



ТОВ «НВП «ЕВАРТИС»



РЗМ-А.РПН

**МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ
УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ПРИВОДОМ РПН ТРАНСФОРМАТОРОВ**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ЕВ.004.11.20.210. РПН ТОИЭ

2020г.

Перед включением оперативного тока - заземлить!

При проверке сопротивления изоляции мегомметром - заземление отключить!

Наименование	Редакция	Дата
Версия №0	Оригинальное издание	29.02.2016
Версия №1	Ревизия 1	04.11.2020

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
1 ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА	6
2 КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЗМ-А.РПН	7
2.1 Конструкция.....	7
2.2 Технические характеристики	7
2.2.1 Питание	7
2.2.2 Измерительные входы	7
2.2.3 Дискретные входы	7
2.2.4 Выходные реле	8
2.2.5 Светодиодные индикаторы	8
2.2.6 Порты связи	8
2.2.7 Условия окружающей среды	8
2.2.8 Испытания повышенным напряжением, сопротивление изоляции	8
3 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ РЕГУЛЯТОРА РПН.....	10
3.1 Режимы управления приводом РПН	10
3.1.1 Местный режим управления	10
3.1.2 Дистанционный режим управления	11
3.1.3 Диспетчерский режим управления.....	11
3.1.4 Автоматический режим управления	12
3.2 Неисправности, блокировки и ограничения	14
3.2.1 Неисправности привода РПН выявляемые устройством РЗМ-А.РПН	14
3.2.2 Блокировки управления приводом РПН	15
3.2.3 Ограничения	16
4 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ И МЕНЮ РЗМ-А.РПН.....	18
4.1 Измерение	18
4.1.1 Меню «0.0 ИЗМЕРЕНИЯ»	18
4.2 Меню «УСТАВКИ 1», «УСТАВКИ 2»	18
4.2.1 Описание меню «УСТАВКИ 1», «УСТАВКИ 2»	18
4.3 Меню «БЛОКИРОВКИ 1», «БЛОКИРОВКИ 2»	19
4.3.1 Описание меню «БЛОКИРОВКИ 1», «БЛОКИРОВКИ 2»	19
4.4 Меню «НАСТРОЙКИ»	20
4.4.1 Описание меню «НАСТРОЙКИ»	20
4.5 Конфигурация	21
4.5.1 Конфигурация измерительных входов	21
4.5.2 Конфигурация дискретных входов.....	21
4.5.3 Конфигурация выходных реле.....	23
4.5.4 Конфигурация светодиодных индикаторов.....	24
4.5.5 Конфигурация устройства.....	25
4.6 Информация об устройстве	25
4.6.1 Меню «ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ»	25
4.7 Контроль.....	25
4.7.1 Меню «КОНТРОЛЬ»	25
4.8 Тест	26
4.8.1 Меню «ТЕСТ»	26
4.9 Регистратор событий.....	27
4.9.2 Описание меню «РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ»	28
4.10 Регистратор сигналов	28
4.10.2 Описание меню и конфигурация регистратора сигналов	30
5 СВЯЗЬ.....	32
5.1 Интерфейс связи USB	32
5.2 Интерфейс связи RS-485.....	32
5.3 Программное обеспечение	32
6 ФУНКЦИЯ САМОДИАГНОСТИКИ	33

7	РАБОТА С МЕНЮ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РЗМ-А.РПН	34
7.1	ЖКИ и кнопки управления	34
7.2	Работа с меню	34
7.2.1	Пароль	34
7.2.2	Редактирование параметров	35
8	МАРКИРОВКА И УПАКОВКА	37
8.1	Маркировка	37
8.2	Упаковка	37
9	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	38
10	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	39
11	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ	40
11.1	Правила транспортировки	40
11.2	Условия хранения	40
12	УТИЛИЗАЦИЯ	41
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ПЕРЕЧЕНЬ И ОПИСАНИЕ СИГНАЛОВ, КОНТРОЛИРУЕМЫХ РЕГИСТРАТОРОМ СОБЫТИЙ РЗМ-А.РПН.	42
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ РЗМ-А.РПН	44
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ РЗМ-А.РПН	46
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – БЛАНК ЗАКАЗА РЗМ-А.РПН	47

ВВЕДЕНИЕ

Устройство РЗМ-А.РПН – выполняет функции автоматического управления электроприводом РПН силового трансформатора. Предназначено для установки на новых и реконструируемых подстанциях промышленных установок и распределительных сетей, для замены старых устройств регулирования и телемеханики.

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками микропроцессорного устройства РЗМ-А.РПН, а также для руководства при монтаже, наладке и эксплуатации.

Надежность работы и срок службы устройств зависит от правильной их эксплуатации, поэтому, перед монтажом и включением необходимо внимательно ознакомиться с настоящим техническим описанием.

1 ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

Функции автоматики, управления и телемеханики, выполняемые устройством:

- автоматический регулятор привода РПН трансформатора для поддержания требуемого уровня напряжения;
- две группы уставок, с возможностью их переключения внешним сигналом;
- коррекция уставки по напряжению в зависимости от величины контролируемого тока;
- одновременный контроль двух систем шин (для трансформаторов с расщепленными обмотками);
- блокировка команды «Прибавить» и ускорение команды «Убавить» при опасном повышении напряжения;
- внешнее направленное ограничение регулирования (от конечных выключателей положения привода РПН);
- блокировка выдачи максимального количества команд в одну сторону;
- блокировка работы автоматического регулятора от внешних устройств;
- блокировка работы автоматического регулятора при повышении или понижении напряжения;
- блокировка работы автоматического регулятора при повышении измеряемого тока выше заданной уставки;
- контроль исправности привода РПН;
- блокировка от самопроизвольного переключения привода РПН;
- блокировка от непрерывного переключения привода РПН;
- измерение и индикация контролируемого напряжения и тока;
- индикация текущего режима работы устройства;
- счетчик числа переключений привода (суточный и общий);
- регистратор аварийных событий и переключений привода РПН;
- регистратор аналоговых сигналов;
- порт связи RS 485 (Протокол Modbus RTU);
- порт связи USB на передней панели для задания уставок и конфигурации устройства.
- местное управление приводом РПН;
- дистанционное управление приводом РПН по локальной сети.

2 КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЗМ-А.РПН

2.1 Конструкция

Устройство изготовлено в прямоугольном металлическом корпусе, который состоит из основания и кожуха. Масса устройства не более 3,0 кг.

Габаритные и установочные размеры устройства приведены в Приложении 3.

На передней панели расположены светодиодные индикаторы, ЖКИ, USB порт и кнопки управления.

На задней стенке расположены зажимы для подключения внешних связей (аналоговых и дискретных сигналов) и вывод заземления (под винт М4).

На боковой стенке крепится табличка с указанием, типа основных параметров и заводского номера устройства.

Устройство крепится на переднюю панель шкафа. Для крепления устройства используется выступ по периметру передней панели и специальные кронштейны на боковых стенках.

Схема подключения РЗМ-А.РПН приведена в Приложении 2.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Питание

Параметры схемы питания приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номинальное напряжение питания	220 В (=, ~)
Допустимый диапазон напряжения питания	(100 ÷ 250) В (=, ~)
Допустимое время перерыва питания, не менее	500 мс
Потребляемая мощность при питании от постоянного оперативного тока:	
– дежурный режим;	4 Вт;
– при срабатывании всех выходных реле.	7 Вт

По заказу могут быть изготовлены устройства с номинальным напряжением питания 24, 48, 60 и 110В.

2.2.2 Измерительные входы

Параметры измерительных входов приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Токовые входы:	Количество	2 (I1, I2)	
	Номинальный ток	I1, I2	
	Ток термической стойкости	Длительно	2 А/10 А
		В течение 2 с	40 А/200 А
	Потребляемая мощность	0,3 ВА/фазу (5 А)	
Входы напряжения:	Количество	2 (U1, U2)	
	Номинальное напряжение (Uном)	100 В	
	Длительно допустимое напряжение	120 В	
	Потребляемая мощность при номинальном напряжении	<0,5 ВА	

Номинальный ток измерительных входов I1, I2 указывается при заказе устройства.

2.2.3 Дискретные входы

Параметры дискретных входов приведены в Таблице 3.

Таблица 3

Тип модуля входов/выходов	6DI-6RL		8DI-7RL	
Количество	6 (DI1÷DI6)		8 (DI1÷DI8)	
Тип	Оптически развязанные			
Время распознавания	5÷1000 мс, шаг 1 мс (задается в меню)			
Номинальное входное напряжение **	220 В (=/~)	110 В (=/~)	220 В (=/~)	110 В (=/~)
Напряжение срабатывания	130 В	65 В	165 В	82 В
Напряжение возврата	128 В	63 В	148 В	72 В
Потребляемая мощность	0,3 Вт на вход		0,5 Вт на вход	

Требуемое номинальное напряжение срабатывания дискретных входов указывается при заказе устройства.

2.2.4 Выходные реле

Параметры выходных реле приведены в Таблице 4.

Таблица 4

Тип модуля входов/выходов	6DI-6RL	8DI-7RL
Количество	6 (RL1÷RL6)	7 (RL1÷RL7)
Тип контактов:		
– RL1	2 НО	1 НО
– RL2	1 НО	1 НО
– RL3	2 НО	1 НО
– RL4	1 НО	1 НО
– RL5	1 НО	1 НО
– RL6	1 НЗ/НО	1 НЗ
– RL7	-	1 НЗ/НО
Номинальное напряжение контактов реле	250 В (=/~)	250 В (=/~)
Длительно допустимый ток контактов реле	8 А	8 А
Ток контактов реле в течении 3с	15 А	15 А

2.2.5 Светодиодные индикаторы

Параметры светодиодных индикаторов приведены в Таблице 5.

Таблица 5

Количество	10
Обозначение	LED1÷LED10
Цвет:	
– LED1÷LED9	Красный
– LED10	Зеленый

2.2.6 Порты связи

Параметры портов связи приведены в Таблице 6.

Таблица 6

Порт 1	Интерфейс	RS-485
	Протокол	MODBUS RTU
	Скорость передачи, бод	1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200
	Четность	Чет
	Стоповые биты	1
	Размещение	Порт на задней стенке
Порт 2	Интерфейс	USB
	Размещение	Порт на лицевой панели

2.2.7 Условия окружающей среды

Условия работы и хранения приведены в Таблице 7.

Таблица 7

Температура хранения	-40°C до +70°C
Рабочий диапазон температур	-25°C до +55 °C стандартное исполнение -40°C до +70 °C специальное исполнение
Допустимая влажность	98% при 25°C

2.2.8 Испытания повышенным напряжением, сопротивление изоляции

Электрическая изоляция между цепями устройства, при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой $(45 - 65)$ Гц, значение которого приведено в Таблице 8.

Таблица 8

Контролируемые цепи	Испытательное напряжение, В
Входные ТТ – контакты выходных реле	2000
Входные ТТ – питание	2000
Входные ТТ – дискретные входы	2000
Питание – дискретные входы	1500
Питание – дискретные выходы	2000
Дискретные входы – контакты выходных реле	2000
Между разомкнутыми контактами выходных реле	500

Сопротивление изоляции между цепями устройства, указанными в Таблице 8, при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ – 50 Мом.

Изоляция между входными и выходными цепями устройства, при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$, выдерживает импульсное напряжение:

- амплитуда импульса – $4,5 \pm 0,5 \text{ кВ}$;
- длительность фронта импульса – $(1,2 \times 10^{-6} \pm 0,36 \times 10^{-6}) \text{ с}$;
- длительность спада импульса – $(50 \times 10^{-6} \pm 10 \times 10^{-6}) \text{ с}$;
- энергия импульса – $(0,5 \pm 0,05) \text{ Дж}$;
- количество импульсов при испытаниях – по три разной полярности.

Устройства, при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$, выдерживают действие высокочастотного напряжения, представляющего собой затухающие колебания частотой $(1,0 \pm 0,1) \text{ МГц}$, модуль огибающей колебаний уменьшается на 50% относительно максимального значения после 3 – 4 периодов.

Помехозащищенность по МЭК 1000-4-94, группа 3.

3 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ РЕГУЛЯТОРА РПН

Параметры работы регулятора определяются уставками, блокировками и настройками заданными соответственно в пунктах меню **«УСТАВКИ 1»**, **«УСТАВКИ 2»**, **«БЛОКИРОВКИ 1»**, **«БЛОКИРОВКИ 2»** и **«НАСТРОЙКИ»**

В устройстве предусмотрено две группы уставок (**«УСТАВКИ 1»**, **«БЛОКИРОВКИ 1»** – первая группа, **«УСТАВКИ 2»**, **«БЛОКИРОВКИ 2»** – вторая группа). Уставки, задаваемые в меню **«НАСТРОЙКИ»**, общие для обеих групп уставок.

В меню **«НАСТРОЙКИ»** активная группа уставок может быть выбрана принудительно первая «Уставки 1», вторая «Уставки 2», или автоматически переключаться при срабатывании дискретного входа «DI5». При срабатывании дискретного входа DI5 активируется вторая группа уставок.

3.1 Режимы управления приводом РПН

В устройстве РЗМ-А.РПН предусмотрено следующие режимы управления приводом РПН:

- местный;
- дистанционный;
- диспетчерский;
- автоматический.

Текущий режим управления индицируется в пункте меню **«КОНТРОЛЬ РЕГУЛЯТОРА»** и пункте меню **«КОНТРОЛЬ»**.

3.1.1 Местный режим управления.

Местный режим – ручное управление приводом РПН от кнопок на лицевой панели РЗМ-А.РПН. Для местного управления предусмотрено отдельное меню - **«МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»**.

Местный режим управления имеет наивысший приоритет, переключение в режим местного управления возможно из любого режима управления, при условии, что для активной группы уставок в пункте **«Рег Вкл/Откл»** меню **«УСТАВКИ 1(2)»** регулирование включено.

3.1.1.1 Меню «МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»

Включение/отключение режима местного управления производится в пункте **«Местн.Упр»** меню **«НАСТРОЙКИ»**. Если режим местного управления отключен, то в меню **«МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»** отображается текст **«УПРАВЛЕНИЕ ОТКЛЮЧЕНО»**.

Для включения местного режима управления необходимо:

- перейти в пункт меню **«МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»**;
- нажать клавишу **«ВНИЗ»**, на дисплее отображается уровень измеряемого напряжения контролируемого регулятором (Uрег) и текущий режим управления устройства;
- нажать клавишу **«ВВОД»**, текущий режим управления переключается в режим местного управления «Местное». В верхней строке справа отображается индикация разрешения выдачи команды на увеличение напряжения (Прибавить) **«↑»**, и количество выданных команд **«Прибавить» «+0»**. В нижней строке справа отображается индикация разрешения выдачи команды на уменьшение напряжения (Убавить) **«↓»**, и количество выданных команд **«Убавить» «-0»**.

При отсутствии индикации разрешения выдачи команды **«Прибавить» «↑»** или **«Убавить» «↓»** выдача команд в соответствующую сторону блокируется.

Выдача команд **«Прибавить»** и **«Убавить»** блокируется:

- при выявлении неисправности **«Привод застрял»**;
- при выявлении неисправности **«Привод не пошел»**;
- при выявлении неисправности **«Непрерывный ход»**;
- при выявлении неисправности **«Самопроизвольный ход»**;
- при срабатывании блокировки от понижения измеряемого напряжения;
- при срабатывании блокировки от повышения измеряемого напряжения;
- при срабатывании блокировки от превышения тока.
- при срабатывании дискретного входа DI1 (внешняя блокировка).

Выдача команды **«Прибавить»** или **«Убавить»** также блокируется:

- в крайних положениях привода РПН – в 1 положении блокировка команды «Убавить», а в N положении блокировка команды «Прибавить»;
- при выходе напряжения на смежной секции за заданные уставкой значения (для трансформаторов с расщепленными обмотками НН).

Для переключения привода РПН в сторону прибавить в меню **«МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»** необходимо:

- нажать клавишу **«ВВЕРХ»**. После этого устройством будет выдан импульс на включение выходного реле RL1. На время переключения привода индикация разрешения выдачи команды «Прибавить» «↑» исчезает и появляется после успешного завершения цикла переключения привода. Счетчик количества выданных команд «Прибавить» будет отображать **«+1»**.
- для выдачи повторной команды необходимо еще раз нажать клавишу **«ВВЕРХ»**, цикл переключения будет проходить аналогично, счетчик количества выданных команд «Прибавить» будет отображать число выданных команд.

Для переключения привода РПН в сторону убавить в меню **«МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»** необходимо:

- нажать клавишу **«ВНИЗ»**. После этого устройством будет выдан импульс на включение выходного реле RL2. На время переключения привода индикация разрешения выдачи команды «Убавить» «↓» исчезает и появляется после успешного завершения цикла переключения привода. Счетчик количества выданных команд «Убавить» будет отображать **«-1»**.
- для выдачи повторной команды необходимо еще раз нажать клавишу **«ВНИЗ»**, цикл переключения будет проходить аналогично, счетчик количества выданных команд «Убавить» будет отображать число выданных команд.

Для выхода из режима местного управления необходимо нажать клавишу **«ВВОД»**.

Счетчик количества выданных команд «Прибавить» и «Убавить» обнуляется при выходе из местного режима управления.

Длительность импульса управления задается в меню **«НАСТРОЙКИ»** в пункте **«Т Имп.упр, с»**.

В режиме местного управления количество выданных команд в одну сторону не ограничивается.

3.1.2 Дистанционный режим управления.

Дистанционный режим – управление приводом РПН без использования выходных реле устройства РЗМ-А.РПН (от кнопок на панели управления привода РПН, шкафа защит и автоматики трансформатора и.т.д). Дистанционный режим управления активируется при подаче напряжения на дискретный вход **DI6**, при условии, что не включен местный режим управления и для активной группы уставок в пункте **«Рег Вкл/Откл»** меню **«УСТАВКИ 1(2)»** регулирование включено.

В режиме дистанционного управления в работе остается логика выявления неисправностей «Привод застрял» и «Непрерывный ход».

Выявление неисправности «Самопроизвольный ход» в режиме дистанционного управления блокируется.

3.1.3 Диспетчерский режим управления.

Диспетчерский режим – управление приводом РПН по сети передачи информации. Включение диспетчерского режима управления производится в пункте **«Дисп.Упр»** меню **«НАСТРОЙКИ»**. Диспетчерский режим управления активируется при условии, что не включен местный или дистанционный режим управления и для активной группы уставок в пункте **«Рег Вкл/Откл»** меню **«УСТАВКИ 1(2)»** регулирование включено.

Прием команд «Прибавить» и «Убавить» по сети передачи информации блокируется при:

- выявлении неисправности «Привод застрял»;
- выявлении неисправности «Привод не пошел»;
- выявлении неисправности «Непрерывный ход»;
- выявлении неисправности «Самопроизвольный ход»;
- срабатывании блокировки от понижения измеряемого напряжения;
- срабатывании блокировки от повышения измеряемого напряжения;
- срабатывании блокировки от превышения тока.
- срабатывании дискретного входа DI1 (внешняя блокировка).

Выдача команды «Прибавить» или «Убавить» также блокируется:

- в крайних положениях привода РПН – в 1 положении блокировка команды «Убавить», а в N положении блокировка команды «Прибавить»;
- при выходе напряжения на смежной секции за заданные уставкой значения (для трансформаторов с расщепленными обмотками НН).

В режиме диспетчерского управления количество выданных команд в одну сторону не ограничивается.

3.1.4 Автоматический режим управления.

Автоматический режим – автоматическое поддержание устройством РЗМ-А.РПН заданного уровня напряжения. Автоматический режим управления активируется при условии, что не включен режим местного, дистанционного или диспетчерского управления и для активной группы уставок в пункте «Рег Вкл/Откл» меню «УСТАВКИ 1(2)» регулирование включено.

Задание уставок регулятора производится в пунктах меню «УСТАВКИ 1» и «УСТАВКИ 2» соответственно для 1 и 2 группы уставок.

3.1.4.1 Выбор режима контроля напряжения.

В устройстве предусмотрено два измерительных канала напряжения – U1 и U2. Наличие двух каналов измерения напряжения позволяет выполнять регулирование по одному из каналов с контролем нахождения напряжения второго канала в заданных пределах.

В пункте «Режим.контр U» меню «УСТАВКИ 1(2)» предусмотрены следующие режимы выбора напряжения регулирования и контроля:

U1рег-U2контр – регулирование выполняется по измерительному каналу U1 с контролем нахождения напряжения канала U2 в заданных пределах;

U2рег-U1контр – регулирование выполняется по измерительному каналу U2 с контролем нахождения напряжения канала U1 в заданных пределах;

U1рег – регулирование выполняется по измерительному каналу U1, напряжения канала U2 не контролируется;

U2рег – регулирование выполняется по измерительному каналу U2, напряжения канала U1 не контролируется.

Если выбран режим (U1рег-U2контр или U2рег-U1контр), то для ввода ограничений работы регулятора по уровню напряжения измерительного канала U2(1)контр дополнительно необходимо в меню «УСТАВКИ 1(2)» включить и задать уставки ограничений:

- пункт «Огр + Uконтр>» ввод/вывод контроля по повышению напряжения;
- пункт «Огр + Uконтр>,В» уставка по повышению напряжения;
- пункт «Огр - Uконтр<» ввод/вывод контроля по понижению напряжения;
- пункт «Огр - Uконтр<,В» уставка по понижению напряжения.

3.1.4.2 Выбор режима контроля тока.

В устройстве предусмотрено два измерительных канала тока – I1 и I2. Измерительные каналы тока предназначены для блокировки работы регулятора при превышении измеренным значением тока заданной уставки и корректировки уставки регулятора в зависимости от величины измеряемого значения тока.

В пункте «Режим.контр I» меню «УСТАВКИ 1(2)» предусмотрены следующие режимы контроля тока:

- «I1» - блокировка регулятора по превышению тока и корректировка уставки по напряжению данной группы уставок регулятора производится по значению измерительного канала тока I1;

- «I2» - блокировка регулятора по превышению тока и корректировка уставки по напряжению данной группы уставок регулятора производится по значению измерительного канала тока I2;

- «I1+I2» - блокировка регулятора по превышению тока и корректировка уставки по напряжению данной группы уставок регулятора производится по сумме значений измерительных каналов тока I1 и I2.

Режим контроля тока «I1+I2» используется когда к устройству подключены токи стороны НН трансформатора с расщепленными обмотками.

3.1.4.3 Работа автоматического регулятора

При отклонении (увеличении или уменьшении) напряжения измерительного канала, заданного как $U_{рег}$, от уставки на величину, равную половине зоны нечувствительности, с выдержкой времени $T1$ устройство выдает первую команду («Убавить» или «Прибавить» соответственно). Если, после успешного завершения цикла переключения привода РПН, напряжение не возвращается в зону нечувствительности, то с выдержкой времени $T2$ выдается повторная команда («Убавить» или «Прибавить» соответственно).

Если напряжение возвращается в зону нечувствительности, хотя бы кратковременно, выдача команд прекращается, счетчик выданных команд сбрасывается и регулятор возвращается в исходное состояние.

Работа автоматического регулятора блокируется при:

- выявлении неисправности «Привод застрял»;
- выявлении неисправности «Привод не пошел»;
- выявлении неисправности «Непрерывный ход»;
- выявлении неисправности «Самопроизвольный ход»;
- срабатывании блокировки от понижения измеряемого напряжения;
- срабатывании блокировки от повышения измеряемого напряжения;
- срабатывании блокировки от превышения тока.
- срабатывании дискретного входа DI1 (внешняя блокировка).

Выдача команды «Прибавить» или «Убавить» также блокируется:

- в крайних положениях привода РПН – в 1 положении блокировка команды «Убавить», а в N положении блокировка команды «Прибавить»;
- при срабатывании блокировки выдачи максимального количества команд в одну сторону.
- при выходе напряжения на смежной секции за заданные уставкой значения (для трансформаторов с расщепленными обмотками НН).

В устройстве предусмотрена возможность ввода коррекции уставки напряжения в зависимости от величины измеряемого тока.

Уставка по напряжению с учетом коррекции по току описывается следующим выражением:

$$U_{ст. \text{ Укор}} = U_{ст.} U + I / I_{ном} \times U_{кор} \times K_{кор} I.$$

где:

- $U_{ст. \text{ Укор}}$ – уставка по напряжению с учетом коррекции по току;
- $U_{ст.} U$ – заданная уставка по напряжению;
- I – измеряемый ток;
- $I_{ном}$ – номинальный вторичный ток;
- $U_{кор} = 20 \text{ В}$;
- $K_{кор} I$ – коэффициент коррекции по току.

При вводе значения $K_{кор} I = 0$, коррекция по току не работает.

Запуск выдержки времени первой или повторной команды «Прибавить» индицируется светодиодным индикатором №1 (LED1), а первой или повторной команды «Убавить» светодиодным индикатором №2 (LED2).

Для контроля работы автоматического регулятора предусмотрено отдельный пункт меню **«КОНТРОЛЬ РЕГУЛЯТОРА»**. В подпункте данного меню отображается:

- вторичное значение измеряемого напряжения ($U_{рег}$);
- пуск выдержки времени на выдачу команды управления («+» - запуск выдержки времени в сторону «Прибавить» и «-» - в сторону «Убавить»);
- количество последовательно выданных команд в одну сторону;
- ограничение выдачи команд «Прибавить» («Блок+») или «Убавить» («Блок-»);
- полная блокировка регулятора («Блок»);
- активная группа уставок;
- текущий режим управления регулятора.

3.2 Неисправности, блокировки и ограничения.

3.2.1 Неисправности привода РПН выявляемые устройством РЗМ-А.РПН.

Устройством РЗМ-А.РПН определяются следующие неисправности, возникающие при работе привода РПН:

- «Привод застрял»;
- «Привод не пошел»;
- «Непрерывный ход»;
- «Самопроизвольный ход».

3.2.1.1 Неисправность «Привод застрял».

Неисправность «Привод застрял» формируется в случае, если цикл переключения привода (сработавшее состояние дискретного входа DI2) длится в течение времени, больше уставки длительности переключения привода, заданной в пункте «Т Перекл.пр,с», меню «НАСТРОЙКИ».

При выявлении неисправности «Привод застрял» срабатывает выходное реле RL4 устройства, загорается светодиод LED4 «Привод застрял» и на ЖКИ индицируется сообщение «Пр.застрял» с указанием времени фиксации.

При формировании неисправности «Привод застрял» работа автоматического регулятора блокируется, также блокируется возможность управления приводом РПН в режиме «Местного» и «Диспетчерского» управления. Выявление неисправности «Привод застрял» также производится в режиме «Дистанционного» управления. Квитирование неисправности «Привод застрял» возможно только вручную – длительным (не менее 2 секунд) нажатием клавиши «ВВОД» на лицевой панели устройства.

3.2.1.2 Неисправность «Привод не пошел».

Неисправность «Привод не пошел» формируется, если после выдачи команды управления («Прибавить» или «Убавить») не появляется сигнал «Привод переключается» (срабатывание дискретного входа DI2) в течении допустимого времени ожидания работы привода, заданного в пункте «Т Ожид.пр,с», меню «НАСТРОЙКИ».

При выявлении неисправности «Привод не пошел» срабатывает выходное реле RL4 устройства, загорается светодиод LED5 «Привод не пошел» и на ЖКИ индицируется сообщение «Пр.не пошел» с указанием времени фиксации.

При формировании неисправности «Привод не пошел» работа автоматического регулятора блокируется, также блокируется возможность управления приводом РПН в режиме «Местного» и «Диспетчерского» управления. В режиме «Дистанционного» управления выявление неисправности «Привод не пошел» не производится. Квитирование неисправности «Привод не пошел» возможно только вручную – длительным (не менее 2 секунд) нажатием клавиши «ВВОД» на лицевой панели устройства.

3.2.1.3 Неисправность «Непрерывный ход».

В устройстве предусмотрена возможность блокировки выдачи команд «Прибавить» и «Убавить» с последующим отключением питания привода РПН при выявлении непрерывного переключения привода РПН.

Ввод/вывод данной блокировки производится в пункте «Блок.Непр.Ход» меню «БЛОКИРОВКИ 1» («БЛОКИРОВКИ 2»).

Для данной блокировки может быть задан один из трех режимов работы:

- «Откл» – блокировка отключена;
- «С Откл.Прив» – блокировка включена с последующим отключением питания привода РПН;
- «Без Откл.Прив» – блокировка включена, отключение питания привода РПН не производится.

Неисправность «Непрерывный ход» формируется, если пауза между переключением привода (срабатываниями дискретного входа DI2) меньше уставки допустимой паузы переключения привода заданной в пункте «Т паузы пер,с», меню «НАСТРОЙКИ».

При выявлении неисправности «Непрерывный ход» срабатывает выходное реле RL4 устройства, загорается светодиод LED6 и на ЖКИ индицируется сообщение «Непрер. ход» с указанием времени фиксации. Дополнительно, если в меню ввода блокировки выбрано значение «С Откл.прив», после исчезновения сигнала о переключении привода (исчезает сигнал на дискрет-

ном входе DI2) срабатывает выходное реле RL3, действующее на отключение питания электродвигателя привода РПН и на ЖКИ индицируется сообщение «Откл.пит.РПН» с указанием времени фиксации.

Если после выявления неисправности «Непрерывный ход» сигнал о переключении привода не снимается в течении допустимого времени переключения привода (формируется неисправность «Привод застрял») отключение питание привода РПН не производится, выходное реле RL3 не срабатывает.

При формировании неисправности «Непрерывный ход» работа автоматического регулятора блокируется, также блокируется возможность управления приводом РПН в режиме «Местного» и «Диспетчерского» управления. Выявление неисправности «Непрерывный ход» также производится в режиме «Дистанционного» управления. Квитирование неисправности «Непрерывный ход» возможно только вручную – длительным (не менее 2 секунд) нажатием клавиши «ВВОД» на лицевой панели устройства.

3.2.1.4 Неисправность «Самопроизвольный ход».

В устройстве предусмотрена возможность блокировки выдачи команд «Прибавить» и «Убавить» с последующим отключением питания привода РПН при выявлении самопроизвольного переключения привода РПН без выдачи команд управления.

Ввод/вывод данной блокировки производится в пункте «Блок.Самопр.Ход» меню «БЛОКИРОВКИ 1» («БЛОКИРОВКИ 2»).

Для данной блокировки может быть задан один из трех режимов работы:

- «Откл» – блокировка отключена;
- «С Откл.прив» – блокировка включена с последующим отключением питания привода РПН;
- «Без Откл.прив» – блокировка включена, отключение питания привода РПН не производится.

Неисправность «Самопроизвольный ход» формируется, если появляется сигнал о переключении привода (срабатывание дискретного входа DI2) без выдачи команды управления (срабатывания выходного реле RL1 или RL2).

При выявлении неисправности «Самопроизвольный ход» срабатывает выходное реле RL4 устройства, загорается светодиод LED5 и на ЖКИ индицируется сообщение «Самопр.ход» с указанием времени фиксации. Дополнительно, если в меню ввода блокировки выбрано значение «С Откл.прив», после исчезновения сигнала о переключении привода (исчезает сигнал на дискретном входе DI2) срабатывает выходное реле RL3, действующее на отключение питания электродвигателя привода РПН и на ЖКИ индицируется сообщение «Откл.пит.РПН» с указанием времени фиксации.

Если после выявления неисправности «Самопроизвольный ход» сигнал о переключении привода не снимается в течении допустимого времени переключения привода (формируется неисправность «Привод застрял») отключение питание привода РПН не производится, выходное реле RL3 не срабатывает.

Также отключение питания привода РПН не производится, если до момента фиксации неисправности «Самопроизвольный ход» зафиксирована и не квитирована неисправность «Привод не пошел».

При формировании неисправности «Самопроизвольный ход» работа автоматического регулятора блокируется, также блокируется возможность управления приводом РПН в режиме «Местного» и «Диспетчерского» управления. В режиме «Дистанционного» управления выявление неисправности «Самопроизвольный ход» не производится. Квитирование неисправности «Самопроизвольный ход» возможно только вручную – длительным (не менее 2 секунд) нажатием клавиши «ВВОД» на лицевой панели устройства.

3.2.2 Блокировки управления приводом РПН.

В устройстве РЗМ-А.РПН предусмотрены следующие ограничения блокирующие работу, как автоматического регулятора, так и возможность управления приводом РПН в режиме «Местного» и «Диспетчерского» управления:

- блокировка от понижения измеряемого напряжения;
- блокировка от повышения измеряемого напряжения;

- блокировка от превышения тока.
- внешняя блокировка.

3.2.2.1 Блокировка при понижении напряжения.

При понижении измеряемого напряжения ниже уставки, заданной в пункте «U< Блок,В», меню «БЛОКИРОВКИ 1» («БЛОКИРОВКИ 2»), выдача команд управления «Убавить» и «Прибавить» приводом РПН в «Автоматическом», «Местном» и «Диспетчерском» режиме управления блокируется и загорается светодиод LED9 «Блокировано».

При повышении измеряемого напряжения выше уставки блокировка автоматически снимается.

3.2.2.2 Блокировка от повышения напряжения.

При повышении измеряемого напряжения выше уставки, заданной в пункте «U> Блок,В», меню «БЛОКИРОВКИ 1» («БЛОКИРОВКИ 2»), выдача команд управления «Убавить» и «Прибавить» приводом РПН в «Автоматическом», «Местном» и «Диспетчерском» режиме управления блокируется загорается светодиод LED9 «Блокировано».

При понижении измеряемого напряжения ниже уставки блокировка автоматически снимается.

3.2.2.3 Ускорение команды «Убавить».

В устройстве предусмотрена возможность ввода ускорения на выдачу команд «Убавить» при повышении напряжения выше уставки, заданной в пункте «U> Ускор.уб,В», меню «БЛОКИРОВКИ 1» («БЛОКИРОВКИ 2»). Ввод/вывод ускорения команды убавить производится в пункте «U> Ускор.уб», меню «БЛОКИРОВКИ 1» («БЛОКИРОВКИ 2»).

При введенном ускорении и повышении измеряемого напряжения выше заданной уставки выдача команд «Убавить» (как первой так и повторных) в «Автоматическом» режиме производится с выдержкой времени заданной в пункте «U> Ускор.уб,В».

При понижении измеряемого напряжения ниже 110 В ускоренная выдача команд «Убавить» автоматически снимается.

3.2.2.4 Блокировка от повышения тока.

В устройстве предусмотрена возможность блокировки выдачи команд «Прибавить» и «Убавить» при повышении тока через трансформатор выше уставки, заданной в пункте «I> Блок,А», меню «БЛОКИРОВКИ 1» («БЛОКИРОВКИ 2»). Ввод/вывод данной блокировки производится в пункте «I> Блок», меню «БЛОКИРОВКИ 1» («БЛОКИРОВКИ 2»).

При введенной блокировке и повышении измеряемого тока выше заданной уставки выдача команд управления «Убавить» и «Прибавить» приводом РПН в «Автоматическом», «Местном» и «Диспетчерском» режиме управления блокируется и загорается светодиод LED9 «Блокировано».

При понижении измеряемого тока ниже уставки блокировка автоматически сбрасывается.

3.2.2.5 Внешняя блокировка.

В устройстве предусмотрена возможность блокировки выдачи команд «Прибавить» и «Убавить» при срабатывании внешних блокировок (понижении температуры масла и т.д).

Срабатывание внешней блокировки фиксируется дискретным входом DI1. При срабатывании дискретного входа DI1 выдача команд «Прибавить» и «Убавить» в «Автоматическом», «Местном» и «Диспетчерском» режиме управления блокируется, загорается светодиод LED9 «Блокировано».

Сброс блокировки производится автоматически при деактивации дискретного входа DI1.

3.2.3 Ограничения.

В устройстве предусмотрены следующие ограничения на выдачу команды «Прибавить» или «Убавить»:

- блокировка команды «Прибавить» при нахождении привода РПН в последнем положении;
- блокировка команды «Убавить» при нахождении привода РПН в 1 положении;
- блокировка команды «Прибавить» или «Убавить» при достижении максимально числа команд выдаваемых в одну сторону;
- блокировка команды «Прибавить» или «Убавить» при выходе напряжения на смежной секции за заданные уставкой значения (для трансформаторов с расщепленными обмотками НН).

3.2.3.1 Блокировка выдачи команд «Прибавить» или «Убавить» в крайних положениях привода РПН.

При нахождении привода РПН в 1 положении блокируется выдача команды «Убавить» в «Автоматическом», «Местном» и «Диспетчерском» режиме управления, загорается светодиод LED8 «Ограничение ‘-’».

При нахождении привода РПН в последнем положении блокируется выдача команды «Прибавить» в «Автоматическом», «Местном» и «Диспетчерском» режиме управления, загорается светодиод LED7 «Ограничение ‘+’».

3.2.3.2 Ограничение максимального количества команд.

В устройстве предусмотрена возможность блокировки выдачи команд «Прибавить» или «Убавить» при превышении числа последовательных команд выданных в одну сторону значения, заданного в пункте «Макс.Кол.Ком», меню «БЛОКИРОВКИ 1» («БЛОКИРОВКИ 2»).

Если при работе устройства в «Автоматическом» режиме количество команд выданных последовательно в одну сторону становится равно значению уставки то, после истечения выдержки времени на выдачу следующей команды и не возвращении напряжения в «Зону нечувствительности», выдача команд в эту сторону блокируется, загорается светодиод LED7(LED8) «Ограничение ‘+’(‘-’)».

При возвращении напряжения в «Зону нечувствительности», срабатывании регулятора на выдачу команд в противоположную сторону или полном блокировании выдачи команд управления блокировка максимального количества команд автоматически снимается.

4 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ И МЕНЮ РЗМ-А.РПН

4.1 Измерение

В устройстве производится измерение фазных токов (два измерительных канала тока I1, I2) и напряжения (два измерительных канала напряжения U1, U2), а также сдвига фаз относительно заданного базового измерительного канала.

Параметры измерительных входов приведены в п.2.2 «Технические характеристики» (таблица 2), а их детальное описание и возможности конфигурации приведены в п.4.5.1 «Конфигурация измерительных входов».

4.1.1 Меню «0.0 ИЗМЕРЕНИЯ»

В меню «0.0 ИЗМЕРЕНИЯ» РЗМ-А.РПН предусмотрена индикация следующих измеренных величин:

- первичных и вторичных действующих значений основной гармоники фазных токов;
- первичных и вторичных значений основной гармоники напряжений;
- сдвига фаз относительно заданного базового измерительного канала.

4.1.1.1 Описание меню «ИЗМЕРЕНИЯ»

Подпункты меню измерения состоят из основного меню и дополнительного (бокового) меню. Переход в дополнительный подпункт осуществляется нажатием кнопки «ВПРАВО».

В основном меню отображаются первичные значения измеряемых значений, а в дополнительном – вторичные значения и фазовый угол.

Измеренные первичные значения фазных токов, тока и напряжения индицируются с учетом заданных в меню «**КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ВХОДОВ**» соответствующих коэффициентов трансформации тока и напряжения.

Измерение и индикация фазовых углов измеряемых величин производится относительно базового измерительного канала, который задается в меню «**КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ВХОДОВ**».

4.2 Меню «УСТАВКИ 1», «УСТАВКИ 2»

Меню «УСТАВКИ 1», «УСТАВКИ 2» предназначено для настройки параметров регулятора соответственно 1 и 2 группы уставок.

4.2.1 Описание меню «УСТАВКИ 1», «УСТАВКИ 2».

Ввод/вывод из работы всех режимов управления приводом РПН, а также всех блокировок и выявление неисправностей привода РПН производится в пункте меню «**Рег Вкл/Откл**». Если в пункте меню «**Рег Вкл/Откл**» выбрано значение «Откл», то устройством производится только измерение и индикация аналоговых величин.

Выбор режима контроля напряжения производится в пункте меню «**Режим.контр.У**».

Выбор режима контроля тока производится в пункте меню «**Режим.контр I**».

Ввод уставки коэффициента коррекции уставки напряжения в зависимости величины тока производится в пункте меню «**Кэфф.Корр. I**».

Ввод уставки напряжения для автоматического регулятора производится в пункте меню «**Уставка U, В**».

Ввод уставки зоны нечувствительности регулятора напряжения производится в пункте меню «**Зона неч, В**».

Ввод уставки выдержки времени формирования первой команды «Убавить» или «Прибавить» производится в пункте меню «**T1 Сраб, с**».

Ввод уставки выдержки времени формирования повторной команды «Убавить» или «Прибавить» производится в пункте меню «**T2 Сраб, с**».

Ввод/вывод контроля понижения уровня напряжения измерительного канала, заданного в пункте «**Режим.контр.У**» как **Uконтр**, производится в пункте меню «**Огр- Uконтр<**».

Ввод уставки по понижению напряжения измерительного канала, заданного в пункте «**Режим.контр.У**» как **Uконтр**, производится в пункте меню «**Огр- Uконтр<, В**».

Ввод/вывод контроля повышения уровня напряжения измерительного канала, заданного в пункте «**Режим.контр.У**» как **Uконтр**, производится в пункте меню «**Огр+ Uконтр>**».

Ввод уставки по повышению напряжения измерительного канала, заданного в пункте «**Режим.контр.У**» как **Uконтр**, производится в пункте меню «**Огр+ Uконтр>, В**».

Краткое описание, диапазон задания и шаг изменения уставок меню «УСТАВКИ 1(2)» приведено в Таблице 9.

Таблица 9

п. Меню «УСТАВКИ 1(2)»	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон	Шаг
1.	2.	3.	4.	5.
*.1 Рег Вкл/Откл	Ввод/вывод из работы всех режимов управления	Откл	Вкл / Откл	-
*.2 Режим.контр.U	Выбор режима контроля напряжения	U1рег	U1рег / U2рег / U1рег- U2контр / U2рег-U1контр,	-
*.3 Режим.контр.I	Выбор режима контроля тока	I1	I1/I2/I1+I2	
*.4 Кэфф.Корр.I	Ввод уставки коэффициента коррекции по току	0,00	0÷1	0,01
*.5 Уставка U,B	Ввод уставки напряжения регулятора	100,0	85÷115	0,1
*.6 Зона неч,B	Ввод уставки зоны нечувствительности регулятора	5,0	0,5÷10	0,1
*.7 T1 Сраб,c	Ввод уставки выдержки времени первой команды управления	60,0	1÷300	0,1
*.8 T2 Сраб,c	Ввод уставки выдержки времени повторной команды управления	30,0	1÷300	0,1
*.9 Огр- Уконтр<	Ввод/вывод контроля понижения напряжения заданного как Уконтр	Откл	Вкл/Откл	-
*.10 Огр- Уконтр<,B	Уставка ограничения при понижении напряжения заданного как Уконтр	95,0	70÷99	0,1
*.11 Огр+ Уконтр>	Ввод/вывод контроля повышения напряжения заданного как Уконтр	Откл	Вкл / Откл	-
*.12 Огр+ Уконтр>,B	Уставка ограничения при повышении напряжения заданного как Уконтр	105,0	101÷135	0,1

* - номер главного меню.

4.3 Меню «БЛОКИРОВКИ 1», «БЛОКИРОВКИ 2»

Меню «БЛОКИРОВКИ 1», «БЛОКИРОВКИ 2» предназначено для ввода/вывода и настройки параметров блокировок регулятора соответственно для 1 и 2 группы уставок.

4.3.1 Описание меню «БЛОКИРОВКИ 1», «БЛОКИРОВКИ 2».

Ввод уставки напряжения блокировки регулятора при понижении напряжения, заданного в пункте «Режим.контр.U» меню «УСТАВКИ 1(2)» как Uрег производится в пункте меню «U< Блок,B».

Ввод уставки напряжения блокировки регулятора при повышении напряжения, заданного в пункте «Режим.контр.U» меню «УСТАВКИ 1(2)» как Uрег производится в пункте меню «U> Блок,B».

Ввод/вывод функции ускорения выдачи команд «Убавить» при опасном повышении напряжения производится в пункте меню «U> Ускор.уб».

Ввод уставки по напряжению срабатывания функции ускорения выдачи команд «Убавить» производится в пункте меню «U> Ускор.уб,B».

Ввод уставки выдержки времени на выдачу команд «Убавить», при срабатывании функции ускорения «Убавить» производится в пункте меню «U> Ускор.уб,c».

Ввод/вывод блокировки работы регулятора при повышении тока производится в пункте меню «I> Блок».

Ввод уставки блокировки при повышении тока производится в пункте меню «I> Блок,A».

Ввод уставки блокировки выдачи максимального количества команд управления в одну сторону производится в пункте меню «Макс.Кол.Ком».

Ввод/вывод логики выявления неисправности привода «Непрерывный ход» производится в пункте меню «Бл.Непр.Ход».

Ввод/вывод логики выявления неисправности привода «Самопроизвольный ход» производится в пункте меню «Бл.Непр.Ход».

Краткое описание, диапазон задания и шаг изменения уставок меню «БЛОКИРОВКИ 1(2)» приведено в Таблице 10.

Таблица 10

п. Меню «БЛОКИРОВКИ 1(2)»	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон	Шаг
1.	2.	3.	4.	5.
*.1 U< Блок,В	Уставка блокировки от понижения напряжения заданного как Uрег	80,0	70÷95	0,1
*.2 U> Блок,В	Уставка блокировки от повышения напряжения заданного как Uрег	130,0	105÷135	0,1
*.3 U> Ускор.уб	Ввод/вывод функции ускорения выдачи команд «Убавить»	Откл	Вкл / Откл	-
*.4 U> Ускор.уб,В	Ввод уставки по напряжению срабатывания функции ускорения выдачи команд «Убавить»	115,0	105÷125	0,1
*.5 U> Ускор.уб,с	Уставка выдержки времени на выдачу команд «Убавить», при срабатывании функции ускорения «Убавить»	5,00	1÷300	0,1
*.6 I> Блок	Ввод/вывод блокировки от повышения тока	Откл	Вкл / Откл	-
*.7 I> Блок,А	Уставка блокировки от повышения тока	5,00	0,1÷25	0,01
*.8 Макс.Кол.Ком	Уставка блокировки выдачи максимального количества команд управления в одну сторону	3	1÷19	1
*.9 Бл.Непр.Ход	Ввод/вывод логики выявления неисправности привода «Непрерывный ход»	Откл	Откл / С Откл.Прив / Без Откл.Прив	-
*.10 Бл.Непр.Ход	Ввод/вывод логики выявления неисправности привода «Непрерывный ход»	Откл	Откл / С Откл.Прив / Без Откл.Прив	-

* - номер главного меню.

4.4 Меню «НАСТРОЙКИ»

Меню «Настройки» предназначено для настройки дополнительных параметров, общих для обеих групп уставок.

4.4.1 Описание меню «НАСТРОЙКИ».

Ввод уставки длительности импульса команды «Прибавить» и «Убавить» производится в пункте меню «Т Имп.упр,с».

Ввод уставки допустимого времени ожидания начала переключения привода производится в пункте меню «Т Ожид.пр,с».

Ввод уставки допустимого времени переключения привода производится в пункте меню «Т Перекл.пр,с».

Ввод уставки времени минимальной паузы между переключениями привода производится в пункте меню «Т Паузы пер,с».

Задание активной группы уставок производится в пункте меню «Выбор гр.Уст».

Включение/отключение режима местного управления производится в пункте меню «Местн.Управл».

Включение/отключение режима диспетчерского управления производится в пункте меню «Местн.Управл».

Краткое описание, диапазон задания и шаг изменения уставок меню «НАСТРОЙКИ» приведено в Таблице 11.

Таблица 11

п. Меню «НАСТРОЙКИ»	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон	Шаг
1.	2.	3.	4.	5.
*.1 Т Имп.упр,с	Уставка длительности импульса команды «Прибавить» и «Убавить»	0,50	0,1÷25	0,01
*.2 Т Ожид.пр,с	Уставка допустимого времени ожидания начала переключения привода	1,50	0,1÷25	0,01
*.3 Т Перекл.пр,с	Уставка допустимого времени переключения привода	5,00	0,1÷300	0,01
*.4 Т Паузы.пер,с	Уставка времени минимальной паузы	0,50	0,1÷25	0,01

1.	2.	3.	4.	5.
	между переключениями привода			
*.5 Выбор гр.Уст	Задание активной группы уставок	Уставки 1	Уставки 1 / Уставки 2 / DI5	-
*.6 Местн.Управл	Включение/отключение режима местного управления	Откл	Вкл / Откл	-
*.7 Дисп.Управл	Включение/отключение режима диспетчерского управления	Откл	Вкл / Откл	-

4.5 Конфигурация

В устройстве реализованы широкие возможности конфигурации функций и параметров устройства.

4.5.1 Конфигурация измерительных входов

Устройство содержит два измерительных канала тока (I1, I2) для измерения фазных токов и два измерительных канала напряжения (U1, U2) для измерения напряжений.

Параметры измерительных входов приведены в п.2.2 «Технические характеристики».

Измерительные каналы I1 и I2 рассчитаны на номинальный вторичный ток трансформаторов тока 1 или 5 А (указывается при заказе устройства) и предназначены для измерения фазных токов.

Измерительные каналы U1 и U2 рассчитаны на номинальное напряжение 100 В и предназначены для измерения фазного или линейного напряжения.

4.5.1.1 Меню «КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ»

Для конфигурации каждого из измерительных каналов предусмотрено основное и дополнительное (боковое) меню. В основном меню назначается фаза, а в дополнительном задается коэффициент трансформации и коэффициент подстройки амплитуды, а также отображается номинальное вторичное значение тока (напряжения) данного измерительного канала.

Для измерительных каналов тока I1, I2 можно присвоить следующие значения фаз Ia, Ia1, Ia2, Ib, Ib1, Ib2, Ic, Ic1, Ic2 которые будут отображаться в меню «0.0 ИЗМЕРЕНИЯ». Если использование канала тока не предусматривается, то для данного канала необходимо выбрать значение «Нет». По умолчанию измерительным каналам тока I1, I2 присвоены соответственно фазы Ia, Ia2. Присвоение одноименной фазы с одинаковым индексом для разных измерительных каналов не возможно. Если, например, для измерительного канала I1 назначена фаза Ia, то в списке выбора фаз для измерительного канала I2 фаза Ia уже будет отсутствовать.

Для измерительных каналов напряжения U1 и U2 можно присвоить одно из следующих значений Ua, Ub, Uc, Ua2, Ub2, Uc2, Uab, Ubc, Uca, Uab2, Ubc2, Uca2 которые будут отображаться в меню «0.0 ИЗМЕРЕНИЯ». Для индикации измеренных значений токов и напряжений в меню «0.0 ИЗМЕРЕНИЯ» в первичных значениях необходимо задать коэффициенты трансформации.

Коэффициенты трансформации задаются для каждого измерительного канала отдельно в боковом меню настройки измерительного канала.

Также в боковом меню для каждого измерительного канала предусмотрена возможность задания коэффициента коррекции амплитуды и индикация номинального значения тока или напряжения измерительного канала.

Дополнительно в меню «КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ» задается базовый измерительный канал, относительно которого измеряются фазовые углы остальных измеряемых величин, для индикации в меню «ИЗМЕРЕНИЯ»

4.5.2 Конфигурация дискретных входов

Количество дискретных входов зависит от типа установленного модуля входов/выходов.

Устройство содержит 6(8) дискретных входов – DI1÷DI6(DI8). Параметры дискретных входов приведены в п.2.2 «Технические характеристики».

Назначение выполняемой функции для каждого из дискретных входов приведено в Таблице 12.

Таблица 12

Дискретный вход	Назначение
1.	2.
DI1	Блокировка работы регулятора от внешних устройств.
DI2	Контроль переключения привода РПН
DI3	Прием сигнала «Привод в положении 1».
DI4	Прием сигнала «Привод в положении N».
DI5	Переключение группы уставок (при срабатывании DI5 активируется вторая группа уставок)
DI6	Включение дистанционного режима управления.

В меню «**КОНФИГУРАЦИЯ ДИСКР.ВХОДОВ**» предусмотрены следующие дополнительные возможности конфигурации для каждого из дискретных входов:

- выбор режима срабатывания – «прямой» или «инверсный»;
- назначение светодиодного индикатора на срабатывание при активации дискретного входа;
- назначение выходного реле на при активации дискретного входа;
- задание времени фильтрации для фиксации изменения состояния дискретного входа;
- задание выдержки времени на активацию;
- включение/отключение фиксации изменения состояния дискретных входов в регистраторе событий.

4.5.2.1 Меню «КОНФИГУРАЦИЯ ДИСКР.ВХОДОВ»

В меню выбора «прямого» или «инверсного» срабатывания дискретного входа в верхней строке отображается порядковый номер дискретного входа «**DI123456**» («**DI12345678**»), в нижней строке выбранный режим срабатывания для каждого входа:

- «0» - вход «прямой»;
- «1» - вход «инверсный».

В меню назначения светодиодного индикатора на срабатывание при активации дискретного входа в верхней строке отображается порядковый номер дискретного входа «**DI123456**» («**DI12345678**»), в нижней строке выбранный номер светодиодного индикатора, «1» - LED1, «3» - LED3, и т.д. Если индикация срабатывания входа не требуется необходимо выбрать значение «-».

В меню назначения выходного реле на срабатывание при активации дискретного входа в верхней строке отображается порядковый номер дискретного входа «**DI123456**» («**DI12345678**»), в нижней строке выбранный номер реле, «1» - RL1, «3» - RL3.

В пункте меню «**Фильтр DI,мс**» задается минимальное время непрерывного нахождения дискретного входа в одном из состояний (активном или неактивном), необходимое для фиксации данного состояния. Даная уставка общая для всех дискретных входов.

Для каждого из дискретных входов в пунктах меню «**DI1 Тср,с**» ÷ «**DI6(DI8) Тср,с**» можно задать дополнительную выдержку времени на активацию требуемого входа.

Для каждого из дискретных входов в пунктах меню «**DI1 Твозв,с**» ÷ «**DI6(DI8) Твозв,с**» можно задать дополнительную выдержку времени на возврат требуемого входа.

В пункте меню «**Рег. сраб DI**» производится включение/отключение фиксации изменения состояния дискретных входов в регистраторе событий.

Описание меню «**КОНФИГУРАЦИЯ ДИСКР.ВХОДОВ**», диапазон задания и шаг изменения уставок приведен в Таблице 13.

Таблица 13

п. Меню «КОНФИГУРАЦИЯ ДИСКР.ВХОДОВ»	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон	Шаг
1.	2.	3.	4.	5.
*. 1 Инд LED - - - - -	Назначения светодиодного индикатора на срабатывание при активации дискретного входа	«-»	«-», 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	-
*. 2 Сраб RL - - - - -	Назначения выходного реле на срабатывание при активации дискретного входа	«-»	«-», 1, 2, 3, 4, 5, 6, Д («-», 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, Д)***	-

1.	2.	3.	4.	5.
*. DI12345678 3 Инверс 00000000	Выбор «прямого» или «инверсного» срабатывания дискретного	0	0, 1	-
*.4 Фильтр DI,мс	Фильтр времени фиксации изменения состояния дискретного входа, мс	10	5÷1000	1
*.5 DI1 Тср, с	Выдержка времени срабатывания дискретного входа DI1, с	0,00	0,00÷999	0,01
...	...	..	..	..
*.** DI6(DI8) Тср, с	Выдержка времени срабатывания дискретного входа DI6(DI8)***, с	0,00	0,00÷999	0,01
*.** DI1 Твозв, с	Выдержка времени на возврат дискретного входа DI1, с	0,00	0,00÷999	0,01
...	..	...	...	...
*.** DI6(DI8) Твозв, с	Выдержка времени на возврат дискретного входа DI6(DI8)***, с	0,00	0,00÷999	0,01
*.** Рег. сраб DI	Откл / Вкл фиксации изменения состояния дискретных входов в регистраторе событий	Откл	Вкл / Откл	-

* - номер главного меню;

** - номер пункта подменю;

*** - количество дискретных входов и выходных реле зависит от типа установленного модуля входов/выходов.

4.5.3 Конфигурация выходных реле

Количество выходных реле зависит от типа установленного модуля входов/выходов.

Устройство содержит 6(7) выходных реле – RL1÷RL6(RL7). Параметры выходных реле приведены в п.2.2 «Технические характеристики».

Назначение выполняемой функции для каждого из выходных реле приведено в Таблице 14.

Таблица 14

Дискретный вход	Назначение
1.	2.
RL1	Команда управления «Прибавить».
RL2	Команда управления «Убавить».
RL3	Отключение питания привода РПН
RL4	Неисправность привода РПН
RL5	Регулирование ограничено (блокировка команды «Прибавить» или «Убавить»)
RL6	Контроль исправности РЗМ-А.РПН
RL7	Не задействовано

В меню «**КОНФИГУРАЦИЯ ВЫХ.РЕЛЕ**» предусмотрены следующие дополнительные возможности конфигурации для каждого из выходных реле устройства:

- выбор режима срабатывания - «прямой» или «инверсный»;
- задание дополнительной выдержки времени на срабатывание;
- включение/отключение фиксации изменения состояния выходных реле в регистраторе событий.

4.5.3.1 Меню «КОНФИГУРАЦИЯ ВЫХ.РЕЛЕ»

В меню выбора «прямого» или «инверсного» срабатывания выходного реле в верхней строке отображается порядковый номер реле «**RL123456**» («**RL1234567**»), в нижней строке выбранный режим срабатывания для каждого реле:

- «0» - «прямое» срабатывание;
- «1» - «инверсное» срабатывание.

Для каждого из выходных реле в пунктах меню «**RL1 Тср,с**» ÷ «**RL6(RL7) Тср,с**» можно задать дополнительную выдержку времени на срабатывание. При этом, общая выдержка на срабатывание реле будет состоять из заданной выдержки времени непосредственно в меню защиты или автоматики плюс дополнительная выдержка.

Описание меню «**КОНФИГУРАЦИЯ ВЫХ.РЕЛЕ**», диапазон задания и шаг изменения уставок приведен в Таблице 15.

Таблица 15

п. Меню « КОНФИГУРАЦИЯ ВЫХ.РЕЛЕ »	Параметр	Значение по умолчанию	Диапазон	Шаг
1.	2.	3.	4.	5.
*. 1 RL1234567 Инверс 0000000	Выбор «прямого» или «инверсного» срабатывания выходного реле	0	0, 1	-
*.2 RL1 Тср, с	Выдержка времени срабатывания выходного реле RL1, с	0,00	0,00÷999	0,01
...	...	...	...	...
*.** RL6(RL7) Тср, с	Выдержка времени срабатывания выходного реле RL6(RL7)***, с	0,00	0,00÷999	0,01
*.** RL1 Твозв, с	Выдержка времени на возврат выходного реле RL1, с	0,00	0,00÷999	0,01
...	..	..	..	...
*.** RL6(RL7) Твозв, с	Выдержка времени на возврат выходного реле RL6(RL7)***, с	0,00	0,00÷999	0,01
*.** Рег. сраб RL	Откл / Вкл фиксации изменения состояния выходных реле в регистраторе событий	Откл	Вкл / Откл	-

* - номер главного меню;

** - номер пункта подменю;

*** - количество выходных реле зависит от типа установленного модуля входов/выходов.

4.5.4 Конфигурация светодиодных индикаторов

Устройство содержит 10 светодиодных индикаторов – LED1÷LED10. Параметры светодиодных индикаторов приведены в п.2.2 «Технические характеристики».

Назначение выполняемой функции для светодиодных индикаторов LED1÷LED9 приведено в Таблице 16.

Таблица 16

Светодиодный индикатор	Назначение	Фиксация
LED1	Индикация пуска выдержки времени на выдачу команды «Прибавить»	нет
LED2	Индикация пуска выдержки времени на выдачу команды «Убавить»	нет
LED3	Индикация переключения привода РПН (срабатывание дискретного входа DI2)	нет
LED4	Индикация выявления неисправности «Привод застрял»	нет
LED5	Индикация выявления неисправности «Привод не пошел»	Да
LED6	Индикация выявления неисправности «Самопроизвольный ход» или «Непрерывный ход»	Да
LED7	Индикация ограничения на выдачу команд «Прибавить»	Да
LED8	Индикация ограничения на выдачу команд «Убавить»	нет
LED9	Индикация срабатывания любой из блокировок работы регулятора	нет

Светодиодный индикатор LED10 предназначен для контроля исправности устройства. При включении оперативного питания устройства и отсутствии неисправностей светодиодный индикатор LED10 светится. При обнаружении функцией самодиагностики устройства неисправности в аппаратной или программной части, или включении режима «Тест» светодиодный индикатор LED10 переходит в режим «мигания».

4.5.4.1 Меню «КОНФИГУРАЦИЯ СВЕТ.ИНД»

Для каждого из светодиодных индикаторов LED1÷LED9 в меню «КОНФИГУРАЦИЯ СВЕТ.ИНД.» дополнительно можно задать один из трех режимов работы:

- без фиксации;
- с фиксацией;
- с фиксацией и миганием.

Режим работы «без фиксации» - светодиодный индикатор постоянно светится, пока активен выход хотя бы одной из защит или функций автоматики, на индикацию срабатывания которых он назначен.

Режим работы «с фиксацией» - светодиодный индикатор продолжает постоянно светиться после деактивации выхода всех защит или функций автоматики на индикацию срабатывания которых он назначен, до нажатия кнопки «ВВОД».

Режим срабатывания «с фиксацией и миганием» - аналогично режиму «с фиксацией», только светодиодный индикатор светится мигающим светом.

Изменение состояния светодиодных индикаторов, для которых задан режим работы «с фиксацией» или «с фиксацией и миганием», сохраняются в энергонезависимой памяти. При отключении питания устройства и наличии сработавших светодиодных индикаторов, которые не были квитированы нажатием кнопки «ВВОД» до момента отключения питания, их состояние сохраняется в энергонезависимой памяти. После подачи питания на устройство состояние светодиодных индикаторов будет восстановлено на момент их последнего изменения состояния перед отключением питания, и может быть сброшено нажатием кнопки «ВВОД».

В устройстве также предусмотрена возможность квитирования светодиодных индикаторов, для которых задан режим работы «с фиксацией» или «с фиксацией и миганием», при срабатывании назначенного в пункте меню «**DI Сброс фикс**» дискретного входа.

4.5.5 Конфигурация устройства

В меню «**КОНФИГУРАЦИЯ УСТРОЙСТВА**» производится:

- ввод информации о защищаемом объекте (объект, подстанция, присоединение);
- конфигурация параметров связи по протоколу Modbus RTU (Modbus адрес устройства в сети, контроль четности и скорость передачи данных);
- включение или отключение пароля;
- изменение пароля;
- назначение реле контроля исправности устройства.

При включении питания и отсутствии неисправности устройства реле контроля исправности устройства, подтягивается. По умолчанию назначено реле «RL6», и при необходимости может быть переназначено на любое другое реле.

4.6 Информация об устройстве

В устройстве предусмотрено отдельное меню для отображения информации об устройстве.

4.6.1 Меню «ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ»

В меню «**ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ**» отображается следующая информация:

- модификация устройства;
- код заказа;
- серийный номер устройства;
- версия программного обеспечения.

4.7 Контроль

В устройстве предусмотрено отдельное меню для контроля входной и выходной информации, а также дополнительной информации о работе функций защит и автоматики.

4.7.1 Меню «КОНТРОЛЬ»

Меню «**Контроль**» предназначено для индикации:

- состояния дискретных входов;
- состояния выходных реле;
- текущего режима работы регулятора;
- активной группы уставок;
- счетчиков суточного и общего количества выданных команд «Прибавить» и «Убавить»;
- времени переключения привода РПН при последней операции управления;
- наибольшего зафиксированного времени переключения привода РПН;
- неисправностей устройства, выявленных функцией самодиагностики.

В меню контроля состояния дискретных входов в верхней строке отображается порядковый номер входа DI1÷DI6(DI8) - «**Вход 123456**» («**Вход 12345678**»), в нижней строке его состояние:

- «0» - вход не активный;
- «1» - вход активный.

В меню контроля состояния выходных реле в верхней строке отображается порядковый номер реле RL1÷RL6(RL7) - «**Реле 123456(7)**», в нижней строке состояние реле:

- «0» - реле не сработало;
- «1» - реле сработало.

Состояние выходных реле отображается с учетом заданного «прямого» или «инверсного» режима срабатывания, а состояние дискретных входов отображается без учета назначенной инверсии.

В пункте меню **«Режим Управл»** отображается текущий режим управления приводом РПН.

В пункте меню **«Акт.гр.уст»** отображается активная группа уставок.

В пункте меню **«Счет.»+'.'сут»** отображается количество команд **«Прибавить»** выданных за текущие сутки.

В пункте меню **«Счет.»-'.'сут»** отображается количество команд **«Убавить»** выданных за текущие сутки.

В пункте меню **«Счет.»+'.'общ»** отображается общее количество команд **«Прибавить»** выданных устройством.

В пункте меню **«Счет.»-'.'общ»** отображается общее количество команд **«Убавить»** выданных устройством.

В пункте меню **«Тпер.пр.посл,с»** отображается время переключения привода РПН при последней команде управления.

В пункте меню **«Тпер.пр.макс,с»** отображается максимальное зафиксированное время переключения привода РПН.

Значения счетчиков суточных и общих команд управления приводом РПН и времен переключения привода РПН сохраняются в энергонезависимой памяти, и не обнуляются при отключении оперативного питания устройства.

Для обнуления требуемого значения необходимо:

- нажать и удерживать на протяжении 2 секунд кнопку **«ВВОД»** в требуемом меню;
- при появлении запроса на ввод пароля, ввести пароль данного устройства и нажать кнопку **«ВВОД»**;

- при появлении сообщения на подтверждение обнуления, выбрать **«Да»** - для подтверждения или **«Нет»** - для отмены обнуления и повторно нажать кнопку **«ВВОД»**.

В пункте меню **«Состояние»** отображается текущее состояние функции самодиагностики состояния аппаратной и программной части устройства.

При отсутствии неисправностей в нижней строке будет отображаться текст - **«Исправен»**. При выявлении функцией самодиагностики неисправности в нижней строке будет отображаться текст:

- **«Неиспр 000»** - при выявлении неисправностей, не приводящих к полному отказу устройства;

- **«Отказ 000»** - при выявлении неисправности приводящей к полной блокировке всех функций устройства.

Где 000 – код неисправности.

Детальное описание работы функции самодиагностики и описание кодов неисправности приведено в п.4.11.

4.8 Тест

В устройстве предусмотрена возможность тестирования аппаратной части, имитации срабатывания входных и выходных сигналов через меню устройства.

4.8.1 Меню «ТЕСТ»

Меню **«ТЕСТ»** предназначено для:

- имитации срабатывания дискретных входов;
- проверки работоспособности выходных реле;
- проверки работоспособности светодиодных индикаторов;
- проверки исправности ЖКИ.

В пункте меню **«Тест Вкл/Откл»** производится активация доступа к пунктам меню **«ТЕСТ»**. Если в пункте меню **«Тест Вкл/Откл»** выбрано значение **«Откл»**, то все нижестоящие пункты меню доступны только для просмотра, без возможности редактирования.

Для активации режима **«ТЕСТ»**, необходимо в меню **«Тест Вкл/Откл»** установить значение **«Вкл»**. При включении режима **«ТЕСТ»** светодиодный индикатор LED10 переходит в режим мигания. В устройстве выполнено автоматическое отключение режима **«ТЕСТ»** через 1 минуту после

последнего нажатия на любую кнопку управления. При отключении режима «ТЕСТ» все установленные значения сбрасываются.

В меню имитации активации дискретных входов в верхней строке отображается порядковый номер входа DI1÷DI6(DI8) - «Вход 123456» («Вход 12345678»), в нижней строке «000000». Для имитации срабатывания входа необходимо:

- нажать в данном пункте меню кнопку «ВВОД»;
- переместить мигающий курсор под требуемый номер входа;
- изменить значение «0» на «1»;
- повторно нажать кнопку «ВВОД».

После этого данный вход будет восприниматься всеми функциями защит и автоматики как активный. Для отключения имитации срабатывания входа необходимо обратно установить значение «0».

Данное меню отображает только состояние имитации входа, и не отображает физическое состояние входа. При включенном режиме «ТЕСТ» не блокируется физическое срабатывание дискретных входов при подаче на них напряжения. Вход может быть активирован как подачей напряжения, так и имитацией через меню, и становится неактивным, только если отсутствует напряжение и отключена имитация.

В меню активации выходных реле в верхней строке отображается порядковый номер реле RL1÷RL6(RL7)- «Реле 123456» («Реле 1234567»), в нижней строке «000000». Для активации срабатывания выходного реле необходимо:

- нажать в данном пункте меню кнопку «ВВОД»;
- переместить мигающий курсор под требуемый номер выходного реле;
- изменить значение «0» на «1»;
- повторно нажать кнопку «ВВОД».

После этого данное выходное реле работает. Для отключения активации выходного реле необходимо обратно установить значение «0».

При включенном режиме «ТЕСТ» действие защит на срабатывание назначенные выходные реле не блокируется. Реле может быть активировано как при срабатывании защит, так и при его активации в меню «ТЕСТ».

Для проверки исправности светодиодных индикаторов необходимо в меню «Тест св.индик» установить значение «Вкл», все светодиодные индикаторы при этом включаются на 2 секунды. После этого режим проверки светодиодных индикаторов отключается автоматически, устанавливается значение «Откл» в меню «Тест св.индик».

Для проверки исправности ЖКИ необходимо в меню «Тест ЖКИ» установить значение «Вкл», при этом на 2 секунды включаются все пикселя, а затем на 2 с отключаются все пикселя ЖКИ. После этого режим проверки ЖКИ отключается автоматически, устанавливается значение «Откл» в меню «Тест ЖКИ».

4.9 Регистратор событий

В устройстве РЗМ-А.РПН реализован встроенный регистратор событий.

4.9.1.1 Описание и функциональные возможности регистратора событий

Регистратор записывает и сохраняет с меткой времени в энергонезависимой памяти устройства факты обнаружения аварий и неисправностей:

- изменение состояния дискретных входов;
- срабатывание команд управления «Прибавить» и «Убавить»;
- фиксацию начала и окончания переключения привода;
- срабатывание и сброс всех неисправностей и блокировок привода РПН;
- обнаружение внутренних неисправностей устройства.

При фиксации важных событий автоматически на ЖКИ выводится сигнализация с индикацией события и времени срабатывания. При формировании последовательно нескольких событий на дисплее будет отображаться информация о последнем.

Сброс данной сигнализации производится нажатием кнопки «ВВОД».

Максимальное количество событий, хранящихся в памяти – 1000, максимальное количество событий на сутки – 99. При превышении выше указанного количества событий, новое событие записывается на место самого старого.

Полный список и описание сигналов, контролируемых регистратором событий, приведен в Приложении 1.

4.9.2 Описание меню «РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ»

Просмотреть зарегистрированные события можно в меню «РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ».

Все зарегистрированные события группируются по дате, на каждый день (при наличии событий) создается отдельный подпункт в меню «РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ».

Информация о каждом событии выводится в отдельном подпункте меню, в котором отображается:

- номер события;
- краткое наименование события;
- время фиксации;
- активация «=1», или сброс «=0» события.

Для некоторых событий предусмотрен дополнительный пункт меню, в котором отображаются значения аналоговых сигналов или дополнительная информация о данном событии. Значения аналоговых сигналов в дополнительном меню отображаются во вторичных значениях, без учета коэффициентов трансформации

Для просмотра событий необходимо:

- зайти меню «РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ»;
- при помощи кнопок «ВНИЗ», «ВВЕРХ» перейти к требуемой дате;
- нажать кнопку «ВПРАВО»;
- при помощи кнопок «ВНИЗ», «Вверх» просмотреть записанные события на данную

дату.

Для событий, в меню отображения которых справа от времени имеется значок «►», доступно меню с дополнительными параметрами для данного события, переход в которое осуществляется при помощи кнопки «ВПРАВО».

В регистраторе предусмотрена возможность удаления событий. Удалить можно отдельное событие, все события за отдельную дату или все записанные события.

Для удаления отдельного события или отдельной даты в меню отображения требуемого события или даты необходимо:

- нажать и удерживать на протяжении 3 секунд кнопку «ВВОД»;
- при появлении запроса на ввод пароля, ввести пароль данного устройства и нажать кнопку «ВВОД»;
- при появлении сообщения на подтверждение удаления, выбрать «Да» - для подтверждения или «Нет» - для отмены и повторно нажать кнопку «ВВОД».

Удаление всех записанных в регистраторе событий производится в меню «КОНФИГУРАЦИЯ УСТРОЙСТВА» в пункте меню «Регистратор удалить все».

В устройстве также предусмотрена возможность считывания зарегистрированных событий по каналу связи USB с последующим просмотром на ПК при помощи входящего в комплект поставки ПО.

4.10 Регистратор сигналов

В устройстве РЗМ-А.РПН реализован встроенный регистратор сигналов – цифровой осциллограф.

4.10.1.1 Описание и функциональные возможности регистратора событий

Регистратор сигналов используется для регистрации мгновенных значений токов и напряжений, а также дискретных входных сигналов и внутренних логических сигналов. Записанные данные сохраняются в энергонезависимой памяти.

Основные характеристики:

- частота выборки (задается в меню) 2400, 1200, 600 Гц, (48, 24, 12 точек на период промышленной частоты – 50 Гц);
- максимальное количество регистрируемых аналоговых сигналов – 8;
- максимальное количество регистрируемых логических дискретных сигналов – 16;
- максимальное количество записываемых осциллограмм – 100;
- максимальная длительность одной осциллограммы при частоте выборки: 2400 Гц – 10с;

1200 Гц – 20с;

600 Гц – 40с.

– длительность предаварийной записи от заданной длительности осциллограммы при длине осциллограммы:

0,1÷10с – от 5 до 80 %;

10,1÷20с – от 5 до 40 %;

20,1÷40с – от 5 до 20 %.

– количество записываемых осциллограмм зависит от длины осциллограммы и количества регистрируемых аналоговых и логических дискретных сигналов.

Регистратор сигналов может работать в одном из двух режимов определяемых пользователем:

– перезапись;

– насыщение.

В режиме перезаписи, после заполнения памяти устройства, самая ранняя осциллограмма будет перезаписана данными новой осциллограммы.

В режиме насыщения, при заполнении памяти устройства запись последующих осциллограмм не производится. Запись новых осциллограмм будет доступна только после удаления из памяти записанных осциллограмм.

Выбор и назначение требуемых для регистрации аналоговых измерительных входов, дискретных входов, а также внутренних логических сигналов задается пользователем в меню «РЕГИСТРАТОР СИГНАЛОВ». Перечень внутренних логических сигналов доступных для регистрации приведен в Таблице 17.

Пуск регистратора выполняется одним из следующих способов:

– при срабатывании назначенных дискретных входов;

– при активации внутренних логических сигналов;

– по повышению или понижению измеряемых значений назначенных аналоговых входов, заданного уставкой значения;

– вручную через меню устройства;

– по команде последовательной связи по интерфейсу RS-485;

– по команде последовательной связи по интерфейсу USB.

В процессе записи осциллограммы пуск осциллографа блокируется до окончания записи текущей осциллограммы. Последующий пуск регистратора по параметру, вызвавшему предыдущий пуск, возможен лишь после деактивации и последующей повторной активации данного параметра.

Считывание осциллограмм из памяти устройства производится по интерфейсу USB, при помощи входящей в комплект поставки программы.

Программа позволяет:

– считать перечень хранящихся в памяти устройства осциллограмм (для каждой осциллограммы отображается дата и время записи, а также параметр, по которому выполнен пуск данной осциллограммы);

– считать выбранные или все, хранящиеся в памяти устройства осциллограммы с последующим преобразованием и записью считанных данных в файлы формата COMTRADE ¹;

– удалить все хранящиеся в памяти устройства осциллограммы.

Удаление всех записанных осциллограмм из памяти устройства выполняется одним из следующих способов:

– вручную через меню устройства;

– по команде последовательной связи по интерфейсу RS-485;

– по команде последовательной связи по интерфейсу USB.

¹ COMTRADE (IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange for Power Systems).

Международный формат, предназначенный для хранения информации о значениях и параметрах электрических сигналов.

4.10.2 Описание меню и конфигурация регистратора сигналов.

Конфигурация и настройка параметров регистратора сигналов производится в меню **«РЕГИСТРАТОР СИГНАЛОВ»**.

Ввод/вывод из работы регистратора сигналов производится в пункте меню **«ОСЦ. Вкл/Откл.»**.

Ввод уставки частоты выборки производится в пункте меню **«f выб,точ/пер»**.

Ввод уставки длительности осциллограммы производится в пункте меню **«Длит.осц-мы,с»**.

Ввод уставки длительности записи до аварийного периода производится в пункте меню **«Доавар.пер.,%»**. Длительность записи до аварийного периода задается в процентах от уставки длительности записи одной осциллограммы заданной в пункте меню **«Длит.осц-мы,с»**.

Выбор режима записи регистратора производится в пункте меню **«Режим записи»**.

В пункте меню **«Записано осц.»** отображается общее число записанных в памяти осциллограмм. При внесении изменений в настойки регистратора (увеличении длительности записи осциллограммы, добавлении новых аналоговых входов для регистрации) и наличии в памяти осциллографа записанных осциллограмм, количество записанных осциллограмм может оказаться больше максимального числа записываемых осциллограмм.

В пункте меню **«Свободно осц.»** отображается число осциллограмм, которые могут быть записаны в память без перезаписи существующих в режиме работы регистратора **«Перезапись»** или до полного заполнения памяти в режиме **«Насыщение»**, с учетом занятой памяти уже записанными осциллограммами. В режиме **«Перезапись»** при заполнении памяти в данном меню вместо количества будет отображаться текст **«Перезапись»**.

В пункте меню **«Макс.кол.осц»** отображается максимальное число осциллограмм, которые могут быть записаны в память без перезаписи существующих в режиме работы регистратора **«Перезапись»** или до полного заполнения памяти в режиме **«Насыщение»**.

Информация о свободном и максимальном количестве осциллограмм отображается с учетом текущей конфигурации и настроек регистратора. При изменении настроек регистратора (изменение длительности записи осциллограммы, добавление/удаление аналоговых входов для регистрации) информация о свободном и максимальном количестве осциллограмм обновляется автоматически. Если не назначен ни один из аналоговых или дискретных входов регистратора, информация о свободном и максимальном количестве осциллограмм будет недоступна, и в этих пунктах меню будет отображаться текст **«Неопределено»**.

Пункт меню **«Ручной пуск»** предназначен для принудительного пуска регистратора. На время записи осциллограммы в данном пункте меню отображается текст **«Блокировано»** и повторный ручной пуск может быть выполнен лишь по окончании записи текущей. Ручной пуск также блокируется, если не выполнена конфигурация регистратора – не назначен ни один из аналоговых или дискретных входов регистратора.

Пункт меню **«Стереть все осциллограммы»** предназначен для удаления из памяти всех записанных осциллограмм.

Для удаления всех записанных осциллограмм необходимо:

- нажать кнопку **«ВВОД»**;
- при появлении запроса на ввод пароля, ввести пароль данного устройства и повторно нажать кнопку **«ВВОД»**;
- при появлении сообщения на подтверждение удаления, выбрать **«Да»** - для подтверждения или **«Нет»** - для отмены и повторно нажать кнопку **«ВВОД»**.

Пункты меню **«Аналог.вх А1» ÷ «Аналог.вх А8»** предназначены для конфигурации аналоговых входов регистратора.

Подпункты меню конфигурации аналоговых входов регистратора состоят из основного меню и дополнительного (бокового) меню. Переход в дополнительный подпункт осуществляется нажатием кнопки **«ВПРАВО»**.

В основном меню производится назначение фазы тока или напряжения для данного аналогового входа регистратора.

В дополнительных боковых меню для каждого из аналоговых входов регистратора выбирается режим работы данного входа, и задаются уставки тока (напряжения) для пуска регистратора.

Для каждого из аналоговых входов регистратора может быть выбран один из перечисленных ниже режимов работы:

– **«Регистрация»** - данные фазы тока (напряжения) назначенного на данный аналоговый вход регистратора записываются в память, но пуск регистратора по данному каналу не выполняется;

– **«Рег.и пуск <»** - данные фазы тока (напряжения) назначенного на данный аналоговый вход регистратора записываются в память, и если измеренное значение тока (напряжения) становится ниже уставки заданной в боковом меню данного канала **«А* Уст. по <»** производится автоматический пуск регистратора;

– **«Рег.и пуск >»** - данные фазы тока (напряжения) назначенного на данный аналоговый вход регистратора записываются в память, и если измеренное значение тока (напряжения) превышает уставку заданную в боковом меню данного канала **«А* Уст. по >»** производится автоматический пуск регистратора;

– **«Рег.и пуск <>»** - данные фазы тока (напряжения) назначенного на данный аналоговый вход регистратора записываются в память, и если измеренное значение тока (напряжения) становится ниже или превышает уставку заданную в боковом меню данного канала **«А* Уст. по <>»** производится автоматический пуск регистратора.

Пункты меню **«Дискр.вх Д1» ÷ «Дискр.вх Д16»** предназначены для конфигурации дискретных входов регистратора.

Подпункты меню конфигурации дискретных входов регистратора состоят из основного меню и дополнительного (бокового) меню. Переход в дополнительный подпункт осуществляется нажатием кнопки **«ВПРАВО»**.

В основном меню производится назначение дискретного входа устройства или внутреннего логического сигнала для данного дискретного входа регистратора.

В дополнительных боковых меню для каждого из дискретных входов регистратора выбирается режим работы данного входа.

Для каждого из дискретных входов регистратора может быть выбран один из перечисленных ниже режимов работы:

– **«Регистрация»** - фиксация состояния назначенного дискретного входа устройства или внутреннего логического сигнала записываются в память, но пуск регистратора по данному каналу не выполняется;

– **«Рег.и пуск»** - фиксация состояния назначенного дискретного входа устройства или внутреннего логического сигнала записываются в память, и при фиксации срабатывания дискретного или логического сигнала производится автоматический пуск регистратора.

Перечень и описание внутренних логических сигналов, доступных для регистрации, приведен в Таблице 17.

Таблице 17

N п/п	Внутренний логический сигнал	Описание
1.	2.	3.
1.	Ком.Прибав	Срабатывание выходного реле команды «Прибавить»
2.	Ком.Убав	Срабатывание выходного реле команды «Убавить»
3.	Ускор.Убав	Срабатывание ускорения выдачи команды «Убавить»
4.	Блок.Прибав	Срабатывание блокировки команды «Прибавить»
5.	Блок.Убав	Срабатывание блокировки команды «Убавить»
6.	Макс.Ком.Пр	Срабатывание блокировки максимального количества команд «Прибавить»
7.	Макс.Ком.Уб	Срабатывание блокировки максимального количества команд «Убавить»
8.	Блок.Уконтр<	Срабатывание блокировки понижения напряжения на контрольной секции
9.	Блок.Уконтр>	Срабатывание блокировки повышения напряжения на контрольной секции
10.	Блок.U<	Срабатывание блокировки понижения напряжения
11.	Блок.U>	Срабатывание блокировки повышения напряжения
12.	Блок.I>	Срабатывание блокировки от повышения тока
13.	Пр.не пошел	Формирование неисправности «Привод не пошел»
14.	Пр.застрял	Формирование неисправности «Привод застрял»
15.	Непрер.ход	Формирование неисправности «Непрерывный ход»
16.	Самопр.ход	Формирование неисправности «Самопроизвольный ход»
17.	Откл.пит.РПН	Срабатывание выходного реле на отключение питания ЭД привода РПН

5 СВЯЗЬ

Устройство оснащено двумя интерфейсами связи с ПК. На передней панели расположен разъем интерфейса USB, на задней – разъем интерфейса RS485. Параметры интерфейсов связи приведены в п.2.2 «Технические характеристики».

5.1 Интерфейс связи USB

Разъем USB на передней панели предназначен для связи устройства с ПК. Интерфейс USB предназначен для просмотра и редактирования уставок и конфигурации устройства.

Для соединения с компьютером используется стандартный кабель типа «А–В». USB интерфейс имеет гальваническую развязку от схемы устройства.

5.2 Интерфейс связи RS-485

Интерфейс RS485 на задней панели устройства поддерживает протокол связи Modbus RTU и предназначен для постоянного подключения устройства в локальную сеть связи для организации АСУ.

Интерфейс RS485 поддерживает многоточечное подключение и имеет гальваническую развязку от схемы устройства.

Интерфейс RS485 посредством протокола связи Modbus RTU позволяет производить как чтение информации из устройства, так и запись информации в устройство (измерения, уставки и.д).

Настройка параметров (адрес устройства в сети, контроль четности и скорость передачи информации) протокола связи Modbus RTU производится в меню «**КОНФИГУРАЦИЯ УСТРОЙСТВА**».

Карта памяти и описание форматов протокола связи Modbus RTU может быть считана с устройства при помощи ПО **RZM**, при подключении по USB интерфейсу.

5.3 Программное обеспечение

В комплект поставки устройства входит программное обеспечение – программный комплекс **RZM**, предназначенный для просмотра и редактирования уставок и конфигурации устройства. Программный комплекс **RZM** поддерживает подключение к устройству по обоим интерфейсам связи – USB и RS-485.

Детальное описание программного комплекса **RZM** приведено в файле справки, вызываемом из меню программы.

6 ФУНКЦИЯ САМОДИАГНОСТИКИ

Устройство оснащено функцией самодиагностики состояния аппаратной и программной части.

При выявлении функцией самодиагностики неисправности в аппаратной или программной части устройства, в зависимости от критичности выявленной неисправности, блокируется часть выполняемых функций устройства или полностью работа устройства.

По критичности неисправности разделены на две группы «Неиспр» и «Отказ».

Критичность выявленной неисправности и ее код отображается в пункте «Состояние» меню «КОНТРОЛЬ».

При выявлении не критичных неисправностей (в пункте «Состояние» отображается текст «Неиспр 000»), блокируются лишь некоторые из выполняемых функций (регистратор событий, осциллограф и т.д) и устройство может оставаться в работе. Если после снятия и повторной подачи оперативного питания на устройство неисправность не устраняется, то устройство подлежит замене или ремонту.

При критичных неисправностях (в пункте «Состояние» отображается текст «Отказ 000»), все выполняемые устройством функции и воздействия на выходные реле блокируются. Устройство подлежит немедленному выводу из работы. Если после снятия и повторной подачи оперативного питания на устройство неисправность не устраняется, то устройство подлежит замене или ремонту.

Описание кодов неисправностей приведено в Таблице 25. При выявлении более одной неисправности коды неисправностей суммируются.

Текущее состояние функции самодиагностики контролируется светодиодным индикатором LED10 на лицевой панели устройства (при выявлении неисправности светодиодный индикатор LED10 переходит в режим «мигания»).

В пункте «Реле Неиспр» меню «КОНФИГУРАЦИЯ УСТРОЙСТВА» назначается выходное реле для контроля исправности устройства. При отсутствии неисправности назначенное реле находится в сработавшем состоянии и отпадает при выявлении неисправности или отключении питания устройства. По умолчанию для контроля исправности устройства назначено реле RL6.

Выявление неисправности устройства фиксируется с меткой времени в регистраторе событий.

Таблица 25

N п/п	Код неисправности	Описание неисправности	Критичность неисправности
1	00001	Сбой программного обеспечения	Отказ
2	00002	Отказ памяти EEPROM	Отказ
3	00004	Отказ памяти SRAM	Отказ
4	00008	Отказ модуля дискретных входов/выходов	Отказ
5	00016	Отказ АЦП	Отказ
6	00032	Отказ Блока питания (± 12 В Питание выходных реле)	Отказ
7	00064	Блокировка при многократном срабатывании сторожевого таймера	Отказ
8	00256	Отказ памяти FLASH	Неисправность
9	00512	Отказ ЖКИ	Неисправность
10	01024	Отказ Modbus	Неисправность

7 РАБОТА С МЕНЮ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РЗМ-А.РПН

7.1 ЖКИ и кнопки управления

Программирование и ввод уставок в РЗМ-А.РПН производится с помощью кнопок и дисплея, расположенных на передней панели устройства.

В устройстве предусмотрена возможность использования двух типов индикаторов:

- жидкокристаллический (LCD) с подсветкой. Подсветка включается на 1 минуту при нажатии любой клавиши управления;
- индикатор на основе органических светодиодов (OLED).

Для продления срока службы OLED индикатора в устройстве предусмотрена возможность его отключения через заданное уставкой время. Ввод уставки времени отключения OLED индикатора производится в меню «**КОНФИГУРАЦИЯ УСТРОЙСТВА**». Для блокировки отключения OLED индикатора значение уставки «**Выкл.инд.мин**» необходимо установить значение - 0.

Для выбора режимов работы и отображения информации, а также программирования устройства используются пять кнопок «**ВЛЕВО**», «**ВПРАВО**», «**ВВЕРХ**», «**ВНИЗ**» которые обеспечивают движение в меню в нужном направлении, и кнопка «**ВВОД**», при помощи которой производится ввод набранных данных и снятие фиксации сработавших светодиодов или выходных реле.

Назначение кнопок управления приведено в таблице 19.

Таблица 19

	« ВВЕРХ » - переход в верхний пункт меню. Увеличить величину уставки или номер опции.
	« ВНИЗ » - переход в нижний пункт меню; Уменьшить величину уставки или номер опции.
	« ВЛЕВО », « ВПРАВО » - движение влево или вправо по пунктам меню. Переход к следующему разряду редактируемого параметра (влево или вправо).
	« ВВОД » - редактирование / подтверждение уставок или параметров. Сброс сигнализации, фиксации срабатывания светодиодных индикаторов или выходных реле.

7.2 Работа с меню.

Меню устройства состоит из основного горизонтального меню и вертикальных подменю для каждого из пунктов основного меню.

Для передвижения по основному меню используются кнопки «**ВПРАВО**», «**ВЛЕВО**». Для передвижения по подменю используются кнопки «**ВНИЗ**», «**ВВЕРХ**».

В устройстве предусмотрены следующие дополнительные возможности при работе с меню:

- если в любом из пунктов основного меню нажать клавишу «**ВВЕРХ**», происходит быстрое перемещение в начало основного меню (п. «**0.0 ИЗМЕРЕНИЯ**»);
- если в любом из пунктов подменю нажать кнопку «**ВНИЗ**» - происходит быстрое перемещение в последний пункт подменю.
- если в любом из пунктов подменю нажать и удерживать кнопку «**ВВЕРХ**» - происходит быстрое перемещение в первый пункт подменю;

7.2.1 Пароль

Для защиты от несанкционированного изменения уставок и настроек устройства, доступ к их редактированию может быть защищен паролем.

Пароль состоит из 4-х знаков (цифры 0 - 9, буквы A, B, C, D, E, F). По умолчанию в устройстве пароль «1111» и отключен. Включение/отключение и изменение пароля производится в меню «**КОНФИГУРАЦИЯ УСТРОЙСТВА**». При включенном пароле его ввод требуется при первом доступе к изменению уставок или настроек после включения подсветки дисплея. Все последующие изменения уставок или настроек до отключения подсветки дисплея производятся без ввода пароля. Через 1 минуту после последнего нажатия на любую из кнопок управления подсветка отключается и при последующем редактировании опять потребуются ввод пароля.

Для включения/отключения пароля необходимо:

- в пункте основного меню «**КОНФИГУРАЦИЯ УСТРОЙСТВА**» перейти в подменю «Пароль» «Откл(Вкл)»;

- нажать кнопку **«ВВОД»**. В верхней строке дисплея появится сообщение - **«Введите пароль»**, в нижней **«****»** и мигающий курсор;
- используя кнопки **«ВПРАВО»**, **«ВЛЕВО»** для перемещения между знаками пароля и **«ВНИЗ»**, **«ВВЕРХ»** для их изменения, ввести действующий пароль;
- нажать кнопку **«ВВОД»**. Используя кнопки **«ВНИЗ»**, **«ВВЕРХ»** выбрать требуемое значение **«Вкл»** - для включения и **«Откл»** - для отключения пароля;
- повторно нажать кнопку **«ВВОД»**.

Для изменения пароля необходимо:

- в пункте основного меню **«КОНФИГУРАЦИЯ УСТРОЙСТВА»** перейти в подменю **«Пароль» «****»**;
- нажать кнопку **«ВВОД»**. В верхней строке дисплея появится сообщение - **«Введите пароль»**, в нижней **«****»** и мигающий курсор;
- используя кнопки **«ВПРАВО»**, **«ВЛЕВО»** для перемещения между знаками пароля и **«ВНИЗ»**, **«ВВЕРХ»** для их изменения, ввести правильный пароль (при первом изменении **«1111»**);
- нажать кнопку **«ВВОД»**. В верхней строке дисплея появится сообщение **«Измените пароль»**, в нижней **«****»** и мигающий курсор;
- ввести новый пароль;
- нажать кнопку **«ВВОД»**. В верхней строке дисплея появится сообщение **«Пароль изменен»**.

7.2.2 Редактирование параметров

Редактирование уставок и настроек защит и функций устройства предусматривает ввод требуемых числовых значений параметра (уставки тока срабатывания, выдержки времени и.т.д) или выбор из списка требуемого значения параметра (Вкл/Откл защит, выбор требуемого номера дискретного входа или выходного реле и.т.д). В одном пункте меню может задаваться как один, так и несколько параметров.

7.2.2.1 Редактирование числовых значений параметров

Для редактирования числового значения необходимо:

- используя кнопки, **«ВПРАВО»**, **«ВЛЕВО»**, **«ВНИЗ»**, **«ВВЕРХ»** перейти в требуемый пункт меню;
- нажать кнопку **«ВВОД»**. Если пароль включен, то в верхней строке дисплея появится сообщение - **«Введите пароль»**, в нижней **«****»** и мигающий курсор;
- ввести пароль, нажать кнопку **«ВВОД»** и перейти к редактированию;
- используя кнопки **«ВПРАВО»**, **«ВЛЕВО»** для перемещения между разрядами числа и **«ВНИЗ»**, **«ВВЕРХ»** для их изменения, ввести требуемое значение;
- нажать кнопку **«ВВОД»**, для сохранения выполненных изменений.

Если при редактировании введено значение параметра меньше или больше установленного диапазона для данного параметра, после нажатия кнопки **«ВВОД»** значение параметра будет установлено равным соответственно нижнему или верхнему граничному значению диапазона.

7.2.2.2 Редактирование параметров представленных в виде списка

Для редактирования параметров представленных в виде списка:

- используя кнопки, **«ВПРАВО»**, **«ВЛЕВО»**, **«ВНИЗ»**, **«ВВЕРХ»** перейти в требуемый пункт меню;
- нажать кнопку **«ВВОД»**. Если пароль включен, то в верхней строке дисплея появится сообщение - **«Введите пароль»**, в нижней **«****»** и мигающий курсор;
- ввести пароль, нажать кнопку **«ВВОД»** и перейти к редактированию;
- используя кнопки **«ВНИЗ»** или **«ВВЕРХ»** просмотреть по одному значению весь список возможных значений параметра и выбрать требуемое;
- нажать кнопку **«ВВОД»**, для сохранения выбранного значения.

В связи с тем что, в устройстве реализованы расширенные возможности задания конфигурации устройства и функций защит, предусмотрены блокировки для исключения выбора ошибочных или взаимоисключающих вариантов назначения параметров.

При выборе значения параметра, назначение которого может привести к неработоспособности или неправильной работе функций устройства, выводится предупредительное сообщение и

дополнительно может блокироваться выбор данного параметра. В выводимом сообщении указывается предварительно назначенный взаимоисключающий параметр функции или защиты.

8 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

8.1 Маркировка

На корпусе устройства имеется маркировка, содержащая следующие данные:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение устройства;
- номер ТУ, по которым изготовлено устройство;
- номинальное значение напряжения питания, В;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска (месяц, год).

8.2 Упаковка

Устройство поставляется упакованным в индивидуальную упаковку и транспортную тару, обеспечивающую сохранность в условиях транспортировки и хранения. Устройство укладывается в транспортную тару так, чтобы исключалась возможность перемещения их внутри тары при перевозке

Индивидуальная упаковка выполнена в виде коробки из гофрированного картона по ГОСТ Р 52901-2007.

Транспортная тара изготовлена в виде картонного ящика по ГОСТ 9142-90. Транспортная тара имеет маркировку, выполненную по ГОСТ 14192-96, и содержит манипуляционные знаки.

9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

По способу защиты человека от поражения электрическим током устройства соответствуют классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.7.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током устройства соответствуют классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.7.3.

Корпус устройства должен быть надежно заземлен.

Устройства устанавливаются на заземленных металлических конструкциях.

Обслуживание РЗМ-А.РПН необходимо выполнять, отсоединив его от источников тока и напряжения питания.

Изменение схемы подключения необходимо осуществлять при отключенном источнике входного тока и напряжения питания.

10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание производится в соответствии с Рекомендациями по наладке и техническому обслуживанию микропроцессорного устройства защиты и автоматики РЗМ-А.РПН.

Для РЗМ-А.РПН может быть принят 8-летний цикл технического обслуживания с периодичностью опробования раз в два года.

По окончании проверок должен быть заполнен соответствующий протокол. Форма протокола проверки поставляется по запросу.

11 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

11.1 Правила транспортировки

Транспортирование устройств в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега:

- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/час на расстояние до 250 км по каменным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);
- смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отапливаемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки.

Виды отправок при железнодорожных перевозках - мелкие малотоннажные, средне тоннажные.

Транспортирование в пакетированном виде - по чертежам предприятия-изготовителя.

При транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.

Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:

- по действию механических факторов - группе С в соответствии с ГОСТ 23216 - 78;
- по действию климатических факторов - условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150 - 69.

11.2 Условия хранения

Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения 1 ГОСТ 15150-69.

Устройства следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре.

Допускается хранение в складах в транспортной таре. При этом тара должна быть очищена от пыли и грязи.

Размещение устройств в складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

Расстояние между стенами, полом склада и устройством должно быть не меньше, чем 100 мм.

Расстояние между обогревательными приборами складов и устройством должно быть не меньше, чем 0,5 м.

12 УТИЛИЗАЦИЯ

После окончания срока службы устройство подлежит демонтажу и утилизации.

В состав устройства не входят драгоценные металлы, а также ядовитые, радиоактивные и взрывоопасные вещества.

Устройство не имеет в своем составе материалов и веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации и утилизации, и поэтому не требует специальных мероприятий по охране окружающей среды при их использовании в соответствии с данным ТО.

Демонтаж и утилизация устройства не требуют применения специальных мер безопасности и выполняются без применения специальных приспособлений и инструментов.

Утилизация устройства должна проводиться эксплуатирующей организацией по нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ПЕРЕЧЕНЬ И ОПИСАНИЕ СИГНАЛОВ, КОНТРОЛИРУЕМЫХ РЕГИСТРАТОРОМ СОБЫТИЙ РЗМ-А.РПН.

Таблица 1 Перечень и описание сигналов, контролируемых регистратором событий.

N п/п	Функция	Описание	Отображаемая информация		Автоматический вывод на ЖКИ
			Основное меню	Дополнительное меню	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Регулятор	1 команда «Прибавить»	N** 1 ком.Приб =1 чч:мм:сс.мс		-
		Повторная команда «Прибавить»	N** N ком.Приб =1 чч:мм:сс.мс		-
		1 команда «Убавить»	N** 1 ком.Убав =1 чч:мм:сс.мс		-
		Повторная команда «Убавить»	N** N ком.Убав =1 чч:мм:сс.мс		-
		Ускорение команды «Убавить»	N** Ускор.Убав =1 чч:мм:сс.мс ►	Uрег =000.0 В Uконт=000.0 В	+
		Привод переключается	N** Пр.переключ=1 чч:мм:сс.мс		-
		Местная команда «Прибавить»	N** Приб.Местн. =1 чч:мм:сс.мс		-
		Местная команда «Убавить»	N** Убав.Местн. =1 чч:мм:сс.мс		-
		Диспетчерская команда «Прибавить»	N** Приб.Дисп. =1 чч:мм:сс.мс		-
		Диспетчерская команда «Убавить»	N** Убав. Дисп. =1 чч:мм:сс.мс		-
2	Ограничения	Максимальное количество команд «Прибавить»	N** Макс.ком.Пр=1 чч:мм:сс.мс		+
		Максимальное количество команд «Убавить»	N** Макс.ком.Уб=1 чч:мм:сс.мс		+
		Срабатывание блокировки по понижению напряжения на контрольной секции	N** Бл.Уконтр<=1 чч:мм:сс.мс ►	Uрег =000.0 В Uконт=000.0 В	+
		Сброс блокировки по понижению напряжения на контрольной секции	N** Бл.Уконтр<=0 чч:мм:сс.мс ►	Uрег =000.0 В Uконт=000.0 В	+
		Срабатывание блокировки по повышению напряжения на контрольной секции	N** Бл.Уконтр>=1 чч:мм:сс.мс ►	Uрег =000.0 В Uконт=000.0 В	+
		Сброс блокировки по повышению напряжения на контрольной секции	N** Бл.Уконтр>=0 чч:мм:сс.мс ►	Uрег =000.0 В Uконт=000.0 В	+
		Срабатывание блокировки «Привод в полож. 1»	N** Блок.Пол.1 =1 чч:мм:сс.мс		+
		Сброс блокировки «Привод в полож. 1»	N** Блок. Пол.1 =0 чч:мм:сс.мс		+
		Срабатывание блокировки «Привод в полож. N»	N** Блок.Пол.N =1 чч:мм:сс.мс		+
		Сброс блокировки «Привод в полож. N»	N** Блок. Пол.N=0 чч:мм:сс.мс		+
		Срабатывание блокировки «Прибавить»	N** Блок.Приб =1 чч:мм:сс.мс		+
		Сброс блокировки «Прибавить»	N** Блок.Приб =0 чч:мм:сс.мс		+
		Срабатывание блокировки «Убавить»	N** Блок.Убав =1 чч:мм:сс.мс		+
		Сброс блокировки «Убавить»	N** Блок.Убав =0 чч:мм:сс.мс		+

1.	2.	3.	4.	5.	6.
3	Блокировки	Срабатывание блокировки по понижению напряжения	N** Блок.U< =1 чч:мм:сс.мс ►	Uрег =000.0 В Uконт=000.0 В	+
		Сброс блокировки по понижению напряжения	N** Блок.U< =0 чч:мм:сс.мс ►	Uрег =000.0 В Uконт=000.0 В	+
		Срабатывание блокировки по повышению напряжения	N** Блок.U> =1 чч:мм:сс.мс ►	Uрег =000.0 В Uконт=000.0 В	+
		Сброс блокировки по повышению напряжения	N** Блок.U> =0 чч:мм:сс.мс ►	Uрег =000.0 В Uконт=000.0 В	+
		Срабатывание блокировки по повышению тока	N** Блок.I> =1 чч:мм:сс.мс ►	Uрег =000.0 В I=000.0 А	+
		Сброс блокировки по повышению тока	N** Блок.I> =0 чч:мм:сс.мс ►	Uрег =000.0 В I=000.0 А	+
		Срабатывание блокировки по дискретному входу DI1	N** Блок.DI1> =1 чч:мм:сс.мс		+
		Сброс блокировки по дискретному входу DI1	N** Блок.DI1> =0 чч:мм:сс.мс		+
4	Неисправности	Выявление неисправности «Привод не пошел»	N** Пр.не пошел=1 чч:мм:сс.мс		+
		Выявление неисправности «Привод застрял»	N** Пр.застрял =1 чч:мм:сс.мс		+
		Выявление неисправности «Непрерывный ход»	N** Непрер.ход =1 чч:мм:сс.мс		+
		Выявление неисправности «Самопроизвольный ход»	N** Самопр.ход =1 чч:мм:сс.мс		+
		Отключение питания РПН	N** Отк.пит.РПН=1 чч:мм:сс.мс		+
5	Уставки	Активная группа Уставок 1	N** Уставки 1 =1 чч:мм:сс.мс		+
		Активная группа Уставок 2	N** Уставки 2 =1 чч:мм:сс.мс		+
6	Режим управления	Регулирование Отключено	N** Регул.Откл =1 чч:мм:сс.мс		+
		Местный режим управления активен	N** Упр.Местное=1 чч:мм:сс.мс		+
		Диспетчерский режим управления активен	N** Упр.Диспетч=1 чч:мм:сс.мс		+
		Дистанционный режим управления активен	N** Упр.Дистанц=1 чч:мм:сс.мс		+
		Автоматический режим управления активен	N** Упр.Авто =1 чч:мм:сс.мс		+

** – порядковый номер события в регистраторе событий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ РЗМ-А.РПН

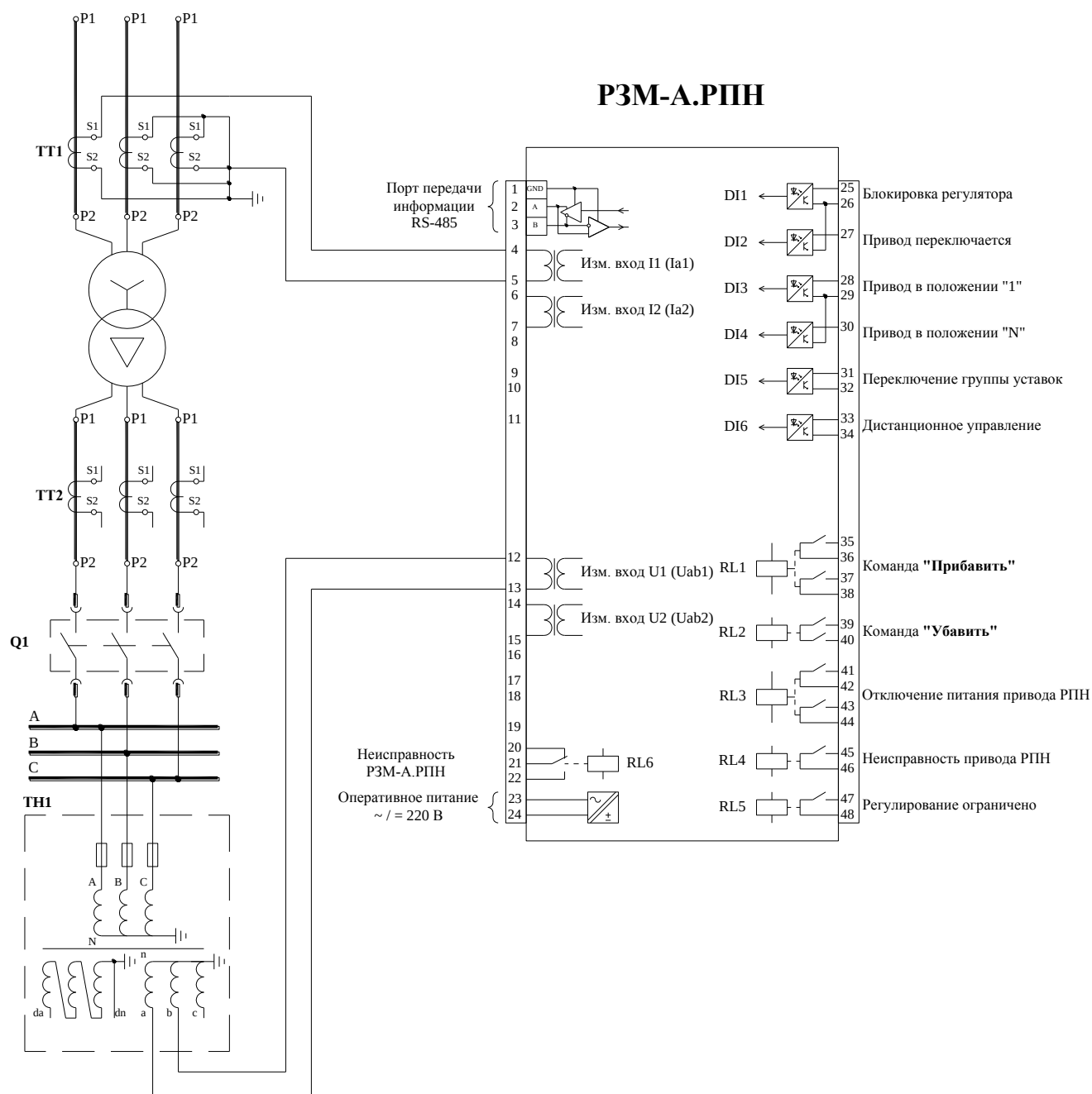


Рисунок 1. Схема подключения РЗМ-А.РПН с модулем входов - 6DI-6RL.

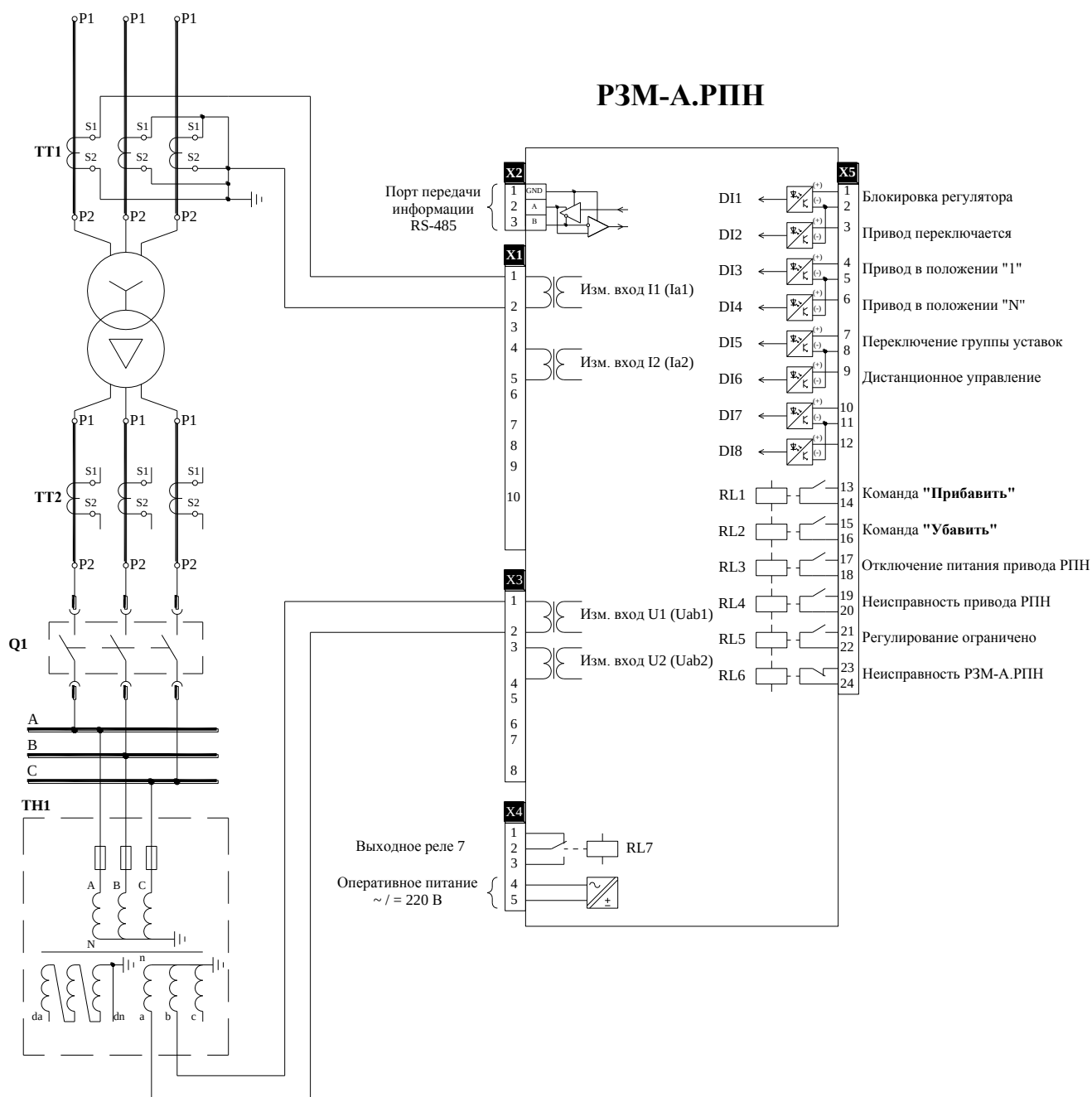
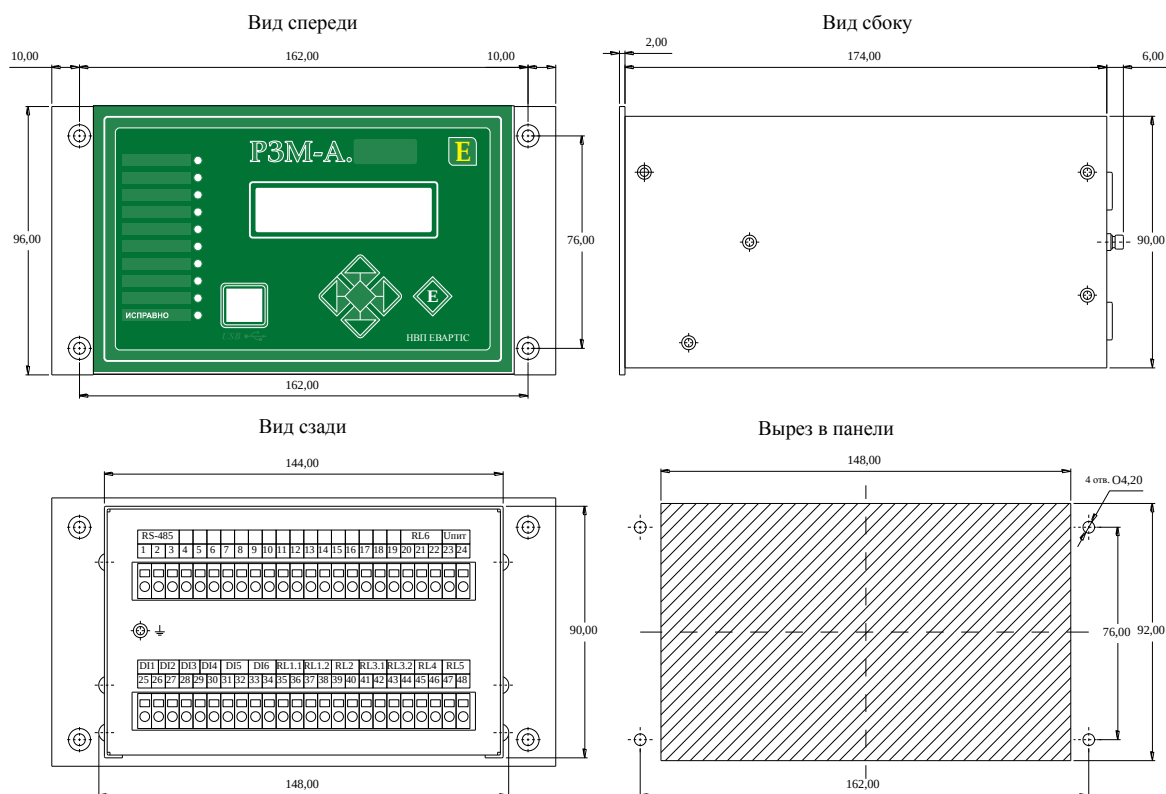


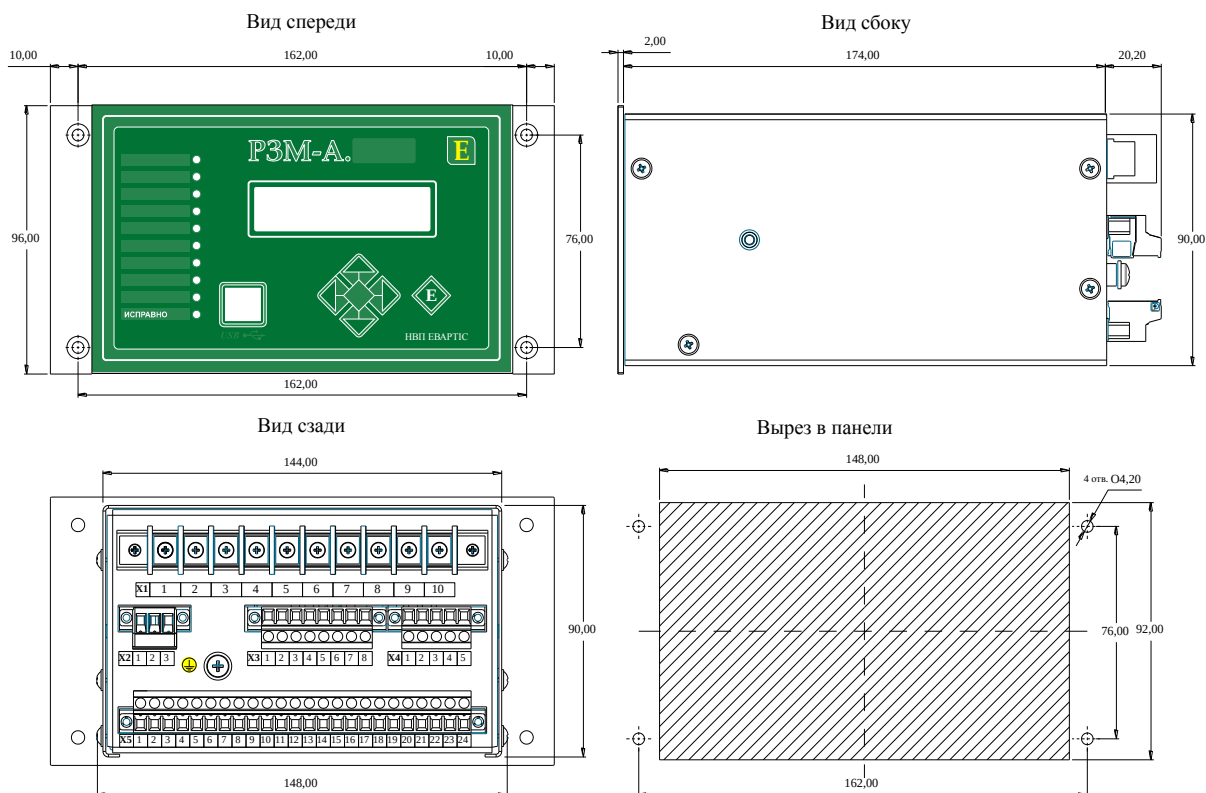
Рисунок 2. Схема подключения РЗМ-А.РПН с модулем входов/выходов - 8DI-7RL.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ РЗМ-А.РПН

1. Исполнение с модулем 6DI-6RL



2. Исполнение с модулем 8DI-7RL



ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – БЛАНК ЗАКАЗА РЗМ-А.РПН

РЗМ-А.РПН		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Номинальный ток измерительного входа I1: 1 А 5 А	1 5		0		0	0	0	0	0	0
2	Номинальный ток измерительного входа I2: 1 А 5 А		1 5								
3	Резерв			0							
4	Напряжение срабатывания дискретных входов: =/~ 110В =/~ 220В				1 2						
5	Резерв					0					
6	Резерв:						0				
7	Резерв							0			
8	Резерв:								0		
9	Резерв:									0	
10	Тип модуля входов/выходов и индикатора: 6DI-6RL и LCD 6DI-6RL и OLED 8DI-7RL и LCD 8DI-7RL и OLED										0 1 2 3
Стандартное исполнение РЗМ-А.РПН		5	5	0	2	0	0	0	0	0	0

Техническая поддержка:

<http://www.evartis.com.ua/>По вопросам технической поддержки обращаться: support@evartis.com.ua