

НПП ХАРТРОН-ИНКОР

Утвержден
ААВГ.421453.005 - 05.01 РЭ11 - ЛУ

**ПРИБОРНЫЙ МОДУЛЬ
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ**

РЕЗЕРВНЫЕ ЗАЩИТЫ АТ (L012)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ААВГ.421453.005 – 05.01 РЭ11

Листов 96

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 Максимальная токовая защита.....	19
1.3.4 Токовая отсечка.....	20
1.3.5 Контроль цепей напряжения	20
1.3.5.1 Контроль цепей напряжения “звезда-треугольник”.....	20
1.3.5.2 Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим.....	22
1.3.6 Резервирование отказа выключателя (УРОВ).....	25
1.3.7 Управление высоковольтными выключателями.....	29
1.4 Состав.....	34
1.5 Устройство и работа.....	35
1.5.1 Конструкция.....	35
1.5.2 Процессорная сборка	37
1.5.3 Жидкокристаллический индикатор.....	39
1.5.4 Клавиатура.....	40
1.5.5 Светодиодные индикаторы.....	40
1.5.6 Преобразователь сигналов тока.....	40
1.5.7 Преобразователь сигналов напряжения.....	40
1.5.8 Блок электронных коммутаторов и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА".....	40
1.5.9 Блок гальванической развязки по дискретным входам.....	40
1.5.10 Блок гальванически развязанных дискретных выходов.....	40
1.5.11 Вторичный источник питания.....	40
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	41
1.7 Маркирование.....	41
1.8 Упаковывание.....	41
2 Использование по назначению.....	42
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	42
2.2 Подготовка к работе.....	42
2.3 Порядок работы.....	47
3 Техническое обслуживание.....	51
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания.....	51
3.2 Общая характеристика и организация системы технического обслуживания ПМ РЗА.....	51
3.3 Порядок технического обслуживания ПМ РЗА.....	52
3.4 Последовательность работ при определении неисправности.....	53
3.5 Консервация.....	55
4 Хранение.....	56
5 Транспортирование.....	56
6 Утилизация.....	56
Перечень принятых сокращений.....	57
Приложение А Техническое обслуживание ПМ РЗА.....	58
Приложение Б Контролируемые и настраиваемые параметры ПМ РЗА.....	61
Приложение В Назначение контактов внешних разъемов ПМ РЗА.....	73
Приложение Г Типовые элементы функциональных схем защит и автоматики.....	81
Приложение Д Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.....	84

Приложение Е	Перечень сигналов для приема на дискретные входы, выдачи на дискретные выходы и отображения на светодиодных индикаторах ПМ РЗА "Діамант"	86
Приложение Ж	Подключение ПМ РЗА "Діамант" к ПЭВМ.....	90
Приложение И	Карта соответствия.....	92
Приложение К	Номенклатурный перечень ПМ РЗА "Діамант".....	93
Приложение Л	Опросный лист заказа ПМ РЗА "Діамант".....	95

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, транспортировке, текущем ремонте и утилизации.

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

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

К работе с ПМ РЗА допускается персонал, прошедший специальную подготовку и аттестованный комиссией в соответствии с НТД.

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, диагностики 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^2 ;
- ударные нагрузки многократного действия длительностью действия ударного ускорения 2 – 20 мс.

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 устройства (ввод/вывод защит и автоматики, выбор характеристик защит, количество ступеней защиты, уточнение того или иного метода фиксации и комбинации входных сигналов и т.д. при санкционированном доступе) программным способом;
- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение основной и резервных групп уставок защит и автоматики;
- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение эксплуатационных параметров;
- отображение текущих электрических параметров защищаемого объекта;

- регистрацию, хранение аварийных аналоговых электрических параметров защищаемого объекта пяти последних аварий и до 280 событий с автоматическим обновлением информации, а также регистрацию текущих электрических параметров;
- фиксацию токов и напряжений короткого замыкания;
- технический учет количества потребленной и генерируемой электроэнергии по присоединению;
- 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;
- конфигурирование светодиодной индикации по результатам выполнения функций защиты, автоматики, управления ВВ, по наличию входных, выходных сигналов ПМ РЗА;
- прием дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной и предупредительной сигнализации;
- конфигурирование входных и выходных дискретных сигналов;
- двухсторонний обмен информацией с АСУ или инструментальной ПЭВМ по стандартным последовательным каналам связи (RS-485, RS-232, USB, Ethernet);
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях распреустройства;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения помехозащищенности.

1.1.5 ПМ РЗА производит контроль электрических параметров входных аналоговых сигналов, вычисление токов и напряжений прямой, нулевой и обратной последовательности, линейных напряжений, частоты, а также активной и реактивной мощностей и энергий.

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	$30 \cdot I_n$	6 входов
Потребляемая мощность по токовому входу, ВА, не более	0,05		При $I = I_n$
Контролируемое переменное напряжение U_n , В:			
- фазное	58	$4 \cdot U_n$	3 входа
- линейное	100	$2 \cdot U_n$	3 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			Рисунок 1.5.1
- ширина	400		
- высота	400		
- глубина	220		
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 Коммутируемый ток, А - длительно - кратковременно до 0,1 с	= 220 1 10	176 - 242	30 шт.
Напряжение дискретных силовых выходов, В Коммутируемый ток, А - длительно - кратковременно до 0,5 с - кратковременно до 0,03 с	= 220 до 5 до 10 до 40	176 - 242	6 шт.
Коммутационная способность при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени $L/R = 40$ мс, А, не более - на замыкание - на размыкание	5 5		
Выходной дискретный сигнал "Отказ ПМ РЗА": - тип контакта - коммутируемое напряжение постоянного тока, В, не более - коммутируемый ток, А, не более	Нормальнозамкнутый 242 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, $U_n * I_n \cos \varphi$ - реактивная, $U_n * I_n \sin \varphi$	$(0,05 - 1,5) U_n * I_n \cos \varphi$	4
	$(0,05 - 1,5) U_n * I_n \sin \varphi$	4
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
Абсолютная величина сопротивления фазной (линейной) петли $Z_n^\phi = U_n^\phi / I_n^\phi$ ($Z_n^1 = \sqrt{3} U_n^1 / \sqrt{3} I_n^1$), не более	-	5
Примечание - базовый интервал контроля указанных параметров –1 с		

Таблица 1.2.5 – Характеристики функции "Цифровой регистратор"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	12
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 35 до 2
Суммарное время регистрации 1 – 5 аварий, с	38

Таблица 1.2.6 – Характеристики функции "Осциллографирование"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	12
Длительность регистрации, с	1 - 3

ПМ РЗА не срабатывает ложно и не повреждается:

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

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

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

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

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

Электрическая изоляция между 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.

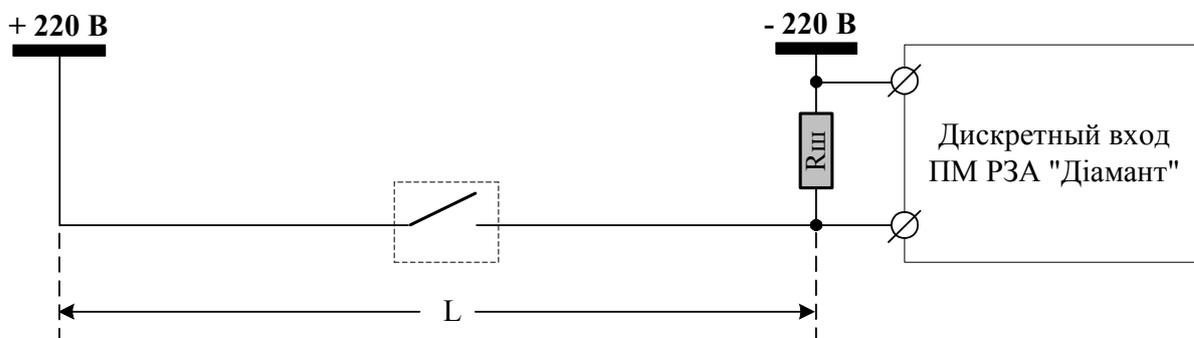
ПМ РЗА обеспечивает хранение параметров программной настройки (уставок и конфигурации защит и автоматики), а также запоминаемых параметров аварийных событий:

- при наличии оперативного тока - неограниченно;
- при отсутствии оперативного тока - в течение трёх лет гарантийного срока службы батарейки TL - 5242.

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 .

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 ± 220 В постоянного оперативного тока на землю рекомендуется устанавливать шунтирующие резисторы в соответствии со схемой на рисунке 1.2.1 и с номинальными значениями, выбранными из таблицы 1.2.7.



- 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

Типовая схема внешних подключений ПМ РЗА приведена на рисунке 1.2.2.

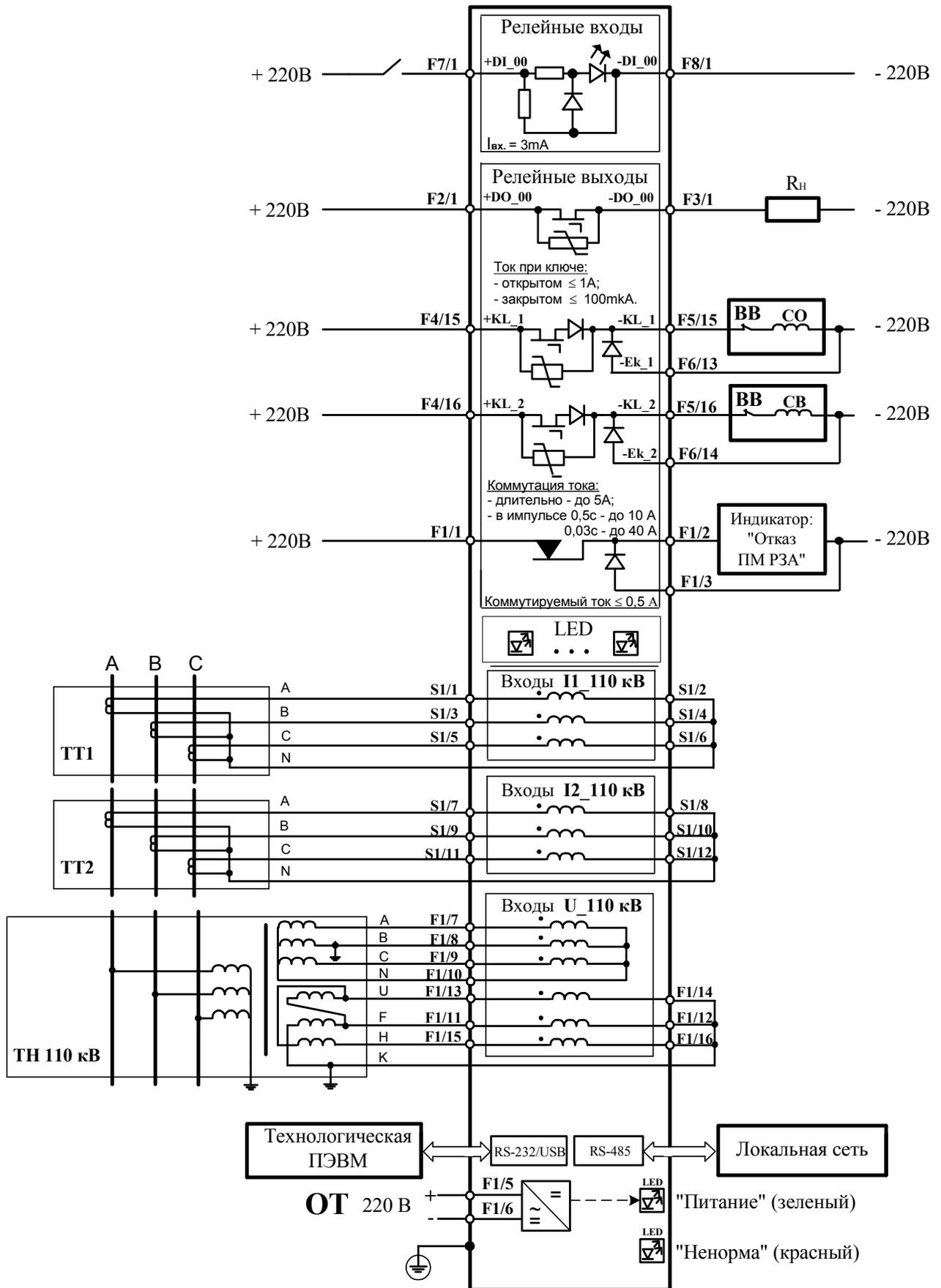


Рисунок 1.2.2 - Типовая схема внешних подключений ПМ Р3А

1.3 Показатели функционального назначения

1.3.1 Дистанционная защита

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В реализованной ДЗ предусмотрены:

- индивидуальная настройка времени срабатывания каждой ступени. Для этого необходимо задать уставку, соответствующую требуемому значению указанного времени;
- возможность выбора оперативного 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 "качанием" электрических параметров в защищаемом оборудовании. Для вкл./откл. блокировки от "качаний" каждой ступени ДЗ необходимо задать соответствующие уставки ширины зоны "качаний" (ЗК) и времени движения в ЗК;
- возможность включения/отключения "контура памяти" напряжения доаварийного режима (таблица Б.4 приложения Б);
- блокировка ДЗ при наличии неисправностей в измерительных цепях напряжения (задается уставкой);
- возможность оперативного вывода выбранных в уставках ступеней защиты.

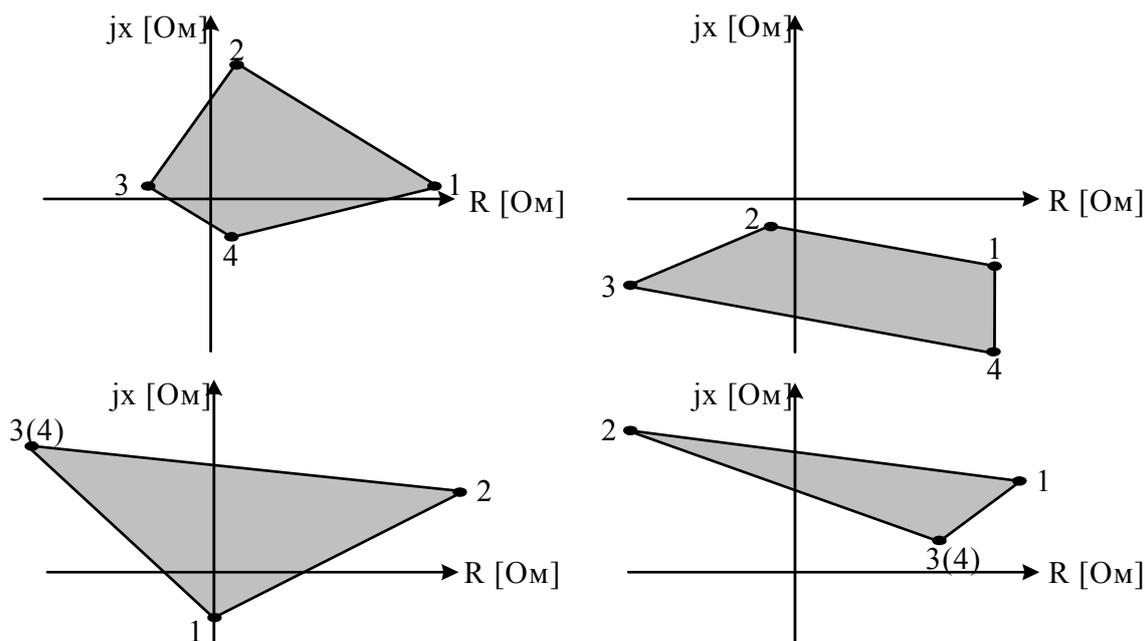


Рисунок 1.3.1 - Характеристики зон срабатывания дистанционной защиты на комплексной плоскости в осях активного и реактивного сопротивления

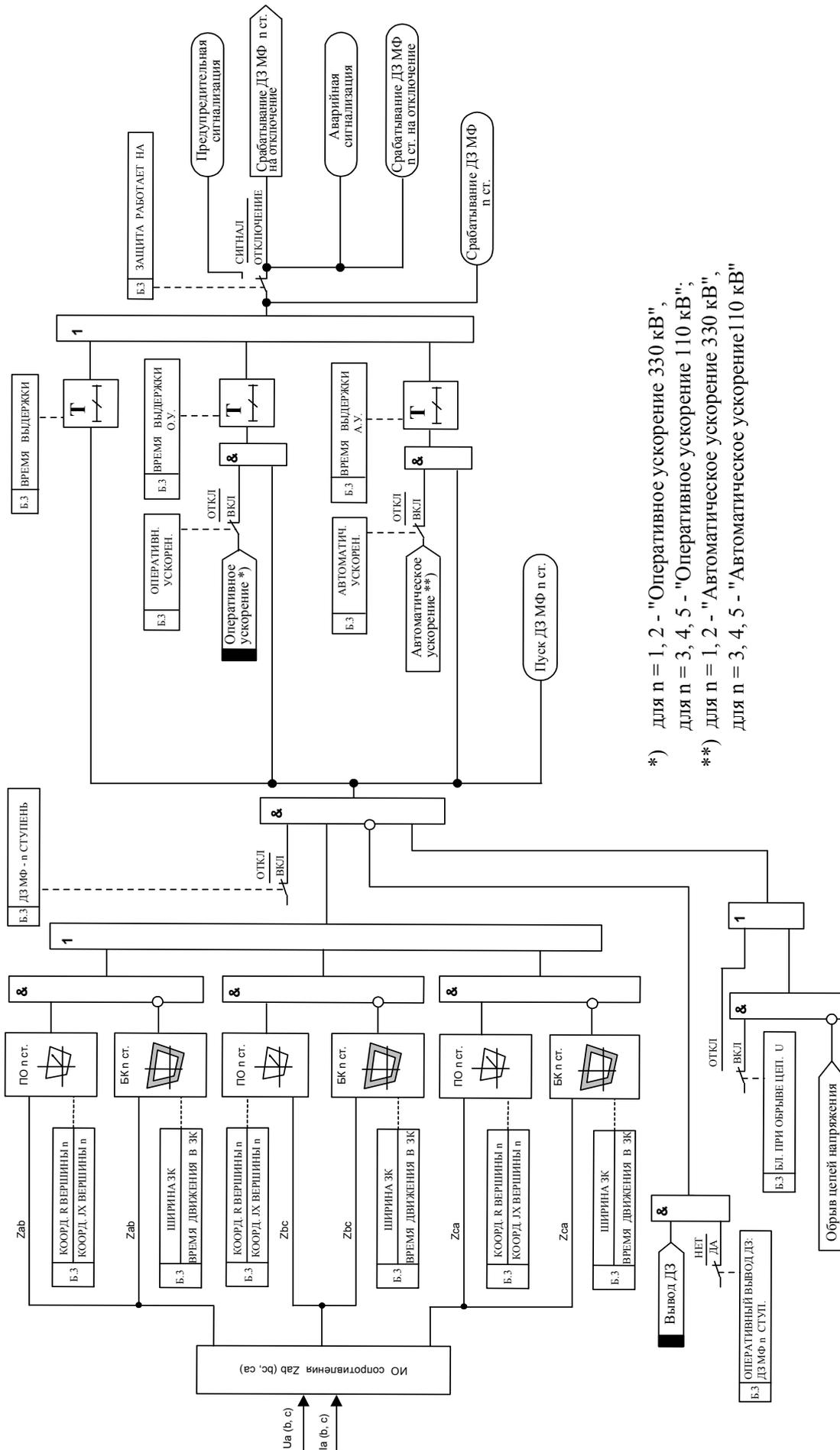
Характеристики дистанционной защиты соответствуют указанным в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1 - Характеристики дистанционной защиты

Наименование параметра	Значение
Количество ступеней	5
Диапазон уставок Z_u зоны по вторичному сопротивлению петли КЗ, Ом	± 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	Да Автоматическая
Минимальное время срабатывания ступени, с	0,025 – 0,04

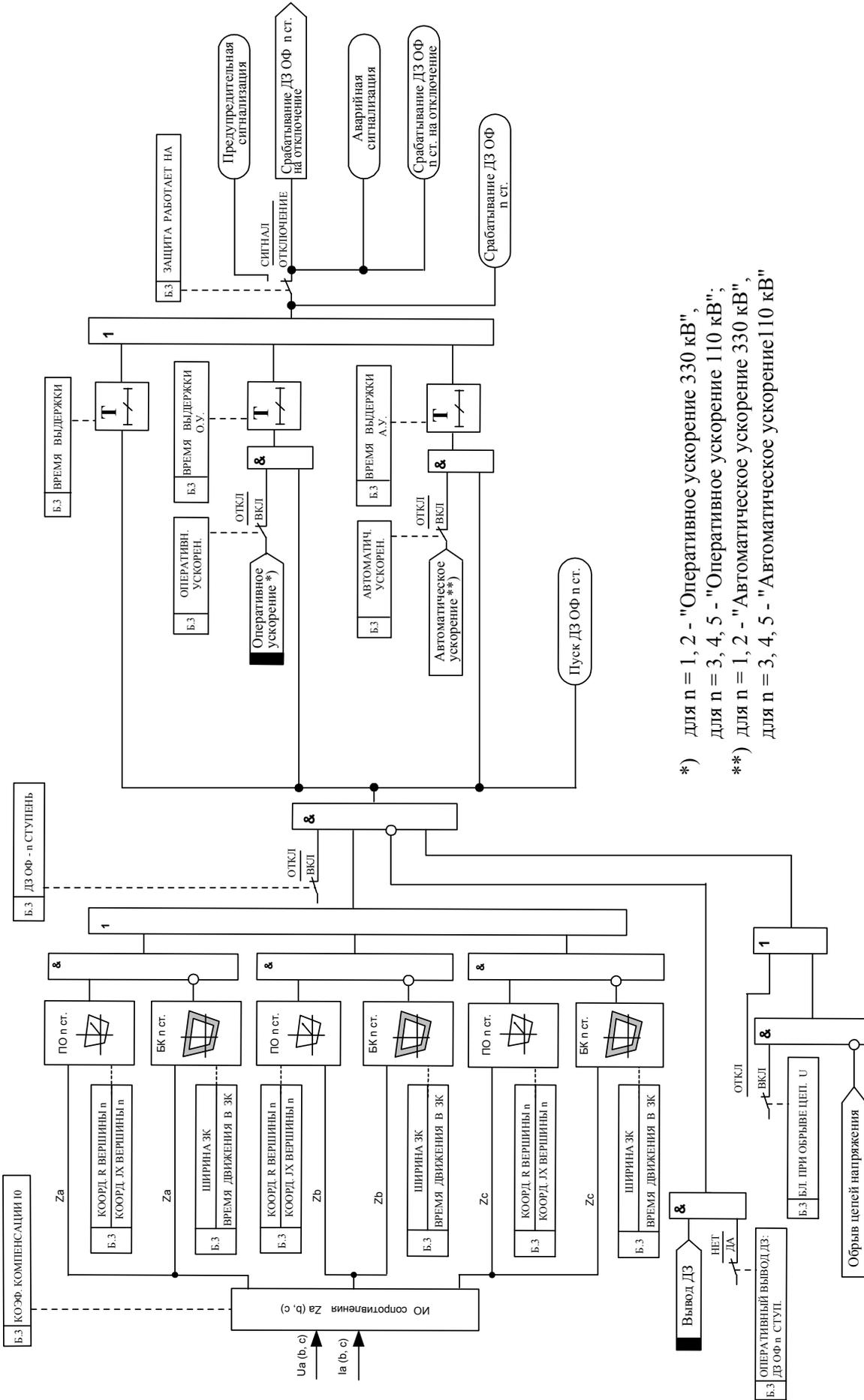
Функциональные схемы ступеней дистанционной защиты от междуфазных и однофазных КЗ приведены на рисунках 1.3.2 и 1.3.3, соответственно. Типовые элементы функциональных схем защит и автоматики и их назначения приведены в приложении Г.

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



*) для $n = 1, 2$ - "Оперативное ускорение 330 кВ",
 для $n = 3, 4, 5$ - "Оперативное ускорение 110 кВ";
 **) для $n = 1, 2$ - "Автоматическое ускорение 330 кВ",
 для $n = 3, 4, 5$ - "Автоматическое ускорение 110 кВ"

Рисунок 1.3.2 - Функциональная схема ступени дистанционной защиты от междуфазных КЗ



*) для $n = 1, 2$ - "Оперативное ускорение 330 кВ",
 для $n = 3, 4, 5$ - "Оперативное ускорение 110 кВ";
 **) для $n = 1, 2$ - "Автоматическое ускорение 330 кВ",
 для $n = 3, 4, 5$ - "Автоматическое ускорение 110 кВ"

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 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.

При операциях с высоковольтным выключателем предусмотрена возможность оперативного вывода выбранных в уставках ступеней защиты. Функциональная схема формирования внутренних сигналов ввода/вывода ступеней ТЗНП и МТЗ на рисунке 1.3.4.

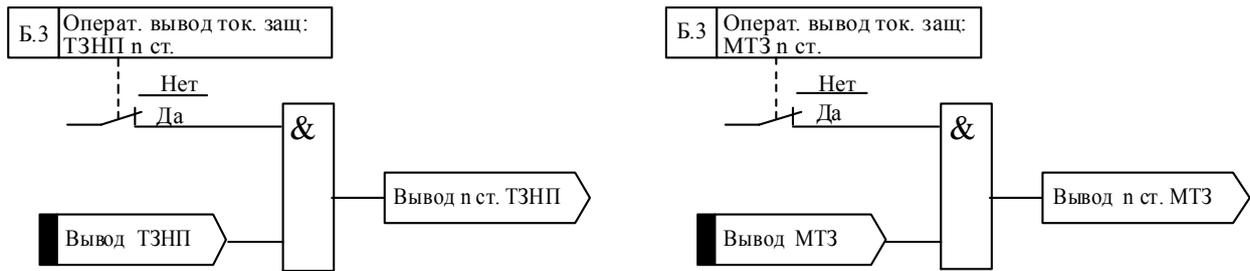


Рисунок 1.3.4 - Функциональная схема формирования сигналов ввода/вывода ступеней ТЗНП и МТЗ

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

Для реализации направленных ступеней защиты определяется направление мощности нулевой последовательности по величине фазового угла между током $3I_0$ и напряжением $3U_0$. Угол максимальной чувствительности ОНМ задается уставкой и определяется классом напряжения. Диаграмма определения направления мощности нулевой последовательности приведена на рисунке 1.3.5 (направление "в линию", "на шину" указано относительно $3I_0$).

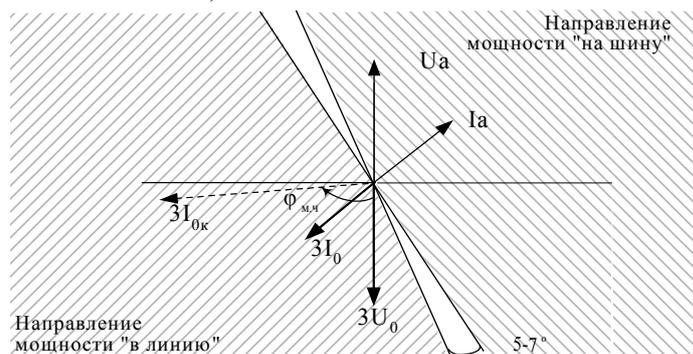


Рисунок 1.3.5 - Диаграмма определения направления мощности нулевой последовательности

Для направленных ступеней реализован как разрешающий, так и блокирующий ОНМ. Выбранный уставкой блокирующий ОНМ вводится в работу при снижении полной мощности нулевой последовательности ниже уставки порога чувствительности ОНМ и направлении мощности аварии "на шину".

Для исключения ложной работы направленных ступеней при неисправности (обрыв или повышение уровня) цепи $3U_0$ предусмотрен выбор блокировки работы ступени или вывод направленности (по выбору). Критерием обрыва измерительных цепей напряжения выбирается уровень $3U_0$ или уровень 3-й гармоники напряжения $3U_0$. При

этом предусмотрена возможность использования в защите не только действующего значения первой гармоники $3U_{01}$, но и суммарного действующего значения гармонического сигнала $3U_{0\text{сум}}$. Блокировка или вывод направленности ступеней по повышению уровня $3U_0$ осуществляется при введенной уставке учета превышения $3U_0$ и только в том случае, если указанная неисправность существовала на момент пуска защиты. Таким образом осуществляется отстройка от КЗ. При выведенной уставке учета превышения $3U_0$ выдается соответствующая сигнализация (рисунок 1.3.6).

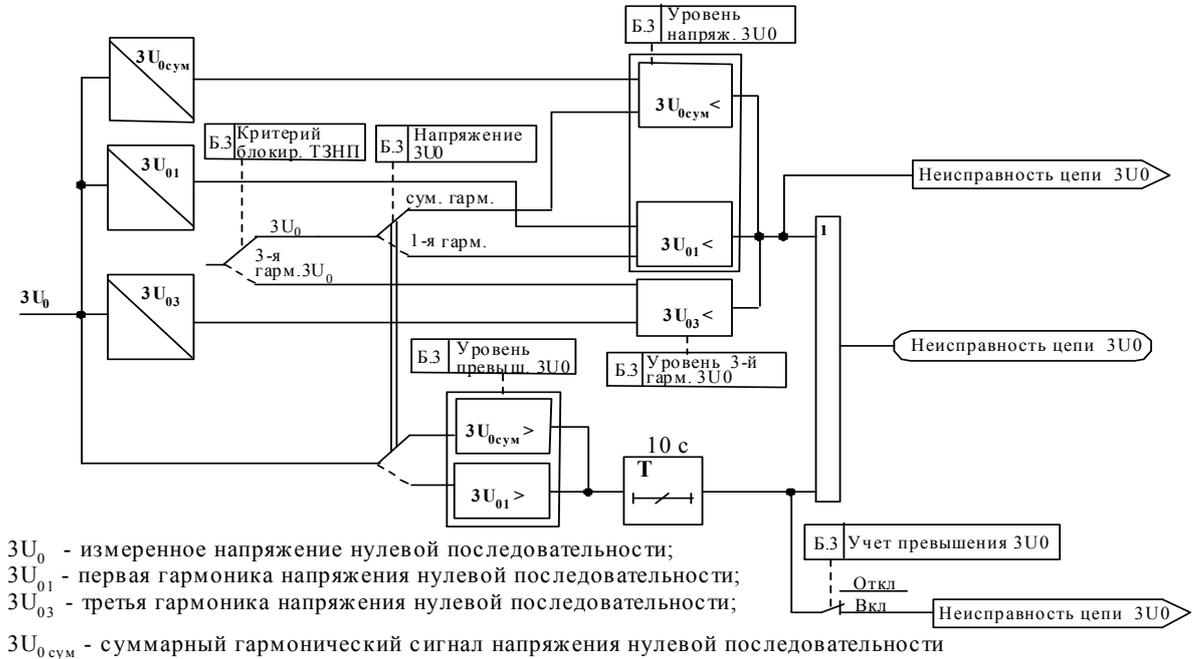


Рисунок 1.3.6 - Функциональная схема формирования сигнала неисправности цепи $3U_0$

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
Диапазон уставок по уровню напряжения $3U_0$ и 3-ей гармонике $3U_0$, В	0 - 10
Дискретность уставок по уровню напряжения $3U_0$ и 3-ей гармонике $3U_0$, В	0,01
Угол максимальной чувствительности ОНМ, град.	0 - 90
Дискретность уставки угла максимальной чувствит-ти ОНМ, град.	1
Диапазон уставки чувствительности ОНМ (блокирующего), ВА	0,1-1,5
Дискретность уставки чувствительности ОНМ, ВА	0,1
Минимальное время срабатывания защиты, с	0,01 - 0,03

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

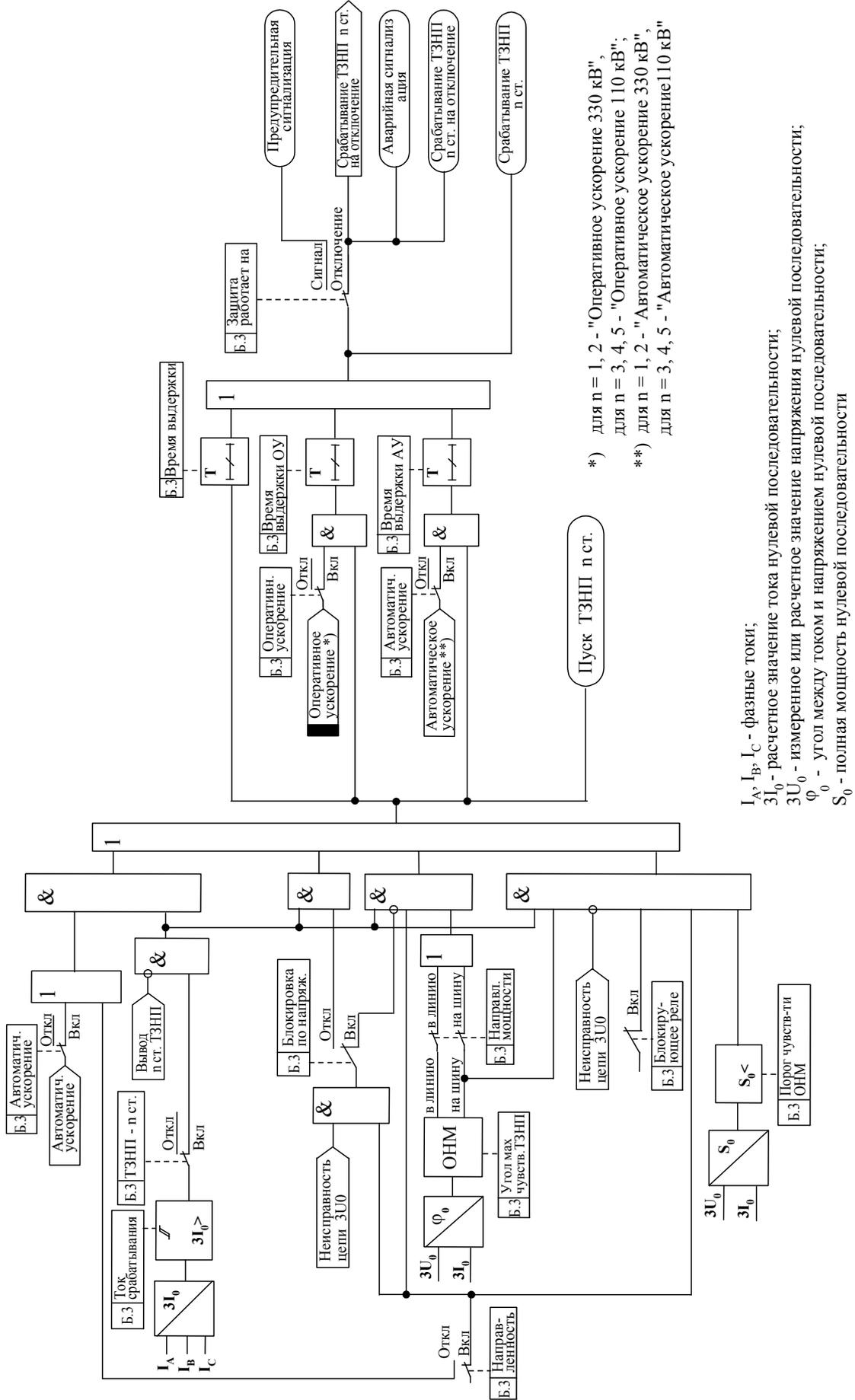


Рисунок 1.3.7 - Функциональная схема токовой защиты нулевой последовательности

1.3.3 Максимальная токовая защита

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

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

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

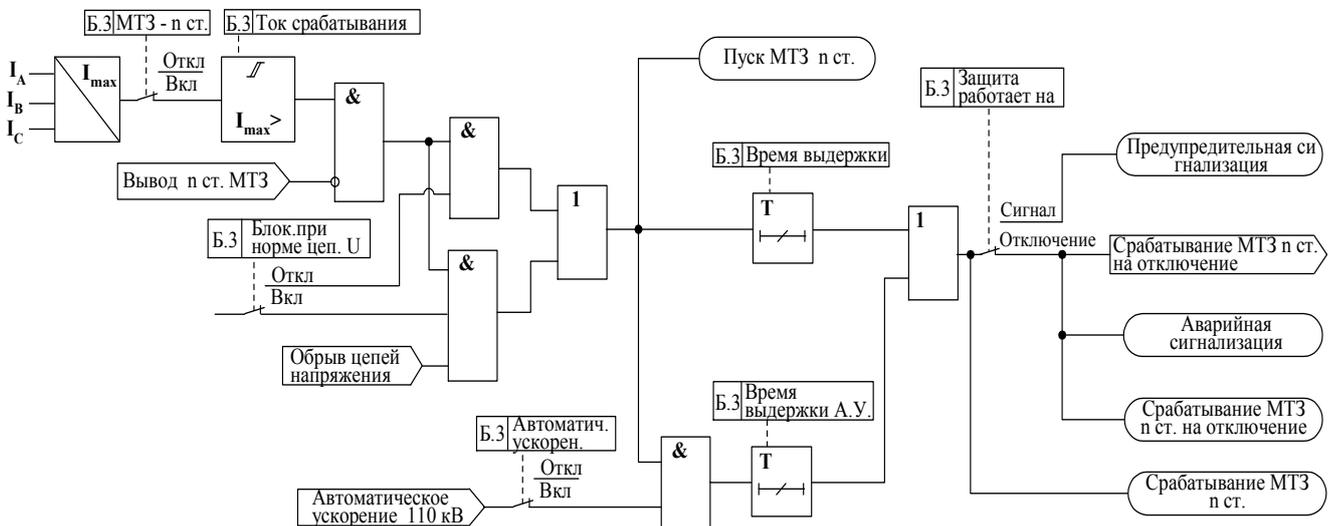
Предусмотрена также возможность оперативного вывода выбранных в уставках ступеней МТЗ. Принцип вывода из работы ступеней МТЗ аналогичен принципу вывода ступеней ТЗНП.

Характеристики максимальной токовой защиты соответствуют указанным в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3 - Характеристики максимальной токовой защиты

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

Функциональная схема максимальной токовой защиты приведена на рисунке 1.3.8. Уставки максимальной токовой защиты указаны в таблице Б.3 приложения Б.



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

Рисунок 1.3.8 – Функциональная схема максимальной токовой защиты

1.3.4 Токовая отсечка

Токовая отсечка (ТО) применяется для защиты 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 1.3.4.

Таблица 1.3.4 - 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 1.3.9. Уставки токовой отсечки указаны в таблице Б.3 приложения Б.

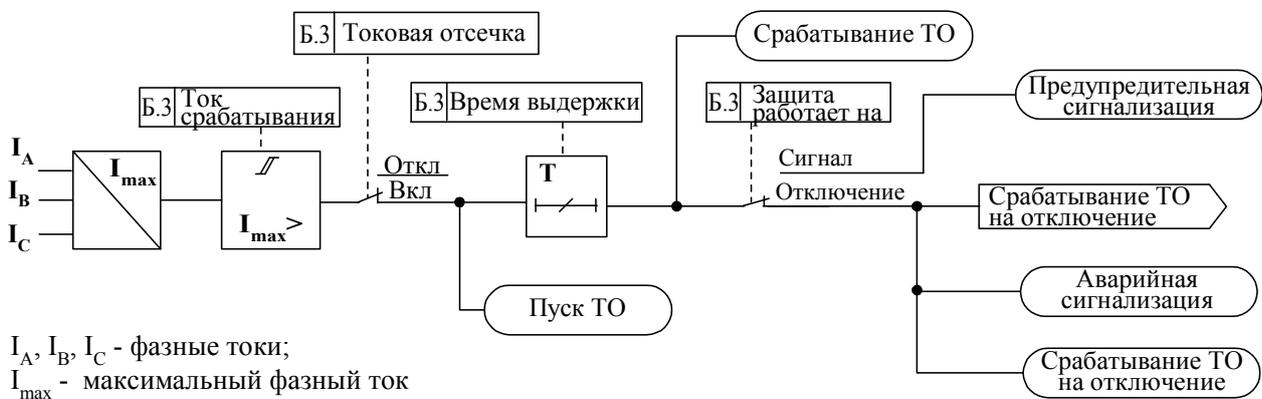


Рисунок 1.3.9 – Функциональная схема токовой отсечки

1.3.5 Контроль цепей напряжения

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

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

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

1.3.5.1 Контроль цепей напряжения "звезда-треугольник"

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

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

$$U_{Bвыч.} = (KBF * U_F + KBV * U_U + KBH * U_H) * Kп;$$

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

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

Схема подключения обмоток ”разомкнутого треугольника” измерительного ТН приведена на рисунке 1.3.10.

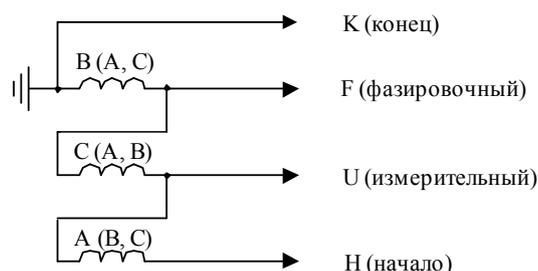


Рисунок 1.3.10 – Схема подключения обмоток ”разомкнутого треугольника” измерительного ТН

Значения коэффициентов настройки схемы ”разомкнутого треугольника” КАФ, КВФ, КСФ, КАУ, КВУ, КСУ, КАН, КВН и КСН, приведенных в таблице Б.4 приложения Б, задаются в пункте меню ”Эксплуатация”. При выборе соответствующих значений коэффициентов можно задать требуемую последовательность и полярность включения обмоток измерительного трансформатора напряжения, собранного по схеме ”разомкнутого треугольника”. Указанные коэффициенты могут принимать значения: 0; 1; -1. Значения коэффициентов настройки для определенных типов схем приведены в таблице 1.3.5.

Таблица 1.3.5 – Значения коэффициентов настройки для схем соединения обмоток ”разомкнутого треугольника”

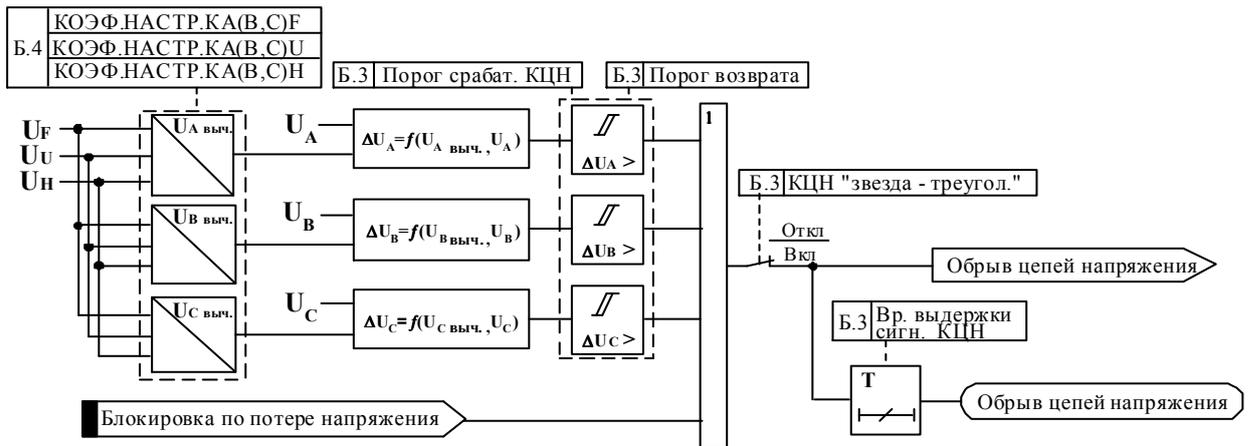
Тип схемы ”разомкнутого треугольника”	Значения коэффициентов настройки схемы ”разомкнутого треугольника”								
	КАФ	КАУ	КАН	КВФ	КВУ	КВН	КСФ	КСУ	КСН
ВСА	0	-1	1	1	0	0	-1	1	0
ВАС	-1	1	0	1	0	0	0	-1	1
СВА	0	-1	1	-1	1	0	1	0	0
САВ	-1	1	0	0	-1	1	1	0	0
АВС	1	0	0	-1	1	0	0	-1	1
АСВ	1	0	0	0	-1	1	-1	1	0
-В;-С;-А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

Характеристики функции контроля цепей напряжения ”звезда-треугольник” соответствуют указанным в таблице 1.3.6.

Таблица 1.3.6 – Характеристики функции контроля цепей напряжения ”звезда-треугольник”

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

Функциональная схема контроля цепей напряжения ”звезда-треугольник” приведена на рисунке 1.3.11. Уставки функции контроля цепей напряжения ”звезда-треугольник” указаны в таблице Б.3 приложения Б.



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

Рисунок 1.3.11 – Функциональная схема контроля цепей напряжения ”звезда-треугольник”

1.3.5.2 Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим

Для контроля целостности измерительных цепей напряжения используются симметричные составляющие токов и напряжений, рассчитанные по измеренным фазным значениям. При обрыве цепей напряжения блокируется дистанционная защита.

Характеристики функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим соответствуют указанным в таблице 1.3.7.

Таблица 1.3.7 – Характеристики функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим

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

Функциональная схема контроля цепей напряжения по симметричным составляющим приведена на рисунке 1.3.12. Уставки функции контроля цепей напряжения по симметричным составляющим указаны в таблице Б.3 приложения Б.

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

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

в нагрузочном режиме ($\approx 19,3$ В). При этом асимметрия в токовых цепях не изменится и будет незначительна.

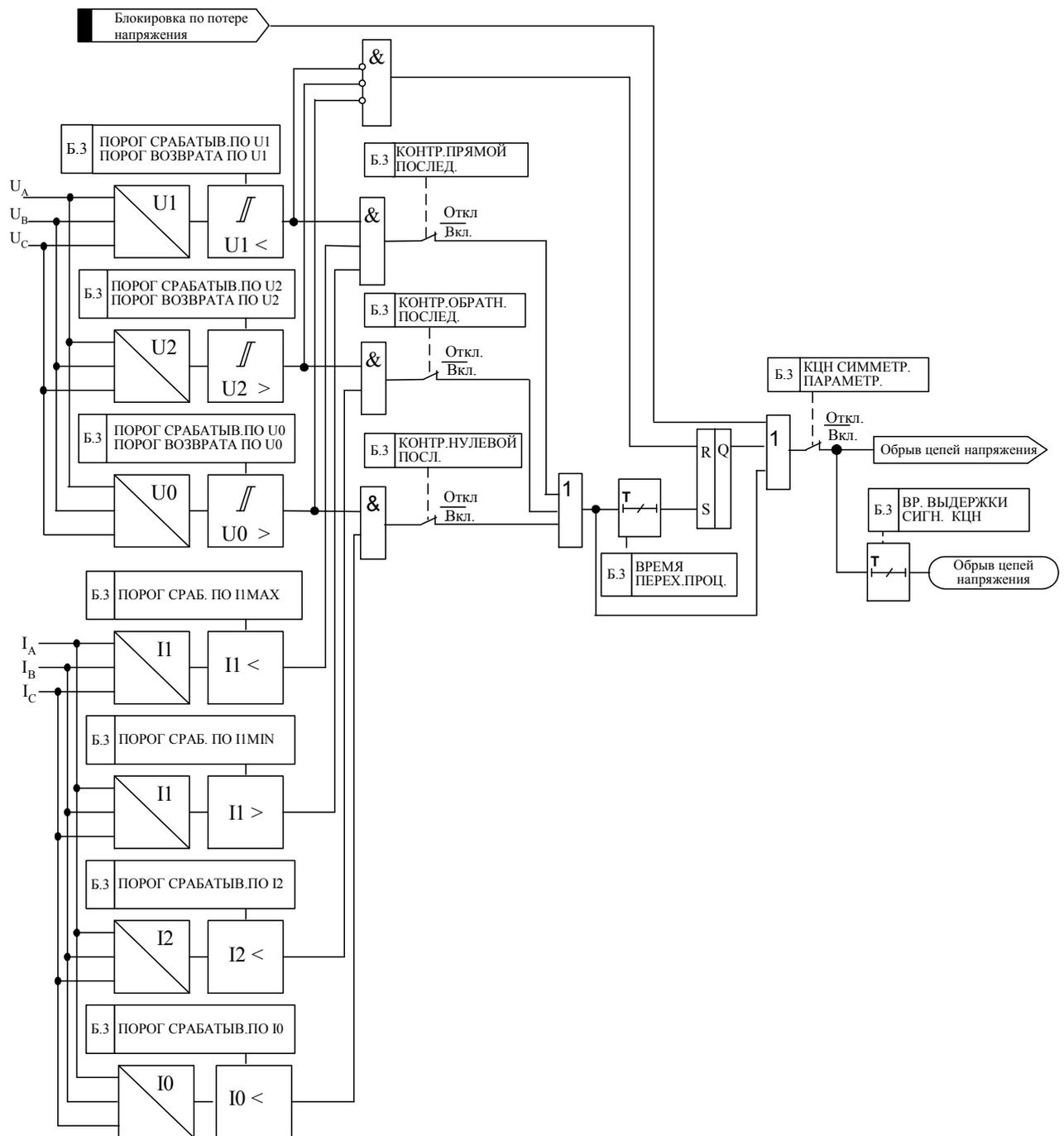


Рисунок 1.3.12 – Функциональная схема контроля цепей напряжения по симметричным составляющим

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

- ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО U2 (U0) - (5-10) В;
- ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U2 (U0) - < 5 В;
- ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО I2 (I0) - $K_3 * I_{2(0)}^{HP}$ А;

где: $K_3 = 1,5 \div 3$ – коэффициент запаса;
 $I_{2(0)}^{HP}$ – величина тока обратной (нулевой) последовательности, обусловленная асимметрией фаз в нагрузочном режиме.

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

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

- ПОРОГ СРАБАТЫВ.ПО U1 - $\leq (5 \div 7)$ В;
- ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U1 - ≥ 50 В;
- ПОРОГ СРАБ. ПО I1MIN - $K_{min} * I_{нав}$ А;
- ПОРОГ СРАБ.ПО I1MAX - $K_{max} * I_{max}^{HP}$ А;

где: $K_{max} = (1,1 \div 1,2)$ – коэффициент запаса;
 I_{max}^{HP} – максимальный ток нагрузочного режима;
 $K_{min} = (1,5 \div 2,5)$ - коэффициент отстройки от токов наводки;
 $I_{нав}$ - максимальный фазный ток наводки.

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

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

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

1.3.6 Резервирование отказа выключателя (УРОВ)

Предусмотрена функция УРОВ ВВ 110 кВ.

Функция УРОВ запускается при срабатывании защит на отключение ВВ 110 кВ. Начало пуска циклограммы соответствует моменту снятия команды отключения, длительность которой 2Тпасп.откл. Отказ выключателя определяется по токам фаз А, В и С и по наличию включенного состояния ВВ (если в уставках введен контроль РПВ в УРОВ). Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Работа УРОВ в схему ДЗШ" приведена на рисунке 1.3.13.

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

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

Длительность сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему" без контроля тока определяется необходимым временем пуска существующей схемы УРОВ (рисунок 1.3.13,а) и задается в программе настройки логики.

Длительность сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему" с контролем тока определяется временем наличия тока. Уровень тока отказавшего выключателя задается в меню "Эксплуатация" (рисунок 1.3.14,б).

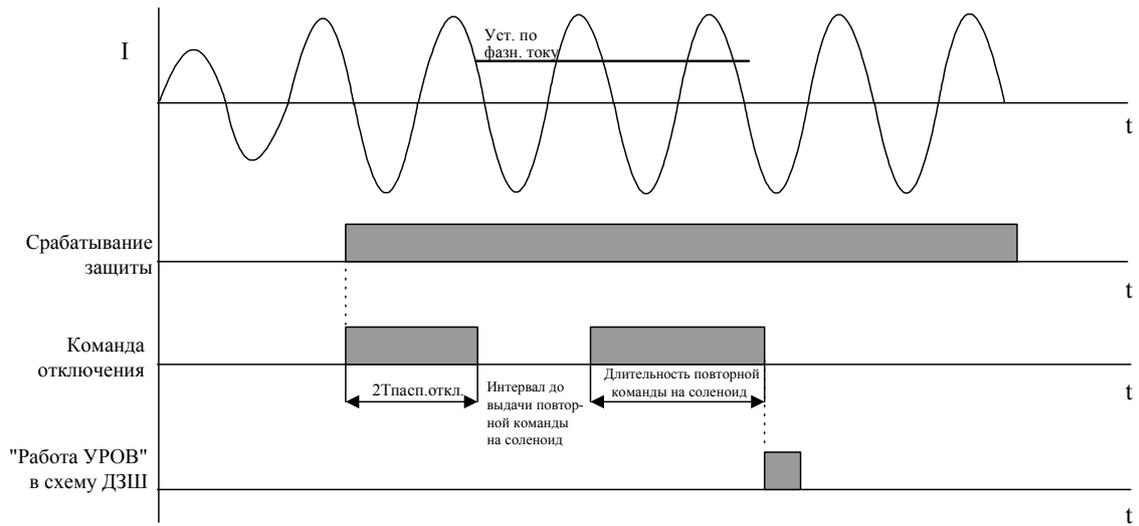
В ПМ РЗА "Діамант" реализовано формирование сигнала "Контроль тока существующего УРОВ", длительность сигнала определяется временем наличия тока, уровень тока задается в меню "Эксплуатация" (рисунок 1.3.14,а; 1.3.14,б).

Характеристики функции УРОВ соответствуют указанным в таблице 1.3.8.

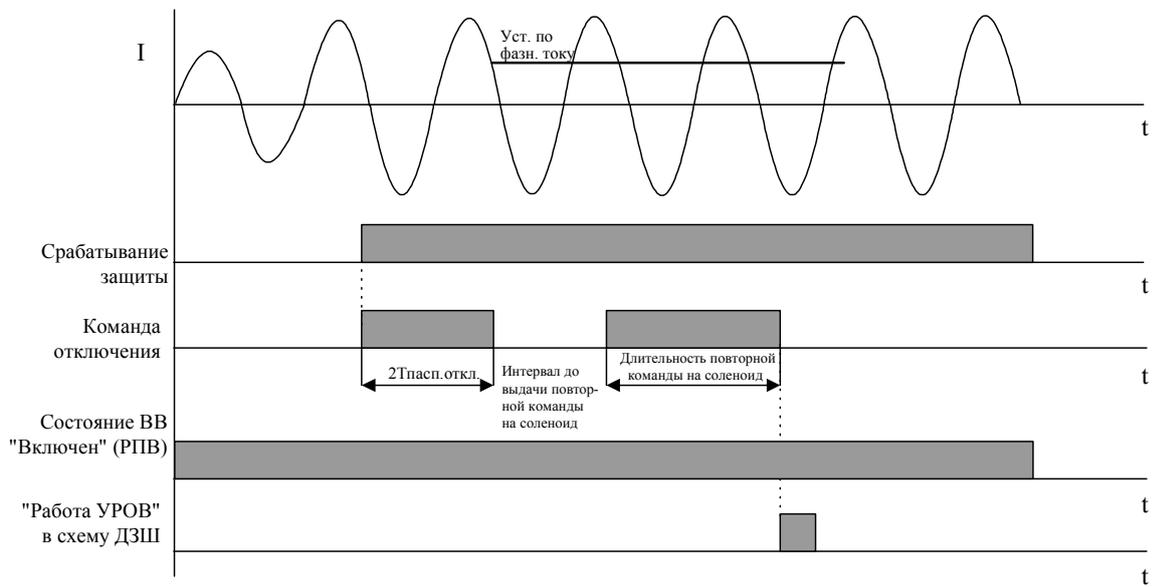
Таблица 1.3.8 – Характеристики функции УРОВ

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

Функциональная схема функции УРОВ приведена на рисунке 1.3.15. Уставки функции УРОВ указаны в таблице Б.3 приложения Б.



а) Контроль РПВ в УРОВ отключен



б) Контроль РПВ в УРОВ включен

Рисунок 1.3.13 - Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Работа УРОВ в схему ДЗШ"

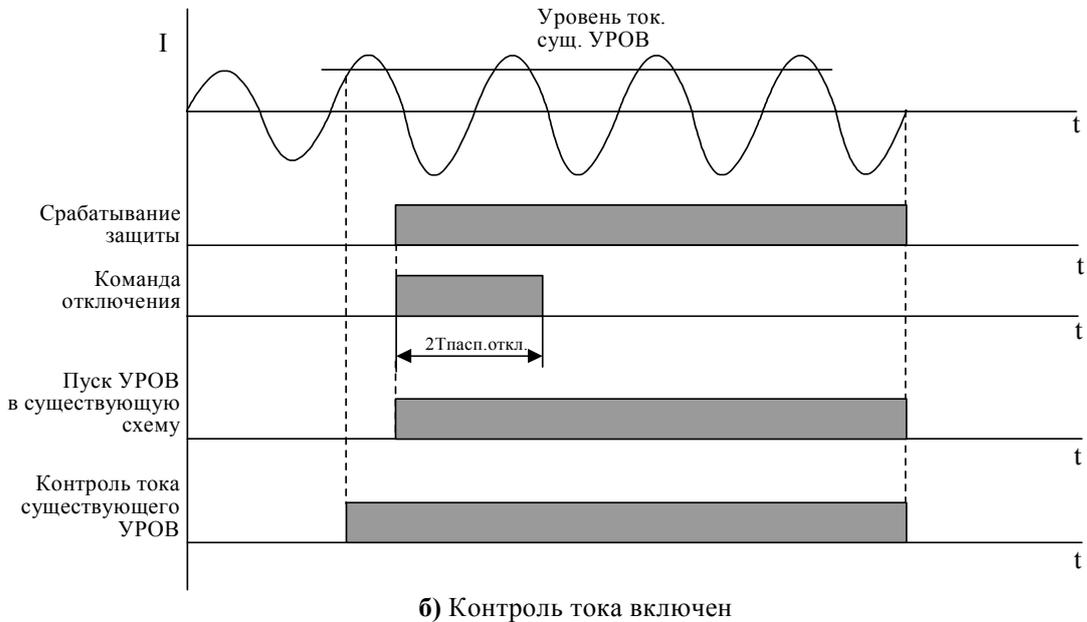
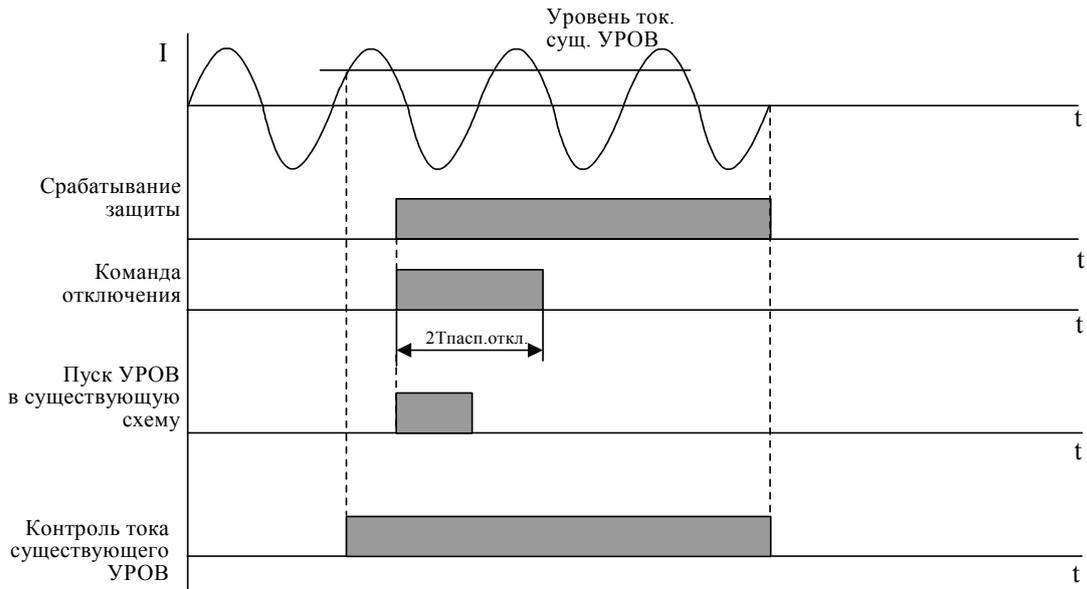
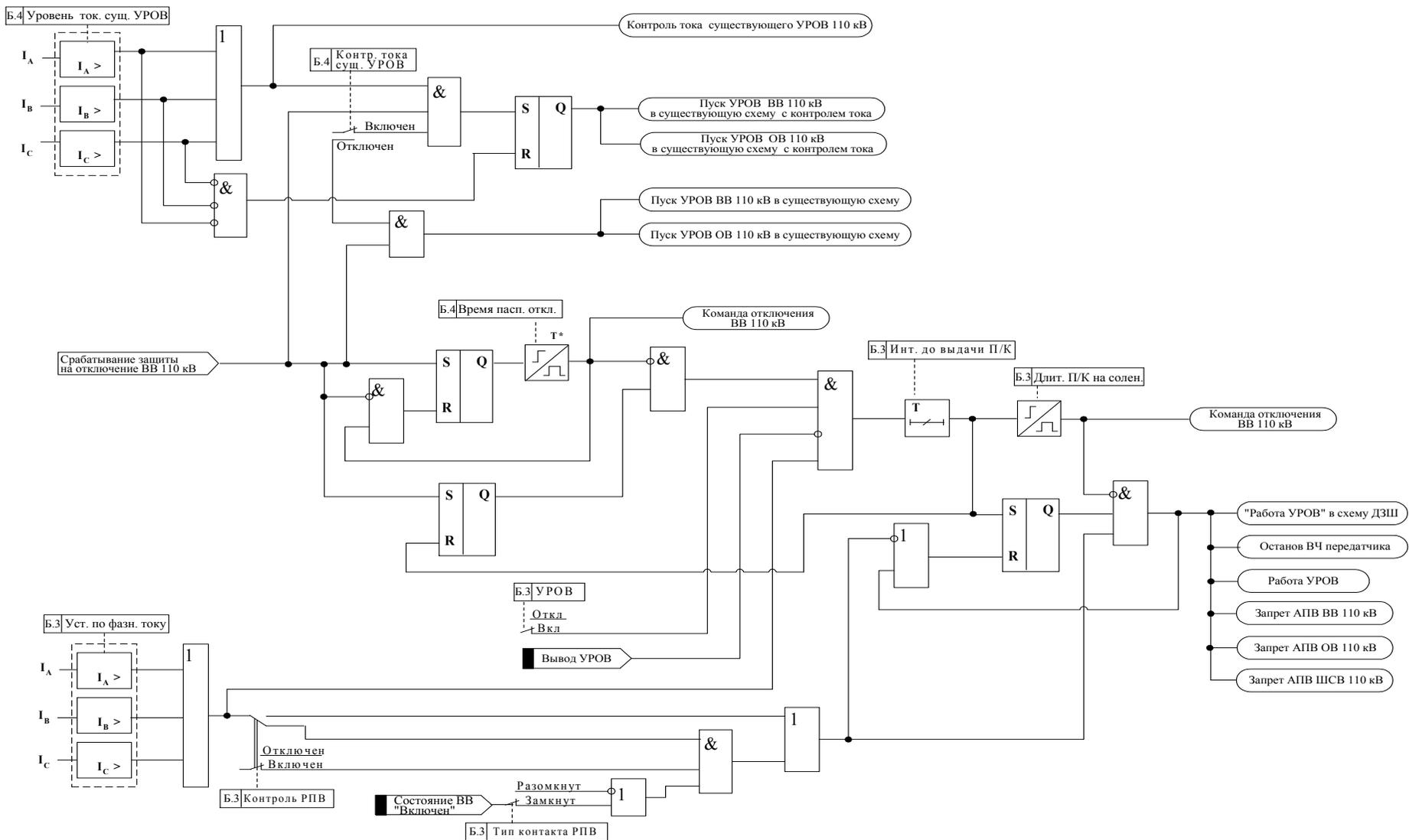


Рисунок 1.3.14 - Временная циклограмма формирования выходного сигнала "Пуск УРОВ в существующую схему"



I_A, I_B, I_C - фазные токи;
 T^* - удвоенное паспортное время отключения ВВ 110 кВ

Рисунок 1.3.15 - Функциональная схема УРОВ

1.3.7 Управление высоковольтным выключателем

Предусмотрено управление ВВ1 330 кВ, ВВ2 330 кВ, ВВ 110 кВ, ОВ 110 кВ, ШСВ 110 кВ, ВВ 35 кВ.

Выполнение команды "ОТКЛ" для ВВ 110 кВ контролируется по исчезновению входных фазных токов (контроль тока вводится уставкой). Длительность команды отключения для всех выключателей равна удвоенному паспортному времени отключения соответствующего выключателя, заданному в эксплуатационных параметрах ПМ РЗА, приведенных в таблице Б.4 приложения Б.

При срабатывании защит "на отключение" формируется выходной дискретный сигнал "Аварийная сигнализация", а при работе защит "на сигнал" формируется сигнал "Предупредительная сигнализация". Длительность сигналов задается в программе настройки логики.

При срабатывании защит на отключение ВВ 330 кВ и/или ВВ 110 кВ и/или ВВ 35 кВ формируются выходные дискретные сигналы ПМ РЗА "Отключение 330 кВ по срабатыванию защит", "Отключение 110 кВ по срабатыванию защит", "Отключение 35 кВ по срабатыванию защит" соответственно. Длительность сигналов задается в программе настройки логики.

Функциональная схема управления выключателями приведена на рисунке 1.3.16.

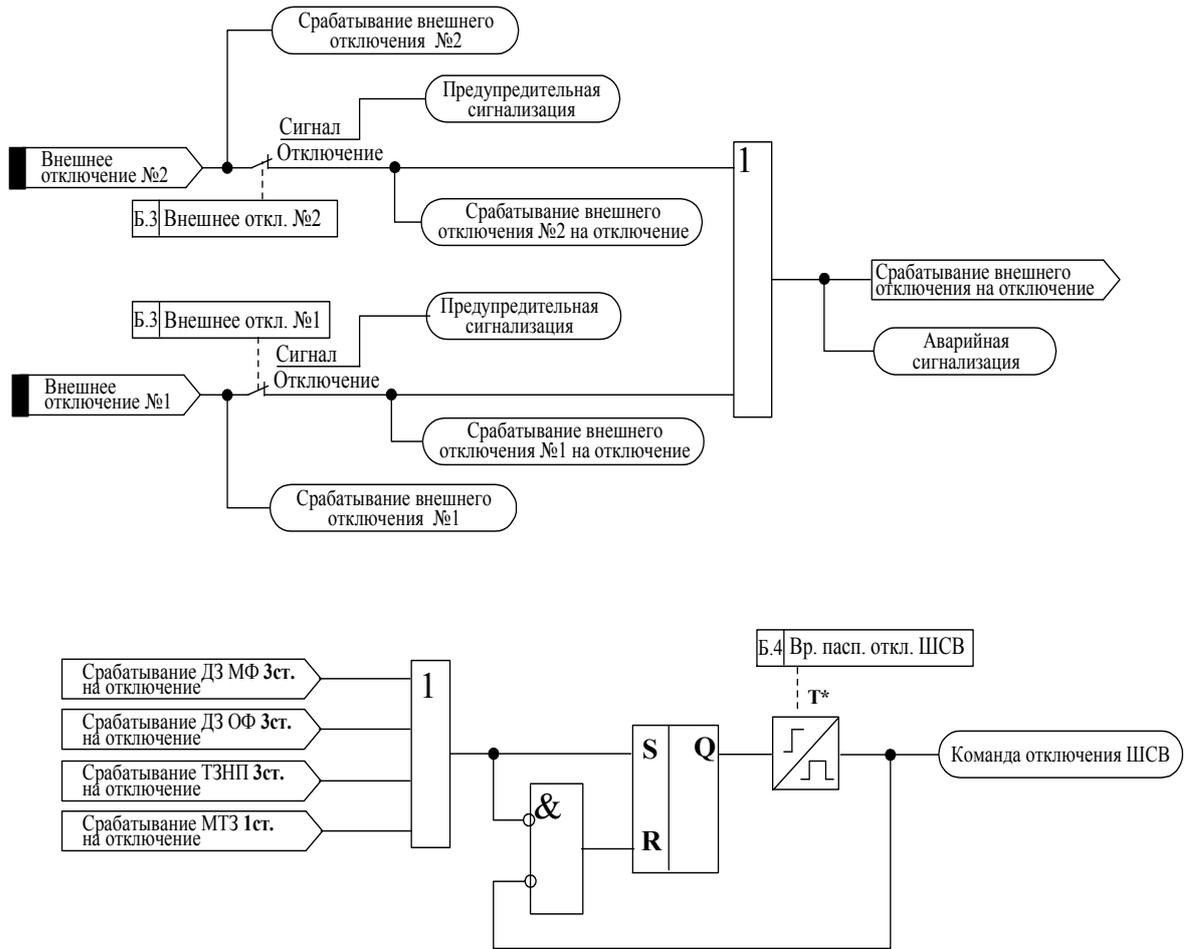
Для согласования с существующими схемами РЗА и использования имеющихся аппаратных средств объекта защиты в ПМ РЗА "Діамант" реализованы различные способы формирования входного сигнала "Автоматическое ускорение":

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

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

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

Функциональная схема формирования внутреннего логического сигнала "Автоматическое ускорение" приведена на рисунке 1.3.17.



T* - удвоенное паспортное время отключения ШСВ

Рисунок 1.3.16 - Функциональная схема управления ВВ

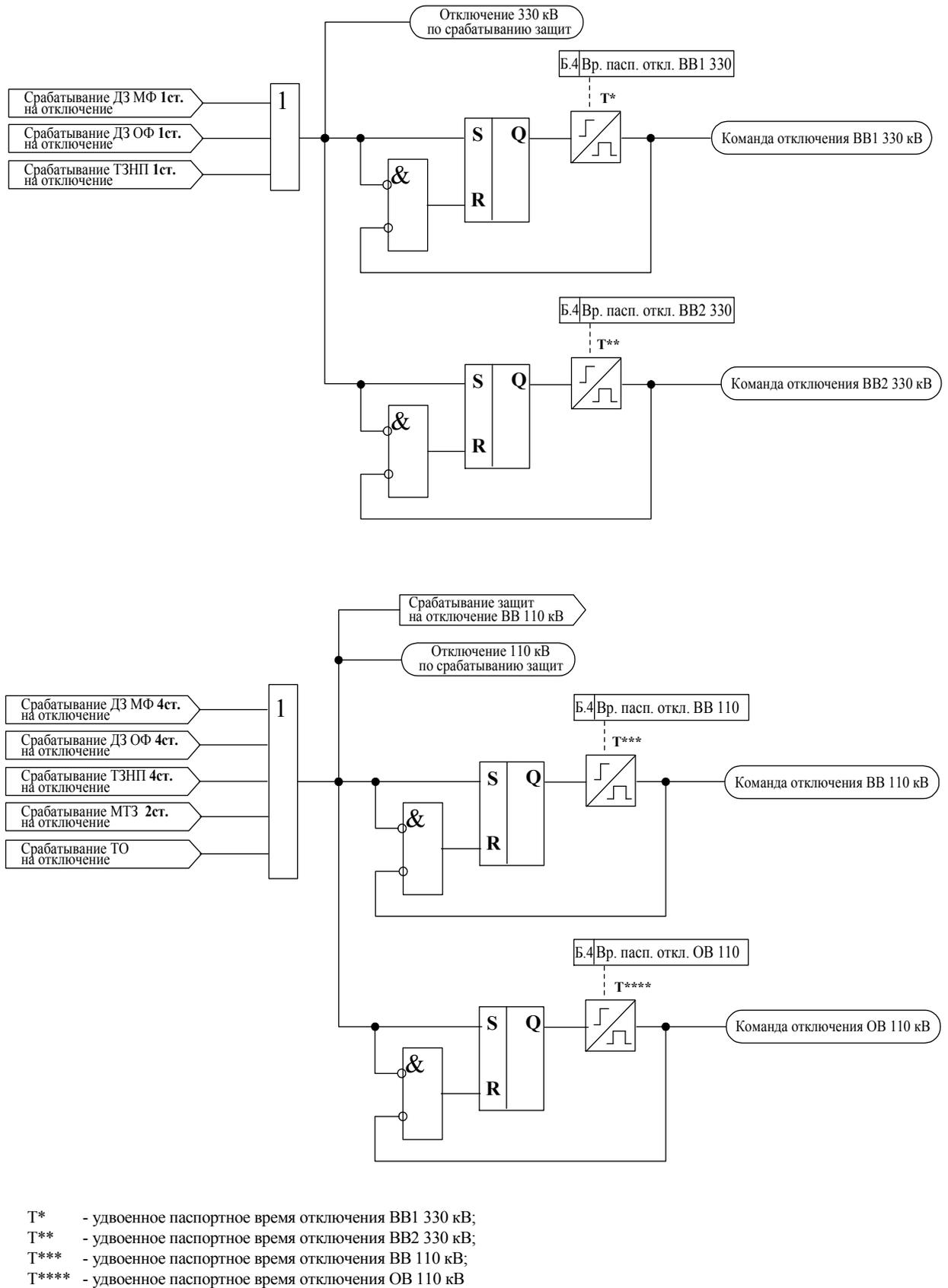
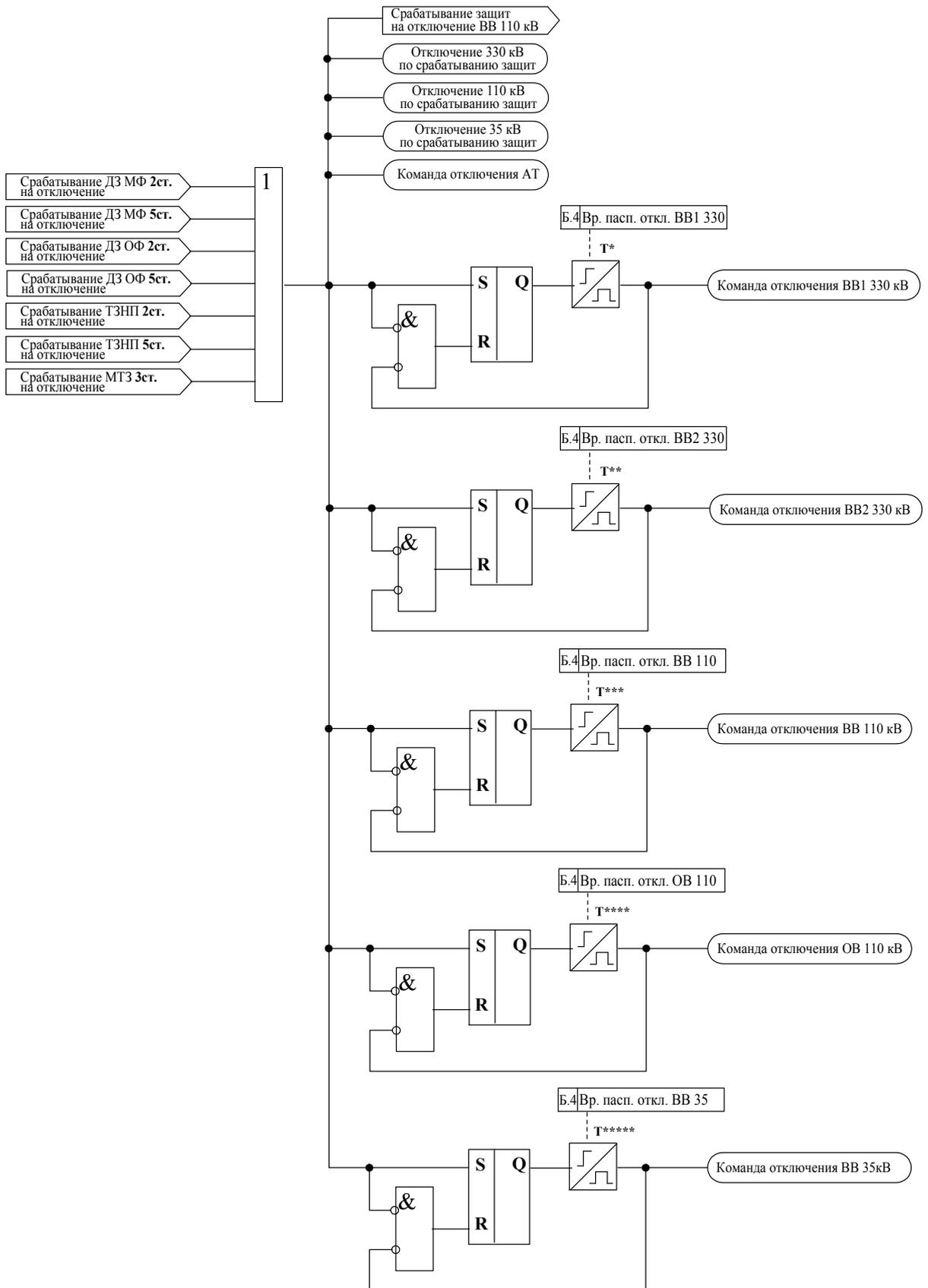
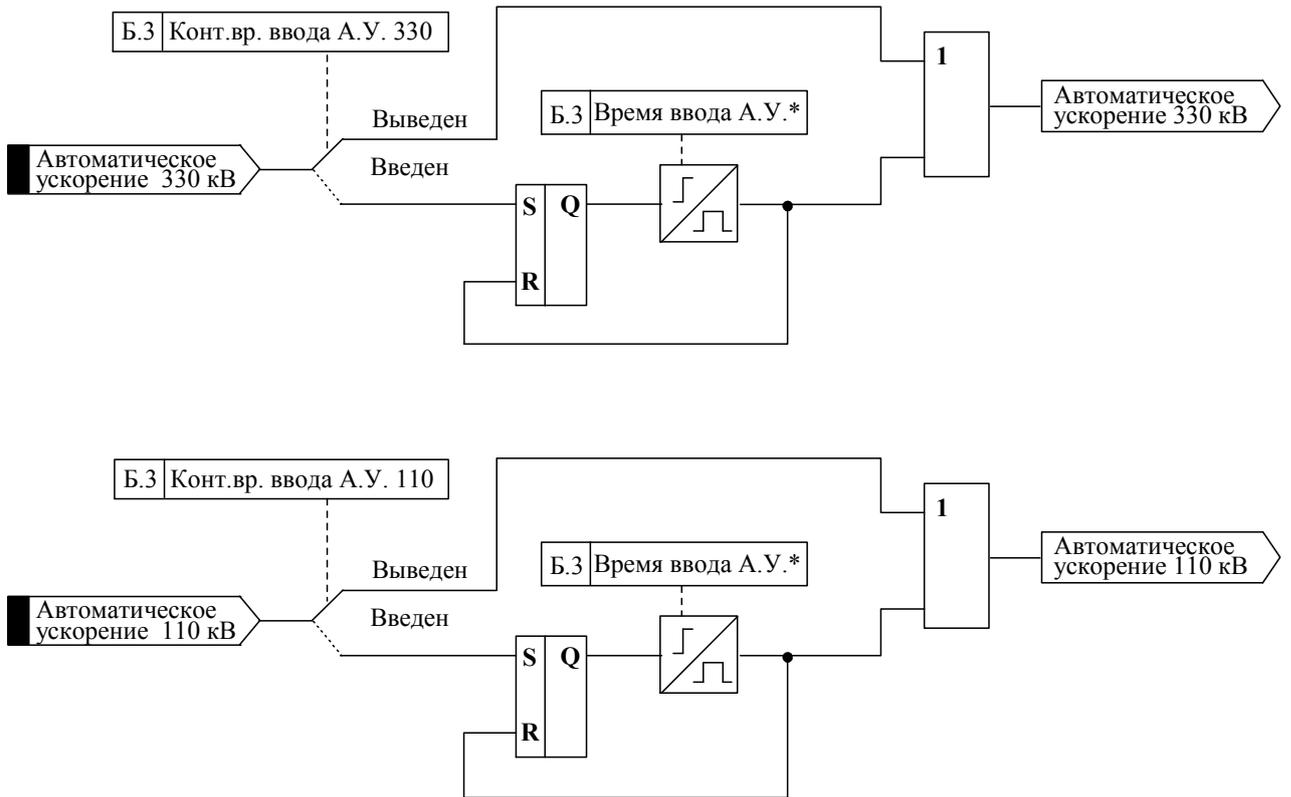


Рисунок 1.3.16 - Продолжение



- T* - удвоенное паспортное время отключения ВВ1 330 кВ;
- T** - удвоенное паспортное время отключения ВВ2 330 кВ;
- T*** - удвоенное паспортное время отключения ВВ 110 кВ;
- T**** - удвоенное паспортное время отключения ОВ 110 кВ;
- T***** - удвоенное паспортное время отключения ВВ 35кВ

Рисунок 1.3.16 - Продолжение



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

Рисунок 1.3.17 – 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 – 256 Мбайт; - Flash – 256 Мбайт	Процессорная сборка
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь. Количество однополярных аналоговых входов - 16. Разрядность – 14 Групповая оптоизоляция от системы - 1000 В	
ДИО	Интерфейс дискретных входов – выходов Количество дискретных входов-выходов до 192	
ЭНЗУ	Емкость – 4 Мбайт	
IF KB - LCD	Коммуникация сигналов 0,4 В, 2,4 В между клавиатурой, жидкокристаллическим индикатором и процессорной платой	
RS232-opto	Оптическая развязка канала RS-232 и USB. Электрическая прочность изоляции развязки – 0,5 кВ	
RS485-opto	Оптическая развязка канала RS-485. Электрическая прочность изоляции развязки – 0,5 кВ	
KB	Клавиатура. Количество клавиш –13	Интерфейсные устройства
LCD	Жидкокристаллический индикатор. Четыре строки по двадцать знакомест	
LED	Светодиодные индикаторы	
ПСТ	Преобразователь сигналов тока	Устройства согласования по аналоговым и дискретным сигналам
ПСН	Преобразователь сигналов напряжения	
ДИ	Гальваническая развязка по дискретным входам сигналов постоянного тока 176 - 242 В	
ДО	Гальванически развязанные электронные коммутаторы дискретных выходных сигналов постоянного тока 24 - 242 В, 1А	
БЭК 2S	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 – 25 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 процессорная сборка 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, USB, RS – 485, Ethernet.

Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА приведен на рисунке 1.5.1.

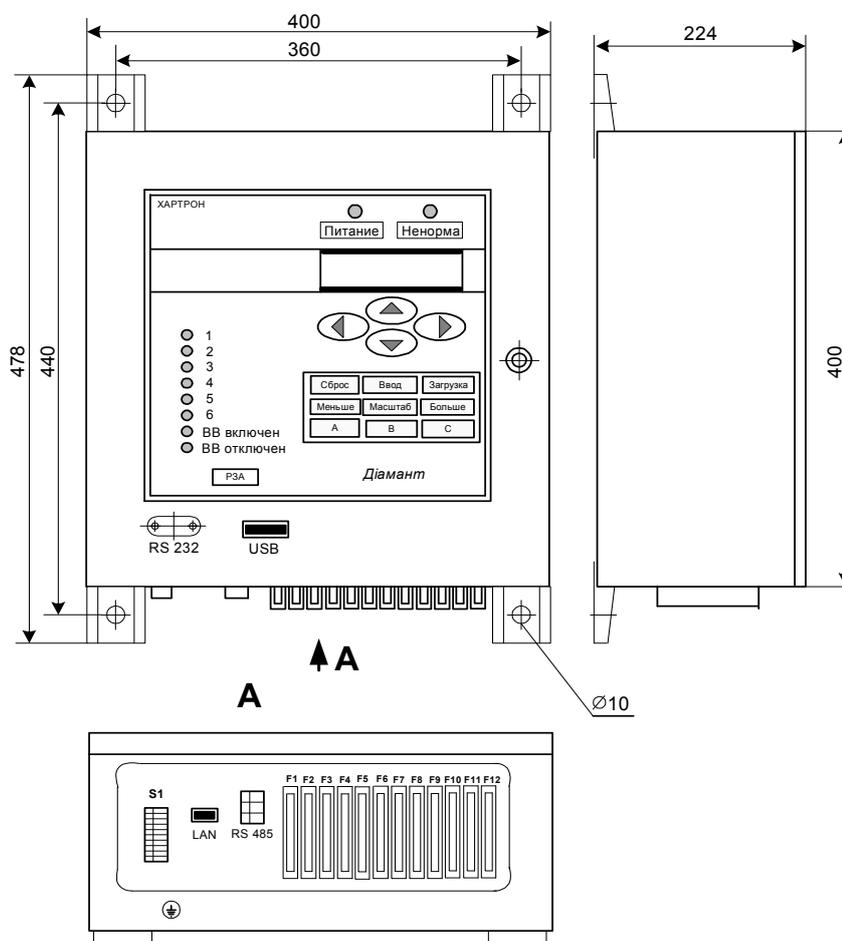


Рисунок 1.5.1 – Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА

Процессорная сборка представляет собой конструктив, в состав которого входят плата процессора, плата MSM48-MB, плата MSM48-RS и плата-"наездник" DIO MSM48-DIO.

Под процессорной сборкой на монтажной панели установлены:

- платы согласования по дискретным входам DI и дискретным выходам DO;
- платы трансформаторов тока и платы трансформаторов напряжения, представляющие собой соответственно устройства согласования по токовым аналоговым входам и по аналоговым входам напряжения,;
- плата электронных коммутаторов и реле "Отказ ПМ РЗА";

- коммутационные колодки цепей питания ТВ_Усс и цепей аналоговых сигналов.

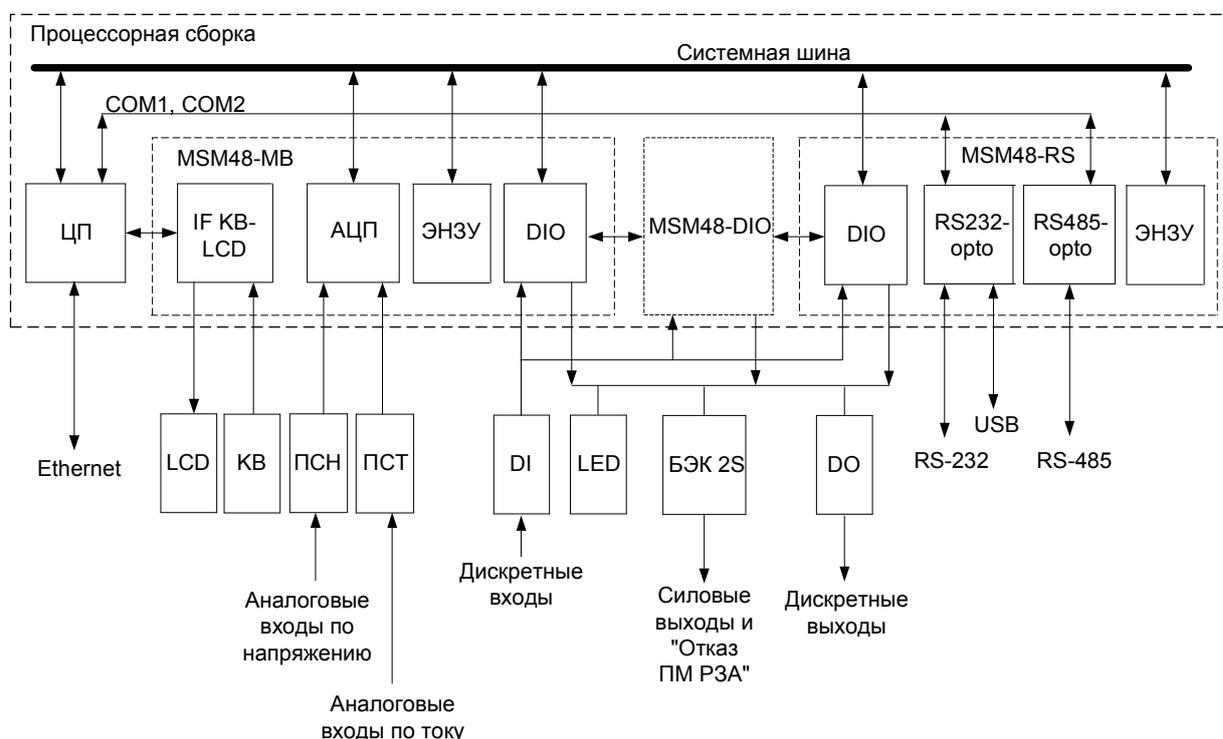
На правой внутренней поверхности корпуса установлен источник питания, запитывающий все устройства ПМ РЗА.

На внешнюю поверхность лицевой панели выведены разъемы каналов RS-232 и USB для подключения инструментальной ПЭВМ.

На 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. На этой же поверхности находятся 3-х контактная колодка-разъем для подключения верхнего уровня по последовательному каналу RS-485 и разъем LAN для подключения к сети Ethernet.

Структурная схема ПМ РЗА приведена на рисунке 1.5.2.



- | | |
|------------|---|
| ЦП | – центральный процессор |
| IF KB-LCD | – интерфейс клавиатуры и жидкокристаллического индикатора |
| LCD | – жидкокристаллический индикатор |
| KB | – клавиатура |
| АЦП | – аналого-цифровой преобразователь |
| ПСН | – преобразователь сигналов напряжения |
| ПСТ | – преобразователь сигналов тока |
| ЭНЗУ | – энергонезависимое запоминающее устройство |
| DIO | – интерфейс дискретных входов-выходов |
| DI | – блок гальванической развязки по дискретным входам |
| LED | – светодиодные индикаторы |
| БЭК 2S | – блок электронных коммутаторов и реле "Отказ ПМ РЗА" |
| DO | – блок гальванически развязанных электронных коммутаторов |
| RS232-opto | – гальваническая развязка канала RS-232 и USB |
| RS485-opto | – преобразователь RS-232 в RS-485 |

Рисунок 1.5.2 - Структурная схема ПМ РЗА

1.5.2 Процессорная сборка

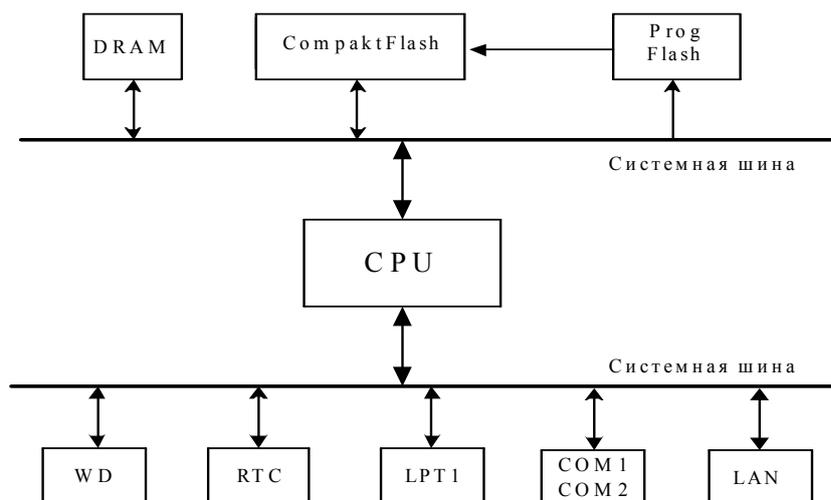
Процессорная сборка ПМ РЗА представляет собой конструктив, в состав которого входят платы ЦП, MSM48-MB, MSM48-RS и плата-"наездник" DIO MSM48-DIO.

Указанные устройства электрически и конструктивно объединены в единый вычислительный процессорный блок стандартной 16-ти разрядной системной шиной.

1.5.2.1 Центральный процессор

Центральный процессор CPU обеспечивает выполнение всех процессов получения и обработки данных, вывода сигналов управления и осуществления коммуникационных обменов информацией.

Структурная схема платы ЦП приведена на рисунке 1.5.3.



- DRAM – динамическое оперативное запоминающее устройство
- CompactFlash – энергонезависимый электронный диск на Flash-ЗУ
- ProgFlash – программатор CompactFlash
- CPU – центральный процессор
- WD – сторожевой таймер
- RTC – часы реального времени
- LPT1 – контроллер принтера
- COM1, COM2 – контроллер последовательных каналов RS-232
- LAN – контроллер канала Ethernet

Рисунок 1.5.3 - Структурная схема платы ЦП

CompactFlash содержит системную информацию и исполняемые файлы функционального программного обеспечения.

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

Часы реального времени RTC позволяют фиксировать момент возникновения аварийной ситуации или сбоя (неисправности) аппаратуры ПМ РЗА.

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.

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

1.5.2.2 Плата MSM48-MB

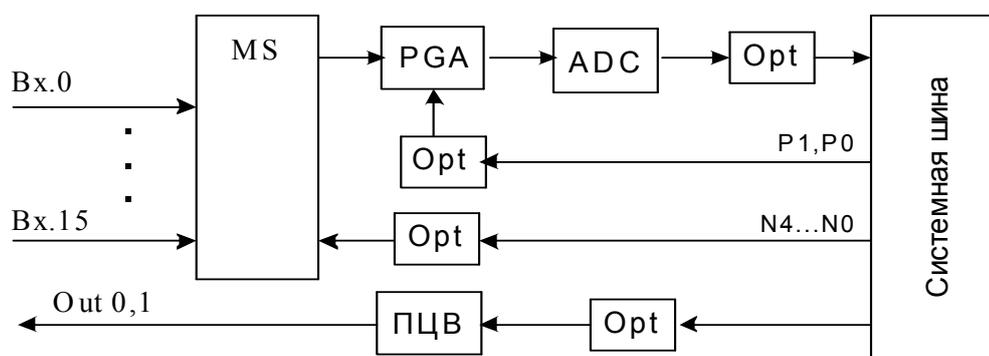
В состав интерфейсной платы MSM48- MB входят:

- 14-ти разрядный АЦП;
- ЭНЗУ на 2 Мбайта;
- схема управления 48-ю дискретными входами/выходами с возможностью расширения до 96-ти входов/выходов (плата-"наездник" DIO);
- интерфейсная схема IF KB-LCD для подключения ЖКИ и клавиатуры к выходу LPT1 процессорной платы;
- монитор напряжения питания +5В и напряжения резервной батарейки.

1.5.2.3 Аналого-цифровой преобразователь

АЦП представляет собой устройство преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму.

Структурная схема АЦП приведена на рисунке 1.5.4.



MS	– аналоговый мультиплексор
PGA	– программируемый усилитель аналоговых сигналов
ADC	– аналого-цифровой преобразователь
Opt	– гальваническая развязка
ПЦВ	– порт цифровых выходов

Рисунок 1.5.4 – Структурная схема платы АЦП

АЦП связан с источниками аналоговых сигналов через разъем типа IDC-40, к которому подключается шлейф связи с коммутационной колодкой ТВ_ADC. Настройка режимов АЦП, запуск преобразования и чтение цифрового значения преобразованного сигнала выполняется процессором через системную шину.

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

С выхода мультиплексора 16 → 1 аналоговый сигнал поступает на вход усилителя с программно управляемым коэффициентом усиления PGA.

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 2-х разрядный порт цифрового выхода ПЦВ.

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

1.5.2.4 Энергонезависимое запоминающее устройство

В качестве запоминающего устройства используются микросхемы статической памяти SRAM емкостью 2 Мбайт с внешним питанием от резервной батарейки. Доступ к ЭНЗУ выполняется процессором через системную шину с использованием технологии обменов с Expanded Memory стандартной ISA-шины. При включенном питании ПМ РЗА ЭНЗУ запитывается от вторичного источника питания. При выключенном питании ПМ РЗА - от резервной батарейки. Срок сохранности информации в ЭНЗУ при выключенном питании ПМ РЗА составляет не менее 3-х лет.

1.5.2.5 Интерфейс дискретных входов-выходов

Схема управления дискретными входами-выходами является интерфейсным устройством связи центрального процессора с устройствами гальванической развязки и преобразования уровней по дискретным входам и выходам ПМ РЗА.

1.5.2.6 Интерфейсная схема IF KB-LCD

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

Схема IF KB-LCD выполняет функции распределения линий порта LPT1 между клавиатурой и ЖКИ, запитки и регулировки контрастности ЖКИ переменным резистором, установленным на плате. Кроме этого схема содержит программно управляемый ключ отключения светодиодной подсветки ЖКИ, программно управляемый ключ индикатора "Ненорма" и цепи для подключения индикатора "Питание".

1.5.2.7 Монитор напряжения питания +5В и напряжения резервной батарейки

Монитор напряжения питания +5В и напряжения резервной батарейки выполняет непрерывный контроль величины напряжения питания U_{cc} (+5В) и величины напряжения U_{bat} на контактах резервной батарейки питания ЭНЗУ. При снижении указанных напряжений ниже допустимых значений ($U_{cc} < 4.7$ В, $U_{bat} < 2.0$ В) монитор формирует соответствующие сигналы. Выходные сигналы монитора доступны процессору для чтения через системную шину.

1.5.2.8 Плата MSM48-RS

В состав интерфейсной платы MSM48-RS входят:

- ЭНЗУ на 2 Мбайта;
- гальваническая развязка канала RS-232 и USB;
- преобразователь RS-232 в RS-485
- схема управления 48-ю дискретными входами/выходами с возможностью расширения до 96-ти входов/выходов (плата-"наездник" DIO);

1.5.2.9 Гальваническая развязка канала RS-232 и USB

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

1.5.2.10 Преобразователь канала RS-232 в RS-485 с гальванической развязкой

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

1.5.2.11 Плата MSM48-DIO (плата-"наездник" DIO)

Плата MSM48-DIO состоит из схемы управления 48-ю дискретными входами/выходами и предназначена для расширения интерфейса дискретных входов/выходов прибора до 96-ти.

1.5.3 Жидкокристаллический индикатор

Индикатор 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.

1.5.4 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.

1.5.5 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, текущем состоянии (включен/отключен) контролируемого высоковольтного выключателя, наличии входных, выходных воздействий ПМ РЗА (желтые светодиоды "1", "2", "3", "4", "5", "6", красный светодиод "ВВ включен", зеленый светодиод "ВВ отключен").

1.5.6 Преобразователь сигналов тока

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

В качестве датчиков тока в ПСТ используются трансформаторы тока.

1.5.7 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.

1.5.8 Блок электронных коммутаторов и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА"

Блок электронных коммутаторов (БЭК2S) управляется сигналами с выхода интерфейса дискретных входов-выходов (DIO) и предназначен для коммутации силовых цепей постоянного тока, а также для выдачи дискретного сигнала "Отказ ПМ РЗА".

1.5.9 Блок гальванической развязки по дискретным входам

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

В блоке входные напряжения постоянного тока преобразуются в уровни логики TTL и поступают на схему управления дискретными входами/выходами платы MSM48-MB. Каждый канал блока обслуживает один дискретный вход.

1.5.10 Блок гальванически развязанных дискретных выходов

Блок гальванически развязанных дискретных выходов (электронных коммутаторов) управляется сигналами с выхода схемы управления дискретными входами/выходами платы MSM48-MB и представляет собой набор электронных ключей, предназначенных для выдачи сигнализации и т.д.

1.5.11 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 обеспечивает их четкое и ясное изображение, которое сохраняется в течение срока службы.

На лицевой панели 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.

Снизу на приборе имеется маркировка клеммных колодок, их контактов, разъемов.

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

Ящик упаковочный ПМ РЗА имеет следующие надписи:

- наименование изделия;
- заводской номер;
- ящик номер..., всего ящиков...;
- манипуляционные знаки: "Бережь 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.

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. Если в течение 20 минут не была нажата клавиша или по результатам работы релейной защиты и автоматики не сформировалось ни одно сообщение, светодиодная подсветка ЖКИ отключается.

2.2.2.2 Клавиатура

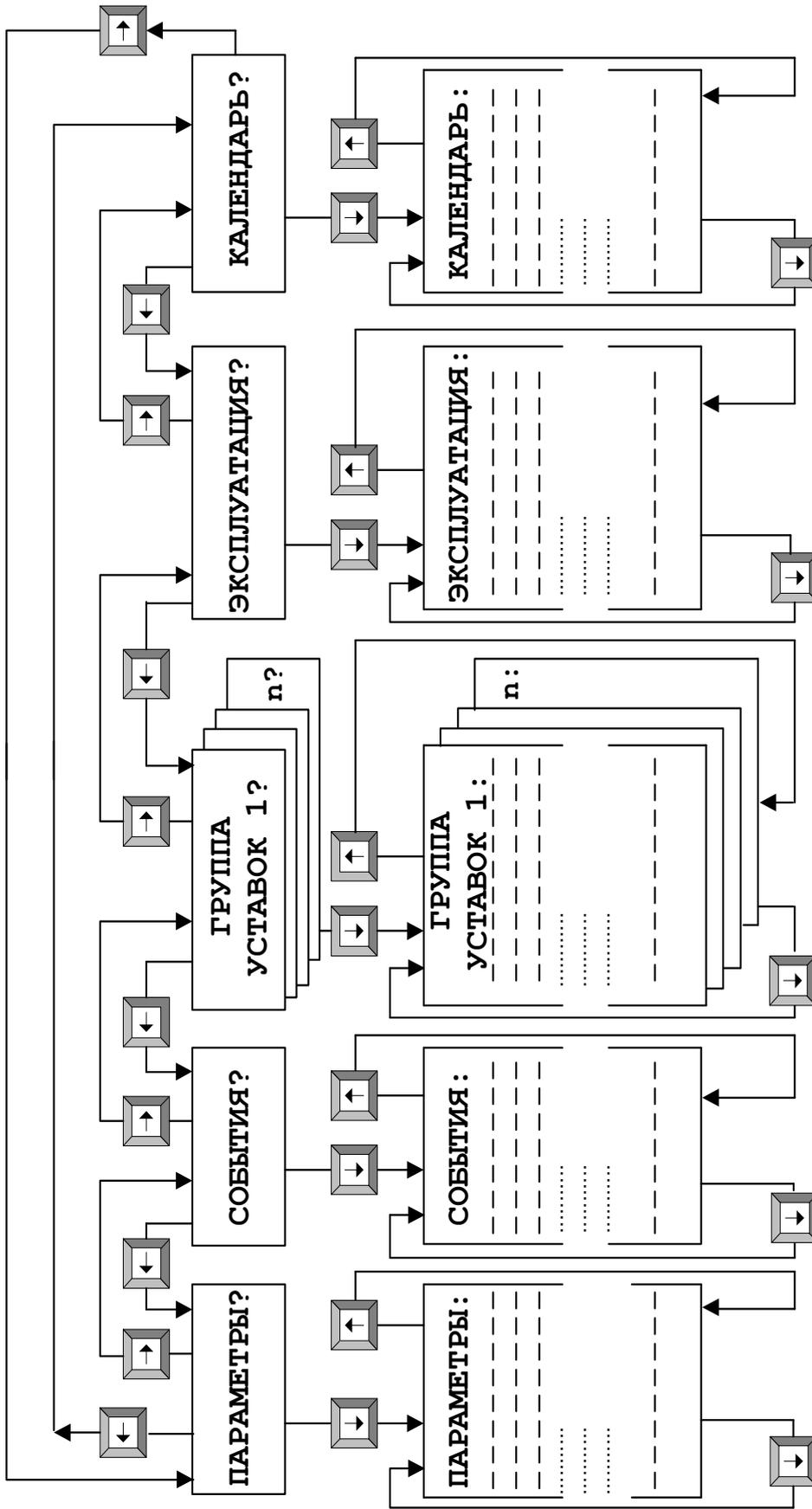
Клавиши, расположенные под жидкокристаллическим индикатором, дают возможность выбирать для отображения фиксированные кадры данных, которые формируются в процессе выполнения ПМ РЗА функций защит, автоматики, управления и контроля.

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

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

2.2.2.3 Структура меню

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



п – количество групп уставов, реализованных в ПМ РЗА. Соответствует максимальному значению параметра "ГРУППА УСТАВОВ" в таблице Б.4 Приложения Б

Рисунок 2.1 - Структура пользовательского меню

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

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

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

2.2.2.4 Светодиодные индикаторы

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

Светодиодная индикация может быть как фиксированного, так и нефиксированного типа. Индикация нефиксированного типа выключается автоматически после исчезновения вызвавших ее причин. Индикация фиксированного типа: светодиоды продолжают гореть и после исчезновения условий срабатывания до тех пор, пока не будут отключены (квитированы) нажатием клавиши на клавиатуре ПМ РЗА в соответствии с пунктом 2.3.6.

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).

Данная светодиодная индикация нефиксированного типа.

Контроль работы релейной защиты и автоматики, состояние ВВ (включен/отключен), наличие входных, выходных воздействий ПМ РЗА:

- индикатор "1" - индикатор "6" (желтый);
- индикатор "ВВ включен" (красный);
- индикатор "ВВ отключен" (зеленый).

Данная светодиодная индикация может быть как нефиксированного типа, так и фиксированного типа. Управление любым из 8-ми индикаторов настраивается с помощью программы конфигурирования программируемой логики. Индикаторы "ВВ включен" и "ВВ отключен" обычно предназначены для отображения текущего состояния высоковольтного выключателя. Перечень сигналов для конфигурирования логики приведен в таблицах Е.1, Е.2 приложения Е.

Контроль заданной логики управления ПМ РЗА "Діамант" не производится. Принятая настройка сохраняется в энергонезависимой памяти ПМ РЗА "Діамант".

Порядок работы с программой конфигурирования программируемой логики приведен в "Руководстве оператора", поставляемом в соответствии с ВЭД.

2.2.2.5 Программируемая логика входов и выходов

ПМ РЗА "Діамант" поставляется с начальной настройкой входных и выходных сигналов в соответствии с Приложением В.

Управление любым входным и выходным сигналом настраивается с помощью программы конфигурирования программируемой логики.

Перечень сигналов для конфигурирования логики приведен в таблицах Е.1, Е.2 приложения Е.

Контроль заданной логики управления ПМ РЗА "Діамант" не производится. Принятая настройка сохраняется в энергонезависимой памяти ПМ РЗА "Діамант".

Порядок работы с программой конфигурирования программируемой логики приведен в "Руководстве оператора", поставляемом в соответствии с ВЭД.

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 менее чем через 12 секунд.

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

2.2.4 Установка текущей даты и времени

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

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

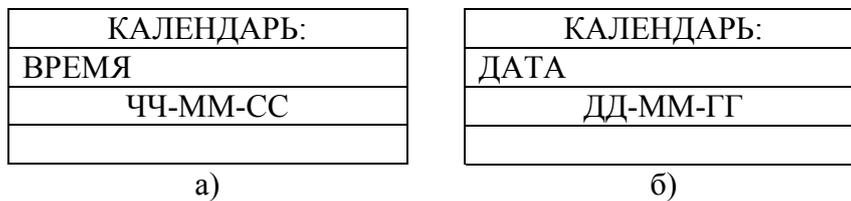


Рисунок 2.2 - Просмотр и настройка текущей даты и времени на ЖКИ

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

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

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

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

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

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

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

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 (2, ..., n) ?".

Для обеспечения адекватного действия защит и автоматики в различных режимах работы энергосистемы в ЭНЗУ ПМ РЗА хранятся резервные 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 n ?".

Для выбора группы уставок переключателем, установленным на панели защит и автоматики, необходимо параметр "УПРАВЛЕНИЕ ПМ/КЛЮЧ" в пункте меню "ЭКСПЛУАТАЦИЯ ?" установить в положение "КЛЮЧ". Группа уставок будет установлена активной (т.е. используемой в текущий момент защитами и автоматикой), если переключатель набора уставок установлен в положение, соответствующее этой группе уставок.

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

Примечание - При отсутствии 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?" равен "1". При этом другие группы уставок будут резервными и тоже могут быть установлены активными после изменения значения того же параметра ("ГРУППА УСТАВОК").

Нажимая клавишу [▼], просмотреть и зафиксировать исходное состояние защит, ступеней защит, автоматики и уставок. Перечень, диапазон значений и шаг изменения уставок приведены в таблице Б.3 приложения Б 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 2.3.5.

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.

Множественное 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 неквитированного сообщения, на текущий момент времени (рисунок 2.4в);
- ДАТА – день, месяц и год наступления события;
- ВРЕМЯ – час, минута, секунда наступления события. Отметка времени отображаемого на ЖКИ сообщения о срабатывании защит соответствует моменту их срабатывания.

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

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.

СОБЫТИЯ?

а)

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

б)

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

в)

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

Перечень контролируемых сообщений 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, ..., n)?" . 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 [▲] 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 [**С**]. Для сохранения новых значений уставок выполнить указания подпункта 2.3.3.5.

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

2.3.3.5 Нажать клавишу [**▼**], перейти к последнему пункту в меню "ГРУППА УСТАВОК 1 (2, ..., n)?" – запись уставок в ЭНЗУ. При этом на ЖКИ будет отображаться:

ГРУППА УСТАВОК 1: ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ	или	ГРУППА УСТАВОК 2 (n): ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ

Нажать клавишу [**Загрузка**]. На ЖКИ будет отображаться:

ГРУППА УСТАВОК 1: ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ ЗАПИСАТЬ УСТАВКИ	или	ГРУППА УСТАВОК 2 (n): ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ ЗАПИСАТЬ УСТАВКИ

и не позже чем через 5 секунд нажать клавишу [**Ввод**]. На ЖКИ будет отображаться:

ГРУППА УСТАВОК 1: ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ УСТАВКИ ЗАПИСАНЫ	или	ГРУППА УСТАВОК 2 (n): ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ УСТАВКИ ЗАПИСАНЫ

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

→ ГРУППА УСТАВОК 1?	или	ЭКСПЛУАТАЦИЯ: ГРУППА УСТАВОК 1

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 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 индикации фиксированного типа погаснут.

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

Порядок считывания и просмотра кадров РАП, РАС и осциллографирования текущих электрических параметров, а также формирование по ним ведомостей событий приведен в "Руководстве оператора", поставляемого 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 лицевой панели ПМ РЗА, а также в виде обобщенной ненормы выводится на дискретный

выход "Отказ ПМ РЗА" (с нормально замкнутых контактов реле выходного сигнала постоянного тока 220 В, 0,5 А "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 узлов могут выполняться как в эксплуатирующей организации, так и на предприятии – изготовителе ПМ РЗА (в зависимости от типа неисправности).

Результаты работ по устранению неисправностей записываются в журнал учета работ.

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

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 получении 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 режима ТВ

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

ТЕСТ ВКЛЮЧЕНИЯ
ДД-ММ-ГГ ЧЧ:ММ:СС
устройство: БРАК напряжение

где:

устройство - DIO_0, DIO_1, ЭНЗУ_АА, ЭНЗУ_55, АЦП_0В, АЦП_2,5В, БАТ._ЭНЗУ;

напряжение - значение напряжения по эталонному каналу АЦП (только, если *устройство* - АЦП_0В или АЦП_2,5В).

3.4.10.2 Нажимая клавиши [▼] или [▲], просмотреть записи телеметрического кадра, сформированные по результатам проведения режима ТВ. Состав телеметрического кадра ТВ приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Состав телеметрического кадра по результатам работы ТВ

Отказ	Сообщение о состоянии устройства
Плата DIO 0	DIO_0: БРАК
Плата DIO 1	DIO_1: БРАК
ЭНЗУ (при записи эталонного значения по контрольному адресу C2AAAh)	ЭНЗУ_АА: БРАК

Продолжение таблицы 3.1

Отказ	Сообщение о состоянии устройства
ЭНЗУ (при записи эталонного значения по контрольному адресу <i>C5555h</i>)	ЭНЗУ_55: БРАК
АЦП (эталон 0 В)	АЦП_0В: БРАК <i>напряжение</i>
АЦП (эталон 2,5 В)	АЦП_2,5В: БРАК <i>напряжение</i>
Батарейка ЭНЗУ	БАТ_ЭНЗУ: БРАК

3.4.10.3 Выбрать запись телеметрического кадра, соответствующую последнему отказу и зафиксировать в журнале.

3.4.11 Порядок выбора и просмотра записей телеметрического кадра, сформированного по результатам проведения режима TOP

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

TOP: ОТКАЗ ПМ РЗА

3.4.11.2 Нажимая клавиши [▶] или [◀], перейти к пункту "СОБЫТИЯ". Нажимая клавишу [▼], просмотреть сообщение о причине отказа. Число, стоящее после "TOP:", отображает порядковый номер отказа данного типа. Состав телеметрического кадра TOP приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Состав телеметрического кадра по результатам работы TOP

Отказ	Сообщение
Плата DIO 0	TOP:0 БРАК DIO_0
Плата DIO 1	TOP:0 БРАК DIO_1
ЭНЗУ (при записи эталонного значения по контрольному адресу <i>C2AAAh</i>)	TOP:0 БРАК ЭНЗУ_АА
ЭНЗУ (при записи эталонного значения по контрольному адресу <i>C5555h</i>)	TOP:0 БРАК ЭНЗУ_55
АЦП (эталон 0 В)	TOP:0 БРАК АЦП_0В
АЦП (эталон 2,5 В)	TOP:0 БРАК АЦП_2.5В
Основное питание +5В	TOP:0 БРАК +5В

3.4.11.3 Выбрать запись телеметрического кадра, соответствующую последнему отказу и зафиксировать в журнале.

3.4.11.4 После перезагрузки ПМ РЗА (при срабатывании сторожевого таймера) имеется возможность просмотреть сообщения о причине отказа в буфере TOP. Для этого необходимо клавишами [▶] или [◀] выбрать пункт меню "СОБЫТИЯ", нажать клавиши [A], [Ввод]. На ЖКИ отобразится требуемая информация. Числа 1, 2 или 3 после

обозначения "ТОР:", отображают номер отказа данного типа. При отказах АЦП в 4-ой строке ЖКИ отображается значение эталонного напряжения на момент отказа. Просмотр сообщений, сформированных на основании записей буфера ТОР, производится только от сформированного ранее сообщения к следующему. Просмотр сообщений в обратном порядке будет некорректным.

3.5 Консервация

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

4 ХРАНЕНИЕ

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

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

В помещении должно исключаться солнечное облучение и попадание влаги.

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

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортирование ПМ РЗА допускается всеми видами транспорта.

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

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

5.2 ПМ РЗА выдерживает перевозку:

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

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

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

560 мм рт. ст.

При транспортировании допускаются ударные нагрузки многократного действия с пиковым ударным ускорением до 147 м/с² (15g) длительностью 10 - 15 мс.

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

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

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

5.6 При проведении такелажных работ необходимо выполнять следующие требования:

- положение ПМ РЗА в таре должно быть 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

АПВ	- автоматическое повторное включение
АРМ	- автоматизированное рабочее место
АСУ	- автоматизированная система управления
АУ	- автоматическое ускорение
АЦП	- аналого – цифровой преобразователь
БК	- блокировка при "качаниях"
БТК	- бюро технического контроля
БЭК	- блок электронных коммутаторов
ВВ	- высоковольтный выключатель
ДЗ	- дистанционная защита
ДЗШ	- дифференциальная защита шин
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор
ИП	- источник питания
КЗ	- короткое замыкание
КРУ	- комплектное распределительное устройство
КУ	- ключ управления
КЦН	- контроль цепей напряжения
ЛВС	- локальная вычислительная сеть
МТЗ	- максимальная токовая защита
НТД	- нормативно – техническая документация
ОНМ	- орган направления мощности
ОТ	- оперативный ток
ОУ	- оперативное ускорение
ПМ	- приборный модуль
ПО	- пусковой орган
ПСН	- преобразователь сигналов напряжения
ПСТ	- преобразователь сигналов тока
РАП	- регистрация аварийных параметров
РАС	- регистрация аварийных событий
РЗА	- релейная защита и автоматика
РПВ	- реле положения "Включено"
РЭ	- руководство по эксплуатации
ТВ	- тест включения
ТЗНП	- токовая защита нулевой последовательности
ТН	- трансформатор напряжения
ТО	- токовая отсечка
ТОР	- тест основной работы
ТТ	- трансформатор тока
УРОВ	- устройство резервирования отказа выключателя
ЦП	- центральный процессор
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 х 150мм) ГОСТ 11680-80	10 шт.
Полиэтиленовый пакет (150мм х 200мм) для отверток, пинцета, кистей и бязи	1 шт.
Спирто - нефрасовая смесь 1:1 (спирт ГОСТ – 18300-78, нефрас С3-80.120 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 последовательных каналов RS – 232, USB, RS – 485, Ethernet</p> <p>При наличии на заменяемом устройстве соединителей и контактных колодок аккуратно отстыковать соединители и отключить от колодок подходящие к ним проводники</p> <p>Снять устройство</p> <p>Установить исправное устройство</p> <p>При наличии на устройстве соединителей и контактных колодок аккуратно подстыковать соединители и подключить подходящие провода</p> <p>После устранения неисправности путем замены устройства провести режим "Тест включения"</p>	<p>Не предъявляются</p> <p>Не предъявляются</p>	<p>Отвертка шлицевая L 105. Отвертка крестообразная</p>

Примечания

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

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

Подключить входные токовые цепи и включить первичное питание ПМ РЗА.

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

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

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

Наименование неисправности, внешние ее проявления	Возможная причина	Примечание
Отсутствует свечение индикатора "Питание" на лицевой панели ПМ РЗА	Отсутствует первичное напряжение 220 В Неисправен источник питания ИП	Определить причину отсутствия 220 В и устранить ее
При работе с функциональной клавиатурой отсутствует свечение ЖКИ. Индикаторы на лицевой панели ПМ РЗА горят	Неисправна плата MSM48-МВ Неисправен ЖКИ Отсутствует связь между ЦП и платой MSM48-МВ или между платой MSM48-МВ и ЖКИ	
На ЖКИ не выводятся сообщения	Неисправна плата MSM48-МВ Неисправен ЖКИ Неисправна плата ЦП	
На ЖКИ выводится сообщение "Отказ процессора"	Неисправна плата ЦП	
На ЖКИ выводятся сообщения "АЦП_0В: БРАК <i>напряжение</i> " или "АЦП_2,5В: БРАК <i>напряжение</i> " На ЖКИ выводятся сообщения "Плата DIO_0: БРАК" или "Плата DIO_1: БРАК"	Неисправна плата АЦП Отсутствует связь между платой MSM48-МВ и платами дискретных входов-выходов. Неисправна одна из плат дискретных входов-выходов	
На ЖКИ выводится сообщение "БАТ_ЭНЗУ: БРАК"	Неисправна резервная батарейка	
На ЖКИ нет сообщений, все знакоместа имеют вид черных прямоугольников	Не проинициализирован контроллер ЖКИ	Выключить питание прибора и после выдержки не менее 12 секунд включить вновь
На знакоместах ЖКИ нечитаемые символы	Сбой контроллера ЖКИ	Нажать дважды клавишу "В" для восстановления нормального отображения информации на индикаторе

Приложение Б
(обязательное)

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ И НАСТРАИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПМ РЗА

Таблица Б.1 – Контролируемые текущие электрические параметры

Наименование параметра	Размерность
ТОК 1 ФАЗЫ А	А
ТОК 1 ФАЗЫ В	А
ТОК 1 ФАЗЫ С	А
ТОК 2 ФАЗЫ А	А
ТОК 2 ФАЗЫ В	А
ТОК 2 ФАЗЫ С	А
СУММАРНЫЙ ТОК ФАЗЫ А *)	А
СУММАРНЫЙ ТОК ФАЗЫ В *)	А
СУММАРНЫЙ ТОК ФАЗЫ С *)	А
ТОК ЗИО	А
ТОК ПРЯМ.ПОСЛЕДОВ.	А
ТОК ОБРАТ. ПОСЛЕДОВ.	А
ТОК НУЛ. 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
НАПР. F ОТКР. ТРЕУГ.	В
НАПР. U ОТКР. ТРЕУГ.	В
НАПРЯЖ. ЗУ0 1-Я ГАРМ.	В
НАПРЯЖ. ЗУ0 СУМ. ГАРМ.	В
3-Я ГАРМОНИКА ЗУ0	В
ЧАСТОТА	Гц
АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	Вт
РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ	ВАР
СОСТ. ВХОДОВ 1-8 **)	-
СОСТ. ВХОДОВ 9-16 **)	-
СОСТ. ВХОДОВ 17-24 **)	-
СОСТ. ВХОДОВ 25-32 **)	-
СОСТ. ВХОДОВ 33-40 **)	-
СОСТ. ВХОДОВ 41-44 **)	-
*) ток пускового органа защит **) отображает физическое состояние соответствующих разрядов входных регистров (именуемых входами). При напряжении на входе ниже порога срабатывания состояние входа отображается как 0, если выше – как 1. Выводится как число из 8-ми цифр, отсчет производится справа налево, т.е. крайняя правая цифра отображает состояние входа 1, крайняя левая цифра - состояние входа 8 и т.д.	

Таблица Б.2 – Перечень контролируемых сообщений ПМ РЗА

Сообщение на ЖКИ	Содержание
СРАБОТАЛА ТЗНП1	Сработала 1 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП2	Сработала 2 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП3	Сработала 3 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП4	Сработала 4 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТЗНП5	Сработала 5 – я ступень ТЗНП
СРАБОТАЛА ТО	Сработала ТО
СРАБОТАЛА ДЗ1 МФ	Сработала 1 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ2 МФ	Сработала 2 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ3 МФ	Сработала 3 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ4 МФ	Сработала 4 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ5 МФ	Сработала 5 – я ступень ДЗ от междуфазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ1 ОФ	Сработала 1 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ2 ОФ	Сработала 2 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ3 ОФ	Сработала 3 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ4 ОФ	Сработала 4 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА ДЗ5 ОФ	Сработала 5 – я ступень ДЗ от однофазных КЗ
СРАБОТАЛА МТЗ1	Сработала 1 – я ступень МТЗ
СРАБОТАЛА МТЗ2	Сработала 2 – я ступень МТЗ
СРАБОТАЛА МТЗ3	Сработала 3 – я ступень МТЗ
ВНЕШ. ОТКЛЮЧЕНИЕ №1	Отключение от внешней защиты №1
ВНЕШ. ОТКЛЮЧЕНИЕ №2	Отключение от внешней защиты №2
РАБОТА УРОВ	После срабатывания защиты ВВ не отключился командой отключения, реализована функция УРОВ
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПР. СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Неисправность (обрыв) цепей измерительного ТН, определяемая по симметричным составляющим
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПР. СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Исправность цепей измерительного ТН
КЦН ВВЕДЕН СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим введен в работу
КЦН ВЫВЕДЕН СИММЕТР.ПАРАМЕТРОВ	Контроль цепей напряжения по симметричным составляющим выведен из работы
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПР. ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Неисправность (обрыв) цепей измерительного ТН, определяемая с использованием напряжений "разомкнутого треугольника"
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПР. ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Исправность цепей измерительного ТН
КЦН ВВЕДЕН ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Контроль цепей напряжения "звезда-треугольник" введен в работу
КЦН ВЫВЕДЕН ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	Контроль цепей напряжения "звезда-треугольник" выведен из работы
НЕИСПР. ЦЕПИ 3U0	Неисправность цепи 3U0 (обрыв или повышение уровня)
НОРМА ЦЕПИ 3U0	Норма уровня 3U0
ВВЕДЕНА 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
СФОРМИРОВАН КАДР РАП	Сформирован кадр регистрации аварийных параметров
КООДИН.ВЕРШИН ДЗ МФ ЗАДАНЫ НЕКОРРЕКТНО	Нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ МФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)
КООДИН.ВЕРШИН ДЗ ОФ ЗАДАНЫ НЕКОРРЕКТНО	Нарушено правило нумерации вершин при задании уставок ДЗ ОФ (см. пункт 1.3.1 настоящего РЭ)

Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
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)
КЗ ПО ФАЗЕ А (В, С)	КЗ фазы А (В, С) на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ А, В Б/З	Двухфазное КЗ между фазами А и В
2 –Х ФАЗН. КЗ В, С Б/З	Двухфазное КЗ между фазами В и С
2 –Х ФАЗН. КЗ С, А Б/З	Двухфазное КЗ между фазами С и А
2 –Х ФАЗН. КЗ А, В Н/З	Двухфазное КЗ между фазами А и В на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ В, С Н/З	Двухфазное КЗ между фазами В и С на землю
2 –Х ФАЗН. КЗ С, А Н/З	Двухфазное КЗ между фазами С и А на землю
3 –Х ФАЗНОЕ КЗ	Трехфазное КЗ

Таблица Б.3 – Уставки защит и функций

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
Уставка времени действия автоматического ускорения				
КОНТ. ВР. ВВОДА АУ 330	-	"ВВЕДЕН" "ВЫВЕДЕН"	-	При введенной уставке используется таймер времени ввода АУ ПМ РЗА, который запускается по переднему фронту команды включения. При выведенной уставке время ввода определяется существующим реле ускорения РПУ Выбор значения данной уставки определяется проектным решением
ВРЕМЯ ВВОДА АУ ДЗ	СЕК	0 – 10	0,01	Время ввода автоматического ускорения для 1-й, 2-й ступени дистанционной защиты
ВР. ВВОДА АУ ТОК. ЗАЩ	СЕК	0 – 10	0,01	Время ввода автоматического ускорения для 1-й, 2-й ступени ТЗНП
КОНТ. ВР. ВВОДА АУ 110	-	"ВВЕДЕН" "ВЫВЕДЕН"	-	Выбор значения данной уставки определяется проектным решением аналогично АУ 330 кВ
ВРЕМЯ ВВОДА АУ ДЗ	СЕК	0 – 10	0,01	Время ввода автоматического ускорения для 3-5 ступени дистанционной защиты
ВР. ВВОДА АУ ТОК. ЗАЩ	СЕК	0 – 10	0,01	Время ввода автоматического ускорения для 3-5 ступени ТЗНП, для МТЗ
Дистанционная защита от междуфазных КЗ				
ДЗ МФ – 1 (2,3,4,5) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени ДЗ от междуфазных КЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛ. ПРИ ОБРЫВЕ ЦЕП. U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени при обрыве измерительных цепей напряжения
ШИРИНА ЗК	ОМ	0 – 200	0,0001	Ширина зоны качания
ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ В ЗК	СЕК	0 – 10	0,01	Время движения в зоне качания
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 1
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 1	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 1
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 2
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 2	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 2
КООРД. R – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата R вершины 3
КООРД. jX – ВЕРШИНЫ 3	ОМ	± 200	0,0001	Координата jX вершины 3

Продолжение таблицы Б.3

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

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
Оперативный вывод дистанционной защиты				
ОПЕРАТИВНЫЙ ВЫВОД ДЗ	-	-	-	-
ДЗ МФ 1 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ МФ 2 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ МФ 3 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ МФ 4 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ МФ 5 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ ОФ 1 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ ОФ 2 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ ОФ 3 СТУП.		"ДА" "НЕТ"		Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ ОФ 4 СТУП.		"ДА" "НЕТ"		Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
ДЗ ОФ 5 СТУП.		"ДА" "НЕТ"		Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ДЗ"
Токовая защита нулевой последовательности				
КРИТЕРИЙ БЛОКИР. ТЗНП	-	"ПО 3Й ГАРМ" "ПО 3U0"	-	Выбор критерия обрыва измерительных цепей напряжения
НАПРЯЖЕНИЕ 3U0	-	"СУМ. ГАРМ" "1-Я ГАРМ"	-	Выбор величины 3U0 по суммарному действующему значению гармоник или по действующему значению первой гармоники
УРОВЕНЬ НАПРЯЖ.3U0	В	0 - 10	0,01	Уровень оценки обрыва цепи 3U0 по величине 3U0 (суммарный сигнал или первая гармоника). На время наладки рекомендуется устанавливать минимальное значение уставки. Устанавливается значение 50% от реального уровня 3U0
УРОВЕНЬ 3-Й ГАРМ. 3U0	В	0 - 10	0,01	Уровень оценки обрыва цепи 3U0 по величине 3-й гармоники 3U0. На время наладки рекомендуется устанавливать минимальное значение уставки. Устанавливается значение 50% от реального уровня 3-ей гармоники 3U0

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
Токовая защита нулевой последовательности				
УЧЕТ ПРЕВЫШЕНИЯ 3U0	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод работы ступени по превышению 3U0 аналогично работе при обрыве 3U0
УРОВЕНЬ ПРЕВЫШ. 3U0	В	0 – 10	0,01	Уровень напряжения 3U0, определяющий пуск контроля изоляции
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
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ О.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при оперативном ускорении
Максимальная токовая защита				
МТЗ – 1 (2,3) СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени МТЗ
ЗАЩИТА РАБОТАЕТ НА	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия ступени на отключение/сигнал
БЛОК. ПРИ НОРМЕ ЦЕП. U	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод блокировки ступени МТЗ при норме измерительных цепей напряжения

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
Максимальная токовая защита				
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	0,02 - 150	0,01	Порог срабатывания по фазному току
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки срабатывания ступени
АВТОМАТИЧ. УСКОРЕН.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод автоматического ускорения ступени
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ А.У.	СЕК	0 – 10	0,01	Время выдержки при автоматическом ускорении
Оперативный вывод токовых защит				
ОПЕРАТ. ВЫВОД ТОК.ЗАЩ	-	-	-	-
ТЗНП 1 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 2 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 3 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 4 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
ТЗНП 5 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод ТЗНП"
МТЗ 1 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод МТЗ"
МТЗ 2 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод МТЗ"
МТЗ 3 СТУП.	-	"ДА" "НЕТ"	-	Вывод ступени по дискретному входу "Вывод МТЗ"
Токовая отсечка				
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
Внешние защиты				
ВНЕШНЕЕ ОТКЛ. №1	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия на отключение/сигнал
ВНЕШНЕЕ ОТКЛ. №2	-	"ОТКЛЮЧЕНИЕ" "СИГНАЛ"	-	Выбор действия на отключение/сигнал
Устройство резервирования отказа выключателя				
УРОВ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции УРОВ ВВ 110 кВ
УСТ. ПО ФАЗН. ТОКУ	А	0,02 – 100	0,01	Порог срабатывания по току
ДЛИТ. П/К НА СОЛЕН.	СЕК	0,01 – 1	0,01	Длительность повторной команды на соленоид

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
Устройство резервирования отказа выключателя				
ИНТ. ДО ВЫДАЧИ П/К	СЕК	0,01 – 2	0,01	Интервал до выдачи повторной команды "ОТКЛ"
КОНТРОЛЬ РПВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Устанавливается контроль отказа выключателя ВВ 110 кВ по замкнутому состоянию РПВ
ТИП КОНТАКТА РПВ		"ЗАМКНУТ" "РАЗОМКНУТ"	-	Устанавливается состояние контакта, определяющее уровень сигнала от РПВ
Контроль цепей напряжения				
ВР. ВЫДЕРЖКИ СИГН. КЦН	СЕК	0 – 99	0,001	Время задержки выдачи сигнализации "Обрыв цепей напряжения"
КЦН ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции КЦН по напряжениям "разомкнутого треугольника"
ПОРОГ СРАБАТ. КЦН	В	0 – 200	0,01	Значение небаланса суммарных напряжений "звезды" и "треугольника"
ПОРОГ ВОЗВРАТА	В	0 – 200	0,01	Минимальное значение напряжения возврата защиты
КЦН СИММЕТР. ПАРАМЕТР.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод функции КЦН по симметричным составляющим
КОНТР.ПРЯМОЙ ПОСЛЕД.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля прямой последовательности
КОНТР.ОБРАТН.ПОСЛЕД.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля обратной последовательности
КОНТР.НУЛЕВОЙ ПОСЛ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля нулевой последовательности
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО U1	В	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по U1
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U1	В	0 – 200	0,01	Уставка возврата по U1
ПОРОГ СРАБ. ПО I1MIN	А	0 – 200	0,01	Левая граница срабатывания по I1
ПОРОГ СРАБ. ПО I1MAX	А	0 – 200	0,01	Правая граница срабатывания по I1
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО U2	В	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по U2
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U2	В	0 – 200	0,01	Уставка возврата по U2
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО I2	А	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по I2
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО U0	В	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по U0
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U0	В	0 – 200	0,01	Уставка возврата по U0
ПОРОГ СРАБАТЫВ. ПО I0	А	0 – 200	0,01	Уставка срабатывания по I0
ВРЕМЯ ПЕРЕХ. ПРОЦ.	СЕК	0 – 99	0,001	Время переходного процесса

Таблица Б.4 - Эксплуатационные параметры

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ГРУППА УСТАВОК	-	1 - 4	1	Устанавливается активная группа уставок, используемая защитами и автоматикой в текущий момент *)
УПРАВЛЕНИЕ ПМ/КЛЮЧ	-	"ПМ/ВУ" "КЛЮЧ"	-	Устанавливается управление группами уставок с клавиатуры ПМ РЗА, ВУ АРМ ("ПМ/ВУ") или переключателем группы уставок ("КЛЮЧ")
АКТИВИЗАЦИЯ СОМ_PORT	-	"RS-232" "RS-485"	-	Устанавливается разрешение обмена по каналу RS-232 или по каналу RS-485
КОЭФФИЦИЕНТ ТТ1	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока 1
КОЭФФИЦИЕНТ ТТ2	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока 2
КОЭФФИЦИЕНТ ТН	-	1 - 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения
КОЭФ. НАСТР. КАФ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при U_F , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КАУ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при U_U , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника" для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КАН	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при $3U_0$, учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы А
КОЭФ. НАСТР. КВФ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при U_F , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника", для вычисления напряжения фазы В
КОЭФ. НАСТР. КВУ	-	-1; 0; 1	1	Коэффициент при U_U , учитывающий соответствующий тип схемы "разомкнутого треугольника" для вычисления напряжения фазы В

Продолжение таблицы Б.4

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

Продолжение таблицы Б.4

Наименование уставки	Размерность	Диапазон изменения	Дискретность	Примечание
ВР. ПАСП. ОТКЛ. ВВ1 330	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения ВВ1 330 кВ
ВР. ПАСП. ОТКЛ. ВВ2 330	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения ВВ2 330 кВ
ВР. ПАСП. ОТКЛ. ВВ 110	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения ВВ 110 кВ
ВР. ПАСП. ОТКЛ. ОВ 110	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения ОВ 110 кВ
ВР.ПАСП. ОТКЛ. ШСВ 110	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения ШСВ 110 кВ
ВР. ПАСП. ОТКЛ. ВВ 35	СЕК	0,01 – 1	0,01	Устанавливается паспортное время отключения ВВ 35 кВ
КОНТР. ТОКА СУЩ. УРОВ	-	"ВКЛЮЧЕН" "ОТКЛЮЧЕН"	-	Устанавливается контроль тока при пуске существующей схемы УРОВ
УРОВЕНЬ ТОК. СУЩ. УРОВ	А	0,02 – 100	0,01	Устанавливается уровень тока отказавшего выключателя **)
КОЭФФ. ВОЗВР. ПО ТОКУ	-	0,85 - 0,98	0,01	Устанавливается значение коэффициента возврата защиты по току срабатывания

*) используется при отсутствии внешнего переключателя групп уставок

**) при введенной функции УРОВ задавать равной уставке по току УРОВ

Приложение В
(справочное)

НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ ВНЕШНИХ РАЗЪЕМОВ ПМ РЗА

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

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	+ Ia 1	Вход токовой цепи 1 фазы А 110 кВ (начало)
2	- Ia 1	Вход токовой цепи 1 фазы А 110 кВ
3	+ Ib 1	Вход токовой цепи 1 фазы В 110 кВ (начало)
4	- Ib 1	Вход токовой цепи 1 фазы В 110 кВ
5	+ Ic 1	Вход токовой цепи 1 фазы С 110 кВ (начало)
6	- Ic 1	Вход токовой цепи 1 фазы С 110 кВ
7	+ Ia 2	Вход токовой цепи 2 фазы А 110 кВ (начало)
8	- Ia 2	Вход токовой цепи 2 фазы А 110 кВ
9	+ Ib 2	Вход токовой цепи 2 фазы В 110 кВ (начало)
10	- Ib 2	Вход токовой цепи 2 фазы В 110 кВ
11	+ Ic 2	Вход токовой цепи 2 фазы С 110 кВ (начало)
12	- Ic 2	Вход токовой цепи 2 фазы С 110 кВ

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_HЗ	Сигнал "Отказ ПМ РЗА" (нормально замкнутый контакт)
3	- Ek_CO	"-" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
4	-	Резерв
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	U _A	Вход цепи напряжения фазы А "звезды" (начало)
8	U _B	Вход цепи напряжения фазы В "звезды" (начало)
9	U _C	Вход цепи напряжения фазы С "звезды" (начало)
10	U _N	Вход цепей напряжения "звезды" общий
11	+ U _F	Вход цепи напряжения F "разомкнутого треугольника" (начало)
12	- U _F	Вход цепи напряжения F "разомкнутого треугольника"
13	+ U _U	Вход цепи напряжения U "разомкнутого треугольника" (начало)
14	- U _U	Вход цепи напряжения U "разомкнутого треугольника"
15	U _H	Вход цепи напряжения H "разомкнутого треугольника"
16	U _K	Вход цепей напряжения "разомкнутого треугольника" общий

Таблица В.3 – Начальная привязка внутренних входных сигналов к соответствующим дискретным входам (контактам разъемов) ПМ РЗА "Діамант"

Номер входа (ВХОД)	Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи	Номер логического сигнала (ЛОГ_ВХОД)
1	F7	1	+ DI_00	-	-
	F8	1	- DI_00		
2	F7	2	+ DI_01	-	-
	F8	2	- DI_01		
3	F7	3	+ DI_02	Состояние ВВ 110 кВ «Включен»	5
	F8	3	- DI_02		
4	F7	4	+ DI_03	Состояние ОВ 110 кВ «Включен»	7
	F8	4	- DI_03		
5	F7	5	+ DI_04	Состояние ШСВ 110 кВ «Включен»	9
	F8	5	- DI_04		
6	F7	6	+ DI_05	-	-
	F8	6	- DI_05		
7	F7	7	+ DI_06	Автоматическое ускорение 110 кВ	14
	F8	7	- DI_06		
8	F7	8	+ DI_07	Автоматическое ускорение 330 кВ	13
	F8	8	- DI_07		
9	F7	9	+ DI_08	Оперативное ускорение 330 кВ Оперативное ускорение 110 кВ	15 16
	F8	9	- DI_08		
10	F7	10	+ DI_09	Вывод ДЗ	20
	F8	10	- DI_09		
11	F7	11	+ DI_10	Вывод ТЗНП	21
	F8	11	- DI_10		
12	F7	12	+ DI_11	Переключение набора уставок 1	24
	F8	12	- DI_11		
13	F7	13	+ DI_12	Переключение набора уставок 2	25
	F8	13	- DI_12		
14	F7	14	+ DI_13	Переключение набора уставок 3	26
	F8	14	- DI_13		
15	F7	15	+ DI_14	Переключение набора уставок 4	27
	F8	15	- DI_14		
16	F7	16	+ DI_15	-	-
	F8	16	- DI_15		

Продолжение таблицы В.4

Номер входа (ВХОД)	Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи	Номер логического сигнала (ЛОГ_ВХОД)
17	F9	1	+ DI_16	-	-
	F10	1	- DI_16		
18	F9	2	+ DI_17	-	-
	F10	2	- DI_17		
19	F9	3	+ DI_18	-	-
	F10	3	- DI_18		
20	F9	4	+ DI_19	-	-
	F10	4	- DI_19		
21	F9	5	+ DI_20	-	-
	F10	5	- DI_20		
22	F9	6	+ DI_21	-	-
	F10	6	- DI_21		
23	F9	7	+ DI_22	-	-
	F10	7	- DI_22		
24	F9	8	+ DI_23	-	-
	F10	8	- DI_23		
25	F9	9	+ DI_24	-	-
	F10	9	- DI_24		
26	F9	10	+ DI_25	-	-
	F10	10	- DI_25		
27	F9	11	+ DI_26	-	-
	F10	11	- DI_26		
28	F9	12	+ DI_27	-	-
	F10	12	- DI_27		
29	F9	13	+ DI_28	-	-
	F10	13	- DI_28		
30	F9	14	+ DI_29	-	-
	F10	14	- DI_29		
31	F9	15	+ DI_30	-	-
	F10	15	- DI_30		
32	F9	16	+ DI_31	-	-
	F10	16	- DI_31		
33	F11	1	+ DI_32	-	-
	F12	1	- DI_32		

Продолжение таблицы В.4

Номер входа (ВХОД)	Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи	Номер логического сигнала (ЛОГ_ВХОД)
34	F11	2	+ DI_33	-	-
	F12	2	- DI_33		
35	F11	3	+ DI_34	-	-
	F12	3	- DI_34		
36	F11	4	+ DI_35	-	-
	F12	4	- DI_35		
37	F11	5	+ DI_36	-	-
	F12	5	- DI_36		
38	F11	6	+ DI_37	-	-
	F12	6	- DI_37		
39	F11	7	+ DI_38	-	-
	F12	7	- DI_38		
40	F11	8	+ DI_39	-	-
	F12	8	- DI_39		
41	F11	9	+ DI_40	-	-
	F12	9	- DI_40		
42	F11	10	+ DI_41	-	-
	F12	10	- DI_41		
43	F11	11	+ DI_42	-	-
	F12	11	- DI_42		
44	F11	12	+ DI_43	-	-
	F12	12	- DI_43		

Таблица В.4 – Начальная привязка внутренних выходных сигналов к соответствующим дискретным выходам (контактам разъемов) ПМ РЗА "Діамант"

Номер логического сигнала (ЛОГ_ВЫХОД)	Назначение цепи	Разъем	Контакт	Цепь	Номер выхода (ВЫХОД)
-	-	F2	1	+ DO_00	1
		F3	1	- DO_00	
-	-	F2	2	+ DO_01	2
		F3	2	- DO_01	
-	-	F2	3	+ DO_02	3
		F3	3	- DO_02	
86	Команда отключения АТ	F2	4	+ DO_03	4
		F3	4	- DO_03	
69	Пуск УРОВ ВВ 110 кВ в существующую схему	F2	5	+ DO_04	5
		F3	5	- DO_04	
80	Команда отключения ВВ1 330 кВ	F2	6	+ DO_05	6
		F3	6	- DO_05	
81	Команда отключения ВВ2 330 кВ	F2	7	+ DO_06	7
		F3	7	- DO_06	
75	Запрет АПВ ВВ 110 кВ	F2	8	+ DO_07	8
		F3	8	- DO_07	
76	Запрет АПВ ОВ 110 кВ	F2	9	+ DO_08	9
		F3	9	- DO_08	
77	Запрет АПВ ШСВ 110 кВ	F2	10	+ DO_09	10
		F3	10	- DO_09	
78	Обрыв цепей напряжения	F2	11	+ DO_10	11
		F3	11	- DO_10	
62	Аварийная сигнализация	F2	12	+ DO_11	12
		F3	12	- DO_11	
63	Предупредительная сигнализация	F2	13	+ DO_12	13
		F3	13	- DO_12	
79	Неисправность цепи 3U0	F2	14	+ DO_13	14
		F3	14	- DO_13	
85	Команда отключения ВВ 35 кВ	F2	15	+ DO_14	15
		F3	15	- DO_14	
-	-	F2	16	+ DO_15	16
		F3	16	- DO_15	

Продолжение таблицы В.4

Номер логического сигнала (ЛОГ_ВЫХОД)	Назначение цепи	Разъем	Контакт	Цепь	Номер выхода (ВЫХОД)
-	-	F4	1	+ DO_16	17
		F5	1	- DO_16	
-	-	F4	2	+ DO_17	18
		F5	2	- DO_17	
-	-	F4	3	+ DO_18	19
		F5	3	- DO_18	
-	-	F4	4	+ DO_19	20
		F5	4	- DO_19	
-	-	F4	5	+ DO_20	21
		F5	5	- DO_20	
-	-	F4	6	+ DO_21	22
		F5	6	- DO_21	
-	-	F4	7	+ DO_22	23
		F5	7	- DO_22	
-	-	F4	8	+ DO_23	24
		F5	8	- DO_23	
-	-	F4	9	+ DO_24	25
		F5	9	- DO_24	
-	-	F4	10	+ DO_25	26
		F5	10	- DO_25	
-	-	F4	11	+ DO_26	27
		F5	11	- DO_26	
-	-	F4	12	+ DO_27	28
		F5	12	- DO_27	
-	-	F4	13	+ DO_28	29
		F5	13	- DO_28	
-	-	F4	14	+ DO_29	30
		F5	14	- DO_29	

Таблица В.5 - Назначение контактов разъемов "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 ВВ 35 кВ
F5	16	- KL_2	Команда включения ВВ 35 кВ
F6	14	- Ek_2	"-" шинки управления ВВ 35 кВ
F6	9	+ KL_3	"+" шинки управления ВВ 110 кВ
F6	11	- KL_3	Команда отключения ВВ 110 кВ
F6	15	- Ek_3	"-" шинки управления ВВ 110 кВ
F6	10	+ KL_4	"+" шинки управления ОВ 110 кВ
F6	12	- KL_4	Команда включения ОВ 110 кВ
F6	16	- Ek_4	"-" шинки управления ОВ 110 кВ
F11	14	+ KL_5	"+" шинки управления ВВ1 330 кВ
F11	15	- KL_5	Команда отключения ВВ1 330 кВ
F11	16	- Ek_5	"-" шинки управления ВВ1 330 кВ
F12	14	+ KL_6	"+" шинки управления ВВ2 330 кВ
F12	15	- KL_6	Команда отключения ВВ2 330 кВ
F12	16	- Ek_6	"-" шинки управления ВВ2 330 кВ

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

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

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

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

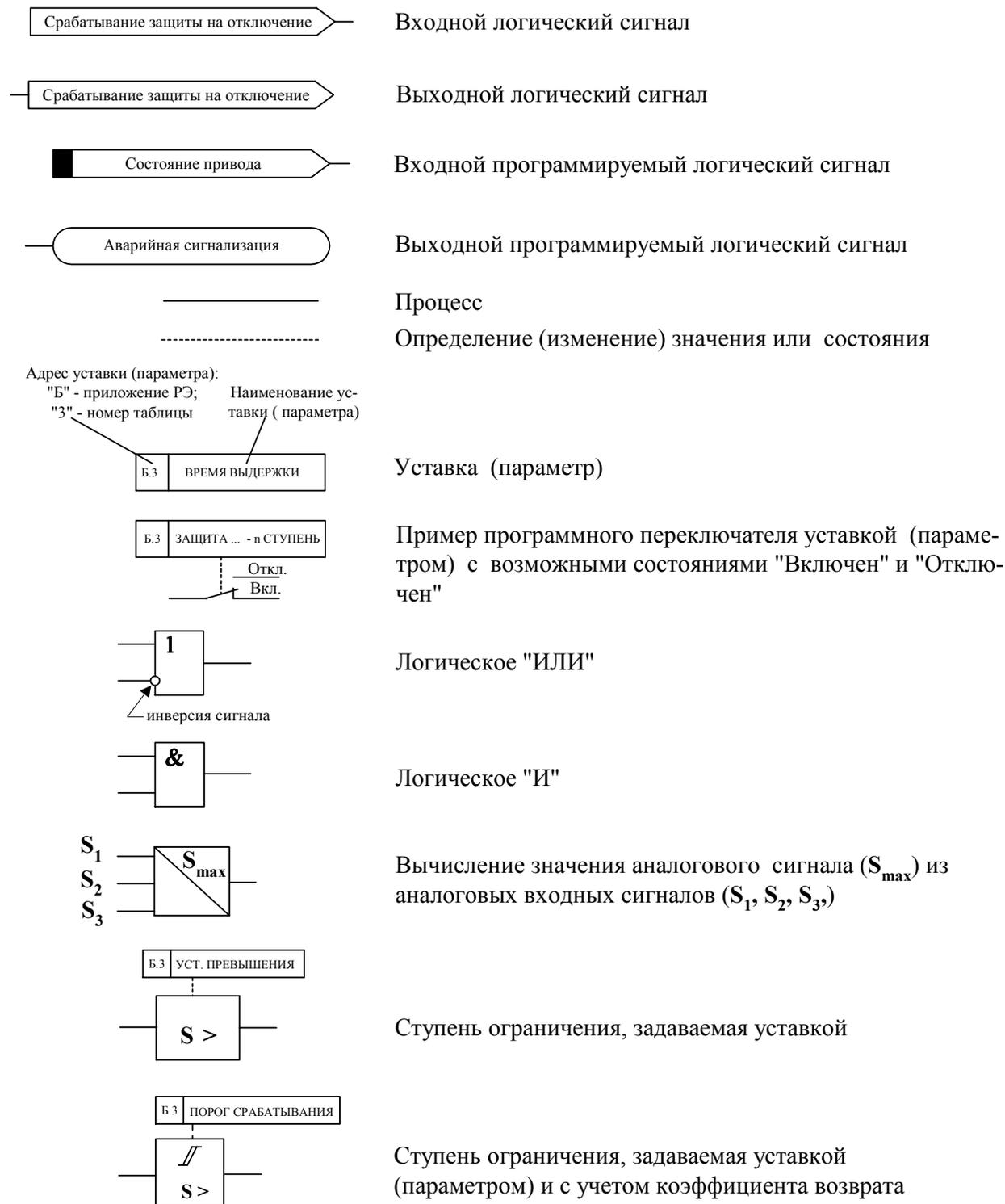
Таблица В.8 - Назначение контактов
разъема "USB"

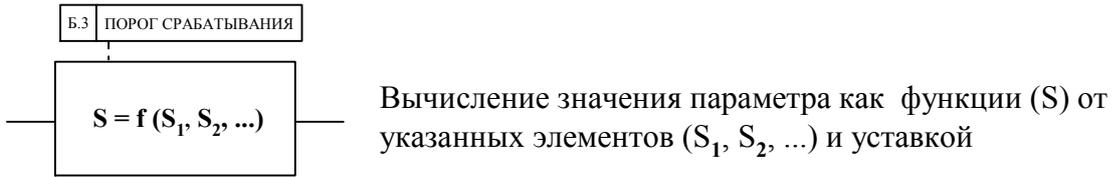
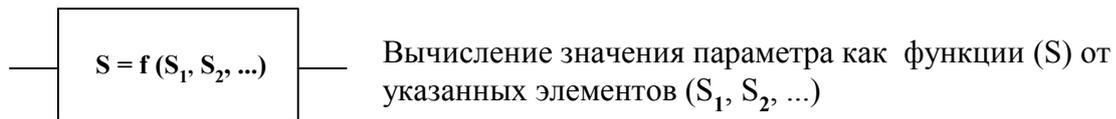
Контакт	Цепь
1	+ 5 В
2	D -
3	D +
4	GND

Приложение Г
(справочное)

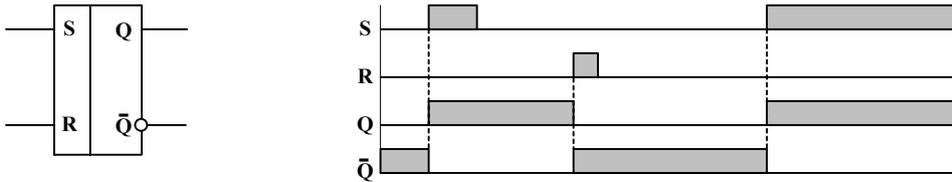
**ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
СХЕМ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ**

В функциональных схемах защит и автоматики используются графические обозначения:

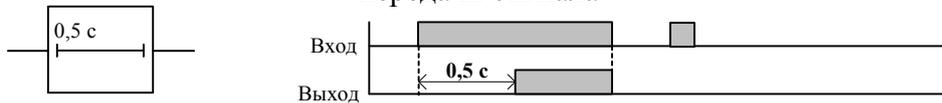




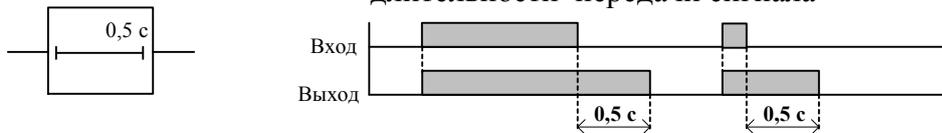
Статическая память со входом установки (S), сброса (R), выходом (Q) и инверсным выходом (\bar{Q})



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



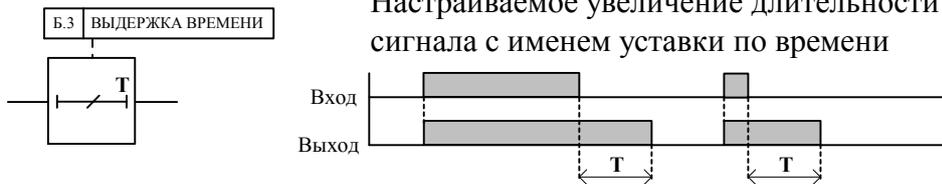
Фиксированное увеличение (на 0,5 секунды) длительности передачи сигнала



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

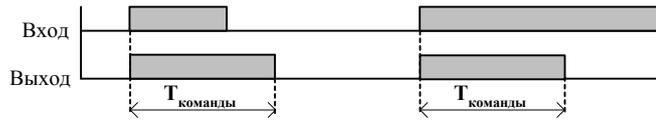


Формирование выходного сигнала по заднему фронту входного сигнала, с фиксированной длительностью

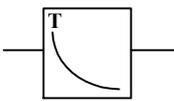
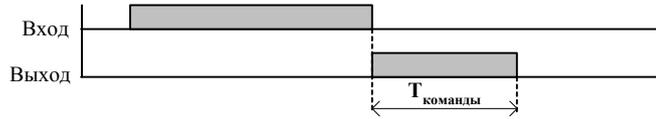




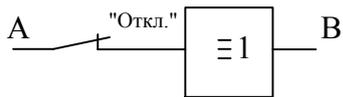
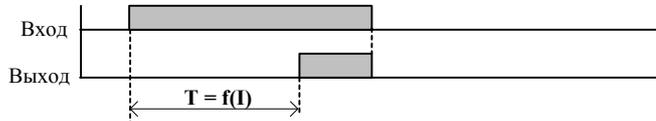
Формирование выходного сигнала по переднему фронту входного сигнала. Длительность задана уставкой.



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.

Измерение величины сопротивления изоляции цепей 1 - 7 независимых групп проводится 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, USB и RS - 485) проводится напряжением 500 В постоянного тока между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 8,9 согласно таблице Д.1, а также между указанными группами цепей.

Сопротивление изоляции цепей ПМ РЗА должно быть не менее 100 МОм при температуре окружающей среды 20 ± 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, USB и RS - 485) проводится между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 8,9 согласно таблице Д.1, а также между указанными группами цепей испытательным напряжением 500 В переменного тока в течение 1 минуты. При этом не должны наблюдаться искрение, пробой и другие явления разрядного характера.

После проведения проверки присоединить провод "земля" к заземляющему болту корпуса ПМ РЗА и восстановить штатное подключение ПМ РЗА.

Таблица Д.1- Соединение контактов ПМ РЗА ААВГ.421453.005-05.01 в независимые группы

Группа	Разъем, колодка	Контакты
Переменный ток (аналоговые входы)		
1	S1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
Переменное напряжение (аналоговые входы)		
2	F1	7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F6	1,2,3,4
Постоянный ток (оперативный ток)		
3	F1	5,6
Постоянный ток (дискретные входы)		
4	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
Цепи сигнализации "Отказ ПМ РЗА" (дискретный выход)		
5	F1	1,2,3
Выходные цепи и сигнализация (дискретные слаботочные выходы)		
6	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
Цепи отключения (дискретные силовые выходы)		
7	F4	15,16
	F5	15,16
	F6	9,10,11,12,13,14,15,16
	F11	14,15,16
	F12	14,15,16
Цифровые каналы связи		
8	RS 232	1 – 9
	USB	1 - 4
9	RS 485	1 - 3

Приложение Е
(справочное)

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

Е.1 Перечень программно поддерживаемых логических входных сигналов

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

Таблица Е.1 - Перечень программно поддерживаемых логических входных сигналов

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВХОД	Примечание
СОСТОЯНИЕ ВВ1 330 КВ "ВКЛЮЧЕН"	1	
СОСТОЯНИЕ ВВ1 330 КВ "ОТКЛЮЧЕН"	2	
СОСТОЯНИЕ ВВ2 330 КВ "ВКЛЮЧЕН"	3	
СОСТОЯНИЕ ВВ2 330 КВ "ОТКЛЮЧЕН"	4	
СОСТОЯНИЕ ВВ 110 КВ "ВКЛЮЧЕН"	5	
СОСТОЯНИЕ ВВ 110 КВ "ОТКЛЮЧЕН"	6	
СОСТОЯНИЕ ОВ 110 КВ "ВКЛЮЧЕН"	7	
СОСТОЯНИЕ ОВ 110 КВ "ОТКЛЮЧЕН"	8	
СОСТОЯНИЕ ШСВ 110 КВ "ВКЛЮЧЕН"	9	
СОСТОЯНИЕ ШСВ 110 КВ "ОТКЛЮЧЕН"	10	
СОСТОЯНИЕ ВВ 35 КВ "ВКЛЮЧЕН"	11	
СОСТОЯНИЕ ВВ 35 КВ "ОТКЛЮЧЕН"	12	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОРЕНИЕ 330 КВ	13	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСКОРЕНИЕ 110 КВ	14	
ОПЕРАТИВНОЕ УСКОРЕНИЕ 330 КВ	15	
ОПЕРАТИВНОЕ УСКОРЕНИЕ 110 КВ	16	
БЛОКИРОВКА ПО ПОТЕРЕ НАПРЯЖЕНИЯ	17	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ №1	18	
ВНЕШНЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ №2	19	
ВЫВОД ДЗ	20	
ВЫВОД ТЗНП	21	
ВЫВОД МТЗ	22	
ВЫВОД УРОВ	23	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №1	24	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №2	25	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №3	26	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НАБОРА УСТАВОК №4	27	

Е.2 Перечень программно поддерживаемых логических выходных сигналов

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

Таблица Е.2 - Перечень программно поддерживаемых логических выходных сигналов

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

Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	41	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	42	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП3 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	43	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП4 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	44	
СРАБАТЫВАНИЕ ТЗНП5 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	45	
СРАБАТЫВАНИЕ ТО НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	46	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	47	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	48	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ3 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	49	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ4 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	50	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ МФ5 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	51	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	52	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	53	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ3 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	54	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ4 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	55	
СРАБАТЫВАНИЕ ДЗ ОФ5 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	56	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ31 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	57	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ32 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	58	
СРАБАТЫВАНИЕ МТ33 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	59	
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ №1 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	60	
СРАБАТЫВАНИЕ ВНЕШНЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ №2 НА ОТКЛЮЧЕНИЕ *)	61	
АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	62	
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	63	
ОТКЛЮЧЕНИЕ 330 КВ ПО СРАБАТЫВАНИЮ ЗАЩИТ	64	
ОТКЛЮЧЕНИЕ 110 КВ ПО СРАБАТЫВАНИЮ ЗАЩИТ	65	
ОТКЛЮЧЕНИЕ 35 КВ ПО СРАБАТЫВАНИЮ ЗАЩИТ	66	
ОСТАНОВ ВЧ ПЕРЕДАТЧИКА	67	
КОНТРОЛЬ ТОКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО УРОВ 110 КВ *)	68	
ПУСК УРОВ ВВ 110 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	69	
ПУСК УРОВ ОВ 110 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ	70	
ПУСК УРОВ ВВ 110 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ С КОНТРОЛЕМ ТОКА *)	71	
ПУСК УРОВ ОВ 110 В СУЩЕСТВУЮЩУЮ СХЕМУ С КОНТРОЛЕМ ТОКА *)	72	
РАБОТА УРОВ В СХЕМУ ДЗШ	73	
РАБОТА УРОВ	74	
ЗАПРЕТ АПВ ВВ 110 КВ	75	
ЗАПРЕТ АПВ ОВ 110 КВ	76	
ЗАПРЕТ АПВ ШСВ 110 КВ	77	

Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала ЛОГ_ВЫХОД	Примечание
ОБРЫВ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ *)	78	
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПИ 3U0 *)	79	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ1 330 КВ **)	80	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ2 330 КВ **)	81	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ ШСВ 110 КВ **)	82	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ 110 КВ **)	83	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ ОВ 110 КВ **)	84	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ ВВ 35 КВ **)	85	
КОМАНДА ОТКЛЮЧЕНИЯ АТ	86	
<p>*) сигнал может быть настроен на физический выход без использования таймера, т.к. длительность сигнала определяется наличием аварийных параметров;</p> <p>**) длительность сигнала равна удвоенному паспортному времени отключения ВВ (задается в меню «Эксплуатация»)</p>		

Приложение Ж
(справочное)

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПМ РЗА "ДИАМАНТ" К ПЭВМ

Работа ПМ РЗА "Діамант" 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, USB (разъем "RS-232" ("USB") 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,а.

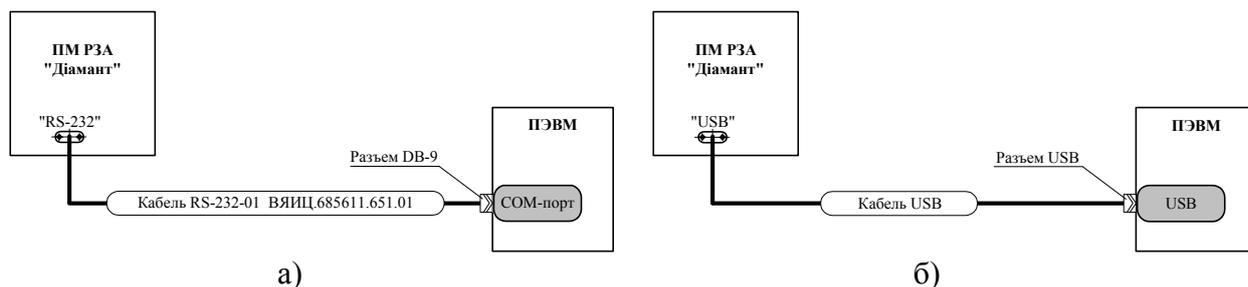


Рисунок Ж.1- Типовая схема подключения ПМ РЗА "Діамант" к ПЭВМ по физическому каналу RS-232 (а), по каналу USB (б)

Подключение ПМ РЗА к ПЭВМ по каналу USB приведено на рисунке Ж.1,б. Разъемы "RS-232" и "USB" на лицевой панели ПМ РЗА физически подключены к одному и тому же порту прибора (COM1), поэтому одновременная работа по каналам RS-232 и USB исключена.

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

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 приведена на рисунке Ж.2.

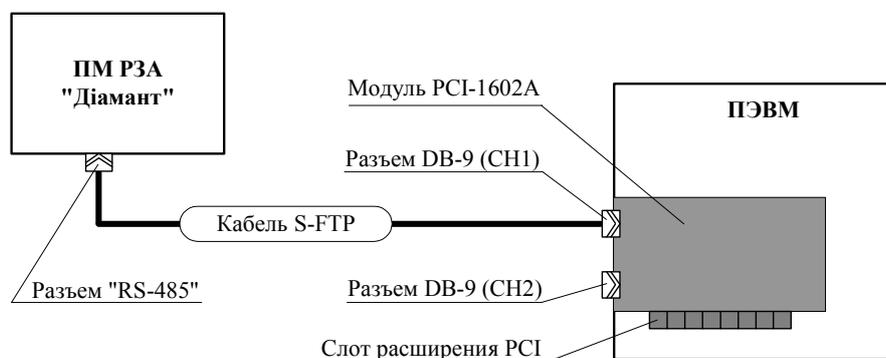
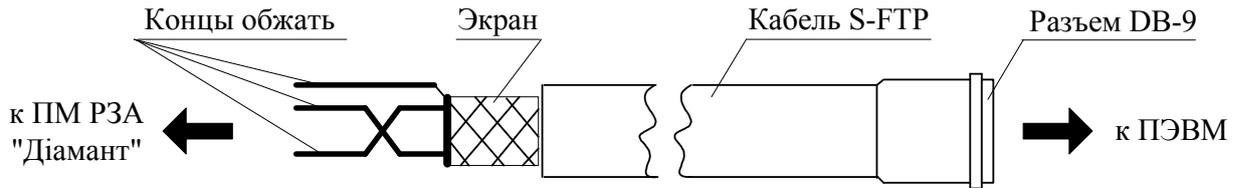


Рисунок Ж.2- Типовая схема подключения ПМ РЗА "Діамант" к ПЭВМ по физическому каналу RS-485

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, USB и установка модуля PCI-1602A должны выполняться только при отключенном питании на ПЭВМ.

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

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

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

Перемычку J8 на плате RS – 485 или J3 на плате MSM-RS (в зависимости от исполнения ПМ РЗА) в ПМ РЗА "Диамант" 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:

- в ПМ РЗА "Диамант" на плате RS – 485 перемычку J8 установить в положение "1-2" или на плате MSM-RS (в зависимости от исполнения ПМ РЗА) перемычку J3 установить в положение "3-4";

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

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

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

4 Установить модуль PCI – 1602A в любой из слотов расширения PCI системного блока ПЭВМ. Установку производить при 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 "Диамант" десятичный № _____ заводской № _____

Приложение К
(справочное)

НОМЕНКЛАТУРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПМ РЗА "ДИАМАНТ"

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

№ п/п	Назначение	Модификация
1	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110-220 кВ (расширенный)	L010
2	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110 кВ (рез. защита АТ сторона 110 кВ)	L011
3	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110 кВ (рез. защита АТ сторона 330 кВ)	L012
4	Защита и автоматика ОВ 110-330 кВ	L013
5	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110 кВ (базовый)	L014
6	Резервные защиты и автоматика ВЛ 330 кВ	L020
7	Основная защита ВЛ 110 –220 кВ (с комплектом дальнего резервирования)	L030
8	Основная защита ВЛ 110 –220 кВ	L031
9	Основная защита ВЛ 110 –220 кВ (блокирующий полукомплект)	L032
10	Направленная высокочастотная защита ВЛ 110 –220 кВ (аналог ПДЭ 2802)	L033
11	Основная защита ВЛ 330 кВ (с комплектом дальнего резервирования)	L040
12	Основная защита ВЛ 330 кВ	L041
13	Защиты и автоматика ВЛ 35 кВ	L050
14	Защиты и автоматика ВЛ 35 кВ и БСК	L051
15	Защиты и автоматика ОВ 35 кВ	L052
16	Защиты и автоматика ВЛ 6/10 кВ (КТП)	L060
17	Дифференциальная защита линии (шинопровода)	L070
18	Резервные защиты и автоматика ВЛ 500 кВ	L080
19	Защиты и автоматика 3-х обмоточных трансформаторов	T010
20	Защиты и автоматика 2-х обмоточных трансформаторов	T011
21	Защиты и автоматика блочных трансформаторов	T020
22	Резервные защиты трансформатора сторона 110 кВ	T030
23	Защита автотрансформатора от перегрузок	T040
24	Защита и автоматика 4-х обмоточного трансформатора	T050
25	Защита измерительного трансформатора 330 кВ	TN01
26	Защита измерительного трансформатора 10 кВ	TN02
27	Дифференциальная защита шин 110-330 кВ	SH01
28	Дифференциальная защита шин 35 кВ	SH02
29	Защита ошиновки 330 кВ	SH03
30	Защита ошиновки и трансформатора	SH04
31	Защиты и автоматика синхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M010
32	Защиты и автоматика асинхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M011
33	Защиты и автоматика синхронных ЭД $P > 2500$ кВт	M020
34	Защиты и автоматика асинхронных ЭД $P > 2500$ кВт	M021
35	Основные защиты и автоматика генераторов	G010
36	Резервные защиты и автоматика генераторов	G020

Продолжение таблицы К.1

№ п/п	Назначение	Модификация
37	Защиты и автоматика вводов 6/10 кВ	V010
38	Защиты и автоматика вводов 35 кВ	V011
39	Защиты и автоматика СВ 6/10 кВ	SV01
40	Автоматика ликвидации асинхронного режима с выявлением органами сопротивления	ALAR01
41	Автоматика ликвидации асинхронного режима с выявлением по углу	ALAR02
42	Автоматика ликвидации асинхронного режима с комбинированным органом выявления и НАЛАР	ALAR03
43	Автоматика фиксации активной мощности	FAM01
44	Автоматика фиксации активной мощности с дополнительной функцией снижения напряжения	FAM02
45	Автоматика от повышения напряжения	APN01
46	Автоматика фиксации отключения (включения) линии	FOL01
47	Устройство автоматической дозировки воздействий	ADV01
48	Устройство автоматической блокировки разъединителей ОРУ	OBR01

Приложение Л
(справочное)

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ
заказа ПМ РЗА "Діамант" модификации " _____ "

Украина, 61085, г. Харьков, а/я 2797, тел. (057)760-34-00,
факс (057)760-42-11, 760-42-12, e-mail: info@incor.kharkov.ua

№ п/п	Опросные данные	Данные заказчика		
		<input type="checkbox"/> =220 В	<input type="checkbox"/> =110 В	
1	Номинальное напряжение оперативного тока	<input type="checkbox"/> 1А	<input type="checkbox"/> 5А	
2	Номинальный вторичный ток			
3	Коэффициент трансформации трансформаторов тока			
4	Номинальное вторичное напряжение			
5	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения			
6	Схема подключения измерительного трансформатора напряжения	<i>При наличии приложить к опросному листу</i>		
7	Однолинейная схема энергообъекта с указанием эксплуатирующей организации	<i>При наличии приложить к опросному листу</i>		
8	Необходимость НКУ (панели/шкафа) для установки ПМ РЗА			
9	Завод-изготовитель НКУ (панели/шкафа)			
10	Наличие проектной документации на привязку ПМ РЗА	<i>При наличии приложить к опросному листу</i>		
11	Функции защит (противоаварийной автоматики)			
12	Функции линейной автоматики			
13	Управление ВВ: <ul style="list-style-type: none"> • количество ВВ; • тип управления (трехфазный/пофазный); • максимальный ток коммутации ВВ на включение и на отключение; • контроль ресурса ВВ (наличие зависимости количества включений/отключений от тока) 			
14	Количество групп уставок (не более 12)			
15	Количество аналоговых сигналов	ток	напряжение	
16	Количество дискретных входов			
17	Количество дискретных выходов	слаботочные (1А);	силовые (5А)	
18	Цифровые каналы связи <ul style="list-style-type: none"> • локальный для подключения инструментального ПК • удаленный для системы мониторинга 	<input type="checkbox"/> (RS-232)	<input type="checkbox"/> (USB)	
		<input type="checkbox"/> (RS-485)	<input type="checkbox"/> (Ethernet)	
19	Устройство конфигурирования ПМ РЗА "Діамант"	<input type="checkbox"/> ПК	<input type="checkbox"/> Notebook	
20	Система мониторинга и управления энергообъекта (тип подстанции)	обслуживаемая <input type="checkbox"/>	необслуживаемая <input type="checkbox"/>	
21	Условия эксплуатации (t ⁰ C)	<input type="checkbox"/> 0+55	<input type="checkbox"/> -20+55	<input type="checkbox"/> -40+55

Ответственное лицо _____

Название организации _____

