врем. ввода АУ" установить в состояние "ВЫВЕДЕН".

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

Функциональная схема формирования внутреннего логического сигнала "Автоматическое ускорение" приведена на рисунке 1.3.25. Временная циклограмма формирования сигнала "Автоматическое ускорение" приведена на рисунке 1.3.26.

Таблица 1.3.13 – Характеристики функции контроля при ручном включении ВВ (СВ)

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

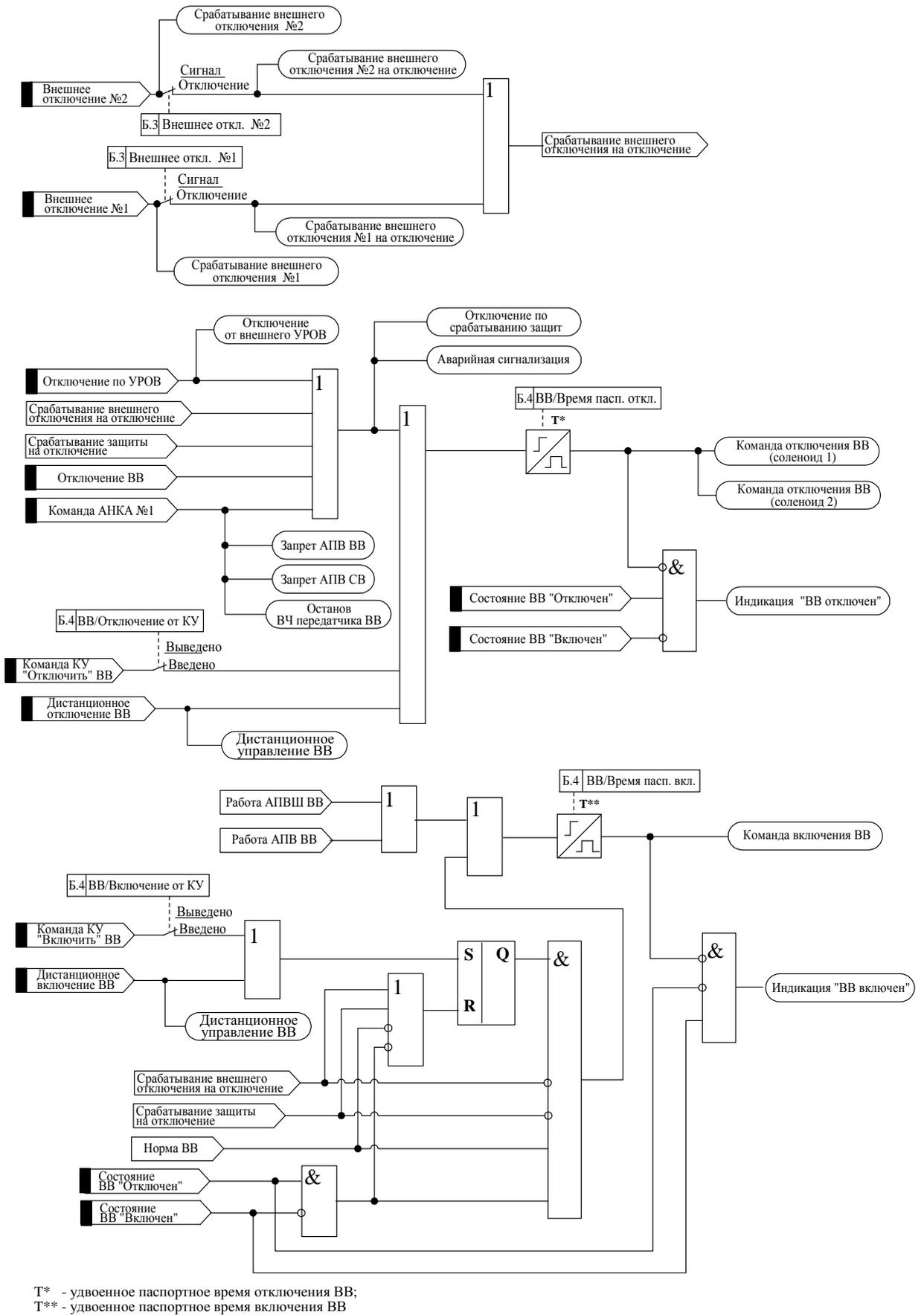
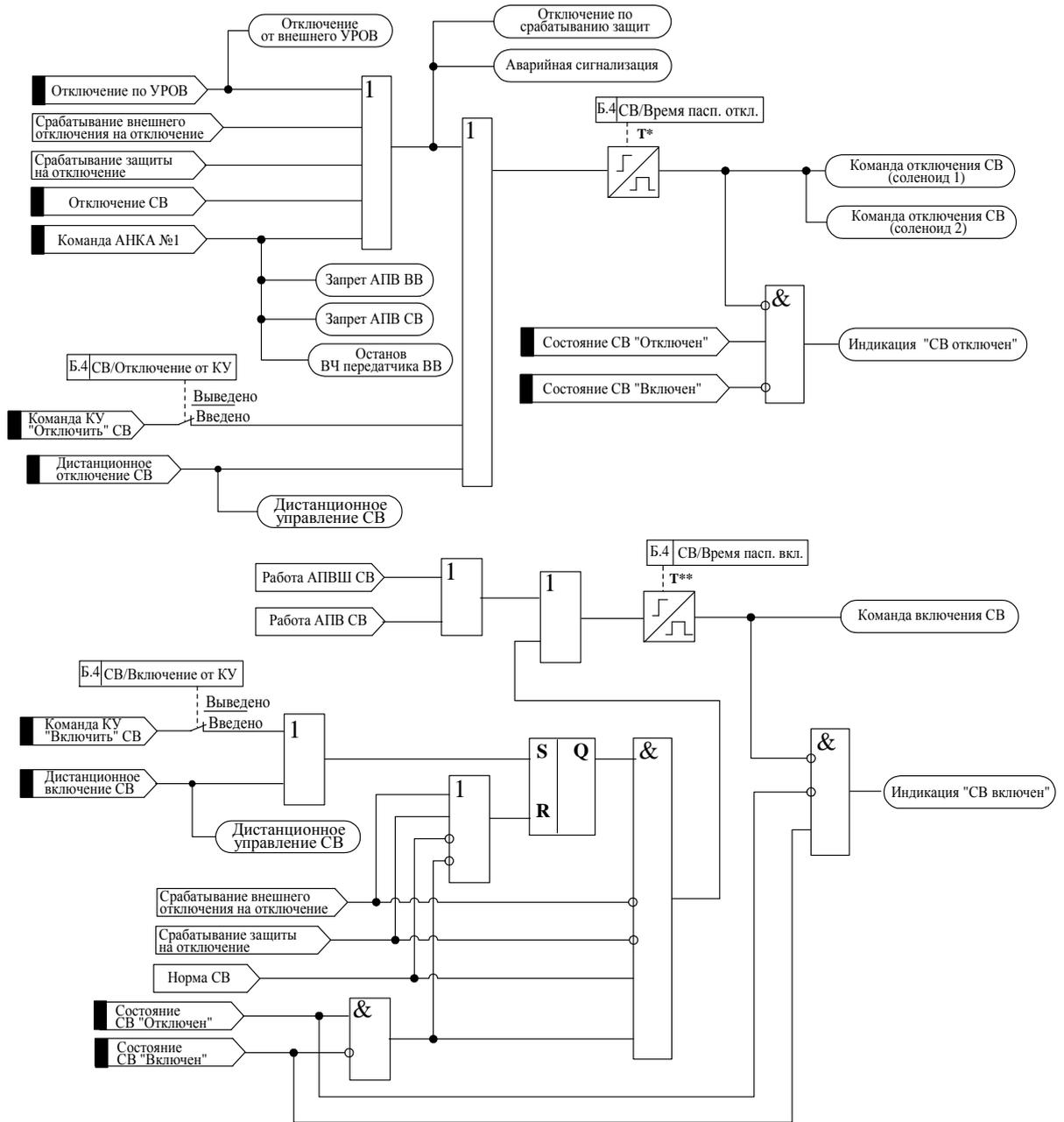


Рисунок 1.3.24 - Функциональная схема управления высоковольтным выключателем



T\* - удвоенное паспортное время отключения СВ;  
 T\*\* - удвоенное паспортное время включения СВ

Рисунок 1.3.24 - Продолжение

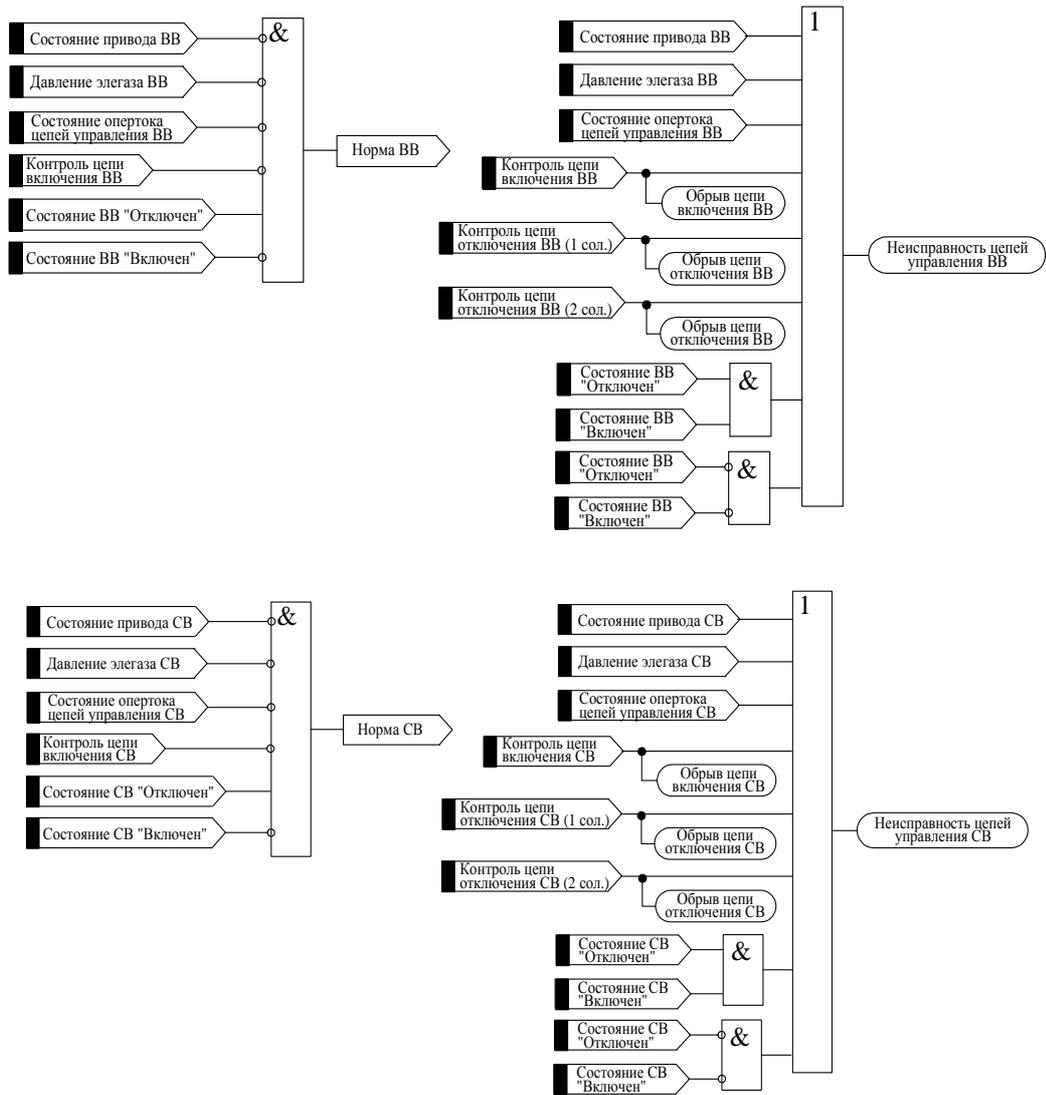
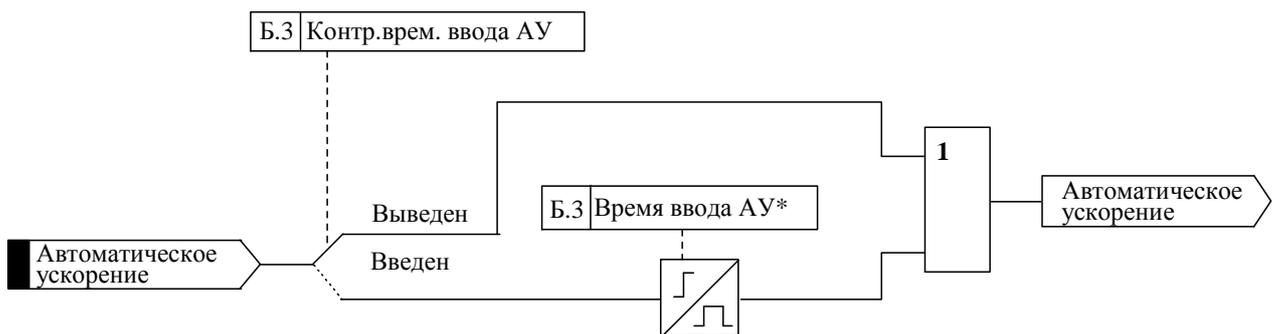
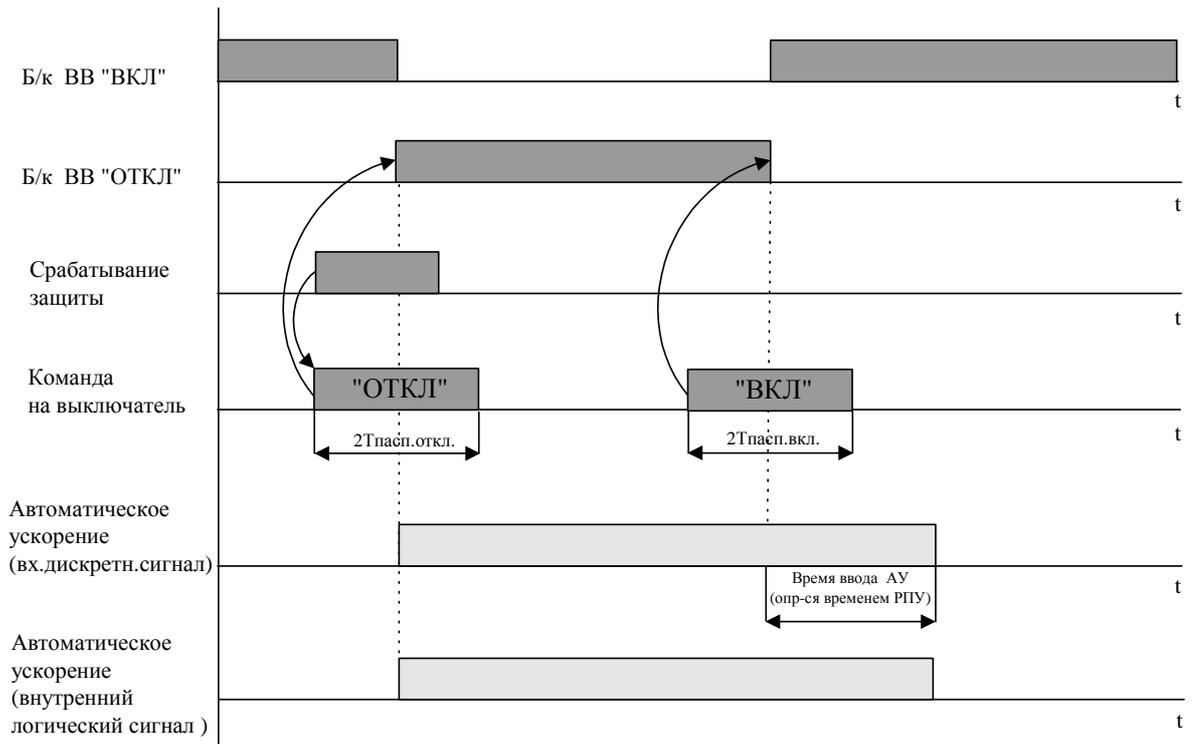


Рисунок 1.3.24 - Продолжение

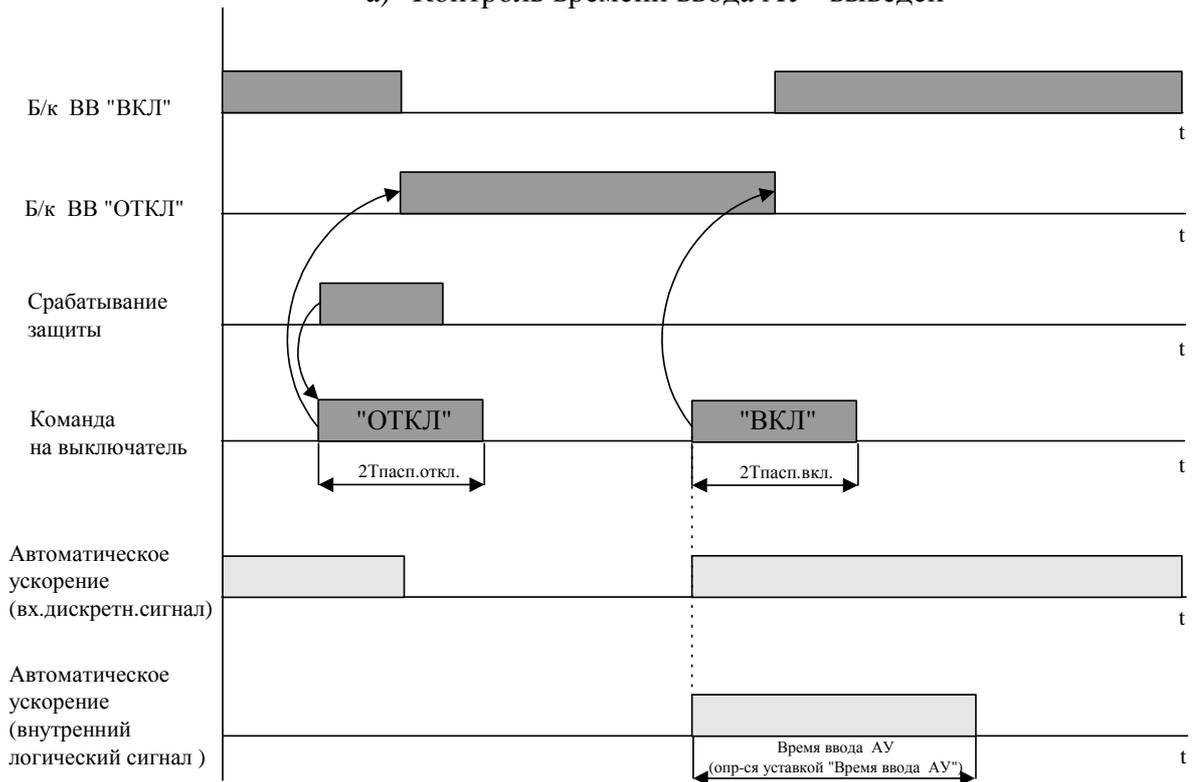


Время ввода АУ \* - для ДЗ используется таймер времени с уставкой "Время ввода АУ ДЗ",  
 - для токовых защит таймер времени с уставкой "Вр. ввода АУ ток.защ."

Рисунок 1.3.25 – Функциональная схема формирования внутреннего логического сигнала "Автоматическое ускорение"



а) "Контроль времени ввода АУ" выведен



б) "Контроль времени ввода АУ" введен

Рисунок 1.3.26 - Временная циклограмма формирования сигнала "Автоматическое ускорение"

**1.3.11 Прием и выдача команд по каналам АНКА-АВПА**

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

По приему команды № 1 производится отключение с запретом АПВ, реализованного в ПМ РЗА, и формирование выходных сигналов "Запрет АПВ", "Останов ВЧ передатчика".

По приему команды № 2 ускоряется 1-я - 5-я ступень ДЗ (выбирается уставкой "Телеускорение" в соответствующей ступени и в уставках телеускорения выбрана команда №2 от ДЗ) или 1-я - 5-я ступень ТЗНП (выбирается уставкой "Телеускорение" в соответствующей ступени и в уставках телеускорения выбрана команда №2 от ТЗНП).

По приему команды №3/№14 ускоряется 1-я - 5-я ступень ДЗ (выбирается уставкой "Телеускорение" в соответствующей ступени и в уставках телеускорения выбрана команда №3/14 от ДЗ) или 1-я - 5-я ступень ТЗНП (выбирается уставкой "Телеускорение" в соответствующей ступени и в уставках телеускорения выбрана команда №3/14 от ТЗНП).

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

Формирование команды № 1 производится по работе УРОВ.

Формирование команды № 2 производится по срабатыванию на отключение 1-й - 5-й ступени ДЗ (выбирается уставкой "Запуск телеускорения" в соответствующей ступени и в уставках телеускорения командой №2 от ДЗ) или 1-й - 5-й ступени ТЗНП (выбирается уставкой "Запуск телеускорения" в соответствующей ступени и в уставках телеускорения командой №2 от ТЗНП).

Формирование команды №3/№14 производится от отключающего пускового органа 1-й - 5-й ступени ТЗНП (задается уставкой "Запуск телеускорения" в соответствующей ступени и в уставках телеускорения командой №3/14 от ТЗНП) или от отключающего пускового органа 1-й - 5-й ступени ДЗ (задается уставкой "Запуск телеускорения" в соответствующей ступени и в уставках телеускорения командой №3/14 от ДЗ). Снимается команда №3/№14 по возврату пускового органа соответствующей ступени ТЗНП или ДЗ.

Длительность выходных команд АНКА задается в программе настройки логики.

Уставки телеускорения указаны в таблице Б.3 приложения Б.

**1.4 Состав**

Состав ПМ РЗА приведен в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1- Состав ПМ РЗА

Функциональное обозначение узлов	Назначение и основные характеристики	Обозначение модуля
ЦП	Процессорная плата: - микропроцессор; - ОЗУ – 256 Мбайт; - Flash – 256 Мбайт; - контроллер канала Ethernet	Процессорная плата
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь. Количество однополярных аналоговых входов - 16. Разрядность – 16	Модуль MSM
ФМ	Формирователь магистрали	
ЭНЗУ	Емкость – 2 Мбайт	
RS232-opto	Оптическая развязка канала RS-232 и USB. Электрическая прочность изоляции развязки – 0,5 кВ	
RS485-opto	Оптическая развязка канала RS-485. Электрическая прочность изоляции развязки – 0,5 кВ	
ИП	Источник питания. Первичное напряжение – $\approx$ 220 В (110 В) Вторичное напряжение – = 5В. Мощность источника – 30 Вт	
КР	Клавиатура. Количество клавиш – 13 шт.	Клавиатура
LCD	Жидкокристаллический индикатор	Модуль LCD
	Светодиодные индикаторы - 18 шт.	
ПСТ	Преобразователь сигналов тока	Модуль ПСТН
ПСН	Преобразователь сигналов напряжения	
DI	Гальванически развязанные дискретные входы сигналов постоянного тока 176 - 242 В (87 – 121 В)	Модуль DIO16FB
DO	Гальванически развязанные электронные коммутаторы дискретных выходных сигналов постоянного тока 24 - 242 В, 1А	
БЭК	Гальванически развязанные силовые электронные коммутаторы постоянного тока 24-242 В, 5 А и реле выходного сигнала постоянного тока 220 В (110В), 0,4 А "Отказ ПМ РЗА"	

## 1.5 Устройство и работа

### 1.5.1 Конструкция

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

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

Открытие передней панели может производиться только для проведения технического обслуживания или ремонта, при этом ПМ РЗА должен быть полностью обесточен. Для этого необходимо отключить от прибора первичное питание и входные токовые цепи, отстыковать разъемы внешних сигнальных цепей и последовательных каналов RS – 232, USB, RS – 485, Ethernet.

Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА приведен на рисунке 1.5.1.

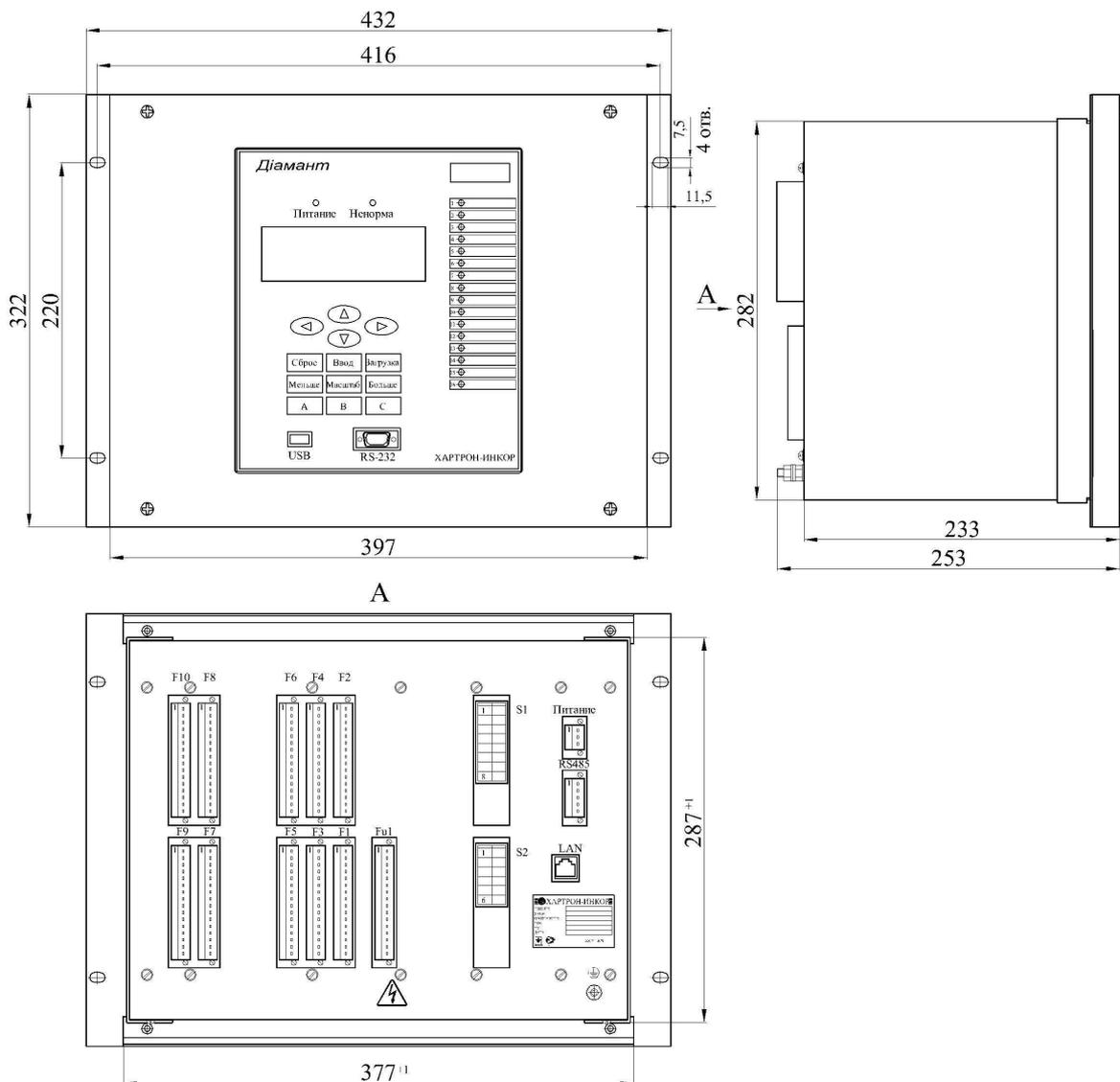
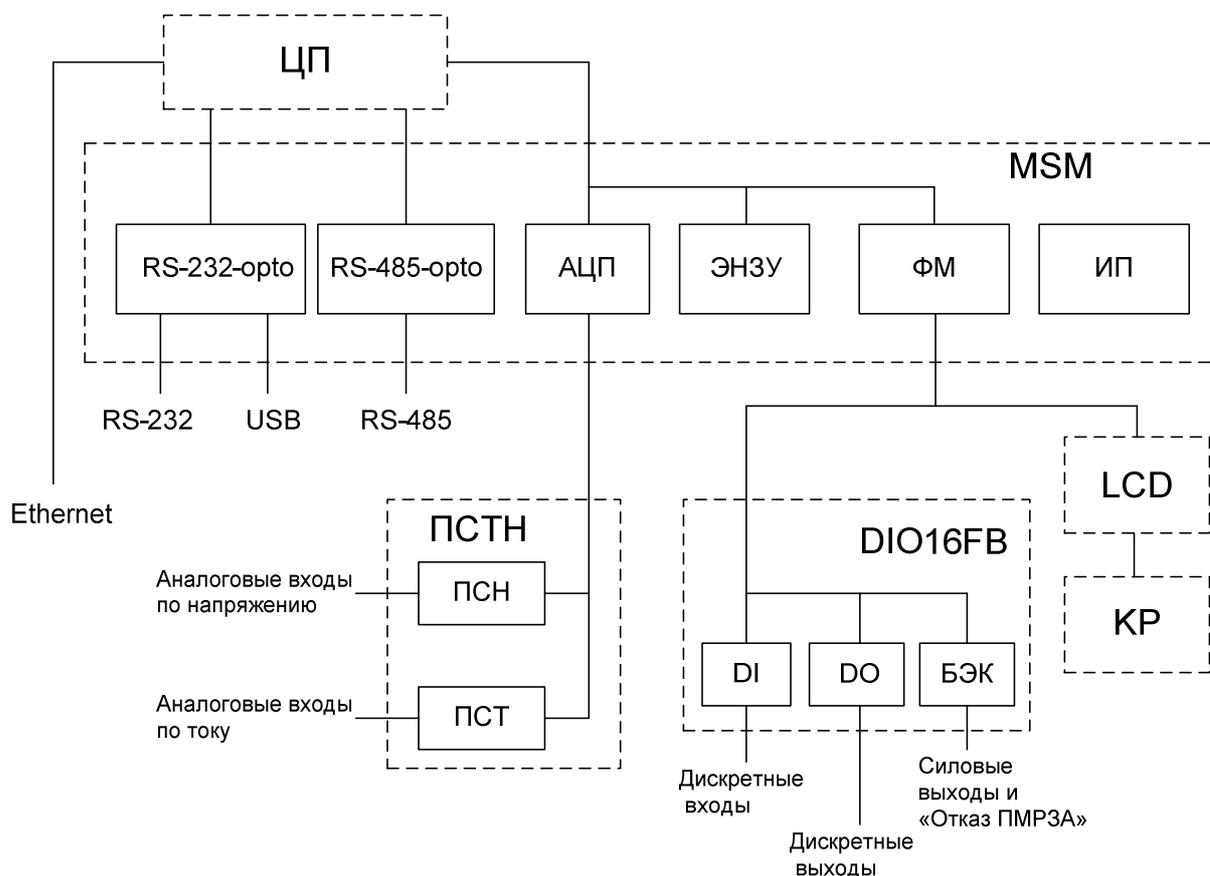


Рисунок 1.5.1 – Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА

В корпусе устанавливаются модули MSM, ПСТН, DIO16FB. На переднюю панель выведены разъемы каналов RS-232 и USB (для подключения инструментальной ПЭВМ), клавиатура, жидкокристаллический индикатор со светодиодной подсветкой и 18 светодиодных индикаторов. На заднюю панель вынесены контактные колодки-разъемы для подключения первичного питания и внешних сигнальных цепей ПМ РЗА. На этой же поверхности находятся 5-ти контактная колодка-разъем для подключения по каналу RS-485 и разъем для подключения к сети Ethernet.

Структурная схема ПМ РЗА приведена на рисунке 1.5.2.



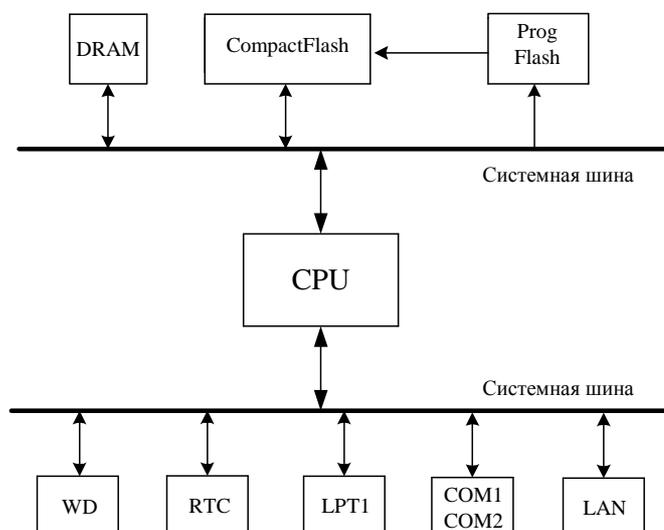
- |            |   |
|------------|---|
| ЦП         | – центральный процессор   |
| LCD        | – модуль LCD (матричный жидкокристаллический индикатор, светодиодные индикаторы)        |
| КР         | – клавиатура  |
| АЦП        | – аналого-цифровой преобразователь  |
| ПСН        | – преобразователь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

Рисунок 1.5.2 - Структурная схема ПМ РЗА

### 1.5.2 Процессорная плата. Центральный процессор

Центральный процессор обеспечивает выполнение вычислительных операций по обработке данных и осуществляет функцию коммуникационных обменов информацией.

Структурная схема платы ЦП приведена на рисунке 1.5.3.



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

Рисунок 1.5.3 - Структурная схема платы ЦП

CompactFlash предназначен для хранения основного и тестового ПО.

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

Часы реального времени RTC обеспечивают счет суточного времени и календаря.

Контроллеры последовательных каналов RS-232 COM1,2 предназначены для обмена информацией между CPU и внешними устройствами.

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

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

### 1.5.3 Модуль MSM.

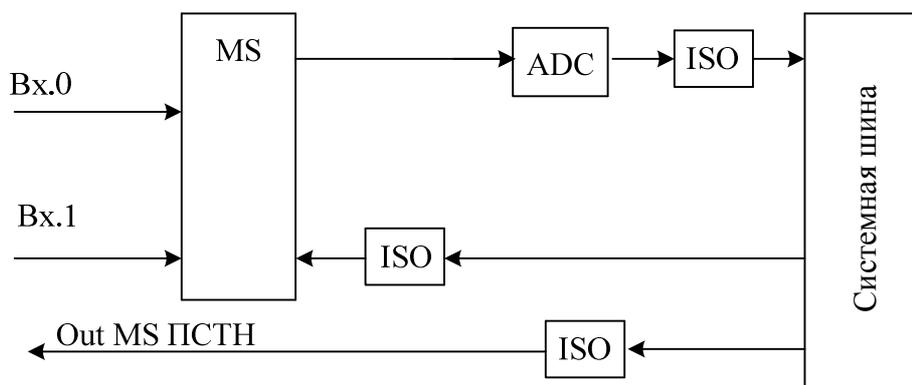
1.5.3.1 В состав модуля MSM входят следующие узлы:

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

1.5.3.2 Аналого-цифровой преобразователь

АЦП представляет собой устройство преобразования аналоговых сигналов в цифровой вид.

Структурная схема узла АЦП приведена на рисунке 1.5.4.



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

Рисунок 1.5.4 – Структурная схема узла АЦП

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

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

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

1.5.3.3 Энергонезависимое запоминающее устройство

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

1.5.3.4 Формирователь магистрали.

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

#### 1.5.3.5 Монитор напряжения батарейки

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

#### 1.5.3.6 Оптическая развязка канала RS-232 и USB

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

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

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

#### 1.5.3.8 Источник питания

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

Источник можно запитывать постоянным или переменным напряжением.

### 1.5.4 Модуль LCD

#### 1.5.4.1 В состав модуля LCD входит:

- матричный жидкокристаллический индикатор;
- светодиодные индикаторы.

#### 1.5.4.2 Матричный жидкокристаллический индикатор.

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

#### 1.5.4.3 Светодиодные индикаторы.

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

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

### 1.5.5 Клавиатура

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

### 1.5.6 Модуль ПСТН

#### 1.5.6.1 В состав модуля ПСТН входят:

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

#### 1.5.6.2 Преобразователь сигналов тока

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

В качестве преобразователей тока в ПСТ используются трансформаторы тока.

### 1.5.6.3 Преобразователь сигналов напряжения

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

### 1.5.7 Модуль DIO16FB

1.5.7.1 В состав модуля DIO16FB входят:

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

1.5.7.2 Формирователь магистрали обеспечивает обмен данными ячейки DIO16FB и MSM.

#### 1.5.7.3 Блок DO

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

#### 1.5.7.4 Блок DI

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

#### 1.5.7.5 Блок силовых ключей и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА"

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

## 1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

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

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

## 1.7 Маркирование

Маркирование в ПМ РЗА соответствует требованиям ГОСТ 26828-86.

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

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

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

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

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

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

На задней панели прибора имеется маркировка клеммы заземления



Ящик упаковочный ПМ РЗА имеет следующие надписи:

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

Ящик упаковочный опломбирован пломбой (печатью) БТК.

### **1.8 Упаковывание**

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

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

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

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

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

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

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

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

Превышение допустимых режимов работы может вывести ПМ РЗА из строя.

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

Перечень эксплуатационных ограничений приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Перечень эксплуатационных ограничений

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

### 2.2 Подготовка к работе

#### 2.2.1 Указания по мерам техники безопасности

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

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

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

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

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

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

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

При проведении работ по данному РЭ персоналу ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

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

После подачи напряжения на аппаратуру ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

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

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** работа с незаземленными измерительными приборами, имеющими внешнее питание.

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

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

При измерениях не допускается замыкание щупом соседних контактов.

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

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

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

## 2.2.2 Интерфейс пользователя

### 2.2.2.1 Жидкокристаллический индикатор

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

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

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

### 2.2.2.2 Клавиатура

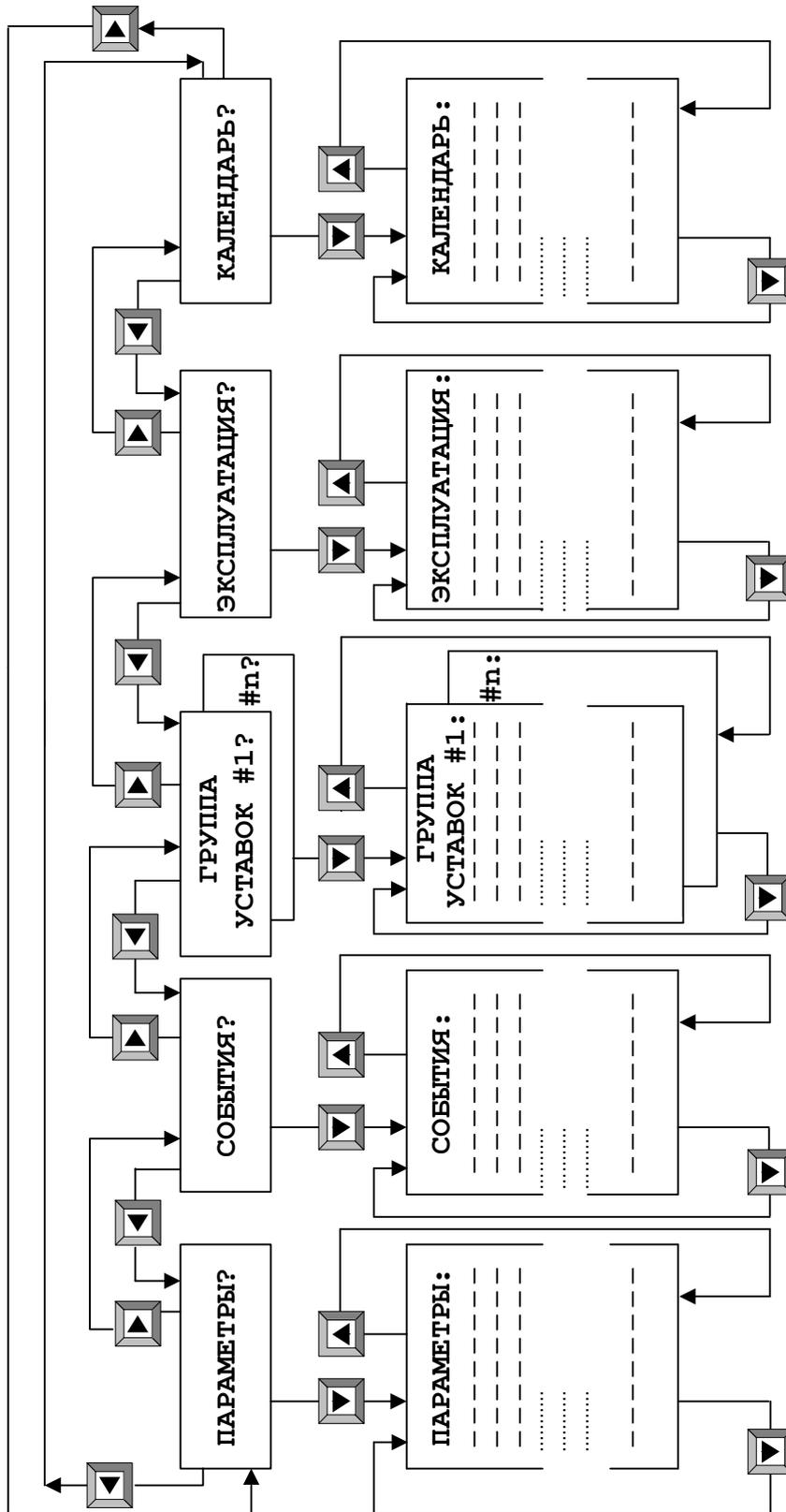
Клавиши, расположенные под жидкокристаллическим индикатором, дают возможность выбирать для отображения фиксированные кадры данных, которые формируются в процессе выполнения ПМ РЗА функций защит, автоматики, управления и контроля.

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

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

### 2.2.2.3 Структура меню

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



n – количество групп уставок, реализованных в ПМ РЗА. Соответствует максимальному значению параметра "ГРУППА УСТАВОК" в таблице Б4 Приложения Б

Рисунок 2.1 - Структура пользовательского меню

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

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

#### 2.2.2.4 Светодиодные индикаторы

ПМ РЗА имеет 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. Сброс такой индикации (квитирование) осуществляется с клавиатуры ПМ РЗА в соответствии с пунктом 2.3.6. Нефиксированная индикация сбрасывается автоматически после исчезновения вызвавших ее условий.

Для контроля состояния аппаратуры ПМ РЗА предназначены индикаторы:

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

Указанная светодиодная индикация - нефиксированная и ее тип не может быть изменен.

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.

#### 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 соответственно в таблицах В.4, В.5 и В.6 приложения В. Перечень логических входов (ЛОГ\_ВХОД **n**) и логических выходов (ЛОГ\_ВЫХОД **n**) приведен соответственно в таблицах Е.1, Е.2 приложения Е.

ПМ РЗА "Діамант" поставляется с начальной (заводской) настройкой программируемой логики, приведенной в таблице В.11 приложения В.

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".

### 2.2.3 Включение ПМ РЗА

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

#### Примечания

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

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

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 "Диамант".

### 2.2.4 Установка текущей даты и времени

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Клавишей [**Масштаб**] перевести курсор в позицию отображения дня. Клавишей [**Больше**] или [**Меньше**] установить требуемое значение. После чего нажать клавишу [**Ввод**] для ввода установленной даты.

Нажать клавишу [▼]. При этом должна появиться картинка, как показано на рисунке 2.2в. Клавишей [**Масштаб**] активизировать курсор в позиции отображения часового пояса. Клавишей [**Больше**] или [**Меньше**] установить требуемое значение часового пояса.

Нажать клавишу [▼]. При этом должна появиться картинка, как показано на рисунке 2.2г. 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.

**ВНИМАНИЕ.** Если на индикаторе в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ:" отображается: "УПРАВЛЕНИЕ ПМ/АРМ" - "АРМ", то дальнейшие попытки изменения даты и времени с клавиатуры ПМ РЗА невозможны без предварительного изменения третьей строки ЖКИ с "АРМ" на "ПМ" путем нажатия клавиш [**Больше**] или [**Меньше**]!

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

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

#### 2.2.5 Проверка исходной конфигурации защит, автоматики и значений уставок

Клавишами [▶] или [◀] выбрать пункт меню "ГРУППА УСТАВОК 1 (n)?".

Для обеспечения адекватного действия защит и автоматики в различных режимах работы энергосистемы в ЭНЗУ ПМ РЗА хранятся независимые группы уставок. Доступ к просмотру и изменению параметров (конфигурации защит, автоматики и значений уставок) каждой группы осуществляется после выбора необходимого пункта меню "ГРУППА УСТАВОК 1 (n)?".

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 "УПРАВЛЕНИЕ ПМ/КЛЮЧ" в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?" установить в необходимое положение в соответствии с пунктом 2.3.4 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").

Нажимая клавишу [▼], просмотреть и зафиксировать исходное состояние защит, ступеней защит, автоматики и уставок. Перечень, диапазон значений и шаг изменения уставок приведены в таблице Б.3 приложения Б.

В случае необходимости изменения конфигурации защит, автоматики, значений уставок в каждой группе провести изменения в соответствии с пунктом 2.3.3.

#### 2.2.6 Проверка исходного состояния эксплуатационных параметров

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

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

В случае необходимости изменения значений эксплуатационных параметров выполнить указания пункта 2.3.4.

## 2.3 Порядок работы

### 2.3.1 Контроль текущих параметров и состояния дискретных сигналов

Для просмотра значений измеренных и расчетных параметров выбрать пункт меню "ПАРАМЕТРЫ ?", нажимая необходимое количество раз или удерживая в нажатом состоянии клавишу [▶] или [◀] до появления на индикаторе заголовка "ПАРАМЕТРЫ ?" (рисунок 2.3а). После нажатия клавиши [▼] на индикаторе отображается:

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

Пример экрана индикации текущих параметров приведен на рисунке 2.3б.

Многочасное нажатие клавиши [▼] 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:

- 17 ("+" на пересечении строки с заголовком "17" и столбца с заголовком "0", номер входа 17+0=17);
- 20 ("+" на пересечении строки с заголовком "17" и столбца с заголовком "3", номер входа 17+3=20);

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
17	+ - - + - - - -

г)

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

Полный перечень входов и выходов с нумерацией и привязкой их к контактам внешних разъемов приведен в таблицах В.4, В.5, В.6 приложения В.

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

### 2.3.2 Просмотр и квитирование сообщений

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

- №№ - порядковый номер неквитированного сообщения, на текущий момент времени (рисунок 2.4в);
- ДАТА – день, месяц и год наступления события;
- ВРЕМЯ – час, минута, секунда наступления события. Отметка времени отображаемого на ЖКИ сообщения о срабатывании защит соответствует моменту их срабатывания.

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

По результатам срабатывания защит в третьей строке индикатора меню "СОБЫТИЯ:" отображается тип КЗ.

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

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

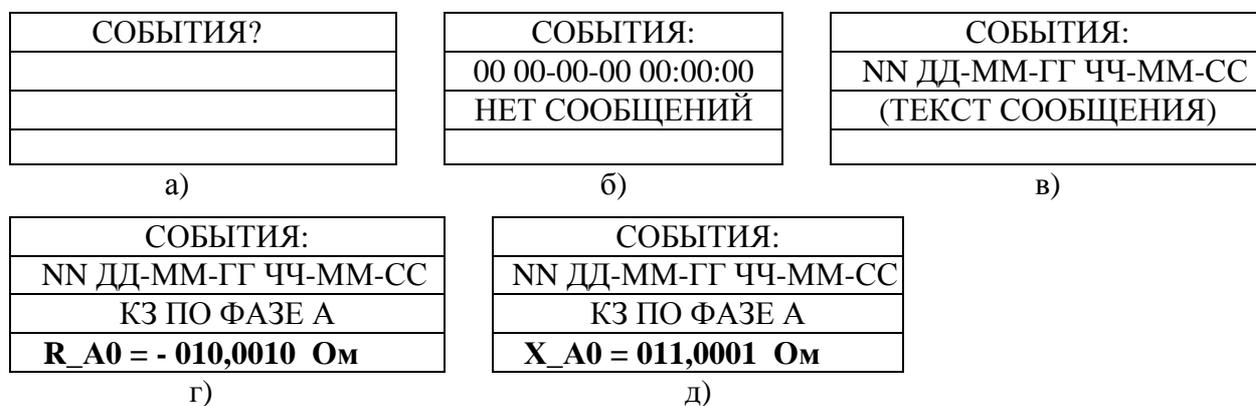


Рисунок 2.4 - Примеры экранов при работе в меню "СОБЫТИЯ ?"

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

### 2.3.3 Изменение конфигурации, уставок защит, ступеней защит и автоматики

2.3.3.1 Перечень защит, ступеней защит, автоматик и уставок ПМ РЗА приведен в таблице Б.3 приложения Б.

2.3.3.2 Нажимать клавишу [▶] или [◀] до появления на ЖКИ названия пункта меню "ГРУППА УСТАВОК 1 (n)?". Далее, нажимая клавишу [▼] или [▲], выбрать необходимый пункт подменю, отображающий текущее состояние (включена/отключена) защиты, ступени защиты или автоматики.

Для изменения состояния защиты, ступени защиты или автоматики (включена или отключена), необходимо нажать клавишу [Масштаб], а затем, нажимая клавишу

[**Больше**] или [**Меньше**], произвести включение или отключение защиты, ступени защиты или автоматики. Для сохранения вновь установленной конфигурации выполнить указания подпункта 2.3.3.5.

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

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

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

2.3.3.5 Нажать клавишу [**▼**], 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

2.3.3.6 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

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

### 2.3.4 Изменение эксплуатационных параметров

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

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

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

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

ЭКСПЛУАТАЦИЯ:
УПРАВЛЕНИЕ ПМ/АРМ
ПМ

ВНИМАНИЕ. Если на индикаторе отображается:

ЭКСПЛУАТАЦИЯ:
УПРАВЛЕНИЕ ПМ/АРМ
АРМ

то управление передано на верхний уровень (АРМ). Дальнейшие попытки изменения эксплуатационных параметров, конфигурации системы, коррекции даты и времени, изменения значений уставок 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 ПЭВМ АРМ.

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

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

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

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

Нажимая клавишу [▼], провести просмотр введенных изменений.

### 2.3.5 Коррекция текущей даты и времени

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

### 2.3.6 Квитирование светодиодных индикаторов

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

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

Порядок считывания и просмотра кадров РАП, РАС и осциллографирования текущих электрических параметров, а также формирование по ним ведомостей событий 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 работоспособности отображается свечением красного светодиодного индикатора "Ненорма" 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 "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.

Состав бригады для проведения технического обслуживания ПМ РЗА «Діамант»:

- инженер I категории – 1 человек;
- электромонтер 6 разряда – 1 человек.

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, кроме установки контрастности (при необходимости) изображения ЖКИ.

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

### 3.4 Последовательность работ при определении неисправности

3.4.1 При возникновении неисправностей, проявившихся в отсутствии свечения индикатора «Питание», 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 "Ненорма" на передней панели ПМ РЗА, необходимо прочитать сообщение об этом на ЖКИ и занести его в журнал.

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

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

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

Отключить питание ПМ РЗА "Діамант".

3.4.3 Включить питание ПМ РЗА "Діамант".

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

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

Заменить отказавшее устройство в соответствии с рекомендациями, приведенными в таблицах А.2, А.4 приложения А

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

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

3.4.7 Записать результаты работ по замене отказавших устройств в журнале.

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

3.4.9 Меню начальных установок программного обеспечения ПМ РЗА "Діамант"

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

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

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

Пункт меню «ИНИЦ. ЭНЗУ ....» предназначен для инициализации начальных значений параметров ЭНЗУ в областях массивов уставок («ИНИЦ. ЭНЗУ (УСТ.)»), эксплуатационных параметров («ИНИЦ. ЭНЗУ (ЭКС.)») и параметров программируемой логики («ИНИЦ. ЭНЗУ (ЛОГ.)»). Для выбора области инициализации параметров ЭНЗУ

необходимо нажать клавиши **[Больше]** или **[Меньше]** при нахождении указателя «→» в первой строке ЖКИ.

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

### **3.5 Консервация**

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

#### 4 ХРАНЕНИЕ

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

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

В помещении должно исключаться солнечное облучение и попадание влаги.

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

#### 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортирование ПМ РЗА допускается всеми видами транспорта.

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

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

5.2 ПМ РЗА выдерживает перевозку:

- автомобильным транспортом по шоссе дорогам с твердым покрытием со скоростью до 60 км/ч и грунтовыми дорогам со скоростью до 30 км/ч на расстояние до 1000 км;
- железнодорожным, воздушным (в герметичных кабинах транспортных самолетов) и водным транспортом на любые расстояния без ограничения скорости.

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

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

560 мм рт. ст.

При транспортировании допускаются ударные нагрузки многократного действия с пиковым ударным ускорением до 147 м/с<sup>2</sup> (15g) длительностью 10 - 15 мс.

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

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

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

5.6 При проведении такелажных работ необходимо выполнять следующие требования:

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

#### 6 УТИЛИЗАЦИЯ

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

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

АВПА	- аппаратура высокочастотная противоаварийной автоматики
АНКА	- аппаратура низкочастотная каналов автоматики
АПВ	- автоматическое повторное включение
АПВШ	- автоматическое повторное включение шин
АРМ	- автоматизированное рабочее место
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	- дистанционная защита
ДЗШ	- дифференциальная защита шин
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор
ЗК	- зона "качаний"
ИП	- источник питания
КЗ	- короткое замыкание
КНН	- контроль наличия напряжения
КОН	- контроль отсутствия напряжения
КС	- контроль синхронизма
КРУ	- комплектное распределительное устройство
КУ	- ключ управления
КЦН	- контроль цепей напряжения
ЛВС	- локальная вычислительная сеть
МТЗ	- максимальная токовая защита
НТД	- нормативно – техническая документация
ОНМ	- орган направления мощности
ОТ	- оперативный ток
ОУ	- оперативное ускорение
ПМ	- приборный модуль
ПО	- пусковой орган
ПСН	- преобразователь сигналов напряжения
ПСТ	- преобразователь сигналов тока
РАП	- регистрация аварийных параметров
РАС	- регистрация аварийных событий
РЗА	- релейная защита и автоматика
РПВ	- реле положения "Включено"
РЭ	- руководство по эксплуатации
СВ	- секционный выключатель
ТВ	- тест включения
ТЗНП	- токовая защита нулевой последовательности
ТЗОП	- токовая защита обратной последовательности
ТН	- трансформатор напряжения
ТО	- токовая отсечка
ТОР	- тест основной работы
ТТ	- трансформатор тока
ТУ	- телеускорение
УРОВ	- устройство резервирования отказа выключателя
ЦП	- центральный процессор
ШОН	- шкаф отбора напряжения
ЭНЗУ	- энергонезависимое запоминающее устройство

**Приложение А**  
(обязательное)**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПМ РЗА**

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

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

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

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

#### Примечания

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

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

Подключить входные токовые цепи и включить первичное питание ПМ РЗА.

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

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

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

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

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

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

## Продолжение таблицы А.4

Текст сообщения в пункте меню «СОБЫТИЯ» на ЖКИ ПМ РЗА «Диамант»	Причина формирования сообщения	Примечание
ТВ: 0200 БРАК DIO	Тест DIO_0	Аппаратный отказ
ТВ: 0400 БРАК DIO	Тест DIO_FF	-»-
ТВ: 0800 БРАК DIO	Тест DIO_55	-»-
ТВ: 1000 БРАК DIO	Тест DIO_AA	-»-
ТВ: 2000 ОШИБКА ПРИ ЧТЕНИИ ФАЙЛА К. КОЭФ.	Отсутствует файл c:/diror/kal_koef.bin	Обновить программное обеспечение ПМ РЗА «Диамант» в части файла калибровочных коэффициентов
ТВ: 4000 ОШИБКА ПРИ ЧТЕНИИ ФАЙЛА К. КОЭФ	Испорчен файл c:/diror/kal_koef.bin	
ТОР:0001 БРАК ЭНЗУ	Тест ЭНЗУ_55	Аппаратный отказ
ТОР:0002 БРАК ЭНЗУ	Тест ЭНЗУ_AA	-»-
ТОР:0004 БРАК ЭНЗУ	Тест ЭНЗУ_БАТ	Аппаратный отказ (неисправна батарейка ЭНЗУ)
ТОР: 0008 БРАК DIO	Тест DIO_55	Аппаратный отказ
ТОР: 0010 БРАК DIO	Тест DIO_AA	-»-
ТОР:XXXX БРАК АЦП	Тест АЦП	Аппаратный отказ XXXX четное число - код при отказе по эталону «0» В. XXXX нечетное число - код при отказе по эталону «2,5» В
ТОР: ИЗМЕНЕНА ПРОГРАММ. ЛОГИКА	Произведена запись программируемой логики на фоне работы ОР	Выполнить квитирование последовательным нажатием клавиш <b>[В]</b> и <b>[Масштаб]</b> для перезагрузки ПМ РЗА «Диамант» и ввода вновь записанных в ЭНЗУ параметров программируемой логики

**Приложение Б**  
(обязательное)

**КОНТРОЛИРУЕМЫЕ И НАСТРАИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПМ РЗА**

Таблица Б.1 – Контролируемые текущие электрические параметры

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

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра	Размерность	
		первичные	вторичные
<b>ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ВВ</b>			
Улинии	Напряжение линии	В	
УГОЛ СИНХР. ЛИНИИ	Угол синхронизма линии ***)	ГРАД	
<b>ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ СВ</b>			
Улинии	Напряжение линии	В	
УГОЛ СИНХР. ЛИНИИ	Угол синхронизма линии ****)	ГРАД	
<b>ЧАСТОТА</b>			
ЧАСТОТА	Частота в сети		Гц
<b>ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ</b>			
0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - 9 - - - - -	Состояние дискретных входов 1 ÷ 8; ***) 9 ÷ 16	-	-
0 1 2 3 4 5 6 7 17 - - - - - 25 - - - - -	Состояние дискретных входов 17 ÷ 24; ***) 25 ÷ 32	-	-
<b>ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ</b>			
0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - 9 - - - - -	Состояние дискретных выходов 1 ÷ 8; ***) 9 ÷ 16	-	-
0 1 2 3 4 5 6 7 17 - - - - - 25 - - - - -	Состояние дискретных выходов 17 ÷ 24 ***) 25 ÷ 28	-	-
0 1 2 3 33 - - - -	Состояние дискретных выходов 33 ÷ 36 ***)	-	-
<p>*) отображается фактический угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах ВВ и рабочим напряжением на линии ВВ в нормальном режиме, рассчитанный в ПМ РЗА «Діамант»;</p> <p>**) отображается угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах СВ и рабочим напряжением на линии СВ, скомпенсированный на значение «УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН» или «УГОЛ СИНХР. ШОН РАСЧ.»;</p> <p>***) отображается угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах ВВ и рабочим напряжением на линии ВВ, скомпенсированный на значение «УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН» или «УГОЛ СИНХР. ШОН РАСЧ.»;</p> <p>****) отображается фактический угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах СВ и рабочим напряжением на линии СВ в нормальном режиме, рассчитанный в ПМ РЗА «Діамант»;</p> <p>*****) в меню «ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ» и «ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ» отображается физическое состояние соответствующих разрядов входных или выходных соответственно регистров (именуемых входами или выходами).</p> <p>При напряжении на входе ниже порога срабатывания состояние входа отображается знаком «-», при напряжении выше – знаком «+».</p> <p>При наличии сигнала на выходном регистре состояние соответствующего выхода отображается знаком «+», при отсутствии – знаком «-».</p>			

Таблица Б.2 – Перечень контролируемых сообщений ПМ РЗА

Сообщение на ЖКИ	Содержание
СРАБОТАЛА ТЗНП1	Сработала 1 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП2	Сработала 2 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП3	Сработала 3 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП4	Сработала 4 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП5	Сработала 5 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТО	Сработала ТО
СРАБОТАЛА ДЗ1 МФ	Сработала 1 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ2 МФ	Сработала 2 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ3 МФ	Сработала 3 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ4 МФ	Сработала 4 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ5 МФ	Сработала 5 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ1 ОФ	Сработала 1 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ2 ОФ	Сработала 2 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ3 ОФ	Сработала 3 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ4 ОФ	Сработала 4 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ5 ОФ	Сработала 5 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА МТЗ1	Сработала 1 – я ступень МТЗ
СРАБОТАЛА МТЗ2	Сработала 2 – я ступень МТЗ
СРАБОТАЛА МТЗ3	Сработала 3 – я ступень МТЗ
СРАБОТАЛА ТЗОП1	Сработала 1 – я ступень ТЗОП
СРАБОТАЛА ТЗОП2	Сработала 2 – я ступень ТЗОП
ВНЕШ. ОТКЛЮЧЕНИЕ №1	Отключение ВВ и СВ от внешней защиты №1
ВНЕШ. ОТКЛЮЧЕНИЕ №2	Отключение ВВ и СВ от внешней защиты №2
ОТКЛ. ОТ ВНЕШ. УРОВ	Отключение ВВ и СВ от сигнала существующей схемы УРОВ
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВВ	Отключение ВВ от внешних защит
ОТКЛЮЧЕНИЕ СВ	Отключение СВ от внешних защит
РАБОТА УРОВ ВВ (СВ)	После срабатывания защиты ВВ (СВ) не отключился командой отключения, реализована функция УРОВ ВВ (СВ)
ПУСК АПВ ВВ (СВ)	После отключения ВВ (СВ) защитой запустилось однократное АПВ ВВ (СВ), начался отсчет бестоковой паузы
УСПЕШНОЕ АПВ ВВ (СВ)	После АПВ ВВ (СВ) (однократного или двукратного) или АПВШ ВВ (СВ), в течение времени блокировки, ВВ (СВ) не был отключен защитой
НЕУСПЕШНОЕ АПВ ВВ (СВ)	После однократного АПВ ВВ (СВ) или АПВШ ВВ (СВ) в течение времени блокировки ВВ (СВ) был отключен защитой
ПУСК АПВ ВВ (СВ) 1Ц	После отключения ВВ (СВ) защитой запустилось АПВ ВВ (СВ) 1-го цикла двукратного АПВ, начался отсчет бестоковой паузы
ПУСК АПВ ВВ (СВ) 2Ц	После отключения ВВ (СВ) защитой в течение времени готовности 2-го цикла запустилось АПВ ВВ (СВ) 2-го цикла двукратного АПВ, начался отсчет бестоковой паузы
НЕУСПЕШНОЕ АПВ ВВ (СВ) 1Ц	После 1-го цикла двукратного АПВ ВВ (СВ), в течение времени готовности 2-го цикла АПВ, ВВ (СВ) был отключен защитой
НЕУСПЕШНОЕ АПВ ВВ (СВ) 2Ц	После 2-го цикла двукратного АПВ ВВ (СВ), в течение времени блокировки, ВВ (СВ) был отключен защитой

## Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
АПВ ВВ (СВ) С КОНЛ	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на линии при АПВ ВВ (СВ)
АПВ ВВ (СВ) С КОНШ	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на шинах при АПВ ВВ (СВ)
АПВ ВВ (СВ) С КС	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает заданный контроль синхронизма напряжений при АПВ ВВ (СВ)
АПВ ВВ (СВ) С КНН	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии и шинах при АПВ ВВ (СВ)
АПВ ВВ (СВ) С КННШ	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает заданный контроль по наличию напряжения на шинах при АПВ ВВ (СВ)
АПВ ВВ (СВ) С КННЛ	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии при АПВ ВВ (СВ)
<СЛЕПОЕ> АПВ ВВ (СВ)	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает отсутствие дополнительного контроля параметров при АПВ ВВ (СВ)
ПОДРЫВ АПВ ВВ (СВ)	Подрыв АПВ ВВ (СВ) по наличию сигнала "ПОДРЫВ АПВ ВВ (СВ) " на момент истечения времени действия АПВ ВВ (СВ) с ожиданием снятия сигнала "Подрыв АПВ ВВ (СВ)"
ПОДР. АПВ ВВ (СВ) ПО КОНТР.	Подрыв АПВ ВВ (СВ) при невыполнении условий заданного типа контроля на момент истечения времени действия АПВ ВВ (СВ) с ожиданием выполнения условий заданного типа контроля напряжения
ПОДР. АПВ ВВ (СВ) ПО ПРИВ.	Подрыв АПВ ВВ (СВ) при неготовности привода на момент истечения времени действия АПВ ВВ (СВ) с ожиданием готовности привода ВВ (СВ)
ЗАПРЕТ АПВ ВВ (СВ)	Запрет пуска АПВ ВВ (СВ) после неуспешного однократного АПВ ВВ (СВ), после неуспешного АПВ ВВ (СВ) 2-го цикла двукратного АПВ ВВ (СВ), после ручного включения ВВ (СВ) (до истечения времени блокировки при включении ВВ (СВ)), при наличии входного сигнала "ЗАПРЕТ АПВ ВВ (СВ)", при наличии входного сигнала "ПОДРЫВ АПВ ВВ (СВ)" по истечении времени ожидания готовности АПВ ВВ (СВ), при неисправном ВВ (СВ) (неисправность цепей оперативного тока, ненорма давления элегаза, обрыв цепи солеоида включения, неготовность привода по истечении времени ожидания готовности АПВ ВВ (СВ)), при невыполнении условий заданного типа контроля по истечении времени ожидания готовности АПВ ВВ (СВ)
ПУСК АПВШ ВВ (СВ)	После отключения ВВ (СВ) запустилось АПВШ ВВ (СВ), начался отсчет бестоковой паузы
АПВШ ВВ (СВ) С КОНЛ	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на линии при АПВШ ВВ (СВ)

## Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
АПВШ ВВ (СВ) С КОНШ	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает заданный контроль по отсутствию напряжения на шинах при АПВШ ВВ (СВ)
АПВШ ВВ (СВ) С КС	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает заданный контроль синхронизма напряжений при АПВШ ВВ (СВ)
АПВШ ВВ (СВ) С КНН	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает заданный контроль по наличию напряжения на линии и шинах при АПВШ ВВ (СВ)
АПВШ ВВ (СВ) С КННШ	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает заданный контроль по наличию напряжения на шинах при АПВШ ВВ (СВ)
<СЛЕПОЕ> АПВШ ВВ (СВ)	При выдаче команды включения ВВ (СВ) отражает отсутствие дополнительного контроля параметров при АПВШ ВВ (СВ)
ПОДРЫВ АПВШ ВВ (СВ)	Подрыв АПВШ ВВ (СВ) по наличию сигнала "ПОДРЫВ АПВ ВВ (СВ)" на момент истечения времени действия АПВШ ВВ (СВ) с ожиданием снятия сигнала "Подрыв АПВ ВВ (СВ)"
ПОДР. АПВШ ВВ (СВ) ПО КОНТ	Подрыв АПВШ ВВ (СВ) при невыполнении условий заданного типа контроля на момент истечения времени действия АПВШ ВВ (СВ) с ожиданием выполнения условий заданного типа контроля напряжения
ПОДР. АПВШ ВВ (СВ) ПО ПРИВ.	Подрыв АПВШ ВВ (СВ) при неготовности привода на момент истечения времени действия АПВШ ВВ (СВ) с ожиданием готовности привода ВВ (СВ)
ЗАПРЕТ АПВШ ВВ (СВ)	Запрет пуска АПВШ ВВ (СВ) после неуспешного, после ручного включения ВВ (СВ) (до истечения времени блокировки при включении ВВ (СВ)), при наличии входного сигнала "ЗАПРЕТ АПВ ВВ (СВ) ", при наличии входного сигнала "ПОДРЫВ АПВ ВВ (СВ) " по истечении времени ожидания готовности АПВ ВВ (СВ) 1-го цикла, при неисправном ВВ (СВ) (неисправность цепей оперативного тока, ненорма давления элегаза, обрыв цепи соленоида включения, неготовность привода по истечении времени ожидания готовности АПВ ВВ (СВ) 1-го цикла), при невыполнении условий заданного типа контроля по истечении времени ожидания готовности АПВ ВВ (СВ) 1-го цикла
ПРИЕМ КОМ. №1 АНКА	По каналам АНКА принята команда №1
ПРИЕМ КОМ. №2 АНКА	По каналам АНКА принята команда №2
ПРИЕМ КОМ. №3/14 АНКА	По каналам АНКА принята команда №3/№14
ПУСК КОМ. №1 АНКА	По каналам АНКА выдана команда №1
ПУСК КОМ. №2 АНКА	По каналам АНКА выдана команда №2
ПУСК КОМ. №3/14 АНКА	По каналам АНКА выдана команда №3/№14
Б/К ВВ (СВ) НЕИСПРАВНЫ	Состояние блок-контактов ВВ (СВ) в статическом режиме
НЕТ ОПЕР.ТОКА ВВ (СВ)	Принят сигнал из схемы управления ВВ (СВ) об отсутствии оперативного тока
ПРИВОД ВВ (СВ) НЕ ГОТОВ	Принят сигнал из схемы управления ВВ (СВ) о неготовности привода

## Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
НЕНОРМА ДАВЛЕНИЯ ЭЛЕ- ГАЗА ВВ (СВ)	Принят сигнал из схемы управления ВВ (СВ) о снижении давления элегаза
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ (СВ)	Принят сигнал из схемы управления ВВ (СВ) об обрыве цепей соленоида отключения 1 или 2
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ (СВ)	Принят сигнал из схемы управления ВВ (СВ) об обрыве цепи соленоида включения
НОРМА ВВ (СВ)	Состояние ВВ (СВ) (блок-контакты, привод, оперативный ток, давление элегаза, цепь соленоида включения) - норма
ВВ (СВ) ОТКЛ. ЗАЩИТОЙ	ВВ (СВ) отключается по срабатыванию защит или автоматики
ВВ (СВ) ОТКЛ. САМОПРОИЗВ.	ВВ (СВ) отключился самопроизвольно
ВВ (СВ) ВКЛ. САМОПРОИЗВ.	ВВ (СВ) включился самопроизвольно
ВВ (СВ) ОТКЛЮЧАЕТСЯ КУ	ВВ (СВ) отключается ключом управления
ВВ (СВ) ВКЛЮЧАЕТСЯ КУ	ВВ (СВ) включается ключом управления
Б/К ВВ (СВ) НЕ ВКЛЮЧИЛИСЬ	Блок-контакты ВВ (СВ) не включились после команды "ВКЛЮЧИТЬ"
Б/К ВВ (СВ) НЕ ОТКЛ.	Блок-контакты ВВ (СВ) не отключились после команды "ОТКЛЮЧИТЬ"
ЗАПРЕТ ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ (СВ)	Запрет включения неисправного ВВ (СВ)
ВВ (СВ) ВКЛЮЧАЕТСЯ КУ ЗАПРЕТ ВКЛ. ВВ (СВ) КОН/КС	Запрет включения на момент выдачи команды включения ВВ (СВ) от ключа управления при невыполнении условий заданного типа контроля при ручном включении ВВ (СВ)
ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ВВ (СВ)	ВВ (СВ) отключается дистанционно по цифровому каналу
ДИСТАНЦИОННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ВВ (СВ)	ВВ (СВ) включается дистанционно по цифровому каналу
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПР. СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Неисправность (обрыв) цепей измерительного ТН, определяемая по симметричным составляющим
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПР. СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Исправность цепей измерительного ТН
КЦН ВВЕДЕН СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим введен в работу
КЦН ВЫВЕДЕН СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим выведен из работы
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПР. ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Неисправность (обрыв) цепей измерительного ТН, определяемая с использованием напряжений "разомкнутого треугольника"
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПР. ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Исправность цепей измерительного ТН
КЦН ВВЕДЕН ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Контроль цепей напряжения "звезда-треугольник" введен в работу
КЦН ВЫВЕДЕН ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Контроль цепей напряжения "звезда-треугольник" выведен из работы
НЕИСПР. ЦЕПИ 3U0	Неисправность цепи 3U0 (обрыв или повышение уровня)
НОРМА ЦЕПИ 3U0	Норма уровня 3U0
ВВЕДЕНА <i>n</i> ГР. УСТАВОК	Активизирована группа уставок <i>n</i> ( <i>n</i> принимает значения от 1 до 4)

## Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
НЕПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛ. ВЫХ. РЕГ. ДЛЯ МИГ. ИНД.	Ошибка в назначении логических выходов индикации состояния ВВ или СВ на силовые выходы (ВЫХОД 25-28, 33-36). Необходимо переназначить на любые слаботочные выходы (ВЫХОД 1-24, 41, 42), иначе индикация выдаваться не будет
ИЗМ. ПО ЦИФР. КАН. ЛОГ. ВХ./ВЫХ.	По цифровому каналу по 5 функции Modbus получена команда на изменение состояния логического входа или выхода
КЗ <ЗА ЛИНИЕЙ>	Повреждение на расстоянии больше длины линии
КЗ <ЗА СПИНОЙ>	Повреждение произошло "за спиной"
РАС. ДО КЗ ... КМ	Расстояние до места повреждения (КЗ) в километрах
КЗ ПО ФАЗЕ А (В, С)	КЗ фазы А (В, С) на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ А, В Б/З	Двухфазное КЗ между фазами А и В
2 –Х ФАЗН. КЗ В, С Б/З	Двухфазное КЗ между фазами В и С
2 –Х ФАЗН. КЗ С, А Б/З	Двухфазное КЗ между фазами С и А
2 –Х ФАЗН. КЗ А, В Н/З	Двухфазное КЗ между фазами А и В на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ В, С Н/З	Двухфазное КЗ между фазами В и С на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ С, А Н/З	Двухфазное КЗ между фазами С и А на землю
3 –Х ФАЗНОЕ КЗ	Трехфазное КЗ
КООРДИН.ВЕРШИН ДЗ МФ ЗАДАНЫ НЕКОРРЕКТНО	Нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ МФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
КООРДИН.ВЕРШИН ДЗ ОФ ЗАДАНЫ НЕКОРРЕКТНО	Нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ ОФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
КООРДИН.ВЕРШИН ДЗ МФ ЗАДАНЫ КОРРЕКТНО	Не нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ МФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
КООРДИН.ВЕРШИН ДЗ ОФ ЗАДАНЫ КОРРЕКТНО	Не нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ ОФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
СФОРМИРОВАН КАДР РАП	Сформирован кадр регистрации аварийных параметров
$R_{\{ткз\}} = \{знак\}\{знач.\}\{разм.\}^{*})$	Активная составляющая сопротивления соответствующей петли КЗ: $\{ткз\}$ – тип КЗ (А0, В0, С0, АВ, ВС, СА, АВС); $\{знак\}$ – знак сопротивления; $\{знач.\}$ – значение сопротивления; $\{разм.\}$ – физическая размерность сопротивления
$X_{\{ткз\}} = \{знак\}\{знач.\}\{разм.\}^{*})$	Реактивная составляющая сопротивления соответствующей петли КЗ: $\{ткз\}$ – тип КЗ (А0, В0, С0, АВ, ВС, СА, АВС); $\{знак\}$ – знак сопротивления; $\{знач.\}$ – значение сопротивления; $\{разм.\}$ – физическая размерность сопротивления
*) отображается в четвертой строке ЖКИ (пункт 2.3.2 настоящего руководства)	

Таблица Б.3 – Уставки защит и функций

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Уставка времени ввода автоматического ускорения</b>				
КОНТР.ВРЕМ.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
ВРЕМЯ ВВОДА АУ ДЗ	СЕК	0 - 10	0,01	Время ввода автоматического ускорения для дистанционной защиты
ВР. ВВОДА АУ ТОК.ЗАЩ	СЕК	0 - 10	0,01	Время ввода автоматического ускорения для токовых защит
<b>Дистанционная защита от междуфазных КЗ</b>				
ДЗ МФ – 1 (2,3,4,5) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ДЗ от междуфазных КЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛ. ПРИ ОБРЫВЕ ЦЕП. U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при обрыве измерительных цепей напряжения
ШИРИНА ЗК	ОМ	0 - 200	0,0001	Ширина зоны качания
ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ В ЗК	СЕК	0 - 10	0,01	Время движения в зоне качания
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 1
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 1
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 2
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 2
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 3
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 3
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 4
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 4
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Дистанционная защита от междуфазных КЗ</b>				
ОПЕРАТИВН. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки при оперативном ускорении
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод приема команд телеускорения ступени
ПУСК ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод выдачи команд телеускорения по срабатыванию ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ Т.У.	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки при телеускорении
<b>Дистанционная защита от однофазных КЗ</b>				
КОЭФ.КОМПЕНСАЦИИ I <sub>0</sub>	-	0 - 10	0,001	Устанавливается значение коэффициента коррекции тока нулевой последовательности, рассчитанное для ДЗ от однофазных КЗ
ДЗ ОФ – 1 (2,3,4,5) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ДЗ от однофазных КЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛ. ПРИ ОБРЫВЕ ЦЕП. U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при обрыве измерительных цепей напряжения
ШИРИНА ЗК	ОМ	0 - 200	0,0001	Ширина зоны качания
ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ В ЗК	СЕК	0 - 10	0,01	Время движения в зоне качания
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 1
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 1
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 2
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 2
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 3
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 3
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 4
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 4
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Дистанционная защита от однофазных КЗ</b>				
ОПЕРАТИВН. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки при оперативном ускорении
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод приема команд телеускорения ступени
ПУСК ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод выдачи команд телеускорения по срабатыванию ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ Т.У.	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки при телеускорении
<b>Оперативный вывод дистанционной защиты</b>				
ОПЕРАТИВНЫЙ ВЫВОД ДЗ	-	-	-	-
ДЗ МФ 1 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ МФ"
ДЗ МФ 2 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ МФ"
ДЗ МФ 3 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ МФ"
ДЗ МФ 4 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ МФ"
ДЗ МФ 5 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ МФ"
ДЗ ОФ 1 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ ОФ"
ДЗ ОФ 2 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ ОФ"
ДЗ ОФ 3 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ ОФ"
ДЗ ОФ 4 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ ОФ"
ДЗ ОФ 5 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ ОФ"
<b>Токовая защита нулевой последовательности</b>				
ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ ТЗНП	-	-	-	-
УГОЛ МАХ ЧУВСТВ. ТЗНП	ГРАД	0-90	1	Угол максимальной чувствительности реле направления мощности нулевой последовательности
ПОРОГ ЧУВСТВ-ТИ ОНМ	ВА	0,1-1,5	0,1	Устанавливается значение мощности блокирующего ОНМ

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токковая защита нулевой последовательности</b>				
КРИТЕРИЙ БЛОКИР. ТЗНП	-	"ПО 3Й ГАРМ" "ПО 3U0"	-	Выбор критерия обрыва измерительных цепей напряжения
НАПРЯЖЕНИЕ 3U0	-	"СУМ. ГАРМ" "1-Я ГАРМ"	-	Выбор величины 3U0 по суммарному действующему значению гармоник или по действующему значению первой гармоники
УРОВЕНЬ НАПРЯЖ.3U0	В	0 - 10	0,01	Уровень оценки обрыва цепи 3U0 по величине 3U0 (суммарный сигнал или первая гармоника). На время наладки рекомендуется устанавливать минимальное значение уставки. Устанавливается значение 50% от реального уровня 3U0
УРОВЕНЬ 3-Й ГАРМ. 3U0	В	0 - 10	0,01	Уровень оценки обрыва цепи 3U0 по величине 3-й гармоники 3U0. На время наладки рекомендуется устанавливать минимальное значение уставки. Устанавливается значение 50% от реального уровня 3-ей гармоники 3U0
УЧЕТ ПРЕВЫШЕНИЯ 3U0	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод работы ступени по превышению 3U0 аналогично работе при обрыве 3U0
УРОВЕНЬ ПРЕВЫШ. 3U0	В	0 – 10	0,01	Уровень напряжения 3U0, определяющий пуск контроля изоляции
ТЗНП – 1 (2,3,4,5) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ТЗНП
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
НАПРАВЛЕННОСТЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод направленности ступени
НАПРАВ. МОЩНОСТИ	-	"НА ШИНУ" "В ЛИНИЮ"	-	Выбор направления мощности направленной ступени
БЛОКИРОВКА ПО НАПРЯЖ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод блокировки/вывод направленности ступени при обрыве цепи 3U0
БЛОКИРУЮЩЕЕ РЕЛЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокирующего реле

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токовая защита нулевой последовательности</b>				
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 - 150	0,01	Порог срабатывания по току нулевой последовательности
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении
ОПЕРАТИВН. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки при оперативном ускорении
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод приема команд телеускорения ступени
ПУСК ТЕЛЕУСКОРЕНИЯ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод выдачи команд телеускорения по срабатыванию ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ Т.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при телеускорении
<b>Токовая защита обратной последовательности</b>				
УГОЛ МАХ ЧУВСТВ. ТЗОП	ГРАД	-180 – -90	1	Угол максимальной чувствительности реле направления мощности обратной последовательности
ТЗОП – 1 (2) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ТЗОП
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛОК. ПРИ НОРМЕ ЦЕП. U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени ТЗОП при норме измерительных цепей напряжения
НАПРАВЛЕННОСТЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод направленности ступени
НАПРАВ. МОЩНОСТИ	-	"НА ШИНУ" "В ЛИНИЮ"	-	Выбор направления на шину или в линию для направленной ступени
БЛОК. ПРИ ОБР. ЦЕПЕЙ U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод блокировки/вывод направленности ступени при обрыве цепей напряжения
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 - 100	0,01	Порог срабатывания по току обратной последовательности
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 - 10	0,01	Временная выдержка срабатывания ступени

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токовая защита обратной последовательности</b>				
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении
ОПЕРАТИВН. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при оперативном ускорении
<b>Оперативный вывод токовых защит</b>				
ОПЕРАТ. ВЫВОД ТОК.ЗАЩ	-	-	-	-
ТЗНП 1 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 2 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 3 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 4 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 5 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗОП 1 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗОП"
ТЗОП 2 СТ.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗОП"
<b>Максимальная токовая защита</b>				
МТЗ – 1 (2,3) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени МТЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛОК. ПРИ НОРМЕ ЦЕП. U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени МТЗ при норме измерительных цепей напряжения
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 - 150	0,01	Порог срабатывания по фазному току
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токовая отсечка</b>				
ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод токовой отсечки
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия защиты на отключение/сигнал
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 - 150	0,01	Порог срабатывания по фазному току
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки срабатывания
<b>Внешние защиты</b>				
ВНЕШНЕЕ ОТКЛ. №1	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия на отключение/сигнал
ВНЕШНЕЕ ОТКЛ. №2	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия на отключение/сигнал
<b>Устройство резервирования отказа выключателя</b>				
УРОВ ВВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции УРОВ ВВ
УСТ. ПО ФАЗН. ТОКУ	А	0,02 - 100	0,01	Порог срабатывания по току ВВ
ДЛИТ. П/К НА СОЛЕН.	СЕК	0,01 - 1	0,01	Длительность повторной команды на соленоид ВВ
ИНТ. ДО ВЫДАЧИ П/К	СЕК	0,01 - 2	0,01	Интервал до выдачи повторной команды "ОТКЛ"
КОНТРОЛЬ РПВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Устанавливается контроль отказа ВВ по замкнутому состоянию РПВ
ТИП КОНТАКТА РПВ		"ЗАМКНУТ" "РАЗОМКНУТ"	-	Устанавливается состояние контакта, определяющее уровень сигнала от РПВ ВВ
УРОВ СВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции УРОВ СВ
УСТ. ПО ФАЗН. ТОКУ	А	0,02 - 100	0,01	Порог срабатывания по току СВ
ДЛИТ. П/К НА СОЛЕН.	СЕК	0,01 - 1	0,01	Длительность повторной команды на соленоид СВ
ИНТ. ДО ВЫДАЧИ П/К	СЕК	0,01 - 2	0,01	Интервал до выдачи повторной команды "ОТКЛ"
КОНТРОЛЬ РПВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Устанавливается контроль отказа СВ по замкнутому состоянию РПВ
ТИП КОНТАКТА РПВ		"ЗАМКНУТ" "РАЗОМКНУТ"	-	Устанавливается состояние контакта, определяющее уровень сигнала от РПВ СВ

## Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Контроль цепей напряжения</b>				
ВР. ВЫДЕРЖКИ СИГН. КЦН	СЕК	0 - 10	0,01	Время задержки выдачи сигнализации «Обрыв цепей напряжения»
КЦН ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции КЦН по напряжениям "разомкнутого треугольника"
ПОРОГ СРАБАТЫВАНИЯ	В	0 – 200	0,01	Значение небаланса суммарных напряжений "звезды" и "треугольника"
ПОРОГ ВОЗВРАТА	В	0 – 200	0,01	Минимальное значение напряжения возврата защиты
КЦН СИММЕТР. ПАРАМЕТР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции КЦН по симметричным составляющим
КОНТР.ПРЯМОЙ ПОСЛЕД.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля прямой последовательности
КОНТР.ОБРАТН.ПОСЛЕД.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля обратной последовательности
КОНТР.НУЛЕВОЙ ПОСЛЕД	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля нулевой последовательности
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО U1	В	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по U1
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U1	В	0 – 200	0,01	Уставка возврата по U1
ПОРОГ СРАБ. ПО I1MIN	А	0 – 200	0,01	Левая граница срабатывания по I1
ПОРОГ СРАБ. ПО I1МАХ	А	0 – 200	0,01	Правая граница срабатывания по I1
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО U2	В	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по U2
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U2	В	0 – 200	0,01	Уставка возврата по U2
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО I2	А	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по I2
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО U0	В	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по U0
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U0	В	0 – 200	0,01	Уставка возврата по U0
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО I0	А	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по I0
ВРЕМЯ ПЕРЕХ. ПРОЦЕССА	СЕК	0 - 10	0,01	Время переходного процесса
<b>Настройки АПВ/АПВШ ВВ</b>				
НАСТР-КИ АПВ/АПВШ ВВ	-	-	-	-
РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ	-	"ФАЗНОЕ" "ЛИНЕЙНОЕ"	-	Устанавливается тип рабочего напряжения
НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖ.	В	1 - 200	0,01	Устанавливается значение номинального рабочего вторичного фазного / линейного напряжения
ТИП ШОН	-	"НАПРЯЖ." "ТОК."	-	Устанавливается тип аналогового сигнала с ШОН
КОЭФФИЦИЕНТ ШОН	-	0,1 - 5000	0,01	Устанавливается коэффициент приведения уровня аналогового сигнала с ШОН к уровню соответствующего вторичного фазного / линейного напряжения на шинах (при включенном ВВ)

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Настройки АПВ/АПВШ ВВ</b>				
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШОН	-	U A / U AB U B / U BC U C / U CA	-	Выбор схемы подключения ШОН
УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН	ГРАД	-180 – +180	1	Устанавливается значение фактического угла сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах ВВ* <sup>1)</sup> и рабочим напряжением на линии ВВ** <sup>2)</sup> в нормальном режиме *** <sup>3)</sup> Используется, если «ВЫБОР УГ.СИНХР. ШОН ВВ» в меню «Эксплуатация» задан «УСТАВКА»
ВРЕМЯ ОЖИД. ГОТ. АПВ 1Ц	СЕК	0 – 50	0,01	Устанавливается время ожидания готовности привода ВВ, и/или ожидания снятия сигнала "Подрыв АПВ ВВ", и/или выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ ВВ 1-го цикла, АПВШ ВВ
ОЖ. ГОТ. АПВ 1Ц ПО ПРИВ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания готовности привода ВВ после окончания времени действия АПВ ВВ 1-го цикла
ОЖ. ГОТ. АПВ 1Ц ПО КОНТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ ВВ 1-го цикла
ОЖ. ГОТ. АПВ 1Ц ПО ПОДР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания снятия сигнала "Подрыв АПВ ВВ" после окончания времени действия АПВ ВВ 1-го цикла
ВРЕМЯ ОЖИД. ГОТ. АПВ 2Ц	СЕК	0 – 50	0,01	Устанавливается время ожидания готовности привода ВВ, и/или ожидания снятия сигнала "Подрыв АПВ ВВ", и/или выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ ВВ 2-го цикла
ОЖ. ГОТ. АПВ 2Ц ПО ПРИВ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания готовности привода ВВ после окончания времени действия АПВ ВВ 2-го цикла

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Настройки АПВ/АПВШ ВВ</b>				
ОЖ. ГОТ. АПВ 2Ц ПО КОНТ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВ ВВ 2-го цикла
ОЖ. ГОТ. АПВ 2Ц ПО ПОДР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания снятия сигнала "Подрыв АПВ ВВ" после окончания времени действия АПВ ВВ 2-го цикла
ОЖ. ГОТ. АПВШ ПО ПРИВ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания готовности привода ВВ после окончания времени действия АПВШ ВВ
ОЖ. ГОТ. АПВШ ПО КОНТР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВШ ВВ
ОЖ. ГОТ. АПВШ ПО ПОДР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания снятия входного сигнала "Подрыв АПВ ВВ" после окончания времени действия АПВШ ВВ
<b>Автоматическое повторное включение ВВ</b>				
КОЛИЧ. ЦИКЛОВ АПВ ВВ	-	1 ЦИКЛ 2 ЦИКЛА	-	Выбор кратности АПВ
АПВ ВВ 1-ГО ЦИКЛА РАЗРЕШЕНИЕ ОТ	-	-	-	-
ТЗНП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 4 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 5 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТО	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 1 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 2 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 3 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 4 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение ВВ</b>				
ДЗ 5 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 1 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 2 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 3 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 4 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 5 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗОП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗОП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
САМОПРОИЗВ. ОТКЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
АПВ С КОН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии ВВ, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах ВВ, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ С КОН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах ВВ, соответствующий отсутствию напряжения на шинах

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение ВВ</b>				
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии ВВ, соответствующий наличию напряжения на линии
АПВ С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при АПВ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ при АПВ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ 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 рабочих напряжений линии и шин ВВ
АПВ С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при АПВ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ при АПВ с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ при АПВ с КНН
АПВ С КНН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	40 - 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ С КНН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на линии при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	40 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии ВВ, соответствующий наличию напряжения на линии
<СЛЕПОЕ> АПВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ без контролей

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение ВВ</b>				
ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ АПВ	СЕК	0,1 – 30	0,1	Время бестоковой паузы при однократном АПВ или АПВ первого цикла при двукратном АПВ
ВРЕМЯ БЛ. ПРИ ВКЛ. ВВ	СЕК	1 – 360	1	Блокировка АПВ на время после включения ВВ на КЗ при однократном АПВ, время готовности нового цикла АПВ
АПВ ВВ 2-ГО ЦИКЛА РАЗРЕШЕНИЕ ОТ	-	-	-	-
ТЗНП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 4 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 5 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТО	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 1 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 2 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 3 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 4 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 5 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 1 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 2 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 3 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 4 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 5 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ

## Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение ВВ</b>				
МТЗ 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗОП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗОП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
САМОПРОИЗВ. ОТКЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
АПВ С КОН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии ВВ, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах ВВ, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ С КОН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах ВВ, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии ВВ, соответствующий наличию напряжения на линии
АПВ С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при АПВ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ при АПВ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ при АПВ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение ВВ</b>				
ПРЕДЕЛЬН. УГОЛ ПРИ КС	ГРАД	0 - 180	1	Предельное значение угла, начиная с которого не выполняется условие синхронизма векторов рабочих напряжений линии и шин ВВ
АПВ С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при АПВ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ при АПВ с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ при АПВ с КНН
АПВ С КНН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	40 - 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ С КНН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на линии при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	40 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
<СЛЕПОЕ> АПВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ без контролей
ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ АПВ	СЕК	0,1 - 360	0,1	Время бестоковой паузы второго цикла АПВ
ВР.ГОТОВНОСТИ АПВ 2Ц	СЕК	0,1 - 360	0,1	Время ожидания КЗ после включения ВВ в первом цикле АПВ
ВРЕМЯ БЛ. ПРИ ВКЛ. ВВ	СЕК	1 - 360	1	Блокировка АПВ на время после включения ВВ на КЗ при двукратном АПВ, время готовности нового цикла АПВ
АПВШ ВВ РАЗРЕШЕНИЕ ОТ	-	-	-	-
САМОПРОИЗВ. ОТКЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВШ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВШ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВШ
ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение ВВ</b>				
АПВШ С КОН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при АПВШ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии ВВ, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах ВВ, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВШ С КОН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при АПВШ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах ВВ, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии ВВ, соответствующий наличию напряжения на линии
АПВШ С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при АПВШ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ при АПВШ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ 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 рабочих напряжений линии и шин ВВ
АПВШ С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при АПВШ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ при АПВШ с КНН

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение ВВ</b>				
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ при АПВШ с КНН
АПВШ С КНН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при АПВШ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	40 - 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения на шинах
<СЛЕПОЕ> АПВШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВШ без контролей
ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ АПВШ	СЕК	0,1 – 30	0,1	Время бестоковой паузы
ВРЕМЯ БЛ. ПРИ ВКЛ. ВВ	СЕК	1 - 360	1	Блокировка АПВШ на время после включения ВВ на КЗ
<b>Контроль при ручном включении ВВ</b>				
КОНТР. ПРИ РУЧ. ВКЛ. ВВ	-	-	-	-
КОН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при ручном включении ВВ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии ВВ, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах ВВ, соответствующий наличию напряжения на шинах
КОН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при ручном включении ВВ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах ВВ, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии ВВ, соответствующий наличию напряжения на линии
КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при ручном включении ВВ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ при ручном включении ВВ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Контроль при ручном включении ВВ</b>				
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии ВВ 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 рабочих напряжений линии и шин ВВ
<b>Настройки АПВ/АПВШ СВ</b>				
НАСТР-КИ АПВ/АПВШ СВ	-	-	-	-
РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ	-	"ФАЗНОЕ" "ЛИНЕЙНОЕ"	-	Устанавливается тип рабочего напряжения
НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖ.	В	1 - 200	0,01	Устанавливается значение номинального рабочего вторичного фазного / линейного напряжения
ТИП ШОН	-	"НАПРЯЖ." "ТОК."	-	Устанавливается тип аналогового сигнала с ШОН
КОЭФФИЦИЕНТ ШОН	-	0,1 - 5000	0,01	Устанавливается коэффициент приведения уровня аналогового сигнала с ШОН к уровню соответствующего вторичного фазного / линейного напряжения на шинах (при включенном СВ)
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШОН	-	U A / U AB U B / U BC U C / U CA	-	Выбор схемы подключения ШОН
УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН	ГРАД	-180 – +180	1	Устанавливается значение фактического угла сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах СВ****) и рабочим напряжением на линии ВВ*****) в нормальном режиме *****) Используется, если «ВЫБОР УГ.СИНХР. ШОН ВВ» в меню «Эксплуатация» задан «УСТАВКА»

## Продолжение таблицы Б.3

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

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Настройки АПВ/АПВШ СВ</b>				
ОЖ. ГОТ. АПВШ ПО КОНТР	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания выполнения условий заданного типа контроля напряжения после окончания времени действия АПВШ СВ
ОЖ. ГОТ. АПВШ ПО ПОДР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ожидания снятия входного сигнала "Подрыв АПВ СВ" после окончания времени действия АПВШ СВ
<b>Автоматическое повторное включение СВ</b>				
КОЛИЧ. ЦИКЛОВ АПВ СВ	-	1 ЦИКЛ 2 ЦИКЛА	-	Выбор кратности АПВ
АПВ СВ 1-ГО ЦИКЛА РАЗРЕШЕНИЕ ОТ	-	-	-	-
ТЗНП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 4 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 5 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТО	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 1 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 2 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 3 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 4 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 5 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 1 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 2 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 3 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 4 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 5 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение СВ</b>				
МТЗ 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗОП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗОП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
САМОПРОИЗВ. ОТКЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ОТКЛЮЧЕНИЯ СВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
АПВ С КОН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии СВ, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах СВ, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ С КОН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах СВ, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии СВ, соответствующий наличию напряжения на линии
АПВ С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при АПВ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ при АПВ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение СВ</b>				
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ 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 рабочих напряжений линии и шин СВ
АПВ С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при АПВ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ при АПВ с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ при АПВ с КНН
АПВ С КНН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	40 - 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ С КНН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на линии при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	40 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии СВ, соответствующий наличию напряжения на линии
<СЛЕПОЕ> АПВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ без контролей
ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ АПВ	СЕК	0,1 – 30	0,1	Время бестоковой паузы при однократном АПВ или АПВ первого цикла при двукратном АПВ
ВРЕМЯ БЛ. ПРИ ВКЛ. ВВ	СЕК	1 – 360	1	Блокировка АПВ на время после включения СВ на КЗ при однократном АПВ, время готовности нового цикла АПВ
АПВ СВ 2-ГО ЦИКЛА РАЗРЕШЕНИЕ ОТ	-	-	-	-
ТЗНП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение СВ</b>				
ТЗНП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 4 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗНП 5 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТО	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 1 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 2 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 3 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 4 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 5 СТ. МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 1 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 2 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 3 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 4 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ДЗ 5 СТ. ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
МТЗ 3 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗОП 1 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ТЗОП 2 СТ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
САМОПРОИЗВ. ОТКЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
ОТКЛЮЧЕНИЯ СВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение СВ</b>				
АПВ С КОН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии СВ, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах СВ, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ С КОН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах СВ, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии СВ, соответствующий наличию напряжения на линии
АПВ С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при АПВ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ при АПВ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ 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 рабочих напряжений линии и шин СВ
АПВ С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при АПВ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ при АПВ с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ при АПВ с КНН

## Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение СВ</b>				
АПВ С КНН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	40 - 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВ С КНН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на линии при АПВ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	40 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии, соответствующий наличию напряжения на линии
<СЛЕПОЕ> АПВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ без контролей
ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ АПВ	СЕК	0,1 - 360	0,1	Время бестоковой паузы второго цикла АПВ
ВР.ГОТОВНОСТИ АПВ 2Ц	СЕК	0,1 - 360	0,1	Время ожидания КЗ после включения СВ в первом цикле АПВ
ВРЕМЯ БЛ. ПРИ ВКЛ. ВВ	СЕК	1 - 360	1	Блокировка АПВ на время после включения СВ на КЗ при двукратном АПВ, время готовности нового цикла АПВ
АПВШ СВ РАЗРЕШЕНИЕ ОТ САМОПРОИЗВ. ОТКЛ.	-	-	-	-
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №1	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВШ
ВНЕШНЕГО ОТКЛ. №2	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВШ
ОТКЛЮЧЕНИЯ СВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВ
АПВШ С КОН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при АПВШ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии СВ, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах СВ, соответствующий наличию напряжения на шинах
АПВШ С КОН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при АПВШ

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение СВ</b>				
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах СВ, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 – 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии СВ, соответствующий наличию напряжения на линии
АПВШ С КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при АПВШ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ при АПВШ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ 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 рабочих напряжений линии и шин СВ
АПВШ С КНН	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН при АПВШ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ при АПВШ с КНН
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ при АПВШ с КНН
АПВШ С КНН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КНН на шинах при АПВШ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	40 - 100	1	Уровень минимального фазного или линейного напряжения, соответствующий наличию напряжения на шинах
<СЛЕПОЕ> АПВШ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод АПВШ без контролей

## Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Автоматическое повторное включение СВ</b>				
ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ АПВШ	СЕК	0,1 – 30	0,1	Время бестоковой паузы
ВРЕМЯ БЛ. ПРИ ВКЛ. ВВ	СЕК	1 - 360	1	Блокировка АПВШ на время после включения СВ на КЗ
<b>Контроль при ручном включении СВ</b>				
КОНТР. ПРИ РУЧ. ВКЛ. СВ	-	-	-	-
КОН НА ЛИНИИ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на линии при ручном включении СВ
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии СВ, соответствующий отсутствию напряжения на линии
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах СВ, соответствующий наличию напряжения на шинах
КОН НА ШИНАХ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КОН на шинах при ручном включении СВ
УРОВЕНЬ U НА ШИНАХ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на шинах СВ, соответствующий отсутствию напряжения на шинах
УРОВЕНЬ U НА ЛИНИИ	%	0 - 100	1	Уровень рабочего напряжения на линии СВ, соответствующий наличию напряжения на линии
КС	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/ вывод КС при ручном включении СВ
МАКС. УРОВЕНЬ U	%	80 - 120	1	Максимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ при ручном включении СВ с КС (для последующего расчета угла синхронизма)
МИН. УРОВЕНЬ U	%	40 - 100	1	Минимально допустимый уровень рабочего напряжения на шинах и линии СВ при ручном включении СВ 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 рабочих напряжений линии и шин СВ

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Уставки телеускорения</b>				
ТЕЛЕУСКОРЕНИЕ	-	-	-	-
КОМАНДЫ Т.У. ОТ ДЗ	-	"КОМ. №3/ №14" "КОМ. №2"	-	Выбирается команда, принимаемая и/или выдаваемая по срабатыванию ДЗ
КОМАНДЫ Т.У. ОТ ТЗНП	-	"КОМ. №3/ №14" "КОМ. №2"	-	Выбирается команда, принимаемая и/или выдаваемая по срабатыванию направленных ступеней ТЗНП
<b>Определение места повреждения</b>				
ОМП	-	-	-	-
R УД. ЛИНИИ НП	ОМ/КМ	0,0001 - 10	0,0001	Устанавливается значение удельного активного сопротивления нулевой последовательности линии
X УД. ЛИНИИ НП	ОМ/КМ	0,0001 - 10	0,0001	Устанавливается значение удельного реактивного сопротивления нулевой последовательности линии
R УД. ЛИНИИ. ПП	ОМ/КМ	0,0001 - 10	0,0001	Устанавливается значение удельного активного сопротивления прямой последовательности линии
X УД. ЛИНИИ ПП	ОМ/КМ	0,0001 - 10	0,0001	Устанавливается значение удельного реактивного сопротивления прямой последовательности линии
ДЛИНА ЛИНИИ	КМ	0 – 999,99	0,01	Устанавливается длина линии
<p>*) рабочее напряжение на шинах ВВ – фазное <math>U_{a(b,c)}</math> или линейное <math>U_{ab(bc,ca)}</math> напряжение, в зависимости от выбранного рабочего напряжения и схемы подключения ШОН в уставках «Настройки АПВ/АПВШ ВВ»;</p> <p>**) рабочее напряжение на линии ВВ – фазное / линейное напряжение (ток), подаваемое от ШОН и приведенное к уровню соответствующего вторичного напряжения на шинах ВВ коэффициентом ШОН;</p> <p>***) если вектор рабочего напряжения на шинах ВВ опережает вектор рабочего напряжения на линии ВВ в нормальном режиме, то значение «УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН» необходимо задавать со знаком «+», если вектор рабочего напряжения на шинах ВВ отстает от вектора рабочего напряжения на линии ВВ в нормальном режиме, то значение «УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН» необходимо задавать со знаком «-»;</p> <p>****) рабочее напряжение на шинах СВ – фазное <math>U_{a(b,c)}</math> или линейное <math>U_{ab(bc,ca)}</math> напряжение, в зависимости от выбранного рабочего напряжения и схемы подключения ШОН в уставках «Настройки АПВ/АПВШ СВ»;</p> <p>*****) рабочее напряжение на линии СВ – фазное / линейное напряжение (ток), подаваемое от ШОН и приведенное к уровню соответствующего вторичного напряжения на шинах СВ коэффициентом ШОН;</p> <p>*****) если вектор рабочего напряжения на шинах СВ опережает вектор рабочего напряжения на линии СВ в нормальном режиме, то значение «УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН» необходимо задавать со знаком «+», если вектор рабочего напряжения на шинах СВ отстает от вектора рабочего напряжения на линии СВ в нормальном режиме, то значение «УГОЛ СИНХРОНИЗМА ШОН» необходимо задавать со знаком «-»</p>				

Таблица Б.4 - Эксплуатационные параметры

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
УПРАВЛЕНИЕ ПМ/КЛЮЧ	-	"ПМ" "КЛЮЧ"	-	Устанавливается местное ("ПМ" - с клавиатуры ПМ РЗА) или дистанционное ("КЛЮЧ" - переключателем выбора группы уставок) управление группами уставок
ГРУППА УСТАВОК	-	1 – 4	1	Устанавливается активная группа уставок, используемая защитами и автоматикой в текущий момент *)
КОЭФФИЦИЕНТ ТТ ВВ	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока ВВ
КОЭФФИЦИЕНТ ТТ СВ	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока СВ
КОЭФФИЦИЕНТ ТН	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения
КОЭФ. НАСТР. КАФ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_F$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КАU	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_U$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника" для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КАН	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $3U_0$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КВФ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_F$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы В
КОЭФ. НАСТР. КВU	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_U$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника" для вычисления напряжения фазы В

Продолжение таблицы Б.4

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
КОЭФ. НАСТР. КВН	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $3U_0$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы В
КОЭФ. НАСТР. КСФ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_F$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы С
КОЭФ. НАСТР. КСУ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $U_U$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника" для вычисления напряжения фазы С
КОЭФ. НАСТР. КСН	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $3U_0$ , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы С
КП=КТН(ЗВЕЗДА/ТРЕУГ)	-	0 – 10	0,0001	Коэффициент приведения определяется отношением КТН "звезда" к КТН "разомкнутый треугольник"
КОНТУР КОРР. U ДЗ МФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Включение/отключение "контура памяти" доаварийного линейного напряжения
КОНТУР КОРР. U ДЗ ОФ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Включение/отключение "контура памяти" доаварийного фазного напряжения
ВРЕМЯ ДО АВАРИИ	СЕК	0,1 - 0,5	0,1	Устанавливается интервал времени записи доаварийных электрических параметров и дискретных сигналов
ВРЕМЯ ПОСЛЕ АВАРИИ	СЕК	0,1 - 2,0	0,1	Устанавливается интервал времени записи послеаварийных электрических параметров и дискретных сигналов от момента возврата защиты
ВРЕМЯ ОСЦИЛЛОГРАФ.	СЕК	1 – 3	0,1	Устанавливается интервал времени записи текущих электрических параметров
УПРАВЛЕНИЕ ПМ/АРМ	-	"ПМ" "АРМ"	-	Устанавливается местное ("ПМ" – с клавиатуры ПМ РЗА) или дистанционное с ВУ управление конфигурацией защит, автоматики и значениями уставок

Продолжение таблицы Б.4

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ВВ/ВРЕМЯ ПАСП. ВКЛ.	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время включения ВВ
ВВ/ВРЕМЯ ПАСП. ОТКЛ.	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения ВВ
СВ/ВРЕМЯ ПАСП. ВКЛ.	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время включения СВ
СВ/ВРЕМЯ ПАСП. ОТКЛ.	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения СВ
ВВ/МИГАЮЩ.ИНД.КРАСН.	-	"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕНА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния ВВ «ВКЛЮЧЕН» при включении ВВ по АПВ, АПВШ или самопроизвольно
ВВ/МИГАЮЩ.ИНД. ЗЕЛЕН.	-	"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕНА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния ВВ «ОТКЛЮЧЕН» при отключении ВВ защитой или самопроизвольно
СВ/МИГАЮЩ.ИНД.КРАСН.	-	"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕНА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния СВ «ВКЛЮЧЕН» при включении СВ по АПВ, АПВШ или самопроизвольно
СВ/МИГАЮЩ.ИНД. ЗЕЛЕН.	-	"ВВЕДЕНА" "ВЫВЕДЕНА"	-	Разрешение/запрет мигания индикатора состояния СВ «ОТКЛЮЧЕН» при отключении СВ защитой или самопроизвольно
ВВ/КОНТ.ТОК.СУЩ.УРОВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Устанавливается контроль тока при пуске существующей схемы УРОВ
ВВ/УР. ТОК. СУЩ.УРОВ	А	0,02 – 100	0,01	Устанавливается уровень тока отказавшего выключателя **)
СВ/КОНТ.ТОК.СУЩ.УРОВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Устанавливается контроль тока при пуске существующей схемы УРОВ
СВ/УР. ТОК. СУЩ.УРОВ	А	0,02 – 100	0,01	Устанавливается уровень тока отказавшего выключателя ***)
КОЭФФ. ВОЗВР. ПО ТОКУ	-	0,85 - 0,98	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата защиты по току срабатывания
ВЫБОР НАПРЯЖЕНИЯ ЗУ0	-	"РАСЧЕТН." "ИЗМЕРЕН."	-	Задается рассчитанное по напряжениям "звезды" или измеренное с ТН значение ЗУ0. Определяется техническими условиями на ПС

Продолжение таблицы Б.4

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ВЫБОР УГ.СИНХ. ШОН ВВ	-	"РАСЧЕТН." "УСТАВКА"	-	Задается рассчитанный в ПМ РЗА «Диамант» или заданный через уставку фактический угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах и рабочим напряжением на линии ВВ в нормальном режиме
ВЫБОР УГ.СИНХ. ШОН СВ	-	"РАСЧЕТН." "УСТАВКА"	-	Задается рассчитанный в ПМ РЗА «Диамант» или заданный через уставку фактический угол сдвига фаз между рабочим напряжением на шинах и рабочим напряжением на линии СВ в нормальном режиме
ВВ/ВКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение включения ВВ от ключа управления через ПМ РЗА
ВВ/ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение отключения ВВ от ключа управления через ПМ РЗА
СВ/ВКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение включения СВ от ключа управления через ПМ РЗА
СВ/ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение отключения СВ от ключа управления через ПМ РЗА
ВВ/ВР.БЛОК.РУЧН.ВКЛ.	СЕК	1 - 360	1	Параметр защиты от "прыгания". Устанавливается интервал времени блокировки ручного включения ВВ (включение на повторное КЗ) *****)
ВВ/ВР.КОНТ.РУЧН.ВКЛ.	СЕК	1 - 40	0,1	Устанавливается интервал времени контроля наличия КЗ при ручном включении ВВ *****)
СВ/ВР.БЛОК.РУЧН.ВКЛ.	СЕК	1 - 360	1	Параметр защиты от "прыгания". Устанавливается интервал времени блокировки ручного включения СВ (включение на повторное КЗ) *****)
СВ/ВР.КОНТ.РУЧН.ВКЛ.	СЕК	1 - 40	0,1	Устанавливается интервал времени контроля наличия КЗ при ручном включении СВ *****)
ДЛИТ. КОМ. НА СМЕЖ. ВЛ	СЕК	0 – 10	0,01	Устанавливается длительность команды отключения ВВ смежной ВЛ по УРОВ СВ
СЕТЕВОЙ АДРЕС	-	1 – 255	1	Устанавливается сетевой адрес прибора для связи с ТПЭВМ
ИНФ. КАНАЛ RS-232	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается разрешение обмена по каналу RS-232

Продолжение таблицы Б.4

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
СКОРОСТЬ RS-232	-	9600-115200	1	Устанавливается скорость обмена по каналу RS-232
FIFO ПЕРЕДАТ. RS-232	-	1 – 16	1	Количество байт, переданных по RS-232 за 1 мс
ИНФ. КАНАЛ RS-485	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается разрешение обмена по каналу RS-485
СКОРОСТЬ RS-485	-	9600-115200	1	Устанавливается скорость обмена по каналу RS-485
FIFO ПЕРЕДАТ. RS-485	-	1 – 16	1	Количество байт, переданных по RS-485 за 1 мс
ИНФ. КАНАЛ ETHERNET	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Устанавливается разрешение обмена по каналу Ethernet
ОСНОВНОЙ ИНФ. КАНАЛ	-	"RS-232" "RS-485" "ETHERNET"	-	Устанавливается канал, по которому разрешается чтение уставок, массивов РАС, РАП
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
ПОТР. АКТ. ЭНЕРГИЯ	Вт*ЧАС	0-99999999,9	0,1	Потребляемая активная электроэнергия
ПОТР. РЕАКТ. ЭНЕРГИЯ	ВАР*ЧАС	0-99999999,9	0,1	Потребляемая реактивная электроэнергия
ГЕНЕР. АКТ. ЭНЕРГИЯ	Вт*ЧАС	0-99999999,9	0,1	Генерируемая активная электроэнергия
ГЕНЕР. РЕАКТ. ЭНЕРГИЯ	ВАР*ЧАС	0-99999999,9	0,1	Генерируемая реактивная электроэнергия
*) используется при отсутствии внешнего переключателя групп уставок **) при введенной функции УРОВ задавать равной уставке по току УРОВ ВВ ***) при введенной функции УРОВ задавать равной уставке по току УРОВ СВ *****) при наличии функции ручного включения ВВ *****) при наличии функции ручного включения СВ				

**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", "S2" (токовые цепи)

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
S1	1	+ Ia1	Вход токовой цепи фазы А ВЛ (начало)
S1	2	- Ia1	Вход токовой цепи фазы А ВЛ
S1	3	+ Ib1	Вход токовой цепи фазы В ВЛ (начало)
S1	4	- Ib1	Вход токовой цепи фазы В ВЛ
S1	5	+ Ic1	Вход токовой цепи фазы С ВЛ (начало)
S1	6	- Ic1	Вход токовой цепи фазы С ВЛ
S1	7	+Ишон	Вход токовой цепи Ишон (начало)
S1	8	- Ишон	Вход токовой цепи Ишон
S2	1	+ Ia2	Вход токовой цепи фазы А СВ (начало)
S2	2	- Ia2	Вход токовой цепи фазы А СВ
S2	3	+ Ib2	Вход токовой цепи фазы В СВ (начало)
S2	4	- Ib2	Вход токовой цепи фазы В СВ
S2	5	+ Ic2	Вход токовой цепи фазы С СВ (начало)
S2	6	- Ic2	Вход токовой цепи фазы С СВ

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	+ Uшон	Вход цепей напряжения Uшон (начало)
8	- Uшон	Вход цепей напряжения Uшон
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", "F7", "F9" входных дискретных сигналов

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

Продолжение таблицы В.4

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

Таблица В.5 – Назначение контактов разъемов "F4", "F6", "F10", "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	
F10	1	+ DO_16	ВЫХОД 17
F10	9	- DO_16	
F10	2	+ DO_17	ВЫХОД 18
F10	10	- DO_17	
F10	3	+ DO_18	ВЫХОД 19
F10	11	- DO_18	

Продолжение таблицы В.5

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F10	4	+ DO_19	ВЫХОД 20
F10	12	- DO_19	
F10	5	+ DO_20	ВЫХОД 21
F10	13	- DO_20	
F10	6	+ DO_21	ВЫХОД 22
F10	14	- DO_21	
F10	7	+ DO_22	ВЫХОД 23
F10	15	- DO_22	
F10	8	+ DO_23	ВЫХОД 24
F10	16	- DO_23	
F1	5	+ DO_0F	ВЫХОД 41 *)
F1	7	- DO_0F	
F1	6	+ DO_1F	ВЫХОД 42 *)
F1	8	- DO_1F	
*) Выходы 41, 42 рекомендуется использовать в цепях сигнализации при нехватке 24-ти дискретных выходов			

Таблица В.6 - Назначение контактов разъема "F2", "F8" (силовые выходы и "Отказ ПМ РЗА")

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F2	1	+ KL_1	ВЫХОД 25 *)
F2	5	- KL_1	
F2	9	- Ek_1	
F2	2	+ KL_2	ВЫХОД 26 *)
F2	6	- KL_2	
F2	10	- Ek_2	
F2	3	+ KL_3	ВЫХОД 27 *)
F2	7	- KL_3	
F2	11	- Ek_3	
F2	4	+ KL_4	ВЫХОД 28 *)
F2	8	- KL_4	
F2	12	- Ek_4	
F2	16	+CO_0O	"+" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
F2	14	- CO_H3	Сигнал "Отказ ПМ РЗА" (нормально замкнутый контакт)
F2	15	- Ek_CO	"-" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
F8	1	+ KL_5	ВЫХОД 33 *)
F8	5	- KL_5	
F8	9	- Ek_5	

Продолжение таблицы В.6

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F8	2	+ KL_6	ВЫХОД 34 *)
F8	6	- KL_6	
F8	10	- Ek_6	
F8	3	+ KL_7	ВЫХОД 35 *)
F8	7	- KL_7	
F8	11	- Ek_7	
F8	4	+ KL_8	ВЫХОД 36 *)
F8	8	- KL_8	
F8	12	- Ek_8	

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

Таблица В.7 - Назначение контактов разъема "RS-232"

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

Таблица В.8 - Назначение контактов разъема "LAN" (подключение к Ethernet)

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

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

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

Таблица В.10 - Назначение контактов разъема "USB"

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

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

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

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования входных воздействий</b>		
ЛОГ_ВХОД 25 = ВХОД 1	F5/1 – F5/9	Состояние СВ "Включен"
ЛОГ_ВХОД 26 = ВХОД 2	F5/2 – F5/10	Состояние СВ "Отключен"
СТАРТ_ТАЙМЕР 1 = ВХОД 3 СБРОС_ТАЙМЕР 1 = НЕ ВХОД 3 ЛОГ_ВХОД 27 = ТАЙМЕР 1 <u>ТАЙМЕР 1:</u> Передний фронт - 1000 мс Задний фронт - 1000 мс Продление выходного сигнала – включ.	F5/3 – F5/11	Состояние привода СВ
ВХОД 4	F5/4 – F5/12	-
ЛОГ_ВХОД 30 = ВХОД 5	F5/5 – F5/13	Команда КУ "Включить" СВ
ЛОГ_ВХОД 31 = ВХОД 6	F5/6 – F5/14	Команда КУ "Отключить" СВ
ЛОГ_ВХОД 69 = ВХОД 7	F5/7 – F5/15	Состояние ремонтной перемычки
ВХОД 8	F5/8 – F5/16	-
ЛОГ_ВХОД 49 = ВХОД 9	F3/1 – F3/9	Автоматическое ускорение
ЛОГ_ВХОД 29 = ВХОД 10	F3/2 – F3/10	Давление элегаза СВ
ЛОГ_ВХОД 50 = ВХОД 11	F3/3 – F3/11	Оперативное ускорение
ЛОГ_ВХОД 62 = ВХОД 12	F3/4 – F3/12	Переключение набора уставок 1
ЛОГ_ВХОД 63 = ВХОД 13	F3/5 – F3/13	Переключение набора уставок 2
ЛОГ_ВХОД 64 = ВХОД 14	F3/6 – F3/14	Переключение набора уставок 3
ЛОГ_ВХОД 65 = ВХОД 15	F3/7 – F3/15	Переключение набора уставок 4
ВХОД 16	F3/8 – F3/16	-
ВХОД 17	F9/1 – F9/9	-
ВХОД 18	F9/2 – F9/10	-
ВХОД 19	F9/3 – F9/11	-
ВХОД 20	F9/4 – F9/12	-
ВХОД 21	F9/5 – F9/13	-
ВХОД 22	F9/6 – F9/14	-
ВХОД 23	F9/7 – F9/15	-
ВХОД 24	F9/8 – F9/16	-
ВХОД 25	F7/1 – F7/9	-
ЛОГ_ВХОД 52 = ВХОД 26	F7/2 – F7/10	Вывод ТЗНП
ЛОГ_ВХОД 54 = ВХОД 27	F7/3 – F7/11	Вывод УЗНР (ТЗНП 5ст.)
ВХОД 28	F7/4 – F7/12	-
ВХОД 29	F7/5 – F7/13	-
ЛОГ_ВХОД 35 = ВХОД 30 ЛОГ_ВХОД 36 = ВХОД 30	F7/6 – F7/14	Ввод АПВ СВ 1 цикла Ввод АПВ СВ 2 цикла
ЛОГ_ВХОД 38 = ВХОД 31	F7/7 – F7/15	Запрет АПВ СВ
ЛОГ_ВХОД 47 = ВХОД 32	F7/8 – F7/16	Вывод УРОВ СВ

## Продолжение таблицы В.11

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования выходных воздействий</b>		
СТАРТ_ТАЙМЕР 2 = ЛОГ_ВЫХОД 70 ВЫХОД 1 = ТАЙМЕР 2 <u>ТАЙМЕР 2:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 200 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/1 – F6/9	Предупредительная сигнализация
СТАРТ_ТАЙМЕР 3 = ЛОГ_ВЫХОД 104 ВЫХОД 2 = ТАЙМЕР 3 <u>ТАЙМЕР 3:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 1000 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/2 – F6/10	"Работа УРОВ" СВ в схему ДЗШ
СТАРТ_ТАЙМЕР 4 = ЛОГ_ВЫХОД 102 ВЫХОД 3 = ТАЙМЕР 4 <u>ТАЙМЕР 4:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 1000 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/3 – F6/11	Пуск УРОВ СВ в существующую схему
ВЫХОД 4 = ЛОГ_ВЫХОД 133 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 134	F6/4 – F6/12	Обрыв цепей напряжения Неисправность цепи ЗУ0
СТАРТ_ТАЙМЕР 5 = ЛОГ_ВЫХОД 71 ВЫХОД 5 = ТАЙМЕР 5 <u>ТАЙМЕР 5:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 200 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/5 – F6/13	Отключение по срабатыванию защит
СТАРТ_ТАЙМЕР 6 = ЛОГ_ВЫХОД 71 И ВХОД 7 ВЫХОД 6 = ТАЙМЕР 6 <u>ТАЙМЕР 6:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 200 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F6/6 – F6/14	Отключение по срабатыванию защит в схему управления Т-1
ВЫХОД 7 = ТАЙМЕР 5	F6/7 – F6/15	Отключение по срабатыванию защит
ВЫХОД 8	F6/8 – F6/16	
ВЫХОД 9	F4/1 – F4/9	
ВЫХОД 10	F4/2 – F4/10	
ВЫХОД 11 = ЛОГ_ВЫХОД 110	F4/3 – F4/11	Неисправность цепей управления СВ
ВЫХОД 12	F4/4 – F4/12	
СТАРТ_ТАЙМЕР 7 = ЛОГ_ВЫХОД 69 ВЫХОД 13 = ТАЙМЕР 7 <u>ТАЙМЕР 7:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 400 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F4/5 – F4/13	Аварийная сигнализация
ВЫХОД 14	F4/6 – F4/14	
ВЫХОД 15	F4/7 – F4/15	-
ВЫХОД 16	F4/8 – F4/16	-

## Продолжение таблицы В.11

Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования выходных воздействий</b>		
ВЫХОД 17	F10/1 – F10/9	
ВЫХОД 18	F10/2 – F10/10	
ВЫХОД 19	F10/3 – F10/11	
ВЫХОД 20	F10/4 – F10/12	
ВЫХОД 21	F10/5 – F10/13	
ВЫХОД 22	F10/6 – F10/14	
ВЫХОД 23	F10/7 – F10/15	
ВЫХОД 24	F10/8 – F10/16	
ВЫХОД 41	F1/5 – F1/7	
ВЫХОД 42	F1/6 – F1/8	
ВЫХОД 25 = ЛОГ_ВЫХОД 114	F2/1 – F2/5	Команда отключения СВ (сол.1)
ВЫХОД 26 = ЛОГ_ВЫХОД 116	F2/2 – F2/6	Команда включения СВ
СТАРТ_ТАЙМЕР 8 = ЛОГ_ВЫХОД 85 И ВХОД 7 ВЫХОД 27 = ТАЙМЕР 8 <u>ТАЙМЕР 8:</u> Время переднего фронта – 0 мс; Время заднего фронта – 100 мс; Продление выходного сигнала – откл.	F2/3 – F2/7	Команда отключения ВВ (сол.1)
ВЫХОД 28	F2/4 – F2/8	
ВЫХОД 33	F8/1 – F8/5	
ВЫХОД 34	F8/2 – F8/6	
ВЫХОД 35	F8/3 – F8/7	
ВЫХОД 36	F8/4 – F8/8	
ИНД_Р 1 = ЛОГ_ВЫХОД 70		Предупредительная сигнализация
ИНД_Р 2 = ЛОГ_ВЫХОД 69		Аварийная сигнализация
ИНД_Р 3 = ЛОГ_ВЫХОД 126		Аварийное отключение СВ
ИНД_Р 4 = ЛОГ_ВЫХОД 45 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 46 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 47 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 48 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 49		Срабатывание ТЗНП1 – ТЗНП5 на отключение
ИНД_Р 5 = ЛОГ_ВЫХОД 51 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 52 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 53 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 54 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 55		Срабатывание ДЗ1 МФ – ДЗ5 МФ на отключение
ИНД_Р 6 = ЛОГ_ВЫХОД 56 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 57 ИЛИ		Срабатывание ДЗ1 ОФ - ДЗ2 ОФ на отключение
ИНД_Р 7 = ЛОГ_ВЫХОД 64 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 65		Срабатывание ТЗОП1 - ТЗОП2 на отключение
ИНД_Р 8 = ЛОГ_ВЫХОД 50		Срабатывание ТО на отключение
ИНД_Р 9 = ЛОГ_ВЫХОД 61 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 62 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 63		Срабатывание МТ31 – МТ33 на отключение
ИНД_Р 10 = ЛОГ_ВЫХОД 71 И ВХОД 7		Отключение по срабатыванию защит в схему управления Т-1
ИНД_Р 11 = ЛОГ_ВЫХОД 105		"Работа УРОВ" СВ

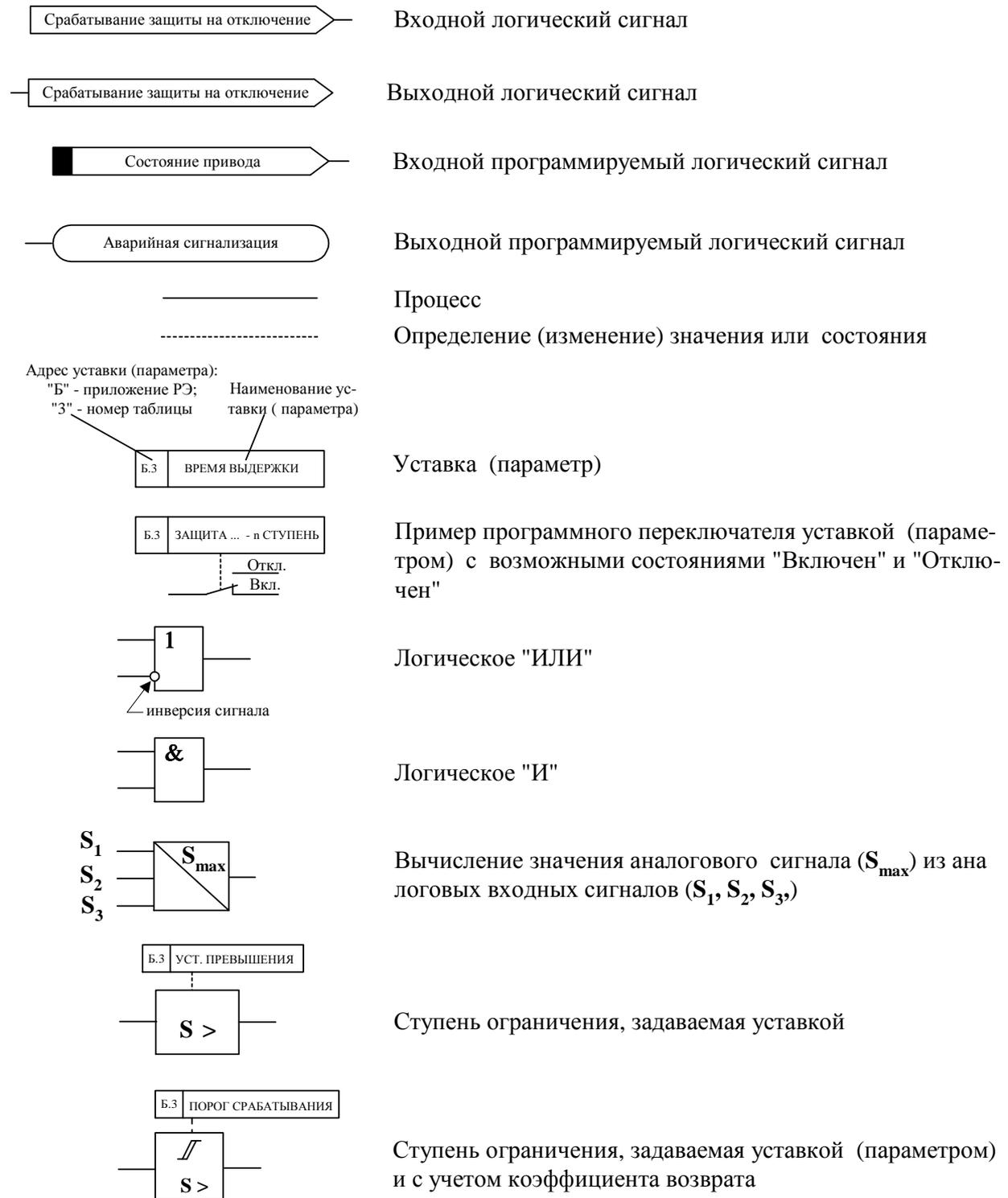
Продолжение таблицы В.11

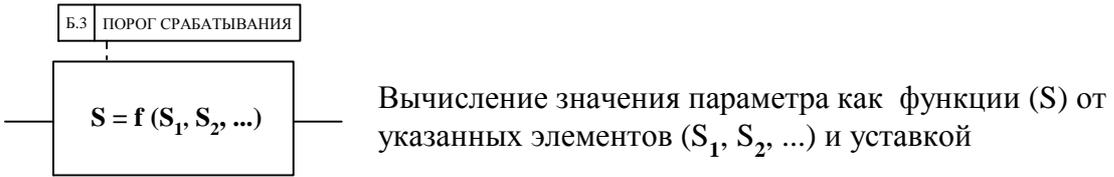
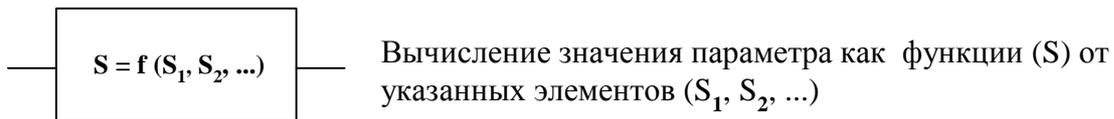
Начальная настройка	Цепь	Назначение цепи
<b>Логика формирования выходных воздействий</b>		
ИНД_Р 12 = ЛОГ_ВЫХОД 133		Обрыв цепей напряжения
ИНД_Р 13 = ЛОГ_ВЫХОД 134		Неисправность цепи ЗУ0
ИНД_Р 14 = ЛОГ_ВЫХОД 110		Неисправность цепей управления СВ
ИНД_Р 15 = ЛОГ_ВЫХОД 138 СБРОС_ИНД_Р 15 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 138		Индикация "ВВ включен"
ИНД_Р 16 = ЛОГ_ВЫХОД 139 СБРОС_ИНД_Р 16 = НЕ ЛОГ_ВЫХОД 139		Индикация "ВВ отключен"

**Приложение Г**  
(справочное)

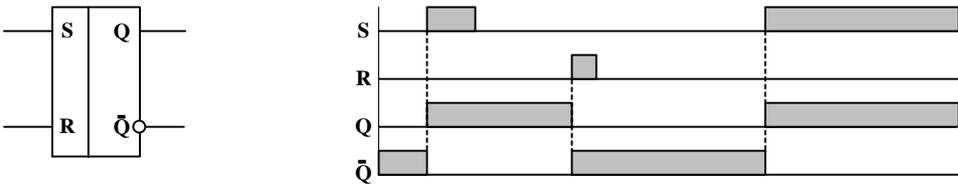
**ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
СХЕМ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ**

В функциональных схемах защит и автоматики используются графические обозначения:

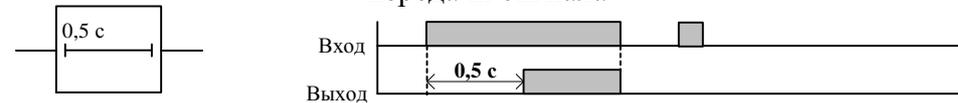




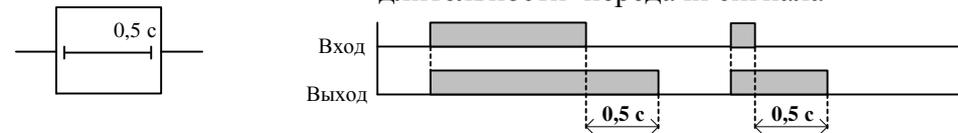
Статическая память со входом установки (S), сброса (R), выходом (Q) и инверсным выходом ( $\bar{Q}$ )



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



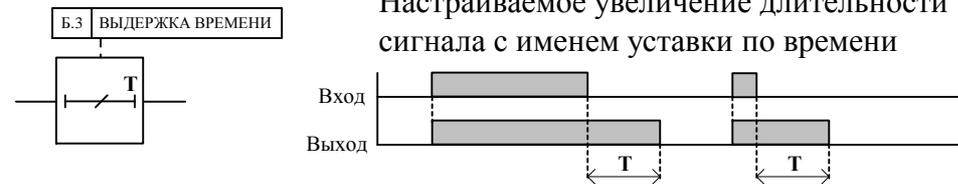
Фиксированное увеличение (на 0,5 секунды) длительности передачи сигнала



Настраиваемая задержка начала передачи сигнала с именем уставки по времени



Настраиваемое увеличение длительности передачи сигнала с именем уставки по времени



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

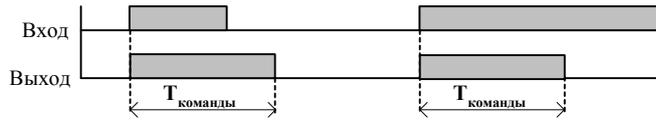


Формирование выходного сигнала по заднему фронту входного сигнала, с фиксированной длительностью

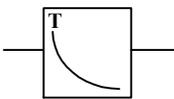
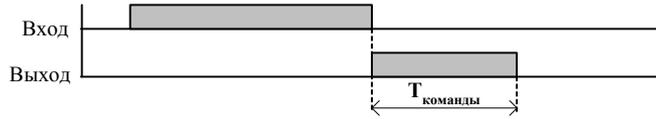




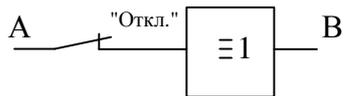
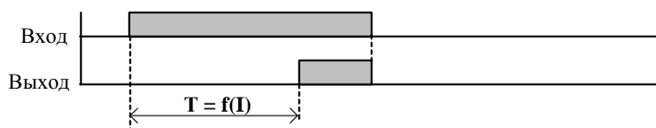
Формирование выходного сигнала по переднему фронту входного сигнала. Длительность задана уставкой.



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



Зависимая времятоковая характеристика



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

**Приложение Д**  
(обязательное)

**ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ**

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 RS – 232, USB и RS - 485) проводится напряжением 500 В постоянного тока между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 9,10 согласно таблице Д.1, а также между указанными группами цепей.

Сопротивление изоляции цепей ПМ РЗА должно быть не менее 100 МОм при температуре окружающей среды  $20 \pm 5$  °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 (каналы RS – 232, USB и RS - 485) проводится между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 9,10 согласно таблице Д.1, а также между указанными группами цепей испытательным напряжением 500 В переменного тока в течение 1 минуты. При этом не должны наблюдаться искрение, пробой и другие явления разрядного характера.

После проведения проверки восстановить штатное подключение ПМ РЗА.

Таблица Д.1 - Соединение контактов ПМ РЗА ААВГ.421453.005-119.01 в независимые группы

Группа	Разъем, колодка	Контакты
<b>Переменный ток (аналоговые входы)</b>		
1	S1	1,2,3,4,5,6,7,8
	S2	1,2,3,4,5,6
<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
	F7	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F9	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
<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
	F10	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
	F8	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	RS 232	1 – 9
	USB	1 – 4
10	RS-485	1 – 3

**Внимание!**

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

**Приложение Е**  
(справочное)

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

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

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

Таблица Е.1 - Перечень программно поддерживаемых логических входных сигналов

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВХОД	Примечание
СОСТОЯНИЕ ВВ "ВКЛЮЧЕН"	1	
СОСТОЯНИЕ ВВ "ОТКЛЮЧЕН"	2	
СОСТОЯНИЕ ПРИВОДА ВВ	3	
СОСТОЯНИЕ ОПЕРТОКА ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ВВ	4	
ДАВЛЕНИЕ ЭЛЕГАЗА ВВ	5	
КОМАНДА КУ "ВКЛЮЧИТЬ" ВВ	6	
КОМАНДА КУ "ОТКЛЮЧИТЬ" ВВ	7	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ (1 СОЛЕНОИД)	8	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ (2 СОЛЕНОИД)	9	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ	10	
ВВОД АПВ ВВ 1 ЦИКЛА	11	
ВВОД АПВ ВВ 2 ЦИКЛА	12	
ПОДРЫВ АПВ ВВ	13	
ЗАПРЕТ АПВ ВВ	14	
ВЫВОД КОНЛ ВВ *)	15	
ВЫВОД КОНШ ВВ *)	16	
ВЫВОД КС ВВ *)	17	
ВЫВОД КНН ВВ *)	18	
ВЫВОД КННШ ВВ *)	19	
ВЫВОД КННЛ ВВ*)	20	
ВЫВОД «СЛЕПОЕ АПВ» ВВ *)	21	
ВЫВОД КОН/КС ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ ОТ КУ	22	
ВЫВОД УРОВ ВВ	23	
ОТКЛЮЧЕНИЕ ВВ	24	
СОСТОЯНИЕ СВ "ВКЛЮЧЕН"	25	
СОСТОЯНИЕ СВ "ОТКЛЮЧЕН"	26	
СОСТОЯНИЕ ПРИВОДА СВ	27	
СОСТОЯНИЕ ОПЕРТОКА ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ СВ	28	
ДАВЛЕНИЕ ЭЛЕГАЗА СВ	29	
КОМАНДА КУ "ВКЛЮЧИТЬ" СВ	30	
КОМАНДА КУ "ОТКЛЮЧИТЬ" СВ	31	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ СВ (1 СОЛЕНОИД)	32	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ СВ (2 СОЛЕНОИД)	33	
КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ СВ	34	
ВВОД АПВ СВ 1 ЦИКЛА	35	
ВВОД АПВ СВ 2 ЦИКЛА	36	

## Продолжение таблицы Е.1

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВХОД	Примечание
ПОДРЫВ АПВ СВ	37	
ЗАПРЕТ АПВ СВ	38	
ВЫВОД КОНЛ СВ **)	39	
ВЫВОД КОНШ СВ **)	40	
ВЫВОД КС СВ **)	41	
ВЫВОД КНН СВ **)	42	
ВЫВОД КННШ СВ **)	43	
ВЫВОД КННЛ СВ**)	44	
ВЫВОД «СЛЕПОЕ АПВ» СВ **)	45	
ВЫВОД КОН/КС ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ СВ ОТ КУ	46	
ВЫВОД УРОВ СВ	47	
ОТКЛЮЧЕНИЕ СВ	48	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОРЕНИЕ	49	
ОПЕРАТИВНОЕ УСКОРЕНИЕ	50	
БЛОКИРОВКА ПО ПОТЕРЕ НАПРЯЖЕНИЯ	51	
ВЫВОД ТЗНП	52	
ВЫВОД ТЗОП	53	
ВЫВОД УЗНР (ТЗНП 5 СТ.)	54	
ВЫВОД НАПРАВЛЕННОСТИ ТЗНП	55	
КОМАНДА АНКА №1	56	
КОМАНДА АНКА №2	57	
КОМАНДА АНКА №3/14	58	
ОТКЛЮЧЕНИЕ ПО УРОВ	59	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ №1	60	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ №2	61	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК 1	62	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК 2	63	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК 3	64	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК 4	65	
ВЫВОД ТО	66	
ВЫВОД ДЗ МФ	67	
ВЫВОД ДЗ ОФ	68	
СОСТОЯНИЕ РЕМОНТНОЙ ПЕРЕМЫЧКИ	69	
СОСТОЯНИЕ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ ЛИНЕЙНОГО	70	
СОСТОЯНИЕ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ СВ	71	
ДИСТАНЦИОННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ВВ	72	
ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ВВ	73	
ДИСТАНЦИОННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ СВ	74	
ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ СВ	75	
*) используются только в АПВ ВВ для вывода соответствующего контроля;		
**) используются только в АПВ СВ для вывода соответствующего контроля		

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

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

Таблица Е.2 - Перечень программно поддерживаемых логических выходных сигналов

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
ПУСК ТЗНП1 *)	1	
ПУСК ТЗНП2 *)	2	
ПУСК ТЗНП3 *)	3	
ПУСК ТЗНП4 *)	4	
ПУСК ТЗНП5 *)	5	
ПУСК ТО *)	6	
ПУСК ДЗ МФ1 *)	7	
ПУСК ДЗ МФ2 *)	8	
ПУСК ДЗ МФ3 *)	9	
ПУСК ДЗ МФ4 *)	10	
ПУСК ДЗ МФ5 *)	11	
ПУСК ДЗ ОФ1 *)	12	
ПУСК ДЗ ОФ2 *)	13	
ПУСК ДЗ ОФ3 *)	14	
ПУСК ДЗ ОФ4 *)	15	
ПУСК ДЗ ОФ5 *)	16	
ПУСК МТ31 *)	17	
ПУСК МТ32 *)	18	
ПУСК МТ33 *)	19	
ПУСК ТЗОП1 *)	20	
ПУСК ТЗОП2 *)	21	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП1 *)	22	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП2 *)	23	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП3 *)	24	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП4 *)	25	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП5 *)	26	
СРАБАТЫВАНИЕ ТО *)	27	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ1 *)	28	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ2 *)	29	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ3 *)	30	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ4 *)	31	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ5 *)	32	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ1 *)	33	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ2 *)	34	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ3 *)	35	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ4 *)	36	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ5 *)	37	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ31 *)	38	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ32 *)	39	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ33 *)	40	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП1 *)	41	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП2 *)	42	
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ №1 *)	43	

## Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ №2 *)	44	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП-1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	45	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП-2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	46	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП-3 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	47	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП-4 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	48	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП-5 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	49	
СРАБАТЫВАНИЕ ТО НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	50	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ-1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	51	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ-2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	52	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ-3 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	53	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ-4 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	54	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ-5 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	55	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ-1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	56	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ-2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	57	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ-3 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	58	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ-4 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	59	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ-5 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	60	
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ-1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	61	
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ-2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	62	
СРАБАТЫВАНИЕ МТЗ-3 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	63	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП-1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	64	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗОП-2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	65	
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ №1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	66	
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ №2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	67	
ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ ВНЕШНЕГО УРОВ *)	68	
АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	69	
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	70	
ОТКЛЮЧЕНИЕ ПО СРАБАТЫВАНИЮ ЗАЩИТ	71	
ОСТАНОВ ВЧ ПЕРЕДАТЧИКА ВВ	72	
КОНТРОЛЬ ТОКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО УРОВ ВВ *)	73	
ПУСК УРОВ ВВ В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	74	
ПУСК УРОВ ВВ В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ С КОНТРОЛЕМ ТОКА *)	75	
РАБОТА УРОВ ВВ В СХЕМУ ДЗШ	76	
РАБОТА УРОВ ВВ	77	
ЗАПРЕТ АПВ ВВ	78	
РАБОТА АПВ ВВ **)	79	
РАБОТА АПВШ ВВ **)	80	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ВВ *)	81	
ОБРЫВ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ *)	82	
ОБРЫВ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ *)	83	
РАЗРЕШЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ОТ КУ ВВ ****)	84	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ (СОЛЕНОИД 1) ***)	85	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ (СОЛЕНОИД 2) ***)	86	

## Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
КОМАНДА ВКЛЮЧЕНИЯ ВВ **)	87	
ПУСК АПВ ВВ	88	
ПУСК АПВ ВВ 1 ЦИКЛА	89	
ПУСК АПВ ВВ 2 ЦИКЛА	90	
ПУСК АПВШ ВВ	91	
УСПЕШНОЕ АПВ ВВ	92	
НЕУСПЕШНОЕ АПВ ВВ	93	
НЕУСПЕШНОЕ АПВ ВВ 1 ЦИКЛА	94	
НЕУСПЕШНОЕ АПВ ВВ 2 ЦИКЛА	95	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ВВ *)	96	
САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ВВ	97	
САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ВВ	98	
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВВ	99	
ОСТАНОВ ВЧ ПЕРЕДАТЧИКА СВ	100	
КОНТРОЛЬ ТОКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО УРОВ СВ *)	101	
ПУСК УРОВ СВ В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	102	
ПУСК УРОВ СВ В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ С КОНТРОЛЕМ ТОКА *)	103	
РАБОТА УРОВ СВ В СХЕМУ ДЗШ	104	
РАБОТА УРОВ СВ	105	
ЗАПРЕТ АПВ СВ	106	
ЗАПРЕТ АПВ ВВ СМЕЖНОЙ ВЛ	107	
РАБОТА АПВ СВ **)	108	
РАБОТА АПВШ СВ **)	109	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ СВ *)	110	
ОБРЫВ ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ СВ *)	111	
ОБРЫВ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ СВ *)	112	
РАЗРЕШЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ОТ КУ СВ ****)	113	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ СВ (СОЛЕНОИД 1)***)	114	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ СВ (СОЛЕНОИД 2)***)	115	
КОМАНДА ВКЛЮЧЕНИЯ СВ **)	116	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ СМЕЖНОЙ ВЛ *****)	117	
ПУСК АПВ СВ	118	
ПУСК АПВ СВ 1 ЦИКЛА	119	
ПУСК АПВ СВ 2 ЦИКЛА	120	
ПУСК АПВШ СВ	121	
УСПЕШНОЕ АПВ СВ	122	
НЕУСПЕШНОЕ АПВ СВ	123	
НЕУСПЕШНОЕ АПВ СВ 1 ЦИКЛА	124	
НЕУСПЕШНОЕ АПВ СВ 2 ЦИКЛА	125	
АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ СВ *)	126	
САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ СВ	127	
САМОПРОИЗВОЛЬНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ СВ	128	
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ СВ	129	
КОМАНДА АНКА №1	130	
КОМАНДА АНКА №2	131	

## Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
КОМАНДА АНКА №3/№14 *)	132	
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ *)	133	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ 3U0 *)	134	
КОНТРОЛЬ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ВВЕДЕН	135	
ИНДИКАЦИЯ "ВВ ВКЛЮЧЕН" *****)	136	
ИНДИКАЦИЯ "ВВ ОТКЛЮЧЕН" *****)	137	
ИНДИКАЦИЯ "СВ ВКЛЮЧЕН" *****)	138	
ИНДИКАЦИЯ "СВ ОТКЛЮЧЕН" *****)	139	
<p>*) длительность сигнала определяется наличием аварийных параметров;  **) длительность сигнала равна удвоенному паспортному времени включения ВВ (СВ) (задается в меню «Эксплуатация»);  ***) длительность сигнала равна удвоенному паспортному времени отключения ВВ (СВ) (задается в меню «Эксплуатация»);  ****) длительность сигнала определяется выполнением условий соответствующего контроля при ручном включении ВВ (СВ) или включением ВВ (СВ) от ключа управления без контролей;  *****) длительность сигнала задается в меню "Эксплуатация" (параметр "ДЛИТ. КОМ. НА СМЕЖ. ВЛ");  *****) сигналы могут быть назначены на слаботочные выходы (ВЫХОД 1 - 24, 41, 42)</p>		

**Приложение Ж**  
(справочное)

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

**Ж.1 Подключение ПМ РЗА "Диамант" к ПЭВМ**

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

Подключение обеспечивается через последовательные каналы:

- RS-232 - разъем "RS-232" на передней панели ПМ РЗА;
- RS-485 - разъем "RS-485" на задней панели ПМ РЗА;
- USB - разъем "USB" на передней панели ПМ РЗА.

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

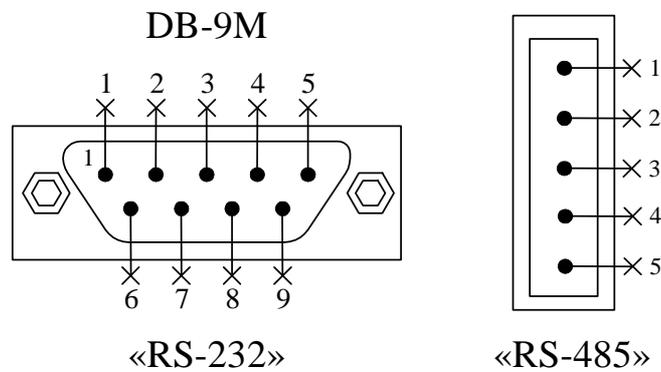


Рисунок Ж.1.1 - Вид соединителей для подключения устройств по каналам RS232/RS485

**Ж.1.1 Подключение ПМ РЗА по каналу RS-232, USB**

Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПЭВМ по каналу RS-232 при помощи кабеля RS-232 на длину не более 12 метров, приведена на рисунке Ж.1.2,а.

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

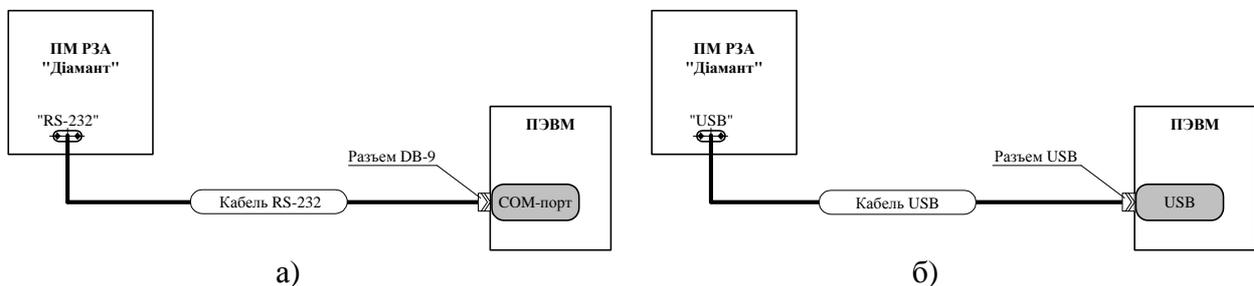


Рисунок Ж.1.2 - Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПЭВМ по каналам RS-232 (а) и USB (б)

**Внимание! Подключение кабелей RS-232, USB к ПЭВМ должно выполняться только при отключенном питании на ПЭВМ.**

Разъемы "RS-232" и "USB" в ПМ РЗА физически подключены к одному и тому же порту COM1 устройства, поэтому одновременная работа по каналам RS-232 и USB невозможна.

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

Схема кабеля RS-232 приведена на рисунке Ж.1.3.

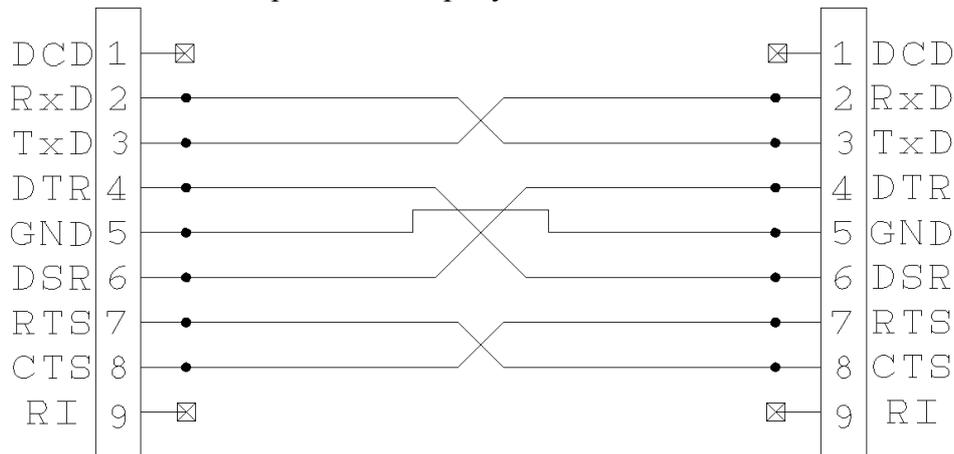


Рисунок Ж.1.3 - Схема кабеля RS-232

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

Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПЭВМ по каналу RS-485 при помощи модуля PCI-1602A в слоте расширения PCI ПЭВМ и кабеля S-FTP приведена на рисунке Ж.1.4.

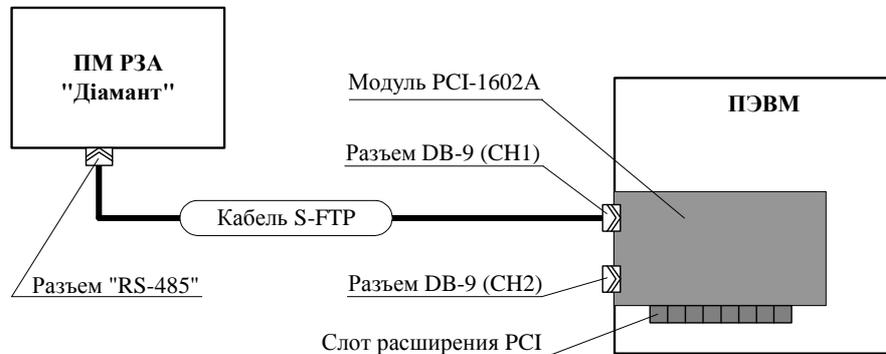


Рисунок Ж.1.4 - Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПЭВМ по каналу RS-485

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

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

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

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

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

- на модуле PCI – 1602А в ПЭВМ перемычки JP4 и JP6 установить в положение "120";

- в ПМ РЗА "Диамант" на плате MSM переключатель SW2/1 установить в положение "ON" (**выполняется только представителями предприятия-изготовителя!**).

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

3) Установить переключатели SW1 CH1, CH2 в положение "ON".

4) Установить модуль PCI – 1602А в любой из слотов расширения PCI системного блока ПЭВМ. **Установку производить при отключенном питании ПЭВМ.**

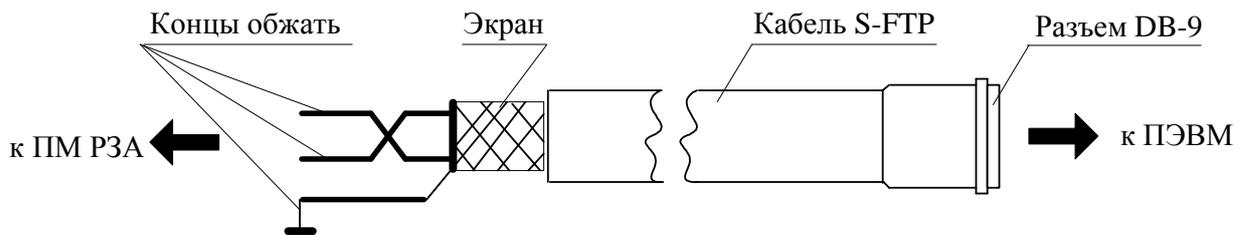
5) Подключить кабель соединения по схеме, приведенной на рисунке Ж.1.4.

6) Подать питание на ПЭВМ.

7) Установить драйвер модуля PCI-1602А, 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.1.5.



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

Экран S-FTP со стороны ПМ РЗА заземлить.

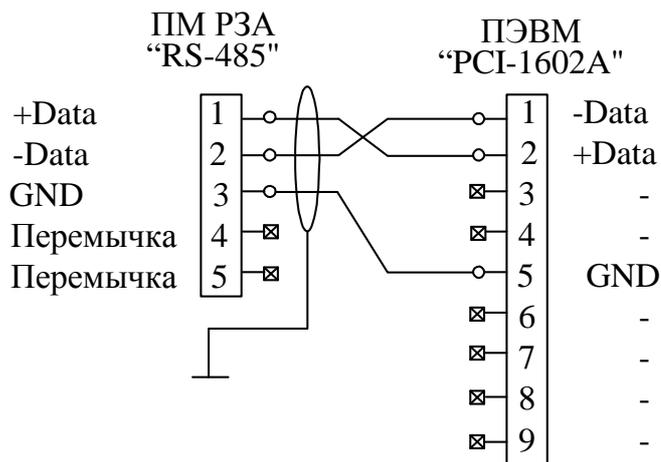


Рисунок Ж.1.5 - Схема разделки и распайки кабеля S-FTP "RS-485"

## Ж.2 Описание реализации протокола обмена в ПМ РЗА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Общий формат информационного пакета приведен ниже:

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

Максимальный размер сообщения не более 512 байт.

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

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

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



Массив значений для младшего байта контрольной суммы:

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

### Ж.2.2 Поддерживаемые функции MODBUS

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

Таблица Ж.1 – Поддерживаемые функции Modbus

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

#### Ж.2.2.1 1(01H) функция Modbus

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

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

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

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

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

**Запрос**

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

**Ответ**

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

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

**Ж.2.2.2 2(02H) функция Modbus**

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

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

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

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

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

**Запрос**

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

**Ответ**

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

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

**Ж.2.2.3 3(03H) функция Modbus**

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

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

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

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

**Запрос**

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

**Ответ**

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

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

**Ж.2.2.4 5(05H) функция Modbus**

Функция используется для установки единичного выхода в ON или OFF.

Запрос содержит номер выхода для установки. Выходы адресуются, начиная с 0.

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

Величина FF00H – ON, величина 0000 – OFF. Любое другое число неверно и не влияет на 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.)	00
Начальный адрес (мл.)	AC
Данные (ст.)	FF
Данные (мл.)	00

**Ответ**

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

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»).

<b>Запрос</b>		<b>Ответ</b>	
Поле	Данные (HEX)	Поле	Данные (HEX)
Адрес	01	Адрес	01
Функция	06	Функция	06
Начальный адрес (ст.)	00	Начальный адрес (ст.)	00
Начальный адрес (мл.)	6A	Начальный адрес (мл.)	6A
Данные(ст.)	00	Данные(ст.)	00
Данные(мл.)	01	Данные(мл.)	01
CRC16 (мл.)	68	CRC16 (мл.)	68
CRC16 (ст.)	16	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, квитиование 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).

<b>Запрос</b>		<b>Ответ</b>
Поле	Данные (HEX)	При широковещательной передаче отсутствует
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	

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

**Ж.2.2.7 24(18H) функция Modbus**

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

Запрос содержит начальный адрес для чтения очереди FIFO:

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

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

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

**Запрос**

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

**Ответ**

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

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

**Ж.2.2.8 25(19H) функция Modbus**

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

Запрос содержит начальный адрес для чтения очереди FIFO:

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

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

Таблица Ж.2 – Формат запроса по 25 функции Modbus

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

Таблица Ж.3 – Формат ответа по 25 функции Modbus

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

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

#### Ж.2.3.1 Чтение уставок из ПМ РЗА

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

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

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

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

#### **Ж.2.3.3 Чтение осциллограммы**

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

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

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

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

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

**Ж.2.4 Карта памяти ПМ РЗА «Діамант»**

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

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

Таблица Ж.4 – Типы данных

Обозначение	Размерность (байт)	Описание
TDW_TIME	4	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Год 0...99						
2	Дни недели 1...7			Дни месяца 1...31					0	0	0	0	Месяц 1...12			
3	0	0	Минуты 0...59						SU	0	0	Часы 0...23				
4	Миллисекунды 0...5999															

**Ж.2.4.2 Карта памяти ПМ РЗА «Діамант»**

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

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

Наименование	Начальный адрес	Конечный адрес	Доступ	Функция
Синхронизация времени (в формате UTC)	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
Частота <sup>*)</sup>	64H	64H	Слово	3
Идентификатор устройства	65H	66H	Слово	3

Продолжение таблицы Ж.5

Наименование	Начальный адрес	Конечный адрес	Доступ	Функция
Длина файла конфигурации (кол-во чтений FIFO)	67H	67H	Слово	3
Количество записей PАС	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	6FH	0D3H	Слово	3
Квитирование событий 9-16	0D4H	0DBH	Слово	6/16
Оперативные события 9-16	0DCH	0E3H	Слово	1/3
Оперативные события 1-8	0E4H	0EBH	Слово/бит	1/3
Физические входы	0ECH	0F3H	Слово/бит	2/3
Физические выходы	0F4H	0F7H	Слово/бит	1/3
Квитирование событий 1-8	0F8H	0FFH	Слово	6/16
Уставки	100H	2FFH	Слово	3/6/16
Эксплуатационные параметры	300H	3FFH	Слово	3/6/16
Коэффициенты первичной трансформации	400H	43FH	Слово	3
Коэффициенты вторичной трансформации	500H	51FH	Слово	3
Логические входы	800H	8FFH	Номер логического входа	5
Логические выходы	900H	9FFH	Номер логического выхода	5
*) Частота=Целое (вещественное * 100.0)				

**Приложение К**  
(справочное)

**НОМЕНКЛАТУРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПМ РЗА "ДИАМАНТ"**

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

№ п/п	Назначение	Модификация
1	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110-220 кВ (расширенный)	L010
2	Резервные защиты и автоматика ВЛ (СВ) 110 кВ	L011
3	Резервные защиты и автоматика ВЛ 330 кВ	L012
4	Защита и автоматика ОВ 110-330 кВ	L013
5	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110 кВ (базовый комплект)	L014
6	Резервные защиты и автоматика ВЛ 330 кВ	L020
7	Основная защита ВЛ 110 –220 кВ (с комплектом дальнего резервирования)	L030
8	Основная защита ВЛ 110 –220 кВ	L031
9	Направленная высокочастотная защита ВЛ 110 –220 кВ (аналог ПДЭ-2802)	L033
10	Основная защита ВЛ 330 кВ (с комплектом дальнего резервирования)	L040
11	Защиты и автоматика ВЛ (ОВ) 35 кВ	L050
12	Защиты и автоматика БСК 35-110 кВ	L051
13	Защиты и автоматика отходящего присоединения 6 (10) кВ	L060
14	Дифференциально-фазная защита линии (шинопровода)	L070
15	Защиты и автоматика шинопровода (дифференциальная защита КЛ)	L071
16	Защиты и автоматика 3-х обмоточных трансформаторов	T010
17	Защиты и автоматика 2-х обмоточных трансформаторов	T011
18	Защиты и автоматика блочных трансформаторов	T020
19	Резервные защиты трансформатора сторона ВН	T030
20	Основная защита автотрансформатора	AT010
21	Резервная защита АТ сторона 110 кВ	AT011
22	Резервная защита АТ сторона 330 кВ	AT012
23	Защита измерительного трансформатора 330 кВ	TN01
24	Защита измерительного трансформатора 6 (10) кВ	TN02
25	Дифференциальная защита шин 110-330 кВ	SH01
26	Дифференциальная защита шин 35 кВ	SH02
27	Защита ошиновки	SH03

## Продолжение таблицы К.1

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

**Приложение Л**  
(справочное)

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ**  
заказа ПМ РЗА "Діамант" модификации " \_\_\_\_\_ "

Украина, 61085, г. Харьков, а/я 2797, тел. (057) 760-34-00,  
факс (057) 760-42-11, 760-42-12, e-mail: info@incor.kharkov.ua, 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	ток	напряжение
17	Количество дискретных входов		
18	Количество дискретных выходов	<b>слаботочные (1А);</b>	<b>силовые (5А)</b>
19	Цифровые каналы связи <ul style="list-style-type: none"> <li>• локальный для подключения инструментального ПК</li> <li>• удаленный для системы мониторинга</li> </ul>	<b>(RS-232)</b>	<b>(USB)</b>
		<b>(RS-485)</b>	<b>(Ethernet)</b>
20	Устройство конфигурирования ПМ РЗА "Діамант"	<b>ПК</b>	<b>Notebook</b>
21	Система мониторинга и управления энергообъекта (тип подстанции)	обслуживаемая	необслуживаемая
22	Условия эксплуатации (t <sup>0</sup> C)	<b>-25+55</b>	<b>-40+55</b>

Ответственное лицо \_\_\_\_\_

Название организации \_\_\_\_\_

