

**НПП ХАРТРОН-ИНКОР**

Утвержден  
ААВГ.421453.005 - 05 РЭ4 - ЛУ

**ПРИБОРНЫЙ МОДУЛЬ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ААВГ.421453.005 – 05 РЭ4**

Листов 80

2006

## 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 отсечка .....	19
1.3.4 Контроль цепей напряжения .....	19
1.3.5 Управление высоковольтными выключателями.....	21
1.4 Состав.....	25
1.5 Устройство и работа.....	26
1.5.1 Конструкция.....	26
1.5.2 Процессорный блок.....	27
1.5.3 Плата АЦП.....	29
1.5.4 Плата дискретных входов – выходов .....	30
1.5.5 Интерфейсная плата .....	30
1.5.6 Жидкокристаллический индикатор.....	30
1.5.7 Клавиатура.....	30
1.5.8 Светодиодные индикаторы.....	30
1.5.9 Преобразователь сигналов тока.....	31
1.5.10 Преобразователь сигналов напряжения.....	31
1.5.11 Блок электронных коммутаторов и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА".....	31
1.5.12 Блок гальванически развязанных дискретных входов.....	31
1.5.13 Блок гальванически развязанных электронных коммутаторов.....	31
1.5.14 Вторичный источник питания.....	31
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	31
1.7 Маркирование.....	32
1.8 Упаковывание.....	32
2 Использование по назначению.....	33
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	33
2.2 Подготовка к работе.....	33
2.3 Порядок работы.....	39
3 Техническое обслуживание.....	45
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания.....	45
3.2 Общая характеристика и организация системы технического обслуживания ПМ РЗА.....	45
3.3 Порядок технического обслуживания ПМ РЗА.....	46
3.4 Последовательность работ при определении неисправности и замене отказавшего устройства.....	47
3.5 Консервация.....	48
4 Хранение.....	49
5 Транспортирование.....	49
6 Утилизация.....	49
Перечень принятых сокращений.....	50
Приложение А Техническое обслуживание ПМ РЗА.....	51
Приложение Б Контролируемые и настраиваемые параметры ПМ РЗА.....	54
Приложение В Назначение контактов внешних разъемов ПМ РЗА.....	63
Приложение Г Типовые элементы функциональных схем защит и автоматики.....	70
Приложение Д Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.....	73

Приложение Е	Перечни сигналов для выдачи на дискретные выходы "1" ÷ "24" и отображения на светодиодных индикаторах "1" ÷ "6" ПМ РЗА "Діамант".....	75
Приложение Ж	Подключение ПМ РЗА "Діамант" к ПЭВМ.....	77
Приложение И	Карта соответствия.....	79

## 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 его использовании по назначению, техническом обслуживании, хранении, транспортировании, текущем ремонте и утилизации.

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

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

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

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

- изучение правил техники безопасности;
- изучение эксплуатационной документации.

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

Настоящее руководство по эксплуатации содержит полное описание устройства ПМ РЗА "Діамант", децимальный и заводской номера которого указаны в карте соответствия приложения И.

## 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 и управления выключателями.

ПМ РЗА может использоваться на энергообъектах с различными типами подстанций и на электростанциях (тепловых, атомных, гидравлических и т.п.), находящихся в эксплуатации или вновь сооружаемых, с напряжением на шинах от 6 до 500 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 м/с<sup>2</sup>;
- ударные нагрузки многократного действия длительностью действия ударного ускорения 2 – 20 мс.

Гарантийный срок эксплуатации 3 года со дня изготовления.

1.1.4 ПМ РЗА обеспечивает следующие функциональные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления в соответствии с пунктом

1.1.5;

- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит и автоматики, выбор характеристик защит, количество ступеней защиты и т.д.) программным способом;
- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение основной и резервных групп уставок защит и автоматики;
- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение эксплуатационных параметров;
- отображение текущих электрических параметров защищаемого объекта;
- регистрацию, хранение аварийных аналоговых электрических параметров защищаемого объекта пяти последних аварий и до 93 событий с автоматическим обновлением информации, а также регистрацию текущих электрических параметров;

- фиксацию токов и напряжений короткого замыкания;
- контроль исправности выключателя;
- 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;
- светодиодную индикацию по результатам выполнения функций защиты, автоматики и управления ПМ РЗА;
- конфигурирование выходных дискретных сигналов;
- прием дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной и предупредительной сигнализации;
- двухсторонний обмен информацией с АСУ или инструментальной ПЭВМ по стандартным последовательным каналам связи (RS-485 или RS-232);
- 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 токов прямой, нулевой и обратной последовательности, линейных напряжений, напряжений прямой, нулевой и обратной последовательности, 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 - 1.2.6.

Таблица 1.2.1 - Технические данные

Наименование	Номинальное значение	Рабочий диапазон	Примечание
Контролируемый переменный фазный ток $I_n$ , А	1	$30 \cdot I_n$	3 входа
Потребляемая мощность по токовому входу, ВА, не более	0,05		При $I = I_n$
Контролируемое переменное напряжение $U_n$ , В: - фазное - линейное	58 100	$2 \cdot U_n$	3 входа 2 входа
Потребляемая мощность по входу напряжения, ВА, не более	0,5	-	При $U = U_n$
Частота переменного тока /напряжения $F_n$ , Гц	50	$(0,9 - 1,1) \cdot F_n$	
Напряжение питания переменного, постоянного или выпрямленного оперативного тока $U_p$ , В	220	$(0,8 - 1,1) \cdot U_p$	
Потребляемая мощность, Вт, не более	20	-	
Пульсация в цепи питания, В, не более	$0,02 \cdot U_p$	$0,12 \cdot U_p$	
Провалы до нуля напряжения в цепи питания, мс, не более	100	-	Норма функционирования
Размеры, мм - ширина - высота - глубина	400 400 220	-	Рисунок 1.5.1
Масса, кг, не более	20	-	

Таблица 1.2.2 - Испытания на электромагнитную совместимость

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

Таблица 1.2.3 - Параметры дискретных входов/выходов

Наименование параметра	Значение	Диапазон	Примечание
Напряжение дискретных входов, В	= 220	0 - 242	44 шт.
Напряжение надежного срабатывания, В		145 - 242	
Напряжение надежного несрабатывания, В		0 - 132	
Напряжение дискретных выходов, В	= 220	176 - 242	30 шт.
Коммутируемый ток, А			
- длительно	1		
- кратковременно до 0,1 с	10		
Напряжение дискретных силовых выходов, В	= 220	176 - 242	6 шт.
Коммутируемый ток, А			
- длительно	до 5		
- кратковременно до 0,5 с	до 10		
- кратковременно до 0,03 с	до 40		
Коммутационная способность при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени $L/R = 40$ мс, А, не более			
- на замыкание	5		
- на размыкание	5		
Выходной дискретный сигнал "Отказ ПМ РЗА":			
- тип контакта	Нормально замкнутый		
- коммутируемое напряжение постоянного тока, В, не более	242		
- коммутируемый ток, А, не более	0,5		

Таблица 1.2.4 – Характеристики функции "Контроль параметров входных аналоговых сигналов"

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



Таблица 1.2.5 – Характеристики функции "Цифровой регистратор"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	8
Количество регистрируемых дискретных сигналов: - входных - выходных	до 44 до 36
Глубина регистрации одной аварии: - до начала КЗ, с - во время КЗ (правая граница автоматически определяется командой "Откл." на выключатель), с - после КЗ, с	до 0,5 до 10 до 2
Суммарное время регистрации 1 – 5 аварий, с	34

Таблица 1.2.6 – Характеристики функции "Осциллографирование"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	8
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.

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

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

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

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

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

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

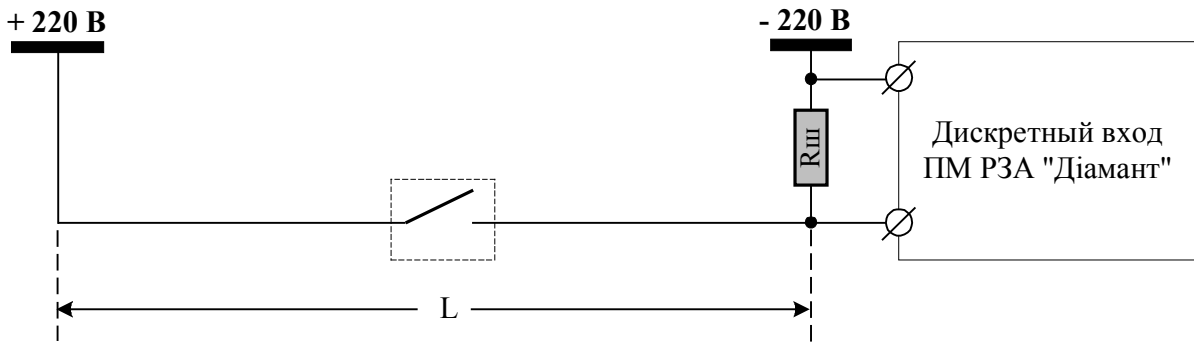
Дополнительная погрешность при контроле токов и напряжений с изменением частоты входных сигналов в диапазоне от 45 до 55 Гц не превышает 0,5% на каждый 1 Гц относительно  $f_n$ .

Типовая схема внешних подключений ПМ РЗА приведена на рисунке 1.2.2.

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  $\pm 220$  В постоянного оперативного тока на землю рекомендуется устанавливать шунтирующие резисторы с номинальными значениями, выбранными из таблицы 1.2.7, 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 1.2.7 – Параметры выбора шунтирующего резистора

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

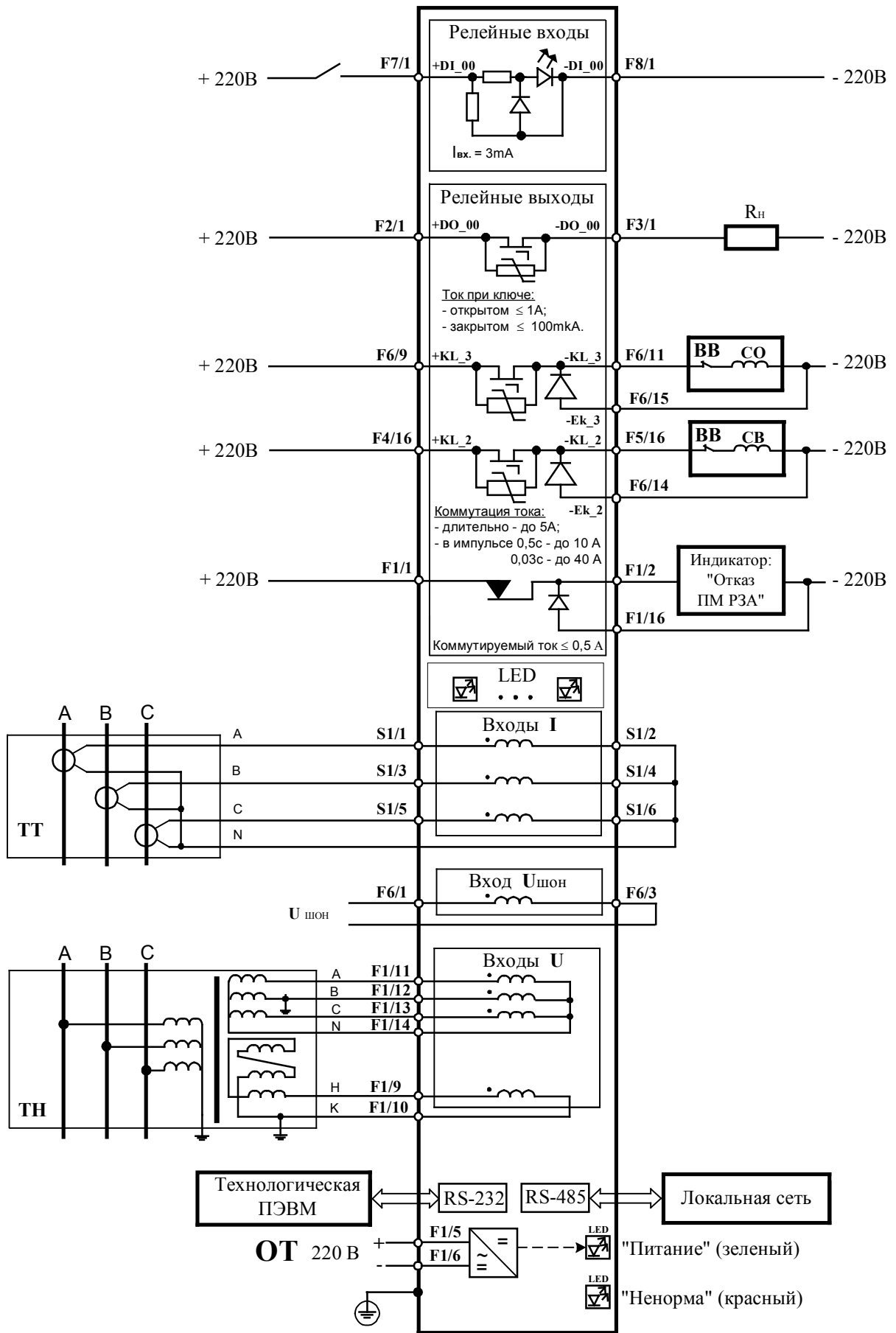


Рисунок 1.1 - Типовая схема внешних подключений ПМ РЗА

### 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 напряжениям  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$  10 кВ и токам  $I_{AB}$ ,  $I_{BC}$ ,  $I_{CA}$  330 кВ:

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

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

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

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 многофазных КЗ и пятиступенчатая дистанционная защита от однофазных КЗ.

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 НЕКОР-РЕКТНОЙ РАБОТЫ!

В реализованной ДЗ предусмотрены:

- индивидуальная настройка времени срабатывания каждой ступени. Для этого необходимо задать уставку, соответствующую требуемому значению указанного времени;
- возможность выбора оперативного и автоматического ускорения каждой ступени ДЗ с соответствующей регулировкой времени срабатывания каждой ступени;
- блокировка ДЗ при качаниях в энергосистеме, которая выполнена на основе оценки скорости изменения годографа вектора комплексного сопротивления. Эта скорость существенно отличается в режимах КЗ и в режимах, сопровождающихся "качением" электрических параметров в защищаемом оборудовании. Для вкл./откл. блокировки от "качаний" каждой ступени ДЗ необходимо задать соответствующие уставки ширины зоны "качаний" (ЗК) и времени движения в ЗК;
- автоматическая блокировка ДЗ при наличии неисправностей в измерительных цепях напряжения;
- блокировка ДЗ при превышении величины напряжения  $U_0$  стороны 10 кВ заданного уставкой значения;

- пуск ДЗ при превышении величины тока I2 стороны 110 кВ заданного уставкой значения.

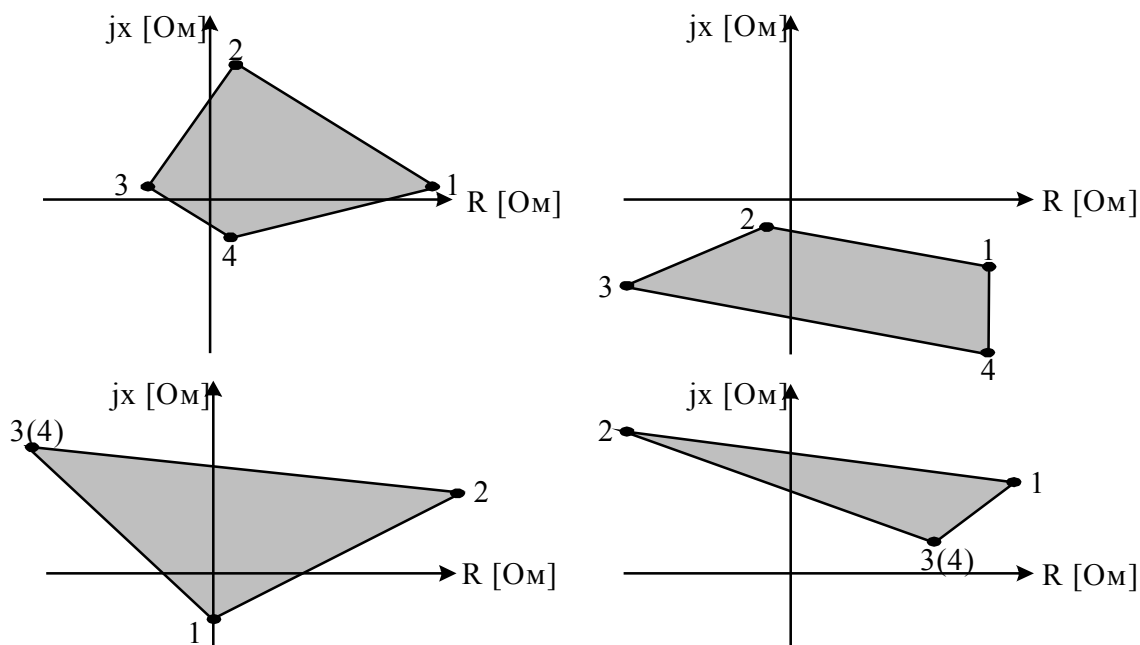


Рисунок 1.3.1 - Характеристики зон срабатывания дистанционной защиты на комплексной плоскости в осях активного и реактивного сопротивления

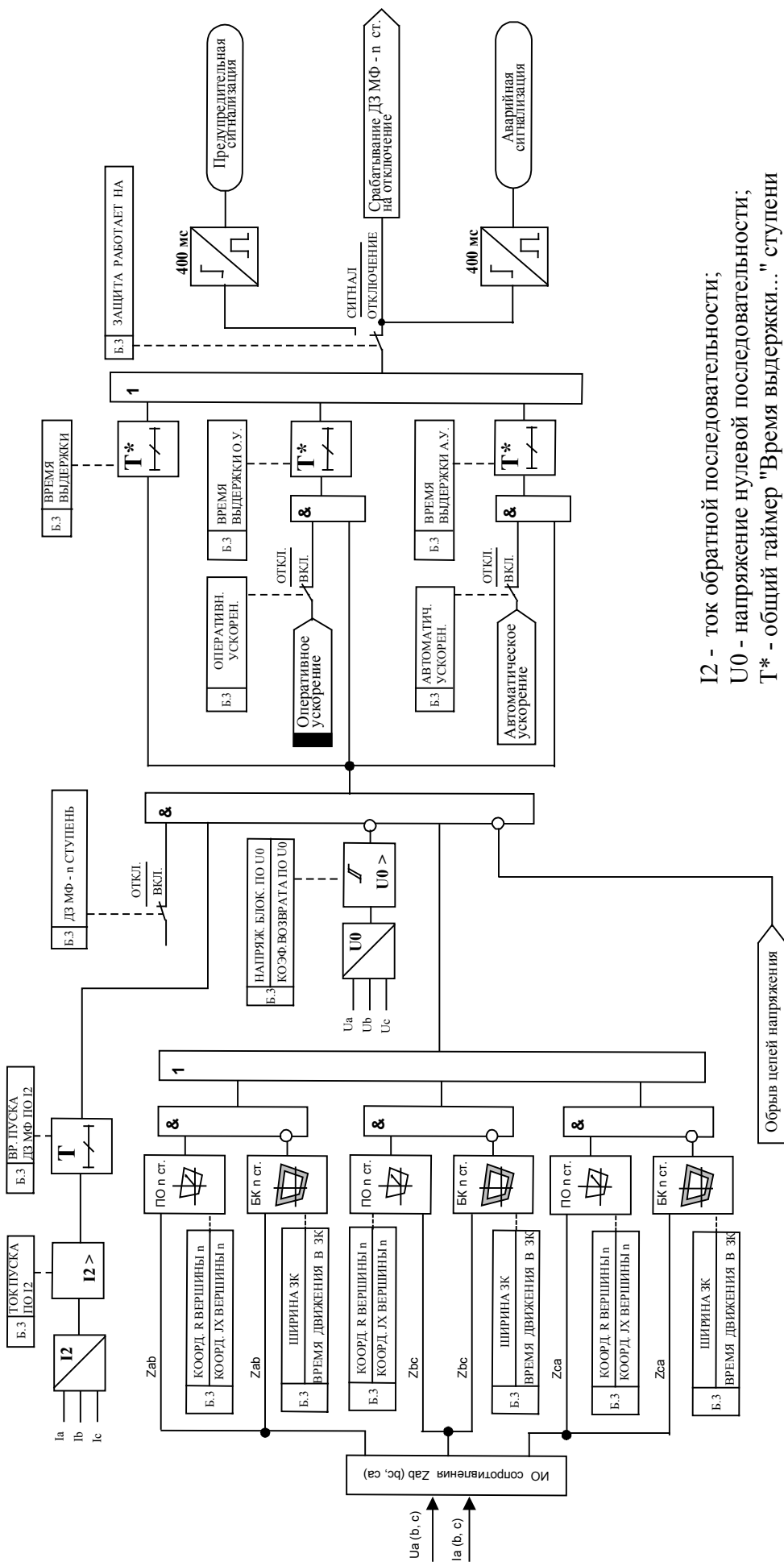
Характеристики дистанционной защиты соответствуют указанным в таблице 1.3.1.

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 и оперативного ускорения, с	0 – 10
Дискретность уставок по времени выдержки при вводе автоматического и оперативного ускорения, 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	Автоматическая Автоматическая
Минимальное время срабатывания ступени, с	0,025 – 0,04

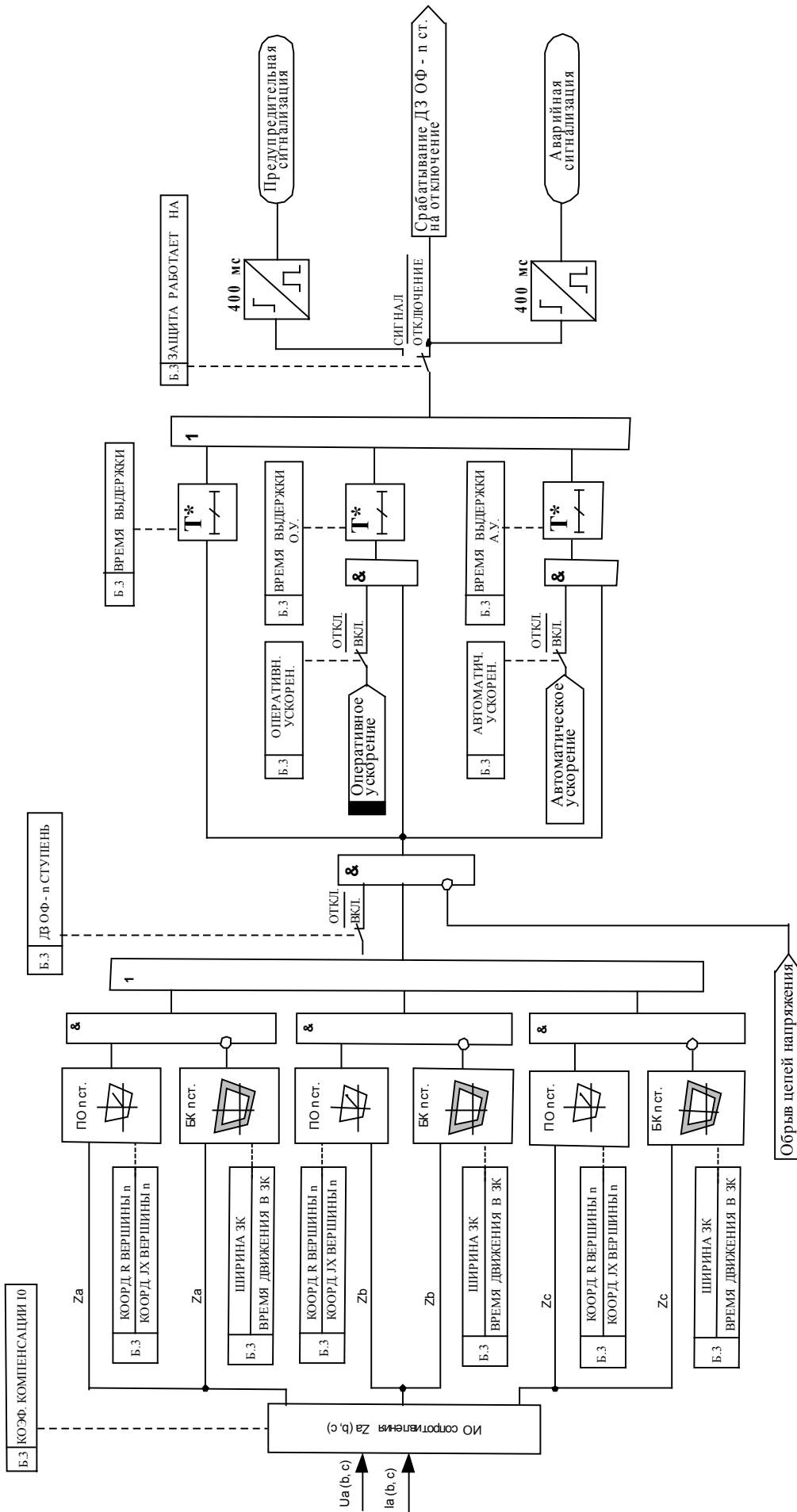
Функциональные схемы ступеней дистанционной защиты от междуфазных и однофазных КЗ приведены на рисунках 1.3.2 и 1.3.3, соответственно. Типовые элементы функциональных схем защит и автоматики и их назначения приведены в приложении Г.

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



I2 - ток обратной последовательности;  
 U0 - напряжение нулевой последовательности;  
 T\* - общий таймер "Время выдержки..." ступени

Рисунок 1.3.2 - Функциональная схема ступени дистанционной защиты от междуфазных КЗ



T\* - общий таймер "Время выдержки..." ступени

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.

Для реализации направленных ступеней защиты определяется направление мощности нулевой последовательности по величине фазового угла между током  $3I_0$  и напряжением  $3U_0$ . Угол максимальной чувствительности ОНМ задается уставкой и определяется классом напряжения линии. Для направленных ступеней реализован как разрешающий, так и блокирующий ОНМ. При работе блокирующего реле производится автоматический перевод направленной ступени в ненаправленную. Мощность блокирующего реле задается уставкой.

Для исключения ложной работы направленных ступеней при обрыве цепи  $3U_0$  предусмотрен выбор блокировки работы ступени или вывод направленности. Критерием обрыва измерительных цепей напряжения выбирается уровень  $3U_0$  или уровень 3-й гармоники напряжения  $3U_0$ .

Контроль исправности цепи  $3U_0$  производится постоянно и по неисправности выдается соответствующее сообщение (рисунок 1.3.11).

Диаграмма определения направления мощности нулевой последовательности приведена на рисунке 1.3.4.

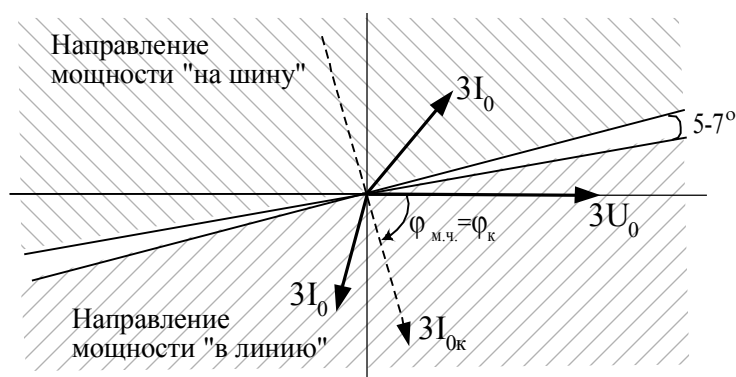


Рисунок 1.3.4 - Диаграмма определения направления мощности нулевой последовательности

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 и оперативного ускорения, с	0 - 10
Дискретность уставок по времени, с	0,01
Направление мощности	В линию/на шину
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 U <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, 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 1.3.5. Уставки защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.

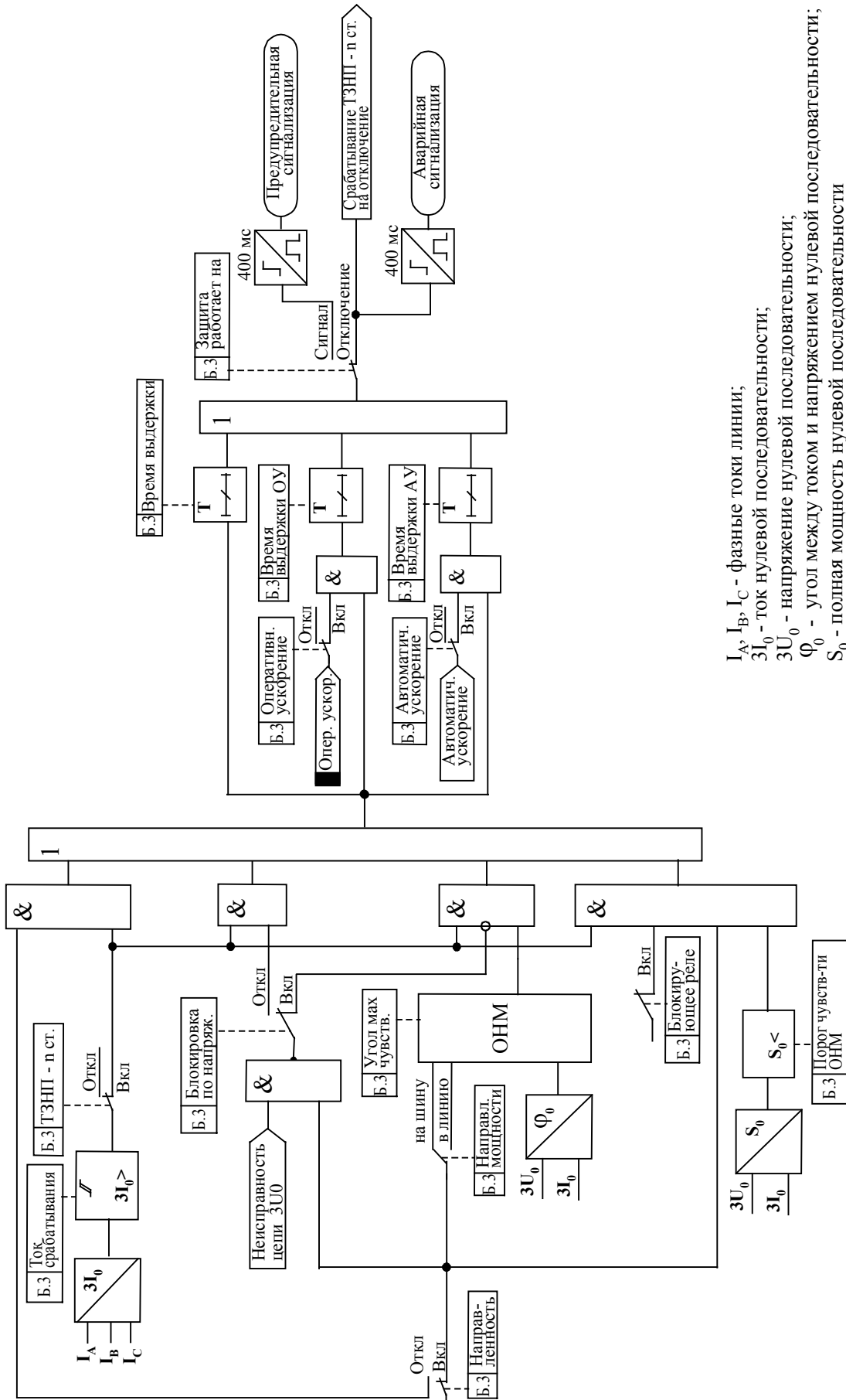


Рисунок 1.3.5 - Функциональная схема токовой защиты нулевой последовательности

### 1.3.3 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 1.3.3.

Таблица 1.3.3 - 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 1.3.6. Уставки токовой отсечки указаны в таблице Б.3 приложения Б.

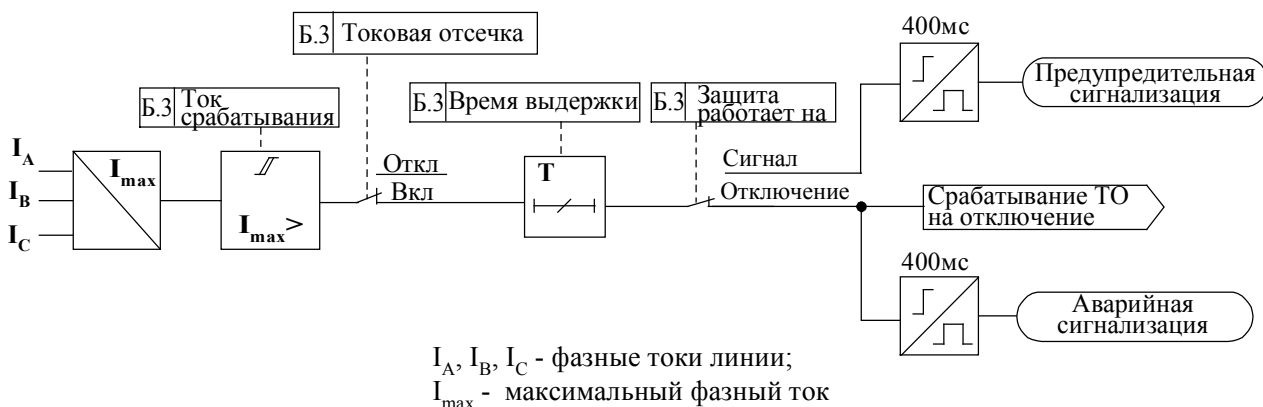


Рисунок 1.3.6 – Функциональная схема токовой отсечки

### 1.3.4 Контроль цепей напряжения

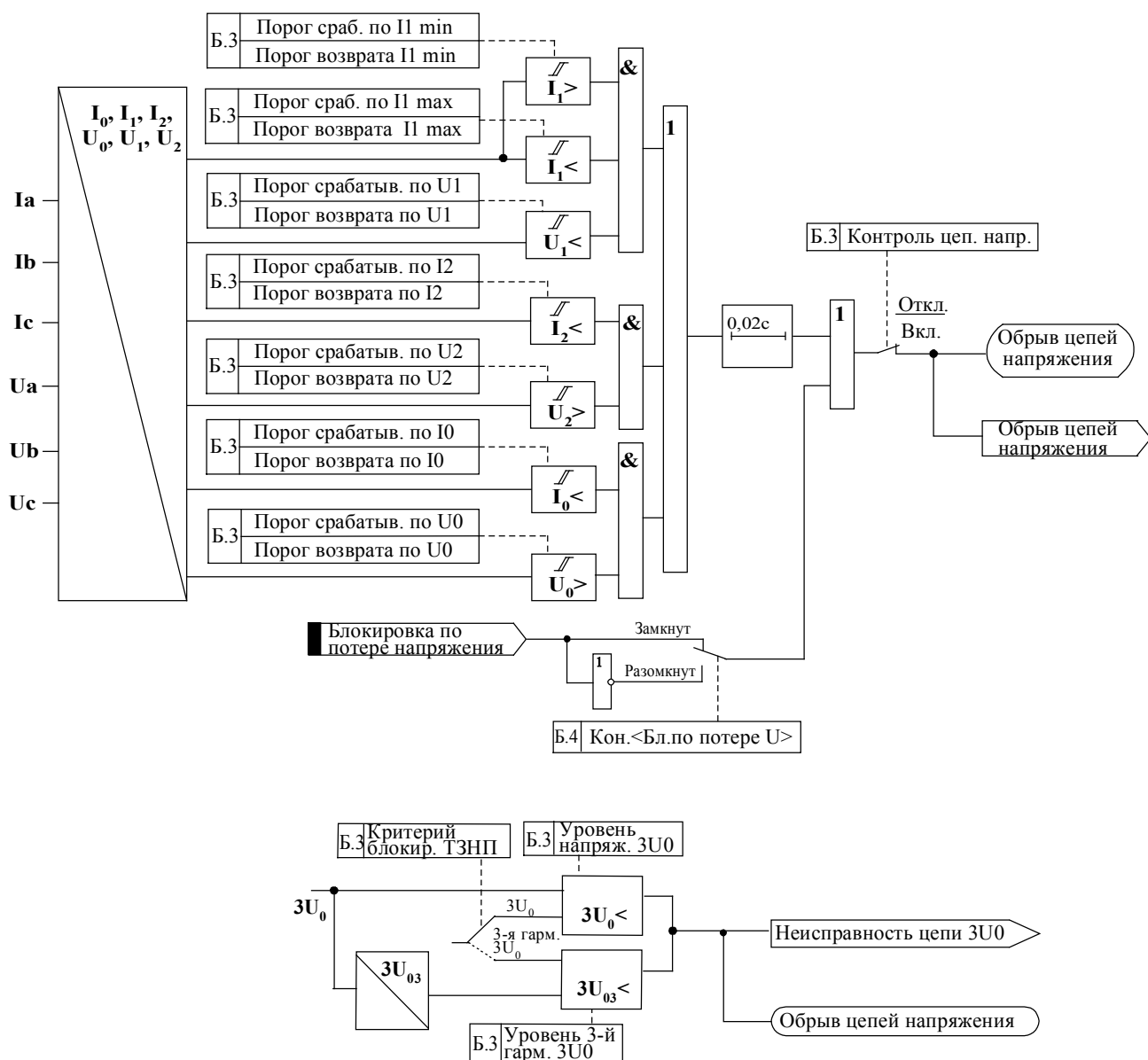
Для контроля целостности измерительных цепей напряжения используются симметричные составляющие токов и напряжений, рассчитанные по измеренным фазным значениям с трансформаторов ТН и ТТ. При обрыве цепей напряжения формируется дискретный выходной сигнал "Обрыв цепей напряжения".

Характеристики функции контроля цепей напряжения соответствуют указанным в таблице 1.3.4.

Таблица 1.3.4 – Характеристики функции контроля цепей напряжения

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок срабатывания и возврата по напряжениям прямой, обратной и нулевой последовательностей, В	0 – 200
Дискретность уставок срабатывания и возврата по напряжениям прямой, обратной и нулевой последовательностей, В	0,01
Диапазон уставок срабатывания и возврата по токам прямой, обратной и нулевой последовательностей, А	0 – 200
Дискретность уставок срабатывания и возврата по токам прямой, обратной и нулевой последовательностей, А	0,01
Минимальное время срабатывания, с	0,02

Функциональная схема функции КЦН приведена на рисунке 1.3.7. Уставки функции контроля цепей напряжения указаны в таблице Б.3 приложения Б.



$3U_0$  - напряжение нулевой последовательности;  
 $3U_{03}$  - третья гармоника напряжения нулевой последовательности

Рисунок 1.3.7 - Функциональная схема контроля цепей напряжения

При обрыве цепей напряжения блокируется дистанционная защита.

Для дополнительной блокировки по потере напряжения может быть использован сигнал с блок-контактов автоматов цепей напряжения, выдаваемый на дискретный вход ПМ РЗА. Тип контакта «Блокировка по потере напряжения» задается в меню "Эксплуатация" (таблица Б.4 приложения Б).

Отдельно производится анализ уровня  $3U_0$  и выдается соответствующее сообщение.

### 1.3.5 Управление высоковольтным выключателем

Отключение высоковольтных выключателей Q2 и Q4 предусмотрено в следующих случаях:

- при срабатывании токовой отсечки, 1, 2 ступени ДЗ и ТЗНП;
- при ручном отключении от ключа управления соответствующим высоковольтным выключателем (если в меню "Эксплуатация" введена функция "Отключение от КУ").

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

По срабатыванию 3-ей ступени ДЗ и ТЗНП предусмотрено отключение СВ и ШСВ. Длительность команд отключения равна удвоенному паспортному времени отключения соответствующего выключателя, заданному в эксплуатационных параметрах ПМ РЗА.

По срабатыванию 4, 5-й ступеней ДЗ и ТЗНП предусмотрена выдача сигналов в схему основной защиты 2АТ и команд на отключение Q16 и ОВ. Длительность выходных команд задается в эксплуатационных параметрах ПМ РЗА. Длительность команд отключения равна удвоенному паспортному времени отключения соответствующего выключателя, заданному в эксплуатационных параметрах ПМ РЗА.

При срабатывании защит "на отключение" формируется выходной дискретный сигнал "Аварийная сигнализация", а при работе защит "на сигнал" формируется сигнал "Предупредительная сигнализация".

Состояние цепей управления Q2 и Q4 определяется по соответствующим внешним сигналам (при наличии) "СОСТОЯНИЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ" ("Оперток отсутствует"), "СОСТОЯНИЕ ПРИВОДА" ("Привод не готов").

Время готовности цепей оперативного тока и время готовности привода задается в эксплуатационных параметрах ПМ РЗА (таблица Б.4 приложения Б).

Функциональная схема управления выключателями приведена на рисунке 1.3.8

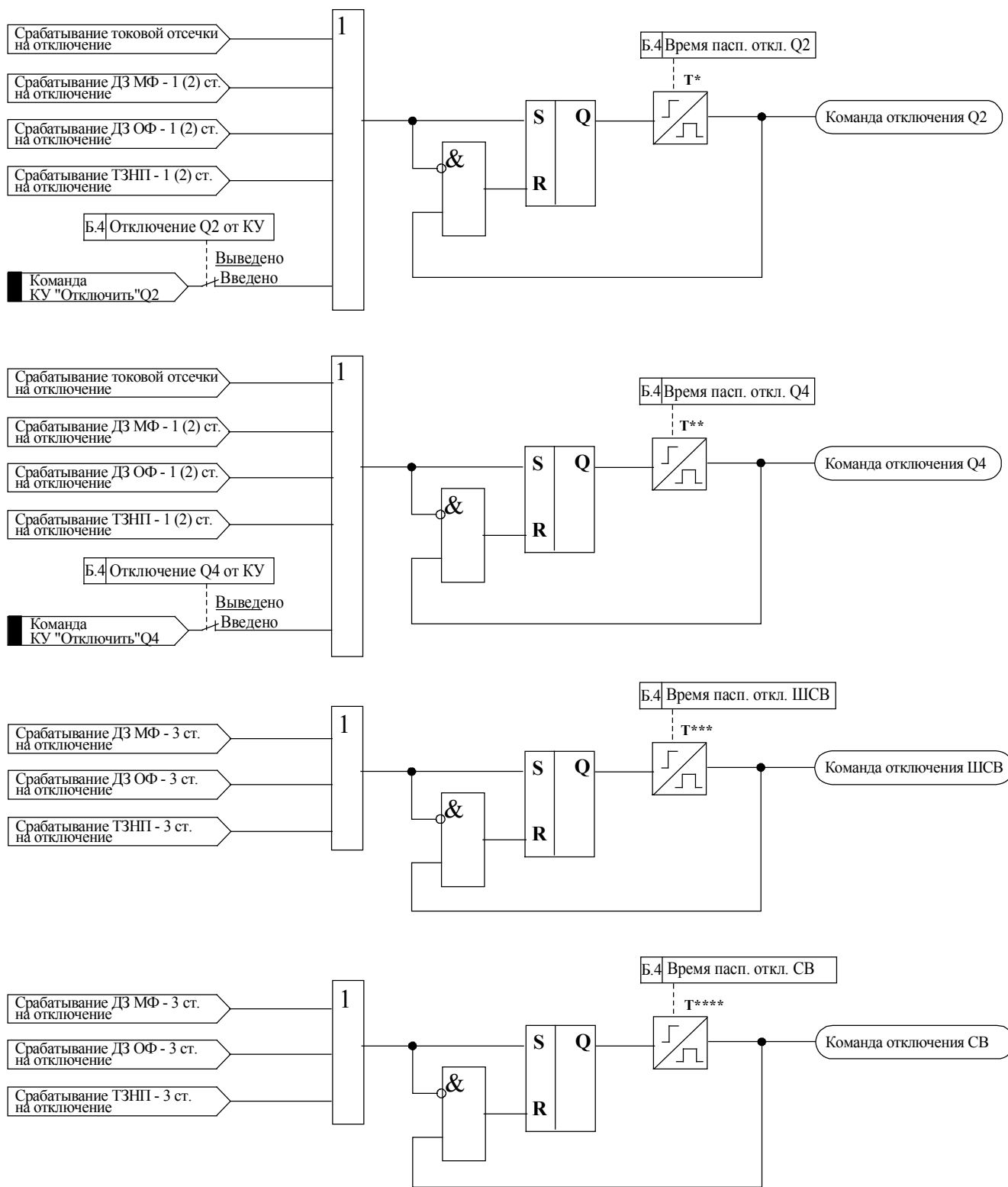
Для согласования с существующими схемами РЗА и использования имеющихся аппаратных средств объекта защиты в ПМ РЗА "Діамант" реализованы различные способы формирования входного сигнала "Автоматическое ускорение".

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

2 При подключении к дискретному входу ПМ РЗА "Автоматическое ускорение" цепи сигнала срабатывания существующего реле ускорения с собственным временем, необходимо уставку "Время действия АУ" установить в состояние "ВЫВЕДЕНО".

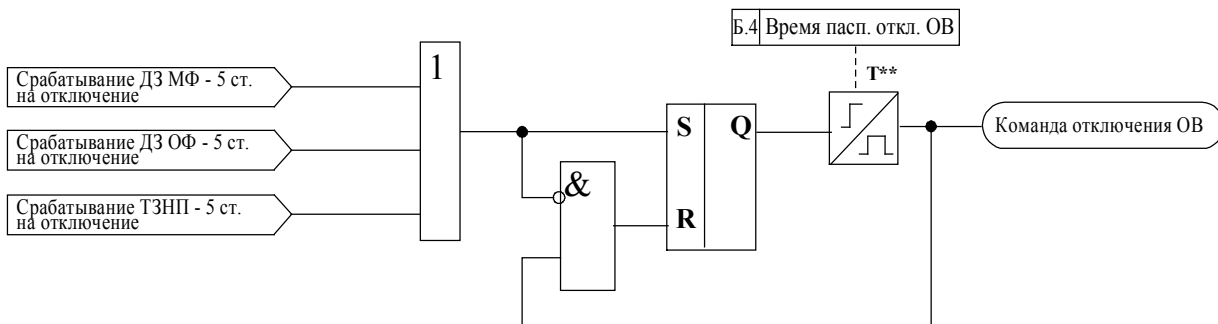
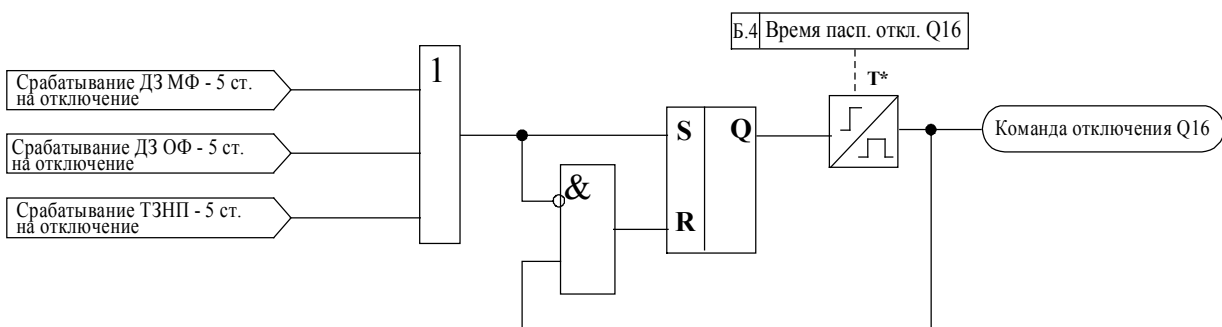
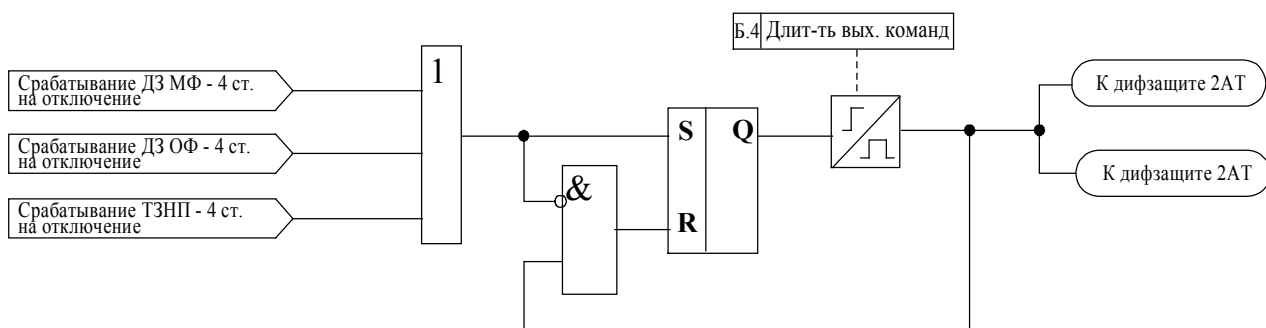
Выбор реализуемого способа осуществляется как на стадиях разработки проекта, так и при наладке.

Временная циклограмма формирования сигнала "Автоматическое ускорение" приведена на рисунке 1.3.9. Функциональная схема формирования внутреннего логического сигнала "Автоматическое ускорение" приведена на рисунке 1.3.10.



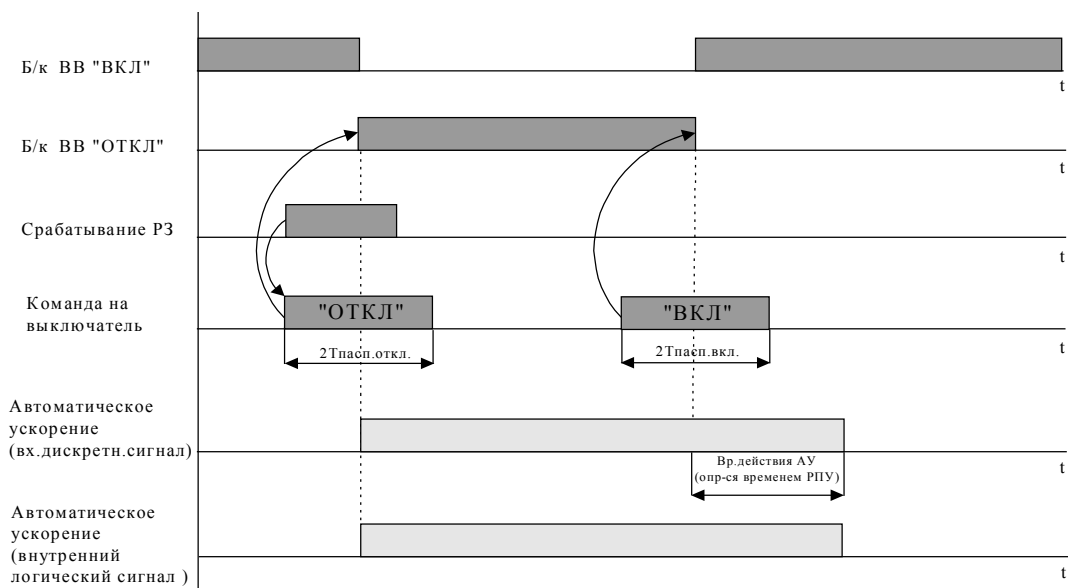
$T^*$  - удвоенное паспортное время отключения Q2;  
 $T^{**}$  - удвоенное паспортное время отключения Q4;  
 $T^{***}$  - удвоенное паспортное время отключения ШСВ;  
 $T^{****}$  - удвоенное паспортное время отключения СВ

Рисунок 1.3.8 - Функциональная схема управления выключателями

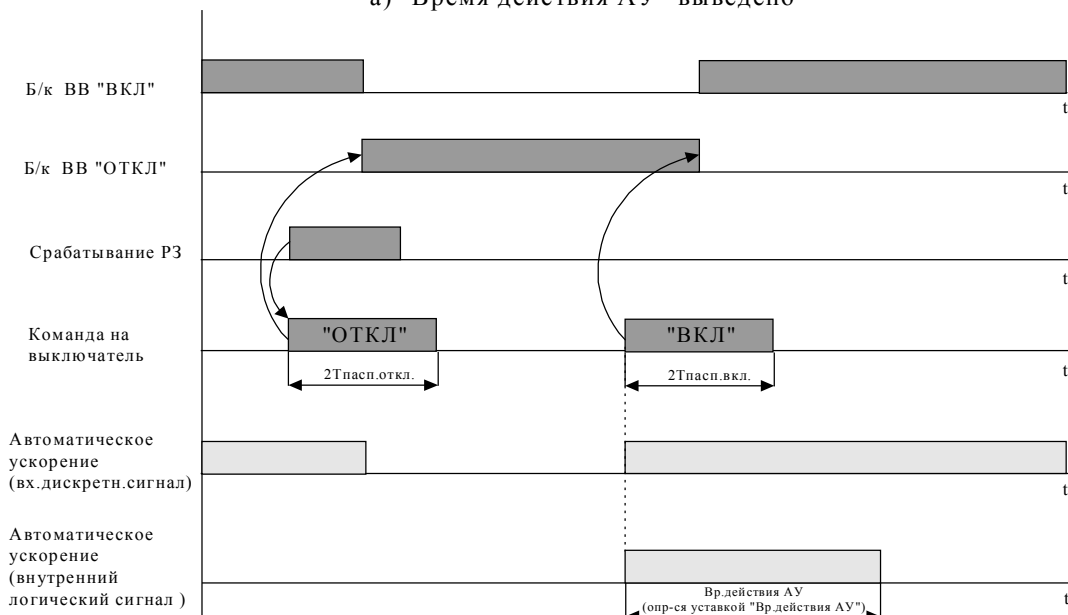


T\* - удвоенное паспортное время отключения Q16;  
 T\*\* - удвоенное паспортное время отключения OB

Рисунок 1.3.8 - Продолжение



а) "Время действия АУ" выведено



б) "Время действия АУ" введено

Рисунок 1.3.9 - Временная циклограмма формирования сигнала "Автоматическое ускорение"



Время действия А.У. \* - для ДЗ используется таймер времени с уставкой "Время действия А.У. ДЗ",  
 - для токовых защит таймер времени с уставкой "Время действия А.У. ток.защ."

Рисунок 1.3.10 – Функциональная схема формирования внутреннего логического сигнала "Автоматическое ускорение"



**1.4 Состав**

Состав ПМ РЗА приведен в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1 - Состав ПМ РЗА

Обозначение устройства	Назначение и основные характеристики	Примечание
ЦП	Процессорная плата: - микропроцессор; - ОЗУ – 1 Мбайт; - Flash – 2 Мбайт; - батарея резервного питания ЭНЗУ и RTC; - энергонезависимое запоминающее устройство. Емкость – 512 Кбайт	Процессор - ный блок
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь. Количество однополярных аналоговых входов - 16. Время преобразования одного входа - 10 мкс. Разрядность - 14	
DIO	Интерфейс дискретных входов - выходов	
KB	Клавиатура. Количество клавиш – 13	Интерфейс- ные устройства
LCD	Жидкокристаллический индикатор. Четыре строки по двадцать знакомест	
LED	Светодиодные индикаторы	
IF KB - LCD	Коммуникация сигналов 0,4 В, 2,4 В между клавиатурой, жидкокристаллическим индикатором и процессорной платой	
RS-opto	Оптическая развязка канала RS-232. Электрическая прочность изоляции развязки не менее 0,5 кВ	
RS485-opto	Оптическая развязка канала RS-485. Электрическая прочность изоляции развязки не менее 0,5 кВ	
ПСТ	Преобразователь сигналов тока	
ПСН	Преобразователь сигналов напряжения	
DI	Гальваническая развязка по дискретным входам сигналов постоянного тока 176 - 242 В	
DO	Гальванически развязанные электронные коммутаторы дискретных выходных сигналов постоянного тока 24 - 242 В, 1А	
БЭК 2	Гальванически развязанные электронные коммутаторы дискретных выходных сигналов постоянного тока 24-242 В, 5 А и реле выходного сигнала постоянного тока 220 В, 0,5 А "Отказ ПМ РЗА"	
ВИП	Вторичный источник питания. Первичное напряжение – = 220 В (~220 В). Вторичное напряжение – = 5В. Мощность источника – 30 Вт	Устройство питания

## 1.5 Устройство и работа

### 1.5.1 Конструкция

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

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

Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА приведен на рисунке 1.5.1.

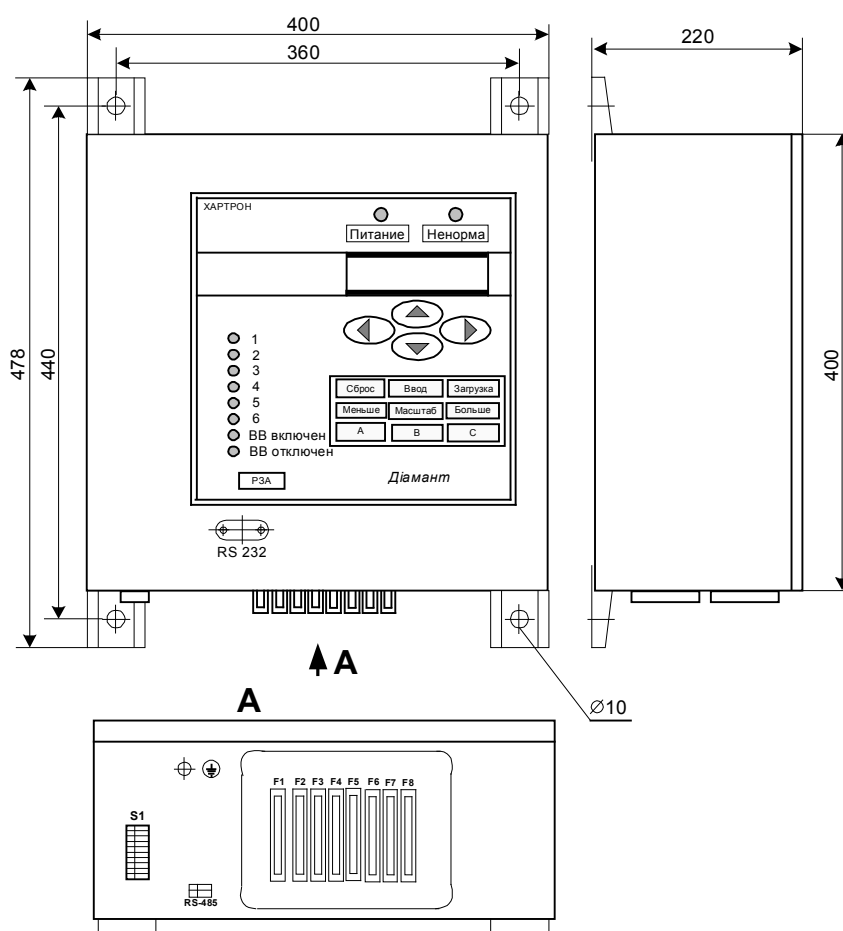


Рисунок 1.5.1 – Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА

Процессорный блок представляет собой крейт с включенными в него платами процессора, дискретных входов-выходов и АЦП.

Устройства согласования по дискретным входам и выходам установлены на монтажной панели и представляют собой, соответственно, платы гальванической развязки дискретных входов и платы электронных коммутаторов. Устройства согласования по токовым аналоговым входам и по аналоговым входам напряжения также установлены на монтажной панели и представляют собой, соответственно, платы трансформаторов тока и платы трансформаторов напряжения.

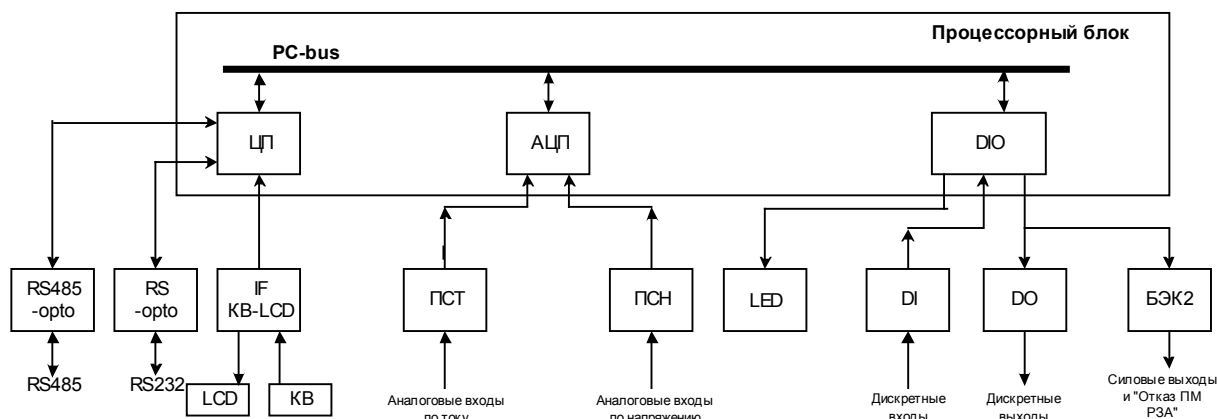
Источник питания, запитывающий все устройства ПМ РЗА, установлен на правой боковой поверхности корпуса.

На внутренней поверхности лицевой панели на стандартной DIN-рейке располагаются интерфейсные платы последовательных каналов RS-232 и RS-485. На внешнюю поверхность лицевой панели выведен разъем канала RS-232 для подключения инструментальной ПЭВМ.

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

Подключение первичного питания и внешних сигнальных цепей ПМ РЗА осуществляется через контактные колодки-разъемы, вынесенные на нижнюю внешнюю поверхность корпуса.

Структурная схема ПМ РЗА приведена на рисунке 1.5.2.



- RS-opto – гальваническая развязка канала RS-232
- RS485-opto – гальваническая развязка канала RS-485
- ЦП – центральный процессор
- АЦП – аналого-цифровой преобразователь
- DIO – интерфейс дискретных входов-выходов
- IF KB-LCD – интерфейс клавиатуры и жидкокристаллического индикатора
- ПСТ – преобразователь сигналов тока
- ПСН – преобразователи сигналов напряжения
- БЭК2 – блок электронных коммутаторов и реле "Отказ ПМ РЗА"
- LCD – жидкокристаллический индикатор
- KB – клавиатура
- PC-bus – системная шина процессорного блока
- LED – светодиодные индикаторы
- DI – блок гальванической развязки по дискретным входам
- DO – блок гальванически развязанных электронных коммутаторов

Рисунок 1.5.2 - Структурная схема ПМ РЗА

### 1.5.2 Процессорный блок

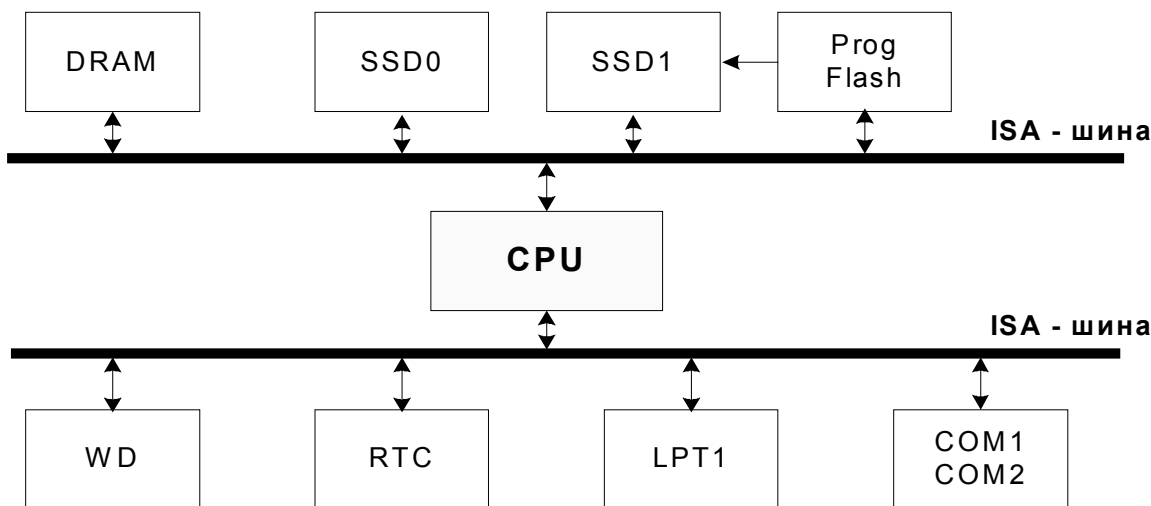
Процессорный блок ПМ РЗА представляет собой кейс с объединительной платой, в разъемы – слоты которой концевыми печатными разъемами включены платы процессора, АЦП и интерфейсная плата дискретных входов-выходов.

Указанные устройства электрически и конструктивно объединены в единый вычислительный процессорный блок системной шиной с интерфейсом стандартной 8-ми разрядной ISA - магистрали.

Плата центрального процессора представляет собой высокопроизводительное управляющее устройство, имеющее в своем составе средства выполнения операций с

данными и средства информационного обмена с внешними вычислительными устройствами.

Структурная схема платы ЦП приведена на рисунке 1.5.3.



- DRAM – динамическое оперативное запоминающее устройство
- SSD0 – энергонезависимый электронный диск на БИС ОЗУ с батарейной поддержкой
- SSD1 – энергонезависимый электронный диск на БИС Flash-3У
- CPU – центральный процессор
- WD – сторожевой таймер
- RTC – часы реального времени
- LPT1 – контроллер принтера
- COM1, COM2 – контроллер последовательных каналов RS-232 и RS-485
- ProgFlash – программатор Flash-диска SSD1
- ISA – шина – системная шина

Рисунок 1.5.3 - Структурная схема платы ЦП

Центральный процессор CPU представляет собой микросхему высокопроизводительного процессора, обеспечивающего выполнение всех процессов получения и обработки данных, вывода сигналов управления и осуществления коммуникационных обменов информацией.

Энергонезависимый электронный диск SSD1 содержит системную информацию и исполняемые файлы прикладного программного обеспечения.

После включения питания центральный процессор CPU выполняет тест контроля работоспособности аппаратных средств платы, перегружает системные и исполняемые файлы из SSD1 в динамическое оперативное запоминающее устройство DRAM и приступает к исполнению прикладной 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 и повторно запускает исполнение прикладной программы.

Энергонезависимый электронный диск SSD0 используется в качестве устройства для хранения информации об аварийных ситуациях объекта контроля и управления, технологических уставок и параметров, телеметрического кадра, содержащего результаты самоконтроля работоспособности устройств ПМ РЗА.

Часы реального времени RTC позволяют фиксировать момент появления аварийной ситуации или сбоя аппаратуры ПМ РЗА.

Контроллер принтера LPT1 является многофункциональным устройством, позволяющим управлять различными периферийными устройствами. В ПМ РЗА к выходу LPT1 платы процессора подключена интерфейсная плата для связи с клавиатурой и жидкокристаллическим индикатором.

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

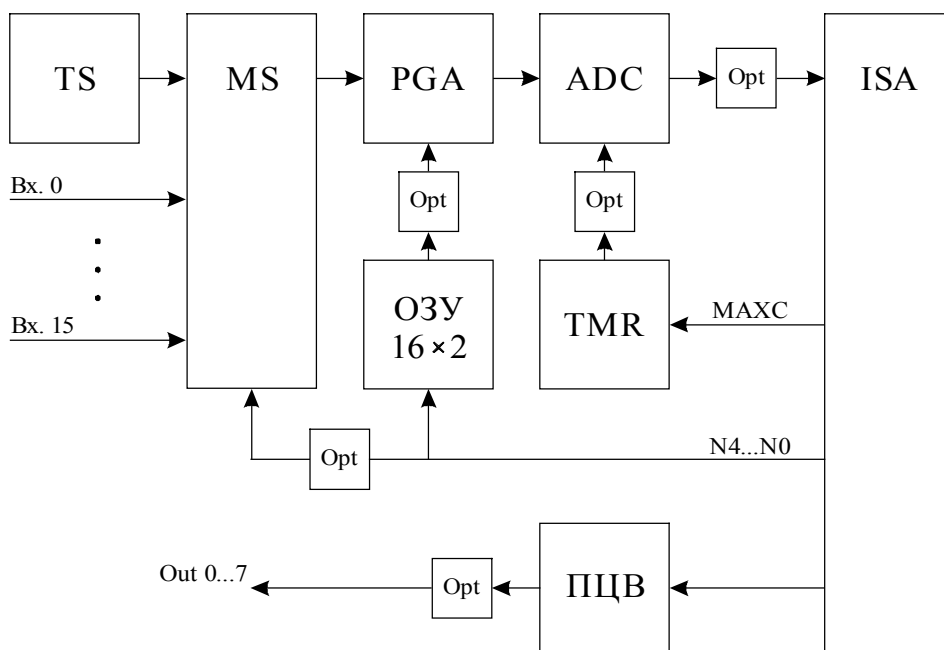
В ПМ РЗА порт последовательного канала COM1 используется для обменов с инструментальной ПЭВМ.

Программатор Flash-диска SSD1 ProgFlash вместе с встроенным программным обеспечением позволяет использовать SSD1 в качестве стандартного устройства файловой структуры для хранения, записи, чтения и стирания файлов с полной эмуляцией жесткого диска.

### 1.5.3 Плата АЦП

Плата АЦП представляет собой быстродействующее устройство преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму их представления.

Структурная схема платы АЦП приведена на рисунке 1.5.4.



- |          |  |
|----------|--|
| TS       | – источник тестовых сигналов                                 |
| MS       | – аналоговый мультиплексор                                   |
| PGA      | – программируемый усилитель аналоговых сигналов              |
| ADC      | – аналого-цифровой преобразователь                           |
| Opt      | – гальваническая развязка                                    |
| OЗУ 16×2 | – оперативное запоминающее устройство коэффициентов усиления |
| ISA      | – интерфейс ISA-шины   |
| ПЦВ      | – порт цифровых выходов                                      |
| TMR      | – таймер   |

Рисунок 1.5.4 – Структурная схема платы АЦП

Плата АЦП выполнена с концевым печатным разъемом для включения в ISA-шину, через которую центральным процессором осуществляется настройка режимов АЦП, запуск преобразования и чтение цифрового значения преобразованного сигнала.

Плата АЦП может преобразовывать до 16 однополярных или до 8 дифференциальных аналоговых входов, которые поступают с входных контактов платы на аналоговый мультиплексор 16 → 1 MS.

Переключение входов мультиплексора на его выход может производиться как программно, так и в режиме аппаратного авто инкремента после каждого цикла чтения преобразованного значения сигнала с выхода платы АЦП с ISA – шины.

Кроме этого, на вход мультиплексора подаются два эталонных сигнала (0 В и 2,5 В) от источника TS.

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

Кроме тракта аналого-цифрового преобразования, в плате АЦП имеется 8-ми разрядный порт цифрового выхода (ПЦВ).

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

#### **1.5.4 Плата дискретных входов – выходов**

Плата DIO дискретных входов-выходов является интерфейсным устройством связи центрального процессора с устройствами гальванической развязки и преобразования уровней по дискретным входам и выходам ПМ РЗА.

Через интерфейс ISA-шины центральным процессором производится настройка режимов портов параллельного интерфейса, а также выдача или прием дискретных сигналов.

#### **1.5.5 Интерфейсная плата**

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

Плата IF KB - LCD выполняет функции распределения линий порта LPT1 между клавиатурой и индикатором, запитки и регулировки контрастности индикатора переменным резистором, установленным на плате.

#### **1.5.6 Жидкокристаллический индикатор**

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

#### **1.5.7 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.

#### **1.5.8 Светодиодные индикаторы**

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

- наличии оперативного тока питания ПМ РЗА и выходного напряжения ВИП (зеленый светодиод "Питание");

- внутренних отказах устройств ПМ РЗА по результатам непрерывного самоконтроля (красный светодиод "Ненорма");
- работе защит и автоматики (программно настраиваемые желтые светодиоды "1", "2", "3", "4", "5", "6");
- текущем состоянии (включен/отключен) контролируемого высоковольтного выключателя.

#### **1.5.9 Преобразователь сигналов тока**

Преобразователь сигналов тока ПСТ представляет собой согласующее устройство с гальванической развязкой, обеспечивающее преобразование входного аналогового сигнала тока в выходной сигнал напряжения.

В качестве датчиков тока в ПСТ используются трансформаторы тока.

#### **1.5.10 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.

#### **1.5.11 Блок электронных коммутаторов и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА"**

Блок электронных коммутаторов и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА" (БЭК 2) управляется сигналами с выхода платы ДЮ и предназначены для коммутации силовых цепей постоянного тока 5 А напряжением 24 - 242 В, а также для выдачи дискретного сигнала постоянного тока "Отказ ПМ РЗА" (220 В, 0,5 А).

#### **1.5.12 Блок гальванически развязанных дискретных входов**

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

На плате ДІ входное напряжение преобразуется в уровни логики TTL и поступает на плату ДЮ интерфейса дискретных входов-выходов. Каждый канал платы обслуживает один дискретный вход.

#### **1.5.13 Блок гальванически развязанных электронных коммутаторов**

Блок гальванически развязанных электронных коммутаторов ДО управляется сигналами с выхода платы ДЮ и представляет собой набор силовых ключей, предназначенных для выдачи команд на исполнительные механизмы, индикацию и т.д.

#### **1.5.14 Вторичный источник питания**

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

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

### **1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности**

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

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

### 1.7 Маркирование

Маркирование в ПМ РЗА соответствует требованиям ГОСТ 26828 - 86.

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

На внешней стороне лицевой панели корпуса ПМ РЗА имеются надписи ХАРТРОН и "Диамант".


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

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

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

На верхней и на прижимающей планках крейта имеется маркировка посадочных мест плат.

Снизу на ПМ РЗА имеется маркировка клеммных колодок, их контактов, разъемов.

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

Ящик упаковочный ПМ РЗА имеет следующие надписи:

- наименование изделия;
- заводской номер;
- описание укладки;
- 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.

Ключ от ПМ РЗА и ответные части клеммных колодок - разъемов обернуты полиэтиленовой пленкой и закреплены лентой ЛХХ - 40 - 130 в упаковочном ящике.



## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

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

Превышение допустимых режимов работы может вывести ПМ РЗА из строя.

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

Перечень эксплуатационных ограничений приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Перечень эксплуатационных ограничений

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

### 2.2 Подготовка к работе

#### 2.2.1 Указания по мерам техники безопасности

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

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

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

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

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

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

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

При проведении работ по данному РЭ персоналу ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

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

После подачи напряжения на аппаратуру ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

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

ЗАПРЕЩАЕТСЯ работа с незаземленными измерительными приборами, имеющими внешнее питание.

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

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

При измерениях не допускается замыкание щупом соседних контактов.

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

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

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

## 2.2.2 Интерфейс пользователя

### 2.2.2.1 Жидкокристаллический индикатор

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

- 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.

.

### 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.

В каждый момент времени на ЖКИ в первой строке отображается только один пункт меню. Переход к следующему пункту меню осуществляется однократным нажатием

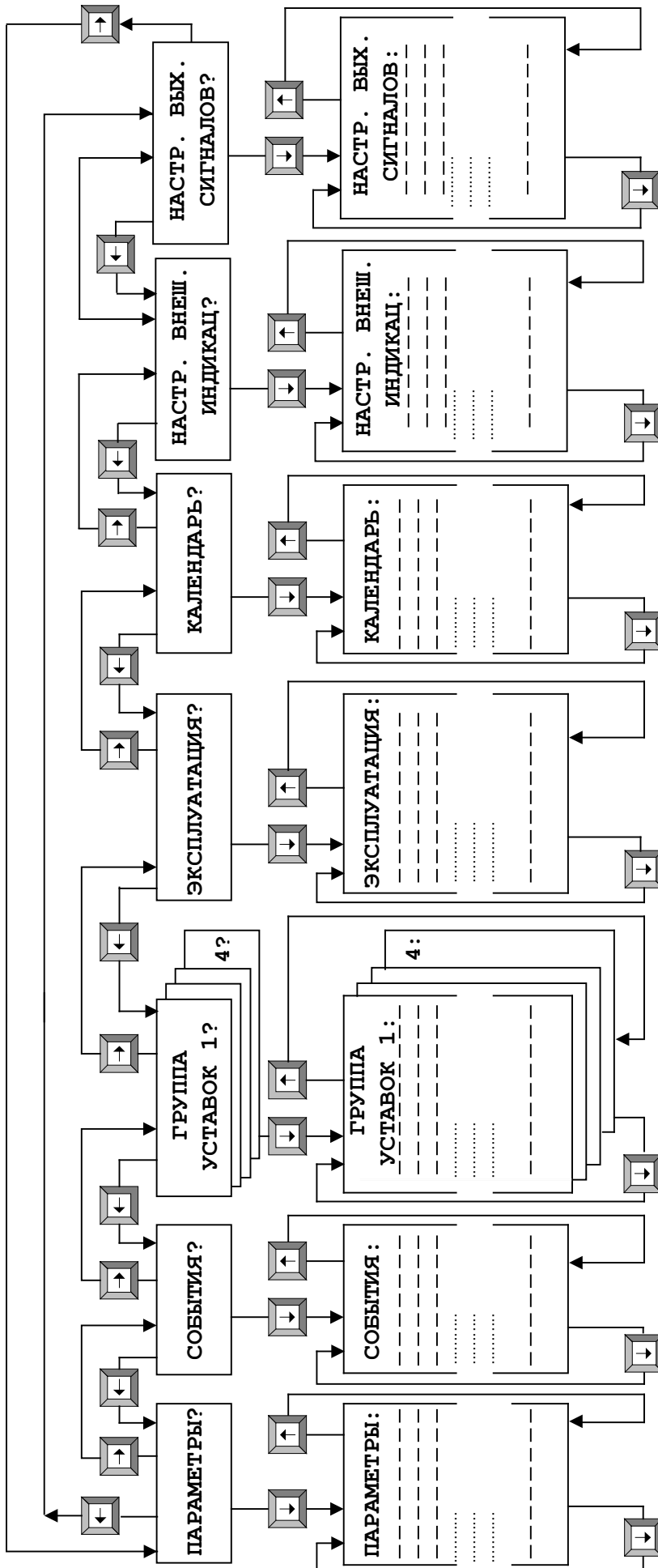


Рисунок 2.1 - Структура пользовательского меню

клавиши [▶], а к предыдущему – клавиши [◀]. Для выбора необходимого пункта подменю (фиксированного кадра данных) необходимо нажать клавишу [▼] или [▲].

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

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

#### 2.2.2.4 Светодиодные индикаторы

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

Контроль состояния аппаратуры ПМ РЗА:

- "Питание" (зеленый) – индикация наличия напряжения +5 В на выходных контактах вторичного источника питания ПМ РЗА;

- "Ненорма" (красный) – индикация отказа устройств ПМ РЗА по результатам непрерывного самоконтроля работоспособности (см. раздел 3.4).

Светодиодная индикация нефиксированного типа: индикация выключается автоматически после исчезновения вызвавших ее причин.

Индикация фиксированного типа: светодиоды продолжают светиться после исчезновения условий срабатывания до тех пор, пока не будут отключены (квитированы) нажатием соответствующих клавиш на клавиатуре ПМ РЗА в соответствии с пунктом 2.3.2.

Для оперативного контроля работ защиты и автоматики на лицевой панели ПМ РЗА "Діамант" расположены:

- индикатор "1";
- индикатор "2";
- индикатор "3";
- индикатор "4";
- индикатор "5";
- индикатор "6".

Перечень сигналов для отображения на светодиодных индикаторах "1"-"6" приведен в таблице Е.2 приложения Е. Любому светодиодному индикатору можно назначить не более 16-ти сигналов из таблицы Е.2 приложения Е. Контроль совместимости группы сигналов, назначенных для отображения на одном индикаторе ПМ РЗА "Діамант", не производится.

Привязка любого из перечисленных в таблице Е.2 сигналов к соответствующему индикатору возможна как перед вводом ПМ РЗА в эксплуатацию, так и процессе эксплуатации. Для этого необходимо руководствоваться указаниями в соответствии с пунктом 2.3.6. Принятое назначение сохраняется в энергонезависимой памяти ПМ РЗА "Діамант".

Контроль текущего состояния высоковольтного выключателя Q2 или Q4 (выбирается в меню «Эксплуатация»):

- "ВВ включен" (красный) – индикация включенного состояния ВВ;
- "ВВ отключен" (зеленый) – индикация отключенного состояния ВВ.

#### 2.2.2.5 Программируемые дискретные выходы

ПМ РЗА "Діамант" поставляется с начальной привязкой внутренних выходных сигналов к дискретным выходам в соответствии с основным функциональным назначением устройства. Соответствие номера выхода, задаваемого в третьей строке окна "НАСТР. ВЫХ. СИГНАЛОВ" разъему и контакту ПМ РЗА, приведено в таблице соответствия номеров выходов дискретных сигналов контактам разъемов в приложении В.

Перечень внутренних выходных сигналов, доступных для выдачи на программируемые дискретные выходы, приведен в таблице Е.1 приложения Е. Любой внутренний выходной сигнал может быть привязан к любому одному программируемому дискретному выходу. Любому программируемому дискретному выходу можно назначить не более

16-ти внутренних выходных сигналов. Контроль совместимости группы сигналов, назначенных для выдачи на один выход ПМ РЗА, не производится.

Привязка любого из перечисленных в таблице Е.1 внутренних выходных сигналов к соответствующему дискретному выходу возможна как перед вводом, так и процессе эксплуатации ПМ РЗА. Для этого необходимо руководствоваться указаниями в соответствии с пунктом 2.3.8. Принятое назначение сохраняется в энергонезависимой памяти ПМ РЗА "Діамант".

### 2.2.3 Включение ПМ РЗА

После включения ПМ РЗА и прохождения теста включения по норме на ЖКИ будет отображаться пункт главного меню "ПАРАМЕТРЫ?".

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

### 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).

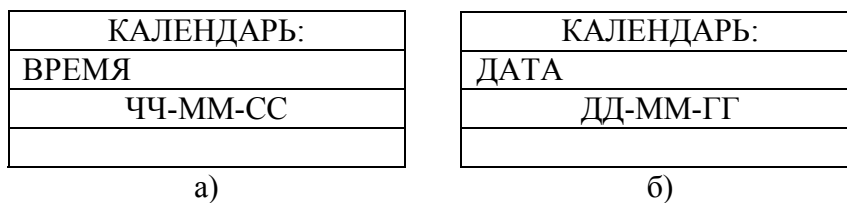


Рисунок 2.2 - Просмотр и настройка текущей даты и времени на ЖКИ

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.

**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 ?" ("ГРУППА УСТАВОК 2 ?" - "ГРУППА УСТАВОК 4 ?").

Для обеспечения адекватного действия защит и автоматики в различных режимах работы энергосистемы в ЭНЗУ ПМ РЗА хранятся четыре 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?" - "ГРУППА УСТАВОК 4?".

Для выбора группы уставок переключателем набора уставок (установленным на панели или в шкафу защит и автоматики) необходимо параметр "ВЫБОР ГРУППЫ УСТАВОК" в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?" установить в положение "КЛЮЧ" в соответствии с пунктом 2.3.4 настоящего РЭ. Если соответствующий переключатель отсутствует, то для выбора группы уставок с помощью клавиатуры ПМ РЗА необходимо параметр "ВЫБОР ГРУППЫ УСТАВОК" в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?" установить в положение "ПМ/ВУ".

Первая группа уставок будет установлена активной (т.е. используемой в текущий момент защитами и автоматикой), если переключатель набора уставок установлен в положение, соответствующее первой группе уставок. При этом вторая - четвертая группы уставок будут резервными и тоже могут быть установлены активными после установки переключателя набора уставок в положение, соответствующее второй – четвертой группе уставок.

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

Примечание - При отсутствии (неисправности) переключателя набора уставок первая группа уставок будет установлена активной (т.е. используемой в текущий момент защитами и автоматикой), если параметр "ГРУППА УСТАВОК" в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ?" выбрать в соответствии с пунктом 2.3.4 настоящего РЭ равным "1". При этом вторая - четвертая группы уставок будут резервными и тоже могут быть установлены активными после изменения значения того же параметра ("ГРУППА УСТАВОК") на "2", или "3", ... или "4" соответственно.

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 к настоящему РЭ.

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 к настоящему РЭ.

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

## 2.3 Порядок работы

### 2.3.1 Контроль текущих параметров

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

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

Пример индикации значения текущего параметра приведен на рисунке 2.3б.

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

ПАРАМЕТРЫ?

а)

ПАРАМЕТРЫ:
ТОК ФАЗЫ А
4,98 А

б)

Рисунок 2.3 - Пример экрана индикации текущих параметров

### 2.3.2 Просмотр и квитирование сообщений

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

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

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

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.

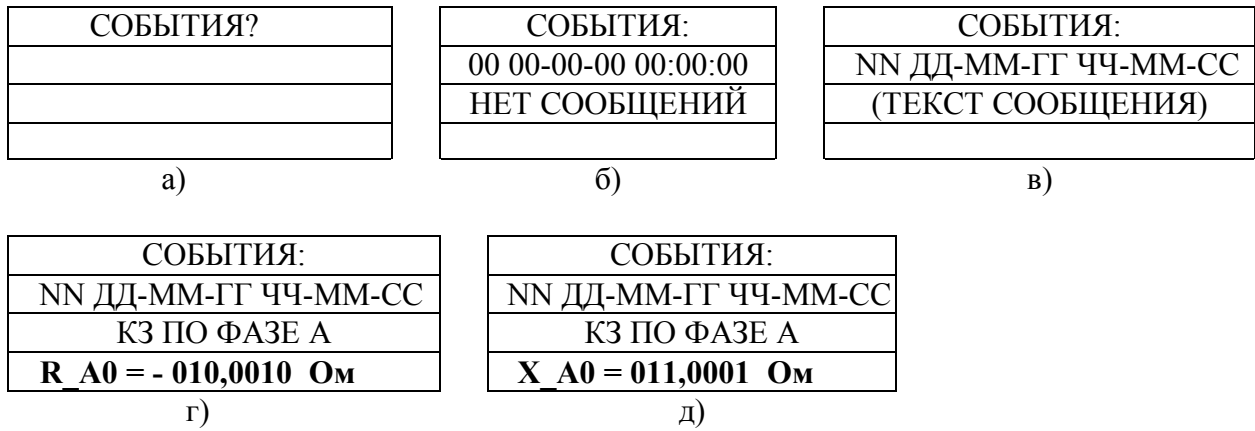


Рисунок 2.4 - Примеры экранов при работе в меню "СОБЫТИЯ ?"

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

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 к настоящему РЭ.

2.3.3.2 Нажимать клавишу [▶] или [◀] до появления на ЖКИ названия пункта меню "ГРУППА УСТАВОК 1?" ("2", "3", ... или "4"). Далее, нажимая клавишу [▼] или [▲], выбрать необходимый пункт подменю, отображающий текущее состояние (включена/отключена) защиты, ступени защиты или автоматики.

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

После всех необходимых изменений значений уставок защиты, ступени защиты или автоматики нажать клавишу [C]. 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?" ("2", "3", ... или "4") – запись уставок в ЭНЗУ. При этом на ЖКИ будет отображаться:



Нажать клавишу [Загрузка]. На ЖКИ будет отображаться:



ГРУППА УСТАВОК 1:
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ
ЗАПИСАТЬ УСТАВКИ

или

ГРУППА УСТАВОК 2 (3, 4):
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 2 (3, 4):
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ
УСТАВКИ ЗАПИСАНЫ

2.3.3.6 Активная группа уставок отображается символом "→" в левой части первой строки ЖКИ или символом "1" ("2", "3", ... или "4") в пункте "ГРУППА УСТАВОК" меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ", например:

→ ГРУППА УСТАВОК 1?

или

ЭКСПЛУАТАЦИЯ:
ГРУППА УСТАВОК
2 (3, 4)

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 к настоящему РЭ.

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

Изменение параметров в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ?" возможно только после последовательного нажатия клавиш [**Масштаб**] и [**Ввод**] 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 клавиш [**Больше**] или [**Меньше**], а при наличии верхнего уровня – только с ПЭВМ АРМ.

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

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

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

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

Нажимая клавишу [▼], провести просмотр введенных изменений.

### 2.3.5 Коррекция текущей даты и времени

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

### 2.3.6 Привязка сигналов к соответствующим светодиодным индикаторам ПМ РЗА

Перечень сигналов для отображения на светодиодных индикаторах "1"- "6" приведен в таблице Е.2 приложения Е.

Любому светодиодному индикатору можно назначить не более 16-ти сигналов из таблицы Е.2 приложения Е. Контроль совместимости группы сигналов, назначенных для отображения на одном индикаторе ПМ РЗА "Диамант", не производится.

Выбрать пункт главного меню "НАСТР. ВНЕШН. ИНДИКАЦ ?".

Нажать клавишу [▼]. При этом на ЖКИ будет отображаться:

- в первой строке – название пункта меню "НАСТР. ВНЕШН. ИНДИКАЦ";
- во второй строке – название сигнала, формируемого при работе защиты и автоматики;
- в третьей строке – номер выбираемого светодиодного индикатора для отображения состояния индицируемого на ЖКИ сигнала.

Клавишами [Больше] или [Меньше] выбрать цифру 0 (сигнал на индикацию не выводится) или от 1 до 6, соответствующую номеру выбираемого светодиодного индикатора. Например:

НАСТР. ВНЕШН. ИНДИКАЦ:
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ-1
2 ИНД-Р

Нажать клавишу [▼] для перехода к следующему названию сигнала в текущем пункте меню или [▲] - для возврата к предыдущему. После необходимой настройки светодиодных индикаторов выбрать:

НАСТР. ВНЕШН. ИНДИКАЦ:
СОХР. КОНФ. ИНДИКАЦИИ
ДА ?

Нажать клавиши [Больше] или [Меньше] для сохранения выбранной настройки в энергонезависимой памяти ПМ РЗА. Через 1 – 2 секунды индикация "ДА ?" в третьей строке сменится на "СОХРАНЕНО".

### 2.3.7 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.

### 2.3.8 Привязка сигналов к соответствующим выходам ПМ РЗА

Перечень внутренних выходных сигналов, доступных для выдачи на программируемые дискретные выходы, приведен в таблице Е.1 приложения Е. Любой внутренний выходной сигнал может быть привязан к любому одному программируемому дискретному выходу. Любому программируемому дискретному выходу можно назначить не более 16-ти внутренних выходных сигналов. Контроль совместимости группы сигналов, назначенных для выдачи на один выход ПМ РЗА, не производится.

Привязка любого из перечисленных в таблице Е.1 внутренних выходных сигналов к соответствующему дискретному выходу возможна как перед вводом, так и процессе эксплуатации ПМ РЗА. Если настройка выходов ПМ РЗА производится на устройстве, находящемся в эксплуатации, необходимо отключить оперативный ток, отсоединить все внешние цепи (кроме цепей подачи оперативного тока) для предотвращения несанкционированной выдачи или снятия сигналов. После отсоединения внешних цепей включить питание ПМ РЗА и проконтролировать загорание зеленого светодиодного индикатора "Питание". После прохождения теста включения по норме на ЖКИ должен отображаться пункт главного меню "ПАРАМЕТРЫ ?".

Выбрать пункт главного меню "НАСТР. ВЫХ. СИГНАЛОВ ?".

Изменение параметров в пункте меню возможно только после последовательного нажатия клавиш [А] и [Масштаб].

Нажать клавишу [▼]. При этом на ЖКИ будет отображаться:

- в первой строке – название пункта меню "НАСТР. ВЫХ. СИГНАЛОВ";

- во второй строке – название внутреннего выходного сигнала, формируемого при работе защиты и автоматики;

- в третьей строке – номер выбираемого дискретного выхода.

Клавишами [Больше] или [Меньше] выбрать цифру 0 (сигнал на дискретный выход не выводится) или от 1 до 14, соответствующую номеру выбираемого выхода. Соответствие номера выхода, задаваемого в третьей строке окна "НАСТР. ВЫХ. СИГНАЛОВ" разъему и контакту ПМ РЗА, приведено в таблице соответствия номеров выходов дискретных сигналов контактам разъемов в приложении В. Например:

НАСТР. ВЫХ. СИГНАЛОВ:
АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗ.
2 ВЫХ

При указанной настройке сигнал "Аварийная сигнализация" привязан к контактам, соответствующим второму выходу.

Нажать клавишу [▼] для перехода к следующему сигналу в текущем пункте меню или [▲] - для возврата к предыдущему. После необходимой настройки выходных сигналов выбрать:

НАСТР. ВЫХ. СИГНАЛОВ:
СОХР. КОНФИГУРАЦИЮ
ДА ?

Нажать клавиши [**Больше**] или [**Меньше**] для сохранения выбранной настройки в энергонезависимой памяти ПМ РЗА. Через 1 – 2 секунды индикация "ДА ?" в третьей строке сменится на "СОХРАНЕНО".

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

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

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Виды и периодичность технического обслуживания

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

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

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

- внеочередная проверка;
- послеаварийная проверка.

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

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

где:

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

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

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

#### 3.2 Общая характеристика и организация системы технического обслуживания ПМ РЗА

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

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

Оперативное обслуживание включает в себя контроль:

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

При отказе устройств информация о результате непрерывного контроля работоспособности отображается свечением красного светодиодного индикатора "Ненорма" на ли-

цевой панели ПМ РЗА, а также в виде обобщенной ненормы выводится на дискретный выход "Отказ ПМ РЗА".

Определение неисправного узла осуществляется в соответствии с подразделом 3.4.

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

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

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

Результаты работ по устранению неисправностей записываются в журнал учета работ.

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

Отказавшее устройство с сопроводительной документацией направляется на предприятие – изготовитель.

Регламентное обслуживание проводится с целью:

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

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

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

При техническом осмотре работающего ПМ РЗА проверяется:

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

### **3.3 Порядок технического обслуживания ПМ РЗА**

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

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

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

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

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

### 3.4 Последовательность работ при определении неисправности

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

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

3.4.2 После получения дискретного сигнала "Отказ ПМ РЗА" на соответствующий индикатор и загорания красного светодиодного индикатора "Ненорма" на лицевой панели ПМ РЗА, необходимо прочитать сообщение об этом на ЖКИ и занести его в журнал. Порядок выбора и просмотра записей телеметрического кадра, сформированного по результатам проведения режимов ТВ или ТОР, приведен в пунктах 3.4.10, 3.4.11 соответственно.

Отключить питание ПМ РЗА соответствующим автоматическим выключателем.

3.4.3 Включить питание ПМ РЗА.

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

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

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

3.4.6 После замены отказавшего устройства провести режим ТВ.

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

3.4.8 Записать результаты работ по замене отказавших устройств в журнале.

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

3.4.10 Порядок выбора и просмотра записей телеметрического кадра, сформированного по результатам проведения режимов ТВ или ТОР

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

Отказ
Клавиши : ↑, ↓ -
просм ; ← - выход
Обмен с ВУ...

3.4.10.2 Нажимая клавиши [▼] или [▲], просмотреть записи телеметрического кадра, сформированные по результатам проведения режимов ТВ или ТОР после возникновения отказа устройств из состава ПМ РЗА. Информация в записях телеметрического кадра, представленная сообщениями в формате:

Информация на ЖКИ	Содержание информации	
"Дата дд-мм-гггг"	Дата (день-месяц-год) пуска ТВ или ТОР	
"Время чч:мм:сс:мсмс"	Время (час:минута:секунда:миллисекунда) пуска ТВ или ТОР	
"ТВ" (или "ТОР")	Метка режима ТВ (или ТОР)	
"Тек дата дд-мм-гггг"	Текущая дата отказа. При отсутствии отказа – дата пуска ТВ или ТОР	
"Время чч:мм:сс:мсмс"	Текущее время отказа. При отсутствии отказа – время пуска ТВ или ТОР	
"Отказ ..."	"платы 5066"	Отказ платы ЦП
	"платы 5600"	Отказ платы DIO
	"платы АП16STB"	Отказ платы АЦП
	"батареи"	Отказ батареи TL – 5242 резервного питания ЭНЗУ и RTC

3.4.10.3 Нажимая клавиши [▼] или [▲], выбрать запись телеметрического кадра, соответствующую последнему отказу и зафиксировать в журнале.

Примечание - Если питание с ПМ РЗА до просмотра телеметрического кадра было снято, то до включения питания необходимо на клавиатуре ПМ РЗА нажать клавишу [С] и удерживать до вывода на ЖКИ сообщения "Просмотр тел. кадра". Далее, для просмотра телеметрического кадра, выполнить указания подпунктов 3.4.10.2 и 3.4.10.3.

### **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.

Магнитные носители информации должны храниться в металлических шкафах.

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

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

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

560 мм рт. ст.

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

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

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

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

5.6 При проведении такелажных работ необходимо выполнять следующие требования:

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

#### 6 УТИЛИЗАЦИЯ

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

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

АРМ	- автоматизированное рабочее место
АСУ	- автоматизированная система управления
АТ	- автотрансформатор
АУ	- автоматическое ускорение
АЦП	- аналого – цифровой преобразователь
БК	- блокировка при "качаниях"
БТК	- бюро технического контроля
БЭК	- блок электронных коммутаторов
ВВ	- высоковольтный выключатель
ВУ	- верхний уровень
ДЗ	- дистанционная защита
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор
ИП	- источник питания
КЗ	- короткое замыкание
КРУ	- комплектное распределительное устройство
КУ	- ключ управления
КЦН	- контроль цепей напряжения
ЛВС	- локальная вычислительная сеть
НТД	- нормативно – техническая документация
ОВ	- обходной выключатель
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
РЭ	- руководство по эксплуатации
СВ	- секционный выключатель
ТВ	- тест включения
ТЗНП	- токовая защита нулевой последовательности
ТН	- трансформатор напряжения
ТО	- токовая отсечка
ТОР	- тест основной работы
ТТ	- трансформатор тока
ЦП	- центральный процессор
ШСВ	- шиносоединительный выключатель
ЭНЗУ	- энергонезависимое запоминающее устройство

**Приложение А**  
(обязательное)

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПМ РЗА**

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

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

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

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Инструмент
<p>Отключить от ПМ РЗА первичное питание и входные токовые цепи. Отстыковать разъемы внешних сигнальных цепей и последовательного канала RS – 232</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. В случае замены устройства, установленного в крейте, выкрутить крепежные винты и снять крепежные пластины на крейте. Извлечь из крейта заменяемое устройство</p> <p>Установить исправное устройство на посадочное место. При замене устройства из крейта установить исправное устройство в крейт. Установить снятые крепежные пластины на крейт и закрепить их крепежными винтами</p> <p>При наличии на устройстве соединителей и контактных колодок аккуратно подстыковать соединители и подключить подходящие провода</p> <p>После устранения неисправности путем замены устройства провести режим "Тест включения"</p>	<p>Не предъявляются</p> <p>Не предъявляются</p>	<p>Отвертка шлицевая L 105. Отвертка крестообразная</p>

#### Примечания

1 Перед проведением ремонтных работ по замене устройств из состава ПМ РЗА, необходимо открыть дверь ПМ РЗА специальным ключом, входящим в комплект поставки.

2 После проведения работ подстыковать к ПМ РЗА разъемы внешних сигнальных цепей и последовательного канала RS – 232. Подключить входные токовые цепи и включить первичное питание ПМ РЗА. Дверь ПМ РЗА закрыть ключом.

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 и методы их устранения

Наименование неисправности, внешние ее проявления	Возможная причина	Примечание
Отсутствует свечение индикатора "Питание" на лицевой панели ПМ РЗА	Отсутствует первичное напряжение 220 В  Неисправен источник питания ИП	Определить причину отсутствия 220 В и устранить ее
Отсутствует свечение ЖКИ. Индикаторы на лицевой панели ПМ РЗА горят	Отсутствует напряжение питания +5В на плате 2010М  Неисправна плата 2010М  Неисправен ЖКИ	
На ЖКИ не выводятся сообщения	Отсутствует связь между ЦП и платой 2010М или между платой 2010М и ЖКИ  Неисправна плата 2010М  Неисправен ЖКИ  Неисправна плата ЦП	
На ЖКИ нет сообщений, все знакоместа имеют вид черных прямоугольников	Не проинициализирован контроллер ЖКИ  Неисправна плата 2010М  Неисправен ЖКИ  Неисправна плата ЦП	Выключить питание прибора клавишей питания и после выдержки не менее 12 секунд включить вновь
На ЖКИ выводится сообщение "Отказ платы 5066"	Неисправна плата ЦП	
На ЖКИ выводится сообщение "Отказ AI16STB"	Неисправна плата АЦП	
На ЖКИ выводится сообщение "Отказ платы 5600"	Отсутствует связь между платой DIO и платой БЭК2  Неисправна плата DIO	
На ЖКИ выводится сообщение "Отказ батареи"	Неисправна батарейка TL-5242	Заменить батарейку TL-5242

**Приложение Б**  
(обязательное)

**КОНТРОЛИРУЕМЫЕ И НАСТРАИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПМ РЗА**

Таблица Б.1 – Контролируемые текущие электрические параметры

Наименование параметра	Размерность
ТОК ФАЗЫ А	А
ТОК ФАЗЫ В	А
ТОК ФАЗЫ С	А
ТОК ЗИ0	А
ТОК ПРЯМ.ПОСЛЕДОВ.	А
ТОК ОБРАТ. ПОСЛЕДОВ.	А
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ А	В
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ В	В
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ С	В
НАПРЯЖ.ПРЯМ.ПОСЛЕД.	В
НАПРЯЖ.ОБР.ПОСЛЕД.	В
НАПРЯЖ. НУЛ. ПОСЛЕД.	В
ЛИН. НАПРЯЖЕНИЕ АВ	В
ЛИН. НАПРЯЖЕНИЕ ВС	В
ЛИН. НАПРЯЖЕНИЕ СА	В
НАПРЯЖЕНИЕ ЗU0	В
3-Я ГАРМОНИКА ЗU0	В
ЧАСТОТА	Гц
АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	Вт
РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	ВАР

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
НЕТ ОПЕР.ТОКА Q2	Принят сигнал из схемы управления Q2 об отсутствии оперативного тока
НОРМА ОПЕР.ТОКА Q2	Принят сигнал из схемы управления Q2 о норме цепей оперативного тока
ПРИВОД Q2 НЕ ГОТОВ	Принят сигнал из схемы управления Q2 о неготовности привода
НОРМА ПРИВОДА Q2	Принят сигнал из схемы управления Q2 о готовности привода
НЕТ ОПЕР.ТОКА Q4	Принят сигнал из схемы управления Q4 об отсутствии оперативного тока
НОРМА ОПЕР.ТОКА Q4	Принят сигнал из схемы управления Q4 о норме цепей оперативного тока
ПРИВОД Q4 НЕ ГОТОВ	Принят сигнал из схемы управления Q4 о неготовности привода
НОРМА ПРИВОДА Q4	Принят сигнал из схемы управления Q4 о готовности привода
Q2 ОТКЛ. ЗАЩИТОЙ	Q2 отключается по срабатыванию защит или автоматики
Q4 ОТКЛ. ЗАЩИТОЙ	Q4 отключается по срабатыванию защит или автоматики
Q2 ОТКЛЮЧАЕТСЯ КУ	Q2 отключается ключом управления
Q4 ОТКЛЮЧАЕТСЯ КУ	Q4 отключается ключом управления
Б/К Q2 НЕ ОТКЛЮЧ.	Блок-контакты Q2 не отключились после команды "ОТКЛЮЧИТЬ"
Б/К Q4 НЕ ОТКЛЮЧ.	Блок-контакты Q4 не отключились после команды "ОТКЛЮЧИТЬ"
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПР.	Неисправность (обрыв) цепей измерительного ТН
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПР.	Исправность цепей измерительного ТН
НАРУШЕНИЕ ЦЕПЕЙ 3U0	Неисправность цепи 3U0 (обрыв)
НОРМА ЦЕПЕЙ 3U0	Норма уровня 3U0
ВВЕДЕНА 1 ГР. УСТАВОК	Активизирована группа уставок 1
ВВЕДЕНА 2 ГР. УСТАВОК	Активизирована группа уставок 2
ВВЕДЕНА 3 ГР. УСТАВОК	Активизирована группа уставок 3
ВВЕДЕНА 4 ГР. УСТАВОК	Активизирована группа уставок 4
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

## Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
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)
БЛОК. ДЗ МФ ПО U0	Блокировка ДЗ МФ по условию превышения U0 уровня заданной уставки
ПУСК ДЗ МФ ПО I2	Пуск ДЗ МФ по условию превышения I2 уровня заданной уставки
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 действия автоматического ускорения</b>				
ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ АУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	При введенной уставке используется таймер времени действия АУ ПМ РЗА, который запускается по переднему фронту команды включения. При выведенной уставке время действия определяется существующим реле ускорения РПУ Выбор значения данной уставки определяется проектным решением
ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ АУ ДЗ	СЕК	0 - 10	0,01	Время действия автоматического ускорения для дистанционной защиты
ВР.ДЕЙСТВ.АУ ТОК.ЗАЩ	СЕК	0 - 10	0,01	Время действия автоматического ускорения для токовых защит
<b>Настройки ДЗ МФ</b>				
НАПРЯЖ. БЛОК. ПО U0	В	0 – 250	0,01	Напряжение блокировки ДЗ МФ по уровню U0
КОЭФ. ВОЗВРАТА ПО U0	-	0 – 1	0,01	Коэффициент возврата по U0
ТОК ПУСКА ПО I2	А	0 – 150	0,01	Ток пуска ДЗ МФ по уровню I2
ВРЕМЯ ПУСКА ПО I2	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки пуска ДЗ МФ по уровню I2
<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
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

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Дистанционная защита от междуфазных КЗ</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>Дистанционная защита от однофазных КЗ</b>				
КОЭФ.КОМПЕНСАЦИИ I0	-	0 - 10	0,001	Устанавливается значение коэффициента коррекции тока нулевой последовательности, рассчитанное для ДЗ от однофазных КЗ
ДЗ ОФ – 1 (2,3,4,5) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ДЗ от однофазных КЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
ШИРИНА ЗК	ОМ	0 - 200	0,0001	Ширина зоны качания
ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ В ЗК	СЕК	0 - 10	0,01	Время движения в зоне качания
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 1
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 1
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 2
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 2
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 3
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 3
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 4
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 4	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 4
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении
ОПЕРАТИВН. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод оперативного ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки при оперативном ускорении
<b>Токовая защита нулевой последовательности</b>				
КРИТЕРИЙ БЛОКИР. ТЗНП	-	"ПО ЗЙ ГАРМ" "ПО ЗU0"	-	Выбор критерия обрыва измерительных цепей напряжения

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токовая защита нулевой последовательности</b>				
УРОВЕНЬ НАПРЯЖ.3U0	В	0 - 10	0,01	Уровень оценки обрыва цепи 3U0 по величине 3U0. 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
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
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 блокирующего или разрешающего ОНМ для направленной ступени
БЛОКИРОВКА ПО НАПРЯЖ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод блокировки/вывод направленности ступени при обрыве цепи 3U0
БЛОКИРУЮЩЕЕ РЕЛЕ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокирующего реле
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

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
<b>Токовая защита нулевой последовательности</b>				
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 - 10	0,01	Время выдержки при оперативном ускорении
<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>Контроль цепей напряжения</b>				
КОНТРОЛЬ ЦЕП. НАПР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции контроля цепей напряжения
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 I1MAX	А	0 - 200	0,01	Правая граница срабатывания по I1
ПОРОГ ВОЗВРАТА I1MAX	А	0 - 200	0,01	Уставка возврата по правой границе I1
ПОРОГ СРАБ. ПО I1MIN	А	0 - 200	0,01	Левая граница срабатывания по I1
ПОРОГ ВОЗВРАТА I1MIN	А	0 - 200	0,01	Уставка возврата по левой границе 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 ВОЗВРАТА ПО I2	А	0 - 200	0,01	Уставка возврата по I2
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО U0	В	0 - 200	0,01	Уставка срабатывания по U0
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U0	В	0 - 200	0,01	Уставка возврата по U0
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО I0	А	0 - 200	0,01	Уставка срабатывания по I0
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО I0	А	0 - 200	0,01	Уставка возврата по I0

Таблица Б.4 - Эксплуатационные параметры

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ВЫБОР ГРУППЫ УСТАВОК	-	"ПМ/ВУ" "КЛЮЧ"	-	Устанавливается управление группами уставок с клавиатуры ПМ РЗА, ВУ АРМ ("ПМ/ВУ") или переключателем группы уставок ("КЛЮЧ")
ГРУППА УСТАВОК	-	1 - 4	1	Устанавливается активная группа уставок, используемая защитами и автоматикой в текущий момент *)
КОЭФФИЦИЕНТ ТТ	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока
КОЭФФИЦИЕНТ ТН	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения
ВРЕМЯ ДО АВАРИИ	СЕК	0,1 - 0,5	0,1	Устанавливается интервал времени записи доаварийных электрических параметров и дискретных сигналов
ВРЕМЯ ПОСЛЕ АВАРИИ	СЕК	0,1 - 2,0	0,1	Устанавливается интервал времени записи послеаварийных электрических параметров и дискретных сигналов от момента возврата защиты
ВРЕМЯ ОСЦИЛЛОГРАФ.	СЕК	1 - 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 и эксплуатационных параметров
ВРЕМЯ ПАСП. ОТКЛ. Q2	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения Q2
ВРЕМЯ ПАСП. ОТКЛ. Q4	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения Q4
ВРЕМЯ ПАСП. ОТКЛ. ШСВ	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения ШСВ
ВРЕМЯ ПАСП. ОТКЛ. СВ	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения СВ
ВРЕМЯ ПАСП. ОТКЛ. Q16	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения Q16
ВРЕМЯ ПАСП. ОТКЛ. ОВ	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения ОВ
КОН.<БЛ.ПО ПОТЕРЕ U>	-	"ЗАМКНУТ" "РАЗОМК- НУТ"	-	Устанавливается состояние контакта, определяющее уровень входного сигнала "Блокировка по потере напряжения"

Продолжение таблицы Б.4

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ГОТОВ-ТЬ ПРИВОДА Q2	-	"ЗАМКНУТ" "РАЗОМК- НУТ"	-	Устанавливается состояние контакта, определяющее уровень сигнала "Привод Q2 готов"
ГОТОВ-ТЬ ПРИВОДА Q4	-	"ЗАМКНУТ" "РАЗОМК- НУТ"	-	Устанавливается состояние контакта, определяющее уровень сигнала "Привод Q4 готов"
ВР. ГОТ-ТИ ПРИВОДА Q2	СЕК	0 – 60	0,1	Устанавливается время готовности привода Q2
ВР. ГОТ-И ЦЕПЕЙ ОТ Q2	СЕК	0 – 2	0,01	Устанавливается время готовности цепей оперативного тока Q2
ВР. ГОТ-ТИ ПРИВОДА Q4	СЕК	0 – 60	0,1	Устанавливается время готовности привода Q4
ВР. ГОТ-И ЦЕПЕЙ ОТ Q4	СЕК	0 – 2	0,01	Устанавливается время готовности цепей оперативного тока Q4
ДЛИТ-ТЬ ВЫХ.КОМАНД	СЕК	0 – 10	0,01	Устанавливается длительность выходных сигналов "К дифзащите 2АТ"
КОЭФФ. ВОЗВР. ПО ТОКУ	-	0,85 - 0,98	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата защиты по току срабатывания
ОТКЛЮЧЕНИЕ Q2 ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение отключения Q2 от ключа управления через ПМ РЗА
ОТКЛЮЧЕНИЕ Q4 ОТ КУ	-	"ВВЕДЕНО" "ВЫВЕДЕНО"	-	Устанавливается разрешение отключения Q4 от ключа управления через ПМ РЗА
ИНДИЦИРУЕМЫЙ ВВ	-	Q2 Q4	-	Выбирается ВВ (Q2 или Q4) состояние которого будет отображаться на светодиодных индикаторах
*) используется при отсутствии внешнего переключателя групп уставок				

## Приложение В

(справочное)

### НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ ВНЕШНИХ РАЗЪЕМОВ ПМ РЗА

Таблица В.1 - Назначение контактов разъема "S1" (токовые цепи)

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

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

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	CO_00	"+" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
2	CO_H3	Сигнал "Отказ ПМ РЗА" (нормально замкнутый контакт)
3	-	-
4	-	-
5	+ 220 В ОТ	Вход питания ПМ РЗА напряжением + 220 В оперативного тока
6	- 220 В ОТ	Вход питания ПМ РЗА напряжением - 220 В оперативного тока
7	-	-
8	-	-
9	U <sub>н</sub>	Вход цепи суммарного напряжения фаз А, В и С "разомкнутого треугольника"
10	U <sub>к</sub>	Вход цепей напряжения "разомкнутого треугольника" общий
11	U <sub>А</sub>	Вход цепи напряжения фазы А "звезды" (начало)
12	U <sub>В</sub>	Вход цепи напряжения фазы В "звезды" (начало)
13	U <sub>С</sub>	Вход цепи напряжения фазы С "звезды" (начало)
14	U <sub>н</sub>	Вход цепей напряжения "звезды" общий
15	-	-
16	- Ek_CO	"-" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"

Таблица В.3 - Назначение контактов разъемов "F7", "F8", "F9", "F10", "F11" и "F12" входных дискретных сигналов

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F7	1	+ DI_00	Состояние Q2 "Включен"
F8	1	- DI_00	
F7	2	+ DI_01	Состояние Q2 "Отключен"
F8	2	- DI_01	
F7	3	+ DI_02	Состояние привода Q2
F8	3	- DI_02	
F7	4	+ DI_03	Состояние цепей управления Q2
F8	4	- DI_03	
F7	5	+ DI_04	Внешний сигнал №1
F8	5	- DI_04	
F7	6	+ DI_05	Оперативное ускорение
F8	6	- DI_05	
F7	7	+ DI_06	Команда "Включить от КУ" Q2
F8	7	- DI_06	
F7	8	+ DI_07	Команда "Отключить от КУ" Q2
F8	8	- DI_07	
F7	9	+ DI_08	Переключение набора уставок 1
F8	9	- DI_08	
F7	10	+ DI_09	Переключение набора уставок 2
F8	10	- DI_09	
F7	11	+ DI_10	Автоматическое ускорение
F8	11	- DI_10	
F7	12	+ DI_11	Внешний сигнал №2
F8	12	- DI_11	
F7	13	+ DI_12	Внешний сигнал №3
F8	13	- DI_12	
F7	14	+ DI_13	Переключение набора уставок 3
F8	14	- DI_13	
F7	15	+ DI_14	Переключение набора уставок 4
F8	15	- DI_14	
F7	16	+ DI_15	Внешний сигнал №4
F8	16	- DI_15	



Продолжение таблицы В.3

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F9	1	+ DI_16	Состояние Q4 "Включен"
F10	1	- DI_16	
F9	2	+ DI_17	Состояние Q4 "Отключен"
F10	2	- DI_17	
F9	3	+ DI_18	Состояние привода Q4
F10	3	- DI_18	
F9	4	+ DI_19	Состояние цепей управления Q4
F10	4	- DI_19	
F9	5	+ DI_20	Команда "Включить от КУ" Q4
F10	5	- DI_20	
F9	6	+ DI_21	Команда "Отключить от КУ" Q4
F10	6	- DI_21	
F9	7	+ DI_22	Внешний сигнал №5
F10	7	- DI_22	
F9	8	+ DI_23	Внешний сигнал №6
F10	8	- DI_23	
F9	9	+ DI_24	Блокировка по потере напряжения *)
F10	9	- DI_24	
F9	10	+ DI_25	Внешний сигнал №7
F10	10	- DI_25	
F9	11	+ DI_26	Внешний сигнал №8
F10	11	- DI_26	
F9	12	+ DI_27	Внешний сигнал №9
F10	12	- DI_27	
F9	13	+ DI_28	Внешний сигнал №10
F10	13	- DI_28	
F9	14	+ DI_29	Внешний сигнал №11
F10	14	- DI_29	
F9	15	+ DI_30	Внешний сигнал №12
F10	15	- DI_30	
F9	16	+ DI_31	Внешний сигнал №13
F10	16	- DI_31	
F11	1	+ DI_32	Внешний сигнал №18
F12	1	- DI_32	

Продолжение таблицы В.3

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F11	2	+ DI_33	Внешний сигнал №19
F12	2	- DI_33	
F11	3	+ DI_34	Внешний сигнал №20
F12	3	- DI_34	
F11	4	+ DI_35	Внешний сигнал №21
F12	4	- DI_35	
F11	5	+ DI_36	Внешний сигнал №22
F12	5	- DI_36	
F11	6	+ DI_37	Внешний сигнал №23
F12	6	- DI_37	
F11	7	+ DI_38	Внешний сигнал №24
F12	7	- DI_38	
F11	8	+ DI_39	Внешний сигнал №25
F12	8	- DI_39	
F11	9	+ DI_40	Внешний сигнал №14
F12	9	- DI_40	
F11	10	+ DI_41	Внешний сигнал №15
F12	10	- DI_41	
F11	11	+ DI_42	Внешний сигнал №16
F12	11	- DI_42	
F11	12	+ DI_43	Внешний сигнал №17
F12	12	- DI_43	
*) Для дополнительной блокировки по потере напряжения может быть использован сигнал с блок-контактов автоматов цепей напряжения			

Таблица В.4 - Назначение контактов разъемов "F2" , "F3", "F4" и "F5" выходных дискретных сигналов

Разъем	Контакт	Цепь	Номер выхода *)	Назначение выхода
F2	1	+ DO_00	1	Аварийная сигнализация
F3	1	- DO_00		
F2	2	+ DO_01	2	Резерв
F3	2	- DO_01		
F2	3	+ DO_02	3	Резерв
F3	3	- DO_02		

Продолжение таблицы В.4

Разъем	Контакт	Цепь	Номер выхода *)	Назначение выхода
F2	4	+ DO_03	4	К дифзащите 2АТ
F3	4	- DO_03		
F2	5	+ DO_04	5	К дифзащите 2АТ
F3	5	- DO_04		
F2	6	+ DO_05	6	Резерв
F3	6	- DO_05		
F2	7	+ DO_06	7	Резерв
F3	7	- DO_06		
F2	8	+ DO_07	8	Резерв
F3	8	- DO_07		
F2	9	+ DO_08	9	Резерв
F3	9	- DO_08		
F2	10	+ DO_09	10	Резерв
F3	10	- DO_09		
F2	11	+ DO_10	11	Резерв
F3	11	- DO_10		
F2	12	+ DO_11	12	Предупредительная сигнализация
F3	12	- DO_11		
F2	13	+ DO_12	13	Обрыв цепей напряжения
F3	13	- DO_12		
F2	14	+ DO_13	14	Резерв
F3	14	- DO_13		
F2	15	+ DO_14	15	Резерв
F3	15	- DO_14		
F2	16	+ DO_15	16	Резерв
F3	16	- DO_15		
F4	1	+ DO_16	17	Резерв
F5	1	- DO_16		
F4	2	+ DO_17	18	Резерв
F5	2	- DO_17		
F4	3	+ DO_18	19	Резерв
F5	3	- DO_18		
F4	4	+ DO_19	20	Резерв
F5	4	- DO_19		

Продолжение таблицы В.4

Разъем	Контакт	Цепь	Номер выхода *)	Назначение выхода
F4	5	+ DO_20	21	Резерв
F5	5	- DO_20		
F4	6	+ DO_21	22	Резерв
F5	6	- DO_21		
F4	7	+ DO_22	23	Резерв
F5	7	- DO_22		
F4	8	+ DO_23	24	Резерв
F5	8	- DO_23		
F4	9	+ DO_24	-	Резерв
F5	9	- DO_24		
F4	10	+ DO_25	-	Резерв
F5	10	- DO_25		
F4	11	+ DO_26	-	Резерв
F5	11	- DO_26		
F4	12	+ DO_27	-	Резерв
F5	12	- DO_27		
F4	13	+ DO_28	-	Резерв
F5	13	- DO_28		
F4	14	+ DO_29	-	Резерв
F5	14	- DO_29		

\*) Задается в меню "НАСТР. ВЫХ. СИГНАЛОВ". Перечень программно поддерживаемых выходных сигналов приведен в таблице Е.1 приложения Е

Таблица В.5 - Назначение контактов разъема "F4", "F5", "F6", "F11", "F12" (силовые выходы)

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F4	15	+ KL_1	"+" шинки управления ШСВ 110 кВ
F5	15	- KL_1	Команда отключения ШСВ 110 кВ
F6	13	- Ek_1	"-" шинки управления ШСВ 110 кВ
F4	16	+ KL_2	"+" шинки управления СВ 110 кВ
F5	16	- KL_2	Команда отключения СВ 110 кВ
F6	14	- Ek_2	"-" шинки управления СВ 110 кВ

## Продолжение таблицы В.5

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F6	9	+ KL_3	"+" шинки управления Q16
F6	11	- KL_3	Команда отключения Q16
F6	15	- Ek_3	"-" шинки управления Q16
F6	10	+ KL_4	"+" шинки управления ОВ
F6	12	- KL_4	Команда отключения ОВ
F6	16	- Ek_4	"-" шинки управления ОВ
F11	14	+ KL_5	"+" шинки управления Q2
F12	14	- KL_5	Команда отключения Q2
F11	16	- Ek_5	"-" шинки управления Q2
F11	15	+ KL_6	"+" шинки управления Q4
F12	15	- KL_6	Команда отключения Q4
F12	16	- Ek_6	"-" шинки управления Q4
*) Дискретный силовой выход в данной версии функционального программного обеспечения ПМ РЗА не используется			

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

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

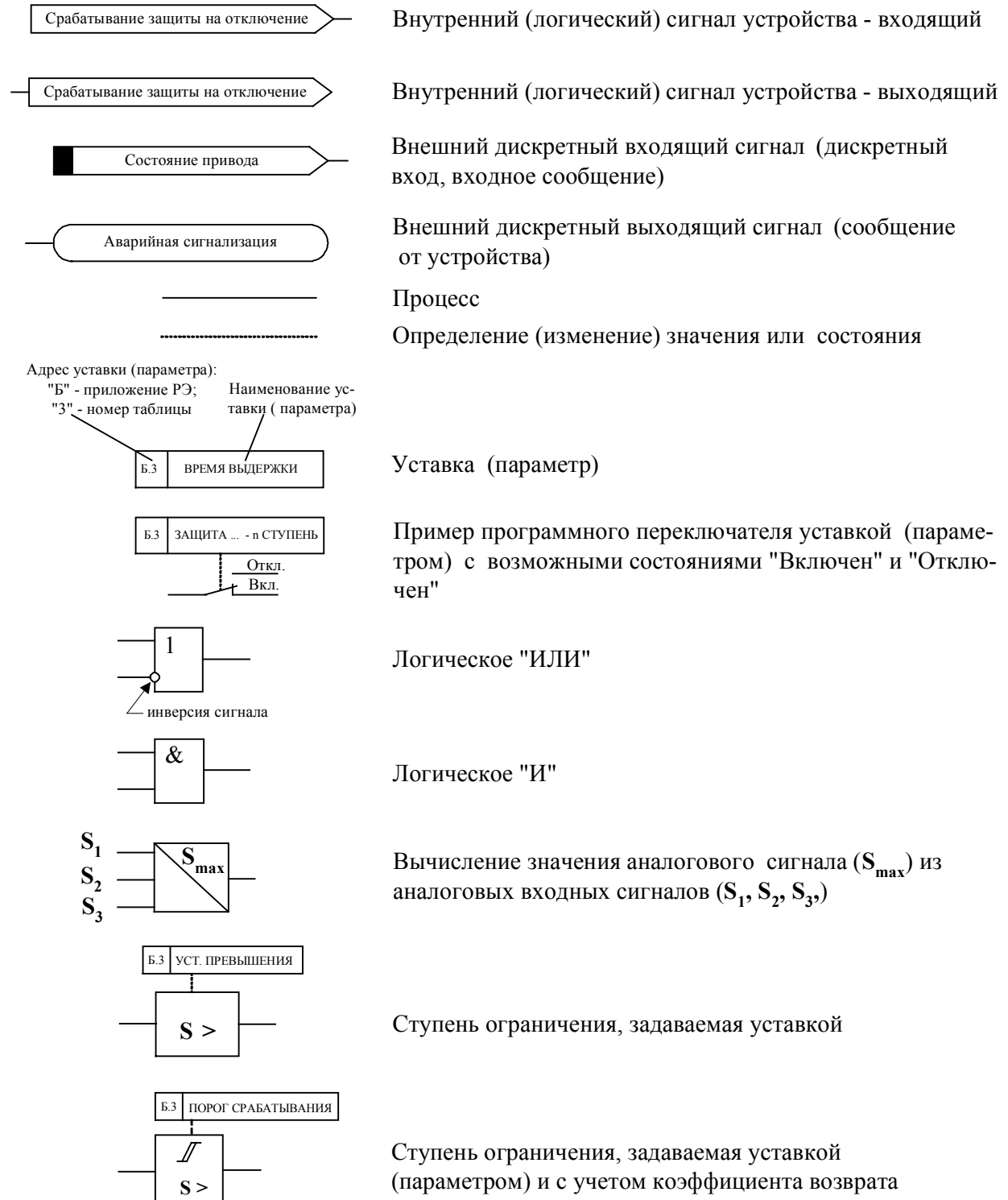
Таблица В.7 - Назначение контактов разъема "RS-485"

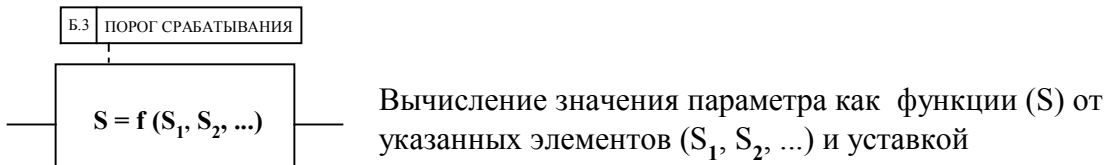
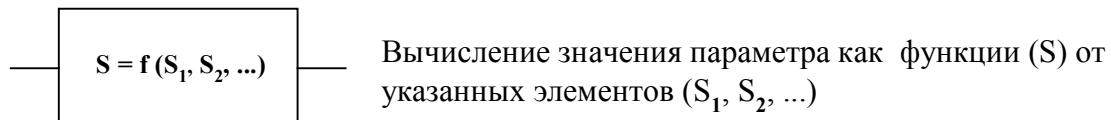
Контакт	Цепь
1	+ RS-485
2	- RS-485
3	GND

**Приложение Г**  
(справочное)

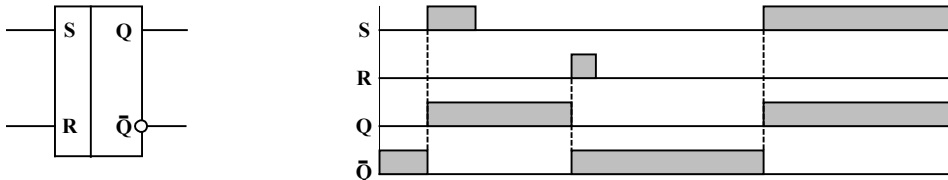
**ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ**

В функциональных схемах защит и автоматики используются графические обозначения:

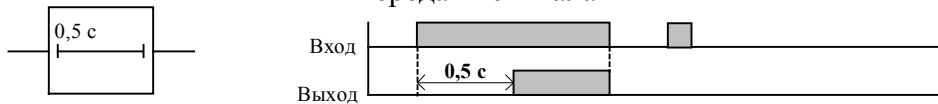




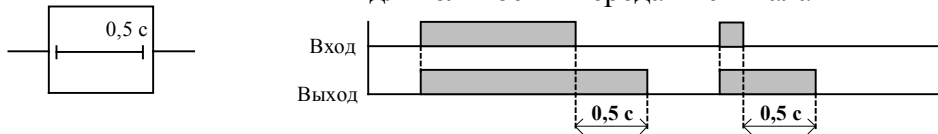
Статическая память со входом установки (S), сброса (R), выходом (Q) и инверсным выходом ( $\bar{Q}$ )



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



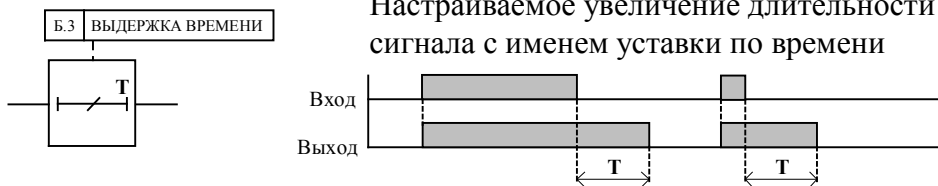
Фиксированное увеличение (на 0,5 секунды) длительности передачи сигнала



Настраиваемая задержка начала передачи сигнала с именем уставки по времени



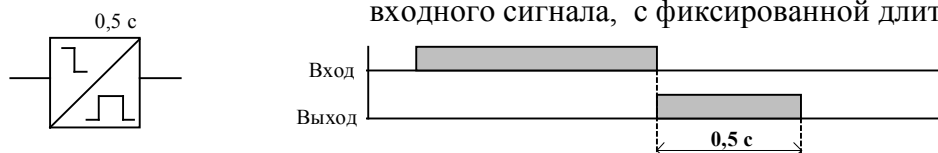
Настраиваемое увеличение длительности передачи сигнала с именем уставки по времени

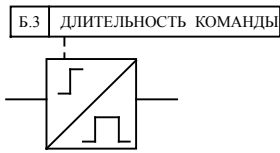


Формирование выходного сигнала по переднему фронту входного сигнала, с фиксированной длительностью

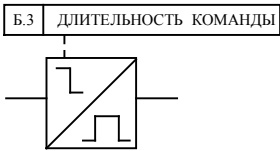
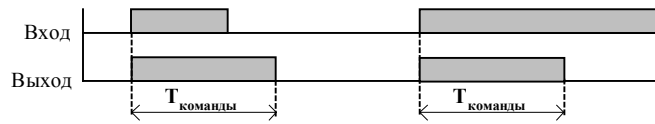


Формирование выходного сигнала по заднему фронту входного сигнала, с фиксированной длительностью

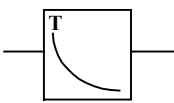
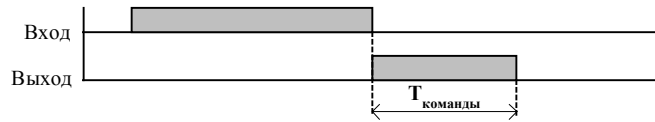




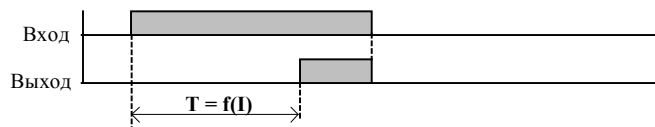
Формирование выходного сигнала по переднему фронту входного сигнала. Длительность задана уставкой.



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



Зависимая времятоковая характеристика



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



**Приложение Д**  
(обязательное)

**ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ**

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

Открыть лицевую панель ПМ РЗА. Замкнуть цепи вторичного питания +5В устройства, установив перемычку между контактами 6 и 7 колодки L1. Отстыковать выходной 6-ти контактный разъем ВИП, расположенной в корпусе ПМ РЗА как указано на рисунке Д.1. Закрыть лицевую панель ПМ РЗА.

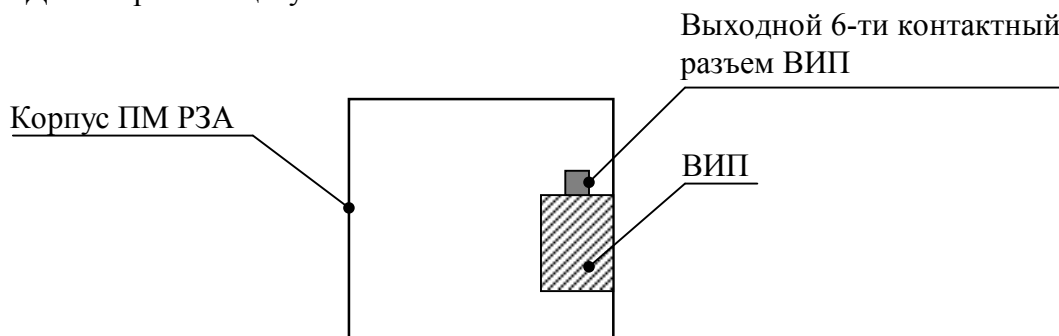


Рисунок Д.1 – Расположение выходного 6-ти контактного разъема ВИП в корпусе ПМ РЗА

Измерение величины сопротивления изоляции цепей 1 - 7 независимых групп проводится мегаомметром напряжением 1500 В постоянного тока между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 1 - 7 согласно таблице Д.1, а также между каждой из групп и объединенными в одну точку оставшимися (из указанных) группами цепей таблицы Д.1.

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

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

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

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

После проведения проверки открыть лицевую панель ПМ РЗА, снять перемычку между контактами 6 и 7 колодки L1. Подстыковать выходной 6-ти контактный разъем ВИП. Закрыть лицевую панель ПМ РЗА. Присоединить провод "земля".

Таблица Д.1- Соединение контактов ПМ РЗА ААВГ.421453.005-05 в группы

Группа	Разъем, колодка	Контакты
<b>Дискретные выходы</b>		
1	F2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F4	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
	F5	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
2	F1	1,2,16
3	F4	15,16
	F5	15,16
	F6	9,10,11,12,13,14,15,16
	F11	14,15,16
	F12	14,15,16
<b>Дискретные входы</b>		
4	F1	5,6
5	F7	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F8	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F9	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
	F11	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
	F12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
<b>Аналоговые входы</b>		
6	S1	1,2, 3,4, 5,6, 7,8,9,10,11,12
7	F1	7,8,9,10,11,12,13,14
	F6	1,3
<b>Цифровые каналы связи</b>		
8	RS 232	1 - 8
9	RS 485	1 - 3

**Приложение Е**  
(справочное)

**ПЕРЕЧНИ СИГНАЛОВ  
ДЛЯ ВЫДАЧИ НА ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ "1" ÷ "24" И  
ОТОБРАЖЕНИЯ НА СВЕТОДИОДНЫХ ИНДИКАТОРАХ "1" ÷ "6"  
ПМ РЗА "ДИАМАНТ"**

**Е.1 Перечень программно поддерживаемых выходных сигналов**

Назначение дискретных выходов может быть изменено. Перечень программно поддерживаемых выходных сигналов приведен в таблице Е.1.

Таблица Е.1 - Перечень программно поддерживаемых выходных сигналов

Название сигнала (подпункт меню "НАСТР. ВЫХ. СИГНАЛОВ")	Номер выхода	Примечание
АВАРИЙН. СИГНАЛИЗАЦИЯ	0÷24 <sup>*)</sup>	
К ДИФЗАЩИТЕ 2АТ		
К ДИФЗАЩИТЕ 2АТ		
ПРЕДУПР. СИГНАЛИЗАЦИЯ		
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖ.		
*) номер выхода 0 - сигнал на дискретный выход не выводится		

**Е.2 Перечень сигналов для отображения на светодиодных индикаторах**

На лицевой панели ПМ РЗА "Діамант" расположены светодиодные индикаторы "1", "2", "3", "4", "5" и "6" для оперативного контроля работы релейной защиты и автоматики. Перечень сигналов для отображения на светодиодных индикаторах "1" ÷ "6" приведен в таблице Е.2.

Таблица Е.2 - Перечень сигналов для отображения на светодиодных индикаторах

Название сигнала (подпункт меню "НАСТР. ВНЕШ. ИНДИКАЦ.?)	Номер индикатора	Примечание
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП-1	0÷6 <sup>*)</sup>	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП-2		
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП-3		
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП-4		
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП-5		
СРАБАТЫВАНИЕ ТО		
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ-1		
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ-2		
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ-3		
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ-4		
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ-5		
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ-1		
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ-2		
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ-3		
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ-4		
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ-5		
ПОТЕРЯ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖ.		
*) номер индикатора 0 - сигнал на светодиодный индикатор не выводится		

**Приложение Ж**  
(справочное)

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПМ РЗА "ДИАМАНТ" К ПЭВМ**

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

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

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

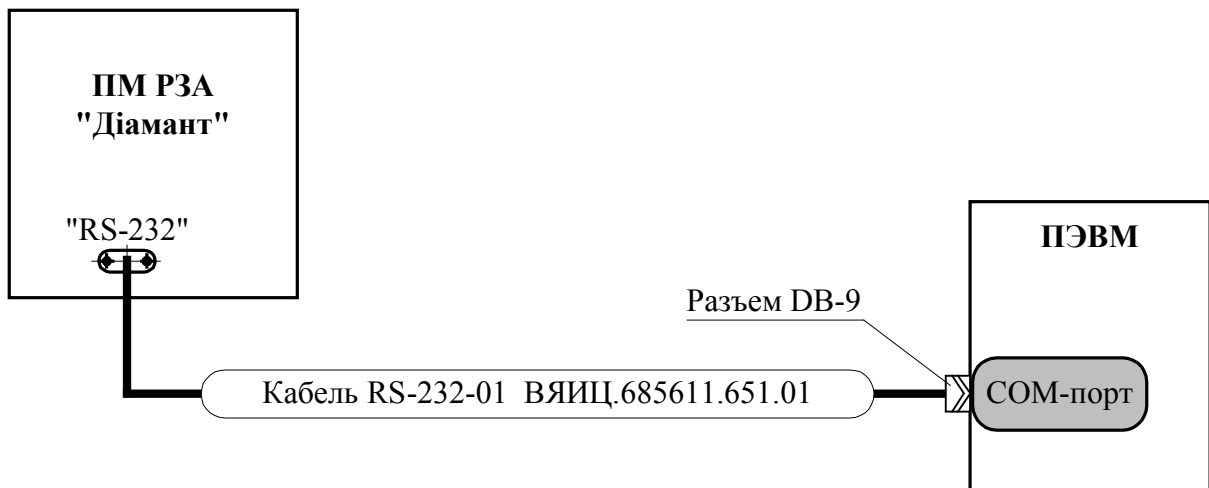


Рисунок Ж.1- Типовая схема подключения ПМ РЗА "Диамант" к ПЭВМ по физическому каналу RS-232

Схема подключения ПМ РЗА к ПЭВМ по физическому каналу RS-485, при помощи модуля PCI-1602A в слоте расширения PCI ПЭВМ и кабеля S-FTP на длину до 300 метров, приведена на рисунке Ж.2.

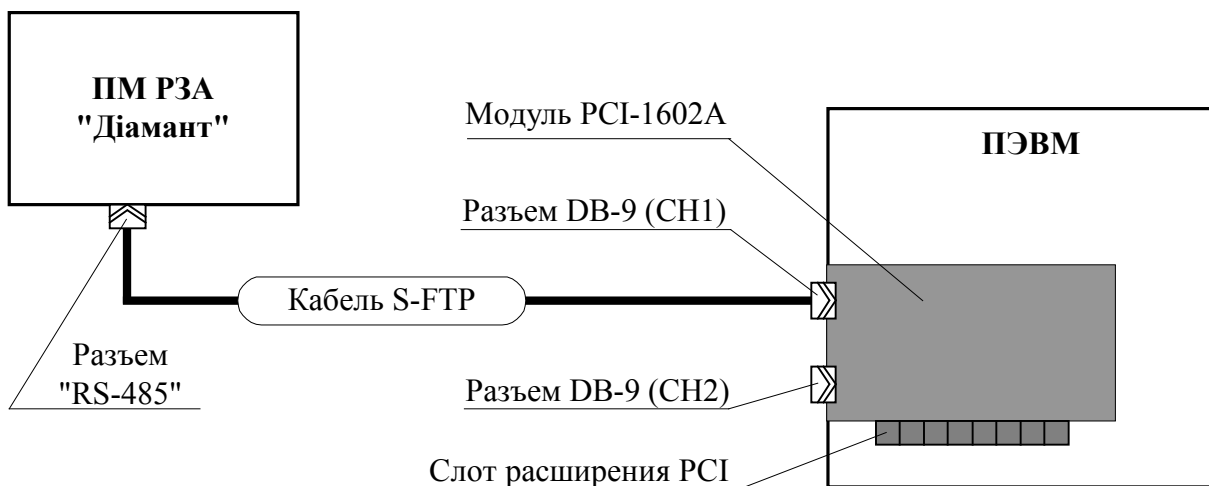
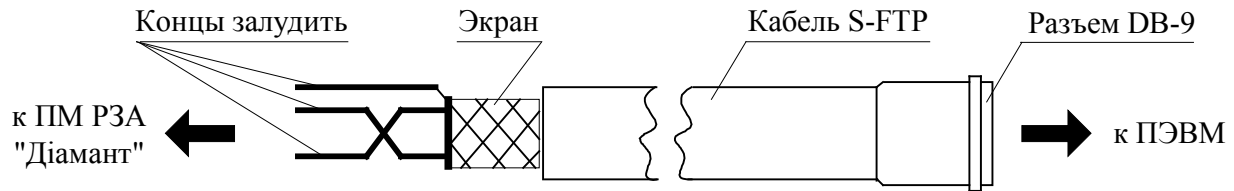


Рисунок Ж.2- Типовая схема подключения ПМ РЗА "Диамант" к ПЭВМ по физическому каналу RS-485

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



Назначение контактов разъема DB - 9 :

контакт 1 – "- RS-485";

контакт 2 – "+ RS-485".

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

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

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

Порядок установки и настройки модуля PCI-1602A и платы RS – 485 в ПМ РЗА "Діамант":

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

2 При длине линии связи не более 300 м переключки JP3, JP4, JP5, JP6 на модуле PCI – 1602A не устанавливать.

Переключку J8 на плате RS – 485 в ПМ РЗА "Діамант" также не устанавливать (выполняется при производстве прибора).

Рекомендуемый кабель – Belden 1633E+ S-FTP к.5е, при длине линии связи до 300 метров.

Примечание: При длине линии связи более 300 м, в случаях неустойчивой работы канала RS – 485 связи с ПЭВМ, необходимо выполнить согласование линии следующим образом:

- на плате RS – 485 в ПМ РЗА "Діамант" переключку J8 установить в положение "1-2";

- на модуле PCI – 1602A в ПЭВМ переключки JP3, JP4, JP5, JP6 установить в положение "120".

Рекомендуемый к применению кабель связи в таких случаях - Belden 9841 S-FTP к.5е, при этом длина линии связи – до 1,0 км.

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

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

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

6 Подать питание на ПЭВМ.

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

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

**Приложение И**  
(справочное)

**КАРТА СООТВЕТСТВИЯ**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для описания основных технических характеристик, функционального назначения, принципов работы, конструкции, правил и условий эксплуатации устройства ПМ РЗА "Діамант" децимальный № \_\_\_\_\_ заводской № \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

