



Открытое акционерное общество «Ратон»  
Республика Беларусь  
ул. Федюнинского, 19, г. Гомель, 246044  
(+375 232) 57 92 06, 68-35-24, 68-22-53  
E-mail: [raton@inbox.ru](mailto:raton@inbox.ru)  
[www.raton.by](http://www.raton.by)



УСТРОЙСТВО МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ  
ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ СЕРИИ  
RTH-200-05.И1 ТН  
со свободно программируемой логикой

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ВРЕИ.648239.074 РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	7
2.1 Основные параметры и размеры	7
2.2 Электрические параметры и режимы	8
2.3 Характеристики	10
2.3.1 Измерительные цепи напряжения	10
2.3.2 Измерительные цепи температуры	11
2.3.3 Дискретные входные сигналы	11
2.3.4 Выходные реле	12
2.4 Требования к климатическим и механическим воздействиям	13
2.5 Требования к надежности	14
3 КОНСТРУКЦИЯ УСТРОЙСТВ	14
3.1 Конструкция и внешние подключения	14
3.2 Состав органов управления и индикации	15
3.3 Комплект поставки	16
4 УСТРОЙСТВА И РАБОТА	16
4.1 Работа устройств	16
4.2 Самодиагностика	17
4.3 Функции устройств	17
4.3.1 Функции защиты	17
4.3.1.1 Защита минимального напряжения (ЗМН)	17
4.3.1.2 Защита повышения напряжения (ЗПН)	19
4.3.1.3 Защита нулевой последовательности (ЗНЗ по 3U <sub>0</sub> )	20
4.3.1.4 Вольтметровая блокировка (Пуск МТЗ по напряжению)	22
4.3.1.5 Защита повышения напряжения вспомогательного канала (ЗПН-В)	23
4.3.1.6 Защита минимального напряжения вспомогательного канала (ЗМН-В)	24
4.3.1.7 Внешняя защита (ВнЗ)	25
4.3.1.8 Дуговая защита (ДгЗ)	26
4.3.1.9 Защита по температуре (ТмЗ) и контроль перегрева устройств	27
4.3.2 Функции автоматики	28
4.3.2.1 Автоматическая частотная разгрузка и частотное АПВ (АЧР/ЧАПВ)	28
4.3.2.2 Контроль выкатного элемента (ВЭ)	31
4.3.3 Функции контроля	31
4.3.3.1 Контроль цепей напряжения (КЦН)	31
4.3.3.2 Контроль исправности цепей напряжения вспомогательного канала	33
4.3.4 Функции сигнализации	33
4.3.5 Функции измерения	35
4.3.6 Функции регистрации	36
4.3.6.1 Регистрация аварийных режимов	36
4.3.6.2 Регистрация событий (Журнал событий)	36
4.3.3.3 Аварийный осциллограф	37
4.3.7 Функции управления и передачи данных по сети	38
5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	39
5.1 Общие сведения	39
5.2 Меры безопасности	39

5.3 Эксплуатационные ограничения	40
5.4 Подготовка к работе и ввод в эксплуатацию	40
5.4.1 Входной контроль	40
5.4.2 Установка и подключение	40
5.4.3 Ввод в эксплуатацию	41
5.4.4 Работа с паролями	41
5.5 Конфигурация и настройка	42
5.5.1 Общие сведения	42
5.5.2 Навигация по меню с передней панели	43
5.5.3 Описание уставок устройства	50
5.5.4 Настройка функций защит, автоматики, управления и сигнализации	50
5.6 Порядок эксплуатации устройств	51
5.6.1 Проверка работоспособности устройств в работе	51
5.6.2 Проверка функционирования устройств	51
5.6.3 Просмотр текущих значений измеряемых величин	52
5.7 Техническое обслуживание	52
5.7.1 Общие указания	52
5.7.2 Порядок и периодичность технического обслуживания	53
6 МАРКИРОВКА	54
7 УПАКОВКА	55
8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	55
9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	55
9.1 Хранение устройств	55
9.2 Транспортирование устройств	56
10 УТИЛИЗАЦИЯ	56
ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень функций устройств	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Описание назначения уставок. Заводская настройка дискретных входов и выходов программируемой логики РТН-200-05.И1 ТН	58
ПРИЛОЖЕНИЕ В Внешний вид устройств, габаритные и установочные размеры	68
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Схемы подключения внешних цепей	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Структура меню устройства РТН-200-05.И1 ТН	80

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее РЭ содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках устройств микропроцессорных защиты и автоматики трансформатора напряжения со свободно программируемой логикой РТН-200-05.И1 ТН (далее «устройства»), необходимые для правильной и безопасной эксплуатации устройства, оценки его технического состояния и утилизации.

При эксплуатации устройств необходимо руководствоваться настоящим РЭ, ТКП 339 «Правила устройства и защитные меры электробезопасности», «Межотраслевыми правилами по охране труда при работе в электроустановках», а также ТКП 181 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

К работе с устройством допускается персонал, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на устройство.

При неправильной эксплуатации устройство может представлять опасность для жизни и здоровья обслуживающего персонала через поражение электрическим током.

Соблюдение требований настоящего РЭ по условиям транспортирования, хранения, монтажа, наладки и обслуживания является обязательным для обеспечения параметров и надежности работы устройств в течение срока службы.

Для удобства работы с устройством при его наладке и проверке рекомендуется использовать ПК с прикладной программой «Монитор-2».

Изготовитель ведет постоянную работу по совершенствованию своих изделий, поэтому в настоящее Руководство могут вноситься изменения. Актуальную версию документа можно загрузить с сайта [www.raton.by](http://www.raton.by)

**ВНИМАНИЕ!** ДО ИЗУЧЕНИЯ РУКОВОДСТВА УСТРОЙСТВО НЕ ВКЛЮЧАТЬ.

НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ УСТРОЙСТВА ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ НЕ ТОЛЬКО КАЧЕСТВОМ УСТРОЙСТВА, НО И ПРАВИЛЬНЫМ СОБЛЮДЕНИЕМ РЕЖИМОВ И УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПОЭТОМУ СОБЛЮДЕНИЕ ВСЕХ ТРЕБОВАНИЙ, ИЗЛОЖЕННЫХ В НАСТОЯЩЕМ РЭ, ЯВЛЯЕТСЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ.

Изделие содержит элементы микроэлектроники, поэтому персонал должен пройти специальный инструктаж и аттестацию на право выполнения работ (с учетом необходимых мер защиты от воздействия статического электричества). Инструктаж должен проводиться в соответствии с действующим в организации положением.

**ВНИМАНИЕ!** ЗАПИСЬ СВОБОДНО ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКИ В УСТРОЙСТВО ДОЛЖНА ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ БЕЗ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ ИЛИ ОНИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОТСОЕДИНЕННЫ. ПЕРЕД ИЗМЕНЕНИЕМ УСТАВОК И ПАРАМЕТРОВ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ПРИСОЕДИНЕНИЯ И ВЫДЕРЖАТЬ ПАУЗУ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ МИНУТ.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Устройства РТН-200-05.И1 ТН (далее «устройства») предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления (в том числе автоматического) и сигнализации (далее «РЗА») трансформатора напряжения 35 кВ и 10(6) кВ. Устройства предназначены для применения на новых и реконструируемых подстанциях распределительных сетей и промышленных предприятий, а также для замены старых устройств РЗА и телемеханики.

Устройства обеспечивают следующие эксплуатационные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления, определенных в ПУЭ и ПТЭ;
- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит и автоматики, выбор защитных характеристик и т.д.) через меню или с персонального компьютера;
- местный и дистанционный ввод и хранение уставок защит и автоматики, защита паролем всех настроек и уставок, переключение двух программ уставок;
- возможность настройки управления любым логическим входным сигналом с помощью программы конфигурирования свободно программируемой логики;
- отображение текущих электрических параметров защищаемого объекта;
- передачу параметров аварии, ввод и изменение уставок по линии связи;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- блокировку всех выходов при неисправности устройства для исключения ложных срабатываний;
- получение дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной и предупредительной сигнализации;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости устройства к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях КРУ.

Настоящее РЭ распространяется на исполнение устройства РТН-200-05.И1 ТН с подключением основного ТН1 к первой секции шин 1, второго трансформатора напряжения ТН2 – ко второй секции шин либо до вводного выключателя (ВВ1) и вспомогательного трансформатора собственных нужд (ТСН) к секции шин 1 или до вводного выключателя (ВВ1).

## 1.2 Принятые в документе сокращения:

АЧР	– Автоматическая частотная разгрузка;
ВКЛ	– Включено;
ВМ - блок	– Вольтметровая блокировка;
ВнЗ	– Внешняя защита;
ВЭ	– Выкатной элемент;
ДВ	– Дискретный вход;
ДгЗ	– Дуговая защита;
ЗНЗ	– Защита от замыкания на землю;
ЗМН	– Защита минимального напряжения;
ЗМН-В	– Защита минимального напряжения вспомогательного канала;
ЗПН	– Защита от повышения напряжения;
ЗПН-В	– Защита максимального напряжения вспомогательного канала;
КЗ	– Короткое замыкание;
КРУ	– Комплектное распределительное устройство;
КЦН	– Контроль цепей напряжения;
КЦН-В	– Контроль исправностей цепей напряжения вспомогательного канала;
ОТКЛ	– Отключено;
ПС	– Паспорт;
РПВ	– Реле положения выключателя – «включено» (выключатель включен);
РПО	– Реле положения выключателя – «отключено» (выключатель отключен);
РЭ	– Руководство по эксплуатации;
СВ	– Секционный выключатель;
СДИ	– Светодиодный индикатор;
ТмЗ	– Защита по температуре;
ТН	– (Измерительный) трансформатор напряжения;
ТННП	– Измерительный трансформатор напряжения нулевой последовательности;
ТСН	– Трансформатор собственных нужд;
ЧАПВ	– Частотное автоматическое повторное включение;
ANSI	– American National Standards Institute (национальный институт стандартизации США);
USB	– Universal Serial Bus (Универсальная последовательная шина)

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 2.1 Основные параметры и размеры

2.1.1 Устройства имеют следующие основные технические параметры:

- оперативное питание по 2.1.2;
- количество аналоговых входов – 7;
- количество дискретных входов – 12;
- количество выходных дискретных сигналов (реле) – 12;
- габаритные размеры (ШхВхГ), не более – 205х240х195 мм;
- масса устройства – не более 6,5 кг.

2.1.2 Питание устройств осуществляется от источника постоянного, переменного или выпрямленного тока напряжением 220 В по двум каналам питания, работающим параллельно и независимо друг от друга без соблюдения фазировки подключения. Параметры оперативного и резервного питания устройств приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Параметры питания

Наименование параметра	Значение
<b>Оперативное питание</b>	
Диапазон напряжения оперативного питания, В:	
– постоянного тока	100 – 360
– переменного тока частоты 50 Гц	80 – 264
Время готовности к работе после подачи оперативного питания, с, не более	0,3
Устойчивость к прерыванию напряжения питания, с, не менее	0,5
Устойчивость при занижениях напряжения питания до 100 В, с, не более	1,5
Количество независимых каналов питания	2
Потребляемая мощность по одному каналу	
– в дежурном режиме не более, Вт	9
– в режиме срабатывания защит, не более, Вт	15

Устройства сохраняют работоспособность:

- при его питании от сети постоянного тока (со значением пульсаций не более 12%) в диапазоне напряжений (132 – 360) В;
- от источника бесперебойного питания (ИБП) выходным сигналом типа «модифицированная синусоида» и номинальным напряжением  $U_{ном} = 220$  В.

Переключение питания устройств с одного канала на другой не влияет на их функционирование.

Устройства не срабатывают ложно и не повреждаются:

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

Устойчивость к прерыванию напряжения питания:

- от  $U_{ном}$  до нуля – на время до 0,5 с;
- от  $U_{ном}$  до 0,5  $U_{ном}$  – на время до 1 с.

Устройства должны быть устойчивыми к перенапряжениям и к пульсациям в цепи питания:

- при  $U_{ном} = 220$  В - с амплитудой до 360 В;

– при Уном. = 110 В - с амплитудой до 180 В.

В устройствах предусмотрена сигнализация выхода на режим источника питания при помощи светодиода «Питание»

Зажигание этого светодиода происходит при минимально допустимом напряжении (с гарантией и необходимыми запасами) и сигнализирует, что все функции устройств работоспособны.

В устройствах предусмотрена сигнализация исправности и готовности устройств к работе при помощи светодиода «Исправность». Зажигание этого светодиода сигнализирует, что все функции устройств работоспособны. Погашение этого светодиода указывает на наличие критической неисправности устройств, т.е. обнаружением системой самодиагностики неисправностей, препятствующих выполнению основных функций или при отсутствии оперативного питания устройств, когда светодиод «Питание» также погашен.

Полное время задержки, с момента подачи питания на «холодные» устройства до срабатывания реле «Kwd» – не более 0,3 с.

## 2.2 Электрические параметры и режимы

2.2.1 Сопротивление изоляции устройств соответствуют ряду 3 по ГОСТ 1243488. При нормальных климатических условиях (по ГОСТ 15150–69) сопротивление изоляции между независимыми цепями устройства, измеренное омметром с напряжением 500 В, должно быть не менее 50 МОм.

Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях между каждой независимой цепью и корпусом, соединенным со всеми остальными независимыми цепями - не менее 50 МОм.

2.2.2 Электрическая изоляция независимых цепей устройства (кроме цепей интерфейсов связи) выдерживает испытательное напряжение 2000 В частотой 50 Гц в течение 60 с.

2.2.3 Электрическая изоляция независимых цепей выдерживает три положительных и три отрицательных импульса напряжения со следующими параметрами:

- амплитуда – 5,0 кВ  $\pm 10$  %;
- длительность переднего фронта – 1,2 мкс  $\pm 30$  %;
- длительность полуспада заднего фронта – 50 мкс  $\pm 20$  %;
- длительность интервалов между импульсами – 5 с.

К независимым цепям устройства относятся:

- входные цепи измерения токов и напряжения;
- входные цепи оперативного питания;
- цепи выходных реле (соединенные вместе контакты одного реле);
- цепи ДВ (кроме питаемых от встроенного источника постоянного тока).

Устройства по прочности изоляции удовлетворяют требованиям МЭК 255-5 и ГОСТ 12434-88.

2.2.4 Электрическая изоляция цепей интерфейсов связи (USB и RS-485) устройств выдерживает в течение 60 с испытательное напряжение 500 В частотой 50 Гц, а также по три положительных и отрицательных импульса напряжения:

- амплитудой – 1 кВ  $\pm 10$  %;
- длительностью переднего фронта – 1,2 мкс  $\pm 30$  %;
- длительностью полуспада заднего фронта – 50 мкс  $\pm 20$  %;
- интервалом следования – 5 с.

2.2.5 Устройство соответствует критерию качества функционирования А по устойчивости к электромагнитным помехам в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.5 (раздел 6) и ГОСТ IEC 61131-2 (разделы 8-10) при воздействии помех, приведенных в таблице 2.2.



Таблица 2.2

Требование по устойчивости	Нормативный документ	Степень жесткости	Параметры воздействия
1 Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты (порт корпуса)	ГОСТ IEC 61000-4-8 (IEC 61000-4-8)	5	100 А/м (длительно) 1000 А/м (1 с)
2 Устойчивость к импульсному магнитному полю (порт корпуса)	ГОСТ IEC 61000-4-9	4	8/20 мкс 300 А/м
3 Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю	ГОСТ Р 50652 (IEC 61000-4-10)	4	30 А/м (пиковое значение)
4 Устойчивость к электростатическим разрядам (порт корпуса)	СТБ ГОСТ Р 51525 (IEC 61000-4-2)	3 3	6 кВ (контактный) 8 кВ (воздушный)
5 Устойчивость к радио-частотному электромагнитному полю (порт корпуса)	СТБ IEC 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)	3	10 В/м, 80-1000 МГц
6 Устойчивость к наносекундным импульсным помехам - порты питания, заземления - порты ввода-вывода сигналов, передачи данных, управления	СТБ МЭК 61000-4-4 (IEC 61000-4-4)	X 4	4 кВ 2 кВ
7 Устойчивость к микросекундным помехам большой энергии - порты соединения с высоковольтным оборудованием и линиями связи, порты питания переменного тока - сигнальные порты, локальные соединения - порты питания постоянного тока	ГОСТ IEC 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)	3 4  2 1 3 2	2 кВ (провод-провод) 4 кВ (провод-земля)  1 кВ (провод-земля) 0,5 кВ (провод-провод) 2 кВ (провод-земля) 1 кВ (провод-провод)
8 Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями	СТБ IEC 61000-4-6 (IEC 61000-4-6)	3	10 В
9 Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16 (IEC 61000-4-16) ГОСТ IEC 61000-4-16	4	30 В (длительно) 300 В (1 с)
10 Эмиссия радиопомех для порта корпуса (излучаемые ИРП) - в полосе частот от 30 до 230 МГц относительно 1 мкВ/м на расстоянии 10 м - в полосе частот от 230 до 1000 МГц относительно 1 мкВ/м на расстоянии 10 м	ГОСТ 30805.22 (CISPR 22) СТБ EN 55022 СТБ IEC61131-2	Класс А	40дБ  47дБ

продолжение таблицы 2.2

Требование по устойчивости	Нормативный документ	Степень жесткости	Параметры воздействия
11 Устойчивость к колебательным затухающим помехам 1) повторяющиеся КЗП - сигнальные порты соединения с высоковольтным оборудованием, порты электропитания переменного и постоянного тока - сигнальные порты полевого соединения 2) однократные КЗП - сигнальные порты соединения с высоковольтным оборудованием, порты электропитания переменного и постоянного тока - сигнальные порты полевого соединения	ГОСТ 30804.4.12 (IEC 61000-4-12) СТБ ГОСТ Р 51317.4.12	3  2  4  3	0,1; 1,0 МГц  1 кВ (провод-провод) 2,5 кВ (провод-земля)  0,5 кВ (провод-провод) 1 кВ (провод-земля)  2 кВ (провод-провод) 4 кВ (провод-земля)  1 кВ (провод-провод) 2 кВ (провод-земля)
12 Питание переменного тока: - провалы  - прерывания  Питание постоянного тока: - провалы  - прерывания	ГОСТ Р 51317.4.17, ГОСТ Р 51317.6.5, (IEC 61000-4-11) СТБ МЭК 61000-4-11		$\Delta U30\%$ (1 период) $\Delta U60\%$ (50 периодов) $\Delta U50\%$ (1 период) $\Delta U100\%$ (50 периодов)  $\Delta U30\%$ (1 с) $\Delta U60\%$ (0,1с) $\Delta U100\%$ (0,5с)

## 2.3 Характеристики

### 2.3.1 Измерительные цепи напряжения

Устройства имеют семь аналоговых входов:

– четыре входа для измерения напряжения основного канала (трансформатор ТН1): три для измерения фазных напряжений  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$ ; один – для измерения напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ .

– два входа для измерения напряжения: два линейных напряжения вспомогательного канала  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$  от ТСН номинальным значением 400 В и одно линейное напряжение  $U_{CA}$  от ТН2 (установленного на вводе) номинальным значением 100 В.

Основные технические характеристики измерительных цепей напряжения приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Технические характеристики измерительных цепей напряжения

Наименование параметра	Значение	
	ТН1+ТН2	ТСН
Номинальное значение напряжения, В	100	400
Количество фазных напряжений ТН1	3	
Количество линейных напряжений 100 В ТН2	1	
Количество линейных напряжений 380 В		2
Количество напряжений $3U_0$ ТН1	1	

продолжение таблицы 2.3

Наименование параметра	Значение	
	ТН1+ТН2	ТСН
Диапазон измеряемых значений, В: – напряжений фаз; – напряжения 3U <sub>о</sub> ; – линейного напряжения <b>ТН2</b> – линейного напряжения <b>ТСН</b>	0,5 – 150 0,1 – 100 1 – 150	1 - 570
Максимальное контролируемое значение, В	150	600
Основная относительная погрешность измерения, %, не более	±2,0	±4,0
Термическая стойкость, В:		
– длительно	150	400
– в течение 1 с	300	600

### 2.3.2 Измерительные цепи температуры

В устройствах предусмотрены 2 датчика температуры:

- внутренний датчик – для фиксации температуры внутри устройства;
- внешний датчик – для фиксации температуры внешней среды.

Внешний датчик поставляется по заказу и подключается к устройству при помощи соединительного кабеля длиной 1,5 м. Питание датчика осуществляется от блока питания устройства. Сигнальные цепи и цепи питания выносного датчика имеют гальваническую развязку с основной схемой устройства. Цепи питания датчика устойчивы к короткому замыканию на время до 60 с.

Характеристики измерительного входа по температуре приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Технические характеристики измерительного входа по температуре

Наименование параметра	Значение
Диапазон измеряемых значений, °С	0 -100
Максимальное контролируемое значение, °С	125
Основная относительная погрешность измерения, %	±2

Дополнительные погрешности измерения параметров и срабатывания алгоритмов при изменении температуры окружающей среды не превышают 2 % во всем диапазоне температур.

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 номинальной частоты 50 Гц.

### 2.3.3 Дискретные входные сигналы

2.3.3.1 Устройства имеют 12 дискретных входов.

Основные технические характеристики входных дискретных цепей устройств приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Основные технические характеристики дискретных входов

Параметр	Значение
Входы дискретных сигналов (дискретные входы являются универсальными для подключения напряжения переменного, выпрямленного или постоянного тока)	
Количество входов	9
Номинальное напряжение переменного, выпрямленного (постоянного) тока, В	220 (220)
Уровень порогового напряжения срабатывания, В:	
– постоянного тока	132 – 150
– переменного тока	154 – 176
Значение напряжения устойчивого несрабатывания, В:	0 – 100
Входной ток, мА:	
– при включении	20
– потребляемый (во включенном состоянии)	4
Длительность сигнала на входе, мс, не менее	40
Предельное значение напряжения, В	310
Количество входов	3
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Тип входного сигнала	«Сухой контакт»

2.3.4.2 Входы D9 - D11 запитываются от внутреннего гальванически развязанного источника питания. Это позволяет использовать их для приема сигналов даже при значительном снижении напряжения оперативного тока.

Запрещается подача внешнего напряжения на эти входы, т.к. это приводит к повреждению устройства.

2.3.4.3 В устройствах РТН-200-05.И1 ТН имеется возможность настройки управления любым логическим входным сигналом, поддерживаемым алгоритмами и физическими дискретными выходными сигналами с помощью программы конфигурирования свободно программируемой логики. Для конфигурирования используются физические и логические входы и выходы.

Порядок работы с программой конфигурирования свободно программируемой логики приведен в документе «Устройства релейной защиты и автоматики микропроцессорные РТН-200-05 Программа sm2.exe «Монитор-2». Руководство пользователя. ВРЕИ.648239.130 РП».

2.3.4.4 Перечень физических дискретных входов (ДВп, Dn) приведен в таблице В.1 Приложения В. Числовое обозначение выводов дискретных входов устройств с привязкой к контактам разъемов приведено в Приложении В на рисунках В.2, В.3, В.4, В.5.

Перечень логических входов (Лог. вход n) приведен в таблице В.3 Приложения В.

2.3.4.5 Устройства РТН-200-05.И1 ТН поставляются с начальной (заводской) настройкой дискретных входов программируемой логики, приведенной в таблице Б.2 Приложения Б.

## 2.3.4 Выходные реле

2.3.4.1 Устройства имеют 13 дискретных выходов (реле).

2.3.4.2 Выходные цепи устройств состоят из:

- реле (K2 – K5, K9 – K12) - моностабильные реле с одной группой нормально разомкнутых (замыкающих) контактов;
- реле K6, K8, Kwd моностабильные реле с одной группой переключающих контактов;
- реле K1 моностабильное реле с одной группой замыкающих контактов повышенной мощности;
- реле K7 бистабильные реле с одной группой переключающих контактов.

Основные технические характеристики выходных цепей устройств приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Основные технические характеристики реле

Параметр	Значение
Количество выходных реле, из них:	13
– с замыкающим контактом (повышенной мощности)	1
– с замыкающим контактом	8
– с переключающим контактом	4
Максимальное коммутируемое напряжение постоянного тока, В	300
Максимальное коммутируемое напряжение переменного тока, В	400
Максимально допустимый ток через контакты - длительно, А	10 (реле К1 – 20 А)
Ток замыкания и размыкания переменного напряжения, А, не более	5 (реле К1 – 10 А)
Ток размыкания постоянного напряжения при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 20 мс, А, не более	0,2 (реле К1 – 0,4 А)

2.3.5.3 В устройствах РТН-200-05.И1 ТН имеется возможность настройки управления любым логическим выходным сигналом, поддерживаемым алгоритмами и физическим дискретным выходным сигналом с помощью программы конфигурирования свободно программируемой логики. Для конфигурирования используются физические и логические входы и выходы.

Порядок работы с программой конфигурирования свободно программируемой логики приведен в документе «Устройства релейной защиты и автоматики микропроцессорные РТН-200-05. Программа sm2.exe «Монитор-2». Руководство пользователя ВРЕИ.648239.130 РП».

2.3.5.4 Перечень физических дискретных выходов (Двых.п, Кп) приведен в таблице В.2 Приложения В. Числовое обозначение выводов дискретных выходов (Кп) устройств с привязкой к контактам разъемов приведено в Приложении В на рисунке В.2.

Перечень логических выходов (Лог. выход п) и приведен в таблице В.4 Приложения В.

2.3.5.5 Устройства РТН-200-05.И1 ТН поставляются с начальной (заводской) настройкой дискретных выходов программируемой логики, приведенной в таблице Б.3 Приложения Б.

Для всех реле К1 - К12 с помощью редактора схем программы свободно программируемой логики возможен выбор режима (алгоритма) работы реле, который задается с помощью установки «птичек» возле конкретного реле:

- «Кп лин» – линейный режим (без фиксации), реле работает в следящем режиме;
- «Кп триг» – триггерный режим (с памятью, с фиксацией, блинкер), контакты реле удерживаются до квитирования;
- «Кп имп» – импульсный режим, контакты реле замкнуты определенное время;

Длительность включенного состояния реле в импульсном режиме задается уставками «Кп импульс» в меню «Реле».

## 2.4 Требования к климатическим и механическим воздействиям

2.4.1 Устройства изготавливаются в климатическом исполнении УЗ для поставок в районы с умеренным и холодным климатом (по ГОСТ 15150-69).

Устройства предназначены для установки в местах защищенных от попадания брызг воды, масел, эмульсий, воздействия прямых солнечных лучей.

Устройства рассчитаны на эксплуатацию при следующих параметрах окружающей среды:

- диапазон рабочих температур – от минус 40 до + 55 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – до 98 % при 25 °С;
- атмосферное давление – от 550 до 800 мм рт. ст.;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы.

2.4.2 По устойчивости к воздействию внешних механических факторов устройства соответствуют группе М7 по ГОСТ 17516.1-90.

Устройства выдерживают следующие максимальные ускорения:

- 3g - в диапазоне частот (5-15) Гц;
- 2g - в диапазоне частот (15-60) Гц;
- 1g - в диапазоне частот (60-100) Гц.

Устройства выдерживают многократные удары, длительностью (2 – 20) мс, с ускорением 3g. Рабочее положение устройств в пространстве – горизонтальное утопленное.

## 2.5 Требования к надежности

Устройства изготавливаются, как невосстанавливаемые и неремонтопригодные.

В условиях и режимах эксплуатации, установленных в 2.4, устройства обеспечивают следующие показатели надежности:

- средняя наработка на отказ – не менее 25000 ч;
- полный средний срок службы – не менее 20 лет;
- средний срок хранения (в заводской упаковке в отапливаемом помещении) – не менее 3,5 года.

## 3 КОНСТРУКЦИЯ УСТРОЙСТВА

### 3.1 Конструкция и внешние подключения

3.1.1 Конструктивно устройства выполнены в виде стального блока, имеющего лицевую панель, на которой расположены органы управления и индикации.

3.1.2 В блоке расположены модули, в состав которых входят печатная плата и другие необходимые элементы. Модули объединены между собой с помощью печатной кросс- платы. Внешние сигналы всех модулей (кроме модуля управления) выведены на заднюю панель блока и подключены к клеммам. Клеммы выполнены разъемными (целой группой), что позволяет при необходимости оперативно заменить устройство, не нарушая монтаж подводящих проводов.

3.1.3 Внешние подключения устройств. Устройства подключаются:

- к цепям фазных напряжений основного канала UA, UB, UC от ТН1 (установленного на шинах);
- к цепи напряжения нулевой последовательности 3Uo основного канала;
- к цепям линейных напряжения вспомогательного канала UAB, UBC от ТСН;
- к цепи линейного напряжения UCA от ТН2 (установленного на вводе);
- к двум независимым цепям питания с номинальным напряжением 220 В постоянного, переменного или выпрямленного тока;
- к контрольным цепям формирования сигналов на дискретных входах и цепям, коммутируемым выходными реле устройства;
- к контрольным цепям формирования сигналов на входах, питающихся от внутреннего источника питания;
- к локальной сети обмена информации через два интерфейса RS-485 и порту USB компьютера (последнее – при выполнении контрольных и наладочных операций).

Фазные напряжения UA, UB, UC и напряжение 3Uo непосредственно измеряются. Функции ЗНЗ выполняются по измеренному напряжению нулевой последовательности. Функции ЗМН, ЗПН работают по вычисленным линейным напряжениям. При срабатывании ступеней защиты в журнале аварий регистрируются измеренные значения фазных напряжений, а также напряжение 3Uo .

3.1.3 Обозначения клемм и их расположение на задней панели устройств приведено в приложении В на рисунке В.2. Клеммные соединители обеспечивают подключение внешних проводников сечением не более:

- для измерительных цепей напряжения, дискретных входных сигналов, выходных реле,

оперативного питания: одного проводника -1,5 - 2,5 мм<sup>2</sup>, двух проводников 1 мм<sup>2</sup>.

3.1.4 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой устройств по ГОСТ 14254-96:

- лицевая панель – IP54;
- по колодкам соединительным – IP20;
- остальное – IP40.





3.1.5 Габаритные и установочные размеры устройств указаны в Приложении В, рисунок В.1.

3.1.6 На корпусе устройств на тыльной стороне находится зажим (винт) заземления с соответствующей маркировкой.

## 3.2 Состав органов управления и индикации

### 3.2.1 Органы управления

На передней панели устройств установлены следующие органы управления:

- 4 кнопки «стандартной» навигации по меню «», «», «», «»;
- 9 функциональных кнопок «быстрой» навигации по меню («1», «2» - «9») и 11 кнопок ввода числового значения уставки;
- 1 кнопка «СБРОС» - сброса аварийного состояния световой сигнализации и реле сигнализации.

Функциональные кнопки позволяют быстро и легко выполнять часто повторяемые действия. Их обычное применение включает переход к конкретным уровням дерева меню. Для наиболее часто используемых для просмотра четырёх кнопок, назначенных на соответствующие поля меню, имеются поля «F1», «F2», «F3», «F4» для маркировочных полосок, на которых могут быть написаны (наклеены) функции (уставки) для определенных пользователем кнопок и номера кнопок.

Назначение клавиш и навигация по меню изложена в Приложении Д.

3.2.2 На передней панели также имеются следующие органы индикации:

- индикатор, содержащий две строки по 20 знакомест;
- точечный зеленый светодиод «ПИТАНИЕ», светится при наличии напряжения питания;
- точечный зеленый светодиод «ИСПРАВНОСТЬ», светится при штатной нормальной работе контроллера и срабатывании реле «Kwd».
- точечный красный светодиод «Работа», светится при его назначении на работу любой функции на отключение в соответствии с пунктом 4.3.4;
- точечный зеленый светодиод «Сигнал», светится при назначении на сигнализацию любой функции в соответствии с пунктом 4.3.4.
- 6 светодиодов (цвет – красный) с назначаемой логикой СПЛ функцией;

Свободно программируемые светодиоды могут работать в режиме повторителя, блинкера или в мигающем режиме. При работе в режиме блинкера они могут быть сброшены по сигналу на дискретном входе, по команде из меню, по интерфейсу связи.

Состояние светодиодов сохраняется при восстановлении оперативного питания.

Для всех светодиодов с помощью редактора схем программы свободно программируемой логики возможен выбор режима (алгоритма) работы, который задается с помощью установки «птичек» возле конкретного СДИ:

- «СДИп лин» – линейный режим (без фиксации), светодиод работает в следящем режиме;
- «СДИп триг» – триггерный режим (с памятью, с фиксацией, блинкер), СДИ светится до квитирования;
- «СДИп имп» – импульсный режим, СДИ светится определенное время;

– «СДИп миг» – мигающий режим, время включенного и отключенного состояний СДИ равно 1 с;

Внешний вид передней панели с элементами индикации и органами управления показан в Приложении В на рисунке В1.

### 3.3 Комплект поставки

В стандартный комплект поставки входят:

1) устройство РТН-200-05.И1 ТН;

2) паспорт ВРЕИ. 648239.074 ПС;

3) компакт-диск с программным обеспечением и электронной версией документов «Устройства релейной защиты и автоматики микропроцессорные РТН-200-05. Программа sm2.exe «Монитор-2». Руководство пользователя. ВРЕИ.648239.130 РП» и «Устройство релейной защиты и автоматики микропроцессорное РТН-200-05.И1 ТН со свободно программируемой логикой». Руководство по эксплуатации ВРЕИ.648239.074 РЭ»;

4) датчик температуры ВРЕИ.405542.003 (при заказе).

## 4 УСТРОЙСТВА И РАБОТА

### 4.1 Работа устройства

4.1.1 Устройства всегда находятся в режиме слежения за четырьмя напряжениями основного канала и тремя напряжениями вспомогательных каналов.

4.1.2 Устройства одновременно измеряют мгновенные значения электрических величин с помощью многоканального АЦП. Снятые значения АЦП обрабатываются по программе цифровой фильтрации относительно первой гармоники промышленной частоты. Одновременно измеряется значение частоты.

4.1.3 Для сравнения с уставками вычисляется действующее значение каждого напряжения и находится максимальное значение из фазных напряжений.

Одновременно рассчитываются симметричные составляющие напряжений. Значения модулей векторов вычисляются каждые 5 мс и сравниваются с уставками, введенными в устройства при настройке его на конкретное применение.

Далее запускаются временные задержки, заданные для каждой ступени срабатывания. В случае снижения или повышения входных напряжений, или частоты ниже или выше порога происходит сброс выдержки времени. После выдержки заданного времени включенных защит происходит выдача соответствующей команды с помощью соответствующего выходного реле

4.1.4 Все уставки устройства хранятся в энергонезависимой памяти, позволяющей многократно производить необходимые изменения.

Просмотр измерений текущих значений фазных и линейных напряжений и напряжения 3U<sub>0</sub>, вычисленных значений прямой и обратной последовательности напряжений, значение параметров устройства, состояние дискретных входов, просмотр и изменение значений уставок осуществляется с помощью кнопок управления и OLED-дисплея, расположенных на лицевой панели прибора. Двухстрочный 20-ти значный OLED-дисплей обеспечивает считывание информации при любой освещенности.

4.1.5 Светодиодные индикаторы на лицевой панели устройства обеспечивают сигнализацию текущего состояния устройства, срабатывания защит и функций автоматики.

Взаимосвязь выходных аналоговых сигналов и сигналов дискретных входов с выходными реле, и сигнализацией устройства задается программно.





## 4.2. Самодиагностика

4.2.1 При включении питания происходит полная проверка программно доступных узлов устройств, включая сам процессор, ПЗУ, ОЗУ, энергонезависимую память уставок, входные и выходные дискретные порты, а также АЦП. В случае обнаружения отказов, а также при отсутствии оперативного питания выдается сигнал нормально замкнутыми контактами реле «**KWD**», и устройство блокируется.

4.2.2 В процессе работы процессор постоянно проводит самодиагностику и перепрограммирует так называемый сторожевой таймер, который, если его периодически не сбрасывать, вызывает аппаратный сброс процессора устройства и запускает всю программу с начала, включая полное начальное самотестирование.

4.2.3 Самодиагностика обеспечивает контроль работы процессорной части устройства. При обнаружении внутренней неисправности в устройствах система самодиагностики выдает сигнал, который приводит к возврату выходного реле «**Исправность**», нормально подтянутого при исправных устройствах, а также загоранию светодиодного индикатора «**Исправность**» на лицевой панели.

## 4.3 Функции устройства

Перечень функций защиты, автоматики, сигнализации с их кодами по стандарту ANSI, выполняемые устройствами приведен в в таблице А.1 Приложения А.

Описание назначения уставок и параметров устройства приведено в таблице Б.1 Приложения Б.

Минимальное время срабатывания защит по току и напряжению не более 0,03 с, время возврата после снижения измеряемой величины ниже величины возврата не более 0,04 с.

### 4.3.1 Функции защиты

#### 4.3.1.1 Защита минимального напряжения (ЗМН)

Защита минимального напряжения (ЗМН) имеет две ступени (ЗМН-1 и ЗМН-2) и может действовать с контролем положения ВВ. Защита запускается при одновременном снижении всех линейных напряжений (режим «**И**») или при снижении хотя б одного линейного напряжения (режим «**ИЛИ**») ниже уставки «**ЗМН-п U**» (в зависимости от выбранного режима). Выдержка времени на срабатывание задается уставкой «**ЗМН-п время**».

Ввод/вывод ступеней ЗМН, выбор режима, а также установка контроля положения ВВ осуществляется битовой уставкой «**ЗМН-п режим**».

Битовая уставка «**ЗМН режим**» - число <000000>, определяющее настройки ступеней ЗМН (ввод/вывод, выбор режима по И (ИЛИ), ввод блокировки от сигнала РПВ). Задается выбором из двух вариантов: «**1**» (Вкл) или «**0**» (Откл). Возможные значения уставки «**ЗМН режим**» указаны в таблице Б.1. Порядок выбора режима работы битовыми уставками приведен в 5.5.2.8

При введенном контроле состояния ВВ (битовая уставка «**ЗМН режим**» биты «**ЗМН-п блок от РПВ**») соответствующая ступень ЗМН блокируется при отсутствии сигнала РПВ (ВВ отключен).

Защита также блокируется до пуска при неисправности цепей напряжения (работа функции «КЦН») или при наличии сигнала на логическом входе «**Авт ТН**». Для реализации блокировки от автомата ТН нужно при помощи СПЛ подключить на логический вход «**Авт ТН**» ДВ назначений на сигнал неисправности трансформатора напряжения (автомат отключен) через инверсию (рисунок 4.1).

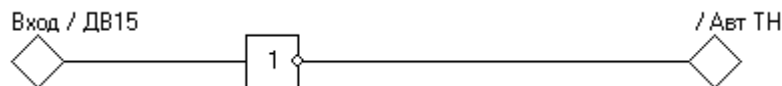


Рисунок 4.1 – Блокировка ЗМН при отключении автомата ТН

Дополнительно предусмотрена возможность блокировки всех ступеней ЗМН до пуска (полностью блокируется ступень ЗМН) и/или после пуска (блокируется только действие ступеней на отключение) сигналами из логических входов «Блок 1 ЗМН-п» и «Блок 2 ЗМН-п» соответственно.

Например, для исключения ложного срабатывания защиты при одновременном исчезновении фазных напряжений (отключение выключателя ввода на секцию) предусмотрена блокировка защиты по уровню наличия фазного напряжения. Для ее реализации нужно подключить в редакторе СПЛ на логический вход «Блок 1 ЗМН-п» датчик напряжения **«Наличие напр»** (значения пуска датчика задаться уставкой **«Наличие напр»**, а значения возврата – **«Отсутствие напр»**) инверсно или любой другой датчик напряжения **«Датчик напр п»** с коэффициентом возврата больше единицы. Для датчика напряжения **«Датчик напр п»** значения пуска можно определить уставкой **«Датчик напр п»**, а коэффициент возврата – уставкой **«Кв Датчик U п»**. Пример подключения в редакторе СПЛ приведен на рисунке 4.2.

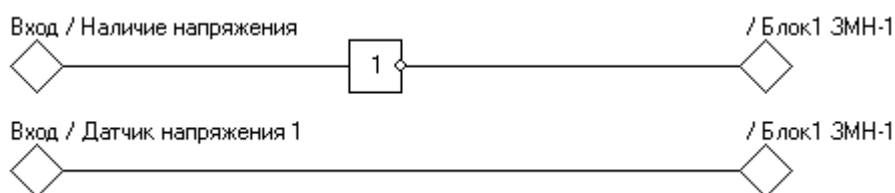
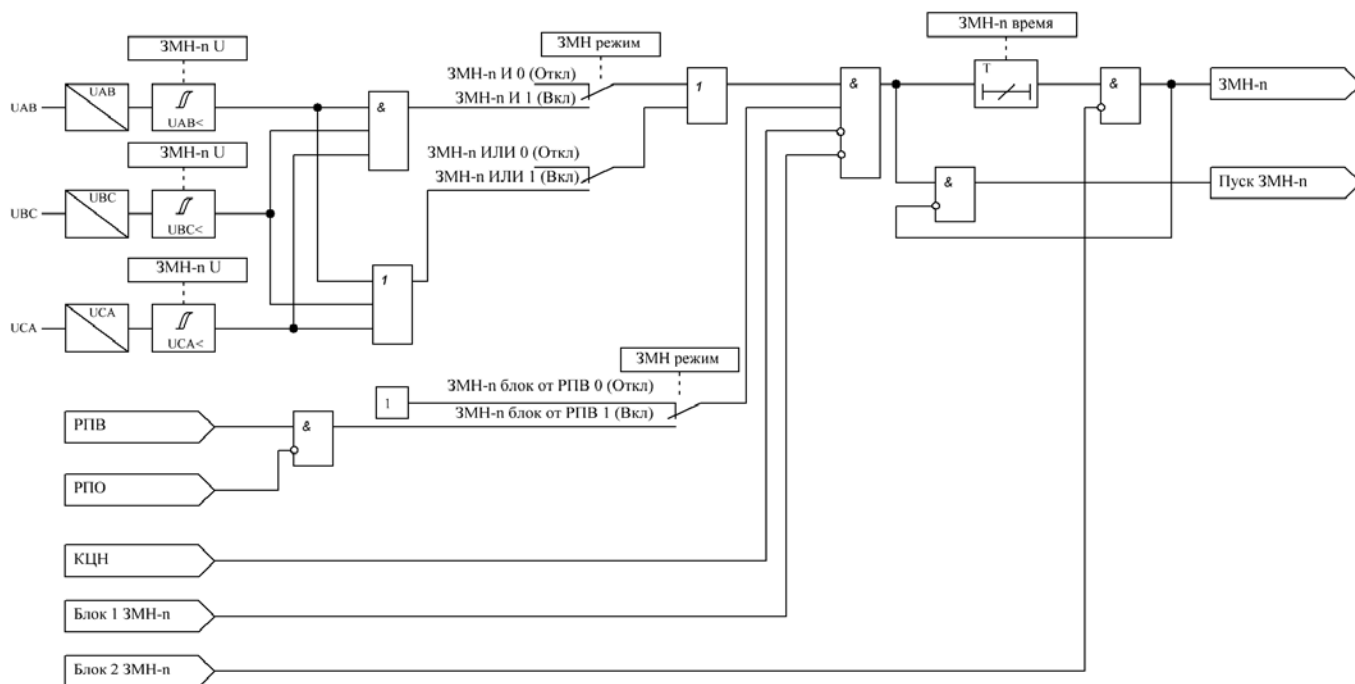


Рисунок 4.2 – Реализация блокировки ЗМН по уровню наличия линейного напряжения

Характеристики защиты минимального напряжения соответствуют указанным в таблице 4.1. Уставки защиты минимального напряжения указаны в таблице Б.1 Приложения Б. Функциональная логическая схема работы функции ЗМН представлена на рисунке 4.3.



UAB, UBC, UCA - линейные напряжение.

Рисунок 4.3 – Функциональная схема защиты минимального напряжения

Перечень логических входов и логических выходов функции **ЗМН** и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.

Таблица 4.1 – Характеристики защиты минимального напряжения

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок по напряжению срабатывания, В	1 – 200
Дискретность уставок по напряжению срабатывания, В	1
Диапазон уставок по времени выдержки, с	0 – 100
Дискретность уставок по времени выдержки, с	0,01
Минимальное время срабатывания защиты, с	≤0,03

#### 4.3.1.2 Защита повышения напряжения (ЗПН)

Защита от повышения напряжения запускается при повышении хотя бы одного из трех линейных напряжений выше порога, задаваемого уставкой «**ЗПН U**» с выдержкой времени «**ЗПН время**».

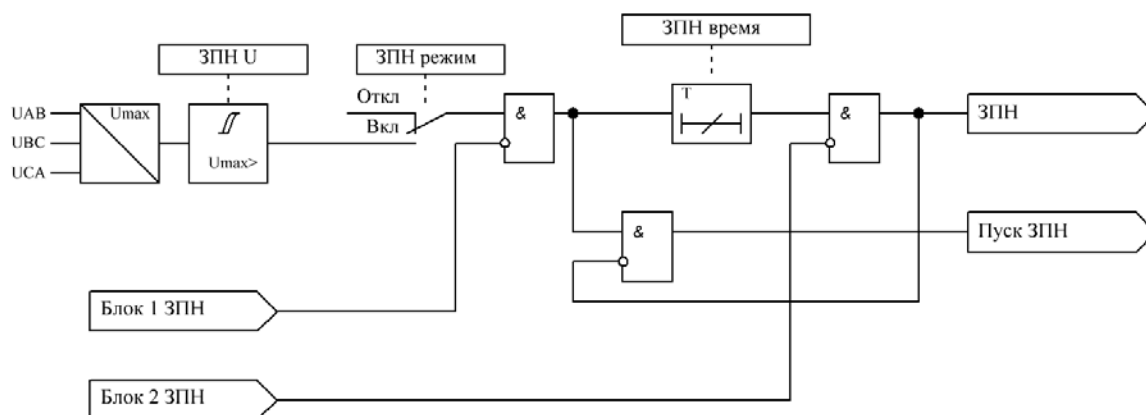
Ввод/вывод функции ЗПН осуществляется уставками «**ЗПН режим**».

Предусмотрена возможность блокировки всех ступеней ЗПН до пуска (полностью блокируется ступень ЗПН) и/или после пуска (блокируется только действие ступеней на отключение) сигналами из логических входов «**Блок 1 ЗПН**» и «**Блок 2 ЗПН**» соответственно.

Характеристики защиты повышения напряжения соответствуют указанным в таблице 4.2.

Уставки защиты повышения напряжения указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная логическая схема работы функции ЗМН представлена на рисунке 4.4.



UAB, UBC, UCA - линейные напряжение;  
 Umax - максимальное линейное напряжение.

Рисунок 4.4 – Функциональная схема защиты повышения напряжения

Перечень логических входов и логических выходов функции **ЗПН** и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.

Таблица 4.2 – Характеристики защиты повышения напряжения

Наименование параметра	Значение
Диапазон уставок по напряжению срабатывания, В	10 - 200
Дискретность уставок по напряжению срабатывания, В	1
Диапазон уставки по времени выдержки, с	0 – 100
Дискретность уставки по времени выдержки, с	0,01
Минимальное время срабатывания защиты, с	≤0,03

#### 4.3.1.3 Защита нулевой последовательности (ЗНЗ по 3U0)

Функция реализует трехступенчатую (ЗНЗ-1, ЗНЗ-2, ЗНЗ-3) защиту от замыкания на землю по напряжению нулевой последовательности (ЗНЗ по 3U0).

Ступень запускается при повышении напряжения нулевой последовательности выше порога, задаваемого уставкой «**ЗНЗ-п 3U0**» с выдержкой времени «**ЗНЗ-п время**».

Ввод в работу ступеней ЗНЗ осуществляется битовой уставкой «**ЗНЗ-п режим**».

Битовая уставка «**ЗНЗ режим**» - число <000>, определяющее настройки ступеней ЗНЗ (ввод/вывод ступеней ЗНЗ). Задается выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл). Возможные значения уставки «**ЗНЗ режим**» указаны в таблице Б.1. Порядок выбора режима работы битовыми уставками приведен в 5.5.2.8

По величине фазных напряжений (при наличии работы любой ступени ЗНЗ) определяется поврежденная фаза. Значения нуля фазного напряжения задается уставкой «**Ноль фазн U**». Сигнализация поврежденных фаз настраивается в редакторе СПЛ, подключениям лог. выходов «*Земля фазы А*», «*Земля фазы В*», «*Земля фазы С*» на необходимые СДИ или реле.

Если необходим контроль появления напряжения нулевой последовательности на секции, то рекомендуется подключить в редакторе СПЛ логический выход «*Наличие 3U0*» на реле или светодиод. Для датчика напряжения «*Наличие 3U0*» значения пуска задается уставкой «**Наличие**

**3U0**», а значения возврата – уставкой «**Отсутствие 3U0**». Также можно использовать любой другой датчик 3U0 «*Датчик 3U0 n*» с коэффициентом возврата больше единицы.

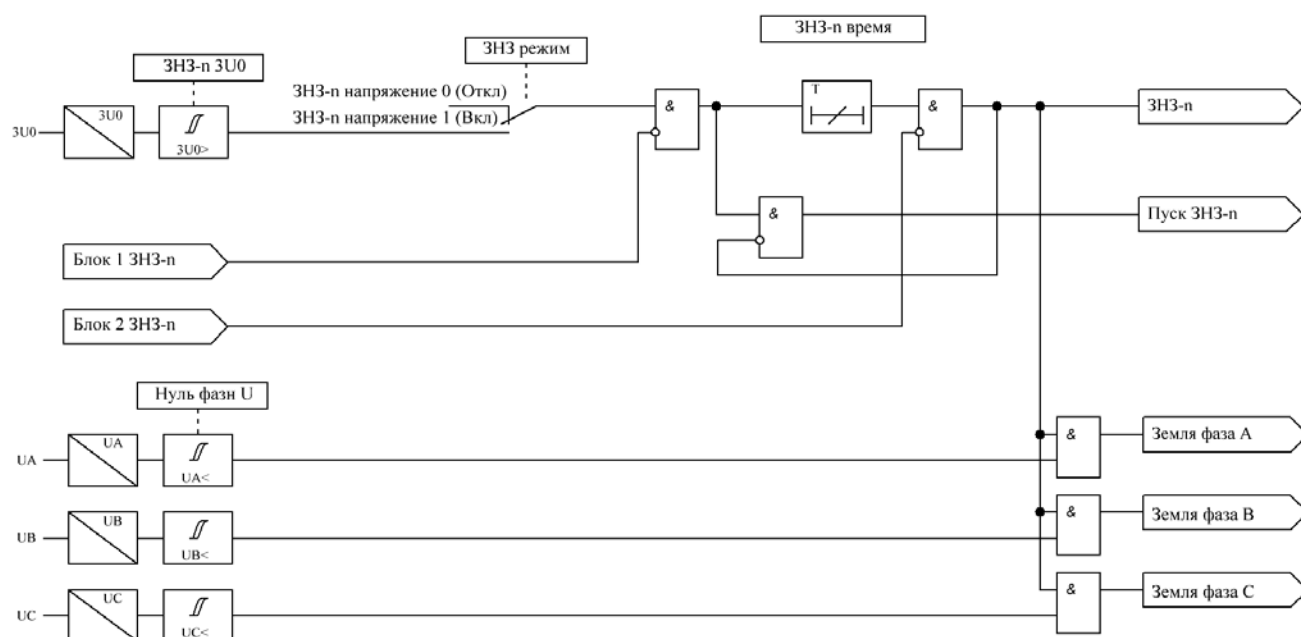
Предусмотрена возможность блокировки всех ступеней ЗНЗ до пуска (полностью блокируется ступень ЗНЗ) и/или после пуска (блокируется только действие ступеней на отключение) сигналами из логических входов «*Блок 1 ЗНЗ-n*» и «*Блок 2 ЗНЗ-n*» соответственно.

Характеристики защиты от замыкания на землю соответствуют указанным в таблице 4.3.

Уставки защиты от замыкания на землю указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная логическая схема работы функции ЗНЗ представлена на рисунке 4.5.

Перечень логических входов и логических выходов функции **ЗНЗ** и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.



3U0 – напряжение нулевой последовательности;

UA, UB, UC – фазные напряжения.

Рисунок 4.5 – Функциональная схема защиты от замыкания на землю

Таблица 4.3 – Характеристики защиты от замыкания на землю

Наименование параметра	Значение
Количество ступеней	3
Диапазон уставок по напряжению срабатывания, В	0,05– 200
Дискретность уставок по напряжению срабатывания, В	0,01
Диапазон уставок нуля фазного напряжения, В	1– 200
Дискретность уставок нуля фазного напряжения, В	0,1
Диапазон уставок по времени выдержки, с	0 – 600
Минимальное время срабатывания защиты, с	≤0,03

#### 4.3.1.4 Вольтметровая блокировка (Пуск МТЗ по напряжению)

Для реализации пуска МТЗ по напряжению во внешних устройствах, у которых отсутствуют цепи напряжения, в устройстве реализована возможность организации цепей пуска МТЗ по напряжению. Ввод пуска МТЗ по напряжению и выбор варианта работы пуска (только по снижению линейного напряжения\по снижению линейного напряжения или по превышению напряжения обратной последовательности U2) осуществляется при помощи уставки «**ВМ-блок режим**».

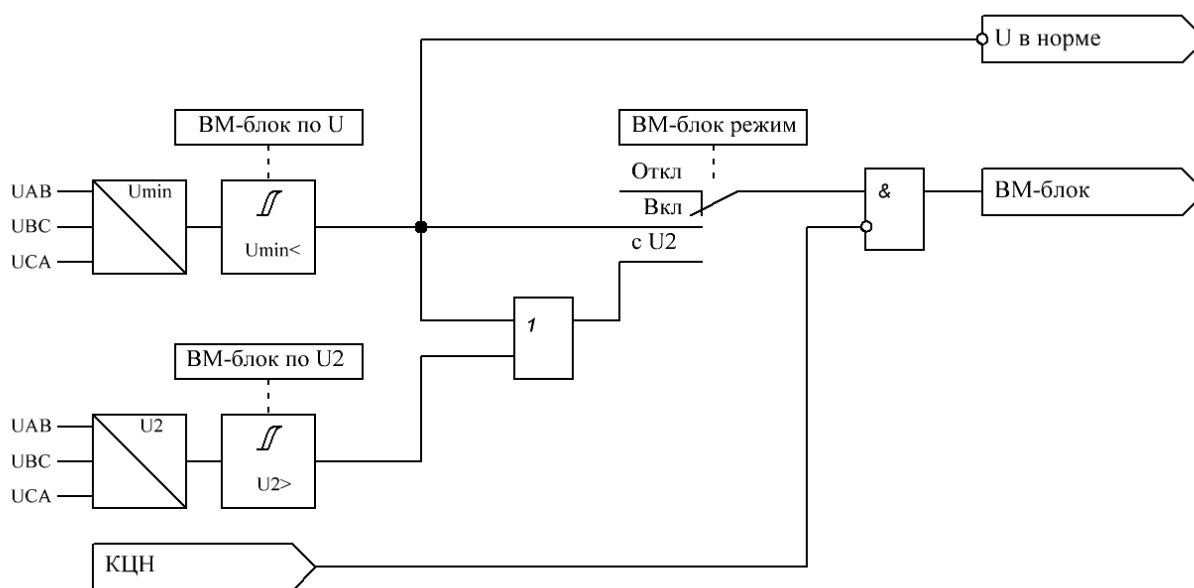
Условием пуска МТЗ по напряжению в режиме вольтметровой блокировки является снижение любого линейного напряжения ниже порога, задаваемого уставкой «**ВМ-блок по U**». ВМ-блокировка работает от внутреннего датчика напряжения. МТЗ будет заблокирована, если все линейные напряжения выше порогового значения (отсутствует сигнал на лог. выходе «**ВМ-блок**»).

При комбинированном пуске МТЗ пусковые органы, включенные на линейные напряжения, дополняются пусковым органом, включенным на напряжение обратной последовательности U2. При этом работа пусковых органов осуществляется по схеме логического «ИЛИ». Порог срабатывания пусковых органов, включенных на напряжение U2, задается уставкой «**ВМ-блок по U2**».

При обнаружении неисправности цепей напряжения (КЦН) или при наличии сигнала на логическом входе «**Авт ТН**» ВМ-блокировка автоматически выводится (блокируется).

Уставки ВМ-блокировки указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная логическая схема работы функции ВМ-блокировки представлена на рисунке 4.6.



UAB, UBC, UCA - линейные напряжение;  
 Umin - минимальное линейное напряжение;  
 U2 – напряжение обратной последовательности.

Рисунок 4.6 – Функциональная схема функции ВМ-блокировка

Перечень логических входов и логических выходов функции **ВМ-блокировка** и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.

#### 4.3.1.5 Защита повышения напряжения вспомогательного канала (ЗПН-В)

Ввод\вывод защит **ЗПН-В** можно установить в меню «**ЗПН-В**» отдельно для каждого источника сигнала:

- от трансформатора напряжения ТН2;
- от трансформатор собственных нужд ТСН.

При помощи уставки «**ЗПНТН2 режим**» вводится защита повышения напряжения для ТН2. Аналогично при помощи уставки «**ЗПНТСН режим**» вводится защита повышения напряжения для трансформатора собственных нужд ТСН.

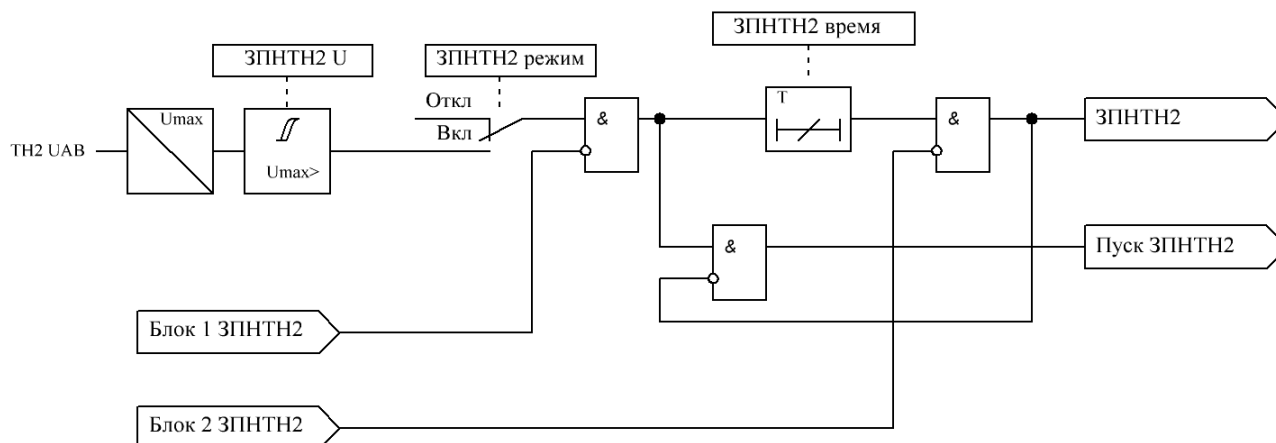
Пуск защиты ЗПНТН2 для ТН2 осуществляется при увеличении линейного напряжения  $U_{AB}$  ТН2 выше порога, задаваемого уставкой «**ЗПНТН2 U**». Пуск защиты ЗПНТСН для трансформатора ТСН осуществляется при увеличении хотя б одного линейного напряжения  $U_{AB}$  или  $U_{BC}$  ТСН больше уставки «**ЗПНТСН U**».

Каждая из ступеней ЗПН-В имеет индивидуальные выдержки времени на срабатывание, которые задаются при помощи соответствующих уставок: «**ЗПНТН2 время**» и «**ЗПНТСН время**» для ТН2 и ТСН соответственно.

Предусмотрена возможность блокировки ступеней ЗПНТН2 и ЗПНТСН до пуска (полностью блокируется ступень) и/или после пуска (блокируется только действие ступеней на отключение) сигналами из логических входов «**Блок 1 ЗПНТН2**», «**Блок 1 ЗПНТСН**» и «**Блок 2 ЗПНТН2**», «**Блок 2 ЗПНТСН**» соответственно.

Уставки защиты повышения напряжения ТН2 указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная схема защиты повышения напряжения ТН2 представлена на рисунке 4.7.

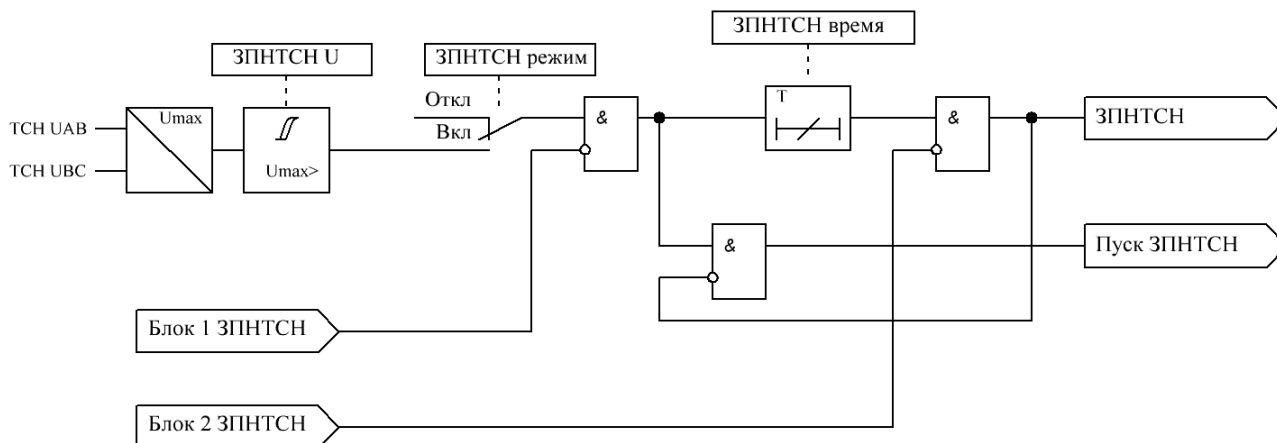


ТН2  $U_{AB}$  - линейное напряжение ТН2.

Рисунок 4.7 – Функциональная схема защиты превышения напряжения для ТН2

Уставки защиты повышения напряжения ТСН указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная схема защиты повышения напряжения ТСН представлена на рисунке 4.8.



TCH UAB, TCH UBC - линейные напряжение TCH.

Рисунок 4.8 – Функциональная схема защиты превышения напряжения для TCH

Перечень логических входов и логических выходов функции **ЗПН-В** для трансформаторов ТН2 и TCH и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.

#### 4.3.1.6 Защита минимального напряжения вспомогательного канала (ЗМН-В).

Ввод\вывод защит **ЗМН-В** можно установить в меню «**ЗМН-В**» отдельно для каждого источника сигнала:

- от трансформатора напряжения ТН2;
- от трансформатор собственных нужд TCH.

При помощи уставки «**ЗМНТН2 режим**» вводится защита минимального напряжения для ТН2. Аналогично при помощи уставки «**ЗМНТСН режим**» вводится защита минимального напряжения для трансформатора собственных нужд TCH.

Пуск защиты ЗМНТН2 для ТН2 осуществляется при уменьшении линейного напряжения UAB ТН2 ниже порога, задаваемого уставкой «**ЗМНТН2 U**». Пуск защиты ЗМНТСН для трансформатора TCH осуществляется при уменьшении хотя б одного линейного напряжения UAB или UBC TCH ниже уставки «**ЗПНТСН U**».

Каждая из ступеней ЗМН-В имеет индивидуальные выдержки времени на срабатывание, которые задаются при помощи соответствующих уставок: «**ЗМНТН2 время**» и «**ЗМНТСН время**» для ТН2 и TCH соответственно.

Защита ЗМНТН2 блокируется до пуска при неисправности цепей напряжения ТН2 (работа функции «КЦНТН2»).

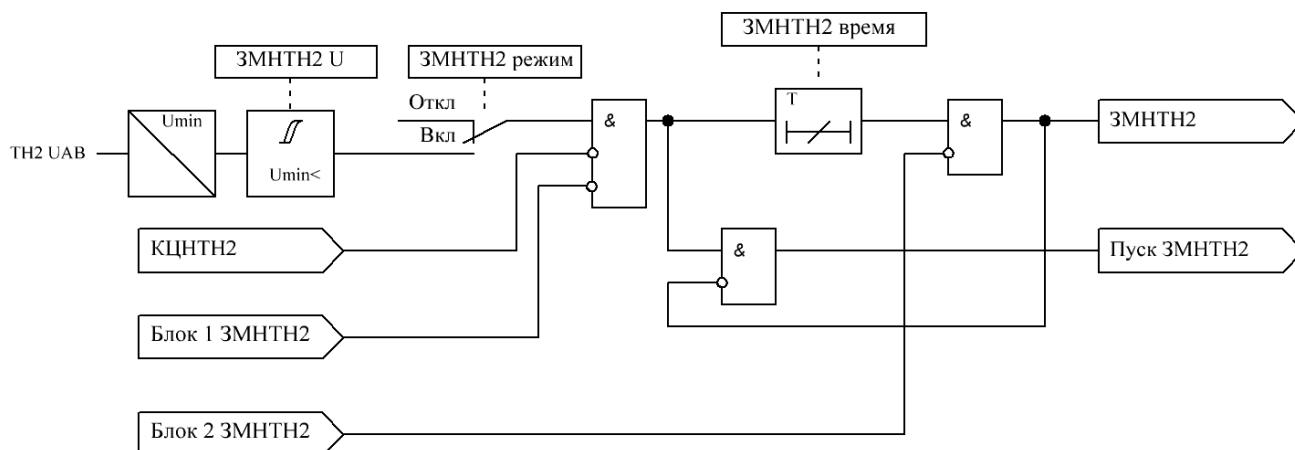
Аналогично защита ЗМНТН2 блокируется до пуска при неисправности цепей напряжения TCH (работа функции «КЦНТСН»).

Дополнительно предусмотрена возможность блокировки ступеней ЗМНТН2 и ЗМНТСН до пуска (полностью блокируется ступень) и/или после пуска (блокируется только действие ступеней на отключение) сигналами из логических входов «Блок 1 ЗМНТН2», «Блок 1 ЗМНТСН» и «Блок 2 ЗМНТН2», «Блок 2 ЗМНТСН» соответственно.

Перечень логических входов и логических выходов функции **ЗМН-В** для трансформаторов ТН2 и TCH и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.



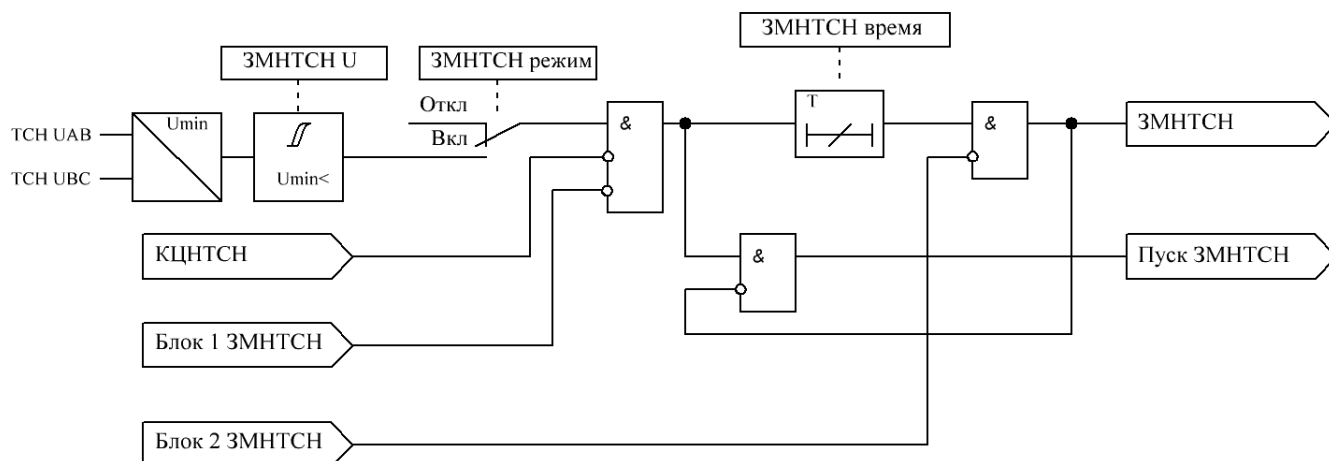
Уставки защиты минимального напряжения ТН2 указаны в таблице Б.1 Приложения Б  
Функциональная схема защиты минимального напряжения для ТН2 представлена на рисунке 4.9.



ТН2 UAB - линейное напряжение ТН2.

Рисунок 4.9 – Функциональная схема защиты минимального напряжения для ТН2

Уставки защиты минимального напряжения ТСН указаны в таблице Б.1 Приложения Б  
Функциональная схема защиты минимального напряжения для ТСН представлена на рисунке 4.10.



ТСН UAB, ТСН UBC - линейные напряжение ТСН.

Рисунок 4.10 – Функциональная схема защиты минимального напряжения для ТСН

#### 4.3.1.7 Внешняя защита (ВНЗ)

Степень внешней защиты предназначена для подключения дополнительных внешних защит или других сигналов через ДВ. Внешняя защита срабатывает после выдержки времени, что задается уставкой «ВНЗ-п время», в том случае если на логический вход «ВНЗ-п» подан сигнал лог. «1».

В устройстве предусмотрено восемь ступеней внешней защиты.

Ввод/вывод ступеней внешней защиты осуществляется битовой уставкой «ВНЗ режим».

Битовая уставка «ВнЗ режим» - число <00000000>, позволяет ввести/ вывести ступени ВнЗ в работу любом сочетании. Задается выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл). Возможные значения уставки «ВнЗ режим» указаны в таблице Б.1. Порядок выбора режима работы битовыми уставками приведен в 5.5.2.8.

Предусмотрена возможность блокировки ступеней ВнЗ до пуска (полностью блокируется ступень ВнЗ) и/или после пуска (блокируется только действие на отключение) сигналами из логических входов «Блок 1 ВнЗ-п» и «Блок 2 ВнЗ-п» соответственно.

Уставки внешней защиты указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная логическая схема работы внешней защиты представлена на рисунке 4.11.

Перечень логических входов и логических выходов функции ВнЗ и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.

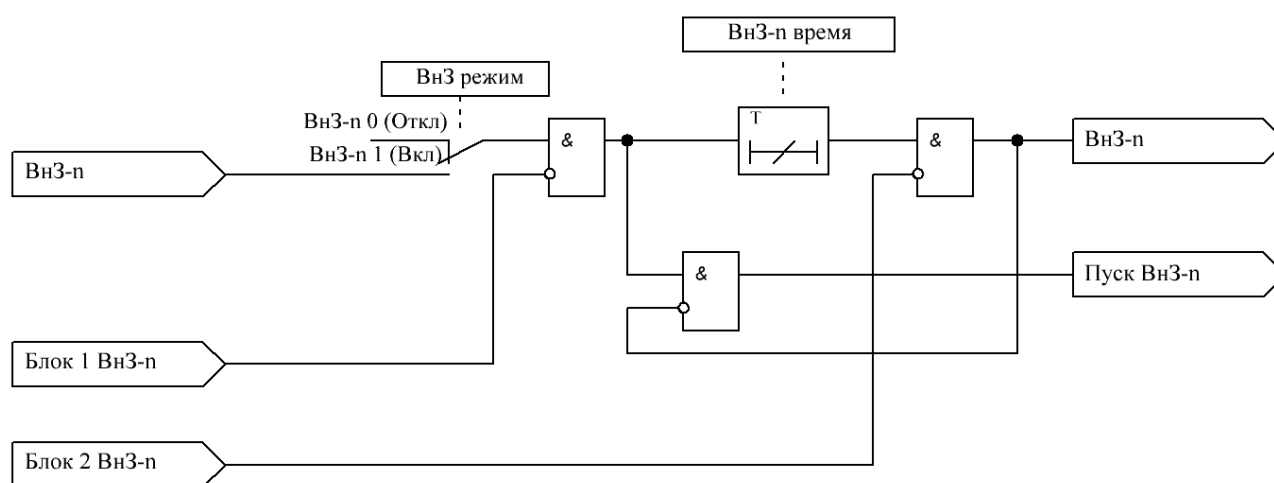


Рисунок 4.11 – Функциональная схема внешней защиты

#### 4.3.1.8 Дуговая защита (ДгЗ)

Дуговая защита (ДгЗ) обнаруживает образование дуги в результате пробоя изоляции или ошибки обслуживающего персонала с помощью с помощью внешних датчиков дуги, подключенных на дискретные входы устройства.

Каждый из трех назначаемых ДВ входов имеет свою ступень ДгЗ («ДгЗ-1», «ДгЗ-2» и «ДгЗ-3») и независимую уставку по времени «ДгЗ-п время».

Ввод функции в работу осуществляется битовой уставкой «ДгЗ-п режим», независимо для каждого из трёх возможных входов.

Битовая уставка «ДгЗ режим» - число <000>, позволяет ввести/вывести ступени ДгЗ-1, ДгЗ-2, ДгЗ-3 в любом сочетании. Задается выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл). Возможные значения уставки «ДгЗ режим» указаны в таблице Б.1. Порядок выбора режима работы битовыми уставками приведен в 5.5.2.8

Предусмотрена возможность блокировки ступеней ДгЗ до пуска (полностью блокируется ступень ДгЗ) и/или после пуска (блокируется только действие на отключение) сигналами из логических входов «Блок 1 ДгЗ-п» и «Блок 2 ДгЗ-п» соответственно.

Уставки дуговой защиты указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная логическая схема работы дуговой защиты представлена на рисунке 4.12.

Перечень логических входов и логических выходов функции **ДгЗ** и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.

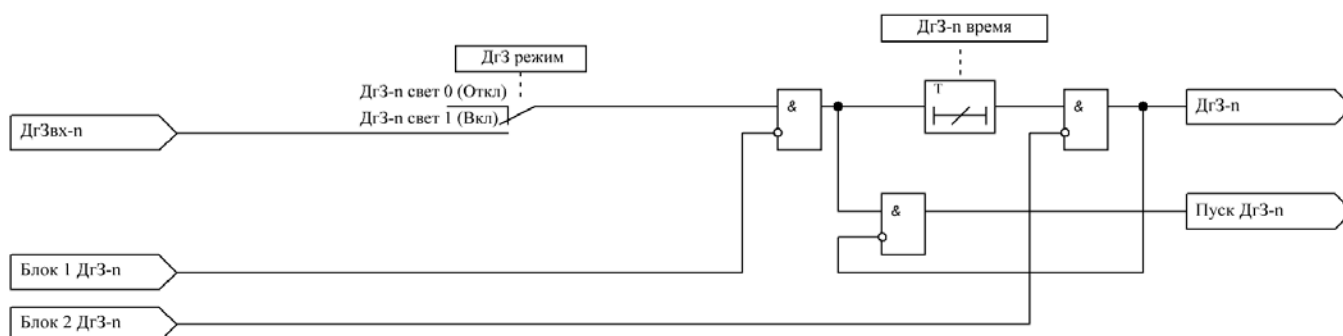


Рисунок 4.12 – Функциональная схема дуговой защиты

#### 4.3.1.9 Защита по температуре (ТмЗ) и контроль перегрева устройства

Защита от перегрева срабатывает в случае перегрева внутри устройства или перегрева в релейном шкафу. Значения температуры внутри устройства определяется с помощью внутреннего температурного датчика, в релейном шкафу – внешнего температурного датчика. Защита работает на сигнализацию.

Ввод функции в случае использования внешнего датчика осуществляется уставкой «**ТмЗ режим**». ТмЗ на внутреннем датчике введена всегда.

Пуск и работа защиты характеризуются двумя значениями температуры: температура пуска и температура работы. Температура пуска меньше температуры работы.

Значения температур пуска и работы защиты от перегрева для внутреннего датчика задано изготовителем и имеет значение 60 °С и 70 °С соответственно.

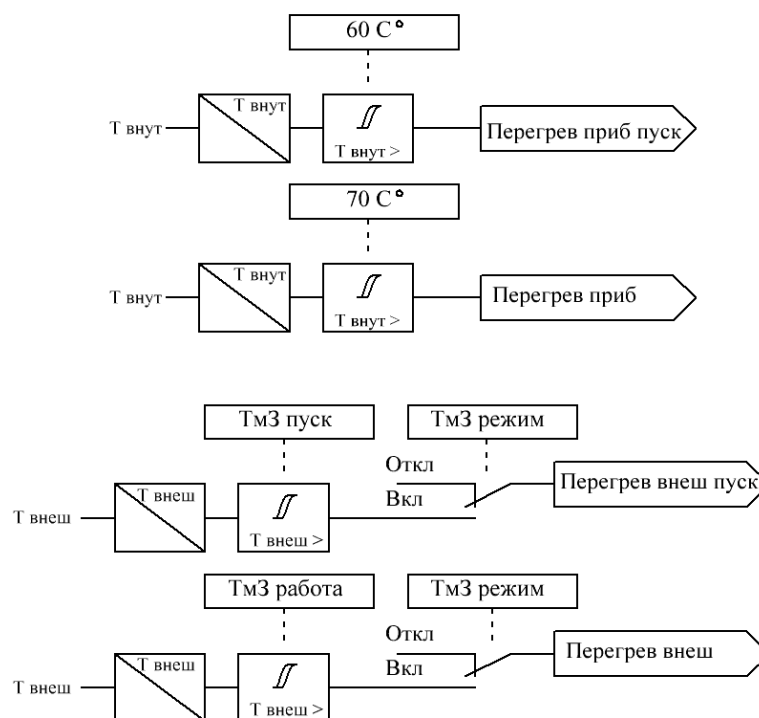
Пользователь может назначить действие при срабатывании внутреннего датчика температуры на свое усмотрение с помощью редактора СПЛ.

Значения температур пуска и работы защиты от перегрева для внешнего датчика задано уставками «**ТмЗ пуск**» и «**ТмЗ работа**». Ввод функции осуществляется уставкой «**ТмЗ режим**». Пользователь также может назначить действие при срабатывании внешнего датчика температуры на свое усмотрение с помощью редактора СПЛ.

Уставки защиты по температуре указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная схема температурной защиты и контроля перегрева устройства приведена на рисунке 4.13.

Перечень логических выходов функции **ТмЗ** и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен в таблице В.4 Приложения В.



Tвнут – контролируемая температура внутри устройства;  
Tвнеш – контролируемая температура в релейном шкафу;

Рисунок 4.13 – Функциональная схема температурной защиты от перегрева

## 4.3.2 Функции автоматики

### 4.3.2.1 Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и ЧАПВ

Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) предназначена для отключения выключателя и/или сигнализации при обнаружении снижения частоты напряжения на ТН1.

В устройствах реализованы три очереди АЧР: АЧР-1, АЧР-2, АЧР-3.

Ввод/вывод ступеней АЧР осуществляется уставкой «АЧР-*n* режим».

АЧР срабатывает при понижении частоты любого линейного напряжения ниже уставки «АЧР-*n* частота» с выдержкой времени «АЧР-*n* время». Значения возврата порогового элемента АЧР задаться уставкой «АЧР-*n* f возв».

Диапазон задаваемых частот для уставок «АЧР-*n* частота» и «АЧР-*n* f возв» составляет 46-55 Гц с дискретностью 0.01 Гц. Разница между частотой срабатывания и возврата должна быть не менее 0,05 Гц. Уставки по времени «АЧР-*n* время» регулируются с дискретностью 0,01 с в пределах 0,20-600 с

Ступени АЧР блокируются если значения хотя б одного линейного напряжения меньше уставки «АЧР *U* блок».

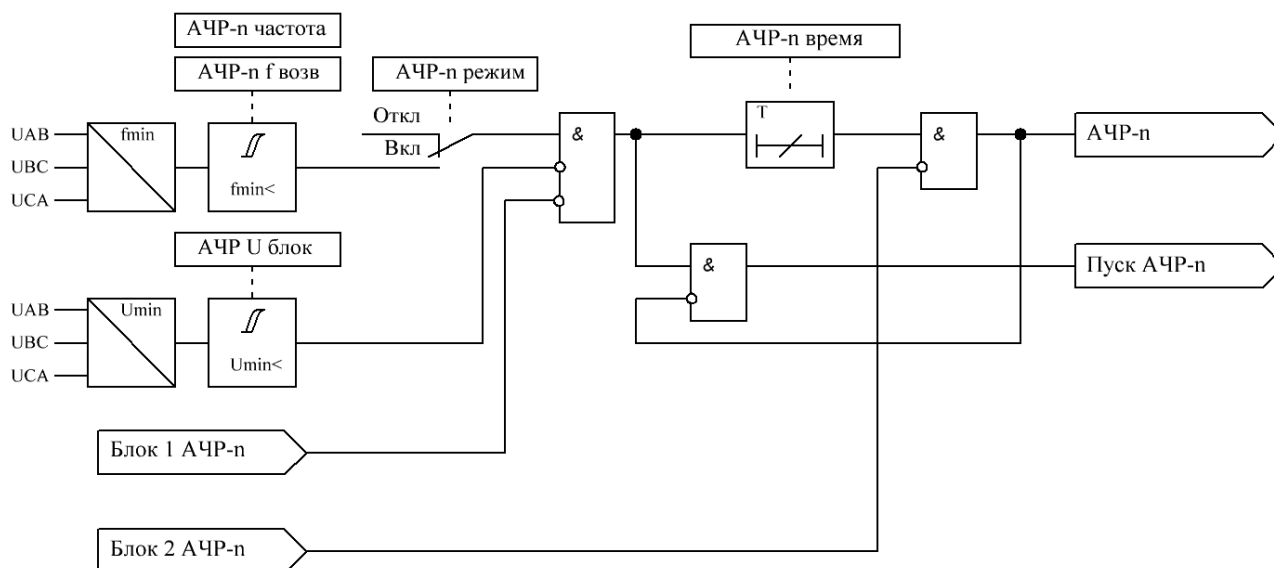
Предусмотрена возможность блокировки ступени АЧР до пуска (полностью блокируется ступень АЧР) и/или после пуска (блокируется только действие АЧР) сигналами из логических входов «Блок 1 АЧР-*n*» и «Блок 2 АЧР-*n*» соответственно.

Например, АЧР может быть заблокирована дискретным входом внешней блокировки через лог. вход «Блок 1 АЧР-*n*» с целью предотвращения ложных отключений от АЧР при отключении секции

шин. При отключении секции шин возможно плавное снижение частоты на отключенной секции за счет подключенных электродвигателей (выбег двигательной нагрузки).

Уставки АЧР указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная логическая схема работы функции АЧР представлена на рисунке 4.14.



UAB, UBC, UCA - линейные напряжение;

fmin – минимальная частота

Umin - минимальное линейное напряжение.

Рисунок 4.14 – Функциональная схема АЧР

Перечень логических входов и логических выходов функции **АЧР** и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.

Частотное автоматическое повторное включение (ЧАПВ) предназначено для включения ВВ после работы любой ступени АЧР, если частота линейного напряжения на ТН в норме.

Ввод/вывод ЧАПВ осуществляется уставкой «**ЧАПВ режим**».

ЧАПВ срабатывает после работы любой ступени АЧР при повышении частоты любого линейного напряжения выше уставки «**ЧАПВ частота**» с выдержкой времени «**ЧАПВ время**».

Значения возврата порогового элемента ЧАПВ задаться уставкой «**ЧАПВ f возв**».

Диапазон задаваемых частот для уставок «**ЧАПВ частота**» и «**ЧАПВ f возв**» составляет 46-55 Гц с дискретностью 0.01 Гц. Разница между частотой срабатывания и возврата должна быть не менее 0,05 Гц. Уставки по времени «**ЧАПВ время**» регулируются с дискретностью 0,01 с в пределах 0-299 с

Также для работы ЧАПВ необходим внешний сигнал разрешения от ключа. Для этого в редакторе СПЛ нужно назначить соответствующий ДВ на лог. вход «*Разр ЧАПВ*» (рисунок 4.15) и подать на него лог. «1».

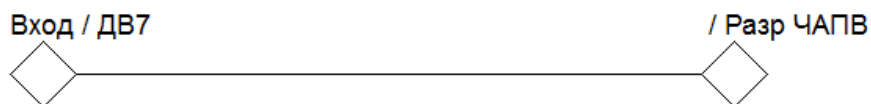


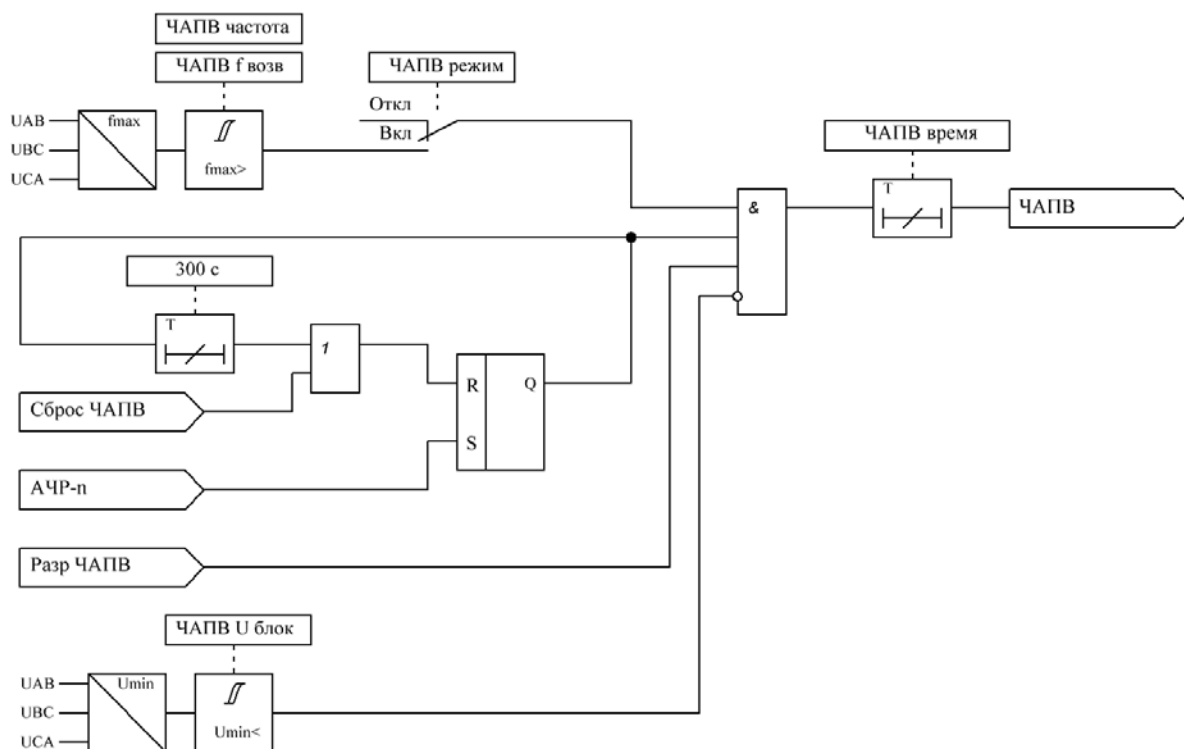
Рисунок 4.15 – Подключения разрешения ЧАПВ в редакторе СПЛ

Функция ЧАПВ сбрасывается через 300 с после работы АЧР если значения частоты не выросло больше уставки «**ЧАПВ частота**» или если обнаружен сигнал лог. «1» на лог входе «Сброс ЧАПВ».

ЧАПВ блокируются если значения хотя б одного линейного напряжения меньше уставки «**ЧАПВ U блок**».

Уставки ЧАПВ указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная логическая схема работы функции ЧАПВ представлена на рисунке 4.16.



UAB, UBC, UCA - линейные напряжение;

fmax – максимальная частота

Umin - минимальное линейное напряжение.

Рисунок 4.16 – Функциональная схема ЧАПВ

Перечень логических входов и логических выходов функции **АЧР** и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.

#### 4.3.2.2 Контроль выкатного элемента (ВЭ)

Функция отключает ВВ в случае изменения положения выкатного элемента. Положение ВЭ контролируется по двум логическим входам, которые назначаются на необходимые ДВ в редакторе СПЛ:

- «ВЭ рабочее» – логический вход рабочего состояния положения тележки;
- «ВЭ контр» – логический вход контрольного состояния положения тележки.

Сигнал на отключения ВВ или на сигнализацию выдается единожды при изменении значений логических входов «ВЭ рабочее» и «ВЭ контр» на противоположные и при включенном ВВ.

Функциональная схема функции контроля выкатного элемента приведена на рисунке 4.17.

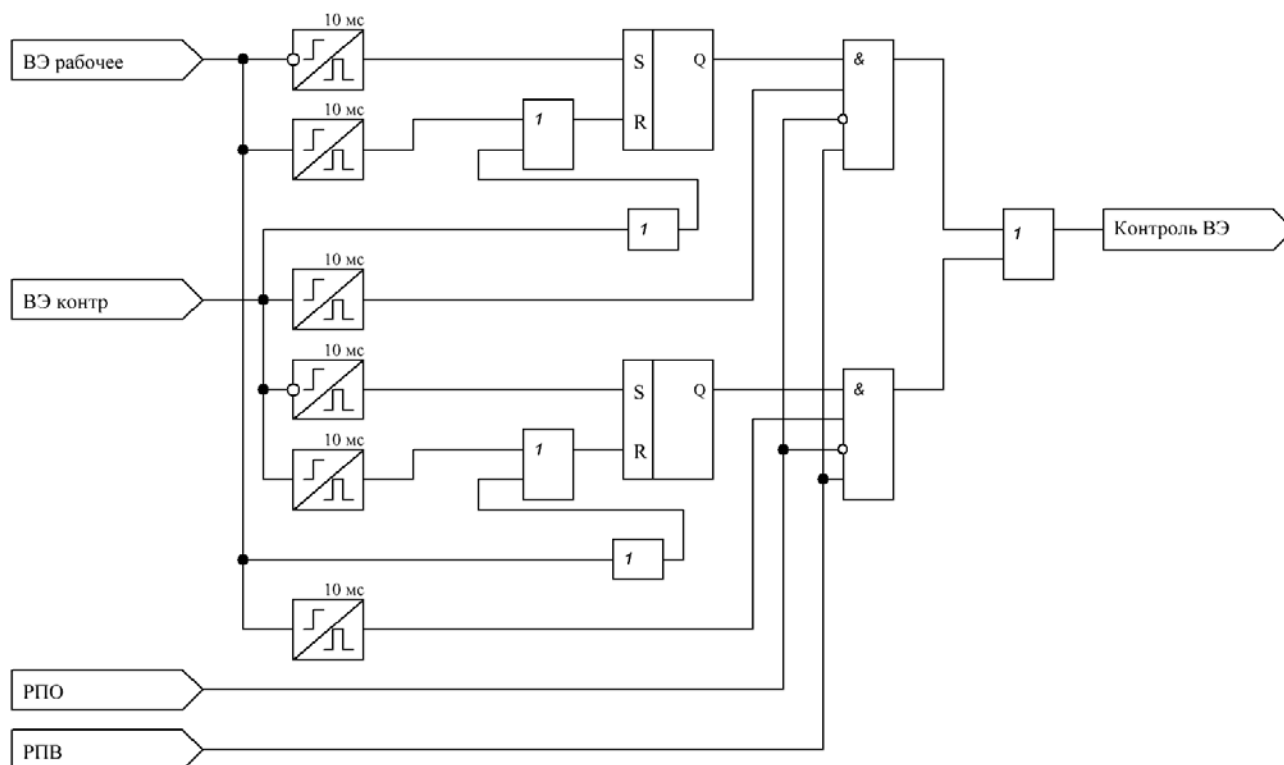


Рисунок 4.17 – Функциональная схема контроля выкатного элемента

Перечень логических входов и логических выходов функции контроля выкатного элемента и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.

#### 4.3.3 Функции контроля

##### 4.3.3.1 Контроль исправности цепей напряжения (КЦН)

Контроль цепей напряжения (КЦН) позволяет выявить неисправность цепей напряжения, а также контролировать положение автомата ТН.

Ввод в действие функции КЦН осуществляется битовой уставкой «КЦН режим».

Битовая уставка «КЦН режим» - число <0000>, определяющее выбор настройки режимов контроля функции КЦН в любом сочетании (по линейному напряжению по И, по линейному напряжению по ИЛИ по напряжению обратной последовательности, по напряжению нулевой последовательности). Задается выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл). Возможные значения уставки «КЦН режим» указаны в таблице Б.1. Порядок выбора режима работы битовыми уставками приведен в 5.5.2.8

Возможны четыре режима работы КЦН:

- «**Линейное U (И)**» – сигнал о неисправности ТН формируется при снижении всех линейных напряжений ниже напряжения уставки «**КЦН U**»;
- «**Линейное U (ИЛИ)**» – сигнал о неисправности ТН формируется при снижении одного из линейных напряжений ниже напряжения уставки «**КЦН U**»;
- «**U2**» – сигнал о неисправности ТН формируется при повышении напряжения обратной последовательности U2 выше уставки «**КЦН U2**»;
- «**3U0ф**» – сигнал о неисправности ТН формируется при повышении расчетного напряжения нулевой последовательности 3U0ф выше уставки «**КЦН 3U0ф**»;

Действие функции КЦН осуществляется с регулируемой выдержкой времени, определяемой уставкой «**КЦН время**».

При поступлении сигнала об отключенном автомате цепей напряжения (сигнал лог. «1» на логическом входе «Авт. ТН») сигнал о неисправности КЦН выдается вне зависимости от уставки ввода функции КЦН.

Срабатывание функции КЦН блокирует ЗМН и ВМ блокировку.

Уставки КЦН указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная схема функции контроля цепей напряжения приведена на рисунке 4.18.

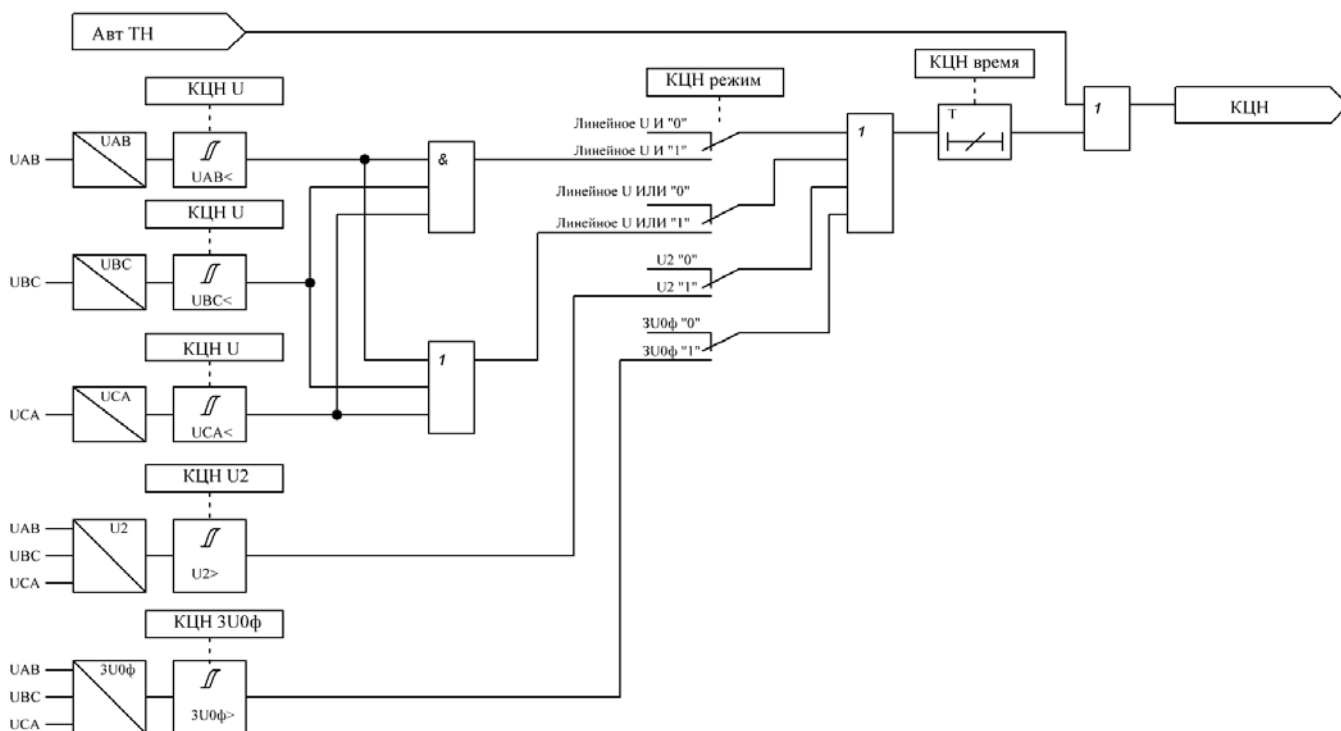


Рисунок 4.18 – Функциональная схема контроля цепей напряжения

Перечень логических входов и логических выходов функции **контроля цепей напряжения трансформатора ТН1** и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблицах В.3, В.4 Приложения В.



### 4.3.3.2 Контроль исправности цепей напряжения вспомогательного канала (КЦН-В)

Ввод в работу алгоритма контроля исправности напряжения вспомогательного канала КЦН-В осуществляется отдельно для каждого источника сигнала: либо трансформатор собственных нужд ТСН, либо трансформатор напряжения ТН2. При помощи уставки **«КЦНТН2 режим»** включается контроль исправности ЦН для трансформатора ТН2, а при – помощи уставки **«КЦНТСН режим»** включается контроль исправности ЦН защиты для трансформатора собственных нужд ТСН.

Пуск защиты ЗМНТН2 блокируется при снижении линейных напряжений ТН2 UAB ниже порога, задаваемого уставкой **«КЦНТН2 U»**. Пуск защиты ЗМНТСН также блокируется при снижении любого линейных напряжений ТСН UAB или ТСН UBC ниже порога, задаваемого уставкой **«КЦНТН2 U»**.

Уставки КЦН-В указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная схема контроля исправности напряжения вспомогательного канала КЦН-В приведена на рисунке 4.19.

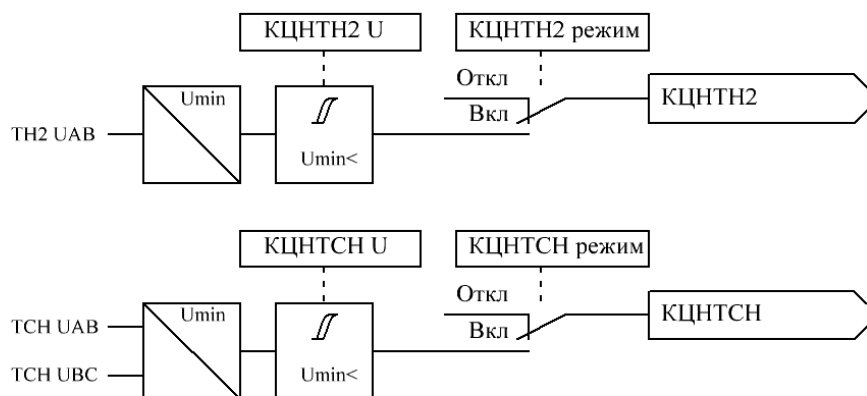


Рисунок 4.19 – Функциональная схема контроля исправности напряжения вспомогательного канала КЦН-В

Перечень логических выходов функции **контроля цепей напряжения трансформаторов ТН2 и ТСН** и их описание для использования в программе конфигурирования свободно программируемой логики приведен соответственно в таблице В.4 Приложения В.

### 4.3.4 Функции сигнализации

Формирование вызывной аварийной и предупредительной сигнализации осуществляется с помощью редактора свободно-программируемой логики. Функция сигнализация на передней панели (ПП) осуществляется СДИ **«Работа»** и СДИ **«Сигнал»**.

Сигнал активации **СДИ «Работа»** может приходиться от любой защиты. Выбор ступени защиты осуществляется битовыми уставками **«СДИ «Работа» 1»** для внутренних защит (ЗНЗ, ЗМН, ЗПН, АЧР, ЗПНТН2, ЗПНТСН, ЗМНТН2, ЗМНТСН) и **«СДИ «Работа 2»** для внешних защит (ВнЗ, ДгЗ, Контроль ВЭ).

**СДИ «Работа»** активен до появления сигнала лог «1» на лог входе **«Квитирование»**. Так же до сброса активен и сигнал на лог. выходе **«Авария»**.

Сигнал активации **СДИ «Сигнал»** может приходиться от любой защиты. Выбор защиты осуществляется уставками «**СДИ «Сигнал» 1**» для внутренних защит (ЗНЗ, ЗМН, ЗПН, АЧР, ЗПНТН2, ЗПНТСН, ЗМНТН2, ЗМНТСН) и «**СДИ «Сигнал» 2**» для внешних защит (ВНЗ, ДгЗ, Контроль ВЭ).

СДИ «Сигнал» активен до появления сигнала лог «1» на лог входе «Квитирование». Так же до сброса активен и сигнал на лог. выходе «Сигнал».

В устройстве реализован сброс сигнализации, который осуществляется:

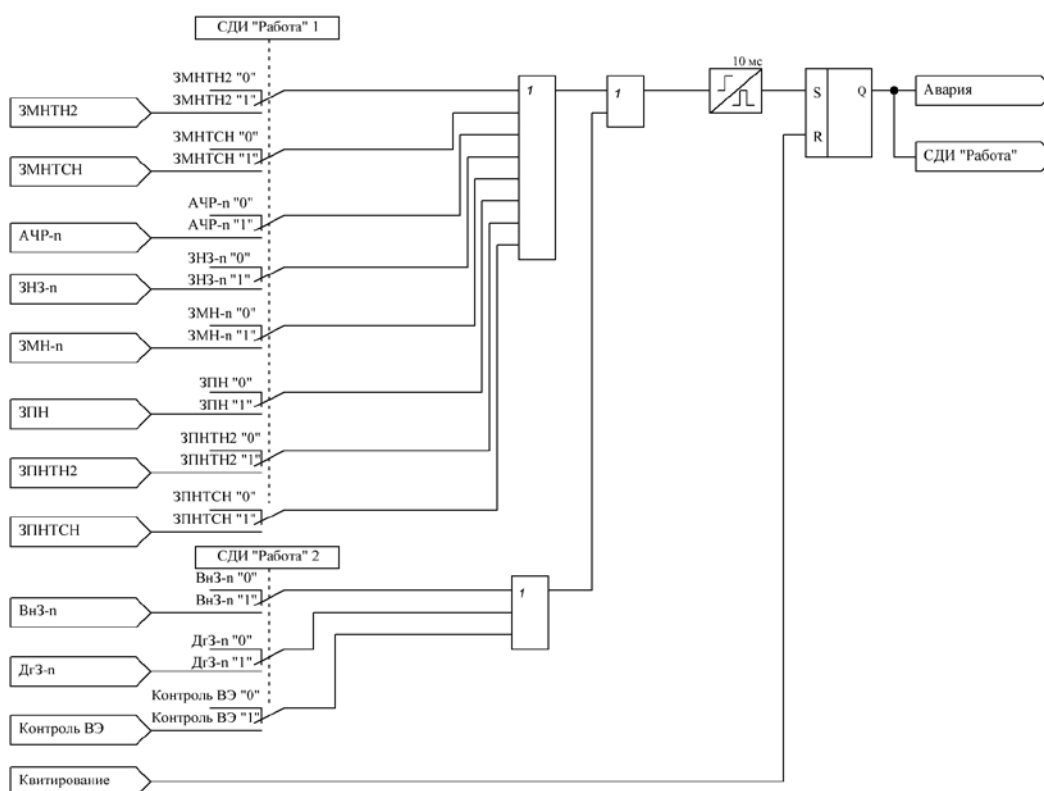
– при наличии сигнала на программируемом дискретном входе, назначенном на логический вход «Квитирование»;

– при нажатии на кнопку «Сброс» на лицевой панели устройства, если в редакторе СПЛ логический выход «Кнопка сброс» назначен на логический вход «Квитирование» и он разрешен параметром «Сброс с ПП»;

– при поступлении команды «Сброс» через ДУ, если ДУ разрешено параметром «ДУ» .

Уставки сигнализации указаны в таблице Б.1 Приложения Б.

Функциональная логическая схема сигнализации ПП представлена на рисунке 4.20.



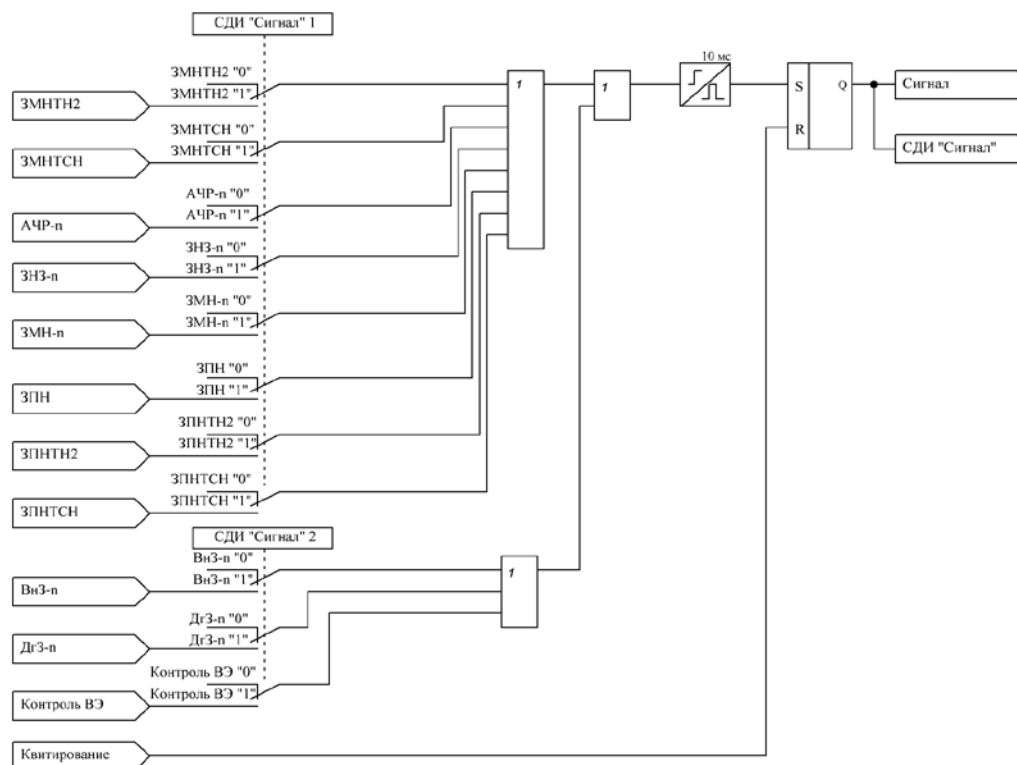


Рисунок 4.20 – Логические схемы сигнализации СДИ «Работа» и СДИ «Сигнал»

### 4.3.5 Функции измерения

4.3.5.1 Устройства измеряют все параметры присоединения и сети, доступные по схеме подключения. Результаты измерений доступны для просмотра на дисплее устройства, и для считывания по последовательному каналу с ПК, или с системы АСУ ТП верхнего уровня.

Устройства позволяют измерять следующие электрические параметры присоединения/сети:

- действующие значения линейных напряжений ( $U_{AB}$ ;  $U_{BC}$ ;  $U_{CA}$ );
- действующие значения фазных напряжений ( $U_A$ ;  $U_B$ ;  $U_C$ );
- действующее значение напряжения нулевой последовательности ( $3U_0$ );

Вычисленные в устройстве вспомогательные величины также доступны для просмотра в качестве измеренных параметров (расчетные):

- напряжение обратной последовательности ( $U_{2p}$ );
- напряжение прямой последовательности ( $U_{1p}$ );
- расчетное значение напряжения нулевой последовательности ( $3U_{0p}$ );

4.3.5.2 Все измерения и вычисления производятся для первой гармонической составляющей, для которого вычисляется как действующее значение первой гармоники, так и действующее значение суммы высших гармонических составляющих (150 Гц, 250 Гц, 350 Гц, 450 Гц).

4.3.5.3 Значения электрических параметров присоединения/сети выводятся в программу «Монитор-2» в первичных или вторичных единицах измерения в соответствующих пунктах меню.

4.3.5.4 Для правильного отображения параметров в первичных величинах необходимо правильно указать:

- Коэффициент трансформации ТН1;
- Коэффициент трансформации ТН1  $3U_0$ ;
- Коэффициент трансформации ТН2.

### 4.3.6 Функции регистрации

#### 4.3.6.1 Фиксация аварийных режимов

Параметры аварийного режима фиксируются после поступления сигнала на логические входы «ОСЦ1» и «ОСЦ2» с указанием даты, и времени с целью запоминания значений измеряемых параметров в момент аварии, если в редакторе СПЛ логический выход «Авария» назначен на логический вход «ОСЦ1» или «ОСЦ2». Аварийное событие начинается по дискретным сигналам пуска и (или) срабатывания защит и заканчивается при исчезновении дискретных сигналов. Настройка записи осциллограмм от пуска и срабатывания конкретных защит или от физического дискретного входа осуществляется с помощью программы конфигурирования свободно программируемой логики.

В режиме пуска защит отслеживаются группы измеряемых сигналов, то же происходит и в режиме срабатывания. При переходе в режим срабатывания отслеживание измерений пуска прекращается. Таким образом, по окончании аварии можно отдельно посмотреть, например, величины напряжений до появления команды на отключение выключателя (факта срабатывания защиты) и величины этих же напряжений в процессе отключения выключателя.

Для каждого из режимов также сохраняются дискретные сигналы пуска или срабатывания, соответственно, возникавшие в течение данного режима. Это позволяет определить источник возникновения аварии. Информация о каждой аварии сохраняется в энергонезависимой памяти устройства в кольцевом буфере.

#### 4.3.6.2 Регистрация событий (Журнал событий)

К событиям относятся все пуски и работа защит, изменения входных и выходных дискретных переменных, а также любые изменения дискретных или аналоговых переменных с кнопок управления, ПК или АСУ ТП. Каждое событие последовательно записывается в журнал событий, который в целях упрощения алгоритма представляет собой кольцевой буфер фиксированного размера, сохраняемый в энергонезависимой памяти.

Журнал (список) состоит из следующих событий, расположенных в хронологическом порядке с указанием даты (числа, месяца, года) и времени (часы, минуты, секунды, десятки миллисекунд):

- включение и отключение устройства;
- изменения состояний ДВ и выходных реле;
- поступления сигналов телеуправления ДУ;
- изменение группы уставок;
- коррекция часов и календаря;
- квитирование устройства;
- повышение температуры внутри устройства выше заданной;
- пуск и срабатывание защиты по температуре;
- пуск и срабатывание всех функций, указанных в РЭ.

Характеристики функции «Цифровой регистратор» (Регистрация событий) приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Характеристика функции «Цифровой регистратор»

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс, дискретный сигнал	10
Количество регистрируемых сигналов напряжения	7
Количество регистрируемых дискретных сигналов: - входных - выходных	до 16 до 23
Глубина регистрации одной аварии: - до начала КЗ, - после КЗ, с	до 5 до 60
Количество регистрируемых аварий	до 30

Максимальная емкость журнала событий – 256 событий. Разрешающая способность по времени – 0,01 с. Новое событие помещается в верхней строке списка, при этом весь список смещается вниз, а первое событие – безвозвратно исчезает.

Просмотр содержимого всего журнала событий доступен с ПЭВМ, работающей под управлением программы «Монитор-2». Просмотр событий последней аварии доступен на двухстрочном OLED-дисплее устройства.

#### 4.3.6.3 Аварийный осциллограф

4.3.6.3.1 Устройство обеспечивает запись осциллограмм аварийных процессов:

- мгновенных значений линейных напряжений UAB, UBC, UCA;
- мгновенных значений напряжения нулевой последовательности 3U0;
- состояние дискретных входов и выходных реле.

Аварийный осциллограф имеет параметры приведенные в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Характеристика функции «Осциллограммы»

Наименование параметра	Значение
Разрешающая способность, мс	0,56
Частота дискретизации, точек за период измеряемой частоты;	36
Количество регистрируемых сигналов напряжения	7
Длительность регистрации, с	2-65
Общее количество осциллограмм	32

Каждая осциллограмма имеет привязку к внутреннему времени устройства с дискретностью 10 мс.

4.3.6.3.2 Каждая осциллограмма включает в себя доаварийный, аварийный и послеаварийный режимы. Аварийный режим предусматривает аварийное отключение, т.е. срабатывание внутренних или внешних (по дискретным входам) защит с действием устройства на отключение выключателя.

Условием пуска осциллографа являются:

- работа любой из защит устройства на отключение (если в редакторе СПЛ логический выход «Авария» назначен на логический вход «ОСЦ1» или «ОСЦ2».);

– поступление сигнала на ДВ внешних защит, действующих на отключение (если назначено в редакторе СПЛ);

– получение команды на пуск осциллографа по АСУ или ПЭВМ (через ДУ).

Длительность доаварийной и послеаварийной записей задается уставками «ОСЦп Т до» и «ОСЦп Т после» соответственно.

Настройка длительности записи осциллограмм осуществляется в меню **«Уставки»** – **«Осциллограммы»** следующими уставками:

– **«ОСЦп Т до»** – длительность записи одной осциллограммы до выдачи команды на отключения выключателя. Время записи «до пуска» - от 1 до 5 с, дискретность - 1с;

– **«ОСЦп Т после»** – длительность записи одной осциллограммы после поступления команды на отключение выключателя. Время записи «после пуска» - от 1 до 60 с, дискретность - 1с;

Осциллограммы сделанные с помощью ДУ используют уставки **«ОСЦ1 Т до»** и **«ОСЦ1 Т после»**.

4.3.6.3.3 Если осциллограмма запускается от двух разных событий и время последующего события пересекается со временем записи осциллограммы от предыдущего события, то полностью фиксируется послеаварийный процесс только для второго события. При этом недописанная осциллограмма от первого события является предысторией для второй.

4.3.6.3.4 При превышении максимально допустимого количества осциллограмм (32 осциллограммы) новая осциллограмма вытесняет самую первую.

4.3.6.3.5 Считывание осциллограмм происходит через ПО «Монитор-2» в формате Comtrade.

#### **4.3.7 Функции управления и передачи данных по сети**

4.3.7.1 Устройство имеет на лицевой панели порт последовательной связи USB-B для конфигурирования и программирования устройства с помощью ПК, а также для считывания осциллограмм и записей журналов аварий и событий в процессе эксплуатации.

Для осуществления настройки и ведения архивов журналов событий, аварий и осциллограмм поставляется фирменное ПО мониторинга и конфигурации – **«Монитор-2»**

4.3.7.2 Для доступа с ПК или АСУ ТП все настройки, входные и выходные сигналы, обработанные результаты измерений и другие данные представлены в виде переменных в адресном пространстве ModBus.

Порядок работы с устройства по каналам связи подробно описан в «Руководстве программиста АСУ ТП» (поставляется опционально).

4.3.7.3 В устройстве имеется 2 независимых гальванически развязанных интерфейса RS-485. При организации сети АСУ с устройством возможно подключение до 32 устройств на одну линию связи. Линию связи с интерфейсом RS485 необходимо согласовывать на концах, подключая согласующие резисторы на крайних устройстве (120 Ом, 0,25 Вт). Подключение линии связи к компьютеру осуществляется через устройства сопряжения (преобразователи интерфейсов) типа STCI-Ш (RS-485/RS-232), ADAM-4570 и других.

Монтаж линии связи с интерфейсом RS485 производить с помощью экранированной витой пары, соблюдая полярность подключения проводов.

4.3.7.4 Изменение параметров интерфейса может производиться как с помощью программы «Монитор-2»), так и на дисплее устройства в меню **«Параметры»**.

Параметры интерфейсов RS485 приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Параметры интерфейса RS485

Наименование	Параметр
Тип	Порт на лицевой панели реле, витая пара
	Изолированная, полудуплекс
Протокол	MODBUS <sup>TM</sup> RTU
Скорость передачи	19200/38400/57600/115200 бод (программируется)

## 5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 5.1 Общие сведения

5.1.1 Эксплуатация устройства должна производиться в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей ТКП-181-2009», СТП 09110.35.601-15 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ» и настоящим руководством по эксплуатации.

5.1.2 Возможность эксплуатации устройств в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

**Внимание!** При записи СПЛ в прибор присоединения должны быть отсоединены, разрешение на ЦУ снято. Перед изменением уставок и параметров необходимо отсоединить присоединения и выдержать не менее двух минут.

### 5.2 Меры безопасности

5.2.1 При эксплуатации и испытаниях устройств необходимо руководствоваться "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, электрических станций и подстанций», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", настоящим руководством по эксплуатации.

5.2.2 К эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

5.2.3 Устройства должны устанавливаться на заземленные металлические конструкции, при этом необходимо обеспечить надежный электрический контакт между панелью и винтами крепления устройства, а также соединить заземляющий болт устройства с контуром заземления медным проводом сечением не менее 2 мм<sup>2</sup>.

**ВНИМАНИЕ:** Установка соединителей, подключение цепей входных и выходных сигналов должны производиться в обесточенном состоянии!

**ВНИМАНИЕ:** На контакты «53»–«56» поступает напряжение 24 В! Не допускать попадания на эти контакты напряжения 220 (110) В!

**ВНИМАНИЕ:** Во время работы устройств не касаться контактов соединителей!

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** Отключать от измерительных разъемов необесточенные цепи трансформаторов напряжения!

5.2.4 Конструкция устройств обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.006-75 и является пожаробезопасной. По способу защиты от поражения электрическим током устройства соответствуют классу 01 по ГОСТ 12.2.007-75.

### 5.3 Эксплуатационные ограничения

5.3.1 Климатические условия эксплуатации устройств должны соответствовать требованиям 2.4 настоящего РЭ.

5.3.2 Амплитудное значение напряжения питания не должно превышать 350 В.


5.3.3 Действующее значение напряжения на дискретных входах не должно превышать 250 В.

5.3.4 Остальные входные и выходные параметры не должны превышать значения указанные в 2.3.

5.3.5 Устройства должны иметь надежное заземление согласно ПУЭ.

5.3.6 При проверке сопротивления изоляции мегомметром прибор не должен быть заземлен.

5.3.6.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят в холодном состоянии после пребывания устройств в нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406-81 не менее 2 ч.

5.3.6.2 Проверку электрического сопротивления изоляции всех независимых внешних цепей устройства относительно корпуса (зажим заземления «») и между собой, за исключением цепей связи с АСУ, проводят мегомметром с выходным напряжением 2500 В.

5.3.6.3 Проверку электрического сопротивления изоляции цепей связи с АСУ проводят мегомметром с выходным напряжением 600 В.

5.3.6.4 Электрическое сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях должно быть не менее 50 МОм.

### 5.4 Подготовка к работе и ввод в эксплуатацию

#### 5.4.1 Входной контроль

Входной контроль осуществляется после распаковки устройств и производится внешним осмотром, следующим образом:

1) проверка комплектности в соответствии с паспортом устройства и п. 3.3 настоящего руководства по эксплуатации;

2) внешний осмотр: произвести внешний осмотр устройства, убедиться в отсутствии внешних повреждений и соответствии исполнения устройства;

3) проверка аналоговых входов: зайти в пункт меню «Измерения» и по очереди вызывая отображение контролируемых устройством напряжений сравнивать их значения с показаниями соответствующих внешних измерительных проборов. Убедиться в отсутствии недопустимых погрешностей измерений;

4) проверка с помощью мегомметра электрическое сопротивление изоляции (п .2.2.1) между независимыми дискретными входами и выходными реле устройства, а также между этими цепями и корпусом согласно схеме электрической подключения, приведенной в Приложении Г.

**Внимание! Контакты соединителей USB-B проверке сопротивления изоляции не подлежат!**

Устройства поставляются проверенными, о чем свидетельствует входящий в комплект поставки Паспорт, поэтому при входном контроле не требуется каких-либо дополнительных проверок устройства.

#### 5.4.2 Установка и подключение

5.4.2.1 Внешний вид, габаритные и установочные размеры устройств приведены в Приложении В. Возможный способ установки устройств на дверь релейного шкафа (отсека) КРУ или



КСО снаружи. Для того чтобы правильно установить устройство, необходимо проверить размеры окна на двери релейного шкафа (отсека) КРУ или КСО по установочным размерам рисунка В.3 приложения В настоящего РЭ.

Необходимо вставить устройство в окно с наружной стороны двери шкафа и закрепить с помощью крепежа, входящего в комплект поставки.

5.4.2.2 Схема подключения входных дискретных сигналов и выходных релейных контактов приведена в Приложении Г. Внешние электрические цепи подключаются при помощи клеммных колодок и разъемов на задней стенке устройств в соответствии со схемой электрической принципиальной релейного шкафа (отсека) КРУ или КСО.

5.4.2.3 Напряжения должны подводиться с прямым чередованием фаз. Оперативное питание 220 В постоянного тока или 220 В переменного тока частоты 50Гц подключается к контактам «Упит». Полярность подключения питания произвольная.

5.4.2.4 Измерительные цепи напряжений, входные и выходные электрические цепи, цепи оперативного питания и линии связи подключаются к разъемным клеммным колодкам зеленого и желтого цвета. При монтаже необходимо сначала вставить ответную часть в разъем по всей длине, затем, убедившись, что защелкнулись боковые пластмассовые фиксаторы, завинтить два фиксирующих винта. Клеммная колодка позволяет подключать одножильный или многожильный провод сечением от 0,08 до 2,5 мм<sup>2</sup>.

5.4.2.5 При подключении контролировать:

- номинальное значение напряжения («220 В») дискретных входов;
- соответствие монтажа внешних подключений устройства проектной схеме подключения;
- надежность затяжки винтовых соединений на клеммной колодке серого цвета;
- надежность крепления ответных частей соединителей желтого и зеленого цвета;
- наличие заглушки, закрывающей соединитель USB.

5.4.2.6 Проверить надежность заземления устройства: зажим заземления на тыльной стороне устройства должен быть соединен с корпусом панели, на которой установлено устройство, медным изолированным проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

### 5.4.3 Ввод в эксплуатацию

5.4.3.1 Перед вводом устройств в эксплуатацию производится настройка (проверка) конфигурации параметров защиты и автоматики, задание числовых значений уставок при помощи персонального компьютера (ноутбука) через порт USB. Наличие или отсутствие функций защиты задается в режиме задания уставок. Изменение любых значений уставок разрешается только при правильно введенном пароле. Уставки не зависят от наличия питающего напряжения и сохраняются в течение всего срока службы устройства (кроме текущего времени и даты).

5.4.3.2 После конфигурации устройств необходимо в лабораторных условиях проверить правильность включения устройства путем снятия параметров нагрузки. Единицы измерения и параметры отображаются на табло устройства.

### 5.4.4 Работа с паролями

В устройствах предусмотрено действие трех паролей:

– *технологический* – одинаковая, для всех устройств одной серии, комбинация знаков, которая устанавливается при программировании платы управления и действующий на протяжении всего времени до ввода пользовательского пароля. При повторном вводе технологического пароля выполняется беспрепятственное изменение уставок и настроек устройства. С технологическим паролем устройство должно поставляться потребителю;

– *пользовательский* – оригинальная комбинация из 4-х цифр, устанавливаемая пользователем для предотвращения несанкционированного доступа к устройству. Пользовательский пароль должен запрашиваться при каждой попытке изменения уставок и настроек устройства. Порядок изменения и ввода пароля изложен в 5.5.2.6. При правильном вводе пользовательского пароля должен включаться таймер беспарольного ввода на время 5 минут;

– *открывающий* – оригинальная комбинация знаков, присущая устройству с определенным заводским номером. Открывающий пароль выдается пользователю по требованию.

**Внимание!** Устройство поставляется заказчику с заводским паролем «0000».

## 5.5 Конфигурация и настройка

### 5.5.1 Общие сведения

5.5.1.1 Управление устройствами, конфигурирование функций, регулировка, просмотр и настройка параметров устройств может осуществляться из трех источников:

- с помощью блока индикации и управления устройством (пульта);
- с переносного компьютера (ПК) с соответствующим программным обеспечением, подключаемого к переднему порту;
- из АСУТП через порт RS-485 на задней панели устройств.

Ряд операций (просмотр текущих значений переменных, запросы на чтение журналов событий и осциллограмм, оперативное управление дискретными выходами, изменение положения функциональных кнопок) может осуществляться без авторизации доступа всеми тремя источниками с одинаковым приоритетом.

Другие операции (изменение настроек, уставок и отдельные виды управления) требуют обязательной авторизации доступа – ввода пароля.

Для настройки параметров и уставок, а также регистрации измерений и осциллограмм с помощью ПК поставляется фирменное ПО «Монитор-2», которое обеспечивает удобное отображение и редактирование параметров и уставок в табличной форме с подробными наименованиями всех величин, исключая путаницу и занесение ошибочных данных. Порядок работы с ПО «Монитор-2» описан в ВРЕИ.648239.130 РП, которое поставляется в электронном виде вместе с устройством.

Системные требования к персональному компьютеру (ПЭВМ), необходимые для функционирования программного обеспечения «Монитор-2»:

- IBM совместимый компьютер (не ниже Pentium II);
- Windows / XP / 7, 8, 10;
- SVGA совместимый видеоадаптер;
- клавиатура, манипулятор «мышь»;
- свободное место на жестком диске не менее 100 Мбайт;
- свободный USB-порт.





Снятие результатов измерений, регулировка параметров устройства и др. настройки осуществляются с помощью кнопок перемещения по меню и индикатора дисплея, как указано в Приложении Д.


При включении устройства на дисплее индицируется пункт основного меню «Измерения». В устройстве реализовано циклическое передвижение по меню, т.е. при движении по меню в одну сторону, например, вниз и достижении последнего пункта меню осуществляется переход в начало меню, и цикл передвижения повторяется.


## 5.5.2 Навигация по меню с передней панели

### 5.5.2.1 Назначение кнопок в режиме перемещения по меню


Доступ к элементам данных осуществляется через пункты меню, структура которого приведена на рисунке Д.1. В каждый момент времени в первой строке OLED-дисплея отображается только один пункт меню.


1. Кнопки   – перемещение вперед - назад по меню, при выборе из списка: переход к следующему или предыдущему элементу данных. Если на OLED-дисплее индицируется последний элемент из пункта текущего меню, то после нажатия клавиши  происходит переход к первому элементу данных. Если на OLED-дисплее индицируется первый элемент из пункта текущего меню, то после нажатия клавиши  происходит переход к последнему элементу данных.

2. Кнопка  – переход на следующий уровень меню, запись уставок или параметров. Вход в редактирование уставок, времени. Подтверждение набранного пароля, измененного значения уставки, параметра. Установка введенных значений даты и времени при корректировке часов/календаря;










3. Кнопка  – переход на предыдущий уровень меню. Выход из редактирования уставок, времени. Сброс введенных изменений в режиме редактирования уставок.;

4. Кнопки          - «быстрого» перехода на пункт меню назначаемый пользователем и ввода числового значения уставки;

5. Кнопка  – назначение быстрого перехода в пункт меню.

Для назначения быстрого перехода необходимо войти в требуемый пункт меню и нажать клавишу . После появления знака «F» в правом верхнем углу OLED-дисплея нажать кнопку, на которую назначается функция перехода на данный пункт меню (нажать назначаемую кнопку необходимо пока светится знак «F», т.е. в течение 5 секунд). В дальнейшем нажатие на соответствующую кнопку будет вызывать переход на соответствующий пункт меню.


Например: кнопку «1» необходимо сделать клавишей быстрого доступа для уставки «3МН-2 U».

Для этого на передней панели с помощью клавиш   выбрать подменю «Уставки», нажать клавишу  и снова с помощью клавиш   найти пункт меню «3МН», затем снова нажать клавишу  и с помощью клавиш   найти пункт меню «3МН-2 U». После этого нажать , в правом верхнем углу появится буква «F». Затем нажать кнопку «1». Назначение выполнено.

Для проверки необходимо выйти в меню «Измерения», а потом нажать кнопку «1». На индикаторе сразу появится надпись «3МН-2 U».

**Не допускается назначать в качестве цели быстрого перехода подпункты меню «События» и «Авария».**

Функциональные кнопки позволяют быстро и легко выполнять часто повторяемые действия. Их обычное применение включает переход к конкретным уровням дерева меню. Для наиболее часто используемых для просмотра четырёх кнопок, назначенных на соответствующие поля меню, имеются поля «F1», «F2», «F3», «F4» для маркировочных полосок, на которых могут быть написаны (наклеены) функции (уставки) для определенных пользователем кнопок и номера кнопок.

6. Кнопка  – смена редактируемой группы уставок








**Примечания:**

1. На OLED-дисплее, в случае длительного перерывов питания в процессе эксплуатации, в пунктах меню **«Список событий»** и **«Авария»** могут появиться некорректные символы, которые замещаются в процессе формирования новых событий.

2. Если в процессе работы РТН-200-05 в течение 1 минуты не была нажата ни одна из кнопок на клавиатуре передней панели, то на дисплее отображается пункт меню, назначенный пользователем на кнопки быстрого перехода (меньшее значение кнопки). Если пользователем пункты не назначались, то на дисплее отображается пункт главного меню **«Измерения»**.

**5.5.2.4 Установка текущей даты и времени**

Клавишами  или  выбрать пункт меню **«Параметры»**. С помощью кнопки  перейти на второй уровень меню. Клавишами  или  выбрать пункт **«Дата - время»**, появится надпись, отображающая текущее время (день-месяц-год, часы:минуты:секунды), как показано на рисунке 5.2.

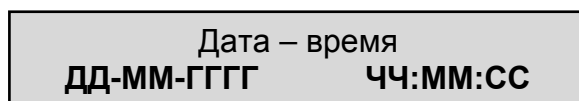






Рисунок 5.2 – Просмотр и настройка текущей даты и времени на дисплее

Для изменения или установки текущей даты и/или времени нажимаем кнопку . Значение параметра, которое изменяется, переходит в «мигающий» режим. Для его изменения вводим требуемое значение с помощью числовых клавиш на клавиатуре устройства. Далее нажимаем клавишу , которая записывает текущее значение и переходит к изменению следующих значений параметра. Если «мигающее» значение параметра не требует изменений, нажимаем клавишу  для перехода к следующему значению. Для изменения предыдущих параметров необходимо вернуться с помощью клавиши . После того как параметры, требующие изменений, были установлены корректно необходимо с помощью кнопки  дойти до параметра секунды **«СС»** (рисунок 3.4). После того, как параметр секунды **«СС»** записан, начинается отсчет времени. Только после начала отсчета времени можно выходить с пункта меню **«Дата - время»**.







Например:

Необходимо установить дату и время, значения которых показаны на рисунке 5.3 б). Текущие значение даты и времени указаны на рисунке 5.3 а).



а) текущее значение даты и времени;    б) необходимое значение даты и времени.

Рисунок 5.3 – Установка текущей даты и времени

В пункте меню «**Параметры**» выбираем элемент «**Дата - время**», после чего нажимаем клавишу . В «мигающем» режиме находится параметр день (ДД) - «12», так как нет необходимости записывать, нажимаем клавишу . В «мигающем» режиме находится параметр месяц (ММ) - «02». С помощью функциональных числовых клавиш  и  вводим числовое значение и записываем клавишей . Так как нет необходимости изменять значения года (ГГГГ) и часов (ЧЧ), два раза нажимаем клавишу . Функциональными числовыми клавишами  и  вводим числовое значение минут (ММ) и записываем клавишей . Необходимо записать клавишей  параметр секунды (СС), который находится в «мигающем» режиме и не требует изменений. После записи последнего параметра секунды (СС) начинается счет времени, что указывает на корректное изменение параметров элемента «**Дата-время**».

#### 5.5.2.5 Изменение режима работы и числовых значений уставок



В устройстве РТН-200-05 реализована возможность изменения режима работы и числового значения уставок. Перечень уставок приведены в таблицах Д.1-Д.7 Приложения Д настоящего РЭ. Активация режима работы и изменение уставок осуществляется путем ввода индивидуального пароля, задаваемого пользователем.



**Внимание!** Устройство поставляется заказчику с заводским паролем «0000», который может использоваться лишь при ознакомлении с устройством и во время его наладки, т.к. при этом для изменения уставок не требуется запрос пароля.

##### 5.5.2.5.1 Порядок изменения и ввода пользовательского пароля

5.5.2.5.1.1 Изначально на устройстве установлен заводской пароль «0000». Если не требуется защита от несанкционированного изменения уставок не рекомендуется устанавливать какой-либо другой пользовательский пароль, так как при попытке последующей смены уставок устройство потребует ввести пароль, который был установлен ранее (кроме пароля «0000»). При правильном вводе пользовательского пароля должен включаться таймер беспарольного ввода на время одной минуты с момента последнего нажатия клавиши (время активного действия пароля). При вводе нового пароля, отличающегося от заводского, необходимо обеспечить его сохранность и конфиденциальность для последующего изменения уставок.

Пароль «0000» дает право на беспарольное изменение уставок и самого пароля.

5.5.2.5.1.2 При первоначальной установке пароля (с заводского) необходимо выбрать пункт меню «Пароль («Параметры»–«Осн параметры»–«Пароль»», нажать клавишу  и ввести новый пароль, после чего нажимаем клавишу  для записи.

5.5.2.5.1.3 Для того, что бы изменить пользовательский пароль, который установлен ранее заходим в пункт «Пароль» и вводим текущий пароль, после чего нажимаем клавишу , после чего переходим к режиму редактирования пароля, вводим новый пароль и нажимаем . Пример изменения пользовательского пароля с «1111» на «1234» представлен на рисунке 5.

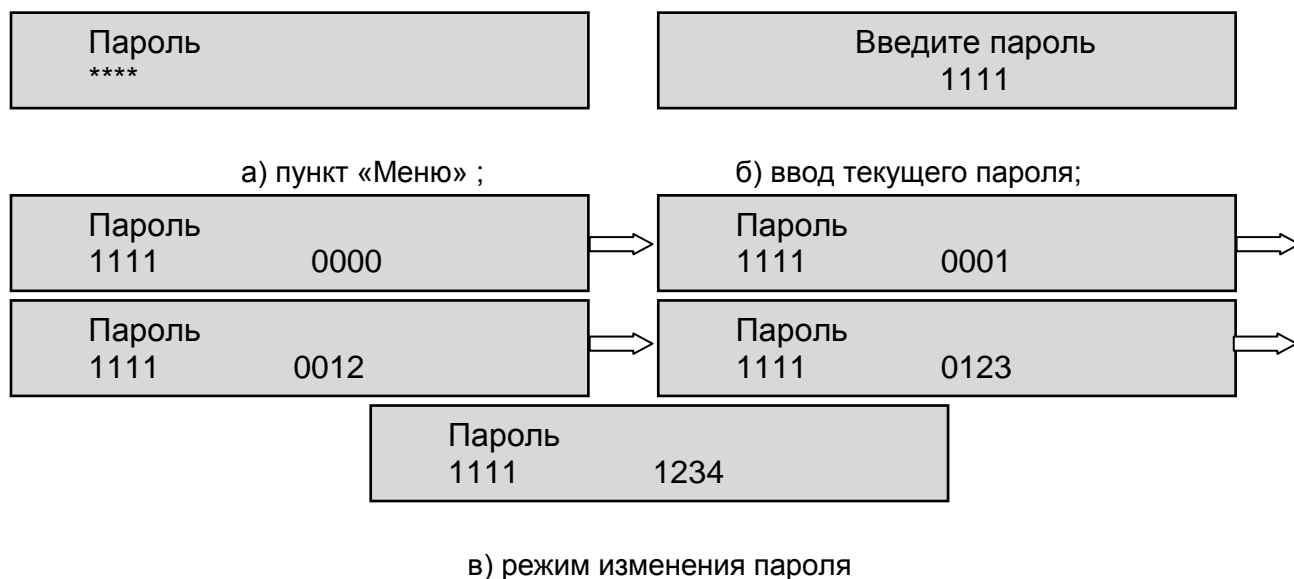








Рисунок 5.4 – Изменение пользовательского пароля

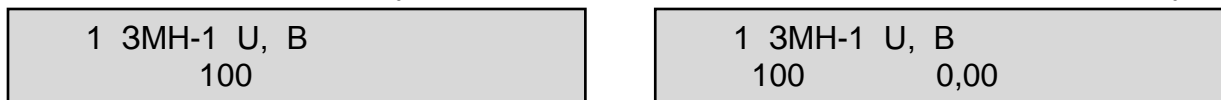
### 5.5.2.6 Изменение режима работы

После выбора необходимого пункта меню, отображающего текущее состояние защиты, автоматически нажать клавишу  для выхода в режим отображения и изменения режима работы защиты. Выбор режима работы необходимого для отображения и (или) изменения осуществляется нажатием клавиши  или . После выбора необходимого режима работы уставки нажать клавишу  для его сохранения.

### 5.5.2.7 Изменение числового значения уставок

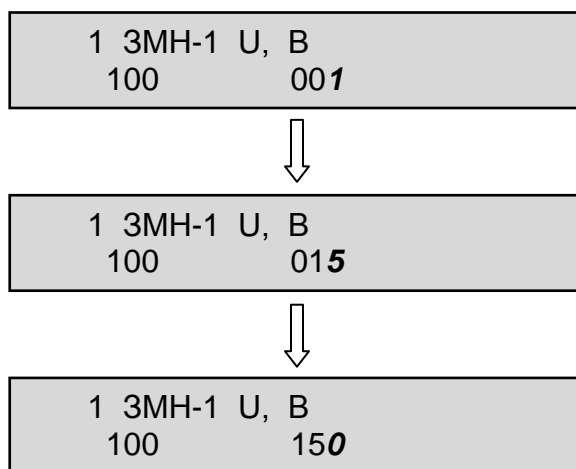
После выбора необходимого пункта меню, отображающего текущее значение уставок, нажать клавишу  для выхода в режим редактирования уставок. Ввод необходимого значения уставки осуществляется цифровыми клавишами на клавиатуре устройства. После ввода значения уставки нажать клавишу  для сохранения.

Пример изменения значения уставки «ЗМН-1 U» с 100 В на 150 В представлен на рисунке 5.5.



а) текущее значение уставок;

б) режим редактирования уставок;



в) режим редактирования уставок

Рисунок 5.5 – Редактирование числового значения уставок

### 5.5.2.8 Изменение режима работы битовыми уставками

Для настройки режима работы функций с помощью битовых уставок необходимо войти в соответствующие пункты меню, например:

«Уставки» → «ДгЗ» → « ДгЗ режим» (возможные значения режимов работы указаны в таблице Б.1 Приложения Б).

Рассмотрим порядок действия на примере назначения работы ступени дуговой защиты ДгЗ-1 в режиме с наличием света и контролем тока и контролем целостности тракта с волоконно-оптическим датчиком.

1) На экране OLED-дисплея появится соответствующая надпись (рисунок 5.6).







Рисунок 5.6 – Вид функции «ДгЗ режим» на OLED-дисплее



Здесь:

- «Дг3 режим» – битовая уставка выбора режима работы функции дуговой защиты;
- число <00000000> определяющее значение настройки режимов работы из 9 возможных значений режимов (таблица Б.1а Приложения Б).




2) После последовательного нажатия кнопки  появится список режимов, которые можно назначить (цифра, соответствующей данному режиму, будет мигать).

3) Чтобы назначить соответствующий режим для функции Дг3 необходимо кнопками  - вверх, или  - вниз установить «1» и подтвердить нажатием кнопки .

Надпись на экране дисплея (рисунок 5.7) значит, что работа функция «Дг3-1» назначена в режиме света с контролем тока от измерительных входов устройства

**1 Дг3-1 свет+ток  
01000000**

Рисунок 5.7 – Функция «Дг3-1 назначена на режим «свет+ток»

4) Нажимаем кнопку  переходим в следующий режим работы **«Дг3-1 контроль»**, кнопкой  устанавливаем «1» (Ввести). Для записи уставки необходимо нажать кнопку . На экране появится надпись (рисунок 5.8).

**1 Дг3-1 контроль  
01100000**

Рисунок 5.8 – Функция «Дг3-1 назначена на режим «контроль»

5) Для отмены изменений, нужно аналогично установить «0» напротив соответствующего режима и подтвердить запись нажатием кнопки .

6) Последовательным нажатием кнопки  дойти до конца списка режимов. На экране появится надпись (рисунок 5.9).

**1 Дг3 режим  
01100000**

Рисунок 5.9 – Функция «Дг3» назначена на ступень Дг3-1 с контролем тока и контролем целостности

Аналогично назначаются функции и режимы работы функций с битовыми уставкам.

### 5.5.3 Описание уставок устройства

5.5.3.1 В устройстве реализовано два набора уставок, переключаемых с помощью дискретного входа «**Группа уставок 2**». При отсутствии сигнала на входе действует первый набор уставок, при наличии – второй. Если в использовании второго набора нет необходимости, то можно оставить этот вход неподключенным и пользоваться только первым набором.

5.5.3.2 Все уставки устройства делятся на группы по ступеням и видам защиты, а также имеются общие уставки, относящиеся к функции и месту установки устройства в целом.

Изменение уставок, кроме текущих даты и времени, разрешено только после ввода пароля.

Необходимо обязательно проверять ВСЕ УСТАВКИ, предусмотренные в устройстве, ввиду возможного влияния «забытых» уставок на работу защиты.

5.5.3.3 Описание назначения уставок устройства приведено в таблице Б.1 Приложения Б.

### 5.5.4 Настройка функций защит, автоматики, управления и сигнализации

5.5.4.1 Для настройки защит, автоматики, управления и сигнализации устройства необходимо правильно задать уставки:

- измерительных органов защит;
- элементов выдержки времени;
- программных ключей.

Данные настройки производятся в пункте меню «**Уставки**». Названия подпунктов меню однозначно соответствуют элементам логической схемы устройства.

5.5.4.2 В устройстве возможно хранение двух групп уставок. Рабочей (активной) группой уставок может быть только одна группа. Выбор активной группы уставок осуществляется:

- с пульта - в пункте меню «Уставки/Группа 1 (группа 2)»

Если для эксплуатации устройств достаточно одной группы уставок, то рекомендуется сохранить одинаковые уставки во все группы для того, чтобы иметь резервную копию всех уставок в неактивной группе.

**Внимание! Не допускается изменять уставки активной группы устройства во время эксплуатации устройств при включенном положении высоковольтного выключателя, хотя программное обеспечение позволяет это сделать, поскольку записывает и активизирует все уставки одной группы одновременно. Любая уставка должна быть проверена с помощью испытательного устройства путем имитации срабатывания и возврата той или иной функции защиты, автоматики, управления или сигнализации.**

5.5.4.3 Настройки уставок защит, автоматики, управления и сигнализации необходимо производить в следующей последовательности:

- 1 ) ввести пароль для изменения уставок (см. п. 5.5.2);
- 2 ) перейти в подменю «Уставки/ВМ блок (ЗНЗ, ЗМН, ЗПН и т. п)» и отредактировать уставки выбранной группы в соответствии с функциональной схемой устройства;
- 3 ) сохранить отредактированные значения уставок выбранной группы по п. 2) в заданную группу уставок нажав кнопку «Enter», при этом производится запись уставок в энергонезависимую память устройства.

**Внимание!** Пока не будет произведена запись изменений уставок по п.3, любые изменения не вступают в силу.

## 5.6 Порядок эксплуатации устройства

### 5.6.1 Проверка работоспособности устройства в работе

Проверка работоспособности устройств, находящихся в работе, производится визуально по состоянию индикации и светодиодной сигнализации. При нормальной работе устройств на передней лицевой панели устройств:

- зеленый светодиод «**Питание**» находится во включенном состоянии;
- светодиод «**Исправность**» светиться зеленым цветом;
- дисплей устройства включен и находится в меню «**Измерения**».

### 5.6.2 Проверка функционирования устройства

#### 5.6.2.1 Проверка правильности подключения по цепям напряжения.

Электрическая схема подключения приведена в Приложении Г. Чередование фазных напряжений обязательно проверяется по значению напряжения  $U_2$  в режиме меню «**Дополнительные измерения**». Напряжения должны подводиться с прямым чередованием фаз.

Измерительные цепи напряжений к разъемным клеммным колодкам зеленого цвета. При монтаже необходимо сначала вставить ответную часть в разъем по всей длине, затем, убедившись, что защелкнулись боковые пластмассовые фиксаторы, завинтить два фиксирующих винта. Клеммная колодка позволяет зажимать одножильный или многожильный провод сечением от 0,1 до 1,5 мм<sup>2</sup>.

#### 5.6.2.2 Проверка цепей дискретных входов и выходных реле

Входные и выходные электрические цепи, цепи оперативного питания и линии связи подключаются к разъемным клеммным колодкам оранжевого цвета. Правильность сборки и отсутствие повреждений цепей дискретных входов проверяется путем сравнения состояний дискретных входов, отображаемых в пункте «Дискретные входы» раздела меню «Контроль» и известного истинного состояния сигналов датчиков, подключенных к дискретным входам.

#### 5.6.2.3 Проверка порогов срабатывания ступеней защит

Срабатывание ступеней защит проверяется при подаче от испытательной установки плавно изменяющегося значения напряжения (для ЗМН). По зажиганию светодиода соответствующей ступени определять ее срабатывание. Сравнить определенные по показаниям приборов испытательной установки или внешних приборов пороги срабатывания с соответствующими уставками и определять допустимость их отклонения.

#### 5.6.2.4 Проверка времени действия ступеней защит

Контакт выходного реле, назначенный на работу проверяемой ступени, завести на вход останова секундомера испытательной установки. Пуск секундомера осуществлять одновременно с пуском испытательного режима. Для ступеней защит с независимой выдержкой устанавливать напряжения (для ЗМН) равные 1,1 уставки срабатывания. При проверке каждой ступени защиты запускать испытательный режим и по секундомеру определять время ее действия. Сравнить полученные времена срабатывания с уставками или расчетными значениями по характеристикам и определять допустимость их отклонений.

5.6.2.5 Объем информации, заносимой в память устройства при его подготовке к использованию

Полный объем информации, которая должна быть занесена в память устройства для его использования по назначению, определяется таблицей уставок и схемами организации логических связей. Эту же таблицу и эти схемы рекомендуется использовать как визуальные

формы представления данных об уставках и настройках устройства, реализуемых в составе конкретного проекта его применения.

Уставки и настройки могут вводиться индивидуально в меню устройства кнопками на лицевой панели, а также из программы «Монитор-2» индивидуально по каждому параметру или загрузкой всего массива уставок и настроек файлом в память устройства.

Во всех режимах конфигурирования, задания уставок, наладки и проверки устройства его связь с компьютером и программой верхнего уровня может осуществляться через локальную информационную сеть с интерфейсом RS-485 или порт USB на передней панели устройства. Протокол связи MODBUS RTU.


Программа «Монитор-2» для работы с устройством доступна к свободной загрузке с сайта relsis.ua, а карта памяти MODBUS RTU для работы устройств с другими программными продуктами предоставляется по запросу.

### 5.6.3 Просмотр текущих значений измеряемых величин

Вся необходимая информация о состоянии присоединения и работе функций защит, автоматики и управления во время эксплуатации устройств доступна с помощью меню «Измерения», «Параметры», «Авария», «События» на встроенном дисплее устройства. Следует также пользоваться светодиодной сигнализацией на лицевой панели (расшифровка светодиодной сигнализации устройства приведена в левой части лицевой панели устройства).

Для того чтобы просмотреть текущие электрические параметры защищаемого присоединения необходимо войти в меню «Измерения», передвигаясь по меню кнопками



выбрать интересующую группу параметров (измеряемые токи, напряжения), войти в подменю нажатием кнопки «Enter» и с помощью кнопок  просмотреть все параметры, относящиеся к выбранной группе.

## 5.7 Техническое обслуживание

### 5.7.1 Общие указания

5.7.1.1 Проверка устройства в эксплуатации должна производиться в соответствии с «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики для сетей 0,4–35 кВ». Проверка устройства в эксплуатации должна производиться лицами, имеющими допуск к обслуживанию устройств РЗА.

5.7.1.2 Объем и периодичность обслуживания устройства должны соответствовать требованиям нормативных документов. Учет технического обслуживания и результаты периодического контроля основных технических характеристик при эксплуатации и хранении должны отмечаться в сведениях о вводе устройства в эксплуатацию, в отзывах о его работе.

5.7.1.3 По степени воздействия различных факторов внешней среды на аппараты в электрических сетях 0,4–35 кВ могут быть выделены две категории помещений:

- к I категории относятся закрытые, сухие отапливаемые помещения;
- ко II категории относятся помещения с большим диапазоном колебаний температуры окружающего воздуха, в которых имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха (металлические помещения, ячейки типа КРУН, комплектные трансформаторные подстанции и др.), а также помещения, находящиеся в районах с повышенной агрессивностью среды.

5.7.1.4 Цикл технического обслуживания для устройства, установленного в помещениях I

категории, принимается равным 12 или 6 годам, устройства, установленного в помещениях II категории, принимается равным 6 или 3 годам в зависимости местных условий, влияющих на ускорение износа устройства.

Цикл обслуживания для устройства устанавливается распоряжением главного инженера предприятия.

### 5.7.2 Порядок и периодичность технического обслуживания

5.7.2.1 Устанавливают следующие виды технического обслуживания:

**Н** – проверка (наладка) при новом включении;

**К1** – первый профилактический контроль;

**К** – профилактический контроль;

**В** – профилактическое восстановление.

5.7.2.2 Рекомендуемая периодичность в зависимости от вида технического обслуживания указана в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Периодичность технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность
Проверка (наладка) при новом включении ( <b>Н</b> )	При вводе в эксплуатацию
Первый профилактический контроль ( <b>К1</b> )	Через 10–18 месяцев после ввода в эксплуатацию
Профилактический контроль ( <b>К</b> )	В соответствии с графиком обслуживания на объекте, но не реже одного раза в 3 года
Профилактическое восстановление ( <b>В</b> )	Через 5-6 лет после ввода в эксплуатацию

5.7.2.3 Объемы работ при техническом обслуживании устройства.

Объемы работ при техническом обслуживании устройства указаны в таблице 5.2

Таблица 5.2 - Техническое обслуживание устройств

№ п/п	Производимые работы при техническом обслуживании	Вид обслуживания
1	Внешний осмотр: отсутствие внешних следов ударов, потеков воды, налета окислов на металлических поверхностях, запыленности, осмотр рядов зажимов входных и выходных сигналов, разъемов интерфейса связи в части состояния их контактных поверхностей, осмотр элементов управления на отсутствие их механических	Н, К1, В
2	Внутренний осмотр (чистка от пыли; осмотр элементов цепей и дорожек с точки зрения наличия следов перегревов, наличия окисления; контроль сочленения разъемов и механического крепления элементов, затяжка винтовых соединений).	В
3	Измерение сопротивления изоляции независимых цепей (кроме порта последовательной передачи данных) по отношению к корпусу и между собой. Измерения производятся мегаомметром на 500 В, сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм	Н, К1, В, К

продолжение таблицы 5.2

№ п/п	Производимые работы при техническом обслуживании	Вид обслуживания
4	Испытания электрической прочности изоляции независимых цепей (кроме порта последовательной передачи данных) по отношению к корпусу и между собой. Изоляция цепей устройства защиты испытывается	Н
5	Программное задание (или проверка) требуемой конфигурации устройства в соответствии с принятыми проектными решениями и техническими характеристиками (функциями) устройства.	Н, К1, В
6	Программное задание (или проверка) уставок устройства в соответствии с заданной конфигурацией.	Н, К1, В
7	Проверка параметров (уставок) срабатывания и коэффициентов возврата каждого измерительного органа при подаче на входы устройства тока и напряжения от постороннего источника, контроль состояния светодиодов	Н, К1, В
8	Проверка времени срабатывания защит и автоматики на соответствие заданным выдержкам времени.	Н, К1, В
9	Проверка взаимодействия измерительных органов и логических цепей защиты с контролем состояния всех контактов выходных реле (и состояния светодиодов).	Н, В
10	Проверка управляющих функций устройства с воздействием контактов выходного реле на модель коммутационного аппарата (например, управление двухпозиционным реле) при управлении по месту установки	Н, К1, В, К
11	Проверка функции регистрации входных параметров защиты	Н, В
12	Проверка управления по месту установки защиты коммутационным аппаратом присоединения (включить/отключить).	Н, К1, В
13	Проверка рабочим током: – проверка правильности подключения цепей напряжения к устройству; – контроль конфигурации и значений уставок;	Н, К1, В, К

Контроль сопротивления изоляции устройства должен производиться в холодном состоянии. Проверка электрической прочности изоляции испытательным напряжением (не более 1000 В) должна проводиться в холодном состоянии при закороченных зажимах, относящихся к каждой электрически независимой цепи. Производится проверка прочности изоляции независимых групп цепей относительно корпуса (заземляющего винта) и между собой.

## 6 МАРКИРОВКА

6.1 Маркировка наносится на устройства методом, указанным в конструкторской документации, и обеспечивает четкость изображения в течение всего срока службы.

6.2 На лицевой панели устройства указаны следующие данные:



- товарный знак предприятия - изготовителя;
- условное наименование устройства **РТН-200-05.И1 ТН**;
- надписи, отображающие назначение органов управления и индикации.

### 6.3 На корпусе с тыльной стороны **РТН-200-05.И1 ТН**:

- нанесены маркировки обозначения соединителей, номера контактов колодок соединительных, а также знак « $\perp$ » у болта заземления.

На табличке, установленной на боковой стороне корпуса устройства, указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование устройства **РТН-200-05.И1 ТН**;
- заводской номер;
- номинальное напряжение питания;
- год изготовления.

Маркировка транспортной тары содержит следующую информацию:

- манипуляционные знаки: **«Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Ограничение температуры»;**
- основные надписи: грузополучатель, пункт назначения, количество грузовых мест в партии и порядковый номер внутри партии;
- дополнительные надписи: грузоотправитель, пункт отправления;
- информационные надписи: массы брутто и нетто грузового места, габаритные размеры грузового места.

## 7 УПАКОВКА

7.1 Устройство поставляется индивидуально упакованным в полиэтиленовый пакет, уложенным в картонную коробку, заполненную уплотнителем.

7.2 Отдельную упаковку имеют:

- а) комплект соединителей (монтажных частей);
- б) комплекты, поставляемые на партию: эксплуатационная документация; программное обеспечение, инструмент и принадлежности;
- в) комплекты, поставляемые по отдельному заказу.

7.3 Упакованное устройство, а также отдельные упаковки по 7.2 помещаются в транспортную тару (ящик).

Упаковка имеет маркировку, выполненную по ГОСТ 14192-96, и содержит информацию в соответствии с 6.4.

## 8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

8.1 Ремонт устройств в послегарантийный период проводится на заводе-изготовителе.

8.2 Устройство представляет собой сложное изделие и ремонт его должен осуществляться квалифицированными специалистами с помощью специальной аппаратуры.

## 9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

### 9.1 Хранение устройства

9.1.1 Устройство должно храниться индивидуально упакованным в полиэтиленовый пакет, уложенным в картонную коробку, заполненную уплотнителем. Расположение упакованных устройств

в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

Устройства следует хранить на стеллажах, обеспечивая между стенами, полом хранилища и каждым устройством расстояние не менее 0,1 м. Расстояние между отопительными приборами хранилищ и устройствами должно быть не менее 0,5 м.

Допускается для хранения использовать упаковку предприятия-изготовителя.

9.1.2 Допускается хранить устройства, уложенные одно на другое, не более чем в два слоя.

9.1.3 Допустимые климатические параметры при хранении:

- температура окружающего воздуха – от минус 20 до плюс 55 °С;
- относительная влажность при 25 °С – от 0 до 98 %;
- атмосферное давление – от 550 до 800 мм рт. ст.;

9.1.4 Максимальный срок хранения – 2 года с момента поставки.

## 9.2 Транспортирование устройства

9.2.1 Транспортирование устройства допускается всеми видами транспорта, при транспортировке устройства воздушным транспортом таковая должна осуществляться в герметичном салоне.

9.2.2 Погрузка, крепление и перевозка устройств в транспортной таре должны осуществляться в закрытых транспортных средствах, а также в герметизированных отсеках авиационного и водного транспорта, по правилам перевозок, действующим на каждом виде транспорта.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования транспортной маркировки, нанесенной на каждое грузовое место.

9.2.3 Условия транспортирования устройства в упаковке предприятия изготовителя:

- в части воздействия механических факторов – категория С по ГОСТ 23216-78;
- в части воздействия климатических факторов внешней среды – категория С по ГОСТ 15150-69, при этом температура окружающей среды при транспортировке в пределах от минус 40 °С до плюс 55 °С.

При этом упакованные устройства должны быть защищены от непосредственного воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков.

## 10 УТИЛИЗАЦИЯ

10.1 Устройство не содержит опасных веществ в количествах, которые представляют опасность для жизни, здоровья людей либо окружающей среды, и подлежит любому виду утилизации, (сдача в утиль, сдача отдельных частей в металлолом и т. д.).

**После утилизации настоящее РЭ и Паспорт со всеми отметками подлежат возврату на предприятие-изготовитель.**



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

**Перечень функций устройств**

**Перечень функций защиты, автоматики, сигнализации с их кодами по стандарту ANSI, выполняемые устройством РТН-200-05.И1 ТН.**

Таблица А.1 – Функции защиты, автоматики устройства

№ п/п	Код ANSI	Наименование
<b>Функции защиты</b>		
1	50V/51V	Пуск МТЗ по напряжению и контроль уровня напряжения на секции
2	59N	Защита нулевой последовательности (ЗНЗ по ЗU0)
3	59	Защита повышения напряжения (ЗПН)
4	27	Защита минимального напряжения (ЗМН) с контролем напряжения обратной последовательности U <sub>2</sub>
5		Защита повышения напряжения вспомогательного канала (ЗПН-В)
6		Защита минимального напряжения вспомогательного канала (ЗМН-В)
7		Температурная защита с внешними датчиками
8		Дуговая защита по ДВ
<b>Функции автоматики</b>		
11	81L	Автоматическая частотная разгрузка <b>АЧР/ЧАПВ</b>
<b>Функции контроля и сигнализации</b>		
14		Контроль цепей напряжения трансформатора ТН1 (КЦН)
15		Контроль исправностей цепей напряжения вспомогательного канала (КЦН-В)
16		Защелка (необходимость квитирования)
17	30	Сигнализация срабатывания
18	30	Аварийная сигнализация внутренней неисправности
19	30	Предупредительная сигнализация <b>(ПС)</b>

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

**Описание назначения уставок.  
Заводская настройка дискретных входов, выходов и светодиодов  
программируемой логики РТН-200-05.И1 ТН**

Таблица Б.1 – Описание назначения уставок

Уставка	Диапазон/дискретность	Описание
Таймер ПП	«Запустить», «Запущен»	Запуск таймера разрешения управления с ПП
<b>Основные параметры</b>		
Отображ. измерений	«Первичные», «вторичные»	Отображение измерений
Порт 1 USB	1...32	Адрес устройства в сети Modbus по переднему порту
Скорость USB	19200,38400,57600,115200 бод	Скорость обмена по переднему порту USB
Порт 2 RS 485-1	1...32	Адрес устройства в сети Modbus по первому порту RS 485
Скорость RS 485-1	9600,19200,38400,57600,115200 бод	Скорость обмена по порту RS 485-1
Порт 3 RS 485-2	1...32	Адрес устройства в сети Modbus по первому порту RS 485
Скорость RS 485-2	9600,19200,38400,57600,115200 бод	Скорость обмена по порту RS 485-2
Дата - время ДД-ММ-ГГГГ ЧЧ:ММ:СС	день-месяц-год часы:минуты:секунды	Отображение и изменение системных даты и времени
<b>Управление</b>		
Сброс с ПП	«Вкл», «Откл»	Позволяет ввести функцию местного квитирования (сброса) с кнопки «Сброс» на передней панели.
ДУ	«Вкл», «Откл»	Позволяет управлять выключателем и запускать создание осциллограмм через ModBus RTU
<b>Осциллограммы</b>		
ОСЦ 1 Тдо	1- 5 с/ 1 с	Длительность записи одной осциллограммы до момента активации осциллографа 1
ОСЦ 1 Тпосле	1-60 с/ 1 с	Длительность записи одной осциллограммы после момента активации осциллографа 1
ОСЦ 2 Тдо	1- 5 с/ 1 с	Длительность записи одной осциллограммы до момента активации осциллографа 2
ОСЦ 2 Тпосле	1-60 с/ 1 с	Длительность записи одной осциллограммы после момента активации осциллографа 2

продолжение таблицы Б.1

Уставка	Диапазон/дискретность	Описание
<b>Реле</b>		
Кп импульс	0,1-600 с / 0,01 с	Длительность импульса срабатывания реле в импульсном режиме (n=1...12)
<b>Данные трансформаторов</b>		
Коэффициент ТН1	1 - 10000	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения
Коэффициент ТН1 3U0	1 - 1000	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения нулевой последовательности
Коэффициент ТН2	1 - 10000	Устанавливается коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения
<b>Защита от однофазных замыканий на землю (ЗНЗ)</b>		
<b>ЗНЗ режим:</b> «000» «100» «010» «001»	«Отключена» «ЗНЗ-1 3U0» «ЗНЗ-2 3U0» «ЗНЗ-3 3U0»	Позволяет ввести в любом сочетании или полностью вывести ступени защиты ЗНЗ-1, ЗНЗ-2, ЗНЗ-3 с действием по , напряжению 3U0. <i>Задается битовой уставкой выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл)</i>
ЗНЗ-п 3U0	0,5 - 60 В / 0,01 В	Порог срабатывания по напряжению нулевой последовательности 3U0 ЗНЗ
ЗНЗ-п время	0-600 с / 0,01	Время срабатывания соответствующей ступени защиты ЗНЗ-1, ЗНЗ-2, ЗНЗ-3 в секундах
Нуль фазн U	0,3-10 / 0,01 В	Уровень фазного напряжения для определения поврежденной фазы
Кв ЗНЗ-п 3U0	0,2-0,99	Коэффициент возврата напряжения 3U0 направленных ступеней ЗНЗ. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
Кв Нуля фазн U	1,1- 5,00	Коэффициент возврата фазного напряжения при восстановлении поврежденной фазы В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>Защита от повышения напряжения (ЗПН)</b>		
ЗПН режим	«Вкл», «Откл»	Позволяет ввести или полностью вывести данную функцию защиты. Задается выбором из двух вариантов: «Вкл» или «Откл»
ЗПН U	60-180 В / 0,1 В	Значение линейного напряжения срабатывания функции ЗПН. Пуск ступени ЗПН осуществляется при увеличении любого из линейных напряжений выше уставки «ЗПН U». Задание идет в вольтах вторичного напряжения
ЗПН время	0,1-99 с / 0,01	Время срабатывания соответствующей ступени защиты ЗПН в секундах
Кв ЗПН U	0,9- 0,98	Коэффициент возврата линейного напряжения для функции ЗПН. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»

продолжение таблицы Б.1

Уставка	Диапазон/дискретность	Описание
<b>Защита максимального напряжения вспомогательного канала (ЗПН-В)</b>		
<b>ЗПН ТН2 режим</b>	<b>«Вкл», «Откл»</b>	Позволяет ввести или полностью вывести данную функцию защиты. Задается выбором из двух вариантов: «Вкл» или «Откл»
<b>ЗПН ТН2 U</b>	<b>60-180 В / 0,1 В</b>	Значение линейного напряжения срабатывания функции ЗПНТН2. Пуск функции ЗПНТН2 осуществляется при увеличении линейного напряжений UAB ТН2 выше уставки <b>«ЗПНТН2 U»</b> . Задание идет в вольтах вторичного напряжения.
<b>ЗПН ТН2 время</b>	<b>0,1-99 с / 0,01</b>	Время срабатывания функции защиты ЗПНТН2 в секундах.
<b>Кв ЗПН ТН2 U</b>	<b>0,9- 0,98</b>	Коэффициент возврата линейного напряжения для функции ЗПН ТН2. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>ЗПН ТСН режим</b>	<b>«Вкл», «Откл»</b>	Позволяет ввести или полностью вывести данную функцию защиты. Задается выбором из двух вариантов: «Вкл» или «Откл»
<b>ЗПН ТСН U</b>	<b>400-520 В / 0,1 В</b>	Значение линейного напряжения срабатывания функции ЗПНТСН. Пуск функции ЗПНТСН осуществляется при увеличении любого из линейных напряжений ТСН выше уставки <b>«ЗПНТСН U»</b> . Задание идет в вольтах вторичного напряжения.
<b>ЗПН ТСН время</b>	<b>0,1-99 с / 0,01</b>	Время срабатывания функции защиты ЗПНТСН в секундах.
<b>Кв ЗПН ТСН U</b>	<b>0,9- 0,98</b>	Коэффициент возврата линейного напряжения для функции ЗПН ТН2. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>Защита минимального напряжения (ЗМН)</b>		
<b>ЗМН режим:</b> 000000 100000 010000 001000 000100 000010 000001	<b>«Отключена»</b> <b>«ЗМН-1 И введена»</b> <b>«ЗМН-1 ИЛИ введена»</b> <b>«ЗМН-2 И введена»</b> <b>«ЗМН-2 ИЛИ введена»</b> <b>«ЗМН-1 блок от РПВ»</b> <b>«ЗМН-1 блок от РПВ»</b>	Позволяет ввести в любом сочетании или полностью вывести ступени защиты ЗМН-1, ЗМН-2 уставкой «1» (Вкл) или выбрать режим работы ступеней с контролем РПВ. <i>Задается выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл)</i>
<b>ЗМН-n U</b>	<b>1-150 В / 0,01 В</b>	Линейное напряжение, ниже которого будет происходить срабатывание ступени ЗМН. Пуск ступеней ЗМН осуществляется при снижении любого из линейных напряжений ниже уставки <b>«ЗМН n U»</b> .
<b>ЗМН-n время</b>	<b>0-99 с / 0,01 с</b>	Время срабатывания соответствующей ступени защиты ЗМН в секундах.
<b>Кв ЗМН U</b>	<b>1,01- 2,00</b>	Коэффициент возврата линейного напряжения для функции ЗМН. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»

продолжение таблицы Б.1

<b>Защита минимального напряжения вспомогательного канала (ЗМН-В)</b>		
<b>ЗМН ТН2 режим</b>	<b>«Вкл», «Откл»</b>	Позволяет ввести или полностью вывести данную функцию защиты. Задается выбором из двух вариантов: «Вкл» или «Откл»
<b>ЗМН ТН2 U</b>	<b>60-100 В / 0,1 В</b>	Значение линейного напряжения срабатывания функции ЗМН ТН2. Пуск функции ЗМНТН2 осуществляется при снижении линейного напряжений UAB ТН2 ниже уставки <b>«ЗМНТН2 U»</b> . Задание идет в вольтах вторичного напряжения.
<b>ЗМН ТН2 время</b>	<b>0,1-99 с / 0,01</b>	Время срабатывания функции защиты ЗМНТН2 в секундах.
<b>Кв ЗМН ТН2 U</b>	<b>1,01- 2,00</b>	Коэффициент возврата линейного напряжения для функции ЗПН ТН2. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>ЗМН ТСН режим</b>	<b>«Вкл», «Откл»</b>	Позволяет ввести или полностью вывести данную функцию защиты. Задается выбором из двух вариантов: «Вкл» или «Откл»
<b>ЗМН ТСН U</b>	<b>20-400 В / 0,1 В</b>	Значение линейного напряжения срабатывания функции ЗМН ТН2. Пуск функции ЗМНТН2 осуществляется при снижении любого из линейных напряжений ТН2 ниже уставки <b>«ЗМН ТН2 U»</b> . Задание идет в вольтах вторичного напряжения.
<b>ЗМН ТСН время</b>	<b>0,1-99 с / 0,01</b>	Время срабатывания функции защиты ЗМНТН2 в секундах.
<b>Кв ЗМН ТСН U</b>	<b>1,01- 2,00</b>	Коэффициент возврата линейного напряжения для функции ЗПН ТН2. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>ВМ-блокировка</b>		
<b>ВМ-блок режим</b>	<b>«Вкл», «Откл»</b>	Позволяет ввести или полностью вывести данную функцию защиты. Задается выбором из двух вариантов: «Вкл» или «Откл»
<b>ВМ-блок по U</b>	<b>10-90 В / 0,01 В</b>	Линейное напряжение, ниже которого будет происходить пуск МТЗ с ВМ блокировкой по снижению линейного напряжения. Пуск осуществляется при снижении любого из линейных напряжений ниже уставки <b>«ВМ-блок U»</b> , вольт
<b>ВМ-блок по U2</b>	<b>2-30 В / 0,01 В</b>	Напряжение обратной последовательности, выше которого будет происходить пуск МТЗ с ВМ блокировкой по превышению напряжения U2 Пуск ступеней ЗМН осуществляется при снижении любого из линейных напряжений ниже уставки <b>«ВМ-блок U»</b> , вольт
<b>Кв ВМ-блок по U</b>	<b>1,05- 2,00</b>	Коэффициент возврата линейного напряжения для функции ВМ-блок. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»

продолжение таблицы Б.1

Уставка	Диапазон/дискретность	Описание
<b>ВМ-блокировка</b>		
Кв ВМ-блок по U2	0,8- 0,95	Коэффициент возврата напряжения обратной последовательности для функции ВМ-блок. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>Уставки внешней защиты (ВнЗ)</b>		
<b>ВнЗ режим:</b> 00000000 10000000 01000000 00100000 00010000 00001000 00000100 00000010 00000001	«Отключена» «ВнЗ-1 введена» «ВнЗ-2 введена» «ВнЗ-3 введена» «ВнЗ-4 введена» «ВнЗ-5 введена» «ВнЗ-6 введена» «ВнЗ-7 введена» «ВнЗ-8 введена»	Позволяет ввести ступени функции <b>ВнЗ-n (n=1...8)</b> . <i>Задается битовой уставкой выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл)</i>
ВнЗ-n время	0-665 с / 0,01 с	Выдержка времени срабатывания ступени защиты <b>ВнЗ-n (n=1...8)</b> .
<b>Уставки дуговой защиты (ДгЗ)</b>		
<b>ДгЗ режим:</b> 000 100 010 001	«Отключена» «ДгЗ-1» «ДгЗ-2» «ДгЗ-3»	Позволяет ввести функцию ДгЗ и выбрать её режим работы (без или с контролем тока) <i>Задается битовой уставкой выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл)</i>
ДгЗ- n время	0-99 с / 0,01 с	Выдержка времени срабатывания ступени дуговой защиты, <b>ДгЗ-n (n=1...3)</b>
<b>Защита по температуре (ТмЗ)</b>		
ТмЗ режим	«Откл», «Вкл»	Позволяет ввести функцию температурной защиты для внешнего датчика
ТмЗ пуск	10-80 град / 1 град (Кв 0,98)	Пороговое значение пуска температурной защиты
ТмЗ работа	20-90 град / 1 град (Кв 0,98)	Пороговое значение работы температурной защиты
Кв ТмЗ	0,6-0,9	Коэффициент возврата для температуры. В меню задается в группе «Коэффициенты»

продолжение таблицы Б.1

Уставка	Диапазон/дискретность	Описание
<b>Сигнализация</b>		
<b>СДИ «Работа»</b> <b>1:</b> 000000000000 100000000000 010000000000 001000000000 000100000000 000010000000 000001000000 000000100000 000000010000 000000001000 000000000100 000000000010 000000000001	«Отключена» «ЗНЗ-1» «ЗНЗ-2» «ЗНЗ-3» «ЗМН-1» «ЗМН-2» «ЗМНТН2» «ЗМНТСН» «ЗПН» «ЗПНТН2» «ЗПНТСН» «АЧР-1» «АЧР-2» «АЧР-3»	Позволяет назначить работу конкретной ступени функций защит на индикацию светодиода «РАБОТА» на передней панели устройства. <i>Задается для каждой ступени выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл)</i>
<b>СДИ «Работа»</b> <b>2:</b> 000000000000 100000000000 010000000000 001000000000 000100000000 000010000000 000001000000 000000100000 000000010000 000000001000 000000000100 000000000010 000000000001	«Отключена» «ВнЗ-1» «ВнЗ-2» «ВнЗ-3» «ВнЗ-4» «ВнЗ-5» «ВнЗ-6» «ВнЗ-7» «ВнЗ-8» «ДгЗ-1» «ДгЗ-2» «ДгЗ-3» «Контроль ВЭ»	Позволяет назначить работу конкретной ступени функций защит на индикацию светодиода «РАБОТА» на передней панели устройства. <i>Задается каждой ступени выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл)</i>
<b>СДИ «Сигнал»</b> <b>1:</b> 000000000000 100000000000 010000000000 001000000000 000100000000 000010000000 000001000000 000000100000 000000010000 000000001000 000000000100 000000000010 000000000001	«Отключена» «ЗНЗ-1» «ЗНЗ-2» «ЗНЗ-3» «ЗМН-1» «ЗМН-2» «ЗМНТН2» «ЗМНТСН» «ЗПН» «ЗПНТН2» «ЗПНТСН» «АЧР-1» «АЧР-2» «АЧР-3»	Позволяет назначить работу конкретной ступени функций защит на индикацию светодиода «СИГНАЛ» на передней панели устройства. <i>Задается каждой ступени выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл)</i>

продолжение таблицы Б.1

Уставка	Диапазон/дискретность	Описание
<b>СДИ «Сигнал»</b> <b>2:</b> 000000000000 100000000000 010000000000 001000000000 000100000000 000010000000 000001000000 000000100000 000000010000 000000001000 000000000100 000000000010 000000000001	«Отключена» «ВнЗ-1» «ВнЗ-2» «ВнЗ-3» «ВнЗ-4» «ВнЗ-5» «ВнЗ-6» «ВнЗ-7» «ВнЗ-8» «ДгЗ-1» «ДгЗ-2» «ДгЗ-3» «Контроль ВЭ»	Позволяет назначить работу конкретной ступени функций защит на индикацию светодиода «СИГНАЛ» на передней панели устройства. <i>Задается каждой ступени выбором из двух вариантов: «1» (Вкл) или «0» (Откл)</i>
<b>Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)</b>		
АЧР-п режим	«Вкл», «Откл»	Позволяет ввести или полностью вывести конкретную ступень защиты АЧР. Задается выбором из двух вариантов: «Вкл» или «Откл»
АЧР-п частота	46 – 55/ 0,01 Гц	Значение частоты сети, ниже которой будет происходить срабатывание ступени АЧР. Пуск ступени АЧР осуществляется при снижении частоты сети ниже уставки <b>«АЧР п частота»</b> .
АЧР-п f возв	46 – 55/ 0,01 Гц	Значение частоты сети, выше которой будет происходить возврат порогового элемента ступени АЧР. Возврат ступени АЧР осуществляется при повышении частоты сети выше уставки <b>«АЧР п f возв»</b> .
АЧР-п время	0-99 с / 0,01 с	Время срабатывания соответствующей ступени защиты АЧР в секундах.
АЧР U блок	10-90 /0,1 В	Линейное напряжение, ниже которого будет заблокирована работа любой ступени АЧР, вольт
Кв АЧР U блок	1,05- 2,00	Коэффициент возврата линейного напряжения для блокировки функции АЧР по напряжению. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>Частотное автоматическое повторное включение (ЧАПВ)</b>		
ЧАПВ режим	«Вкл», «Откл»	Позволяет ввести или полностью вывести функцию ЧАПВ после АЧР. Задается выбором из двух вариантов: «Вкл» или «Откл»
ЧАПВ частота	46 – 55/ 0,01 Гц	Значение частоты сети, выше которой будет происходить срабатывание функции ЧАПВ после отключения от любой ступени АЧР
ЧАПВ f возвр	46 – 55/ 0,01 Гц	Значение частоты сети, ниже которой будет происходить возврат порогового элемента функции ЧАПВ
ЧАПВ время	0-99 с / 0,01 с	Время срабатывания функции ЧАПВ в секундах.



продолжение таблицы Б.1

Уставка	Диапазон/дискретность	Описание
ЧАПВ U блок	10-90 / 0,1 В	Линейное напряжение, ниже которого будет заблокирована работа функции ЧАПВ, вольт
Кв ЧАПВ U блок	1,05- 2,00	Коэффициент возврата линейного напряжения для блокировки функции ЧАПВ по напряжению. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>Контроль исправности цепей напряжения (КЦН)</b>		
<b>КЦН режим</b> 0000 1000 0100 0010 0001	«Отключено» «Линейное U (И)» «Линейное U (ИЛИ)» «U2» «3U0ф»	Позволяет ввести функцию КЦН и выбрать режим контроля цепей напряжения по снижению линейного напряжения, повышению напряжения обратной последовательности, повышению напряжения нулевой последовательности.
КЦН U	10-90 В / 0,1 В	Значения линейного напряжения срабатывания КЦН. Функция срабатывает при понижении всех линейных напряжений ниже уставки.
КЦН U2	2-30 В / 0,01 В	Значения напряжения обратной последовательности срабатывания КЦН. Функция срабатывает при превышении линейных напряжений выше уставки.
КЦН 3U0ф	0,05-50 В / 0,1 В	Значения напряжения нулевой последовательности срабатывания КЦН. Функция срабатывает при превышении всех линейных напряжений выше уставки.
КЦН время	0-600 с / 0,01 с	Время задержки выдачи сигнала неисправности цепей напряжения ТН1 для функции КЦН
Кв КЦН U	1,1- 2,00	Коэффициент возврата линейного напряжения для функции КЦН. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
Кв КЦН U2	0,8- 0,98	Коэффициент возврата напряжения обратной последовательности для функции КЦН. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
Кв КЦН 3U0ф	0,8- 0,98	Коэффициент возврата напряжения нулевой последовательности для функции КЦН. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>Контроль исправности цепей напряжения вспомогательного канала (КЦН-В)</b>		
КЦН ТН2 режим	«Вкл», «Откл»	Позволяет ввести или полностью вывести данную функцию контроля ТН2. Задается выбором из двух вариантов: «Вкл» или «Откл»
КЦН ТН2 U	10-90 В / 0,1 В	Значения линейного напряжения срабатывания КЦН ТН2. Функция срабатывает при снижении любого линейного напряжений ниже уставки.
КЦН ТН2 время	0-600 с / 0,01 с	Время задержки выдачи сигнала неисправности цепей напряжения ТН2 для функции КЦН-В

продолжение таблицы Б.1

Уставка	Диапазон/дискретность	Описание
КЦН ТСН режим	«Вкл», «Откл»	Позволяет ввести или полностью вывести данную функцию контроля ТСН. Задается выбором из двух вариантов: «Вкл» или «Откл»
КЦНТСН U	20-400 В / 0,1 В	Значения линейного напряжения срабатывания КЦН ТСН. Функция срабатывает при снижении любого линейного напряжений ниже уставки.
КЦН ТСН время	0-600 с / 0,01 с	Время задержки выдачи сигнала неисправности цепей напряжения ТСН для функции КЦН-В
Кв КЦНТН2 U	1,1- 2,00	Коэффициент возврата линейного напряжения трансформатора ТН2 для функции КЦН-В. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
Кв КЦНТСН U	1,1- 2,00	Коэффициент возврата линейного напряжения трансформатора ТСН для функции КЦН-В. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>Датчики напряжения</b>		
Наличие напр		
Отсутствие напр		
Датчик напр n	1-200 В	Значение срабатывания конкретного датчика напряжения (n=1...6) или датчика напряжения обратной последовательности (n=7,8)
Кв Датчик Un	0,8-0,95	Коэффициент возврата для конкретного датчика напряжения (n=1...6) или датчика напряжения обратной последовательности (n=7,8). В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>Датчики ЗНЗ</b>		
Наличие ЗУ0		
Отсутствие ЗУ0		
Датчик ЗУ0 n	0,05-50 В	Значение срабатывания конкретного датчика напряжения нулевой последовательности
Кв Датчик ЗУ0 n	0,1-10	Коэффициент возврата для конкретного датчика напряжения нулевой последовательности. В меню устройства задается в группе «Коэффициенты»
<b>Таймеры</b>		
Таймер n	0-600 с / 0,01 с	Уставки времени линий задержки одновибраторов и таймеров для редактора внешней логики
<b>Группа уставок</b>		
Группа уставок 2	«По ДВ»; «Группа 1 активна» «Группа 2 активна»	Выбор способа переключения группы уставок: по ДВ или непосредственно этим параметром

Таблица Б.2 – Заводская настройка дискретных входов

№	Назначение функции	Назначение сигнала
D1*	<b>ВЭ раб.</b>	Рабочее положение тележки выкатного элемента
D2*	<b>ВЭ контр.</b>	Контрольное положение тележки выкатного элемента
D3*	<b>Автомат 1</b>	Контроль отключения автомата SF1
D4*	<b>Автомат 2</b>	Контроль отключения автомата SF2, SF3
D5*	<b>ЗН разом</b>	Заземляющий нож разомкнут
D6*	<b>ЗН замк</b>	Заземляющий нож разомкнут
D7	Резерв	
D8	Резерв	
D9	Резерв	
D10	Резерв	
D11	Резерв	
D12	Резерв	

Таблица Б.3 – Заводская настройка дискретных выходов устройства

№	Назначение функции	Назначение сигнала
K1	<b>ЧАПВ</b>	Цепи ЧАПВ
K2	Резерв	
K3	Резерв	
K4	Резерв	
K5	Резерв	
K6	<b>Пуск АВР ВВ1</b>	Пуск АВР ввода 1 секции шин
K7	Резерв	
K8	<b>Пред. сигнал</b>	Предупредительная сигнализация
K9	<b>АЧР-1</b>	Работа 1 ступени АЧР
K10	<b>АЧР-2</b>	Работа 2 ступени АЧР
K11	<b>Пуск АВР ВВ2</b>	Пуск АВР ввода 2 секции шин
K12	<b>АЧР-3</b>	Работа 3 ступени АЧР

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(обязательное)

**Внешний вид, габаритные и установочные размеры**

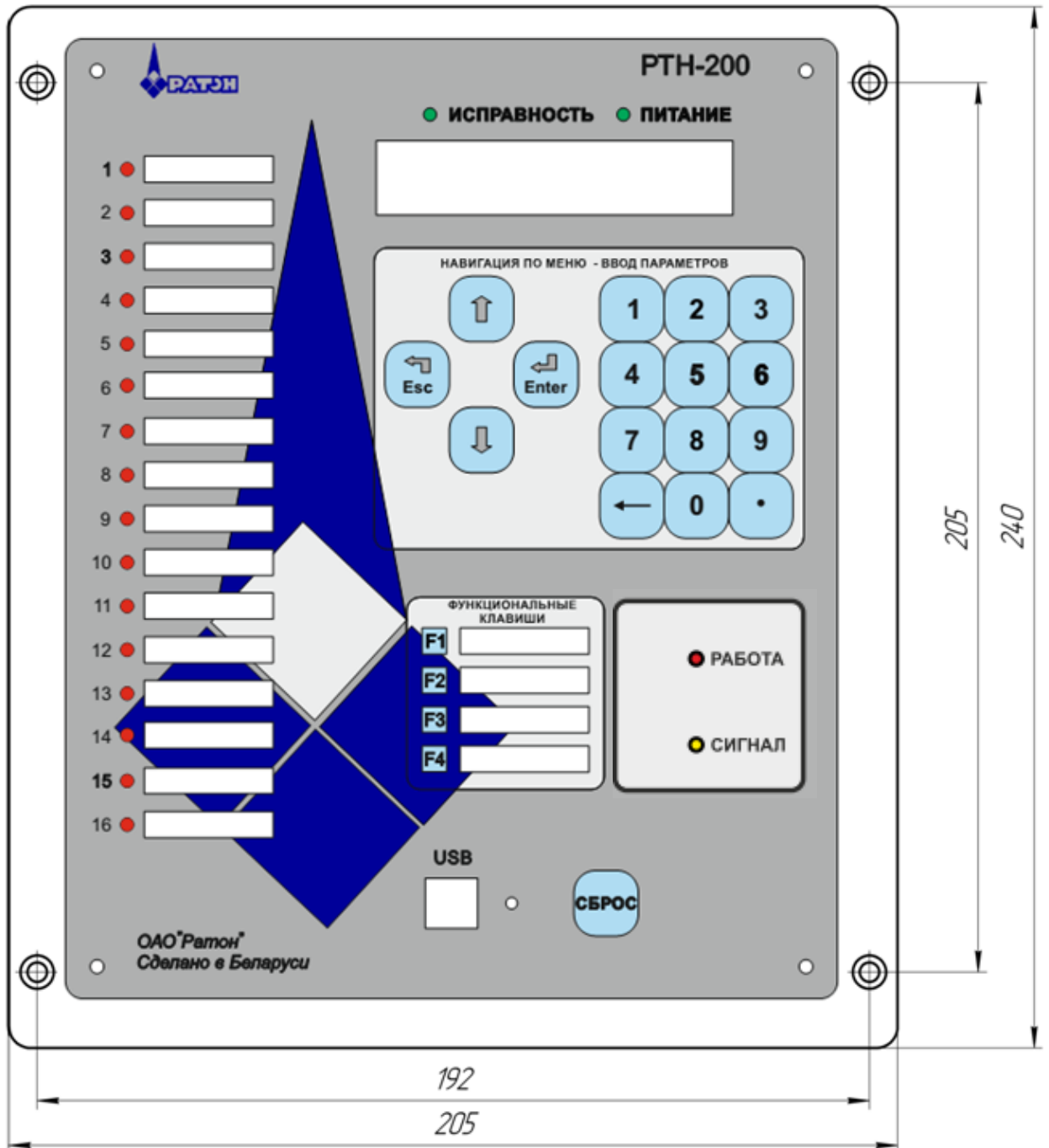


Рисунок В.1 - Габаритные размеры и установочные размеры и внешний вид передней панели устройства РТН-200-05.И1 ТН

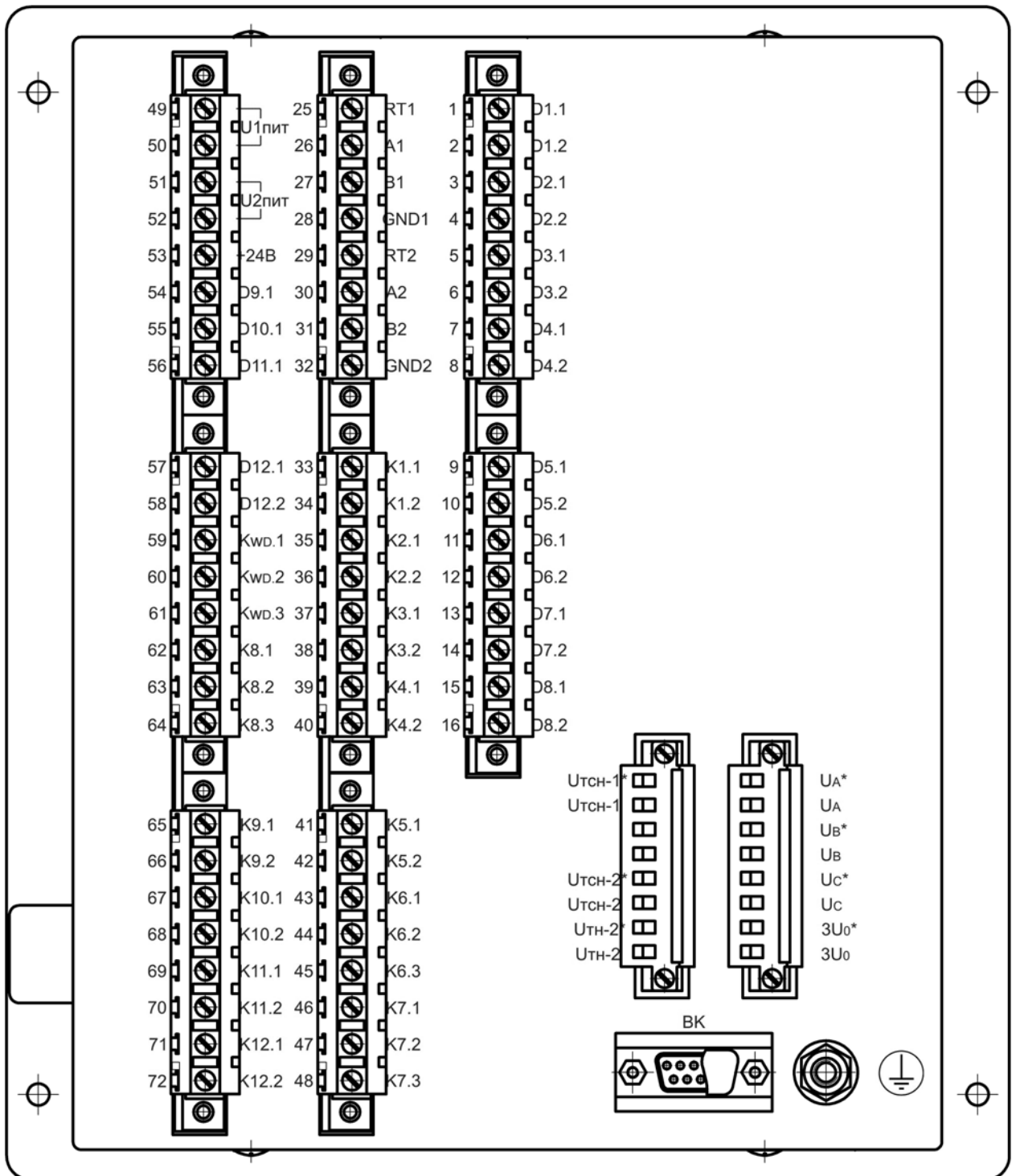


Рисунок В.2 - Обозначение клемм и разъемов подключения на задней панели устройства ПТН-200-05.И1 ТН

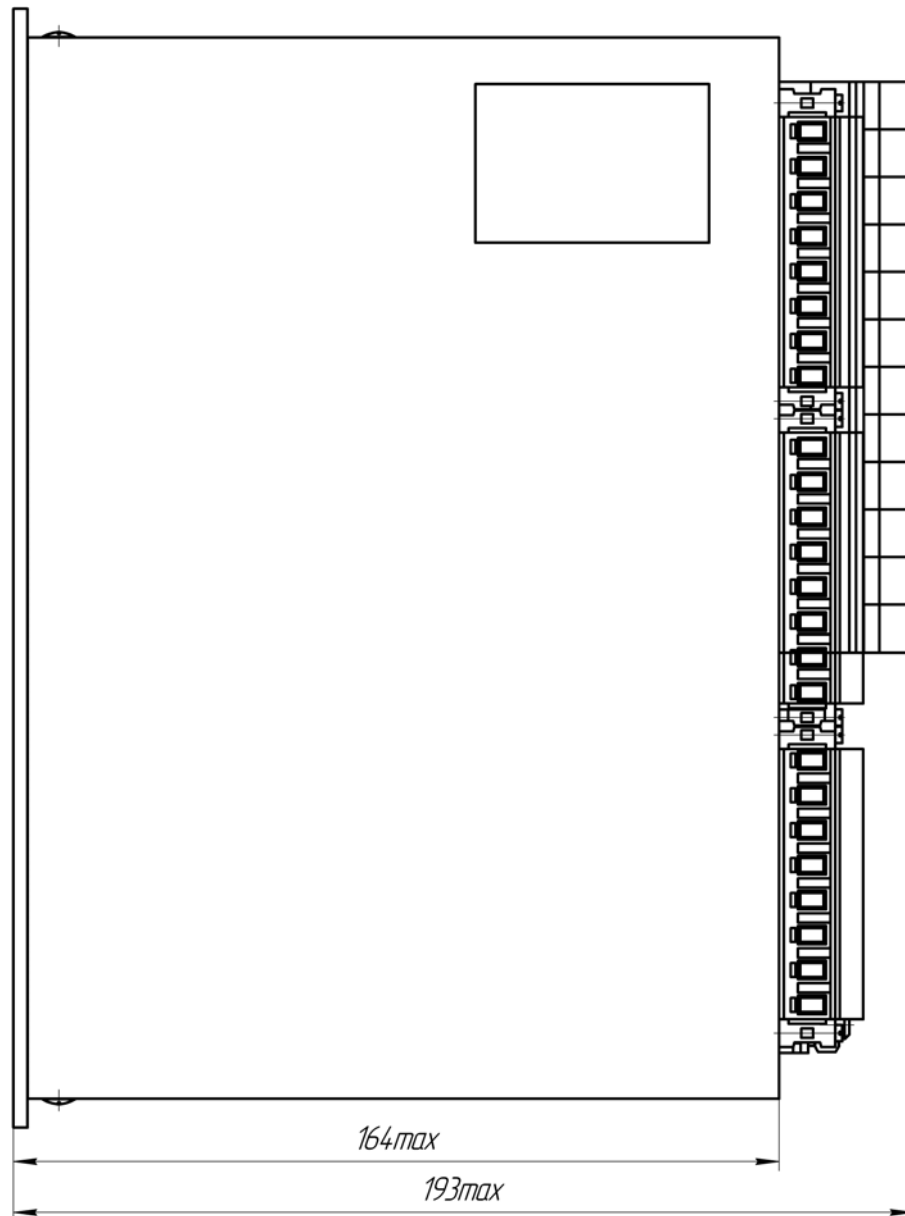


Рисунок В.3 – Габаритные размеры устройства РТН-200-05.И1 ТН на виде сбоку.

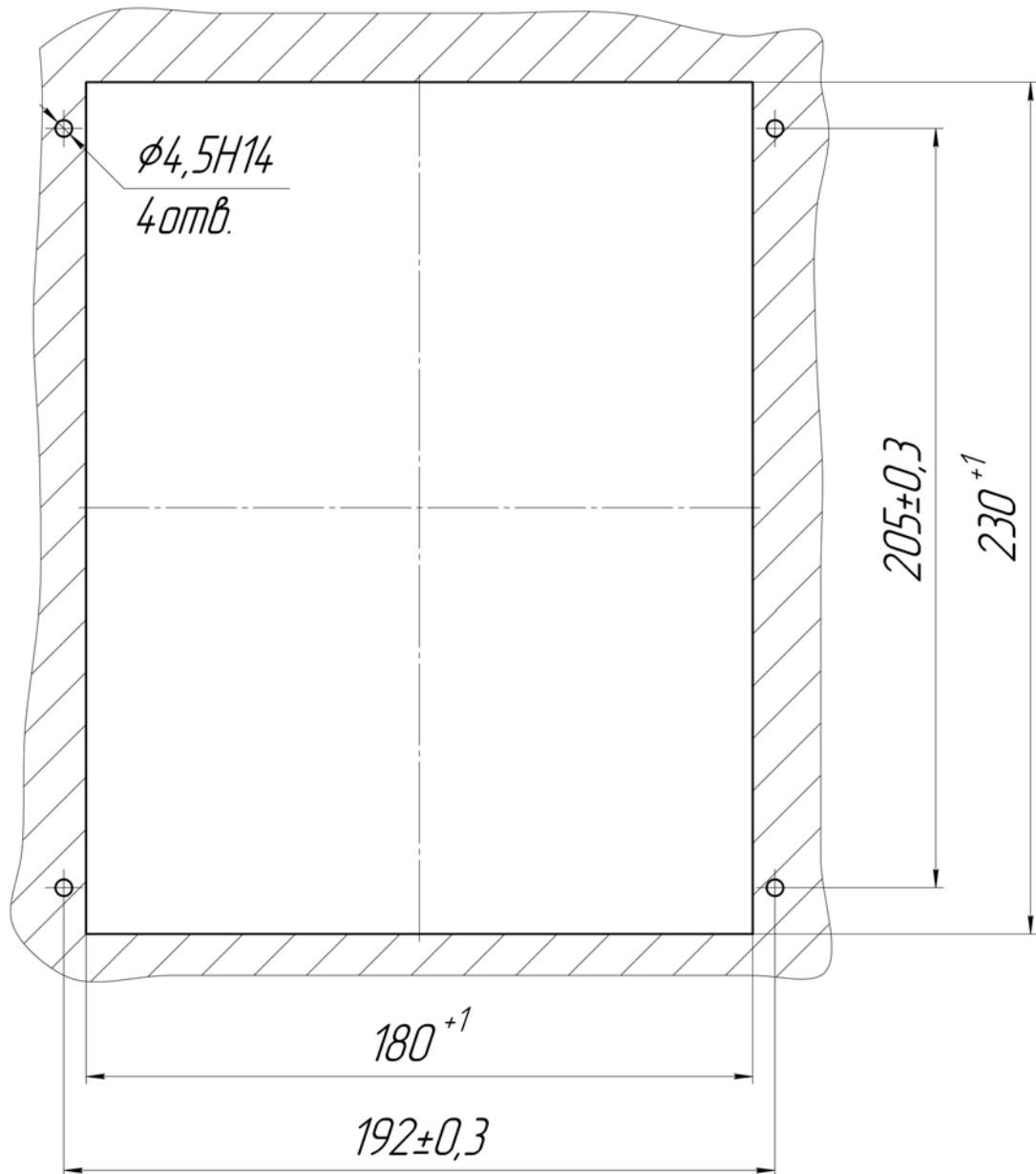


Рисунок В.4 – Габаритные размеры окна и крепежных отверстий для установки РТН-200-05.И1 ТН

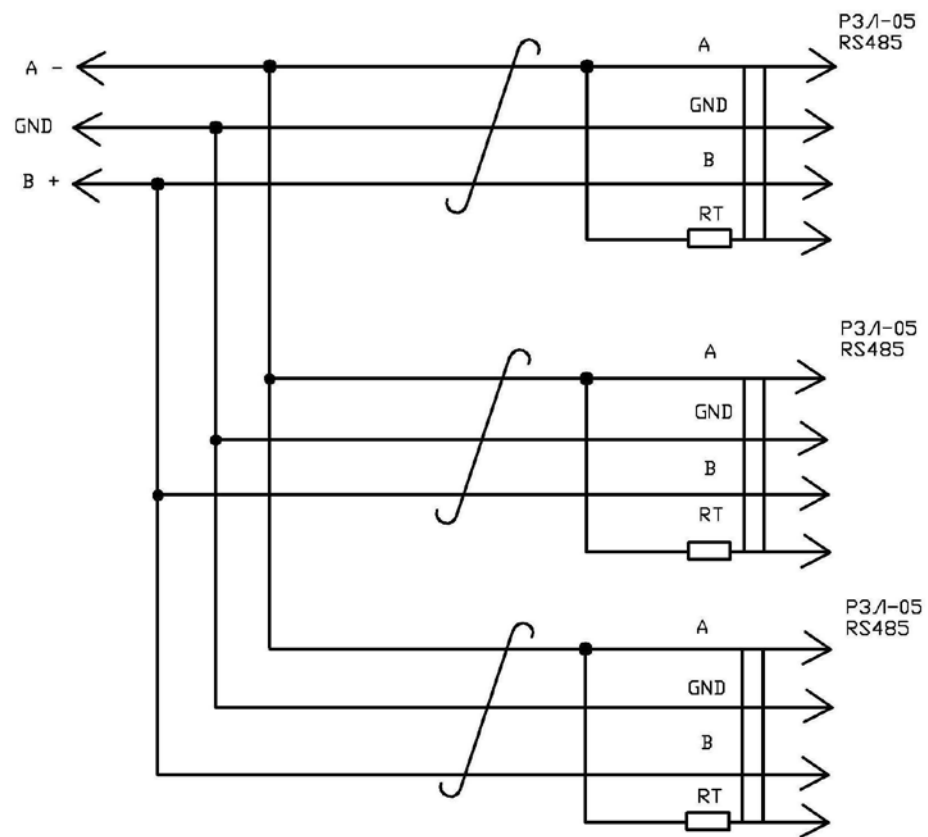


Рисунок В.5 – Схема соединительных кабелей устройства РТН-200-05.И1 ТН.  
Заднее подключение к одному из портов RS485



Таблица В.1– Перечень аппаратных входов устройства

Дискретные входы	Комментарии
«ДВ1 – ДВ12»	Физические дискретные входы устройства
«Кнопка СБРОС»	Кнопка квитирования реле и светодиодов на передней панели. Кнопку можно заблокировать уставками «Сброс с ПП».

Таблица В.2 – Перечень аппаратных выходов устройства

Дискретные выходы	Комментарии
«К1 лин – К12 лин»	Физический выход (реле) с работой в линейном режиме
«К1 триг – К12 триг»	Физический выход (реле) с работой в триггерном режиме. Сброс осуществляется квитированием
«К1 имп- К12 имп»	Физический выход (реле) с работой в импульсном режиме. Время импульса задается уставкой «Кп импульс»
«СДИ1 – СДИ15»	Физический выход для светодиодов передней панели

Таблица В.3 – Перечень логических входов

Логические входы	Комментарии
<b>Защита минимального напряжения (ЗМН)</b>	
«РПВ»	Отсутствие сигнала лог. «1» положения выключателя (включено) может блокировать работу ступеней ЗМН, когда ВВ отключен.
«РПО»	Необходим для однозначного определения сигнала «РПВ» (РПВ и РПО не могут быть в одинаковом состоянии).
«Блок 1 ЗМН-п»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует пуск ступени ЗМН
«Блок 2 ЗМН-п»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует работу ступени ЗМН, отсчет времени при этом не прекращается
«КЦН»	Сигнал лог. «1» блокирует работу ступеней ЗМН при неисправных цепях напряжения
<b>Защита от повышения напряжения (ЗПН)</b>	
«Блок 1 ЗПН»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует пуск ступени ЗПН
«Блок 2 ЗПН»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует работу ступени ЗПН, отсчет времени при этом не прекращается
<b>Защита нулевой последовательности (ЗНЗ по ЗУо)</b>	
«Блок 1 ЗНЗ-п»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует пуск ступени ЗНЗ
«Блок 2 ЗНЗ-п»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует работу соответствующей ступени ЗНЗ, отсчет времени при этом не прекращается
<b>Защита максимального напряжения вспомогательного канала (ЗПН-В)</b>	
«Блок 1 ЗПН ТН2»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует пуск защиты максимального напряжения для ТН2
«Блок 2 ЗПН ТН2»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует работу защиты максимального напряжения для ТН2, отсчет времени при этом не прекращается
«Блок 1 ЗПН ТСН»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует пуск защиты максимального напряжения для ТСН
«Блок 2 ЗПН ТСН»	«Блок 2 ЗПН ТСН» – сигнал лог. «1» на входе блокирует работу защиты максимального напряжения для ТСН, отсчет времени при этом не прекращается

продолжение таблицы В.3

Логические входы	Комментарии
<b>Защита минимального напряжения вспомогательного канала (ЗМН-В)</b>	
«Блок 1 ЗМН ТН2»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует пуск защиты минимального напряжения для ТН2
«Блок 2 ЗМН ТН2»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует работу защиты минимального напряжения для ТН2, отсчет времени при этом не прекращается
«КЦН ТН2»	Сигнал лог. «1» блокирует работу защиты минимального напряжения для ТН2 при неисправных цепях напряжения трансформатора ТН2
«Блок 1 ЗМН ТСН»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует пуск защиты минимального напряжения для ТСН
«Блок 2 ЗМН ТСН»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует работу защиты минимального напряжения для ТСН, отсчет времени при этом не прекращается
«КЦН ТСН»	Сигнал лог. «1» блокирует работу защиты минимального напряжения для ТСН при неисправных цепях напряжения трансформатора ТСН
<b>Внешняя защита (ВнЗ)</b>	
«ВнЗ-п»	Логический вход внешней защиты. Защита срабатывает, когда на него подается сигнал лог. «1»
«Блок 1 ВнЗ-п»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует пуск ступени ВнЗ
«Блок 2 ВнЗ-п»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует работу ступени ВнЗ защиты, отсчет времени при этом не прекращается
<b>Дуговая защита (ДгЗ)</b>	
«Блок 1 ДгЗ-п»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует пуск ступени ДгЗ
«Блок 2 ДгЗ-п»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует работу ступени защиты, отсчет времени при этом не прекращается
<b>Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и ЧАПВ</b>	
«Блок 1 АЧР-п»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует пуск ступени АЧР
«Блок 2 АЧР-п»	Сигнал лог. «1» на входе блокирует работу ступени АЧР
<b>Контроль выкатного элемента (ВЭ)</b>	
«ВЭ рабочее»	Логический вход рабочего состояния положения тележки, сигнал лог. «1» – рабочее положение ВЭ (тележка вкачена)
«ВЭ контр»	Логический вход контрольного состояния положения тележки сигнал лог. «1» – контрольное положение ВЭ (тележка выкачена)
<b>Контроль исправности цепей напряжения (КЦН)</b>	
«Авт ТН»	Сигнал лог. «1» об отключенном автомате цепей напряжения трансформатора ТН1
<b>ВМ-блокировка (Пуск МТЗ по напряжению)</b>	
«КЦН»	Сигнал лог. «1» блокирует работу функции ВМ-блокировки при неисправных цепях напряжения
СДИ «Работа1»	Сигнал работы функций защит: ЗНЗ-1, ЗНЗ-2, ЗНЗ-3, ЗМН-1, ЗМН-2, ЗМНТН2, ЗМНТСН, ЗПН, ЗПНТН2, ЗПНТСН, АЧР-1, АЧР-2, АЧР-3
СДИ «Работа2»	Сигнал работы функций защит: ВнЗ-1, ВнЗ-2, ВнЗ-3, ВнЗ-4, ВнЗ-5, ВнЗ-6, ВнЗ-7, ВнЗ-8, ДгЗ-1, ДгЗ-2, ДгЗ-3, Контроль ВЭ
СДИ «Сигнал1»	Работа функций защит на сигнал: ЗНЗ-1, ЗНЗ-2, ЗНЗ-3, ЗМН-1, ЗМН-2, ЗМНТН2, ЗМНТСН, ЗПН, ЗПНТН2, ЗПНТСН, АЧР-1, АЧР-2, АЧР-3
СДИ «Сигнал2»	Работа функций защит на сигнал: ВнЗ-1, ВнЗ-2, ВнЗ-3, ВнЗ-4, ВнЗ-5, ВнЗ-6, ВнЗ-7, ВнЗ-8, ДгЗ-1, ДгЗ-2, ДгЗ-3, Контроль ВЭ
Квитирование	Внешний сигнал сброса сигнализации

Таблица В.4 – Перечень логических выходов

Логические выходы	Комментарии
<b>Защита минимального напряжения (ЗМН)</b>	
«ЗМН-п»	Выводит сигнал лог. «1» при срабатывании конкретной ступени ЗМН
«Пуск ЗМН-п»	Выводит постоянный сигнал лог. «1» на время выдержки времени (время пуска) конкретной ступени ЗМН. Передний фронт сигнала обозначает начало отсчета временной выдержки ступени, а задний – ее окончание
<b>Защита минимального напряжения вспомогательного канала (ЗМН-В)</b>	
«ЗМН ТН2»	Выводит сигнал лог.«1» при срабатывании защиты минимального напряжения для ТН2
«Пуск ЗМН ТН2»	Выводит постоянный сигнал лог.«1» на время выдержки времени (время пуска) защиты минимального напряжения для ТН2. Передний фронт сигнала обозначает начало отсчета временной выдержки ступени, а задний – ее окончание.
«ЗМН ТСН»	Выводит сигнал лог.«1» при срабатывании защиты минимального напряжения для ТСН
«Пуск ЗМН ТСН»	Выводит постоянный сигнал лог.«1» на время выдержки времени (время пуска) защиты минимального напряжения для ТСН. Передний фронт сигнала обозначает начало отсчета временной выдержки ступени, а задний – ее окончание.
<b>Защита от повышения напряжения (ЗПН)</b>	
«ЗПН»	Выводит сигнал лог. «1» при срабатывании функции ЗПН
«Пуск ЗПН»	Выводит постоянный сигнал лог. «1» на время выдержки времени (время пуска) ступени ЗПН. Передний фронт сигнала обозначает начало отсчета временной выдержки ступени, а задний – ее окончание
<b>Защита максимального напряжения вспомогательного канала (ЗПН-В)</b>	
«ЗПН ТН2»	Выводит сигнал лог.«1» при срабатывании защиты максимального напряжения для ТН2
«Пуск ЗПН ТН2»	Выводит постоянный сигнал лог.«1» на время выдержки времени (время пуска) защиты максимального напряжения для ТН2. Передний фронт сигнала обозначает начало отсчета временной выдержки ступени, а задний – ее окончание
«ЗПН ТСН»	Выводит сигнал лог.«1» при срабатывании защиты максимального напряжения для ТСН;
<b>Защита максимального напряжения вспомогательного канала (ЗПН-В)</b>	
«Пуск ЗПН ТСН»	Выводит постоянный сигнал лог.«1» на время пуска защиты максимального напряжения для ТСН. Передний фронт сигнала обозначает начало отсчета временной выдержки ступени, а задний – ее окончание.
<b>Защита нулевой последовательности (ЗНЗ по ЗУо)</b>	
«ЗНЗ-п»	Выводит сигнал лог.«1» при срабатывании конкретной ступени ЗНЗ
«Пуск ЗНЗ-п»	Выводит постоянный сигнал лог.«1» на время выдержки времени (время пуска) конкретной ступени ЗНЗ. Передний фронт сигнала обозначает начало отсчета временной выдержки ступени, а задний – ее окончание
«Земля фазы А»	Выводит сигнал лог.«1» при работе любой ступени ЗНЗ если повреждена фаза А
«Земля фазы В»	Выводит сигнал лог.«1» при работе любой ступени ЗНЗ если повреждена фаза В
«Земля фазы С»	Выводит сигнал лог.«1» при работе любой ступени ЗНЗ если повреждена фаза С

продолжение таблицы В.4

Логические выходы	Комментарии
<b>ВМ-блокировка (Пуск МТЗ по напряжению)</b>	
«ВМ-блок»	Выводит сигнал лог. «1» при срабатывании функции ВМ-блок (Пуск МТЗ по напряжению)
«U в норме»	Выводит постоянный сигнал лог. «1» о наличии нормального уровня напряжения на шинах
<b>Внешняя защита (ВнЗ)</b>	
«ВнЗ-п»	Выводит сигнал лог. «1» при срабатывании конкретной ступени ВнЗ
«Пуск ВнЗ-п»	Выводит постоянный сигнал лог. «1» на время выдержки времени (время пуска) конкретной ступени ВнЗ. Передний фронт сигнала обозначает начало отсчета временной выдержки ступени, а задний – ее окончание
<b>Защита по температуре (ТмЗ)</b>	
«Перегрев приб пуск»	Сигнал пуска защиты от перегрева от датчика прибора
«Перегрев приб»	Сигнал работы защиты от датчика прибора
«Перегрев внеш пуск»	Сигнал пуска защиты от перегрева от внешнего датчика
«Перегрев внеш»	Сигнал работы защиты от внешнего датчика
<b>Дуговая защита (ДгЗ)</b>	
«ДгЗ-п»	Выводит сигнал лог. «1» при срабатывании конкретной ступени ДгЗ
«Пуск ДгЗ-п»	Выводит постоянный сигнал лог. «1» на время выдержки времени (время пуска) конкретной ступени ДгЗ. Передний фронт сигнала обозначает начало отсчета временной выдержки ступени, а задний – ее окончание
<b>Контроль выкатного элемента (ВЭ)</b>	
«Контроль ВЭ»	Сигнал отключения ВВ при изменении положения ВЭ
<b>Контроль исправности цепей напряжения (КЦН)</b>	
«КЦН»	Сигнал неисправности цепей напряжения. Выдает постоянный сигнал лог.«1» на время неисправности.
<b>Контроль исправности цепей напряжения вспомогательного канала (КЦН-В)</b>	
«КЦН ТН2»	Сигнал неисправности цепей напряжения трансформатора ТН2. Выдает постоянный сигнал лог.«1» на время неисправности
«КЦН ТСН»	Сигнал неисправности цепей напряжения трансформатора ТСН. Выдает постоянный сигнал лог.«1» на время неисправности
<b>Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и ЧАПВ</b>	
«АЧР-п»	Выводит сигнал лог. «1» при срабатывании конкретной ступени АЧР
«Пуск АЧР-п»	Выводит постоянный сигнал лог. «1» на время выдержки времени (время пуска) конкретной ступени АЧР. Передний фронт сигнала обозначает начало отчета временной выдержки ступени, а задний – её окончание
« ЧАПВ»	Выводит сигнал лог. «1» при срабатывании функции ЧАПВ
<b>Сигнализация</b>	
СДИ «Работа»	Выводит постоянный сигнал лог. «1» на СДИ «Работа» до квитирования
«Авария»	Выводит постоянный сигнал лог. «1» работы любой ступени защиты, дублирует состояние СДИ «Работа»
СДИ «Сигнал»	Выводит постоянный сигнал лог. «1» на СДИ «Сигнал» до квитирования
«Сигнал»	Выводит постоянный сигнал лог. «1» работы любой ступени защиты, дублирует состояние СДИ «Работа»

продолжение таблицы В.4

Логические выходы	Комментарии
<b>Общее</b>	
«Группа уставок 2»	Сигнализация использования группы уставок 2

Таблица В.5 – Логические входные и выходные сигналы

Логические сигналы	Комментарии
<b>Входные</b>	
«Наличие напряжения»	Датчик наличия напряжения
«Наличие 3U0»	Датчик наличия напряжения нулевой последовательности
«Датчик напряжения 1 ... Датчик напряжения 8»	Датчики напряжения- исполнительные органы по напряжению для блокировки защит и автоматики. Датчики 1-6 работают по линейному напряжению, датчики 7, 8 по утроенному напряжению обратной последовательности
«Датчик 3U0 1 – Датчик 3U0 4»	Датчики напряжения - исполнительные органы по утроенному напряжению нулевой последовательности для блокировки защит и автоматики. Значения порогов срабатывания по напряжению нулевой последовательности и коэффициенты возврата задаются уставками
<b>Выходные</b>	
«ОСЦ1– ОСЦ2»	Логический вход сигнала работы для осциллографа. Начинает запись осциллограмм после прихода на него логической «1». Время до и после старта задаются уставками «ОСЦп Т до» и «ОСЦп Т после»

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Схемы подключения внешних цепей

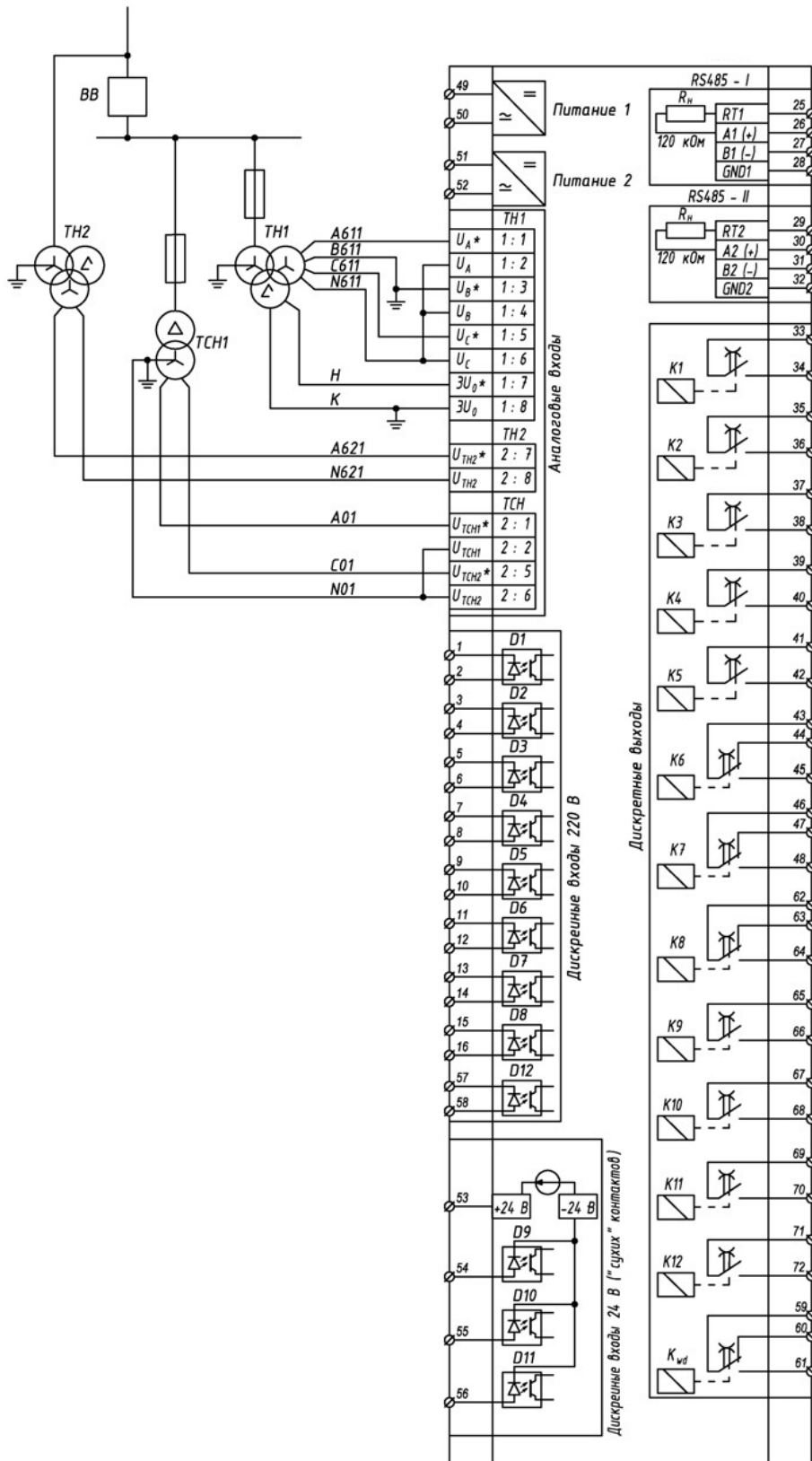


Рисунок Г.1 – Схема подключения внешних цепей РТН-200-05.И1 ТН

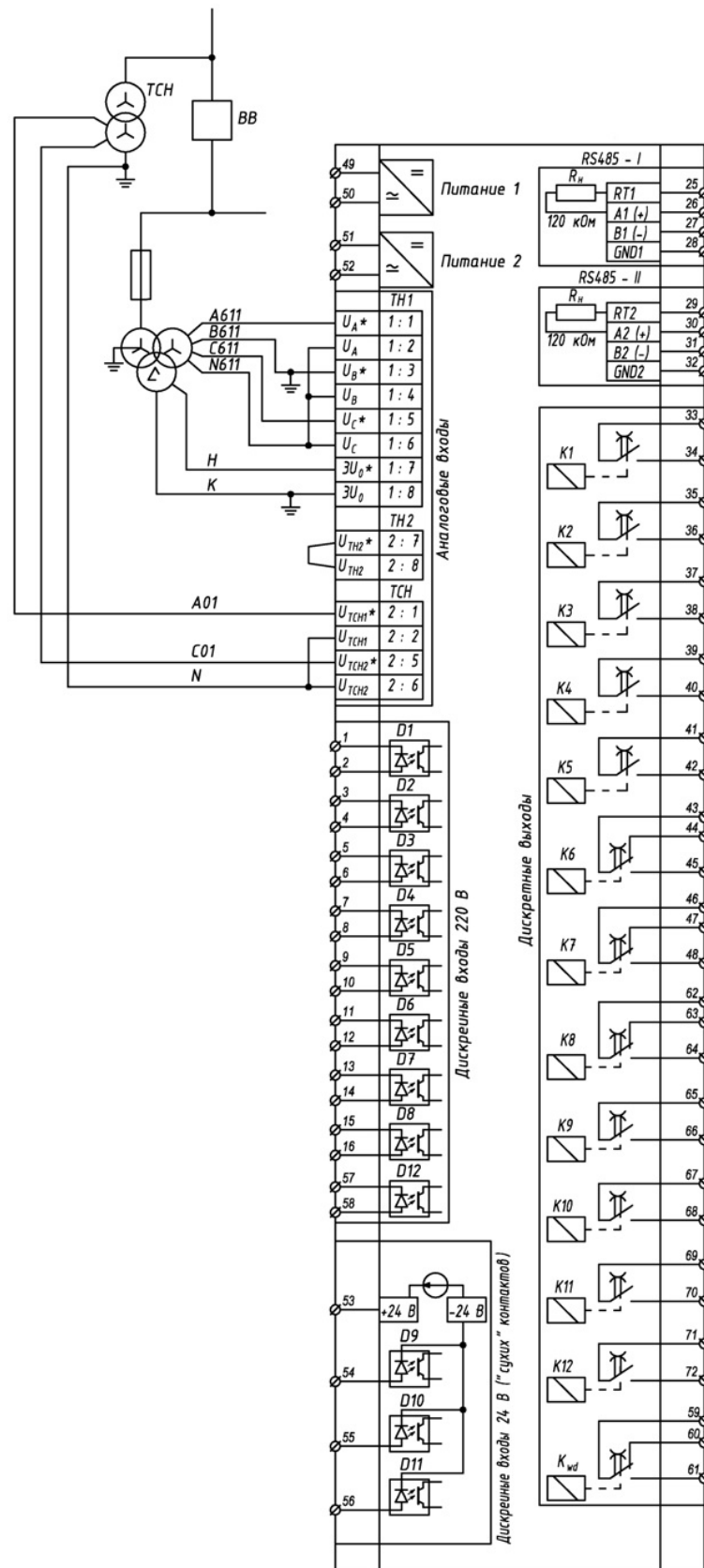
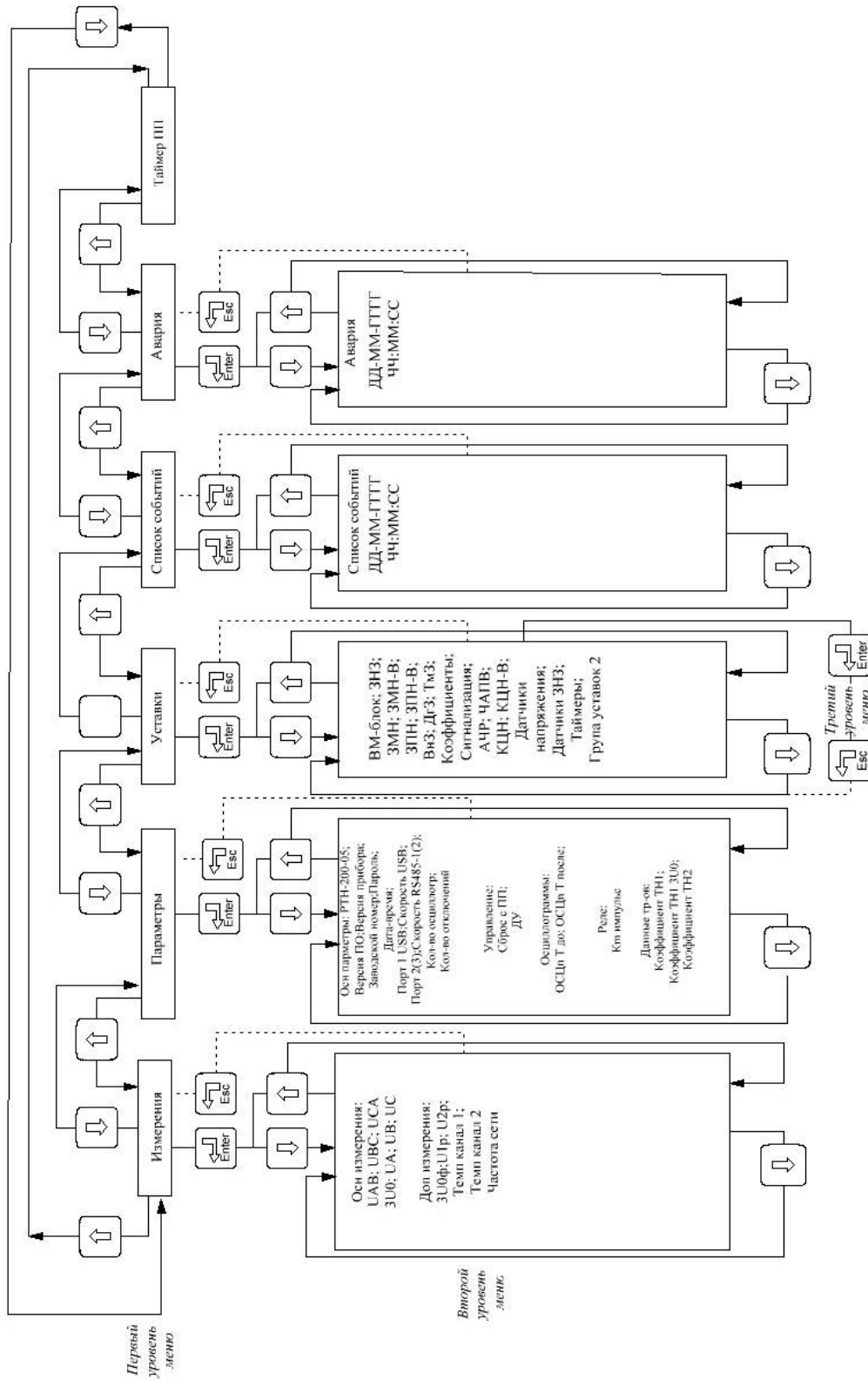


Рисунок Г.2 – Схема подключения внешних цепей РТН-200-05.И1 ТН

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
(обязательное)**

**Структура меню устройства РТН-200-05.И1 ТН**



**Рисунок Д.1 - Структура меню устройства РТН-200-05.И1 ТН**



Таблица Д.1 «Измерения»

Третий уровень меню	Комментарии
<b>Основные измерения</b>	
ТН1 UAB, В <b>XXX.XX</b>	Значение линейного напряжения UAB трансформатора ТН1, вольт
ТН1 UBC, В <b>XXX.XX</b>	Значение линейного напряжения UBC трансформатора ТН1, вольт
ТН1 UCA, В <b>XXX.XX</b>	Значение линейного напряжения UCA трансформатора ТН1, вольт
ТН1 3U0, В <b>XX.XXX</b>	Значение напряжения нулевой последовательности (3U0) с «разомкнутого треугольника» трансформатора ТН1, вольт
ТН2 UAB, В <b>XXX.X</b>	Значение линейного напряжения UAB трансформатора ТН2, вольт
ТСН UAB, В <b>XXX.X</b>	Значение линейного напряжения UAB трансформатора ТСН, вольт
ТСН UBC, В <b>XXX.X</b>	Значение линейного напряжения UBC трансформатора ТСН, вольт
ТН1 UA, В <b>XXX.XX</b>	Значение фазного напряжения UA трансформатора ТН1, вольт
ТН1 UB, В <b>XXX.XX</b>	Значение фазного напряжения UB трансформатора ТН1, вольт
ТН1 UC, В <b>XXX.XX</b>	Значение фазного напряжения UC трансформатора ТН1, вольт
<b>Дополнительные измерения</b>	
3U0ф, В <b>XXX.XX</b>	Значение напряжения нулевой последовательности рассчитанное по 3 фазным напряжениям трансформатора ТН1, вольт
U1p, В <b>XXX.XX</b>	Значение напряжения прямой последовательности рассчитанное по комплексным значениям фазных напряжений (UA, UB, UC) трансформатора ТН1, вольт
U2p, В <b>XXX.XX</b>	Значение напряжения обратной последовательности рассчитанное по комплексным значениям фазных напряжений (UA, UB, UC) трансформатора ТН1, вольт
Темп канал 1, С <b>XX</b>	Температура внутри устройства, °С
Темп канал 2, С <b>XX</b>	Температура, измеренная внешним датчиком, °С
Частота сети, Гц <b>XXX.XX</b>	Значение частоты сети, герц
<b>Отображ измерений XXXXXXXXXXXXXX</b>	Отображение измерений: <b>первичные / вторичные</b>

Таблица Д.2 «Параметры»

Третий уровень меню	Комментарии
<b>Основные параметры</b>	
РТН-200-05 РАТОН.ua	Наименование устройства, изготовитель
Версия ПО <b>XXXX</b>	Номер версии программного обеспечения, дата
Версия прибора <b>XXXX</b>	Обозначение по функциональному назначению
Заводской номер <b>XXXX</b>	Заводской номер устройства
Пароль <b>****</b>	Пароль для ввода уставок, по умолчанию (0000)
Дата - время <b>ДД-ММ-ГГГГ ЧЧ:ММ:СС</b>	Отображение и изменение системных даты и времени
Порт 1 USB <b>XX</b>	Адрес устройства в сети Modbus по переднему порту: <b>1...32</b>
Скорость USB <b>XXXXX</b>	Скорость обмена по переднему порту (USB)
Порт 2 RS485-1 <b>XX</b>	Адрес устройства в сети Modbus по первому порту RS 485: <b>1...32</b>
Скорость RS485-1 <b>XXXXX</b>	Скорость обмена по порту RS 485-1, бод: <b>9600 / 19200 / 38400 / 76800</b>
Порт 3 RS485-2 <b>XX</b>	Адрес устройства в сети Modbus по первому порту RS 485: <b>1...32</b>
Скорость RS485-2 <b>XXXXX</b>	Скорость обмена по порту RS 485-2, бод: <b>9600 / 19200 / 38400 / 76800</b>
Кол-во осциллогр <b>XX</b>	Количество сохраненных на данный момент осциллограмм
Кол-во отключений <b>XX</b>	Счетчик количества отключений
<b>Управление</b>	
Сброс с ПП <b>XXXX</b>	Разрешение сброса с передней панели
ДУ <b>XXXXX</b>	Дистанционное управление – режим
<b>Осциллограммы</b>	
ОСЦ1 Т до, с <b>XXXXX</b>	ОСЦ1 - время записи до момента активации, секунд
ОСЦ1 Т после, с <b>XXXXX</b>	ОСЦ1 - время записи после момента активации, секунд
ОСЦ2 Т до, с <b>XXXXX</b>	ОСЦ2 - время записи до момента активации, секунд
ОСЦ2 Т после, с <b>XXXXX</b>	ОСЦ2 - время записи после момента активации, секунд
<b>Реле</b>	
К1 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К1, секунд
К2 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К2, секунд
К3 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К3, секунд

продолжение таблицы Д.2

Третий уровень меню	Комментарии
<b>Реле</b>	
К4 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К4, секунд
К5 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К5, секунд
К6 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К6, секунд
К7 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К7, секунд
К8 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К8, секунд
К9 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К9, секунд
К10 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К10, секунд
К11 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К11, секунд
К12 импульс, с <b>XXX,XX</b>	Время импульса реле К12, секунд
<b>Данные трансформаторов</b>	
Коэффициент ТН1 <b>XX</b>	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения ТН1
Коэффициент ТН1 3U0 <b>XXXX,X</b>	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения нулевой последовательности ТН1
Коэффициент ТН2 <b>XX</b>	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения ТН2

Таблица Д.3 «Уставки»

Третий уровень меню	Комментарии
<b>ВМ-блокировка</b>	
1 ВМ-блок режим <b>XXXX</b>	ВМ – режим работы
1 ВМ-блок по U, В <b>XXX,X</b>	ВМ блокировка по снижению линейного напряжения
1 ВМ-блок по U2, В <b>XXX,X</b>	ВМ блокировка по превышению напряжения обратной последовательности
<b>Защита от однофазных замыканий на землю (ЗНЗ)</b>	
1 ЗНЗ режим <b>XXX</b>	ЗНЗ – режим работы
1 ЗНЗ-1 3U0, В <b>XXX,X</b>	ЗНЗ-1– напряжение 3U0 срабатывания, вольт
1 ЗНЗ-1 время, с <b>XXX,XX</b>	ЗНЗ-1 – выдержка времени, секунд
1 ЗНЗ-2 3U0, В <b>XXX,X</b>	ЗНЗ-2– напряжение 3U0 срабатывания, вольт
1 ЗНЗ-2 время, с <b>XXX,XX</b>	ЗНЗ-2 – выдержка времени, секунд
1 ЗНЗ-3 3U0, В <b>XXX,X</b>	ЗНЗ-3– напряжение 3U0 срабатывания, вольт

продолжение таблицы Д.3

<b>Третий уровень меню</b>	<b>Комментарии</b>
1 ЗНЗ-3 время, с <b>XXX,XX</b>	ЗНЗ-3 – выдержка времени, секунд
1 Нуль фазн U, В	Уровень фазного напряжения для определения поврежденной фазы
<b>Защита минимального напряжения (ЗМН)</b>	
1 ЗМН-режим <b>XXXXXX</b>	ЗМН – режим работы
1 ЗМН-1 U, В <b>XXX,X</b>	ЗМН-1 – напряжение срабатывания, вольт
1 ЗМН-1 время, с <b>XX,XX</b>	ЗМН-1 – выдержка времени, секунд
1 ЗМН-2 U, В <b>XXX,X</b>	ЗМН-2 – напряжение срабатывания, вольт
1 ЗМН-2 время, с <b>XX,XX</b>	ЗМН-2 – выдержка времени, секунд
<b>Защита минимального напряжения вспомогательного канала (ЗМН-В)</b>	
1 ЗМНТН2 режим <b>XXXX</b>	ЗМН – режим работы ТН2
1 ЗМНТН2 U, В <b>XXX,X</b>	ЗМН – напряжение срабатывания ТН2, вольт
1 ЗМНТН2 время, с <b>XX,XX</b>	ЗМН – выдержка времени ТН2, секунд
1 ЗМНТСН режим <b>XXXX</b>	ЗМН – режим работы ТСН
1 ЗМНТСН U, В <b>XXX,X</b>	ЗМН – напряжение срабатывания ТСН, вольт
1 ЗМНТСН время, с <b>XX,XX</b>	ЗМН – выдержка времени ТСН, секунд
<b>Защита от повышения напряжения (ЗПН)</b>	
1 ЗПН режим <b>XXXX</b>	ЗПН – режим работы
1 ЗПН U, В <b>XXXX,X</b>	ЗПН – напряжение срабатывания, вольт
1 ЗПН время, с <b>XXX,XX</b>	ЗПН – выдержка времени, секунд
<b>Защита максимального напряжения вспомогательного канала (ЗПН-В)</b>	
1 ЗПНТН2 режим <b>XXXX</b>	ЗПН – режим работы ТН2
1 ЗПНТН2 U, В <b>XXX,X</b>	ЗПН – напряжение срабатывания ТН2, вольт
1 ЗПНТН2 время, с <b>XX,XX</b>	ЗПН – выдержка времени ТН2, секунд
1 ЗПНТСН режим <b>XXXX</b>	ЗПН – режим работы ТСН
1 ЗПНТСН U, В <b>XXX,X</b>	ЗПН – напряжение срабатывания ТСН, вольт
1 ЗПНТСН время, с <b>XX,XX</b>	ЗПН – выдержка времени ТСН, сек

продолжение таблицы Д.3

Третий уровень меню	Комментарии
<b>Уставки внешней защиты (ВнЗ)</b>	
1 ВнЗ режим <b>XXXXXXXX</b>	ВнЗ – режим работы
1 ВнЗ-1 время, с <b>XXX,XX</b>	ВнЗ – выдержка времени ступени ВнЗ-1, секунд
1 ВнЗ-2 время, с <b>XXX,X</b>	ВнЗ – выдержка времени ступени ВнЗ-2, секунд
1 ВнЗ-3 время, с <b>XXX,XX</b>	ВнЗ – выдержка времени ступени ВнЗ-3, секунд
1 ВнЗ-4 время, с <b>XXX,XX</b>	ВнЗ – выдержка времени ступени ВнЗ-4, секунд
1 ВнЗ-5 время, с <b>XXX,X</b>	ВнЗ – выдержка времени ступени ВнЗ-5, секунд
1 ВнЗ-6 время, с <b>XXX,X</b>	ВнЗ – выдержка времени ступени ВнЗ-6, секунд
1 ВнЗ-7 время, с <b>XXX,X</b>	ВнЗ – выдержка времени ступени ВнЗ-7, секунд
1 ВнЗ-8 время, с <b>XXX,XX</b>	ВнЗ – выдержка времени ступени ВнЗ-8, секунд

продолжение таблицы Д.3

Третий уровень меню	Комментарии
<b>Уставки дуговой защиты (ДгЗ)</b>	
1 ДгЗ режим <b>XXX</b>	ДгЗ – режим работы
1 ДгЗ-1 время, с <b>XXX,XX</b>	ДгЗ – выдержка времени ДгЗ-1, секунд
1 ДгЗ-2 время, с <b>XXX,XX</b>	ДгЗ – выдержка времени ДгЗ-2, секунд
1 ДгЗ-3 время, с <b>XXX,XX</b>	ДгЗ – выдержка времени ДгЗ-3, секунд
<b>Защита по температуре (ТмЗ)</b>	
1 ТмЗ режим <b>XXXX</b>	Защита по температуре – режим
1 ТмЗ пуск, С <b>XXXXX</b>	Температура пуска внешнего датчика, °С
1 ТмЗ работа, С <b>XXXXX</b>	Температура работы внешнего датчика, °С
<b>Коэффициенты</b>	
1 Кв ВМ-блок по U <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата ВМ-блок по линейному напряжению
1 Кв ВМ-блок по U2 <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата ВМ-блок по напряжению обратной последовательности
1 Кв ЗНЗ-1 3U0 <b>XXX,XX</b>	ЗНЗ – коэффициент возврата по напряжению 3U0 (первой ступени)
1 Кв ЗНЗ-2 3U0 <b>XXX,XX</b>	ЗНЗ – коэффициент возврата по напряжению 3U0 (второй ступени)
1 Кв ЗНЗ-3 3U0 <b>XXX,XX</b>	ЗНЗ – коэффициент возврата по напряжению 3U0 (третьей ступени)
1 Кв Нуля фазн U, В <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата фазного напряжения при восстановлении повреждённой фазы
1 Кв ЗМН U <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата ЗМН по линейному напряжению
1 Кв ЗМНТН2 U <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата ЗМН тр-ра ТН2 по линейному напряжению
1 Кв ЗМНТСН U <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата ЗМН тр-ра ТСН по линейному напряжению
1 Кв ЗПН U <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата ЗПН по линейному напряжению
1 Кв ЗПНТН2 U <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата ЗПН тр-ра ТН2 по линейному напряжению
1 Кв ЗПНТСН U <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата ЗПН тр-ра ТС по линейному напряжению
1 Кв ТмЗ <b>XXX,XX</b>	ТмЗ - Коэффициент возврата для температуры
1 Кв КЦН U <b>XXX,XX</b>	КЦН – коэффициент возврата по линейному напряжению

продолжение таблицы Д.3

Третий уровень меню	Комментарии
1 Кв КЦН U2 <b>XXX,XX</b>	КЦН – коэффициент возврата по напряжению обратной последовательности
1 Кв КЦН 3U0ф <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата КЦН по напряжению нулевой последовательности
1 Кв КЦНТН2 U <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата КЦН тр-ра ТН2 по линейному напряжению
1 Кв КЦНТСН U <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата КЦН тр-ра ТСН по линейному напряжению
1 Кв АЧР U блок <b>XXX,XX</b>	АЧР – коэффициент возврата
1 Кв ЧАПВ U блок <b>XXX,XX</b>	ЧАПВ – коэффициент возврата
<b>Сигнализация</b>	
1 СДИ «Работа» 1 <b>XXXXXXXXXXXXXXXX</b>	Сигнал работы функций защит
1 СДИ «Работа» 2 <b>XXXXXXXXXXXXXXXX</b>	Сигнал работы функций защит
1 СДИ «Сигнал» 1 <b>XXXXXXXXXXXXXXXX</b>	Сигнал
1 СДИ «Сигнал» 2 <b>XXXXXXXXXXXXXXXX</b>	Сигнал
<b>Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)</b>	
1 АЧР-1 режим <b>XXXX</b>	АЧР-1 – режим работы
1 АЧР-1 частота, Гц <b>XXX,XX</b>	АЧР-1 – частота, герц
1 АЧР-1 f возв, Гц <b>XXX,XX</b>	АЧР-1 – частота возврата, герц
1 АЧР-1 время, с <b>XXX,XX</b>	АЧР-1 –выдержка времени, секунд
1 АЧР-2 режим <b>XXXX</b>	АЧР-2 – режим работы
1 АЧР-2 частота, Гц <b>XXX,XX</b>	АЧР-2 – частота, герц
1 АЧР-2 f возв, Гц <b>XXX,XX</b>	АЧР-2 – частота возврата, герц
1 АЧР-2 время, с <b>XXX,XX</b>	АЧР-2 – выдержка времени, секунд
1 АЧР-3 режим <b>XXXX</b>	АЧР-3 – режим работы
1 АЧР-3 частота, Гц <b>XXX,XX</b>	АЧР-3 – частота, герц
1 АЧР-3 f возв, Гц <b>XXX,XX</b>	АЧР-3 – частота возврата, герц

продолжение таблицы Д.3

<b>Третий уровень меню</b>	<b>Комментарии</b>
1 АЧР-3 время, с <b>XXX,XX</b>	АЧР-3 – выдержка времени, секунд
1 АЧР U блок, В <b>XXX,XX</b>	АЧР – линейное напряжение блокирования работы АЧР-1, АЧР-2, АЧР-3, вольт
<b>Частотное автоматическое повторное включение (ЧАПВ)</b>	
1 ЧАПВ режим <b>XXXX</b>	ЧАПВ – режим работы
1 ЧАПВ частота, Гц <b>XXX,XX</b>	ЧАПВ – частота, герц
1 ЧАПВ f возвр, Гц <b>XXX,XX</b>	ЧАПВ – частота возврата, герц
1 ЧАПВ время, с <b>XXX,XX</b>	ЧАПВ – выдержка времени, секунд
1 ЧАПВ U блок, В <b>XXX,XX</b>	ЧАПВ – напряжение блокирования работы ЧАПВ
<b>Контроль исправности цепей напряжения (КЦН)</b>	
1 КЦН режим <b>XXXX</b>	КЦН – режим работы
1 КЦН U, В <b>XXX,XX</b>	КЦН – линейное напряжение срабатывания, вольт
1 КЦН U2, В <b>XXX,XX</b>	КЦН – напряжение обратной последовательности срабатывания, вольт
1 КЦН U0ф, В <b>XXX,XX</b>	КЦН – расчетное напряжение нулевой последовательности срабатывания, вольт
1 КЦН время, с <b>XXX,XX</b>	КЦН – выдержка времени, секунд
<b>Контроль исправности цепей напряжения вспомогательного канала (КЦН-В)</b>	
1 КЦНТН2 режим <b>XXXX</b>	КЦН – режим работы ТН2
1 КЦНТН2 U, В <b>XXX,XX</b>	КЦН – линейное напряжение срабатывания, вольт
1 КЦНТСН режим <b>XXXX</b>	КЦН – режим работы ТСН
1 КЦНТСН U, В <b>XXX,XX</b>	КЦН – линейное напряжение срабатывания ТСН, вольт
<b>Датчики напряжения</b>	
1 Наличие напр, В <b>XXX,XX</b>	Наличие напряжения на секции, вольт
1 Отсутствие напр, В <b>XXX,XX</b>	Отсутствие напряжения на секции, вольт
1 Датчик напр n, В <b>XXXX,XX</b>	Напряжение срабатывания датчиков напряжения, вольт, (где n=1...8)



продолжение таблицы Д.3

Третий уровень меню	Комментарии
1 Кв Датчик U n <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата напряжения срабатывания датчиков напряжения, (где n=1...8)
<b>Датчики ЗНЗ</b>	
1 Наличие 3U0, В <b>XXX,X</b>	Наличие напряжения нулевой последовательности, вольт
1 Отсутствие 3U0, В <b>XXX,X</b>	Отсутствие напряжения нулевой последовательности, вольт
1 Датчик 3U0 n, В <b>XXX,XX</b>	Напряжение срабатывания датчика напряжения 3U0, вольт, (где n =1...4)
1 Кв Датчик 3U0 n <b>XXX,XX</b>	Коэффициент возврата напряжения срабатывания датчика напряжения 3U0, (где n =1...4)
<b>Таймеры</b>	
1 Таймер n, с <b>XXX,XX</b>	Временная уставка СПЛ, секунд (где n =1...16)
Группа уставок 2 <b>XXXXXXXXXXXXXXXXXX</b>	Режим переключения группы уставок

Таблица Д.4 «Список событий»

Второй уровень меню	Комментарии
<b>ДД-ММ-ГГГГ ЧЧ:ММ:СС</b> <b>XXXXXXXXXXXXXXXXXX_1(0)</b> <i>События выводятся начиная с последнего.</i> <i>«1» или «0» указывают на событие по срабатыванию (1) или по возврату (0)</i>	ТН1 UAB, В <b>XXX,XX</b>
	ТН1 UBC, В <b>XXX,XX</b>
	ТН1 UCA, В <b>XXX,XX</b>
	ТН1 3U0, В <b>XXX,XX</b>
	ТН2 UAB, В <b>XXX,XX</b>
	ТЧН UAB, В <b>XXX,XX</b>
	ТЧН UBC, В <b>XXX,XX</b>

Таблица Д.5 «Авария»

Второй уровень меню	Комментарии
<b>ДД-ММ-ГГГГ ЧЧ:ММ:СС</b> <b>#XXXXXXXXXXXXXXXXXX</b> <i>Аварийная индикация выводится автоматически после аварии и сбрасывается по нажатию кнопки «Сброс»</i> <i>Символ «#» в начале второй строки является признаком отображения аварии.</i> <i>Измерения в третьем уровне и значения светодиодов фиксируются на момент аварии</i>	ТН1 UAB, В <b>XXX,XX</b>
	ТН1 UBC, В <b>XXX,XX</b>
	ТН1 UCA, В <b>XXX,XX</b>
	ТН1 3U0, В <b>XXX,XX</b>
	ТН2 UAB, В <b>XXX,XX</b>
	ТЧН UAB, В <b>XXX,XX</b>
	ТЧН UBC, В <b>XXX,XX</b>