

НПП ХАРТРОН-ИНКОР

Утвержден
ААВГ.421453.005 – 29.01 РЭ44 Изм.1 - ЛУ

**ПРИБОРНЫЙ МОДУЛЬ
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ
АВТОМАТИКА ДОЗИРОВКИ ВОЗДЕЙСТВИЙ
(ADV01)**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ААВГ.421453.005 – 29.01 РЭ44 Изм.1

Листов 98

2016

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 Выбор рабочего напряжения (ТН1 или ТН2). Расчет активной мощности.....	12
1.3.2 Контроль цепей напряжения.....	13
1.3.3 Фиксация снижения напряжения.....	14
1.3.4 Контроль предшествующего режима.....	16
1.3.5 Формирование команд отключения агрегатов 1GM-3GM Днестровской ГАЭС	20
1.4 Состав	28
1.5 Устройство и работа	29
1.5.1 Конструкция	29
1.5.2 Процессорная сборка	31
1.5.3 Жидкокристаллический индикатор	33
1.5.4 Клавиатура	34
1.5.5 Светодиодные индикаторы	34
1.5.6 Преобразователь сигналов тока	34
1.5.7 Преобразователь сигналов напряжения	34
1.5.8 Блок электронных коммутаторов и реле сигнала "Отказ ПМ РЗА"	34
1.5.9 Блок гальванической развязки по дискретным входам	34
1.5.10 Блок гальванически развязанных дискретных выходов	34
1.5.11 Вторичный источник питания	34
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности	35
1.7 Маркирование	35
1.8 Упаковывание	35
2 Использование по назначению	36
2.1 Эксплуатационные ограничения	36
2.2 Подготовка к работе	36
2.3 Порядок работы	41
3 Техническое обслуживание	46
3.1 Виды и периодичность технического обслуживания	46
3.2 Общая характеристика и организация системы технического обслуживания ПМ РЗА	46
3.3 Порядок технического обслуживания ПМ РЗА	47
3.4 Последовательность работ при определении неисправности	48
3.5 Консервация	50
4 Хранение	51
5 Транспортирование	51
6 Утилизация	51
Перечень принятых сокращений	52
Приложение А Техническое обслуживание ПМ РЗА	53
Приложение Б Контролируемые и настраиваемые параметры ПМ РЗА	56
Приложение В Назначение контактов внешних разъемов ПМ РЗА	66
Приложение Г Типовые элементы функциональных схем защит и автоматики	73
Приложение Д Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции	76
Приложение Е Перечни сигналов для приема на дискретные входы, выдачи на дискретные выходы и отображения на светодиодных индикаторах ПМ РЗА "Діамант"	78

Приложение Ж	Подключение ПМ РЗА "Діамант" к ПЭВМ. Описание реализации протокола обмена в ПМ РЗА.....	82
Приложение И	Карта соответствия	94
Приложение К	Номенклатурный перечень ПМ РЗА "Діамант"	95
Приложение Л	Опросный лист заказа ПМ РЗА "Діамант"	97

ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

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

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

- изучение правил техники безопасности;
- изучение эксплуатационной документации.

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

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

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение, условия эксплуатации и функциональные возможности

1.1.1 Приборный модуль релейной защиты и автоматики предназначен для применения в электросетях переменного тока с частотой 50 Гц в качестве микропроцессорного устройства релейной защиты, противоаварийной автоматики, регистрации, 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/с²;
- 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;
- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит и автоматики, выбор характеристик защит, количество ступеней защиты и т.д.) программным способом;
- местный ввод, хранение и отображение основной и резервных групп уставок защит и автоматики;
- местный 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 87 события с автоматическим обновлением информации, а также регистрацию текущих электрических параметров;

- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностика) в течение всего времени работы;
- блокировку всех дискретных выходов при неисправности изделия для исключения ложных срабатываний;
- светодиодную индикацию неисправности по результатам оперативного контроля работоспособности ПМ РЗА;
- светодиодную индикацию наличия напряжения на выходе ВИП ПМ РЗА;
- светодиодную индикацию по результатам выполнения функций защиты, автоматики и управления ПМ РЗА;
- прием дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, сигнализации работы защит;
- конфигурирование входных и выходных дискретных сигналов;
- двухсторонний обмен информацией с инструментальной ПЭВМ по стандартным последовательным интерфейсам RS-485, RS-232, USB, LAN;
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости к перенапряжениям, возникающими во вторичных цепях распределительного устройства;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения помехозащищенности.

1.1.5 ПМ РЗА производит контроль электрических параметров входных аналоговых сигналов, вычисление линейных напряжений, напряжений нулевой последовательности, 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	$30 \cdot I_n$	до 10 входов
Потребляемая мощность по токовому входу, ВА, не более	0,05		При $I = I_n$
Контролируемое переменное напряжение U_n , В: - фазное	58	$4 \cdot U_n$	6 входов
Потребляемая мощность по входу напряжения, ВА, не более	0,5		При $U = U_n$
Частота переменного тока /напряжения F_n , Гц	50	$(0,9 - 1,1) \cdot F_n$	
Напряжение питания переменного, постоянного или выпрямленного оперативного тока U_p , В	220	$(0,8 - 1,1) \cdot U_p$	
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	50		Норма функционирования
Размеры, мм - ширина - высота - глубина	400 400 220		Рисунок 1.5.1
Масса, кг, не более	20		

Таблица 1.2.2 - Испытания на электромагнитную совместимость

Испытание	Нормативный стандарт	Уровень воздействия
Микросекундной помехой	ГОСТ 29254	Степень жесткости 4
Наносекундной помехой	ГОСТ 29156	Степень жесткости 4
Помехами электромагнитного поля	НП 306.5.02/3.035-2000	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	36 шт.
Напряжение надежного срабатывания, В		145 - 242	
Напряжение надежного несрабатывания, В		0 - 132	
Напряжение дискретных выходов, В	= 220	176 - 242	24 шт.
Коммутируемый ток, А			
- длительно	1		
- кратковременно до 0,25 с	10		
Напряжение дискретных силовых выходов, В	= 220	176 - 242	6 шт.
Коммутируемый ток, А			
- длительно	до 5		
- кратковременно до 0,5 с	до 10		
до 0,03 с	до 40		
Коммутационная способность при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени $L/R = 40$ мс, А, не более			
- на замыкание	5		
- на размыкание	5		
Выходной дискретный сигнал "Отказ ПМ РЗА":			
- тип контакта	Нормально замкнутый		
- коммутируемое напряжение постоянного тока, В, не более	242		
- коммутируемый ток, А, не более	0,4		

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

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

Таблица 1.2.5 – Характеристики функции "Цифровой регистратор"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	до 16
Количество регистрируемых дискретных сигналов: - входных - выходных	до 36 до 30
Глубина регистрации одной аварии: - до начала аварии, с - во время аварии (правая граница автоматически определяется возвратом защиты), с - после аварии, с	до 0,5 до 11 до 2
Суммарное время регистрации 1 – 8 аварий, с	110

Таблица 1.2.6 – Характеристики функции "Осциллографирование"

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	1
Количество регистрируемых сигналов тока и напряжения	до 16
Длительность регистрации, с	1 - 3

ПМ РЗА не срабатывает ложно и не повреждается:

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

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

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

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

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

Электрическая изоляция между 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 батареи.

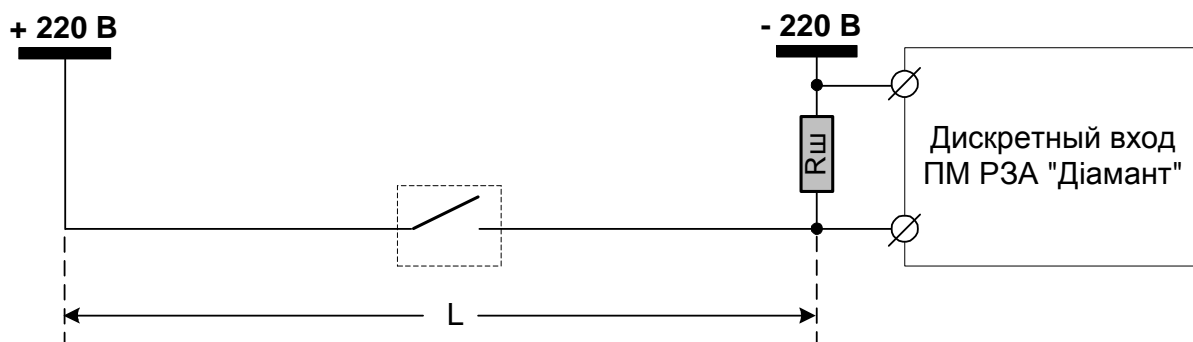
Дополнительная погрешность при контроле токов и напряжений с изменением частоты входных сигналов в диапазоне от 45 до 55 Гц не превышает 0,5% на каждый 1 Гц относительно f_n .

Назначение контактов внешних разъемов ПМ РЗА приведено в приложении В.

При выполнении работ по заземлению ПМ РЗА, прокладке и заземлению кабелей вторичных цепей на территории распределительного устройства необходимо руководствоваться требованиями СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007 «Технічне обслуговування мікропроцесорних пристроїв релейного захисту, протиаварійної автоматики, електроавтоматики, диспетчерського керування та сигналізації електростанцій і підстанцій від 0,4 кВ до 750 кВ».

Питание устройств РЗА должно осуществляться по отдельным распределительным линиям (фидерам) по радиальной схеме.

Для исключения возможного ложного срабатывания ПМ РЗА "Діамант" при возникновении многократных замыканий цепей дискретных входов ± 220 В постоянного оперативного тока на землю рекомендуется устанавливать шунтирующие резисторы с номинальными значениями, выбранными из таблицы 1.2.7 и в соответствии со схемой на рисунке 1.2.1.



L – длина цепи дискретного входа ПМ РЗА "Діамант";
 $R_{ш}$ – 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.

Назначение контактов внешних разъемов ПМ РЗА приведено в приложении В.

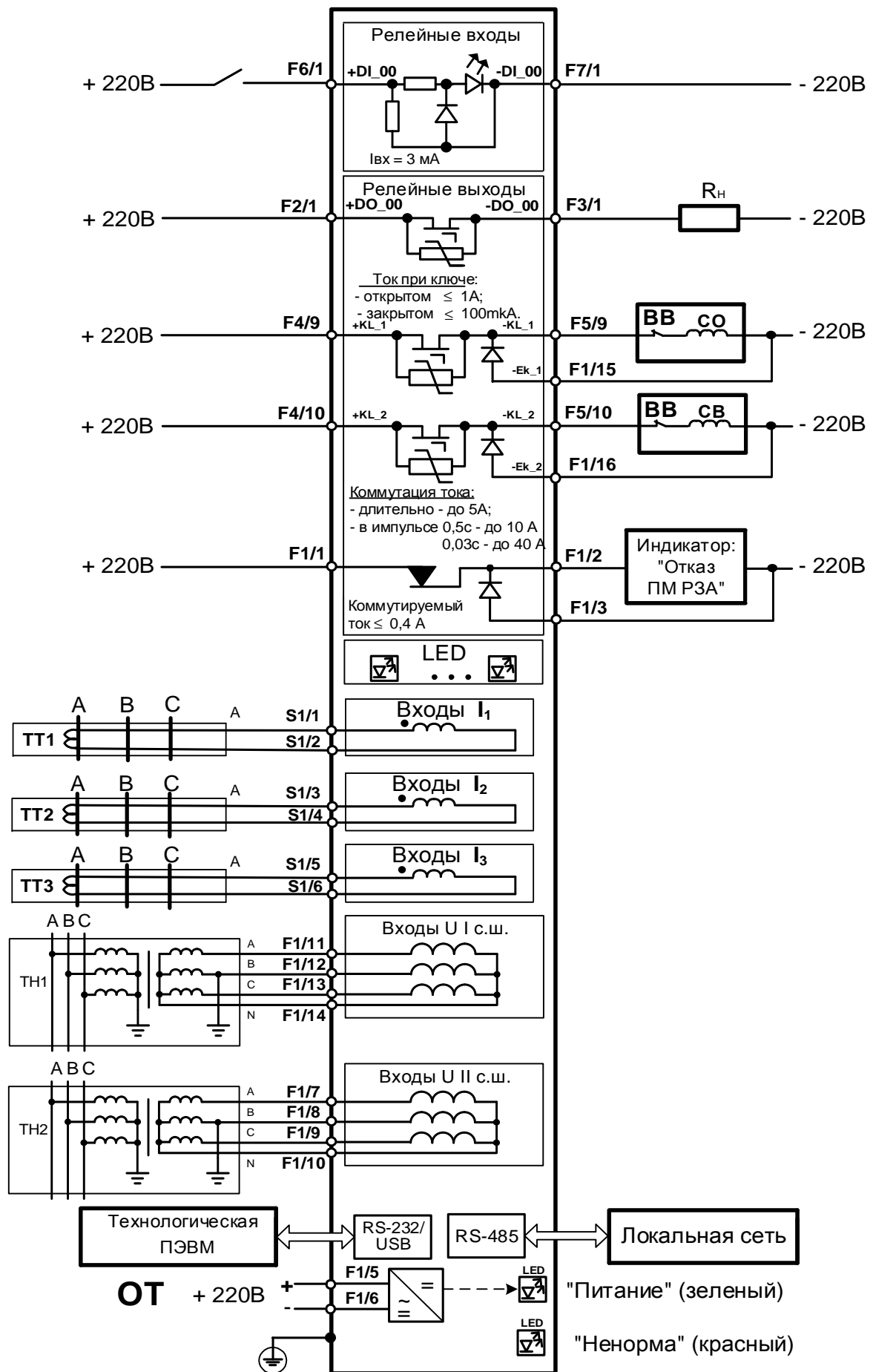


Рисунок 1.2.2 - Типовая схема внешних подключений ПМ Р3А

1.3 Показатели функционального назначения

1.3.1 Выбор рабочего напряжения (ТН1 или ТН2). Расчет активной мощности

Выбор рабочего напряжения осуществляется следующим образом.

1 При отключенной функции КЦН (см.модуль КЦН таблица Б.3 приложения Б данного РЭ) в качестве рабочего напряжения U_a , U_b , U_c выбираются значения того ТН, который выбран в меню «ЭКСПЛУАТАЦИЯ» (см.таблица Б.4 приложения Б данного РЭ). При этом достоверизация исправности цепей напряжения выбранного ТН не проводится.

2 При включенной функции КЦН обеспечивается контроль исправности цепей напряжения ТН1 и ТН2. В случае неисправности цепей напряжения выбранного в меню «ЭКСПЛУАТАЦИЯ» ТН, осуществляется автоматический переход на резервный ТН с выдачей соответствующих сообщений (см. раздел «Контроль цепей напряжения»). После устранения неисправности, осуществляется возврат к выбранному ранее ТН.

Функциональная схема выбора рабочего напряжения приведена на рисунке 1.3.1

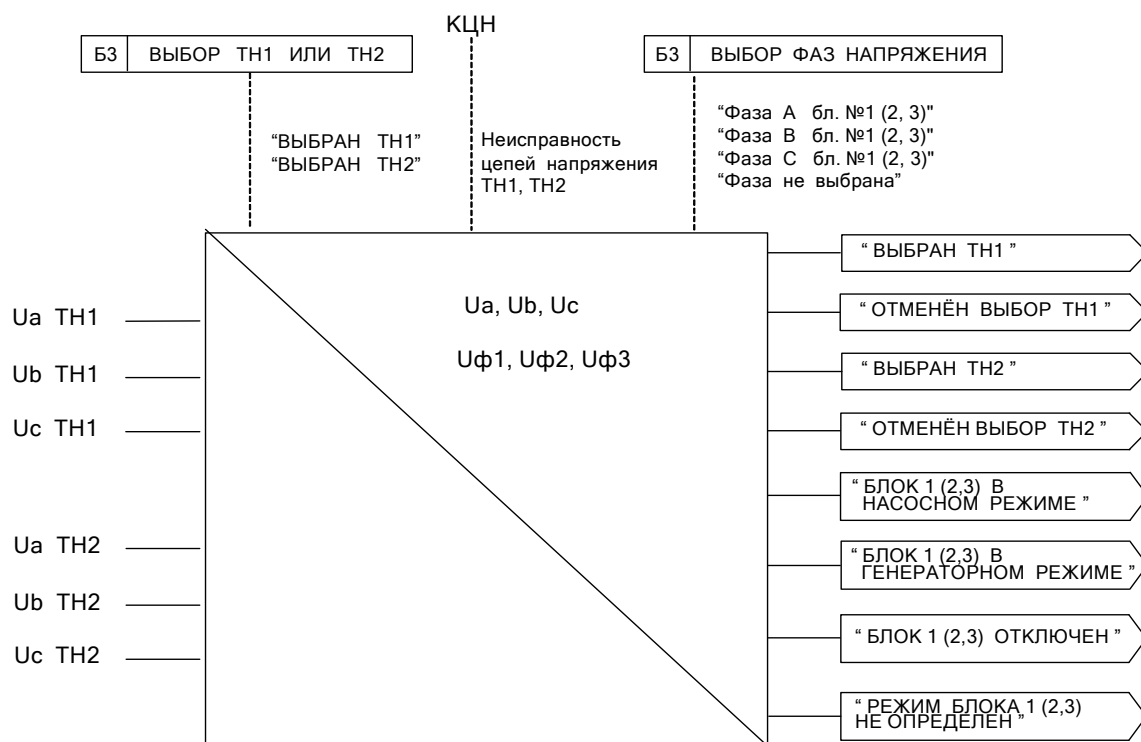


Рисунок 1.3.1 Функциональная схема выбора рабочего напряжения

Напряжения $U_{ф1}$, $U_{ф2}$, $U_{ф3}$ используются для расчета активной и реактивной мощности блоков №1, 2, 3. Эти напряжения определяются уставками в меню «ЭКСПЛУАТАЦИЯ» и соответствуют одному из трех рабочих напряжений U_a , U_b , U_c .

Значения активной и реактивной мощностей блоков №1, №2 и №3 вычисляются по следующим выражениям:

$$P_i = \operatorname{Re} \{ \overline{U_{fi}} \cdot \overline{I_{fi}^*} \}$$

$$Q_i = \operatorname{Im} \{ \overline{U_{fi}} \cdot \overline{I_{fi}^*} \}; \text{ где } i = 1, 2, 3 \text{ (номер энергоблока)}$$

Суммарная активная и реактивная мощность определяются по выражениям:

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3.$$

Общая активная и реактивная мощности блоков №1, №2 и №3 определяется с учетом состояния выключателей насосного режима (НР) и генераторного режима (ГР) по выражениям:

$$P_{НР} = BL1_NR * P_1 + BL2_NR * P_2 + BL3_NR * P_3$$

$$Q_{НР} = BL1_NR * P_1 + BL2_NR * P_2 + BL3_NR * P_3$$

$$P_{ГР} = BL1_GR * P_1 + BL2_GR * P_2 + BL3_GR * P_3$$

$$Q_{ГР} = BL1_GR * P_1 + BL2_GR * P_2 + BL3_GR * P_3.$$

Признаки BL1_NR, BL2_NR, BL3_NR, BL1_GR, BL2_GR, BL3_GR будут принимать значения “0” или “1” в зависимости от состояния блочных выключателей НР и ГР.

1.3.2 Контроль цепей напряжения

Для контроля целостности измерительных цепей напряжения используется сравнительный анализ симметричных составляющих фазных напряжений (U_{a1} , U_{b1} , U_{c1} и U_{a2} , U_{b2} , U_{c2}), поступающих от ТН 1 и ТН2 соответственно.

Решение о неисправности измерительных цепей напряжения (ТН1 либо ТН2) принимается при наличии небаланса между соответствующими симметричными составляющими фазных напряжений ТН1 И ТН2 и одновременном наличии существенной асимметрии в показаниях ТН1 либо ТН2.

Функционально – логическая схема модуля контроля цепей напряжения приведена на рисунке 1.3.2.

Характеристики функции контроля снижения напряжения соответствуют указанным в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1 – Характеристики функции контроля цепей напряжения

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок срабатывания и возврата по U_1 (ТН1, ТН2), В	0 – 100
Дискретность уставок срабатывания и возврата по U_1 (ТН1, ТН2), В	0,01
Диапазон уставок срабатывания и возврата по U_2 (ТН1, ТН2), В	0 – 100
Дискретность уставок срабатывания и возврата по U_2 (ТН1, ТН2), В	0,01
Диапазон уставок срабатывания и возврата по U_0 (ТН1, ТН2), В	0 – 100
Дискретность уставок срабатывания и возврата по U_0 (ТН1, ТН2), В	0,01
Диапазон уставок срабатывания и возврата по небалансу U_1 (ТН1, ТН2), В	0 – 100
Дискретность уставок срабатывания и возврата по небалансу U_1 (ТН1, ТН2), В	0,01
Диапазон уставок срабатывания и возврата по небалансу U_2 (ТН1, ТН2), В	0 – 100
Дискретность уставок срабатывания и возврата по небалансу U_2 (ТН1, ТН2), В	0,01
Диапазон уставок срабатывания и возврата по небалансу U_0 (ТН1, ТН2), В	0 – 100
Дискретность уставок срабатывания и возврата по небалансу U_0 (ТН1, ТН2), В	0,01
Диапазон времени выдержки срабатывания, сек	0 – 99
Дискретность времени выдержки срабатывания, сек	0,01

Уставки функции контроля цепей напряжения указаны в таблице Б.3 приложения Б данного РЭ.

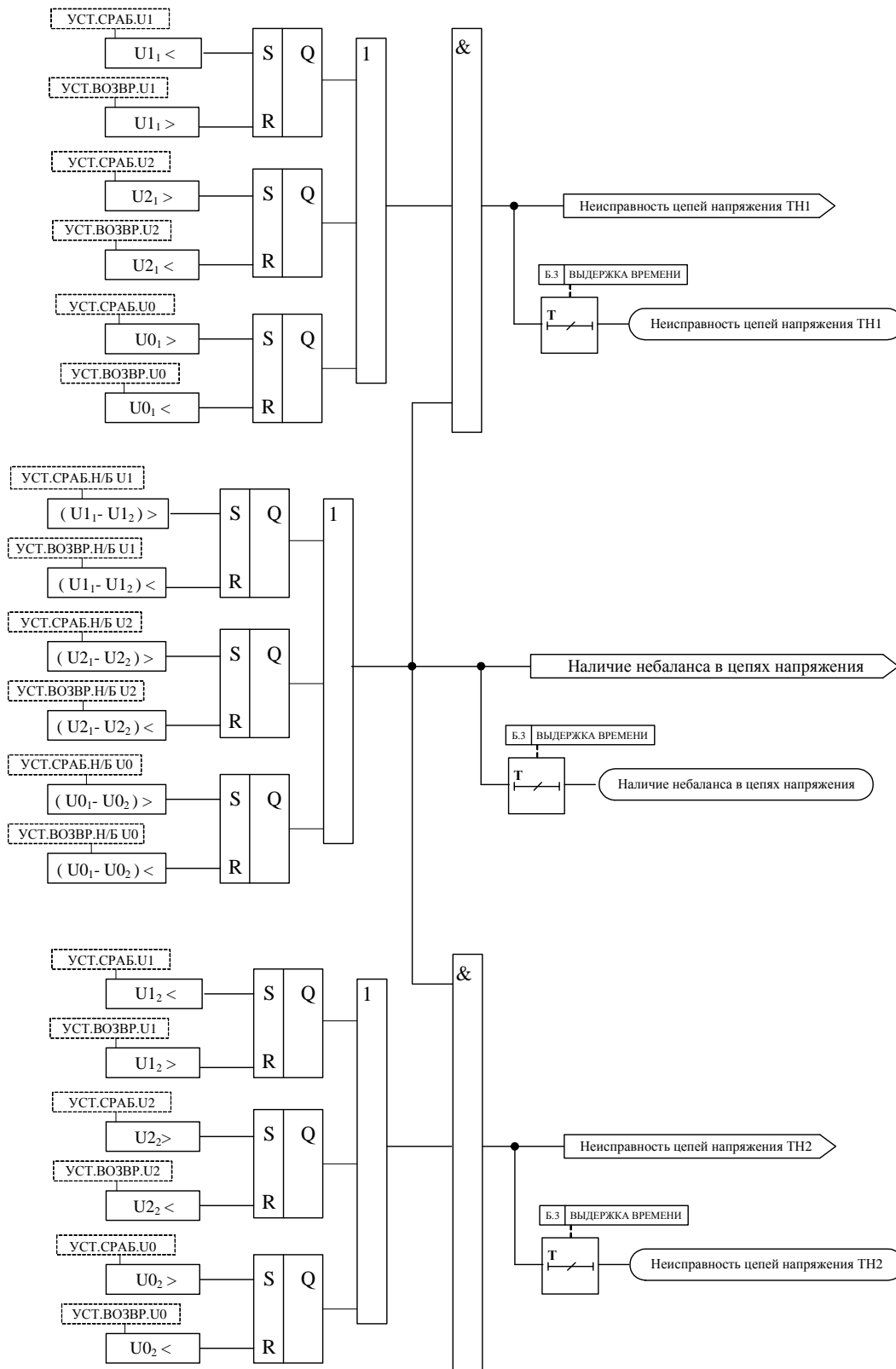


Рисунок 1.3.2 – Функциональная схема контроля цепей напряжения

1.3.3 Фиксация снижения напряжения

Автоматика фиксации снижения напряжения (ФСН) осуществляет контроль величины фазного напряжения, поступающего от выбранного в текущий момент времени измерительного трансформатора напряжения (ТН1 или ТН2), относительно уровня, за-

данного уставкой. По результатам работы автоматики выдаются сообщения о текущем уровне напряжения на шинах станции. Автоматика имеет 3 унифицированных независимых ступени.

Определение контролируемого напряжения осуществляется по двум схемам сравнения – «И» либо «ИЛИ».

Выбор напряжения по схеме «И» означает, что $U_{\text{контр.}} = \max \{U_a, U_b, U_c\}$.

Выбор напряжения по схеме «ИЛИ» означает, что $U_{\text{контр.}} = \min \{U_a, U_b, U_c\}$.

Характеристики автоматики ФСН соответствуют указанным в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2 - Характеристики автоматики ФСН

Наименование параметра	Значение
Порог срабатывания по напряжению, В	0 ÷ 100
Дискретность порога срабатывания по напряжению, В	0,01
Порог возврата по напряжению, В	0 ÷ 100
Дискретность порога возврата по напряжению, В	0,01
Минимальный уровень срабатывания по напряжению, В	0 ÷ 100
Дискретность минимального уровня срабатывания по напряжению, В	0,01
Время выдержки срабатывания, сек	0÷99
Дискретность времени выдержки срабатывания, сек	0,01

Функциональная схема независимой унифицированной ступени ФСН приведена на рисунке 1.3.3.

Уставки автоматики ФСН указаны в таблице Б.3 приложения Б данного РЭ.

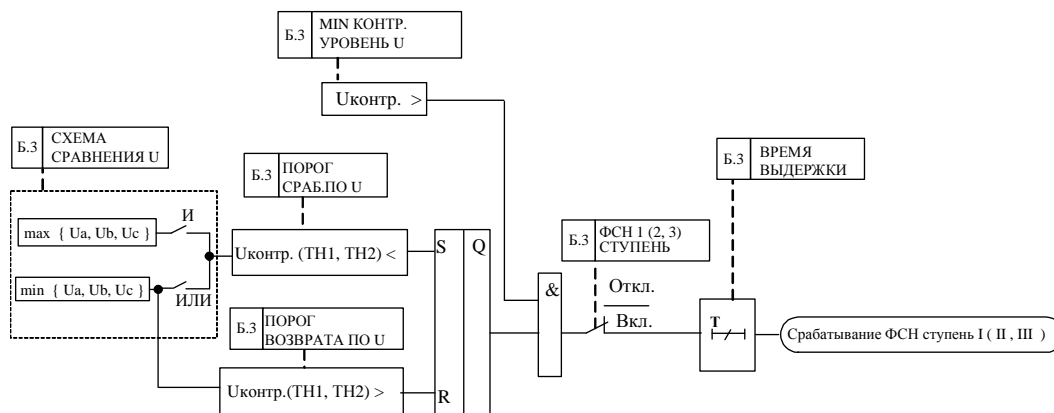


Рисунок 1.3.3 - Функциональная схема независимой унифицированной ступени ФСН

1.3.4 Контроль предшествующего режима

Автоматика контроля предшествующего режима (КПР) используется для фиксации уровня мощности энергосистемы до момента аварийного возмущения (отключения линии).

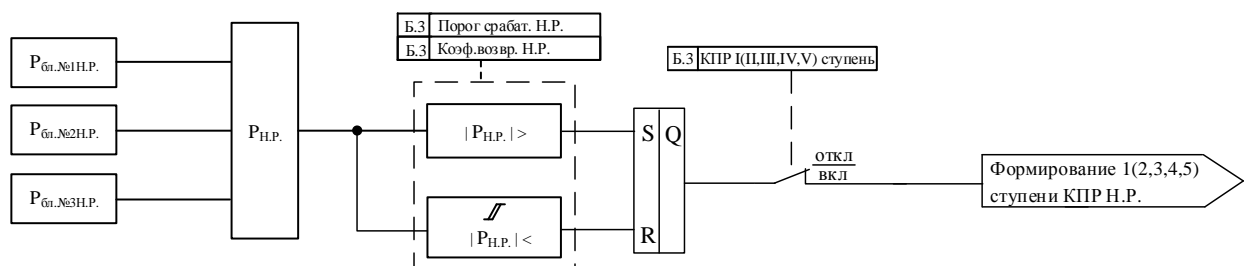
Автоматика контролирует суммарную мощность блоков станции в насосном и генераторном режимах и имеет 5 унифицированных независимых ступеней при работе в каждом из режимов блоков.

Характеристики автоматики КПР соответствуют указанным в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3 - Характеристики автоматики КПР

Наименование параметра	Значение
Уставка срабатывания по мощности насосного режима, МВт	0 ÷ 1000
Дискретность уставки срабатывания по мощности насосного режима, МВт	1
Уставка по коэффициенту возврата насосного режима, б/р	0 ÷ 1
Дискретность уставки по коэффициенту возврата насосного режима, б/р	0,001
Уставка срабатывания по мощности генераторного режима, МВт	0 ÷ 1000
Дискретность уставки срабатывания по мощности генераторного режима, МВт	1
Уставка по коэффициенту возврата генераторного режима, б/р	0 ÷ 1
Дискретность уставки по коэффициенту возврата генераторного режима, б/р	0,001
Время выдержки ступени насосного режима, сек	0 ÷ 99
Дискретность времени выдержки ступени насосного режима, сек	0,01
Время выдержки ступени генераторного режима, сек	0 ÷ 99
Дискретность времени выдержки ступени генераторного режима, сек	0,01
Время возврата ступени насосного режима, сек	0÷99
Дискретность времени возврата ступени насосного, сек	0,01
Время возврата ступени генераторного режима, сек	0÷99
Дискретность времени возврата ступени генераторного, сек	0,01

Функциональная схема независимой унифицированной ступени КПР насосного и генераторного режимов приведена на рисунках 1.3.4 и 1.3.5 соответственно. Уставки автоматики КПР указаны в таблице Б.3 приложения Б данного РЭ.



$$P_{Н.Р.} = BL1_NR * P_{бл.№1 Н.Р.} + BL2_NR * P_{бл.№2 Н.Р.} + BL3_NR * P_{бл.№3 Н.Р.},$$

где BL1_NR, BL2_NR, BL3_NR – признаки состояния блочных выключателей насосного режима. Могут принимать 2 значения - 0 или 1 (0 - отключен, 1 - включен).

Рисунок 1.3.4 - Функциональная схема независимой унифицированной ступени КПР насосного режима

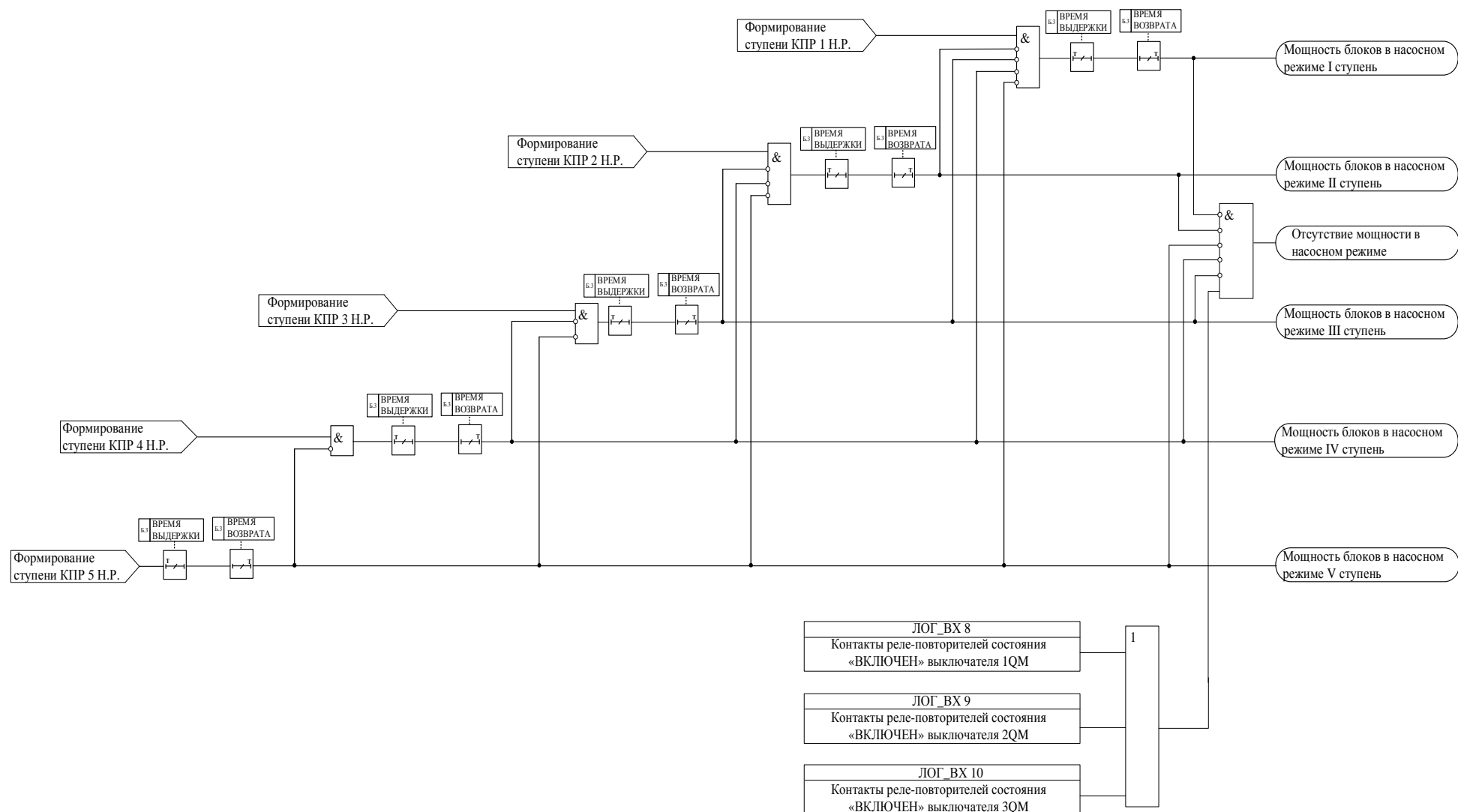
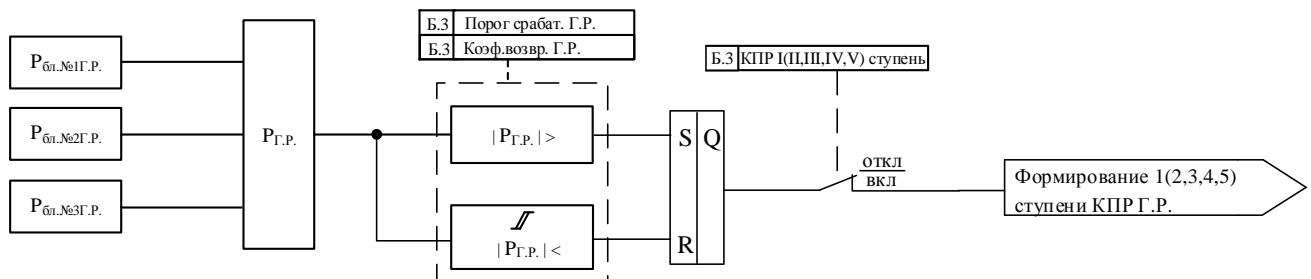


Рисунок 1.3.4 – Продолжение



$$P_{Г.Р.} = BL1_GR * P_{бл.№1} + BL2_GR * P_{бл.№2} + BL3_GR * P_{бл.№3},$$
 где $BL1_GR$, $BL2_GR$, $BL3_GR$ – признаки состояния блочных выключателей генераторного режима. Могут принимать 2 значения - 0 или 1 (0-отключен, 1 - включен).

Рисунок 1.3.5 - Функциональная схема независимой унифицированной ступени КПР генераторного режима

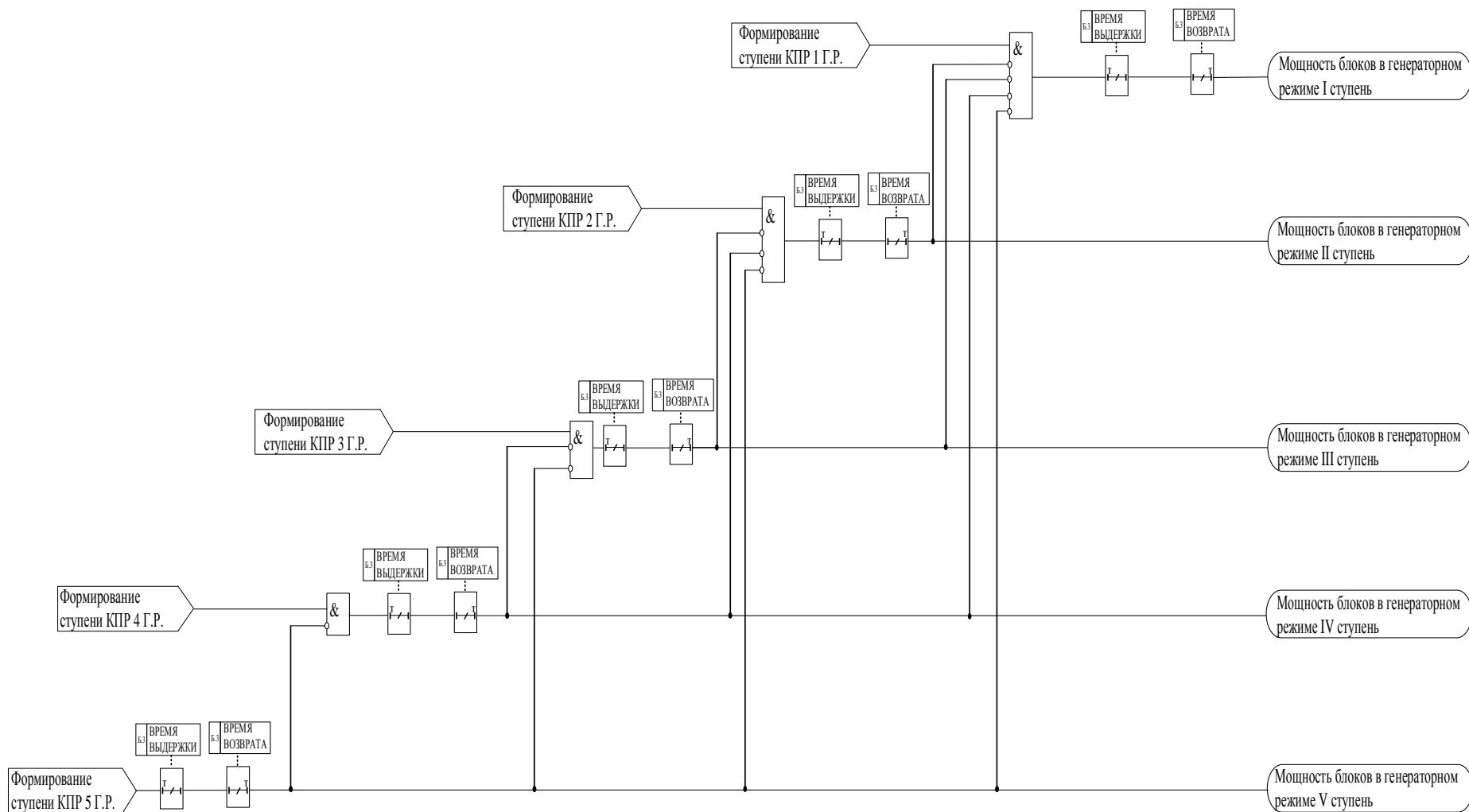


Рисунок 1.3.5 – Продолжение

1.3.5 Формирование команд отключения агрегатов 1GM – 3GM Днестровской ГАЭС.

Логика формирования команд на отключение агрегатов 1GM – 3GM Днестровской ГАЭС выполнена в соответствии с проектными решениями Института «Энергосетьпроект» № 6800/6124-ПА.2-008 «Коригування робочого проекту протиаварійної автоматики Дністровської ГАЕС на етап введення третього гідроагрегату Дністровської ГАЕС».

Функциональные схемы формирования команд отключения агрегата 1GM – 3GM в насосном режиме приведены на рисунках 1.3.6 – 1.3.8.

Функциональные схемы формирования команд отключения агрегата 1GM – 3GM в генераторном режиме в ремонтно – аварийной схеме сети 330 кВ ДнГАЭС приведены на рисунках 1.3.9 – 1.3.11.

Функциональные схемы формирования команд отключения агрегата 1GM – 3GM в генераторном режиме приведены на рисунке 1.3.12.

Уставки «ПОРОГ СРАБАТ.» И «КОЭФФИЦ.ВОЗВР.» для насосного режима приведены в блоке «КОНТР.МИН.БЛ.МОЩН НР» таблицы Б.3 приложения Б данного РЭ.

Уставки «ПОРОГ СРАБАТ.» И «КОЭФФИЦ.ВОЗВР.» для генераторного режима приведены в блоке «КОНТР.МИН.БЛ.МОЩН ГР».

Уставки «ПОРОГ СРАБАТ.» И «КОЭФФИЦ.ВОЗВР.» для генераторного режима в ремонтно – аварийной схеме сети 330 кВ ДнГАЭС приведены в блоке «ПОРОГ СРАБ. МОЩН. ГР».

Примечания:

1. В функциональных схемах, изображенных на рисунках 1.3.6 – 1.3.12 в графах «Вход №» и «Выход №» указаны номера *логических* входов и выходов, перечень которых приведен в таблицах Е.1 и Е.2 приложения Е данного РЭ.

2. Длительность команды, выдаваемой с дискретного выхода ПМ РЗА «Діамант», может быть установлено для каждого выходного сигнала при помощи программы конфигурирования программируемой логики. Порядок работы с программой конфигурирования программируемой логики приведен в "Руководстве оператора", поставляемом в соответствии с ВЭД.

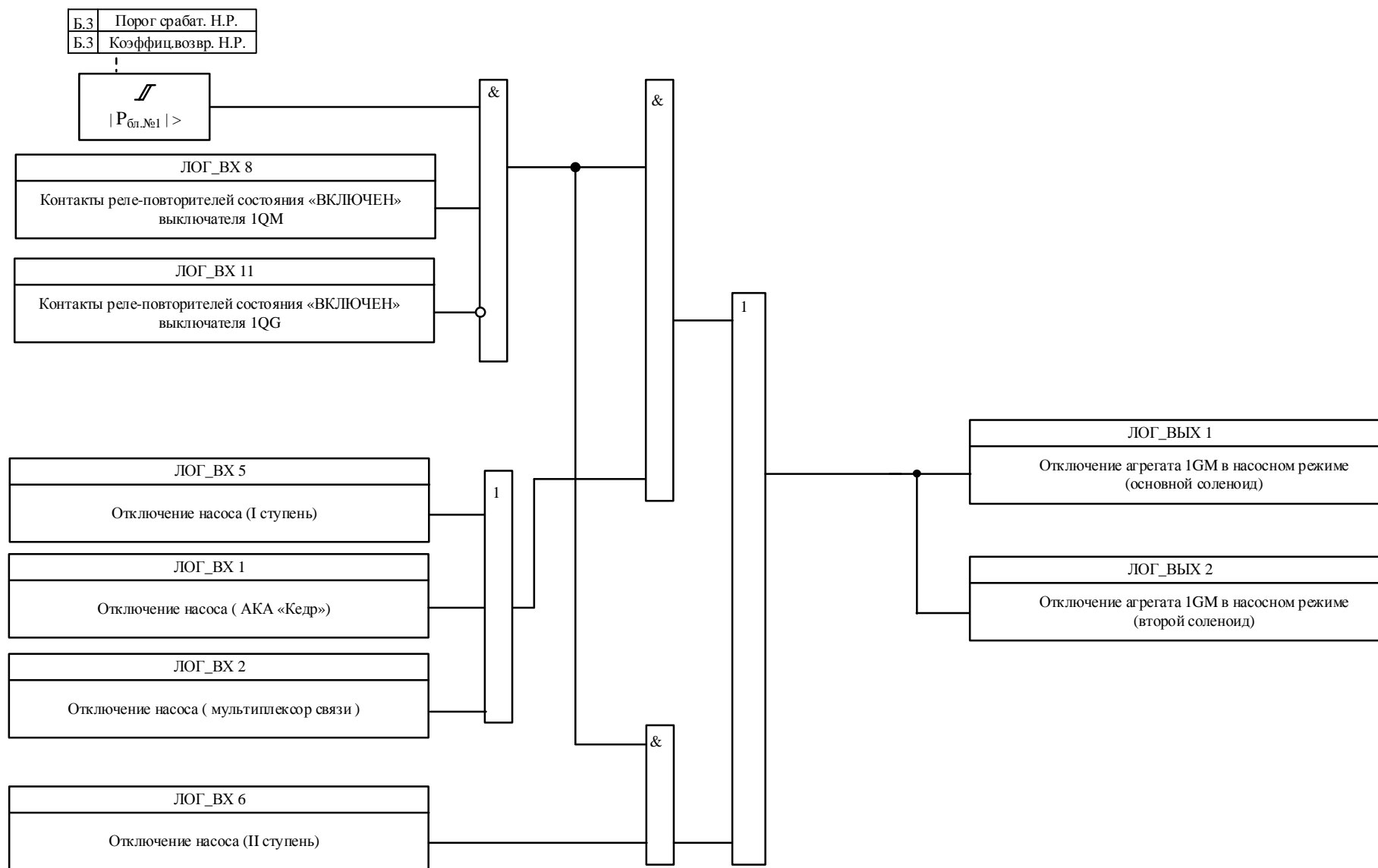


Рисунок 1.3.6 – Функциональная схема формирования команды отключения агрегата 1GM Днестровской ГАЭС в насосном режиме

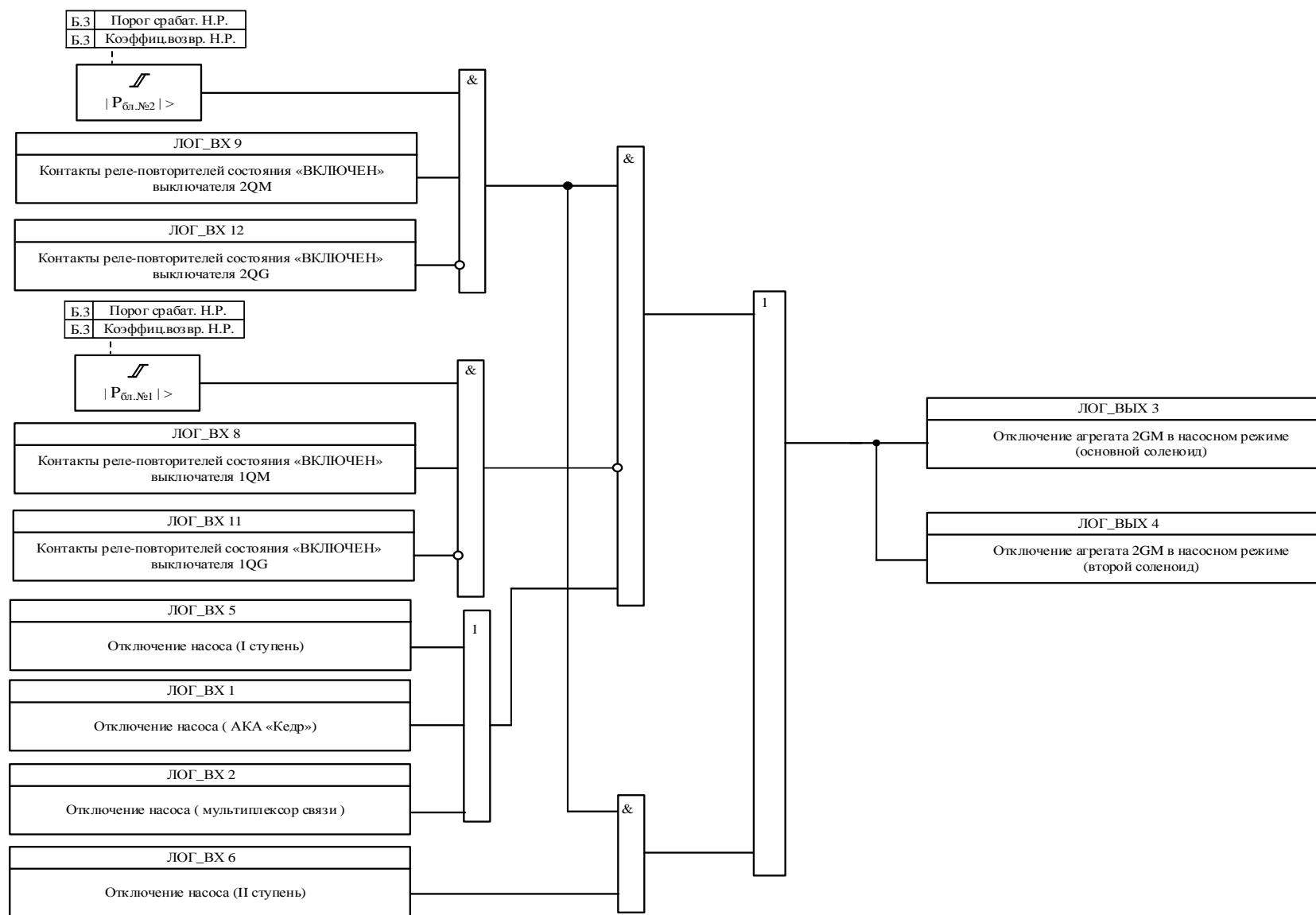


Рисунок 1.3.7 – Функциональная схема формирования команды отключения агрегата 2GM Днестровской ГАЭС в насосном режиме

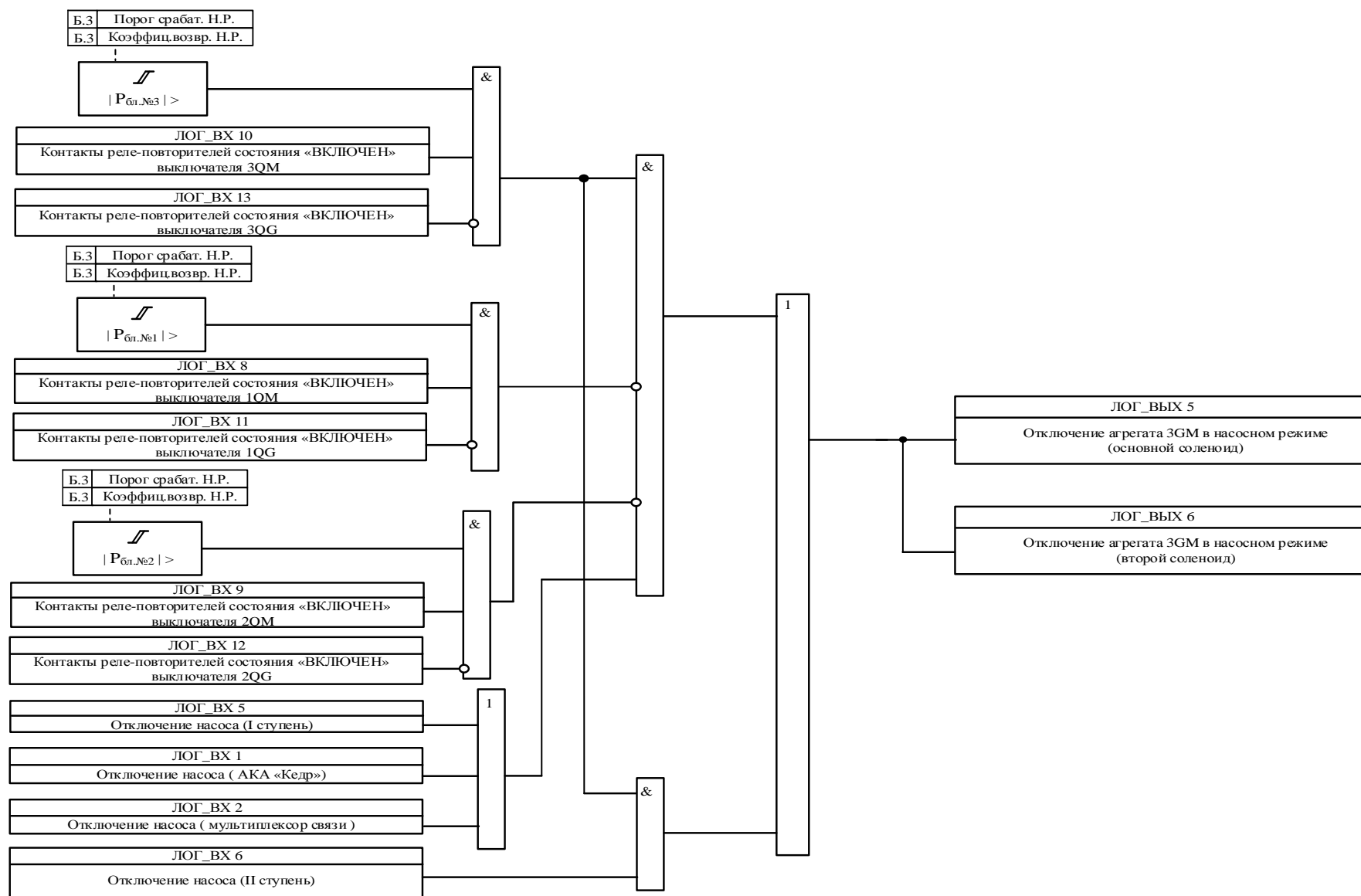


Рисунок 1.3.8 – Функциональная схема формирования команды отключения агрегата 3GM Днестровской ГАЭС в насосном режиме

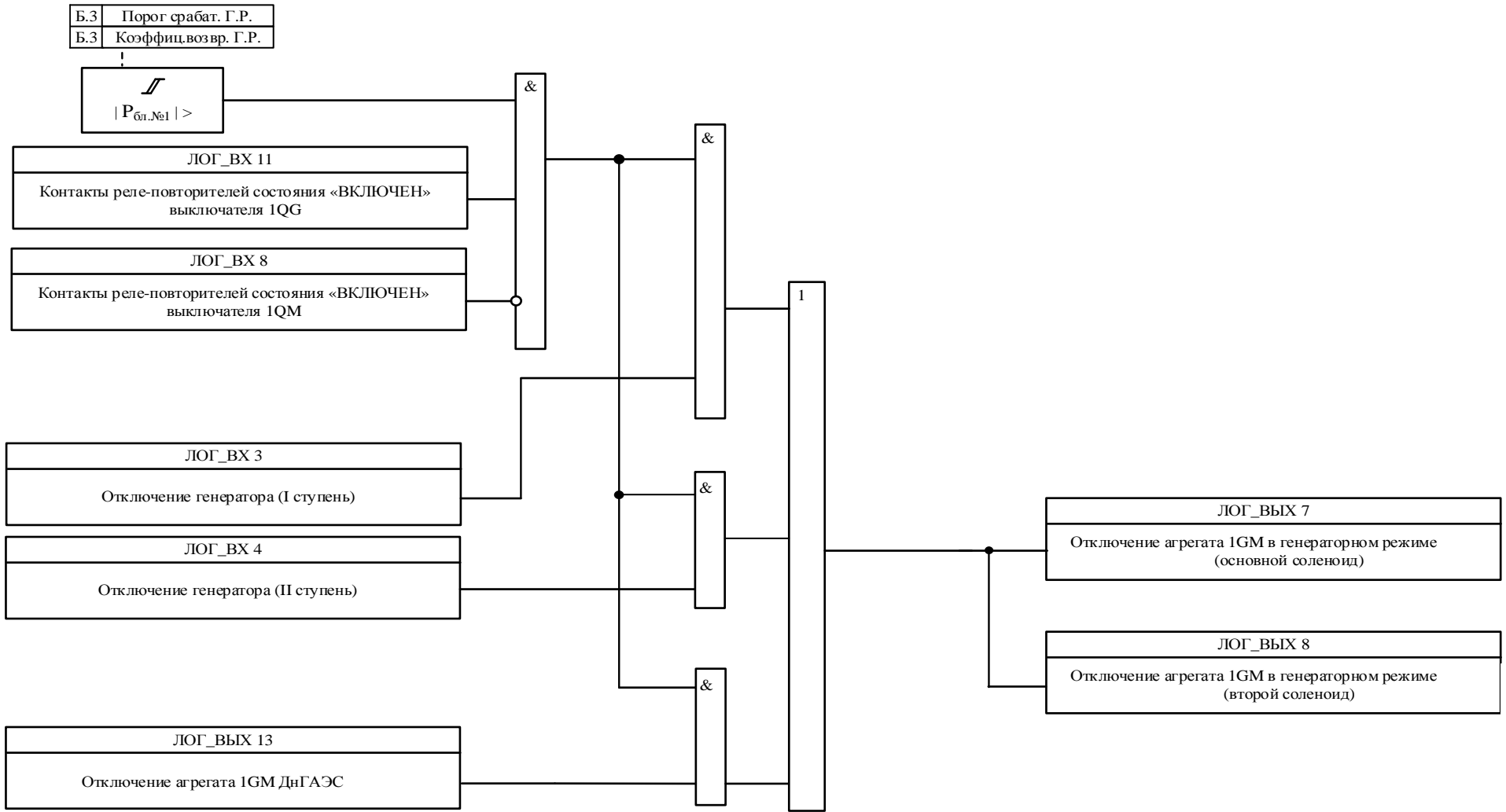


Рисунок 1.3.9 – Функциональная схема формирования команды отключения агрегата 1GM Днестровской ГАЭС в генераторном режиме

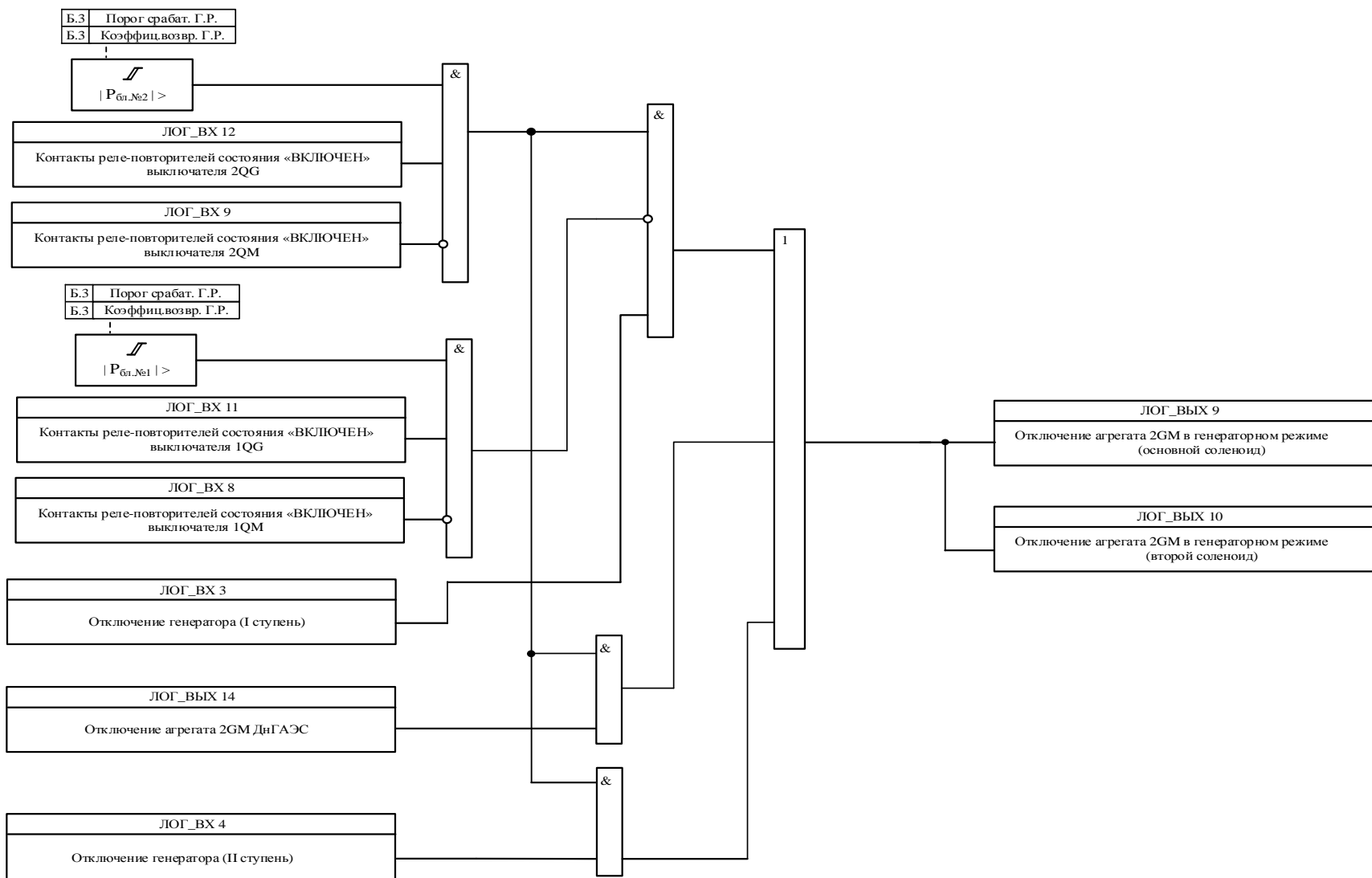


Рисунок 1.3.10 – Функциональная схема формирования команды отключения агрегата 2GM Днестровской ГАЭС в генераторном режиме

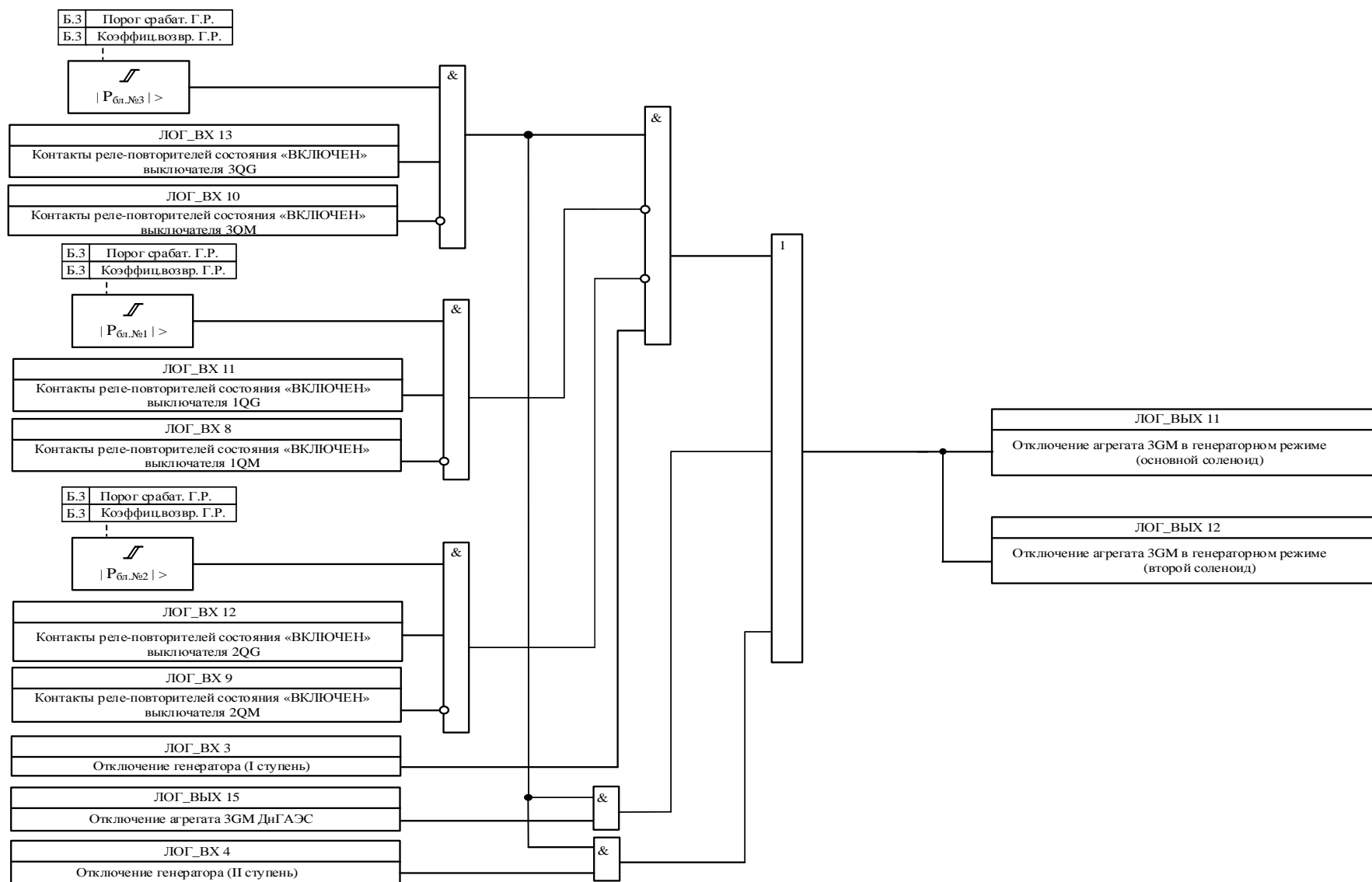
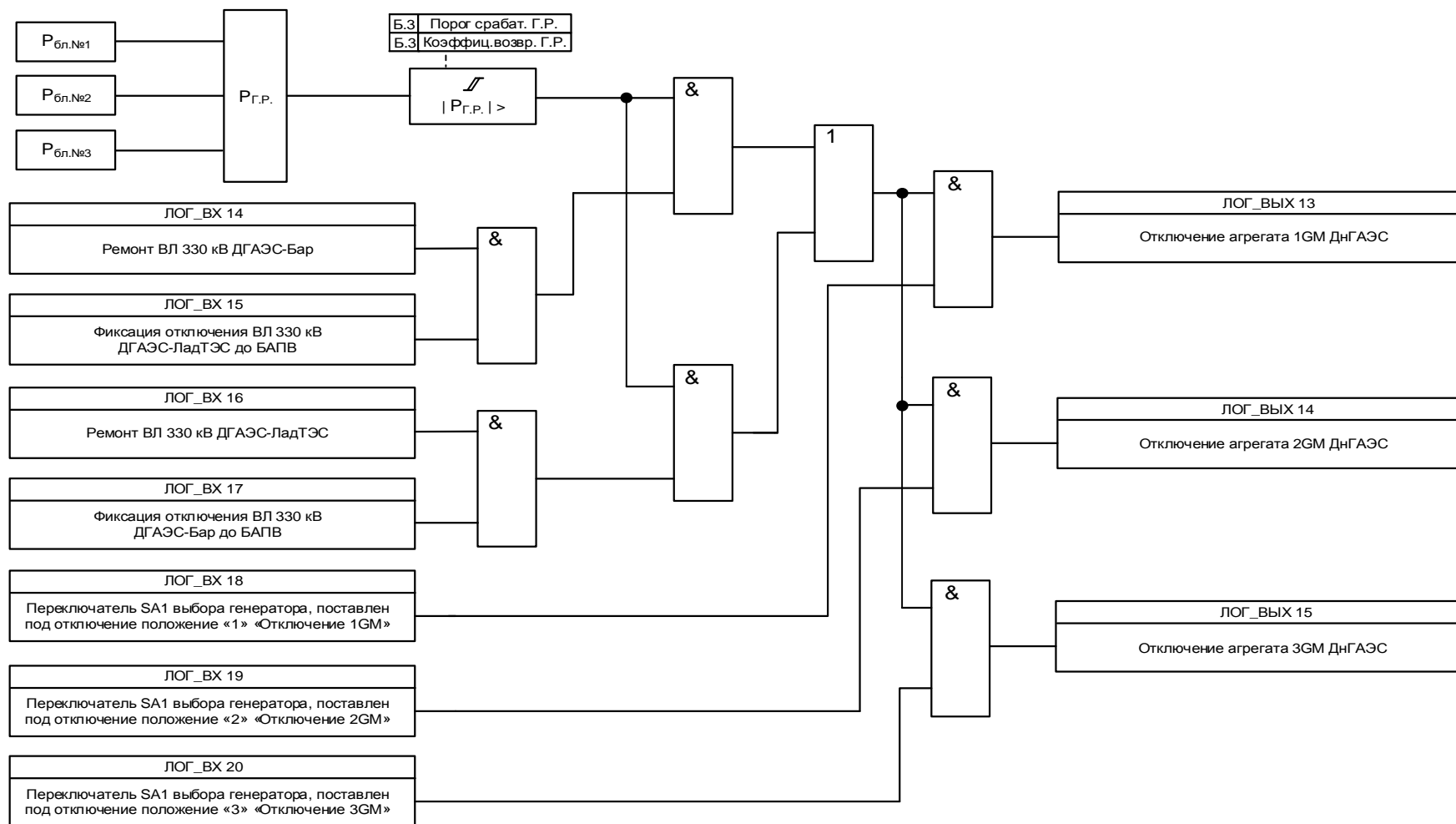


Рисунок 1.3.11 – Функциональная схема формирования команды отключения агрегата 3GM Днестровской ГАЭС в генераторном режиме



$$P_{Г.р.} = BL1_GR * P_{бл№1} + BL2_GR * P_{бл№2} + BL3_GR * P_{бл№3},$$

где BL1_GR, BL2_GR, BL3_GR – признаки состояния блочных выключателей генераторного режима.

Могут принимать 2 значения - 0 или 1 (0-отключен, 1 - включен).

Рисунок 1.3.12 - Функциональная схема формирования команды отключения агрегатов 1GM÷3GM Днестровской ГАЭС в генераторном режиме в ремонтно-аварийной схеме сети

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	
DIO	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	
LAN	Контроллер канала Ethernet	
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	
DI	Гальваническая развязка по дискретным входам сигналов постоянного тока 176 - 242 В	
DO	Гальванически развязанные электронные коммутаторы дискретных выходных сигналов постоянного тока 24 - 242 В, 1А	
БЭК 2S	Гальванически развязанные электронные коммутаторы дискретных выходных сигналов постоянного тока 24 - 242 В, 5 А и реле выходного сигнала постоянного тока 220 В, 0,4 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 и опечатана. 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 и RS – 485, Ethernet.

Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА приведен на рисунке 1.5.1.

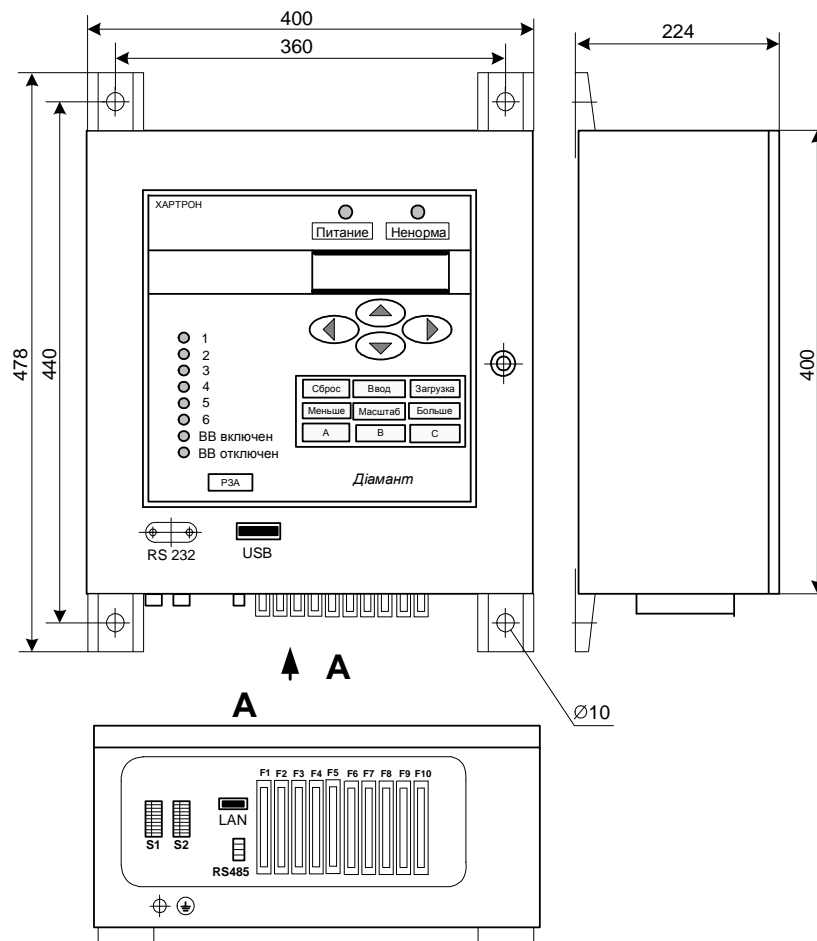


Рисунок 1.5.1 – Габаритно – установочный чертеж ПМ РЗА

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 аналоговым входам тока и напряжения;
- плата электронных коммутаторов и реле "Отказ ПМ РЗА";
- коммутационные колодки цепей питания ТВ_Усс и цепей аналоговых сигналов.

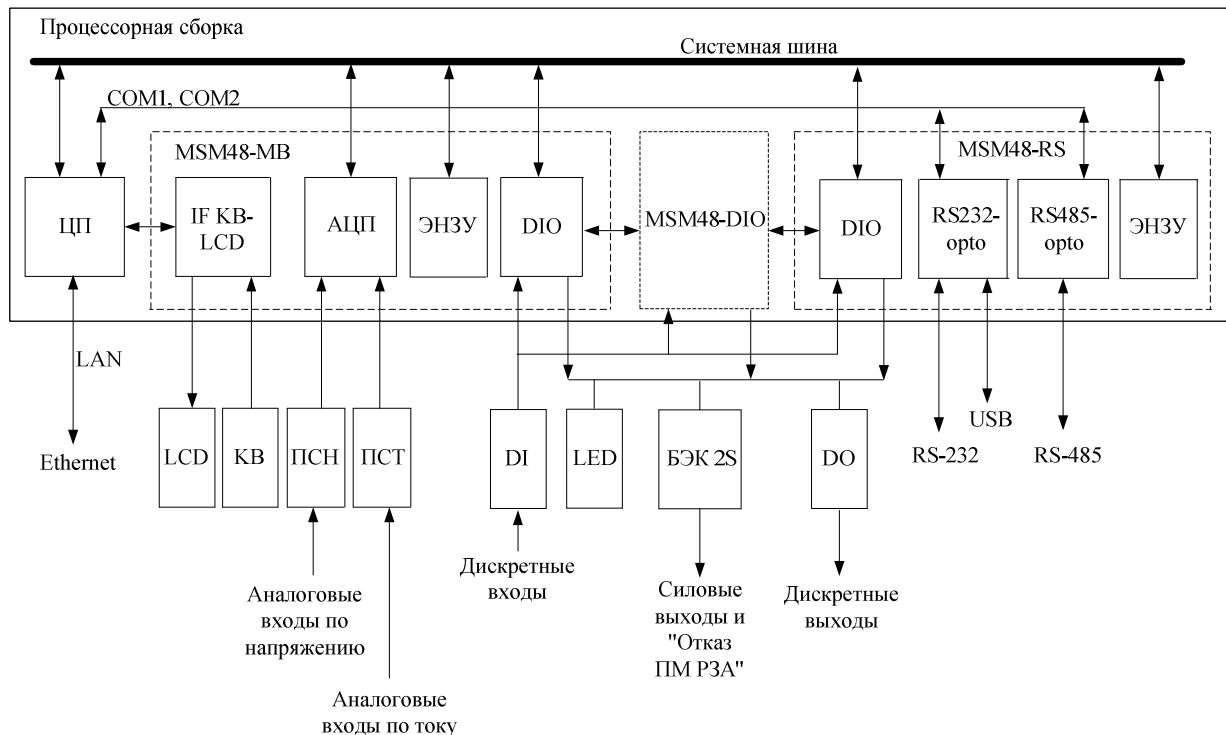
На правой внутренней поверхности корпуса установлен источник питания, запитывающий все устройства ПМ РЗА.

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 находится 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
LAN	- канал связи сети Ethernet
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

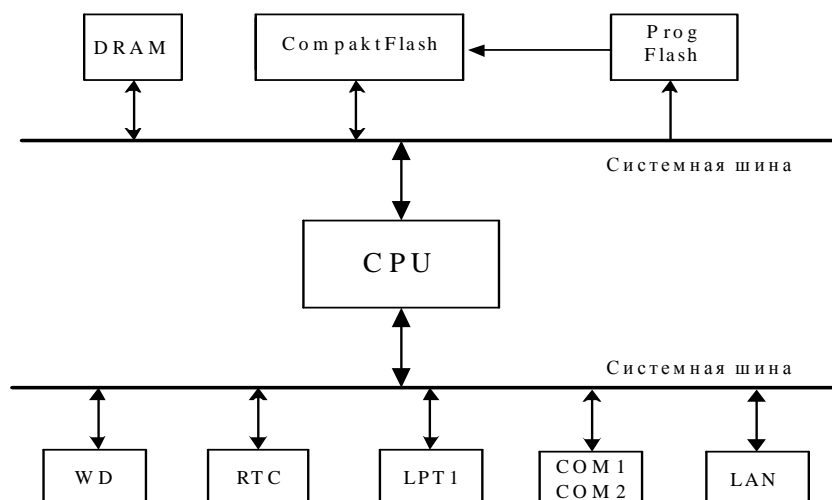
Процессорная сборка ПМ РЗА представляет собой конструктив, в состав которого входят платы ЦП, MSM48-MB, MSM48-RS и плата-"наездник" DIO MSM48-DIO.

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-3У
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- МВ 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.

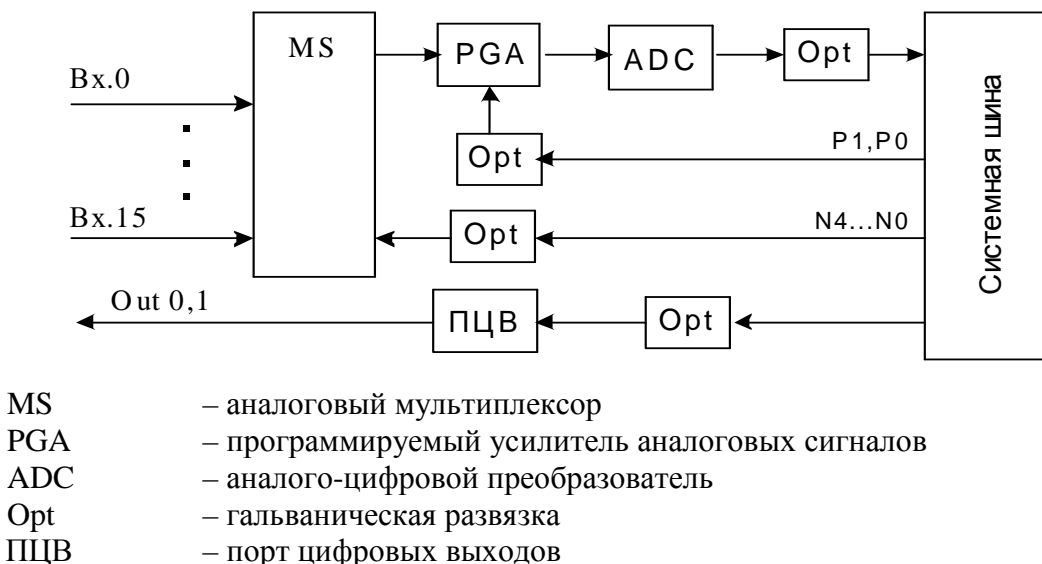


Рисунок 1.5.4 – Структурная схема платы АЦП

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 $16 \rightarrow 1$ MS.

С выхода мультиплексора 16 \rightarrow 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 "Діамант".

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: "Беречь от влаги", "Хрупкое. Осторожно!", "Верх", "Штабелировать запрещается", "Открывать здесь".

Ящик упаковочный опломбирован пломбой (печатью) БТК.

1.8 Упаковывание

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

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

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

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

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

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

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

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

Превышение допустимых режимов работы может вывести ПМ РЗА из строя.

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

Перечень эксплуатационных ограничений приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Перечень эксплуатационных ограничений

Параметр	Значение, не более
Напряжение питания постоянного тока, В	370
Напряжение коммутации по дискретным выходам, В	250
Температура окружающей среды, °С	- 25 ÷ + 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.

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

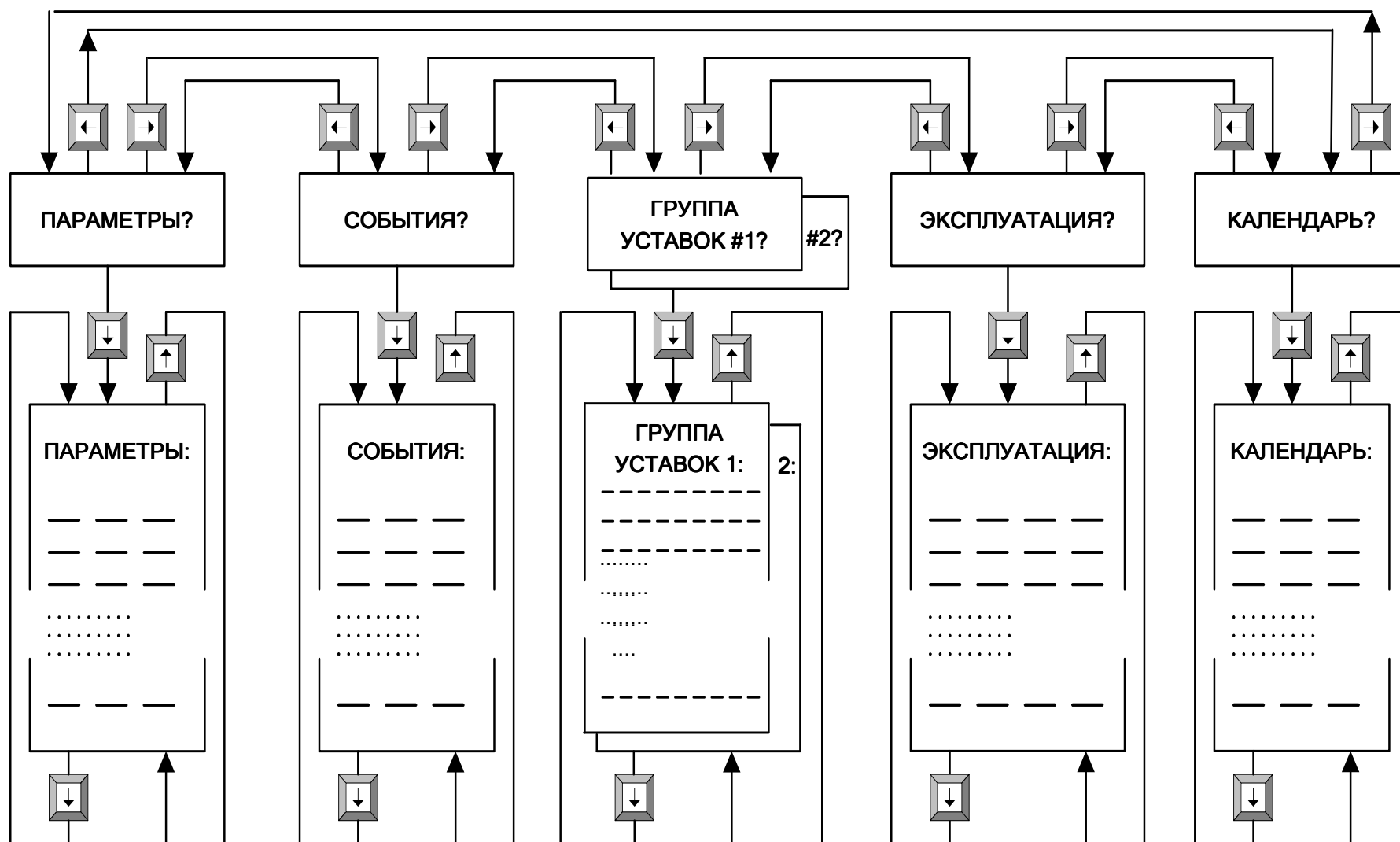


Рисунок 2.1 - Структура пользовательского меню

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

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

2.2.2.4 Светодиодные индикаторы

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

Контроль состояния аппаратуры ПМ РЗА:

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

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

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

- индикатор "1";
- индикатор "2";
- индикатор "3";
- индикатор "4";
- индикатор "5";
- индикатор "6".
- индикатор "7" (красный);
- индикатор "8" (зеленый)

Управление любым из 8-ми индикаторов настраивается с помощью программы конфигурирования программируемой логики. Индикаторы "7" и "8" обычно предназначены для контроля текущего состояния высоковольтного выключателя. Перечень сигналов для конфигурирования индикаторов приведен в таблицах Е.1 - Е.2 приложения Е.

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.

При необходимости ручного сброса (квитирования) светодиодной индикации с клавиатуры ПМ РЗА следует руководствоваться пунктом 2.3.6.

2.2.2.5 Программируемые дискретные входы и выходы

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

Управление любым логическим входным и дискретным 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".

ВНИМАНИЕ: ПОСЛЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАЧАЛЬНОЙ (ЗАВОДСКОЙ) И КАЖДОГО ПОСЛЕДУЮЩЕГО ИЗМЕНЕНИЯ НАСТРОЙКИ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКИ УСТРОЙСТВА НЕОБХОДИМО ПРОВЕРИТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПМ РЗА «ДІАМАНТ» С ЭЛЕМЕНТАМИ ЕГО СХЕМЫ (УКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЛЕ, ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, ИСПЫТА-

ТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ И Т.Д.) СОГЛАСНО С ПРОЕКТНОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМОЙ!

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

2.2.3 Включение ПМ РЗА

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

Примечания

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

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

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

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).

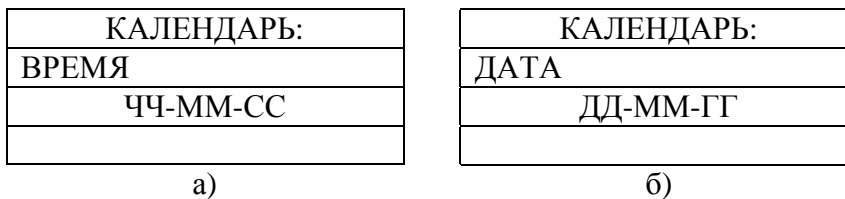


Рисунок 2.2 - Просмотр и настройка текущей даты и времени на ЖКИ

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).

Для обеспечения адекватного действия защит и автоматики в различных режимах работы энергосистемы в ЭНЗУ ПМ РЗА хранятся независимые группы уставок. Доступ к просмотру и изменению параметров (конфигурации защит, автоматики и значений уставок) каждой группы осуществляется после выбора необходимого пункта меню "ГРУППА УСТАВОК 1?" - "ГРУППА УСТАВОК 2 ?". 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 2.3.4.

2.3 Порядок работы

2.3.1 Контроль текущих параметров и состояния дискретных сигналов

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 – наименование параметра ;
- во второй, третьей и четвертой строках - значение в первичных и вторичных величинах и физическая размерность.

Пример индикации значения текущего параметра приведен на рисунке 2.3б.

ПАРАМЕТРЫ?

а)

ТОКИ	БЛ.1,2,3	ВТ/ПЕР
Иф1	0000,00А	0000,00КА
Иф2	0000,00А	0000,00КА
Иф3	0000,00А	0000,00КА

б)

Рисунок 2.3 - Пример экрана индикации текущих параметров

Многократное 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.

Примеры экранов состояния дискретных входов приведены на рисунке 2.3в. На экране состояния дискретных сигналов отображается:

- в первой строке - информация о сигналах;
- во второй, третьей и четвертой строках реализованы таблицы по 2 строки и 8 столбцов каждая, на пересечении которых отображается состояние сигнала. Знак "+" говорит о наличии сигнала на входе или выходе, а "-" означает отсутствие сигнала. Сумма чисел, стоящих в заголовке строки и столбца, дает номер отображаемого входа.

Таким образом, согласно рисунку 2.3в, активны входы:

- 1 ("+" на пересечении строки с заголовком "1" и столбца с заголовком "0", номер входа $1+0=1$);
- 12 ("+" на пересечении строки с заголовком "9" и столбца с заголовком "3", номер входа $9+3=12$);
- 14 ("+" на пересечении строки с заголовком "9" и столбца с заголовком "5", номер входа $9+5=14$),

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ								
	0	1	2	3	4	5	6	7
1	+	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	+	-	+	-	-

в)

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

Полный перечень входов и выходов с нумерацией и привязкой их к контактам внешних разъемов приведен в приложении В.

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

2.3.2 Просмотр и квитирование сообщений

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

- №№ - порядковый номер неквитированного сообщения, на текущий момент времени (рисунок 2.4в);

- ДАТА – день, месяц и год наступления события;

- ВРЕМЯ – час, минута, секунда наступления события. Отметка времени отображаемого на ЖКИ сообщения о срабатывании защит соответствует моменту их срабатывания.

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

В памяти ПМ РЗА хранится одновременно до 20-ти сообщений. Каждое последующее после двадцатого событие записывается в память после удаления из памяти первого. При этом последнему событию присваивается №20. 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 сооб-

щения. При отсутствии сообщений в памяти индикатор примет вид, как показано на рисунке 2.46. При отключении питания ПМ РЗА сообщения из памяти удаляются.

СОБЫТИЯ?	СОБЫТИЯ:	СОБЫТИЯ:
	00 00-00-00 00:00:00	NN ДД-ММ-ГГ ЧЧ-ММ-СС
	НЕТ СООБЩЕНИЙ	(ТЕКСТ СООБЩЕНИЯ)
а)	б)	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). Далее, нажимая клавишу [▼] или [▲], выбрать необходимый пункт подменю, отображающий текущее состояние (включена/отключена) защиты, ступени защиты или автоматики.

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

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

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

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

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

ГРУППА УСТАВОК 1:	или	ГРУППА УСТАВОК 2 :
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ		ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ

Нажать клавишу [Загрузка]. На ЖКИ будет отображаться:

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

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

ГРУППА УСТАВОК 1:	или	ГРУППА УСТАВОК 2 :
ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ		ЗАПИСЬ УСТ. В ЭНЗУ
УСТАВКИ ЗАПИСАНЫ		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:
		ГР.УСТАВОК
		2

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

2.3.4 Изменение эксплуатационных параметров

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

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

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

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Виды и периодичность технического обслуживания

Виды планового обслуживания ПМ РЗА - в соответствии с СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007 "Технічне обслуговування мікропроцесорних пристроїв релейного захисту, протиаварійної автоматики, електроавтоматики, дистанційного керування та сигналізації електростанцій і підстанцій від 0,4 кВ до 750 кВ":

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

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

- внеочередная проверка;
- послеаварийная проверка.

Периодичность проведения технического обслуживания для электронной аппаратуры, оговоренная в СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007 "Технічне обслуговування ..."

Годы	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Проверки	Н	К1	-	-	-	К	-	-	-	-	В	-	-	-	-	К

где:

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

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

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

3.2 Общая характеристика и организация системы технического обслуживания ПМ РЗА

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

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

Оперативное обслуживание включает в себя контроль:

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

При отказе устройств информация о результате непрерывного контроля работоспособности отображается свечением красного светодиодного индикатора "Ненорма" на передней панели ПМ РЗА, а также в виде обобщенной ненормы выводится на дискретный выход "Отказ ПМ РЗА" (с нормально замкнутых контактов реле выходного сигнала постоянного тока 220 В, 0,4 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-А.4 приложения А в течение гарантийного срока эксплуатации ПМ РЗА выполняются представителями предприятия – изготовителя. При этом работы по замене неисправных устройств могут выполняться как в эксплуатирующей организации, так и на предприятии-изготовителе ПМ РЗА (в зависимости от типа неисправности).

Результаты работ по устранению неисправностей записываются в журнал учета работ.

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

Отказавшее устройство с сопроводительной документацией направляется на предприятие – изготовитель.

Регламентное обслуживание проводится с целью:

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

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

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

При техническом осмотре работающего ПМ РЗА проверяется:

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

3.3 Порядок технического обслуживания ПМ РЗА

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

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

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

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

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

3.4 Последовательность работ при определении неисправности

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

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

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 двери 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 C2AAAAh)	ЭНЗУ_АА: БРАК
ЭНЗУ (при записи эталонного значения по контрольному адресу C55555h)	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 меню "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>C2AAAAh</i>)	TOP:0 БРАК ЭНЗУ_АА
ЭНЗУ (при записи эталонного значения по контрольному адресу <i>C55555h</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 выбрать пункт меню "СОБЫТИЯ", нажать клавиши [A], [Ввод] и [▼]. На ЖКИ отобразится требуемая информация. Числа 1, 2 или 3 после обозначения "TOP:", 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 TOP, производится только от сформированного ранее сообщения к последнему. 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. Хранение ПМ РЗА в неотапливаемых помещениях (хранилищах) без штатной упаковки и в составе панелей запрещается.

Срок хранения ПМ РЗА – до трех лет.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортирование ПМ РЗА допускается всеми видами транспорта.

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

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

5.2 ПМ РЗА выдерживает перевозку:

- автомобильным транспортом по шоссейным дорогам с твердым покрытием со скоростью до 60 км/ч и грунтовыми дорогам со скоростью до 30 км/ч на расстояние до 1000 км;

- железнодорожным, воздушным (в герметичных кабинах транспортных самолетов) и водным транспортом на любые расстояния без ограничения скорости.

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

- температура воздуха + 50 - минус 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при 25° С;
- атмосферное давление 630 - 800 мм рт.ст.;
- минимальное давление при транспортировании воздушным транспортом - 560 мм рт. ст.

При транспортировании допускаются ударные нагрузки многократного действия с пиковым ударным ускорением до 147 м/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 взаимосогла-сованной с эксплуатирующей организацией цене.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АДВ	- автоматика дозирования воздействий
АРМ	- автоматизированное рабочее место
АСУ	- автоматизированная система управления
АЦП	- аналого – цифровой преобразователь
БТК	- бюро технического контроля
БЭК	- блок электронных коммутаторов
ВВ	- высоковольтный выключатель
ГР	- генераторный режим
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор
ИП	- источник питания
КВ	- клавиатура
КПР	- контроль предшествующего режима
КЦН	- контроль цепей напряжения
НР	- насосный режим
НТД	- нормативно – техническая документация
ОТ	- оперативный ток
ПМ	- приборный модуль
ПСН	- преобразователь сигналов напряжения
ПСТ	- преобразователь сигналов тока
РЗА	- релейная защита и автоматика
РЭ	- руководство по эксплуатации
СШ	- секция шин
ТВ	- тест включения
ТК	- телеметрический кадр
ТН	- трансформатор напряжения
ТОР	- тест основной работы
ТТ	- трансформатор тока
ФСН	- фиксация снижения напряжения
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, LAN (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>В случае замены устройства, выкрутить крепежные винты. Извлечь заменяемое устройство</p> <p>Установить исправное устройство на посадочное место.</p> <p>При замене устройства установить исправное устройство и закрепить его крепежными винтами</p> <p>При наличии на устройстве соединителей и контактных колодок аккуратно подстыковать соединители и подключить подходящие провода</p> <p>После устранения неисправности путем замены устройства провести режим "Тест включения"</p>	<p>Не предъявляются</p> <p>Не предъявляются</p>	<p>Отвертка шлицевая L 105. Отвертка крестообразная</p>

Примечания

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

2 После проведения работ подстыковать к ПМ РЗА разъемы внешних сигнальных цепей и последовательных каналов RS – 232, USB, RS – 485, LAN (Ethernet). Подключить входные токовые цепи и включить первичное питание ПМ РЗА. Лицевую панель ПМ РЗА закрыть.

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-MB Неисправен ЖКИ Отсутствует связь между ЦП и платой MSM48-MB или между платой MSM48-MB и ЖКИ	
На ЖКИ не выводятся сообщения	Неисправна плата MSM48-MB 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> "	Неисправна плата АЦП	
На ЖКИ выводятся сообщения "Плата DIO_0: БРАК" или "Плата DIO_1: БРАК"	Отсутствует связь между платой MSM48-MB 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 Нажать дважды клавишу "В" для восстановления нормального отображения информации на индикаторе
На знакоместах ЖКИ нечитаемые символы	Сбой контроллера ЖКИ	

Приложение Б
(справочное)

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ И НАСТРАИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПМ РЗА

Таблица Б.1 – Контролируемые текущие электрические параметры на ЖКИ

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра	Размерность		Примечание
		ВТОР.	ПЕРВ.	
ТОКИ БЛ. 1, 2, 3 ВТ/ПЕР				
Iф1	Ток блока №1	А	КА	
Iф2	Ток блока №2	А	КА	
Iф3	Ток блока №3	А	КА	
НАПРЯЖ. ТН1 ВТ/ПЕР				
Ua	Напряжение фазы А ТН1	В	КВ	
Ub	Напряжение фазы В ТН1	В	КВ	
Uc	Напряжение фазы С ТН1	В	КВ	
НАПРЯЖ. ТН2 ВТ/ПЕР				
Ua	Напряжение фазы А ТН2	В	КВ	
Ub	Напряжение фазы В ТН2	В	КВ	
Uc	Напряжение фазы С ТН2	В	КВ	
НАПРЯЖ. ТН1 ВТОР				
U0	Напряжение нулевой последовательности ТН1	В	-	
U1	Напряжение прямой последовательности ТН1	В	-	
U2	Напряжение обратной последовательности ТН1	В	-	
НАПРЯЖ. ТН2 ВТОР				
U0	Напряжение нулевой последовательности ТН2	В	-	
U1	Напряжение прямой последовательности ТН2	В	-	
U2	Напряжение обратной последовательности ТН2	В	-	
Н/Б ПО СИМ. СОС. ВТОР				
DU0	Небаланс по напряжению нулевой последовательности	В	-	Абсолютная величина векторной разности между U0 ТН1 и ТН2
DU1	Небаланс по напряжению прямой последовательности	В	-	Абсолютная величина векторной разности между U1 ТН1 и ТН2

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра	Размерность		Примечание
		ВТОР.	ВТОР.	
DU2	Небаланс по напряжению обратной последовательности	В	-	Абсолютная величина векторной разности между U2 ТН1 и ТН2
РАБ. НАПРЯЖ. ВТОР.				
Ua	фаза А рабочего напряжения	В	-	Фазы А, В, С ТН (выбранного соотв. уставкой, либо резервного, если неисправен выбранный ТН)
Ub	фаза В рабочего напряжения	В	-	
Uc	фаза С рабочего напряжения	В	-	
Uф1	Фазное напряжение блока №1	В	-	Фаза напряжения, выбранная в меню «ЭКСПЛУАТАЦИЯ» в соответствии с подведенной фазой тока для расчета мощности блока №1
Uф2	Фазное напряжение блока №2	В	-	-«- блока №2
Uф3	Фазное напряжение блока №3	В	-	-«- блока №3
МОЩ. БЛОКОВ				
P1	Активная мощность блока №1	-	МВт	
P2	Активная мощность блока №2	-	МВт	
P3	Активная мощность блока №3	-	МВт	
Q1	Реактивная мощность блока №1	-	МВАР	
Q2	Реактивная мощность блока №2	-	МВАР	
Q3	Реактивная мощность блока №3	-	МВАР	
МОЩ. НАС. РЕЖ.				
P	Суммарная активная мощность блоков в насосном режиме	-	МВт	
Q	Суммарная реактивная мощность блоков в насосном режиме	-	МВАР	

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение на ЖКИ	Наименование параметра	Размерность		Примечание
		ВТОР.	ПЕРВ.	
МОЩ. ГЕН. РЕЖ.				
P	Суммарная активная мощность блоков в генераторном режиме	-	МВт	
Q	Суммарная реактивная мощность блоков в генераторном режиме	-	МВАР	
ЧАСТОТА				
ЧАСТОТА	Частота в сети	Гц		
ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ				
0 1 2 3 4 5 6 7 1 - - - - - 9 - - - - -	Состояние дискретных входов 1 ÷ 8 *) 9 ÷ 16	-		
0 1 2 3 4 5 6 7 17 - - - - - 25 - - - - -	Состояние дискретных входов 17 ÷ 24 *) 25 ÷ 32	-		
0 1 2 3 33 - - - -	Состояние дискретных входов 33 ÷ 36 *)	-		
	*) - 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. Соответствие номера входа приведено в таблице В.3			

Таблица Б.2 – Перечень контролируемых сообщений на ЖКИ

Сообщение на ЖКИ	Содержание
СРАБОТАЛА ФСН 1	Сработала 1-я ступень фиксации снижения напряжения
СРАБОТАЛА ФСН 2	Сработала 2-я ступень фиксации снижения напряжения
СРАБОТАЛА ФСН 3	Сработала 3-я ступень фиксации снижения напряжения
СРАБОТАЛ КПП 1 НР	Сработал КПП насосного режима 1 ступень
СРАБОТАЛ КПП 2 НР	Сработал КПП насосного режима 2 ступень
СРАБОТАЛ КПП 3 НР	Сработал КПП насосного режима 3 ступень
СРАБОТАЛ КПП 4 НР	Сработал КПП насосного режима 4 ступень
СРАБОТАЛ КПП 5 НР	Сработал КПП насосного режима 5 ступень
СРАБОТАЛ КПП 1 ГР	Сработал КПП генераторного режима 1 ступень
СРАБОТАЛ КПП 2 ГР	Сработал КПП генераторного режима 2 ступень
СРАБОТАЛ КПП 3 ГР	Сработал КПП генераторного режима 3 ступень
СРАБОТАЛ КПП 4 ГР	Сработал КПП генераторного режима 4 ступень
СРАБОТАЛ КПП 5 ГР	Сработал КПП генераторного режима 5 ступень
БЛОК 1 ОТКЛЮЧЕН	Отключены выключатели насосного и генераторного режимов блока №1
БЛОК1 В НАС. РЕЖИМЕ	Включен выключатель насосного режима блока №1 Отключен выключатель генераторного режима блока №1
БЛОК1 В ГЕН. РЕЖИМЕ	Включен выключатель генераторного режима блока №1 Отключен выключатель насосного режима блока №1
РЕЖИМ БЛОКА1 НЕОПР.	Одновременно включены выключатели насосного и генераторного режимов блока №1
БЛОК2 ОТКЛЮЧЕН	Отключены выключатели насосного и генераторного режимов блока №2
БЛОК2 В НАС. РЕЖИМЕ	Включен выключатель насосного режима блока №2 Отключен выключатель генераторного режима блока №2
БЛОК2 В ГЕН. РЕЖИМЕ	Включен выключатель генераторного режима блока №2 Отключен выключатель насосного режима блока №2
РЕЖИМ БЛОКА2 НЕОПР.	Одновременно включены выключатели насосного и генераторного режимов блока №2
БЛОК3 ОТКЛЮЧЕН	Отключены выключатели насосного и генераторного режимов блока №3
БЛОК3 В НАС. РЕЖИМЕ	Включен выключатель насосного режима блока №3 Отключен выключатель генераторного режима блока №3
БЛОК3 В ГЕН. РЕЖИМЕ	Включен выключатель генераторного режима блока №3 Отключен выключатель насосного режима блока №3
РЕЖИМ БЛОКА3 НЕОПР.	Одновременно включены выключатели насосного и генераторного режимов блока №3
ВВЕДЕНА 1 ГР. УСТАВОК	Введена 1 группа уставок
ВВЕДЕНА 2 ГР. УСТАВОК	Введена 2 группа уставок
ВЫБРАН ТН1	В качестве датчика напряжения выбран ТН1

Продолжение таблицы Б.2

Сообщение на ЖКИ	Содержание
ОТМЕНЕН ВЫБОР ТН1	Отменен выбор ТН 1 (обнаружена неисправность)
ВЫБРАН ТН2	В качестве датчика напряжения выбран 2
ОТМЕНЕН ВЫБОР ТН2	Отменен выбор ТН 2 (обнаружена неисправность)
НАЛИЧИЕ НЕБАЛАНСА В ЦЕПЯХ НАПРЯЖЕНИЯ	Наличие небаланса по симметричным составляющим в цепях напряжения
НОРМА НЕБАЛАНСА В ЦЕПЯХ НАПРЯЖЕНИЯ	Норма небаланса в цепях напряжения
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ТН1	Неисправность цепей измерительного трансформатора напряжения №1
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ТН1	Норма цепей напряжения измерительного трансформатора напряжения 1
НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ТН2	Неисправность цепей измерительного трансформатора напряжения 2
НОРМА ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ТН2	Норма цепей напряжения измерительного трансформатора напряжения 2
ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 1GM НР	Отключение блока № 1, находящегося в насосном режиме
ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 2GM НР	Отключение блока № 2, находящегося в насосном режиме
ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 3GM НР	Отключение блока № 3, находящегося в насосном режиме
ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 1GM ГР	Отключение блока № 1, находящегося в генераторном режиме
ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 2GM ГР	Отключение блока № 2, находящегося в генераторном режиме
ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 3GM ГР	Отключение блока № 3, находящегося в генераторном режиме
ОТКЛЮЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА 1GM ГР В РЕМОНТНОЙ СХЕМЕ	Отключение блока № 1, находящегося в генераторном режиме в ремонтно-аварийной схеме сети
ОТКЛЮЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА 2GM ГР В РЕМОНТНОЙ СХЕМЕ	Отключение блока № 2, находящегося в генераторном режиме в ремонтно-аварийной схеме сети
ОТКЛЮЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА 3GM ГР В РЕМОНТНОЙ СХЕМЕ	Отключение блока № 3, находящегося в генераторном режиме в ремонтно-аварийной схеме сети
ОТСУТСТВИЕ МОЩНОСТИ В НАСОСНОМ РЕЖИМЕ	Отсутствие мощности в насосном режиме
СФОРМИРОВАН КАДР РАП	Сформирован кадр регистрации аварийных параметров

Таблица Б.3 – Уставки автоматики

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
Контроль цепей напряжения "звезда-звезда"				
КОНТР. ЦЕПЕЙ НАПРЯЖ.	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод контроля цепей напряжения
УСТ. СРАБ. Н/Б U1 (2,0)	В	0 — 100	0,01	Уставка срабатывания по небалансу напряжения прямой последовательности
УСТ. ВОЗВ. Н/Б U1 (2,0)	В	0 — 100	0,01	Уставка возврата по небалансу напряжения прямой последовательности
УСТ. СРАБ. U1 ТН1, ТН2	В	0 — 100	0,01	Уставка срабатывания по напряжению прямой последовательности ТН1,ТН2
УСТ. ВОЗВ.U1 ТН1, ТН2	В	0 — 100	0,01	Уставка возврата по напряжению прямой последовательности ТН1,ТН2
УСТ. СРАБ.U2 ТН1, ТН2	В	0 — 100	0,01	Уставка срабатывания по напряжению обратной последовательности ТН1,ТН2
УСТ. ВОЗВ.U2 ТН1, ТН2	В	0 — 100	0,01	Уставка возврата по напряжению обратной последовательности ТН1,ТН2
УСТ. СРАБ.U0 ТН1, ТН2	В	0 — 100	0,01	Уставка срабатывания по напряжению нулевой последовательности ТН1,ТН2
УСТ. ВОЗВ.U0 ТН1, ТН2	В	0 — 100	0,01	Уставка возврата по напряжению нулевой последовательности ТН1,ТН2
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 — 99	0,01	Время выдержки контроля цепей напряжения
Фиксация снижения напряжения (ФСН)				
ФСН [st] СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Вывод/ввод ступени ФСН
СХЕМА СРАВНЕНИЯ U	-	«И» «ИЛИ»	-	Выбор схемы сравнения «И» либо «ИЛИ» для расчета контролируемого напряжения
ПОРОГ СРАБАТ. ПО U	В	0 — 100	0,01	Уставка срабатывания по фазному напряжению
ПОРОГ ВОЗВРАТА ПО U	В	0 — 100	0,01	Уставка возврата по фазному напряжению
MIN КОНТР.УРОВЕНЬ U	В	0 — 100	0,01	Минимальный контролируемый уровень напряжения
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ	СЕК	0 — 99	0,1	Время выдержки ступени ФСН
Примечание: st=1-3				

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размерность	Диапазон изменения	Шаг изменения	Примечание
Контроль мощности предшествующего режима – насосный режим (КПР НР)				
КПР НР [st] СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени КПР насосного режима
УСТ.СРАБАТ.ПО МОЩН.НР	МВт	0-999	1	Уставка срабатывания по суммарной мощности блоков в насосном режиме
КОЭФФИЦ.ВОЗВРАТА НР	-	0-1	0,001	Коэффициент возврата по суммарной мощности блоков в насосном режиме
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ НР	СЕК	0-99	0,01	Время выдержки ступени КПР насосного режима
ВРЕМЯ ВОЗВРАТА НР	СЕК	0-99	0,01	Время возврата ступени КПР насосного режима
Примечание: st = 1-5				
Контроль мощности предшествующего режима – генераторный режим (КПР ГР)				
КПР ГР [st] СТУПЕНЬ	-	"ВКЛ" "ОТКЛ"	-	Ввод/вывод ступени КПР генераторного режима
УСТ.СРАБАТ.ПО МОЩН.ГР	МВт	0-999	1	Уставка срабатывания по суммарной мощности блоков в генераторном режиме
КОЭФФИЦ.ВОЗВРАТА ГР	-	0-1	0,001	Коэффициент возврата по суммарной мощности блоков в генераторном режиме
ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ ГР	СЕК	0-99	0,01	Время выдержки ступени КПР генераторного режима
ВРЕМЯ ВОЗВРАТА ГР	СЕК	0-99	0,01	Время возврата ступени КПР генераторного режима
Примечание: st = 1-5				
Контроль минимальной блочной мощности насосного режима				
ПОРОГ СРАБАТЫВАНИЯ	МВт	0 – 1000	1	Уставка срабатывания по минимальной мощности блока №1 (2,3) в насосном режиме
КОЭФФИЦ. ВОЗВРАТА	-	0 – 1	0,001	Коэффициент возврата по минимальной мощности блока №1(2,3) в насосном режиме
Контроль минимальной блочной мощности генераторного режима				
ПОРОГ СРАБАТЫВАНИЯ	МВт	0 – 1000	1	Уставка срабатывания по минимальной мощности блока №1 (2,3) в генераторном режиме
КОЭФФИЦ. ВОЗВРАТА	-	0 – 1	0,001	Коэффициент возврата по минимальной мощности блока №1 (2, 3) в генераторном режиме

Продолжение таблицы Б.3

Наименование параметра	Размер- ность	Диапазон изменения	Шаг измене- ния	Примечание
Порог срабатывания мощности генераторного режима в ремонтно-аварийной схеме				
ПОРОГ СРАБАТЫВАНИЯ	МВт	0 – 2000	1	Уставка срабатывания по минимальной суммарной мощности блоков в генераторном режиме
КОЭФФИЦ. ВОЗВРАТА	-	0 – 1	0,001	Коэффициент возврата по минимальной суммарной мощности блоков в генераторном режиме

Таблица Б.4 - Эксплуатационные параметры

Наименование параметра	Размер-ность	Диапазон изменения	Шаг изме-нения	Примечание
ГРУППА УСТАВОК	-	1 ÷ 2	1	Устанавливается активная группа уставок, используемая защитами и автоматикой в текущий момент
УПРАВЛЕНИЕ ПМ/КЛЮЧ	-	"ПМ" "КЛЮЧ"	-	Устанавливается местное ("ПМ" - с клавиатуры ПМ РЗА) или дистанционное ("КЛЮЧ" - переключателем выбора группы уставок) управление группами уставок
КОЭФФИЦ. ТТ БЛОКА №1	-	1 ÷ 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока ТТ1
КОЭФФИЦ. ТТ БЛОКА №2	-	1 ÷ 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока ТТ2
КОЭФФИЦ. ТТ БЛОКА №3	-	1 ÷ 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока ТТ3
КОЭФФИЦИЕНТ ТН1	-	1 ÷ 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения ТН1
КОЭФФИЦИЕНТ ТН2	-	1 ÷ 10000	1	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения ТН2
ВРЕМЯ ДО АВАРИИ	СЕК	0,1 ÷ 0,5	0,1	Устанавливается интервал времени записи электрических параметров до вкл / откл линии
ВРЕМЯ ПОСЛЕ АВАРИИ	СЕК	0,2 ÷ 2,0	0,1	Устанавливается интервал времени записи электрических параметров после вкл / откл линии
ВРЕМЯ ОСЦИЛЛОГРАФ.	СЕК	1,0 ÷ 3,0	0,1	Устанавливается интервал времени записи текущих электрических параметров
ВЫБОР ТН1 ИЛИ ТН2	-	1- ВЫБРАН ТН1 0- ВЫБРАН ТН2	-	Устанавливается выбор ТН, напряжение U _a , U _b , U _c которого определяется как рабочее.

Продолжение таблицы Б.4

Наименование параметра	Размер-ность	Диапазон изменения	Шаг изме-нения	Примечание
ВЫБОР НАПР. (БЛОК 1)	-	ФАЗА НЕ ВЫБРАНА ФАЗА А БЛОКА 1 ФАЗА В БЛО- КА 1 ФАЗА С БЛО- КА 1	-	Выбор фазы напряжения блока №1. Фаза напряжения выбирается в соответствии с подведенной фазой тока для расчета мощности блока №1
ВЫБОР НАПР. (БЛОК 2)	-	ФАЗА НЕ ВЫБРАНА ФАЗА А БЛОКА 2 ФАЗА В БЛО- КА 2 ФАЗА С БЛО- КА 2	-	Выбор фазы напряжения блока №2. Фаза напряжения выбирается в соответствии с подведенной фазой тока для расчета мощности блока №2
ВЫБОР НАПР. (БЛОК 3)	-	ФАЗА НЕ ВЫБРАНА ФАЗА А БЛОКА 3 ФАЗА В БЛО- КА 3 ФАЗА С БЛО- КА 3	-	Выбор фазы напряжения блока №3. Фаза напряжения выбирается в соответствии с подведенной фазой тока для расчета мощности блока №3
УПРАВЛЕНИЕ ПМ / АРМ	-	"ПМ" "АРМ"	-	Устанавливается местное ("ПМ" – с клавиатуры ПМ РЗА) или дистанционное с ВУ управление конфигурацией защит, автоматики и значениями уставок

Приложение В
(справочное)

НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ ВНЕШНИХ РАЗЪЕМОВ ПМ РЗА

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

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	+ I1a (b, c)	Вход токовой цепи фазы А (В,С) от ТТ1 (начало)
2	- I1a (b, c)	Вход токовой цепи фазы А (В,С) от ТТ1 (конец)
3	+ I2a (b, c)	Вход токовой цепи фазы А (В,С) от ТТ2 (начало)
4	- I2a (b, c)	Вход токовой цепи фазы А (В,С) от ТТ2 (конец)
5	+ I3a (b, c)	Вход токовой цепи фазы А (В,С) от ТТ3 (начало)
6	- I3a (b, c)	Вход токовой цепи фазы А (В,С) от ТТ3 (конец)
7		Резерв
8		Резерв
9		Резерв
10		Резерв

Таблица В.2 - Назначение контактов разъема "S2" (токовые цепи)

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1		Резерв
2		Резерв
3		Резерв
4		Резерв
5		Резерв
6		Резерв
7		Резерв
8		Резерв
9		Резерв
10		Резерв

Таблица В.3 - Назначение контактов разъема "F1" (сигнализация, питание ПМ РЗА и цепи напряжения)

Контакт	Цепь	Назначение цепи
1	CO_00	"+" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
2	CO_H3	Сигнал "Отказ ПМ РЗА" (нормально замкнутый контакт)
3	- Ek_CO	"-" шинки сигнализации индикатора "Отказ ПМ РЗА"
4		
5	+ 220 В ОТ	Вход питания ПМ РЗА напряжением + 220 В оперативного тока
6	- 220 В ОТ	Вход питания ПМ РЗА напряжением - 220 В оперативного тока

Продолжение таблицы В.3

Контакт	Цепь	Назначение цепи
7	U _{A2}	Вход цепи напряжения фазы А "звезды" ТН2 (начало)
8	U _{B2}	Вход цепи напряжения фазы В "звезды" ТН2 (начало)
9	U _{C2}	Вход цепи напряжения фазы С "звезды" ТН2 (начало)
10	U _N	Вход цепей напряжения "звезды" общий
11	U _{A1}	Вход цепи напряжения фазы А "звезды" ТН1 (начало)
12	U _{B1}	Вход цепи напряжения фазы В "звезды" ТН1 (начало)
13	U _{C1}	Вход цепи напряжения фазы С "звезды" ТН1 (начало)
14	U _N	Вход цепей напряжения "звезды" общий
15		Резерв
16		Резерв

Таблица В.4 - Начальная привязка внутренних входных сигналов к соответствующим дискретным входам (контактам разъемов) ПМ РЗА "Діамант"

Номер входа (ВХОД)	Разъем	Контакт	Цепь	Наименование сигнала	Номер логического сигнала (ЛОГ_ВХОД)
1	F6	1	+ DI_00	Отключение гидроагрегата ДГАЭС в насосном режиме (АКА Ф-482Б «ДГЭС»)	1
	F7	1	- DI_00		
2	F6	2	+ DI_01	Отключение гидроагрегата ДГАЭС в насосном режиме (FOX-515 «ДГЭС»)	2
	F7	2	- DI_01		
3	F6	3	+ DI_02	Отключение генератора (I ступень) (АКА Ф-489Б «ЛТЭС»)	3
	F7	3	- DI_02		
4	F6	4	+ DI_03	Отключение генератора (II ступень) (АКА Ф-489Б «ЛТЭС»)	4
	F7	4	- DI_03		
5	F6	5	+ DI_04	Отключение насоса (I ступень) (АКА Ф-489Б «ЛТЭС»)	5
	F7	5	- DI_04		
6	F6	6	+ DI_05	Отключение насоса (II ступень) (АКА Ф-489Б «ЛТЭС»)	6
	F7	6	- DI_05		
7	F6	7	+ DI_06	Резерв	-
	F7	7	- DI_06		
8	F6	8	+ DI_07	Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 1М насосного режима	8
	F7	8	- DI_07		
9	F6	9	+ DI_08	Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 2М насосного режима	9
	F7	9	- DI_08		
10	F6	10	+ DI_09	Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 3М насосного режима	10
	F7	10	- DI_09		

Продолжение таблицы В.4

Номер входа (ВХОД)	Разъем	Контакт	Цепь	Наименование сигнала	Номер логического сигнала (ЛОГ_ВХОД)
11	F6	11	+ DI_10	Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 1G генераторного режима	11
	F7	11	- DI_10		
12	F6	12	+ DI_11	Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 2G генераторного режима	12
	F7	12	- DI_11		
13	F6	13	+ DI_12	Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 3G генераторного режима	13
	F7	13	- DI_12		
14	F6	14	+ DI_13	Фиксация отключения ВЛ 330 кВ ДГАЭС-Бар до БАПВ	17
	F7	14	- DI_13		
15	F6	15	+ DI_14	Фиксация отключения ВЛ 330 кВ ДГАЭС-Бар с НБАПВ (резерв)	7
	F7	15	- DI_14		
16	F6	16	+ DI_15	Фиксация ремонта ВЛ 330 кВ ДГАЭС-Бар	14
	F7	16	- DI_15		
17	F8	1	+ DI_16	Фиксация отключения ВЛ 330 кВ ДГАЭС-ЛадТЭЦ до БАПВ	15
	F9	1	- DI_16		
18	F8	2	+ DI_17	Фиксация отключения ВЛ 330 кВ ДГАЭС-ЛадТЭЦ с НБАПВ (резерв)	18
	F9	2	- DI_17		
19	F8	3	+ DI_18	Фиксация ремонта ВЛ 330 кВ ДГАЭС-ЛадТЭЦ	16
	F9	3	- DI_18		
20	F8	4	+ DI_19	Переключатель выбора генератора поставлен под отключение «Отключение генератора 1GM»	19
	F9	4	- DI_19		
21	F8	5	+ DI_20	Переключатель выбора генератора поставлен под отключение «Отключение генератора 2GM»	20
	F9	5	- DI_20		
22	F8	6	+ DI_21	Переключатель выбора генератора поставлен под отключение «Отключение генератора 3GM»	21
	F9	6	- DI_21		
23	F8	7	+ DI_22	Резерв	-
	F9	7	- DI_22		
24	F8	8	+ DI_23	Резерв	-
	F9	8	- DI_23		
25	F8	9	+ DI_24	Резерв	-
	F9	9	- DI_24		
26	F8	10	+ DI_25	Резерв	-
	F9	10	- DI_25		
27	F8	11	+ DI_26	Резерв	-
	F9	11	- DI_26		
28	F8	12	+ DI_27	Резерв	-
	F9	12	- DI_27		
29	F8	13	+ DI_28	Резерв	-
	F9	13	- DI_28		

Продолжение таблицы В.4

Номер входа (ВХОД)	Разъем	Контакт	Цепь	Наименование сигнала	Номер логического сигнала (ЛОГ_ВХОД)
30	F8	14	+ DI_29	Резерв	-
	F9	14	- DI_29		
31	F8	15	+ DI_30	Резерв	-
	F9	15	- DI_30		
32	F8	16	+ DI_31	Резерв	-
	F9	16	- DI_31		
33	F10	1	+ DI_32	Резерв	-
	F10	5	- DI_32		
34	F10	2	+ DI_33	Резерв	-
	F10	6	- DI_33		
35	F10	3	+ DI_34	Резерв	-
	F10	7	- DI_34		
36	F10	4	+ DI_35	Резерв	-
	F10	8	- DI_35		

Таблица В.5 - Начальная привязка выходных программируемых логических сигналов к дискретным выходам (контактам разъемов) ПМ РЗА "Діамант"

Номер логического сигнала (ЛОГ_ВЫХОД)	Наименование сигнала	Разъем	Контакт	Цепь	Номер выхода (ВЫХОД)
1	Отключение агрегата 1GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 1М (основной соленоид)	F2	1	+ DO_00	1
		F3	1	- DO_00	
2	Отключение агрегата 1GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 1М (второй соленоид)	F2	2	+ DO_01	2
		F3	2	- DO_01	
3	Отключение агрегата 2GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 2М (основной соленоид)	F2	3	+ DO_02	3
		F3	3	- DO_02	
4	Отключение агрегата 2GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 2М (второй соленоид)	F2	4	+ DO_03	4
		F3	4	- DO_03	
5	Отключение агрегата 3GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 3М (основной соленоид)	F2	5	+ DO_04	5
		F3	5	- DO_04	

Продолжение таблицы В.5

Номер логического сигнала (ЛОГ_ВЫХОД)	Наименование сигнала	Разъем	Контакт	Цепь	Номер выхода (ВЫХОД)
6	Отключение агрегата 3GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 3M (второй соленоид)	F2	6	+ DO_05	6
		F3	6	- DO_05	
7	Отключение агрегата 1GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 1G (основной соленоид)	F2	7	+ DO_06	7
		F3	7	- DO_06	
8	Отключение агрегата 1GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 1G (второй соленоид)	F2	8	+ DO_07	8
		F3	8	- DO_07	
9	Отключение агрегата 2GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 2G (основной соленоид)	F2	9	+ DO_08	9
		F3	9	- DO_08	
10	Отключение агрегата 2GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 2G (второй соленоид)	F2	10	+ DO_09	10
		F3	10	- DO_09	
11	Отключение агрегата 3GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 3G (основной соленоид)	F2	11	+ DO_10	11
		F3	11	- DO_10	
12	Отключение агрегата 3GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 3G (второй соленоид)	F2	12	+ DO_11	12
		F3	12	- DO_11	
-	Резерв	F2	13	+ DO_12	13
		F3	13	- DO_12	
-	Резерв	F2	14	+ DO_13	14
		F3	14	- DO_13	
-	Резерв	F2	15	+ DO_14	15
		F3	15	- DO_14	
-	Резерв	F2	16	+ DO_15	16
		F3	16	- DO_15	
16	Мощность блоков в генераторном режиме (I ступень)	F4	1	+ DO_16	17
		F5	1	- DO_16	
17	Мощность блоков в генераторном режиме (II ступень)	F4	2	+ DO_17	18
		F5	2	- DO_17	
21	Мощность блоков в насосном режиме (I ступень)	F4	3	+ DO_18	19
		F5	3	- DO_18	

Продолжение таблицы В.5

Номер логического сигнала (ЛОГ_ВЫХОД)	Наименование сигнала	Разъем	Контакт	Цепь	Номер выхода (ВЫХОД)
22	Мощность блоков в насосном режиме (II ступень)	F4	4	+ DO_19	20
		F5	4	- DO_19	
26	Отсутствие мощности на Дне- стровской ГАЭС	F4	5	+ DO_20	21
		F5	5	- DO_20	
27	Срабатывания ФСН (фиксация снижения напряжения) I ступень	F4	6	+ DO_21	22
		F5	6	- DO_21	
28	Срабатывания ФСН (фиксация снижения напряжения) II ступень	F4	7	+ DO_22	23
		F5	7	- DO_22	
ЛОГ_ВЫХОД 31 ИЛИ ЛОГ_ВЫХОД 32	Неисправность цепей переменного напряжения*)	F4	8	+ DO_23	24
		F5	8	- DO_23	
*) Для формирования дискретного выхода «Неисправность цепей переменного напряжения» необходимо использовать один из следующих логических выходов: ЛОГ_ВЫХОД 31 – «Неисправность цепей напряжения ТН1» ЛОГ_ВЫХОД 32 - «Неисправность цепей напряжения ТН2»					

Примечание: перечень логических входов и выходов приведен в таблицах Е.1 и Е.2 приложения Е данного РЭ.

Таблица В.6 - Назначение контактов разъемов "F1", "F4" и "F5" (силовые выходы)

Разъем	Контакт	Цепь	Назначение цепи
F4	9	+ KL_1	Резерв *)
F5	9	- KL_1	Резерв *)
F1	15	- Ek_1	Резерв *)
F4	10	+ KL_2	Резерв *)
F5	10	- KL_2	Резерв *)
F1	16	- Ek_2	Резерв *)
F4	11	+ KL_3	Резерв *)
F5	11	- KL_3	Резерв *)
F4	15	- Ek_3	Резерв *)
F4	12	+ KL_4	Резерв *)
F5	12	- KL_4	Резерв *)
F4	16	- Ek_4	Резерв *)
F4	13	+ KL_5	Резерв *)
F5	13	- KL_5	Резерв *)
F5	15	- Ek_5	Резерв *)
F4	14	+ KL_6	Резерв *)
F5	14	- KL_6	Резерв *)
F5	16	- Ek_6	Резерв *)
*) Дискретные силовые выходы в данной версии функционального программного обеспечения ПМ РЗА не используются			

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

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

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

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

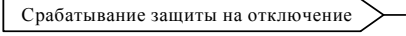

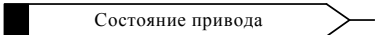
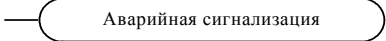


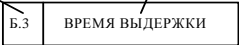


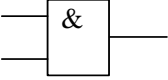
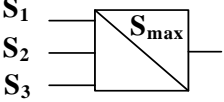
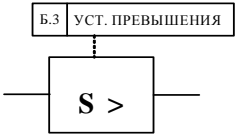
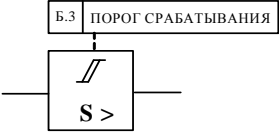
Таблица В.9 - Назначение контактов разъема "USB"

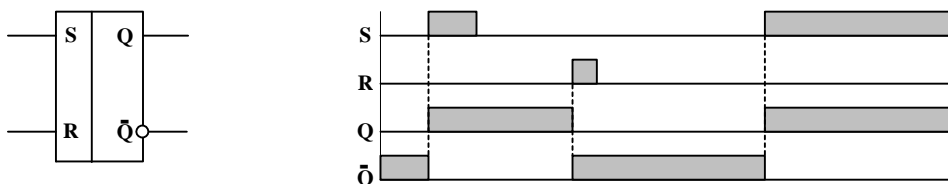
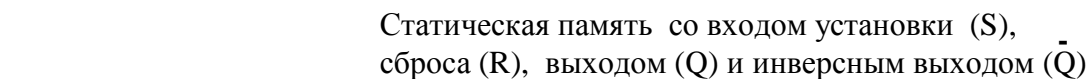
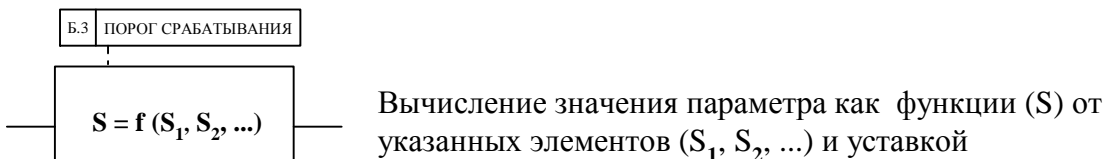
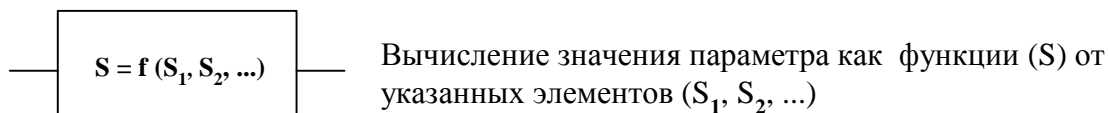
Контакт	Цепь
1	+ 5 В
2	D +
3	D -
4	GND

Приложение Г (справочное)

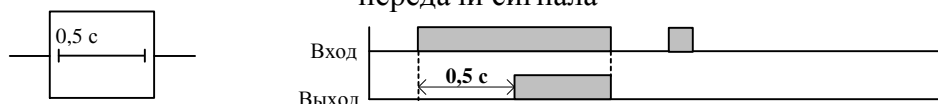
ТИПОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ ЗАЩИТ И АВТОМАТИКИ

В функциональных схемах защит и автоматики используются графические обозначения:

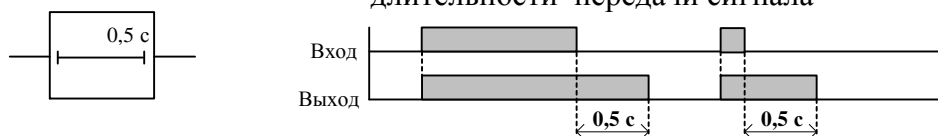
	Входной логический сигнал
	Выходной логический сигнал
	Входной программируемый логический сигнал
	Выходной программируемый логический сигнал
	Процесс
	Определение (изменение) значения или состояния
<p>Адрес уставки (параметра): "Б" - приложение РЭ; "3" - номер таблицы</p> <p>Наименование уставки (параметра)</p> 	Уставка (параметр)
	Пример программного переключателя уставкой (параметром) с возможными состояниями "Включен" и "Отключен"
 <p>инверсия сигнала</p>	Логическое "ИЛИ"
	Логическое "И"
	Вычисление значения аналогового сигнала (S_{max}) из аналоговых входных сигналов (S_1, S_2, S_3)
	Степень ограничения, задаваемая уставкой
	Степень ограничения, задаваемая уставкой (параметром) и с учетом коэффициента возврата



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



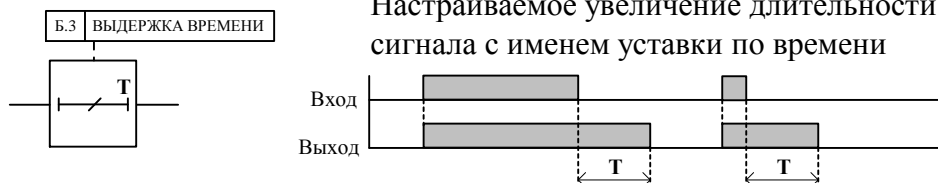
Фиксированное увеличение (на 0,5 секунды) длительности передачи сигнала



Настраиваемая задержка начала передачи сигнала с именем уставки по времени



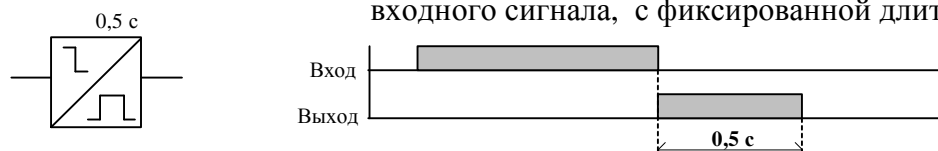
Настраиваемое увеличение длительности передачи сигнала с именем уставки по времени

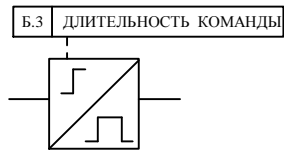


Формирование выходного сигнала по переднему фронту входного сигнала, с фиксированной длительностью

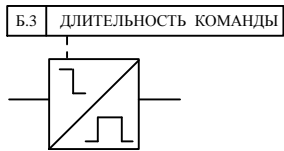
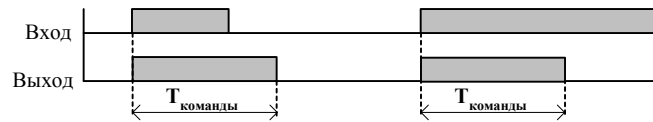


Формирование выходного сигнала по заднему фронту входного сигнала, с фиксированной длительностью

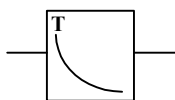
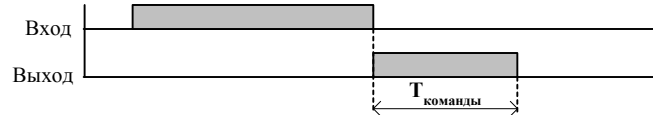




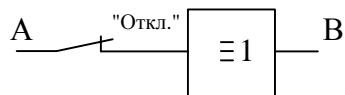
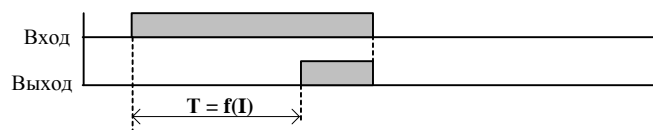
Формирование выходного сигнала по переднему фронту входного сигнала. Длительность задана уставкой.



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 - 6 независимых групп проводится напряжением 1000 В постоянного тока между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 1 - 6 согласно таблице Д.1, а также между каждой из групп и объединенными в одну точку оставшимися (из указанных) группами цепей таблицы Д.1.

Измерение величины сопротивления изоляции цепей цифровых связей (каналы RS - 232 и RS - 485) проводится напряжением 500 В постоянного тока между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 7, 8 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 - 6 независимых групп проводится между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 1 - 6 согласно таблице Д.1, а также между каждой из групп и объединенными в одну точку оставшимися (из указанных) группами цепей таблицы Д.1 испытательным напряжением 1500 В переменного тока в течение 1 минуты. При этом не должны наблюдаться искрение, пробой и другие явления разрядного характера.

Проверка электрической прочности изоляции цепей цифровых связей (каналы RS - 232 и RS - 485) проводится между заземляющим болтом корпуса ПМ РЗА и объединенными в одну точку группами цепей 7, 8 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.

Присоединить провод "земля" к заземляющему болту корпуса ПМ РЗА и восстановить штатное подключение ПМ РЗА.

Таблица Д.1- Соединение контактов ПМ РЗА ААВГ.421453.005-29.01 в независимые группы

Группа	Разъем, колодка	Контакты
Дискретные выходы		
1	F2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F4	1,2,3,4,5,6,7,8
	F5	1,2,3,4,5,6,7,8
2	F1	1,2,3
3	F1	15,16
	F4	9,10,11,12,13,14,15,16
	F5	9,10,11,12,13,14,15,16

Продолжение таблицы Д.1

Группа	Разъем, колодка	Контакты
Дискретные входы		
4	F1	5,6
5	F6	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	F7	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	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
Аналоговые входы		
6	S1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
	S2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Цифровые каналы связи		
7	RS 232	1 – 9
	USB	1 - 4
8	RS 485	1 - 3

Приложение Е
(справочное)

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

Е.1 Перечень программно поддерживаемых входных сигналов

Назначение дискретных входов может быть изменено. Перечень программно поддерживаемых входных сигналов приведен в таблице Е.1.

Таблица Е.1 - Перечень программируемых логических входных сигналов

Название сигнала	Номер логического сигнала (ЛОГ_ВХОД)	Примечание
Отключение гидроагрегата ДГАЭС в насосном режиме (АКА Ф-482Б «ДГЭС»)	1	
Отключение гидроагрегата ДГАЭС в насосном режиме (FOX-515 «ДГЭС»)	2	
Отключение генератора (I ступень) (АКА Ф-489Б «ЛТЭС»)	3	
Отключение генератора (II ступень) (АКА Ф-489Б «ЛТЭС»)	4	
Отключение насоса (I ступень) (АКА Ф-489Б «ЛТЭС»)	5	
Отключение насоса (II ступень) (АКА Ф-489Б «ЛТЭС»)	6	
Фиксация отключения ВЛ 330 кВ ДГАЭС-Бар с НБАПВ (резерв)	7	
Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 1М насосного режима	8	
Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 2М насосного режима	9	
Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 3М насосного режима	10	
Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 1G генераторного режима	11	
Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 2G генераторного режима	12	
Контакты реле-повторителей состояния «ВКЛЮЧЕН» выключателей 15,75кВ 3G генераторного режима	13	
Фиксация ремонта ВЛ 330 кВ ДГАЭС-Бар	14	
Фиксация отключения ВЛ 330 кВ ДГАЭС-ЛадТЭЦ до БАПВ	15	
Фиксация ремонта ВЛ 330 кВ ДГАЭС-ЛадТЭЦ	16	
Фиксация отключения ВЛ 330 кВ ДГАЭС-Бар до БАПВ	17	
Фиксация отключения ВЛ 330 кВ ДГАЭС-ЛадТЭЦ с НБАПВ (резерв)	18	
Переключатель выбора генератора поставлен под отключение «Отключение генератора 1GM»	19	

Продолжение таблицы Е.1

Название сигнала	Номер логического сигнала (ЛОГ_ВХОД)	Примечание
Переключатель выбора генератора поставлен под отключение «Отключение генератора 2GM»	20	
Переключатель выбора генератора поставлен под отключение «Отключение генератора 3GM»	21	

Е.2 Перечень программно поддерживаемых выходных сигналов

Назначение дискретных выходов может быть изменено. Перечень программно поддерживаемых выходных сигналов приведен в таблице Е.2.

Таблица Е.2 - Перечень программируемых логических выходных сигналов

Название сигнала	Номер логического сигнала (ЛОГ_ВЫХОД)	Примечание
Отключение агрегата 1GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 1М (основной соленоид)	1	
Отключение агрегата 1GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 1М (второй соленоид)	2	
Отключение агрегата 2GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 2М (основной соленоид)	3	
Отключение агрегата 2GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 2М (второй соленоид)	4	
Отключение агрегата 3GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 3М (основной соленоид)	5	
Отключение агрегата 3GM в насосном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 3М (второй соленоид)	6	
Отключение агрегата 1GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 1G (основной соленоид)	7	
Отключение агрегата 1GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 1G (второй соленоид)	8	
Отключение агрегата 2GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 2G (основной соленоид)	9	
Отключение агрегата 2GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 2G (второй соленоид)	10	
Отключение агрегата 3GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 3G (основной соленоид)	11	
Отключение агрегата 3GM в генераторном режиме через схему управления выключателем 15,75кВ 3G (второй соленоид)	12	
Отключение генератора 1GM ДнГАЭС	13	
Отключение генератора 2GM ДнГАЭС	14	
Отключение генератора 3GM ДнГАЭС	15	
Мощность блоков в генераторном режиме (I ступень)	16	

Продолжение таблицы Е.2

Название сигнала	Номер логического сигнала (ЛОГ_ВЫХОД)	Примечание
Мощность блоков в генераторном режиме (II ступень)	17	
Мощность блоков в генераторном режиме (III ступень)	18	
Мощность блоков в генераторном режиме (IV ступень)	19	
Мощность блоков в генераторном режиме (V ступень)	20	
Мощность блоков в насосном режиме (I ступень)	21	
Мощность блоков в насосном режиме (II ступень)	22	
Мощность блоков в насосном режиме (III ступень)	23	
Мощность блоков в насосном режиме (IV ступень)	24	
Мощность блоков в насосном режиме (V ступень)	25	
Отсутствие мощности в насосном режиме	26	
Срабатывание ФСН (фиксация снижения напряжения) I ступень	27	
Срабатывание ФСН (фиксация снижения напряжения) II ступень	28	
Срабатывание ФСН (фиксация снижения напряжения) III ступень	29	
Наличие небаланса в цепях напряжения	30	
Неисправность цепей напряжения ТН1	31	
Неисправность цепей напряжения ТН2	32	

Приложение Ж (справочное)

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

Ж.1 Подключение ПМ РЗА "Діамант" 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 - разъем "RS-232" на передней панели ПМ РЗА;
- RS-485 - разъем "RS-485" на задней панели ПМ РЗА;
- USB - разъем "USB" на передней панели ПМ РЗА.

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

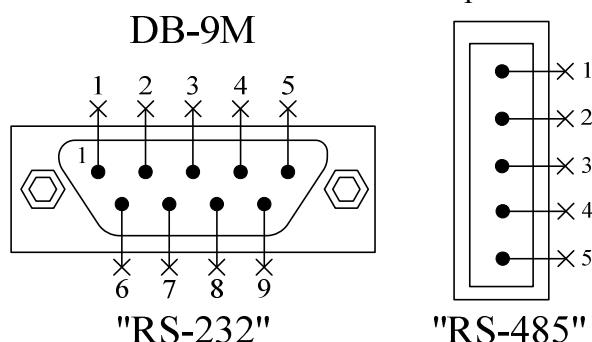


Рисунок Ж.1.1 - Вид соединителей для подключения устройств по каналам RS232/RS485

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

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

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

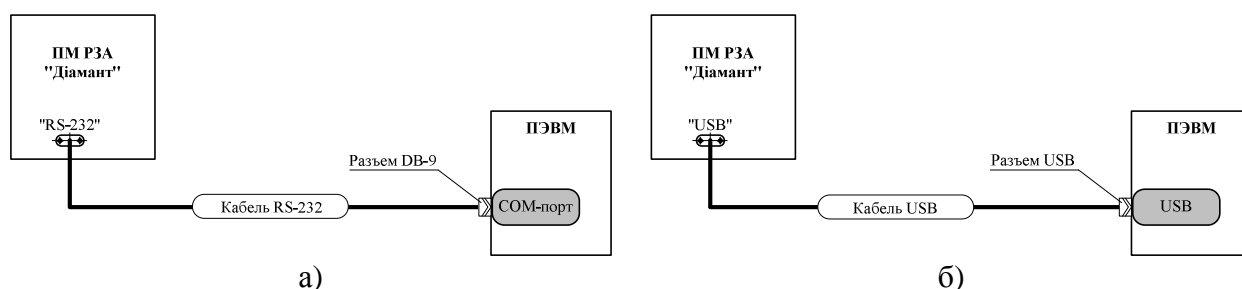


Рисунок Ж.1.2 - Типовая схема подключения ПМ РЗА к ПЭВМ
по каналам RS-232 (а) и USB (б)

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

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

Работа с ПМ РЗА по каналу USB требует дополнительно установки драйвера преобразователя USB-COM, поставляемого на диске сопровождения к ТПЭВМ. При этом

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

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

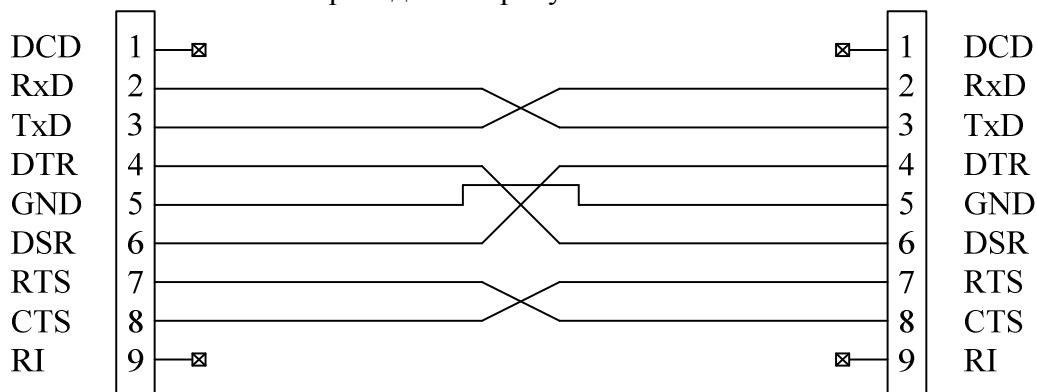


Рисунок Ж.1.3 - Схема кабеля RS-232

Ж.1.2 Подключение ПМ РЗА по каналу RS-485

Схема подключения ПМ РЗА к ПЭВМ по физическому каналу RS-485, при помощи модуля PCI-1602A в слоте расширения PCI ПЭВМ и кабеля S-FTP на длину до 300 метров, приведена на рисунке Ж.1.4.

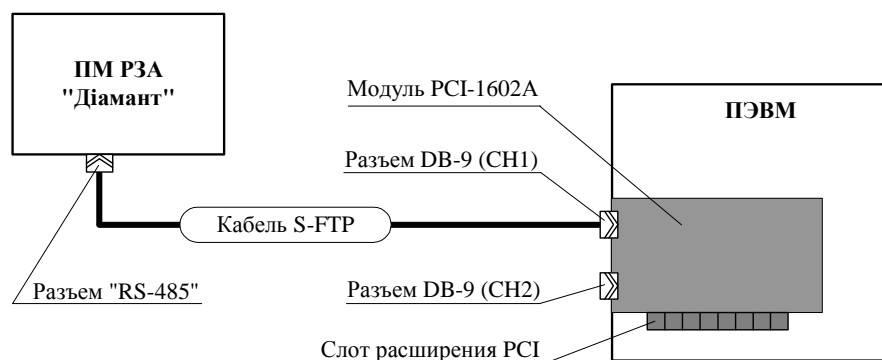
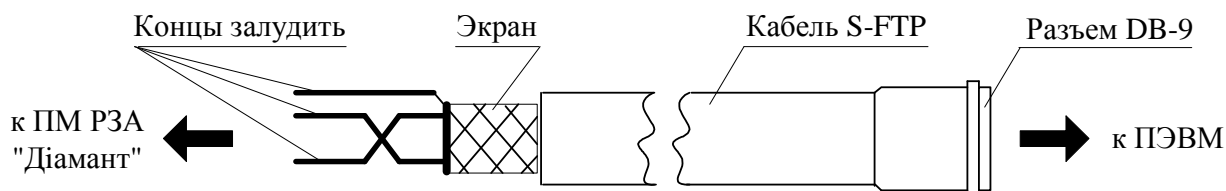


Рисунок Ж.1.4- Типовая схема подключения ПМ РЗА "Діамант" к ПЭВМ по физическому каналу RS-485

Схема разделки и распайки кабеля S-FTP приведена на рисунке Ж.1.5.



Назначение контактов разъема DB - 9 :

контакт 1 – "- RS-485";

контакт 2 – "+ RS-485".

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6 Подать питание на ПЭВМ.

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

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

Ж.2 Описание реализации протокола обмена в ПМ РЗА

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

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

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

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

В RTU режиме сообщение начинается с интервала тишины, равного времени $t_{3.5}$ (время передачи 14 бит информации) при данной скорости передачи в сети.

Вслед за последним передаваемым байтом также следует интервал тишины продолжительностью не менее $t_{3.5}$. Новое сообщение может начинаться только после этого интервала.

Фрейм сообщения передается непрерывно. Если интервал тишины продолжительностью более $t_{1.5}$ (время передачи 6 бит информации) возник во время передачи фрейма, принимающее устройство заканчивает прием сообщения и следующий байт будет воспринят как начало следующего сообщения.

Если новое сообщение начнется раньше времени $t_{3.5}$, принимающее устройство воспримет его как продолжение предыдущего сообщения. В этом случае устанавливается ошибка, так как будет несовпадение контрольных сумм.

$t_{1.5}$ и $t_{3.5}$ должны быть четко определены при скоростях 19200 бит/с и менее. Для скоростей обмена более 19200 бит/с значения $t_{1.5}$ и $t_{3.5}$ фиксированы и равны 750 мкс и 1,750 мс соответственно.

В каждом такте работы ПМ РЗА из устройства в линию выдается пакет информации.

Общий формат информационного пакета приведен ниже:

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

Максимальный размер сообщения не более 512 байт.

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

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

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

Поле данных в сообщении от главного к подчиненному содержит дополнительную информацию, которая необходима подчиненному для выполнения указанной функции. Оно может содержать адреса регистров или выходов, их количество, счетчик передаваемых байтов данных. Поле данных может не существовать (иметь нулевую длину) в определенных типах сообщений.

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

Ж.2.1 Контрольная сумма CRC16

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

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

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

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

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

Ниже приведены таблицы значений для вычисления CRC16.

Массив значений для старшего байта контрольной суммы:

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

Массив значений для младшего байта контрольной суммы:

```
static char auchCRCLo[] = {
    0x00,0xC0,0xC1,0x01,0xC3,0x03,0x02,0xC2,0xC6,0x06,0x07,0xC7,0x05,0xC5,0xC4,
    0x04,0xCC,0x0C,0x0D,0xCD,0x0F,0xCF,0xCE,0x0E,0x0A,0xCA,0xCB,0x0B,0xC9,0x09,
    0x08,0xC8,0xD8,0x18,0x19,0xD9,0x1B,0xDB,0xDA,0x1A,0x1E,0xDE,0xDF,0x1F,0xDD,
    0x1D,0x1C,0xDC,0x14,0xD4,0xD5,0x15,0xD7,0x17,0x16,0xD6,0xD2,0x12,0x13,0xD3,
    0x11,0xD1,0xD0,0x10,0xF0,0x30,0x31,0xF1,0x33,0xF3,0xF2,0x32,0x36,0xF6,0xF7,0x37,
    0xF5,0x35,0x34,0xF4,0x3C,0xFC,0xFD,0x3D,0xFF,0x3F,0x3E,0xFE,0xFA,0x3A,0x3B,
    0xFB,0x39,0xF9,0xF8,0x38,0x28,0xE8,0xE9,0x29,0xEB,0x2B,0x2A,0xEA,0xEE,0x2E,
    0x2F,0xEF,0x2D,0xED,0xEC,0x2C,0xE4,0x24,0x25,0xE5,0x27,0xE7,0xE6,0x26,0x22,0xE2,
    0xE3,0x23,0xE1,0x21,0x20,0xE0,0xA0,0x60,0x61,0xA1,0x63,0xA3,0xA2,0x62,0x66,0xA6,
    0xA7,0x67,0xA5,0x65,0x64,0xA4,0x6C,0xAC,0xAD,0x6D,0xAF,0x6F,0x6E,0xAE,0xAA,
    0x6A,0x6B,0xAB,0x69,0xA9,0xA8,0x68,0x78,0xB8,0xB9,0x79,0xBB,0x7B,0x7A,0xBA,
    0xBE,0x7E,0x7F,0xBF,0x7D,0xBD,0xBC,0x7C,0xB4,0x74,0x75,0xB5,0x77,0xB7,0xB6,0x76,
    0x72,0xB2,0xB3,0x73,0xB1,0x71,0x70,0xB0,0x50,0x90,0x91,0x51,0x93,0x53,0x52,0x92,
    0x96,0x56,0x57,0x97,0x55,0x95,0x94,0x54,0x9C,0x5C,0x5D,0x9D,0x5F,0x9F,0x9E,0x5E,
    0x5A,0x9A,0x9B,0x5B,0x99,0x59,0x58,0x98,0x88,0x48,0x49,0x89,0x4B,0x8B,0x8A,0x4A,
    0x4E,0x8E,0x8F,0x4F,0x8D,0x4D,0x4C,0x8C,0x44,0x84,0x85,0x45,0x87,0x47,0x46,
    0x86,0x82,0x42,0x43,0x83,0x41,0x81,0x80, 0x40
};
```

Ж.2.2 Поддерживаемые функции MODBUS

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

Таблица Ж.1 – Поддерживаемые функции Modbus

Код функции		Наименование Modbus	Назначение
HEX	DEC		
01	1	Read Coil Status	Чтение состояния физических выходов
02	2	Read Input Status	Чтение состояния физических входов
03	3	Read Holding Registers	Чтение значений оперативных и эксплуатационных параметров, уставок
06	6	Preset Single Register	Выдача команд, порегистровое квитирование событий, запись значений уставок и эксплуатационных параметров
10	16	Preset Multiple Registers	Квитирование событий, синхронизация времени, запись массивов уставок и эксплуатационных параметров

Ж.2.2.1 1(01H) функция Modbus

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

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

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

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

На рисунке Ж.2.1 приведен пример запроса на чтение физических выходов 4-16.

Запрос

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

Ответ

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

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

Ж.2.2.2 2(02H) функция Modbus

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

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

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

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

На рисунке Ж.2.2 приведен пример запроса на чтение физических входов 2-7.

Запрос

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

Ответ

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

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

Ж.2.2.3 3(03H) функция Modbus

Функция используется для чтения двоичного содержимого регистров в ПМ РЗА.

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

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

На рисунке Ж.2.3 приведен пример запроса на чтение данных об аварии 1.

Запрос

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

Ответ

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

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

Ж.2.2.4 6(06H) функция Modbus

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

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

На рисунке Ж.2.4 приведен пример запроса на запись командного слова (команда «Разрешить управление с АРМ»).

Запрос

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

Ответ

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

Рисунок Ж.2.4 – Пример запроса/ответа по 6 функции Modbus

Ж.2.2.5 16(10H) функция Modbus

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

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

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

На рисунке Ж.2.5 приведен пример передачи метки времени в ПМ РЗА.

Запрос

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

Ответ

При широковещательной передаче отсутствует

Рисунок Ж.2.5 – Пример запроса/ответа по 16 функции Modbus

Ж.2.4 Карта памяти ПМ РЗА «Діамант»

Карта памяти ПМ РЗА «Діамант» приведена в таблице Ж.2.

Таблица Ж.2 – Карта памяти ПМ РЗА "Діамант"

Наименование	Адрес	Примечание
Ток блока 1	3	Коэффициент 0,01
Ток блока 2	4	-//-
Ток блока 3	5	-//-
Напряжение Ua TH1	6	-//-
Напряжение Ub TH1	7	-//-
Напряжение Uc TH1	8	-//-
Напряжение U1 TH1	9	-//-
Напряжение U2 TH1	10	-//-
Напряжение U0 TH1	11	-//-
Напряжение Ua TH2	12	-//-
Напряжение Ub TH2	13	-//-
Напряжение Uc TH2	14	-//-
Напряжение U1 TH2	15	-//-
Напряжение U2 TH2	16	-//-
Напряжение U0 TH2	17	-//-
Частота	18	-//-
Активная мощность блока 1	19	Коэффициент 1,0
Реактивная мощность блока 1	20	-//-
Активная мощность блока 2	21	-//-
Реактивная мощность блока 2	22	-//-
Активная мощность блока 3	23	-//-
Реактивная мощность блока 3	24	-//-
Суммарная активная мощность блоков насосный режим	25	-//-
Суммарная реактивная мощность блоков насосный режим	26	-//-
Суммарная активная мощность блоков генераторный режим	27	-//-
Суммарная реактивная мощность блоков генераторный режим	28	-//-
Коэффициент трансформации ТТ блока 1	29	-//-
Коэффициент трансформации ТТ блока 2	30	-//-

Продолжение таблицы Ж.2

Наименование	Адрес	Примечание
Коэффициент трансформации ТТ блока 3	31	-//-
Коэффициент трансформации ТН1	32	-//-
Коэффициент трансформации ТН2	33	-//-
SOST	34	0 - ФСН-1 1 - ФСН-2 2 - ФСН-3 6 - КПр-1 7 - КПр-2 8 - КПр-3 9 - КПр-4 10 - КПр-5 11 - КЦН
IKZ	35	0 - ФСН-1 1 - ФСН-2 2 - ФСН-3 6 - КПр-1 7 - КПр-2 8 - КПр-3 9 - КПр-4 10 - КПр-5
WD	36	0 - БЛОК1 ОТКЛЮЧЕН 1 - БЛОК1 В НАС.РЕЖИМЕ 2 - БЛОК1 В ГЕН.РЕЖИМЕ 3 - РЕЖИМ БЛОКА1 НЕОПР. 4 - БЛОК1 ОТКЛЮЧЕН 5 - БЛОК1 В НАС.РЕЖИМЕ 6 - БЛОК1 В ГЕН.РЕЖИМЕ 7 - РЕЖИМ БЛОКА1 НЕОПР. 8 - БЛОК1 ОТКЛЮЧЕН 9 - БЛОК1 В НАС.РЕЖИМЕ 10 - БЛОК1 В ГЕН.РЕЖИМЕ 11 - РЕЖИМ БЛОКА1 НЕОПР. 12 - ВВЕДЕНА 1ГР. УСТАВОК 13 - ВВЕДЕНА 2ГР. УСТАВОК
MES	37, 38	0 - ВЫБРАН ТН1 1 - ОТМЕНЕН ВЫБОР ТН1 2 - ВЫБРАН ТН2 3 - ОТМЕНЕН ВЫБОР ТН2 4 - НАЛИЧИЕ НЕБАЛАНСА В ЦЕПЯХ НАПРЯЖЕНИЯ 5 - НОРМА НЕБАЛАНСА В ЦЕПЯХ НАПРЯЖЕНИЯ 6 - НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ТН1

Продолжение таблицы Ж.2

Наименование	Адрес	Примечание
MES	37, 38	7 - НОРМА ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ TH1 8 - НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ TH2 9 - НОРМА ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ TH2 10 - ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 1GM HP 11 - ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 2GM HP 12 - ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 3GM HP 13 - ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 1GM GP 14 - ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 2GM GP 15 - ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА 3GM GP 16 - ОТКЛ. ГЕНЕРАТОРА 1GM В РЕМОНТНОЙ СХЕМЕ 17 - ОТКЛ. ГЕНЕРАТОРА 2GM В РЕМОНТНОЙ СХЕМЕ 18 - ОТКЛ. ГЕНЕРАТОРА 3GM В РЕМОНТНОЙ СХЕМЕ 19 - ОТСУТСТВИЕ МОЩНОСТИ В НАСОСНОМ РЕЖИМЕ 20 - СФОРМИРОВАН КАДР РАП

Приложение И
(справочное)

КАРТА СООТВЕТСТВИЯ

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

Приложение К
(справочное)

НОМЕНКЛАТУРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПМ РЗА "ДИАМАНТ"

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

№ п/п	Назначение	Модификация
1	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110-220 кВ (расширенный)	L010
2	Резервные защиты и автоматика ВЛ (СВ) 110 кВ	L011
3	Резервные защиты и автоматика ВЛ 330 кВ	L012
4	Защита и автоматика ОВ 110-330 кВ	L013
5	Резервные защиты и автоматика ВЛ 110 кВ (базовый комплект)	L014
6	Резервные защиты и автоматика ВЛ 330 кВ	L020
7	Основная защита ВЛ 110 –220 кВ (с комплектом дальнего резервирования)	L030
8	Основная защита ВЛ 110 –220 кВ	L031
9	Направленная высокочастотная защита ВЛ 110 –220 кВ (аналог ПДЭ-2802)	L033
10	Основная защита ВЛ 330 кВ (с комплектом дальнего резервирования)	L040
11	Защиты и автоматика ВЛ (ОВ) 35 кВ	L050
12	Защиты и автоматика БСК 35-110 кВ	L051
13	Защиты и автоматика отходящего присоединения 6 (10) кВ	L060
14	Дифференциально-фазная защита линии (шинопровода)	L070
15	Защиты и автоматика шинопровода (дифференциальная защита КЛ)	L071
16	Защиты и автоматика 3-х обмоточных трансформаторов	T010
17	Защиты и автоматика 2-х обмоточных трансформаторов	T011
18	Защиты и автоматика блочных трансформаторов	T020
19	Резервные защиты трансформатора сторона ВН	T030
20	Основная защита автотрансформатора	AT010
21	Резервная защита АТ сторона 110 кВ	AT011
22	Резервная защита АТ сторона 330 кВ	AT012
23	Защита измерительного трансформатора 330 кВ	TN01
24	Защита измерительного трансформатора 6 (10) кВ	TN02
25	Дифференциальная защита шин 110-330 кВ	SH01
26	Дифференциальная защита шин 35 кВ	SH02
27	Защита ошиновки	SH03
28	Защиты и автоматика синхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M010
29	Защиты и автоматика асинхронных ЭД $P \leq 2500$ кВт	M011
30	Защиты I-ой скорости двухскоростных ЭД и управления двумя скоростями	M012
31	Защиты и автоматика синхронных ЭД $P > 2500$ кВт	M020
32	Защиты и автоматика асинхронных ЭД $P > 2500$ кВт	M021
33	Защиты и автоматика дизель-генератора	DG01
34	Основные защиты и автоматика генераторов	G010
35	Резервные защиты и автоматика генераторов	G020
36	Защиты и автоматика вводов 6-35 кВ	V010
37	Защиты и автоматика вводов 6-35 кВ (с дистанционной защитой)	V011

Продолжение таблицы К.1

№ п/п	Назначение	Модификация
38	Защиты и автоматика СВ 6-35 кВ	SV01
39	Автоматика ввода 110 кВ	AV01
40	Автоматика ликвидации асинхронного режима с комбинированным органом выявления и ЗНПФ	ALAR03
41	Автоматика фиксации активной мощности с дополнительной функцией снижения напряжения	FAM02
42	Автоматика от повышения напряжения	APN01
43	Автоматика фиксации отключения/включения линии	FOL01
44	Устройство автоматической дозировки воздействий	ADV01
45	Автоматика разгрузки станции	ARS01
46	Автоматика снижения мощности и резервная защита ВЛ 330 кВ	ASM02
47	Частотно-делительная автоматика с выделением электростанции на сбалансированную нагрузку	AVSN01
48	Устройство автоматической оперативной блокировки коммутационных аппаратов распреустройства	OBR01
49	Автоматика фиксации отключения/включения линии и автоматика от повышения напряжения	FOL+APN

Приложение Л
(справочное)

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

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

№ п/п	Опросные данные	Данные заказчика	
1	Количество устройств		
2	Номинальное напряжение оперативного тока	=220 В	=110 В
3	Номинальный вторичный ток	1А	5А
4	Коэффициент трансформации трансформаторов тока		
5	Номинальное вторичное напряжение		
6	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения		
7	Схема подключения измерительного трансформатора напряжения	<i>При наличии приложить к опросному листу</i>	
8	Однолинейная схема энергообъекта с указанием эксплуатирующей организации	<i>При наличии приложить к опросному листу</i>	
9	Необходимость НКУ (панели/шкафа) для установки ПМ РЗА		
10	Завод-изготовитель НКУ (панели/шкафа)		
11	Наличие проектной документации на привязку ПМ РЗА	<i>При наличии приложить к опросному листу</i>	
12	Функции защит (противоаварийной автоматики)		
13	Функции линейной автоматики		
14	Управление ВВ: • 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)		
15	Количество групп уставок (не более 15)		
16	Количество аналоговых сигналов	ток	напряжение
17	Количество дискретных входов		
18	Количество дискретных выходов	слаботочные (1А)	силовые (5А)
19	Интеграция в АСУТП с программно-аппаратной поддержкой протокола МЭК 61850	да	нет
20	Условия эксплуатации (t ⁰ C)	-25+55	-40+55

Ответственное лицо _____

Название организации _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]