



**ТОВ «НВП «ЕВАРТИС»**



## **РЗМ-А.АЧР**

**МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ  
УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ  
ПО ЧАСТОТЕ И НАПРЯЖЕНИЮ ПРИСОЕДИНЕНИЙ 6-110 кВ**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ЕВ.005.06.25.230. АЧР ТОИЭ

**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 |
| Версия №2    | Ревизия 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20.01.2024 |
| Версия №3    | Ревизия 3<br>Внесены изменения в диапазоны задания уставок скорости изменения частоты и выдержек времени АЧР/ЧАПВ защиты по частоте ЗПЧ1(2÷5).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 31.03.2025 |
| Версия №4    | Ревизия 4<br>- добавлено возможность записи каналов измерения частоты (f1, f2) в регистраторе сигналов.<br>- в меню <b>«Регистратор сигналов»</b> добавлена уставка назначения светодиодного индикатора для отображения заполнения памяти в режиме «Насыщение»;<br>- в меню защит от повышения/понижения частоты <b>«ЗПЧ1÷ЗПЧ5»</b> добавлена уставка назначения светодиодного индикатора для фиксации срабатывания блокировки по скорости изменения частоты;<br>- в меню <b>«ИЗМЕРЕНИЕ»</b> изменено порядок отображения величин. При включении устройства или отсутствии нажатия кнопок управления в течении 1 минуты, устройство переключается в меню <b>«ИЗМЕРЕНИЕ»</b> на отображение значения частоты. | 05.06.2025 |

**СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| СОДЕРЖАНИЕ .....                                                     | 3  |
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                        | 5  |
| 1 ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА .....                                           | 6  |
| 2 КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЗМ-А.АЧР.....            | 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 .....                                            | 7  |
| 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 И МЕНЮ РЗМ-А.АЧР .....                            | 10 |
| 3.1 Измерение.....                                                   | 10 |
| 3.1.1 Меню «0.0 ИЗМЕРЕНИЯ» .....                                     | 10 |
| 3.2 Защиты.....                                                      | 10 |
| 3.2.1 Защита минимального напряжения (ЗМН).....                      | 10 |
| 3.2.2 Защита от повышения напряжения (ЗПН).....                      | 12 |
| 3.2.3 Защита от повышения / понижения частоты (ЗПЧ).....             | 14 |
| 3.2.4 Орган определения направления мощности (ОНМ).....              | 19 |
| 3.3 Конфигурация.....                                                | 21 |
| 3.3.1 Конфигурация измерительных входов.....                         | 21 |
| 3.3.2 Конфигурация дискретных входов.....                            | 22 |
| 3.3.3 Конфигурация выходных реле.....                                | 23 |
| 3.3.4 Конфигурация светодиодных индикаторов.....                     | 24 |
| 3.3.5 Конфигурация защит .....                                       | 25 |
| 3.3.6 Конфигурация устройства.....                                   | 25 |
| 3.4 Информация об устройстве .....                                   | 25 |
| 3.4.1 Меню «ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ» .....                          | 25 |
| 3.5 Контроль.....                                                    | 25 |
| 3.5.1 Меню «КОНТРОЛЬ» .....                                          | 25 |
| 3.6 Тест .....                                                       | 26 |
| 3.6.1 Меню «ТЕСТ» .....                                              | 26 |
| 3.7 Регистратор событий.....                                         | 27 |
| 3.7.2 Описание меню «РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ» .....                      | 27 |
| 3.8 Регистратор сигналов .....                                       | 28 |
| 3.8.2 Описание меню и конфигурация регистратора сигналов. ....       | 29 |
| 4 СВЯЗЬ .....                                                        | 33 |
| 4.1 Интерфейс связи USB .....                                        | 33 |
| 4.2 Интерфейс связи RS-485.....                                      | 33 |
| 4.3 Программное обеспечение.....                                     | 33 |
| 5 ФУНКЦИЯ САМОДИАГНОСТИКИ .....                                      | 34 |
| 6 РАБОТА С МЕНЮ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РЗМ-А.АЧР .....                   | 35 |
| 6.1 ЖКИ и кнопки управления.....                                     | 35 |
| 6.2 Работа с меню. ....                                              | 35 |
| 6.2.1 Пароль .....                                                   | 35 |
| 6.2.2 Редактирование параметров.....                                 | 36 |
| 7 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА .....                                        | 38 |
| 7.1 Маркировка .....                                                 | 38 |
| 7.2 Упаковка.....                                                    | 38 |
| 8 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....                                     | 39 |
| 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                                     | 40 |

|                                                                                                      |                                         |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----|
| 10                                                                                                   | ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ..... | 41 |
| 10.1                                                                                                 | Правила транспортировки .....           | 41 |
| 10.2                                                                                                 | Условия хранения.....                   | 41 |
| 11                                                                                                   | УТИЛИЗАЦИЯ .....                        | 42 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ПЕРЕЧЕНЬ И ОПИСАНИЕ СИГНАЛОВ, КОНТРОЛИРУЕМЫХ<br>РЕГИСТРАТОРОМ СОБЫТИЙ РЗМ-А.АЧР. .... |                                         | 43 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ РЗМ-А.АЧР .....                                                     |                                         | 46 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ РЗМ-А.АЧР .....                                     |                                         | 48 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – БЛАНК ЗАКАЗА РЗМ-А.АЧР .....                                                          |                                         | 49 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Устройство РЗМ-А.АЧР – выполняет функции защит по частоте и напряжению, а также автоматики частотной разгрузки (АЧР) с последующим автоматическим повторным включением отключенных потребителей (ЧАПВ) присоединений 6÷110 кВ. Предназначено для установки на новых и реконструируемых подстанциях промышленных установок и распределительных сетей, для замены старых устройств РЗА и телемеханики.

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками микропроцессорного устройства РЗМ-А.АЧР, 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 защит, автоматики и телемеханики, выполняемые устройством:

- защита минимального напряжения (3 ступени – ЗМН1, ЗМН2, ЗМН3);
- защита от повышения напряжения (3 ступени – ЗПН1, ЗПН2, ЗПН3);
- защита от повышения/понижения промышленной частоты (5 ступеней – ЗПЧ1, ЗПЧ2, ЗПЧ3, ЗПЧ4, ЗПЧ5);
- орган определения направления мощности (2 ступени – ОНМ1, ОНМ2);
- логика АЧР/ЧАПВ;
- измерение двух фазных или линейных напряжений;
- измерение двух фазных токов;
- измерение частоты;
- регистратор аварийных событий;
- регистратор аналоговых сигналов;
- порт связи RS 485 (Протокол Modbus RTU);
- порт связи USB на передней панели для задания уставок и конфигурации устройства.

Также в устройстве реализованы широкие возможности по конфигурации измерительных и дискретных входов, выходных реле и светодиодных индикаторов.

## 2 КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЗМ-А.АЧР

### 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.

### 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>– дежурный режим;</li> <li>– при срабатывании всех выходных реле.</li> </ul> | 4 Вт;<br>7 Вт        |
| Время готовности устройства после подачи напряжения, не более                                                                                                                           | 150 мс               |

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                     | 1 А/5 А                |
|                   | Ток термической стойкости                        | Длительно<br>В течение 2 с | 2 А/10 А<br>40 А/200 А |
|                   | Потребляемая мощность                            | Цепи измерения             | 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                    |                        |

#### 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                          |
| Назначение:  |                                  |
| – LED1÷ LED9 | Назначается из меню              |
| – LED10      | Индикация исправности устройства |

### 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               | Нет/Чет/Нечет                                |
|        | 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<br>-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 –  $4,5 \pm 0,5$  кВ;
- длительность фронта импульса –  $(1,2 \times 10^{-6} \pm 0,36 \times 10^{-6})$  с;
- длительность спада импульса –  $(50 \times 10^{-6} \pm 10 \times 10^{-6})$  с;
- энергия импульса –  $(0,5 \pm 0,05)$  Дж;
- количество импульсов при испытаниях – по три разной полярности.

Устройства, при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С, выдерживают действие высокочастотного напряжения, представляющего собой затухающие колебания частотой  $(1,0 \pm 0,1)$  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 И МЕНЮ РЗМ-А.АЧР

#### 3.1 Измерение

В устройстве производится измерение двух фазных или линейных напряжений и двух фазных токов.

Также в устройстве предусмотрено два канала измерения частоты.

Параметры измерительных входов приведены в п.2.2 «Технические характеристики» (Таблица 2), а их детальное описание и возможности конфигурации приведены в п.3.3.1 «Конфигурация измерительных входов».

##### 3.1.1 Меню «0.0 ИЗМЕРЕНИЯ»

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

- первичных и вторичных действующих значений основной гармоники двух фазных или линейных напряжений;
- первичных и вторичных действующих значений основной гармоники двух фазных токов;
- сдвига фаз относительно заданного базового измерительного канала;
- значения первого и второго канала измерения частоты;

##### 3.1.1.1 Описание меню «ИЗМЕРЕНИЯ»

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

Дополнительный подпункт меню присутствует только для измерительных величин, для которых предусмотрено измерение фазового угла или отображения как первичных, так и вторичных значений. На наличие дополнительного подменю указывает наличие указателя «►» в правом углу нижней строки ЖКИ.

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

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

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

#### 3.2 Защиты

##### 3.2.1 Защита минимального напряжения (ЗМН)

В устройстве РЗМ-А.АЧР предусмотрено три независимых ступени защиты от понижения напряжения – ЗМН1, ЗМН2, ЗМН3.

##### 3.2.1.1 Описание и функциональные возможности ЗМН

Защита от понижения напряжения (ЗМН) срабатывает с заданной выдержкой времени при понижении измеряемого напряжения ниже заданного уставкой значения. Работа ЗМН основана на измеренных или рассчитанных (в случае подключения фазных) действующих значениях линейного напряжения.

Предусмотрено два режима работы пускового органа защиты минимального напряжения:

- логика срабатывания «И»;
- логика срабатывания «ИЛИ».

При выборе логики срабатывания «И», защита минимального напряжения ЗМН срабатывает при понижении напряжения всех назначенных фаз ниже значения заданного уставкой. При выборе логики срабатывания «ИЛИ» ЗМН срабатывает при понижении напряжения ниже значения уставки хотя бы одной из назначенных фаз.

Выдержка времени срабатывания ЗМН независимая.

В ЗМН предусмотрено два вида блокировки по дискретному входу:

- с регулируемым ограничением по времени блокировки (на заданное уставкой время);
- длительная.

При срабатывании блокировки, счетчик выдержки времени ЗМН останавливается, выходное реле, назначенное на срабатывание при активации пускового органа ЗМН, отпадает. После снятия блокировки ЗМН (дискретный вход, назначенный на блокировку, стал неактивным или истекла выдержка времени блокировки) и выполнении всех условий для срабатывания, отсчет выдержки времени ЗМН возобновляется и активируется выходное реле, назначенное на срабатывание при активации пускового органа.

Срабатывание пускового органа ЗМН может быть назначено на любое выходное реле.

Срабатывание ЗМН может быть назначено на два любых выходных реле.

Индикация срабатывания ЗМН может быть назначена на любой светодиодный индикатор.

Пуск, блокировка и срабатывание ЗМН фиксируются с меткой времени и значением напряжения в регистраторе событий.

Коэффициент возврата ЗМН – 1,05, минимальное время срабатывания, с учетом времени срабатывания выходных реле – 100 мс.

### 3.2.1.2 Описание меню и конфигурация ЗМН.

Конфигурация и настройка параметров 1(2,3) ступени ЗМН производится соответственно в меню «ЗМН1 (2,3)».

Ввод/вывод из работы ЗМН производится в пункте меню «ЗМН Вкл/Откл».

Выбор фаз напряжения для срабатывания ЗМН производится в пункте меню «ЗМН Фаза U». Для фазы А может быть назначено значение –  $U_a$ ,  $U_{a2}$ ,  $U_{ab}$  или  $U_{ab2}$ , для фазы В –  $U_b$ ,  $U_{b2}$ ,  $U_{bc}$  или  $U_{bc2}$ , для фазы С –  $U_c$ ,  $U_{c2}$ ,  $U_{ca}$  или  $U_{ca2}$ , при условии, что они назначены на измерительные каналы напряжения в меню «КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ». Индексы всех трех фаз должны иметь одинаковое значение, если для фазы А назначено –  $U_{ab2}$ , то для фаз В и С можно установить только  $U_{bc2}$  и  $U_{ca2}$  соответственно или выбрать значение «Нет». Если в меню «ЗМН Фаза U» назначены фазные напряжения, то расчет действующего значения линейных производится программно.

Выбор режима срабатывания ЗМН производится в пункте меню «ЗМН И/ИЛИ»

Ввод уставки напряжения срабатывания ЗМН производится в пункте меню «ЗМН Усраб,В». Диапазон задания уставки напряжения срабатывания ЗМН зависит от номинального напряжения измерительных каналов фаз напряжения, назначенных в меню «ЗМН Фаза U». Если в меню назначения фаз напряжения ЗМН («ЗМН Фаза U») не назначена ни одна из фаз, то значение уставки напряжения срабатывания отображается в кратностях от номинального напряжения.

Ввод уставки выдержки времени срабатывания ЗМН производится в пункте меню «ЗМН Тсраб,с».

Назначение требуемого дискретного входа для блокировки ЗМН с регулируемым ограничением по времени блокировки производится в пункте меню «ЗМН Бл1 DI». Если в пункте меню «ЗМН Бл1 DI» выбрать значение «Нет», то блокировка работы ЗМН будет отключена. Время, на протяжении которого, после срабатывания дискретного входа, будет действовать блокировка задается в пункте меню «ЗМН Тбл1, с». Если уставку времени блокировки задать равной «0.00», то блокировка будет действовать длительно, пока назначенный дискретный вход находится в работанном состоянии.

Назначение требуемого дискретного входа для блокировки ЗМН без ограничения по времени производится в пункте меню «ЗМН Бл2 DI». Работа блокировки выполнена длительно, на время присутствия сигнала на дискретном входе. Данная блокировка может использоваться для контроля включенного состояния автоматического выключателя цепей напряжения.

Срабатывание пускового органа ЗМН может быть назначено на любое выходное реле в пункте меню «Вых Пуск ЗМН». Для отключения действия пускового органа ЗМН на выходное реле необходимо в пункте меню «Вых Пуск ЗМН» выбрать значение «Нет».

Срабатывание ЗМН может быть назначено на одно или два любых выходных реле. Назначение первого реле срабатывания ЗМН производится в пункте меню «ЗМН Реле 1», а второго реле в пункте меню «ЗМН Реле 2». В пункте меню «Сраб Реле 1(2)» для каждого из назначенных реле можно отдельно задать один из трех режимов срабатывания:

- без фиксации;
- с фиксацией;
- импульсно.

Режим срабатывания «**Без фиксации**» - после срабатывания ЗМН назначенное выходное реле находится в сработавшем состоянии до снятия сигнала срабатывания ЗМН.

Режим срабатывания «**С фиксацией**» - после срабатывания ЗМН назначенное выходное реле находится в сработавшем состоянии даже после снятия сигнала о срабатывании ЗМН до момента квитирования клавишей «**ВВОД**» на лицевой панели. Кнопку «**ВВОД**» необходимо удерживать не менее 2 секунд.

Режим срабатывания «**Импульсно**» - после срабатывания ЗМН назначенное выходное реле срабатывает, и по истечении заданной выдержки времени импульса отпадает, независимо от состояния выхода срабатывания ЗМН. Длительность импульса составляет 200 мс.

Светодиод на лицевой панели для индикации срабатывания ЗМН (LED1÷LED9) назначается в пункте меню «**ЗМН Инд.сраб**».

Краткое описание, диапазон задания и шаг изменения уставок ступеней ЗМН1(2,3) приведен в Таблице 9.

Таблица 9

| п. Меню «*.0 ЗМН»      | Параметр                                                  | Значение по умолчанию | Диапазон                                                                                                               | Шаг  |
|------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.                     | 2.                                                        | 3.                    | 4.                                                                                                                     | 5.   |
| *.1 ЗМН1(2,3) Вкл/Откл | Ввод/вывод из работы ЗМН                                  | Откл                  | Вкл, Откл                                                                                                              | -    |
| *.2 ЗМН1(2,3) фаза U   | Выбор фаз напряжения срабатывания ЗМН                     | Нет,Нет,Нет           | Значение одноименной фазы из назначенных на измерительные каналы напряжения в меню « <b>КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ</b> ». | -    |
| *.3 ЗМН1(2,3) И/ИЛИ    | Выбор режима работы ЗМН                                   | ИЛИ                   | И, ИЛИ                                                                                                                 | -    |
| *.4 ЗМН1(2,3) Усраб,В  | Напряжение срабатывания ЗМН, В                            | 90                    | 20÷120                                                                                                                 | 0,01 |
| *.5 ЗМН1(2,3) Тсраб,с  | Выдержка времени срабатывания ЗМН, с                      | 1                     | 0,1÷250                                                                                                                | 0,01 |
| *.6 ЗМН1(2,3) Бл1 DI   | Назначение дискретного входа для блокировки 1 ЗМН         | Нет                   | Нет, DI1÷DI6(DI8)**                                                                                                    | -    |
| *.7 ЗМН1(2,3) Тбл1,с   | Время ограничения блокировки 1 ЗМН, с                     | 0.00<br>«Длительно»   | 0,00 - «Длительно»<br>0,0÷250                                                                                          | 0,01 |
| *.8 ЗМН1(2,3) Бл2 DI   | Назначение дискретного входа для блокировки 2 ЗМН         | Нет                   | Нет, DI1÷DI6(DI8)**                                                                                                    | -    |
| *.9 ВыхПуск ЗМН1(2,3)  | Назначение действия пускового органа ЗМН на выходное реле | Нет                   | Нет, RL1÷RL6(RL7)**                                                                                                    | -    |
| *.10 ЗМН1(2,3) Реле 1  | Назначение действия ЗМН на выходное реле 1                | Нет                   | Нет, RL1÷RL6(RL7)**                                                                                                    | -    |
| *.11 Сраб Реле 1       | Выбор режима срабатывания Реле 1                          | Без фиксации          | Без фиксации, С фиксацией, Импульсно                                                                                   | -    |
| *.12 ЗМН1(2,3) Реле 2  | Назначение действия ЗМН на выходное реле 2                | Нет                   | Нет, RL1÷RL6(RL7)**                                                                                                    | -    |
| *.13 Сраб Реле 2       | Выбор режима срабатывания Реле 2                          | Без фиксации          | Без фиксации, С фиксацией, Импульсно                                                                                   | -    |
| *.14 ЗМН1(2,3) ИндСраб | Назначение светодиодного индикатора срабатывания ЗМН      | Нет                   | Нет, LED1÷LED9                                                                                                         | -    |

\* – номер главного меню ступени ЗМН.

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

### 3.2.2 Защита от повышения напряжения (ЗПН)

В устройстве РЗМ-А.АЧР предусмотрено три независимых ступени защиты от повышения напряжения – ЗПН1, ЗПН2, ЗПН3.

#### 3.2.2.1 Описание и функциональные возможности ЗПН

Защита от повышения напряжения (ЗПН) срабатывает с заданной выдержкой времени при

повышении измеряемого напряжения выше значения заданного уставкой. Работа ЗПН основана на измеренных или рассчитанных (в случае подключения фазных) действующих значениях линейного напряжения.

Предусмотрено два режима работы пускового органа защиты от повышения напряжения:

- логика срабатывания «И»;
- логика срабатывания «ИЛИ».

При выборе логики срабатывания «И», ЗПН срабатывает только при повышении напряжения всех назначенных фаз выше значения заданного уставкой. При выборе логики срабатывания «ИЛИ» ЗПН срабатывает при повышении напряжения выше значения уставки хотя бы одной из назначенных фаз.

Выдержка времени срабатывания ЗПН независима.

В ЗПН предусмотрена возможность блокировки работы при срабатывании назначенного дискретного входа, на заданное уставкой время. При срабатывании блокировки счетчик выдержки времени ЗПН останавливается. После снятия блокировки ЗПН (дискретный вход, назначенный на блокировку, стал неактивным или истекла выдержка времени блокировки) и наличии напряжения, превышающего уставку срабатывания, отсчет выдержки времени ЗПН возобновляется.

Срабатывание ЗПН может быть назначено на два любых выходных реле.

Индикация срабатывания ЗПН может быть назначена на любой светодиодный индикатор.

Блокировка и срабатывание ЗПН фиксируются с меткой времени и значением напряжения в регистраторе событий.

Коэффициент возврата ЗПН – 0,95, минимальное время срабатывания, с учетом времени срабатывания выходных реле – 100 мс.

### 3.2.2.2 Описание меню и конфигурация ЗПН.

Конфигурация и настройка параметров 1(2,3) ступени ЗПН производится соответственно в меню «ЗПН1 (2,3)».

Ввод/вывод из работы ЗПН производится в пункте меню «ЗПН Вкл/Откл».

Выбор фаз напряжения для срабатывания ЗПН производится в пункте меню «ЗПН Фаза U». Для фазы А может быть назначено значение –  $U_a$ ,  $U_{a2}$ ,  $U_{ab}$  или  $U_{ab2}$ , для фазы В –  $U_b$ ,  $U_{b2}$ ,  $U_{bc}$  или  $U_{bc2}$ , для фазы С –  $U_c$ ,  $U_{c2}$ ,  $U_{ca}$  или  $U_{ca2}$ , при условии, что они назначены на измерительные каналы напряжения в меню «**КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ**». Индексы всех трех фаз должны иметь одинаковое значение, если для фазы А назначено –  $U_{ab2}$ , то для фаз В и С можно установить только  $U_{bc2}$  и  $U_{ca2}$  соответственно или выбрать значение «Нет». Если в меню «ЗПН Фаза U» назначены фазные напряжения, то расчет действующего значения линейных производится программно.

Выбор режима срабатывания ЗПН производится в пункте меню «ЗПН И/ИЛИ».

Ввод уставки напряжения срабатывания ЗПН производится в пункте меню «ЗПН Усраб,В». Диапазон задания уставки напряжения срабатывания ЗПН зависит от номинального напряжения измерительных каналов фаз напряжения, назначенных в меню «ЗПН Фаза U». Если в меню назначения фаз напряжения ЗПН («ЗПН Фаза U») не назначена ни одна из фаз, то значение уставки напряжения срабатывания отображается в кратностях от номинального напряжения.

Ввод уставки выдержки времени срабатывания ЗПН производится в пункте меню «ЗПН Тсраб,с».

Назначение требуемого дискретного входа для блокировки ЗПН производится в пункте меню «ЗПН Блок DI». Если в пункте меню «ЗПН Блок DI» выбрать значение «Нет», то блокировка работы ЗПН будет отключена. Время, на протяжении которого, после срабатывания дискретного входа, будет действовать блокировка задается в пункте меню «ЗПН Тблок, с». Если уставку времени блокировки задать равной «0.00», то блокировка будет действовать длительно, пока назначенный дискретный вход находится в сработавшем состоянии.

Срабатывание ЗПН может быть назначено на одно или два любых выходных реле. Назначение первого реле срабатывания ЗПН производится в пункте меню «ЗПН Реле 1», а второго реле в пункте меню «ЗПН Реле 2». В пункте меню «Сраб Реле 1(2)» для каждого из назначенных реле можно отдельно задать один из трех режимов срабатывания:



- без фиксации;
- с фиксацией;
- импульсно.

Режим срабатывания «**Без фиксации**» - после срабатывания ЗПН назначенное выходное реле находится в сработавшем состоянии до снятия сигнала срабатывания ЗПН.

Режим срабатывания «**С фиксацией**» - после срабатывания ЗПН назначенное выходное реле находится в сработавшем состоянии даже после снятия сигнала о срабатывании ЗПН до момента квитирования кнопкой «**ВВОД**» на лицевой панели. Кнопку «**ВВОД**» необходимо удерживать не менее 2 секунд.

Режим срабатывания «**Импульсно**» - после срабатывания ЗПН назначенное выходное реле срабатывает, и по истечении заданной выдержки времени импульса отпадает, независимо от состояния выхода срабатывания ЗПН. Длительность импульса составляет 200 мс.

Светодиод на лицевой панели для индикации срабатывания ЗПН (LED1÷LED9) назначается в пункте меню «**ЗПН Инд.сраб.**».

Краткое описание, диапазон задания и шаг изменения уставок ступеней ЗПН1(2,3) приведен в Таблице 10.

Таблица 10

| п. Меню «*.0 ЗПН»      | Параметр                                             | Значение по умолчанию | Диапазон                                                                                                               | Шаг  |
|------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.                     | 2.                                                   | 3.                    | 4.                                                                                                                     | 5.   |
| *.1 ЗПН1(2,3) Вкл/Откл | Ввод/вывод из работы ЗПН                             | Откл                  | Вкл, Откл                                                                                                              | -    |
| *.2 ЗПН1(2,3) фаза U   | Выбор фаз напряжения срабатывания ЗПН                | Нет,Нет,Нет           | Значение одноименной фазы из назначенных на измерительные каналы напряжения в меню « <b>КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ</b> ». | -    |
| *.3 ЗПН1(2,3) И/ИЛИ    | Выбор режима работы ЗПН                              | ИЛИ                   | И, ИЛИ                                                                                                                 | -    |
| *.4 ЗПН1(2,3) Усраб,В  | Напряжение срабатывания ЗПН, В                       | 110                   | 50÷160 (Uном=100В)                                                                                                     | 0,01 |
| *.5 ЗПН1(2,3) Тсраб,с  | Выдержка времени срабатывания ЗПН, с                 | 1                     | 0,1÷250                                                                                                                | 0,01 |
| *.6 ЗПН1(2,3) Блок DI  | Назначение дискретного входа для блокировки ЗПН      | Нет                   | Нет, DI1÷DI6(DI8)**                                                                                                    | -    |
| *.7 ЗПН1(2,3) Тблок,с  | Время ограничения блокировки ЗПН, с                  | 0.00<br>«Длительно»   | 0,00 - «Длительно»<br>0,0÷250                                                                                          | 0,01 |
| *.8 ЗПН1(2,3) Реле 1   | Назначение действия ЗПН на выходное реле 1           | Нет                   | Нет, RL1÷RL6(RL7)**                                                                                                    | -    |
| *.9 Сраб Реле 1        | Выбор режима срабатывания Реле 1                     | Без фиксации          | Без фиксации,<br>С фиксацией, Импульсно                                                                                | -    |
| *.10 ЗПН1(2,3) Реле 2  | Назначение действия ЗПН на выходное реле 2           | Нет                   | Нет, RL1÷RL6(RL7)**                                                                                                    | -    |
| *.11 Сраб Реле 2       | Выбор режима срабатывания Реле 2                     | Без фиксации          | Без фиксации,<br>С фиксацией, Импульсно                                                                                | -    |
| *.12 ЗПН1(2,3) ИндСраб | Назначение светодиодного индикатора срабатывания ЗПН | Нет                   | Нет, LED1÷LED9                                                                                                         | -    |

\* – номер главного меню ступени ЗПН.

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

### 3.2.3 Защита от повышения / понижения частоты (ЗПЧ)

В устройстве РЗМ-А.АЧР предусмотрено пять независимых ступеней защиты от повышения или понижения частоты электрической сети с логикой организации АЧР и ЧАПВ – ЗПЧ1, ЗПЧ2, ЗПЧ3, ЗПЧ4, ЗПЧ5.

#### 3.2.3.1 Описание и функциональные возможности ЗПЧ

Защита от повышения/понижения частоты (ЗПЧ) срабатывает, в зависимости от выбранного режима работы, с заданной выдержкой времени при повышении/понижении частоты и(или) скорости изменения частоты, заданных уставками значений.

Каждая из ступеней ЗПЧ может работать как отдельная защита от понижения или повыше-

ния частоты или как ступень АЧР с функцией ЧАПВ.

В устройстве предусмотрено два измерительных канала напряжения и два измерительных канала частоты.

В ЗПЧ предусмотрены следующие режимы контроля частоты:

- $f_1$  – измерение только частоты фазы напряжения измерительного канала  $U_1$ ;
- $f_2$  – измерение только частоты фазы напряжения измерительного канала  $U_2$ ;
- $f_1$  или  $f_2$  – измерение частоты фазы напряжения измерительного канала  $U_1$  с автоматическим переходом на измерение частоты фазы напряжения измерительного канала  $U_2$  при неисправности измерительного канала  $U_1$ ;
- $f_1$  и  $f_2$  – измерение частоты фазы напряжения измерительного канала  $U_1$  с контролем разности частот фаз напряжения измерительных каналов  $U_1$  и  $U_2$  (при разности частот больше заданного уставкой значения работа ступени ЗПЧ блокируется);

В ЗПЧ предусмотрены следующие режимы работы:

- $f <$  – срабатывание ЗПЧ по понижению измеряемой частоты;
- $f >$  – срабатывание ЗПЧ по превышению измеряемой частоты;
- $df/dt$  – срабатывание ЗПЧ по скорости изменения частоты;
- $f <$  или  $df/dt$  – срабатывание ЗПЧ по понижению частоты или по скорости изменения частоты;
- $f <$  и  $df/dt$  – срабатывание ЗПЧ по понижению частоты и по скорости изменения частоты;
- $f >$  или  $df/dt$  – срабатывание ЗПЧ по повышению частоты или по скорости изменения частоты;
- $f >$  и  $df/dt$  – срабатывание ЗПЧ по повышению частоты и по скорости изменения частоты.

В ЗПЧ предусмотрены отдельные уставки частоты срабатывания и частоты возврата.

Выдержка времени срабатывания ЗПЧ независима с регулируемым временем возврата пускового органа

В ЗПЧ предусмотрена возможность блокировки работы при снижении напряжения канала измерения частоты ниже заданного уставкой значения.

В ЗПЧ предусмотрена возможность блокировки работы при превышении значением скорости изменения частоты заданного уставкой значения.

Индикация срабатывания блокировки ЗПЧ по скорости изменения частоты может быть назначена на любой светодиодный индикатор.

В ЗПЧ предусмотрена возможность блокировки работы при срабатывании назначенного дискретного входа, на заданное уставкой время. При срабатывании блокировки счетчик выдержки времени ЗПЧ останавливается. После снятия блокировки ЗПЧ (дискретный вход, назначенный на блокировку, стал неактивным или истекла выдержка времени блокировки) и наличии критериев срабатывания, отсчет выдержки времени ЗПЧ возобновляется.

В ЗПЧ предусмотрена возможность блокировки работы от органа определения направления мощности.

Срабатывание ЗПЧ может быть назначено на любое выходное реле.

Индикация срабатывания ЗПЧ может быть назначена на любой светодиодный индикатор.

Пуск, блокировка и срабатывание ЗПЧ фиксируются с меткой времени и значением частоты и скорости ее изменения в регистраторе событий.

Минимальное время срабатывания, с учетом времени срабатывания выходных реле – 100 мс.

В каждой из ступеней ЗПЧ предусмотрены отдельные уставки для ЧАПВ:

- ввод/вывод из работы ЧАПВ;
- задание уставки напряжения разрешения работы ЧАПВ;
- задание уставки частоты срабатывания ЧАПВ;
- задание уставки выдержки времени срабатывания ЧАПВ;
- назначение дискретного входа для блокировки ЧАПВ;
- назначение дискретного входа для дистанционного пуска ЧАПВ;
- назначение выходного реле срабатывания ЧАПВ;
- задание уставки длительности импульса срабатывания выходного реле ЧАПВ;

– назначение светодиодного индикатора для контроля срабатывания ЧАПВ.

Работа ЧАПВ возможна, только если в ЗПЧ выбран режим работы по контролю понижения частоты -  $f<$ ,  $f<$  и  $df/dt$ ,  $f<$  или  $df/dt$ . При выборе любого другого режима ЧАПВ автоматически отключается.

### 3.2.3.2 Описание меню и конфигурация ЗПЧ.

Конфигурация и настройка параметров 1(2÷5) ступени ЗПЧ производится соответственно в меню «ЗПЧ1 (2÷5)».

Ввод/вывод из работы ЗПЧ производится в пункте меню «ЗПЧ Вкл/Откл».

В устройстве предусмотрена возможность измерения частоты для двух измерительных каналов напряжения. Назначение фаз напряжения для измерительных каналов частоты 1 и 2 производится в пункте «Изм.частоты 1(2)», меню «КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ»

Выбор фаз напряжения для работы ЗПЧ производится в пунктах меню «ЗПЧ Фаза U1» и «ЗПЧ Фаза U2». При условии, что данная фаза напряжения назначена на один из каналов измерения частоты в меню «КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ».

Ввод уставки напряжения для блокировки работы ЗПЧ при снижении напряжения производится в пункте меню «ЗПЧ Ублок,В». Диапазон задания уставки напряжения блокировки ЗПЧ зависит от номинального напряжения измерительного канала фазы напряжения, назначенной в меню «ЗПЧ Фаза U1». Если в меню назначения фазы напряжения ЗПЧ («ЗПЧ Фаза U1») не назначена фаза, то значение уставки напряжения блокировки отображается в кратностях от номинального напряжения. Назначение фазы напряжения в меню «ЗПЧ Фаза U1» является обязательным.

Выбор режима измерения частоты ЗПЧ производится в пункте меню «ЗПЧ Реж.изм».

Ввод уставки допустимой разности частот для режима измерения « $f1$  и  $f2$ » производится в пункте меню «ЗПЧ  $f1-f2$ , Гц».

Выбор режима работы ЗПЧ производится в пункте меню «ЗПЧ Реж.раб».

Ввод уставки частоты срабатывания ЗПЧ производится в пункте меню «ЗПЧ  $f_{сраб}$ , Гц».

Ввод уставки частоты возврата ЗПЧ производится в пункте меню «ЗПЧ  $f_{возв}$ , Гц».

Ввод уставки по скорости изменения частоты ЗПЧ ( $df/dt$ ), производится в пункте меню «ЗПЧ  $df$ , Гц/с». Уставка может быть как с положительным, так и отрицательным знаком, и зависит от заданного режима работы ЗПЧ. Диапазон задания уставки по скорости изменения частоты в зависимости от выбранного режима работы ЗПЧ приведен в Таблице 11.

Таблица 11

| Режим работы ЗПЧ | Диапазон задания уставки или блокировки по скорости изменения частоты ( $df/dt$ ), Гц/с |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| $f<$             | $-20 \div -0,1$                                                                         |
| $f>$             | $0,1 \div 20$                                                                           |
| $df/dt$          | $-20 \div -0,1$ и $0,1 \div 20$                                                         |
| $f<$ или $df/dt$ | $-20 \div -0,1$                                                                         |
| $f<$ и $df/dt$   | $-20 \div -0,1$                                                                         |
| $f>$ или $df/dt$ | $0,1 \div 20$                                                                           |
| $f>$ и $df/dt$   | $0,1 \div 20$                                                                           |

Ввод уставки выдержки времени срабатывания ЗПЧ производится в пункте меню «ЗПЧ Тсраб,с».

Ввод уставки выдержки времени на возврат пускового органа ЗПЧ производится в пункте меню «ЗПЧ Твозв,с».

Ввод/вывод из работы блокировки ЗПЧ по превышению скорости изменения частоты производится в пункте меню «ЗПЧ Блок  $df>$ ».

Ввод уставки скорости изменения частоты для блокировки ЗПЧ производится в пункте меню «Блок  $df>$ , Гц/с». Уставка может быть как с положительным, так и отрицательным знаком, и зависит от заданного режима работы ЗПЧ. Диапазон задания уставки скорости изменения частоты в зависимости от выбранного режима работы ЗПЧ приведен в Таблице 11

Назначение требуемого дискретного входа для блокировки ЗПЧ производится в пункте меню «ЗПЧ Блок DI». Если в пункте меню «ЗПЧ Блок DI» выбрать значение «Нет», то блокировка



работы ЗПЧ будет отключена. Время, на протяжении которого, после срабатывания дискретного входа, будет действовать блокировка задается в пункте меню **«ЗПЧ Тблок, с»**. Если уставку времени блокировки задать равной **«0.00»**, то блокировка будет действовать длительно, пока назначенный дискретный вход находится в сработавшем состоянии.

Назначение ступени органа определения направления мощности (ОНМ1, ОНМ2) для блокировки ЗПЧ производится в пункте меню **«ЗПЧ Блок ОНМ»**. Блокировка ЗПЧ будет производиться если выбранная ступень ОНМ находится в несработавшем состоянии (ток вне сектора срабатывания, ОНМ заблокирован или отключен).

Срабатывание ЗПЧ может быть назначено на любое выходных реле. Назначение реле срабатывания ЗПЧ производится в пункте меню **«ЗПЧ Реле АЧР»**. В пункте меню **«Сраб Реле АЧР»** можно задать один из трех режимов срабатывания:

- без фиксации;
- с фиксацией;
- импульсно.

Режим срабатывания **«Без фиксации»** - после срабатывания ЗПЧ назначенное выходное реле находится в сработавшем состоянии до снятия сигнала срабатывания ЗПЧ.

Режим срабатывания **«С фиксацией»** - после срабатывания ЗПЧ назначенное выходное реле находится в сработавшем состоянии даже после снятия сигнала о срабатывании ЗПЧ до момента срабатывания ЧАПВ или квитирования кнопкой **«ВВОД»** на лицевой панели. Кнопку **«ВВОД»** необходимо удерживать не менее 2 секунд.

Режим срабатывания **«Импульсно»** - после срабатывания ЗПЧ назначенное выходное реле срабатывает, и по истечении заданной выдержки времени импульса отпадает, независимо от состояния выхода срабатывания ЗПЧ. Длительность импульса задается в пункте меню **«Тимп АЧР, с»**.

Светодиод на лицевой панели для индикации срабатывания ЗПЧ (LED1÷LED9) назначается в пункте меню **«ЗПЧ Инд.АЧР»**.

Ввод/вывод из работы ЧАПВ производится в пункте меню **«ЧАПВ Вкл/Откл»**.

Ввод уставки напряжения для разрешения работы ЧАПВ производится в пункте меню **«ЧАПВ Уразр,В»**.

Ввод уставки частоты срабатывания ЧАПВ производится в пункте меню **«ЧАПВ fсраб, Гц»**.

Ввод уставки выдержки времени срабатывания ЧАПВ производится в пункте меню **«ЧАПВ Тсраб,с»**.

Назначение требуемого дискретного входа для блокировки ЧАПВ производится в пункте меню **«ЧАПВ Блок DI»**. Если в пункте меню **«ЗПЧ Блок DI»** выбрать значение **«Нет»**, то блокировка работы ЧАПВ будет отключена.

Назначение требуемого дискретного входа для дистанционного пуска ЧАПВ производится в пункте меню **«ЧАПВ Пуск DI»**. Дистанционный пуск ЧАПВ может выполняться, если после срабатывания АЧР частота восстановилась, но не достигла уставки срабатывания ЧАПВ.

Срабатывание ЧАПВ может быть назначено на любое выходных реле. Назначение реле срабатывания ЧАПВ производится в пункте меню **«ЧАПВ Вых Реле»**. Срабатывание выходного реле ЧАПВ всегда импульсное. Длительность импульса задается в пункте меню **«Тимп ЧАПВ, с»**.

Светодиод на лицевой панели для индикации срабатывания ЧАПВ назначается в пункте меню **«ЧАПВ Инд Сраб»**. Так как срабатывание ЧАПВ импульсное, то для данного светодиодного индикатора необходимо в меню **«КОНФИГУРАЦИЯ СВЕТ.ИНДИК»** задать режим работы **«С фиксацией»** или **«Фикс+мигание»**.

Краткое описание, диапазон задания и шаг изменения уставок ступеней ЗПЧ приведен в Таблице 12.

Таблица 12

| п. Меню <b>«*.0 ЗПЧ»</b> | Параметр                                                 | Значение по умолчанию | Диапазон                                         | Шаг |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|-----|
| 1.                       | 2.                                                       | 3.                    | 4.                                               | 5.  |
| *.1 ЗПЧ1(2÷5) Вкл/Откл   | Ввод/вывод из работы ЗПЧ                                 | Откл                  | Вкл, Откл                                        | -   |
| *.2 ЗПЧ1(2÷5) фаза U1    | Выбор фаз напряжения измерения частоты для канала 1 (f1) | Нет                   | Значение фаз из назначенных на измерительные ка- | -   |

| 1.                        | 2.                                                                                            | 3.                  | 4.                                                                 | 5.   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------|------|
| *.3 ЗПЧ1(2÷5) фаза U2     | Выбор фаз напряжения измерения частоты для канала 2 (f2)                                      | Нет                 | налы частоты в меню « <b>КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ</b> ».            | -    |
| *.4 ЗПЧ1(2÷5) Uблок,В     | Напряжение блокировки работы ЗПЧ, В                                                           | 30                  | 20÷90                                                              | 0,01 |
| *.5 ЗПЧ1(2÷5) Реж.раб     | Выбор режима измерения частоты                                                                | f1                  | f1, f2, f1 или f2, f1 и f2                                         | -    |
| *.6 ЗПЧ1(2÷5) f1-f2, Гц   | Уставка допустимой разности частот каналов f1 и f2                                            | 0,1                 | 0,01÷10                                                            | 0,01 |
| *.7 ЗПЧ1(2÷5) Реж.раб     | Выбор режима работы ЗПЧ                                                                       | f<                  | f<, f>, df/dt, f< или df/dt, f< и df/dt, f> или df/dt, f> и df/dt, | -    |
| *.8 ЗПЧ1(2÷5) fсраб, Гц   | Уставка частоты срабатывания ЗПЧ, Гц                                                          | 49,00               | 40÷60                                                              | 0,01 |
| *.9 ЗПЧ1(2÷5) fвозв, Гц   | Уставка возврата ЗПЧ, Гц                                                                      | 49,50               | 40÷60                                                              | 0,01 |
| *.10 ЗПЧ1(2÷5) df, Гц/с   | Уставка скорости изменения частоты ЗПЧ, Гц/с                                                  | -1,00               | -20÷0,1 и 0,1÷20                                                   | 0,01 |
| *.11 ЗПЧ1(2÷5) Тсраб,с    | Выдержка времени срабатывания ЗПЧ, с                                                          | 0,10                | 0,1÷300                                                            | 0,01 |
| *.12 ЗПЧ1(2÷5) Твозв,с    | Выдержка времени на возврат ЗПЧ, с                                                            | 0,00                | 0÷300                                                              | 0,01 |
| *.13 ЗПЧ1(2÷5) Блок df>   | Ввод/вывод блокировки ЗПЧ по скорости изменения частоты                                       | Откл                | Вкл, Откл                                                          | Откл |
| *.14 Блок df>, Гц/с       | Уставка скорости изменения частоты для блокировки ЗПЧ, Гц/с                                   | -5,00               | -20÷0,1 и 0,1÷20                                                   | 0,01 |
| *.15 ЗПЧ1(2÷5) Инд df>    | Назначение светодиодного индикатора срабатывания блокировки ЗПЧ по скорости изменения частоты | Нет                 | Нет, LED1÷LED9                                                     | -    |
| *.16 ЗПЧ1(2÷5) Блок DI    | Назначение дискретного входа для блокировки ЗПЧ                                               | Нет                 | Нет, DI1÷DI6(DI8)**                                                | -    |
| *.17 ЗПЧ1(2÷5) Тблок,с    | Время ограничения блокировки ЗПЧ, с                                                           | 0,00<br>«Длительно» | 0,00 - «Длительно»<br>0,0÷300                                      | 0,01 |
| *.18 ЗПЧ1(2÷5) БлокОНМ    | Ввод/вывод блокировки ЗПЧ от ОНМ                                                              | Откл                | Вкл, Откл                                                          | Откл |
| *.19 ЗПЧ1(2÷5) Реле АЧР   | Назначение действия ЗПЧ на выходное реле                                                      | Нет                 | Нет, RL1÷RL6(RL7)**                                                | -    |
| *.20 Сраб Реле АЧР        | Выбор режима срабатывания Реле АЧР                                                            | Без фиксации        | Без фиксации,<br>С фиксацией, Импульсно                            | -    |
| *.21 Тимп АЧР,с           | Длительность импульса Реле АЧР                                                                | 0,20                | 0,02÷300                                                           | 0,01 |
| *.22 ЗПЧ1(2÷5) ИндАЧР     | Назначение светодиодного индикатора срабатывания ЗПЧ                                          | Нет                 | Нет, LED1÷LED9                                                     | -    |
| *.23 ЧАПВ1(2÷5) Вкл/Откл  | Ввод/вывод из работы ЧАПВ                                                                     | Откл                | Вкл, Откл                                                          | -    |
| *.24 ЧАПВ1(2÷5) Uразр,В   | Напряжение разрешения работы ЧАПВ                                                             | 65                  | 20÷100                                                             | 0,01 |
| *.25 ЧАПВ1(2÷5) fсраб, Гц | Уставка частоты срабатывания ЧАПВ                                                             | 49,50               | 45÷52                                                              | 0,01 |
| *.26 ЧАПВ1(2÷5) Тсраб,с   | Выдержка времени срабатывания ЧАПВ, с                                                         | 1,0                 | 0,1÷300                                                            | 0,01 |
| *.27 ЧАПВ1(2÷5) Блок DI   | Назначение дискретного входа для блокировки ЧАПВ                                              | Нет                 | Нет, DI1÷DI6(DI8)**                                                | -    |
| *.28 ЧАПВ1(2÷5) Пуск DI   | Назначение дискретного входа для дистанционного пуска ЧАПВ                                    | Нет                 | Нет, DI1÷DI6(DI8)**                                                | -    |
| *.29 ЧАПВ1(2÷5) ВыхРеле   | Назначение действия ЧАПВ на выходное реле                                                     | Нет                 | Нет, RL1÷RL6(RL7)**                                                | -    |
| *.30 Тимп ЧАПВ,с          | Длительность импульса Реле ЧАПВ                                                               | 0,20                | 0,02÷300                                                           | 0,01 |
| *.31 ЧАПВ1(2÷5) ИндСраб   | Назначение светодиодного индикатора срабатывания ЧАПВ                                         | Нет                 | Нет, LED1÷LED9                                                     | -    |

\* – номер главного меню ступени ЗПЧ.

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

### 3.2.3.3 Логика работы АЧР/ЧАПВ

Логика работы АЧР/ЧАПВ может быть организована двумя способами, с одним выходным реле или с двумя выходными реле.

Для организации логики с двумя выходными реле срабатывание АЧР и ЧАПВ назначаются на разные выходные реле. Для выходного реле АЧР задается импульсный режим срабатывания. В этом режиме сигнал на отключение группы потребителей при срабатывании очереди АЧР выдается выходным реле АЧР, а сигнал на включение после восстановления частоты выдается выходным

реле ЧАПВ.

Для организации логики с одним выходным реле используется только выходное реле АЧР. Для выходного реле АЧР необходимо выбрать режим работы «С фиксацией». Выходное реле ЧАПВ не назначать. При срабатывании очереди АЧР выходное реле АЧР будет находиться в сработавшем состоянии до повышения частоты и сбрасываться при срабатывании ЧАПВ. Также фиксация срабатывания выходного реле АЧР может быть сброшена нажатием кнопки «ВВОД» на лицевой панели. Кнопку «ВВОД» необходимо удерживать не менее 2 секунд.

Срабатывание ЧАПВ однократное после срабатывания АЧР.

После срабатывания АЧР и повышения частоты выше уставки частоты возврата АЧР, но ниже уставки срабатывания ЧАПВ пуск ЧАПВ может быть выполнен дистанционно подачей команды на назначенный дискретный вход.

### 3.2.4 Орган определения направления мощности (ОНМ)

В устройстве РЗМ-А.АЧР предусмотрено две независимых ступени органа определения направления мощности – ОНМ1, ОНМ2.

#### 3.2.4.1 Описание и функциональные возможности ОНМ

Орган направления мощности (ОНМ) срабатывает с заданной выдержкой времени при превышении током заданного уставкой значения и нахождении фазового угла тока в заданной зоне срабатывания ( $\varphi_{\text{сект.сраб}}$ ).

Направление определяется по величине фазового угла между током и напряжением.

Расчет угла между напряжением (U) и током фазы (I), начинается при значениях тока фазы выше  $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$  и напряжения выше  $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ .

Зона срабатывания определяется уставкой базового угла ( $\varphi_{\text{баз}}$ ) (угол максимальной чувствительности), уставкой ширины зоны срабатывания ( $\varphi_{\text{сек.ср}}$ ) и выбранным направлением срабатывания. Базовый угол ( $\varphi_{\text{баз}}$ ) отсчитывается от вектора напряжения против часовой стрелки. Зона срабатывания ( $\varphi_{\text{сек.ср}}$ ) отсчитывается от базового угла в обе стороны ( $+\varphi_{\text{сек.ср}}$ ) и ( $-\varphi_{\text{сек.ср}}$ ), где:

- $+\varphi_{\text{сек.ср}} = \varphi_{\text{сек.ср}} / 2$ ;
- $-\varphi_{\text{сек.ср}} = \varphi_{\text{сек.ср}} / 2$ .

Диаграмма определения зоны срабатывания и блокировки приведена на рисунке 1.

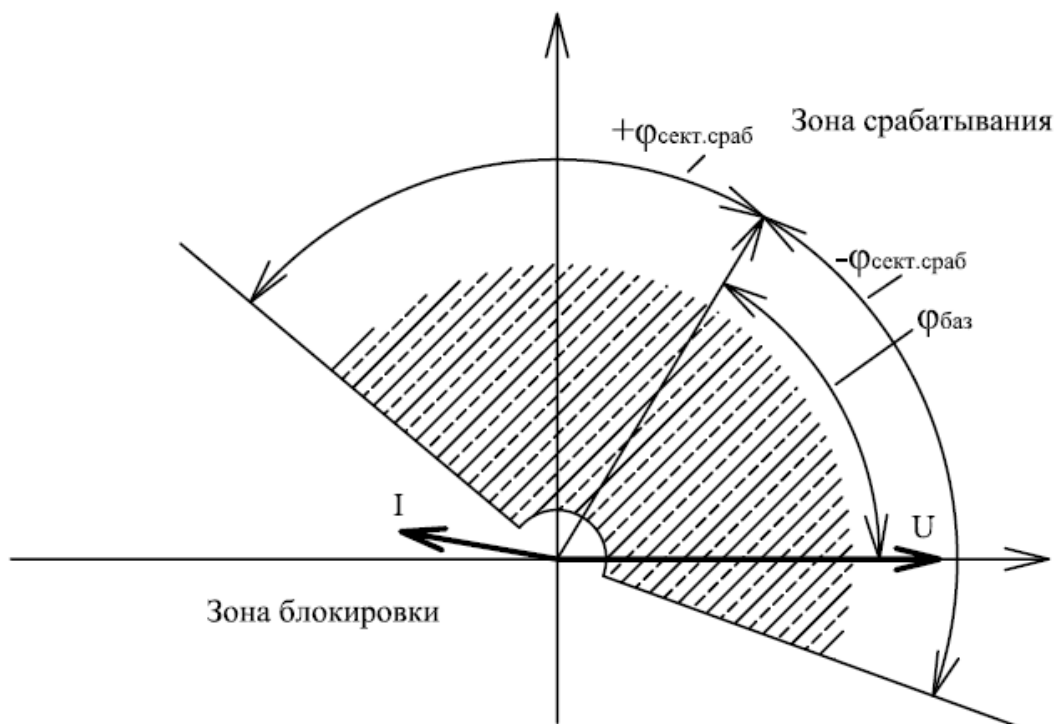


Рис. 1 Диаграмма определения направления и зоны срабатывания в прямом направлении.

Для ОНМ может быть выбран один из следующих режимов работы органа направления мощности:

- отключено (направление мощности не учитывается);
- прямо (фазовый угол тока находится в заданном секторе срабатывания);
- обратно (фазовый угол тока находится вне заданного сектора срабатывания).

Выдержка времени срабатывания ОНМ во всех режимах работы независимая.

В ОНМ предусмотрена возможность блокировки работы при срабатывании назначенного дискретного входа на заданное уставкой время. При срабатывании блокировки счетчик выдержки времени ОНМ останавливается, выходное реле, назначенное на срабатывание при активации пускового органа ОНМ, отпадает. После снятия блокировки ОНМ (дискретный вход, назначенный на блокировку, стал неактивным или истекла выдержка времени блокировки) и наличии тока, превышающего уставку срабатывания, отсчет выдержки времени ОНМ возобновляется и активируется выходное реле, назначенное на срабатывание при активации пускового органа.

В ОНМ предусмотрена возможность перевода в ненаправленный режим срабатывания при срабатывании назначенного дискретного входа.

Срабатывание ОНМ может быть назначено на два любых выходных реле.

Индикация срабатывания ОНМ может быть назначена на любой светодиодный индикатор.

Пуск, блокировка и срабатывание ОНМ фиксируются с меткой времени и значениями токов фаз в регистраторе событий.

Коэффициент возврата ОНМ – 0,95, минимальное время срабатывания, с учетом времени срабатывания выходных реле – 50 мс.

#### 3.2.4.2 Описание меню и конфигурация ОНМ.

Конфигурация и настройка параметров 1(2) ступени ОНМ производится соответственно в меню «ОНМ1(2)».

Ввод/вывод из работы ОНМ производится в пункте меню «ОНМ Вкл/Откл».

Выбор фазы тока срабатывания ОНМ производится в пункте меню «ОНМ Фаза I». Может быть выбрано значение фазы из назначенных на измерительные каналы тока в меню «**КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ**». Может быть назначено значение – Ia, Ia1, или Ia2, Ib, Ib1 или Ib2, Ic, Ic1 или Ic2, при условии что они назначены на измерительные каналы тока в меню «**КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ**».

Выбор фаз напряжения ОНМ производится в пункте меню «ОНМ Фаза U». Может быть выбрано значение фазы линейного или фазного напряжения из назначенных на измерительные каналы напряжения в меню «**КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ**». Может быть назначено значение – Ua, Ua2, Uab или Uab2, Ub, Ub2, Ubc или Ubc2, Uc, Uc2, Uca или Uca2, при условии что они назначены на измерительные каналы напряжения в меню «**КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ**»..

Выбор режима работы, органа направления мощности ОНМ, производится в пункте меню «ОНМ Направл».

Ввод уставки базового угла (угла максимальной чувствительности) органа направления мощности ОНМ, производится в пункте меню «ОНМ Баз.уг».

Ввод уставки сектора срабатывания органа направления мощности ОНМ, производится в пункте меню «ОНМ Сект.ср».

Ввод уставки тока срабатывания ОНМ, производится в пункте меню «ОНМ Исраб,А». Диапазон задания уставки тока срабатывания ОНМ зависит от номинального тока измерительных каналов фаз тока, назначенных в меню «ОНМ Фаза I». Если в меню назначения фаз срабатывания ОНМ («ОНМ Фаза I») не назначена фаза тока, то значение уставки тока срабатывания отображается в кратностях от номинального тока.

Ввод уставки выдержки времени срабатывания ОНМ производится в пункте меню «ОНМ Тсраб,с».

Назначение требуемого дискретного входа для блокировки ОНМ производится в пункте меню «ОНМ Блок DI». Если в пункте меню «ОНМ Блок DI» выбрать значение «Нет», то блокировка работы ОНМ будет отключена. Время, на протяжении которого, после срабатывания дискретного входа, будет действовать блокировка задается в пункте меню «ОНМ Тблок, с». Если уставку времени блокировки задать равной «0.00», то блокировка будет действовать длительно, пока назначенный дискретный вход находится в сработавшем состоянии.

Назначение требуемого дискретного входа для перевода ОНМ в ненаправленный режим срабатывания производится в пункте меню «ОНМ Ненапр».

Срабатывание ОНМ может быть назначено на одно или два любых выходных реле. Назначение первого реле срабатывания ОНМ производится в пункте меню «ОНМ Реле 1», а второго реле в пункте меню «ОНМ Реле 2».

Светодиод на лицевой панели для индикации срабатывания ОНМ (LED1÷LED9) назначается в пункте меню «ОНМ Инд.сраб».

Краткое описание, диапазон задания и шаг изменения уставок ступеней ОНМ (ОНМ1(2)) приведен в Таблице 13.

Таблица 13

| п. Меню «*.0 ОНМ»    | Параметр                                                                      | Значение по умолчанию | Диапазон                                                                                                      | Шаг  |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.                   | 2.                                                                            | 3.                    | 4.                                                                                                            | 5.   |
| *.1 ОНМ1(2) Вкл/Откл | Ввод/вывод из работы ОНМ                                                      | Откл                  | Вкл, Откл                                                                                                     | -    |
| *.2 ОНМ1(2) фаза I   | Выбор фазы тока срабатывания ОНМ                                              | Нет                   | Значение одноименной фазы из назначенных на измерительные каналы тока в меню «КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ».       | -    |
| *.3 ОНМ1(2) фаза U   | Выбор фазы напряжения для определения направления                             | Нет                   | Значение одноименной фазы из назначенных на измерительные каналы напряжения в меню «КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ». | -    |
| *.4 ОНМ1(2) Направл  | Выбор режима работы органа направления мощности                               | Прямо                 | Прямо, Обратно, Отключено                                                                                     | -    |
| *.5 ОНМ1(2) Баз.уг   | Базовый угол (угол максимальной чувствительности)                             | 60                    | 0÷90                                                                                                          | 1    |
| *.6 ОНМ1(2) Сек.ср   | Сектор зоны срабатывания ОНМ                                                  | 160                   | 90÷360                                                                                                        | 1    |
| *.7 ОНМ1(2) Исраб,А  | Ток срабатывания ОНМ, А                                                       | 0,05<br>0,01          | 0,05÷150 при I <sub>ном</sub> =5 А<br>0,01÷30 при I <sub>ном</sub> =1 А                                       | 0,01 |
| *.8 ОНМ1(2) Тсраб,с  | Выдержка времени срабатывания ОНМ, с                                          | 0,0                   | 0,0÷250                                                                                                       | 0,01 |
| *.9 ОНМ1(2) Блок DI  | Назначение дискретного входа для блокировки ОНМ                               | Нет                   | Нет, DI1÷DI6(DI8)**                                                                                           | -    |
| *.10 ОНМ1(2) Тблок,с | Время ограничения блокировки ОНМ, с                                           | 0.00                  | 0,00 - «Длительно»<br>0,0÷250                                                                                 | 0,01 |
| *.11 ОНМ1(2) Ненапр  | Назначение дискретного входа перевода ОНМ в ненаправленный режим срабатывания | Нет                   | Нет, DI1÷DI6(DI8)**                                                                                           | -    |
| *.12 ОНМ1(2) Реле 1  | Назначение действия ОНМ на Выходное реле 1                                    | Нет                   | Нет, RL1÷RL6(RL7)**                                                                                           | -    |
| *.13 ОНМ1(2) Реле 2  | Назначение действия ОНМ на выходное реле 2                                    | Нет                   | Нет, RL1÷RL6(RL7)**                                                                                           | -    |
| *.14 ОНМ1(2) ИндСраб | Назначение светодиодного индикатора срабатывания ОНМ                          | Нет                   | Нет, LED1÷LED9                                                                                                | -    |

\* – номер главного меню ступени ОНМ.

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

### 3.3 Конфигурация

В устройстве реализованы широкие возможности конфигурации функций и параметров устройства.

#### 3.3.1 Конфигурация измерительных входов

Устройство содержит четыре измерительных канала напряжения (U1, U2, U3, U4) для измерения фазных или линейных напряжений и напряжения нулевой последовательности.

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

Измерительные каналы U1, U2 рассчитаны на номинальное напряжение 100 В.

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



### 3.3.1.1 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 напряжения данного измерительного канала.

Для измерительных каналов напряжения U1, U2 можно присвоить одно из следующих значений Ua, Ub, Uc, Ua2, Ub2, Uc2, Uab, Ubc, Uca, Uab2, Ubc2, Uca2 которые будут доступны в меню выбора фаз срабатывания защит по напряжению, и отображаться в меню «0.0 ИЗМЕРЕНИЯ».

По умолчанию измерительным каналам напряжения U1, U2 присвоены соответственно фазы Uab, Uab2.

Для любого из измерительных каналов тока I1, I2 можно присвоить следующие значения фаз Ia, Ia1, Ia2, Ib, Ib1, Ib2, Ic, Ic1, Ic2 которые в последствии будут доступны в меню выбора фаз срабатывания защит и 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, I3 присвоены соответственно фазы Ia, Ia2.

Для индикации измеренных значений 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 напряжения измерительного канала.

Дополнительно в меню «КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМ.ВХОДОВ» задается:

- базовый измерительный канал, относительно которого измеряются фазовые углы измеряемых величин, для индикации в меню «0.0 ИЗМЕРЕНИЯ»;
- назначение фаз напряжения для измерительных каналов частоты 1 и 2;

### 3.3.2 Конфигурация дискретных входов

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

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

Назначение выполняемой функции для каждого из дискретных входов производится непосредственно в меню защит и автоматики.

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 срабатывание при активации дискретного входа;
- задание времени фильтрации для фиксации изменения состояния дискретного входа;
- задание выдержки времени на активацию;
- задание выдержки времени на возврат;
- включение/отключение фиксации изменения состояния дискретных входов в регистраторе событий.

#### 3.3.2.1 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 14.

Таблица 14

| п. Меню<br>« <b>КОНФИГУРАЦИЯ<br/>ДИСКР.ВХОДОВ</b> » | Параметр                                                                            | Значение по<br>умолчанию | Диапазон                                  | Шаг  |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|------|
| 1.                                                  | 2.                                                                                  | 3.                       | 4.                                        | 5.   |
| *. DI12345678<br>1 Инд LED -----                    | Назначения светодиодного индикатора на срабатывание при активации дискретного входа | «-»                      | «-»,1,2,3,4,5,6,7,8,9                     | -    |
| *. DI12345678<br>2 Сраб RL -----                    | Назначения выходного реле на срабатывание при активации дискретного входа           | «-»                      | «-»,1,2,3,4,5,6<br>(«-»,1,2,3,4,5,6,7)*** | -    |
| *. DI12345678<br>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.

### 3.3.3 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».

Задание выходного реле срабатывания для всех защит и автоматик производится непосредственно в меню их настройки.

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;
- задание дополнительной выдержки времени на возврат;
- включение/отключение фиксации изменения состояния выходных реле в регистраторе событий



ре событий.

### 3.3.3.1 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.

В пункте меню «Рег. сраб RL» производится включение/отключение фиксации изменения состояния выходных реле в регистраторе событий.

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

Таблица 15

| п. Меню<br>«КОНФИГУРАЦИЯ<br>Вых.РЕЛЕ» | Параметр                                                                     | Значение по<br>умолчанию | Диапазон   | Шаг  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|------|
| 1.                                    | 2.                                                                           | 3.                       | 4.         | 5.   |
| *. RL1234567<br>1 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.

### 3.3.4 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 производится непосредственно в меню защит и автоматики.

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».

#### 3.3.4.1 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.

### 3.3.5 Конфигурация защит

В устройстве предусмотрена возможность не отображать в меню неиспользуемые ступени защит или функции автоматики, что дает возможность сократить меню и отображать только те защиты или функции автоматики, которые используются.

#### 3.3.5.1 Меню «КОНФИГУРАЦИЯ ЗАЩИТ»

В меню «КОНФИГУРАЦИЯ ЗАЩИТ» для каждой из защит или функции автоматики можно задать требуемое количество ступеней или скрыть все ступени, выбрав значение «Не используется». При уменьшении количества используемых ступеней защиты отключаются и не отображаются в меню ступени с наибольшим индексом. После увеличения количества ступеней добавленная ступень вновь отображается в меню, но автоматически не включается, даже если до этого она была включена.

### 3.3.6 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 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.

## 3.4 Информация об устройстве

В устройстве предусмотрено отдельное меню для отображения информации об устройстве.

### 3.4.1 Меню «ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ»

В меню «ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ» отображается следующая информация:

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

## 3.5 Контроль

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

### 3.5.1 Меню «КОНТРОЛЬ»

Меню «Контроль» предназначено для индикации:

- состояния дискретных входов;
- состояния выходных реле;
- 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**» («**Реле 1234567**»), 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 «**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.3.11.

### 3.6 Тест

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

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

Для активации режима «ТЕСТ», необходимо в меню «**Тест Откл / Вкл**» 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» («00000000»). 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» («0000000»). 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 сработает. 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 пиксели, а затем на 2 с отключаются все пиксели ЖКИ. После этого режим проверки ЖКИ отключается автоматически, устанавливается значение «Откл» в меню «Тест ЖКИ».

### 3.7 Регистратор событий

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

#### 3.7.1.1 Описание и функциональные возможности регистратора событий

Регистратор записывает и сохраняет с меткой времени в энергонезависимой памяти устройства:

- изменение состояния дискретных входов и выходных реле;
- срабатывание и сброс пусковых органов защит;
- длительность времени пуска защит;
- активация и сброс блокировок защит;
- срабатывание защит и функций автоматики;
- 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 – 1024, 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.

#### 3.7.2 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.

### 3.8 Регистратор сигналов

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

#### 3.8.1.1 Описание и функциональные возможности регистратора сигналов

Регистратор сигналов используется для регистрации мгновенных значений 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 коли-



чества 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 16.

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<sup>1</sup>;
- 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.

### 3.8.2 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. Откл / Вкл»**.

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»**.

<sup>1</sup> COMTRADE (IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange for Power Systems).

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



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

Назначение светодиодного индикатора фиксации заполнения памяти в режиме **«Насыщение»** производится в пункте меню **«Инд.Насыщения»**.

В пункте меню **«Записано осц.»** отображается общее число записанных в памяти осциллограмм. При внесении изменений в настройки 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 напряжения для данного аналогового входа регистратора.

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

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

- **«Регистрация»** - данные фазы напряжения назначенного на данный аналоговый вход регистратора записываются в память, но пуск регистратора по данному каналу не выполняется;
- **«Рег.и пуск <»** - данные фазы напряжения назначенного на данный аналоговый вход регистратора записываются в память, и если измеренное значение напряжения становится ниже уставки заданной в боковом меню данного канала **«А\* Уст. по <»** производится автоматический пуск регистратора;
- **«Рег.и пуск >»** - данные фазы напряжения назначенного на данный аналоговый вход

регистратора записываются в память, и если измеренное значение напряжения превышает уставку заданную в боковом меню данного канала «А\* Уст. по >» производится автоматический пуск регистратора;

– «Рег.и пуск <>» - данные фазы напряжения назначенного на данный аналоговый вход регистратора записываются в память, и если измеренное значение 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 16.

Приведенные ниже внутренние логические сигналы, формируемые функциями защит и автоматики, доступны при условии, что данная ступень защиты или функция автоматики используется (не отключена в меню «КОНФИГУРАЦИЯ ЗАЩИТ» и отображается в меню устройства).

Таблица 16

| N<br>п/п | Внутренний логический сигнал | Описание                                                 |
|----------|------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1.       | 2.                           | 3.                                                       |
| 1.       | ЗМН1 Пуск                    | Состояние сигнала пускового органа 1 Ступени ЗМН         |
| 2.       | ЗМН1 Блок                    | Состояние сигнала срабатывания блокировки 1 Ступени ЗМН  |
| 3.       | ЗМН1 Сраб                    | Состояние сигнала срабатывания 1 Ступени ЗМН             |
| 4.       | ЗПН1 Пуск                    | Состояние сигнала пускового органа 1 Ступени ЗПН         |
| 5.       | ЗПН1 Блок                    | Состояние сигнала срабатывания блокировки 1 Ступени ЗПН  |
| 6.       | ЗПН1 Сраб                    | Состояние сигнала срабатывания 1 Ступени ЗПН             |
| 7.       | ЗПЧ1 Пуск                    | Состояние сигнала пускового органа 1 Ступени ЗПЧ         |
| 8.       | ЗПЧ1 Блок                    | Состояние сигнала срабатывания блокировки 1 Ступени ЗПЧ  |
| 9.       | ЗПЧ1 Сраб                    | Состояние сигнала срабатывания 1 Ступени ЗПЧ             |
| 10.      | ЧАПВ1 Пуск                   | Состояние сигнала пускового органа 1 Ступени ЧАПВ        |
| 11.      | ЧАПВ1 Блок                   | Состояние сигнала срабатывания блокировки 1 Ступени ЧАПВ |
| 12.      | ЧАПВ1 Сраб                   | Состояние сигнала срабатывания 1 Ступени ЧАПВ            |
| 13.      | ОНМ1 Пуск                    | Состояние сигнала пускового органа 1 Ступени ОНМ         |
| 14.      | ОНМ1 Блок                    | Состояние сигнала срабатывания блокировки 1 Ступени ОНМ  |
| 15.      | ОНМ1 Сраб                    | Состояние сигнала срабатывания 1 Ступени ОНМ             |
| 16.      | ЗМН2 Пуск                    | Состояние сигнала пускового органа 2 Ступени ЗМН         |
| 17.      | ЗМН2 Блок                    | Состояние сигнала срабатывания блокировки 2 Ступени ЗМН  |
| 18.      | ЗМН2 Сраб                    | Состояние сигнала срабатывания 2 Ступени ЗМН             |
| 19.      | ЗПН2 Пуск                    | Состояние сигнала пускового органа 2 Ступени ЗПН         |
| 20.      | ЗПН2 Блок                    | Состояние сигнала срабатывания блокировки 2 Ступени ЗПН  |
| 21.      | ЗПН2 Сраб                    | Состояние сигнала срабатывания 2 Ступени ЗПН             |
| 22.      | ЗПЧ2 Пуск                    | Состояние сигнала пускового органа 2 Ступени ЗПЧ         |
| 23.      | ЗПЧ2 Блок                    | Состояние сигнала срабатывания блокировки 2 Ступени ЗПЧ  |
| 24.      | ЗПЧ2 Сраб                    | Состояние сигнала срабатывания 2 Ступени ЗПЧ             |
| 25.      | ЧАПВ2 Пуск                   | Состояние сигнала пускового органа 2 Ступени ЧАПВ        |

| 1.  | 2.         | 3.                                                       |
|-----|------------|----------------------------------------------------------|
| 26. | ЧАПВ2 Блок | Состояние сигнала срабатывания блокировки 2 Ступени ЧАПВ |
| 27. | ЧАПВ2 Сраб | Состояние сигнала срабатывания 2 Ступени ЧАПВ            |
| 28. | ОНМ2 Пуск  | Состояние сигнала пускового органа 2 Ступени ОНМ         |
| 29. | ОНМ2 Блок  | Состояние сигнала срабатывания блокировки 2 Ступени ОНМ  |
| 30. | ОНМ2 Сраб  | Состояние сигнала срабатывания 2 Ступени ОНМ             |
| 31. | ЗМН3 Пуск  | Состояние сигнала пускового органа 3 Ступени ЗМН         |
| 32. | ЗМН3 Блок  | Состояние сигнала срабатывания блокировки 3 Ступени ЗМН  |
| 33. | ЗМН3 Сраб  | Состояние сигнала срабатывания 3 Ступени ЗМН             |
| 34. | ЗПН3 Пуск  | Состояние сигнала пускового органа 3 Ступени ЗПН         |
| 35. | ЗПН3 Блок  | Состояние сигнала срабатывания блокировки 3 Ступени ЗПН  |
| 36. | ЗПН3 Сраб  | Состояние сигнала срабатывания 3 Ступени ЗПН             |
| 37. | ЗПЧ3 Пуск  | Состояние сигнала пускового органа 3 Ступени ЗПЧ         |
| 38. | ЗПЧ3 Блок  | Состояние сигнала срабатывания блокировки 3 Ступени ЗПЧ  |
| 39. | ЗПЧ3 Сраб  | Состояние сигнала срабатывания 3 Ступени ЗПЧ             |
| 40. | ЧАПВ3 Пуск | Состояние сигнала пускового органа 3 Ступени ЧАПВ        |
| 41. | ЧАПВ3 Блок | Состояние сигнала срабатывания блокировки 3 Ступени ЧАПВ |
| 42. | ЧАПВ3 Сраб | Состояние сигнала срабатывания 3 Ступени ЧАПВ            |
| 43. | ЗПЧ4 Пуск  | Состояние сигнала пускового органа 4 Ступени ЗПЧ         |
| 44. | ЗПЧ4 Блок  | Состояние сигнала срабатывания блокировки 4 Ступени ЗПЧ  |
| 45. | ЗПЧ4 Сраб  | Состояние сигнала срабатывания 4 Ступени ЗПЧ             |
| 46. | ЧАПВ4 Пуск | Состояние сигнала пускового органа 4 Ступени ЧАПВ        |
| 47. | ЧАПВ4 Блок | Состояние сигнала срабатывания блокировки 4 Ступени ЧАПВ |
| 48. | ЧАПВ4 Сраб | Состояние сигнала срабатывания 4 Ступени ЧАПВ            |
| 49. | ЗПЧ5 Пуск  | Состояние сигнала пускового органа 5 Ступени ЗПЧ         |
| 50. | ЗПЧ5 Блок  | Состояние сигнала срабатывания блокировки 5 Ступени ЗПЧ  |
| 51. | ЗПЧ5 Сраб  | Состояние сигнала срабатывания 5 Ступени ЗПЧ             |
| 52. | ЧАПВ5 Пуск | Состояние сигнала пускового органа 5 Ступени ЧАПВ        |
| 53. | ЧАПВ5 Блок | Состояние сигнала срабатывания блокировки 5 Ступени ЧАПВ |
| 54. | ЧАПВ5 Сраб | Состояние сигнала срабатывания 5 Ступени ЧАПВ            |

## 4 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».

### 4.1 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.

### 4.2 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.

### 4.3 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.

## 5 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 17. 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 17

| 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 ( $\pm 12$ 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             |

## 6 РАБОТА С МЕНЮ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РЗМ-А.АЧР

### 6.1 ЖКИ и кнопки управления

Программирование и ввод уставок в РЗМ-А.АЧР 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 18.

Таблица 18

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

### 6.2 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 кнопку «**ВВЕРХ**», происходит быстрое перемещение в начало основного меню (п. «**0.0 ИЗМЕРЕНИЯ**»);
- если в любом из пунктов подменю нажать и удерживать (>2 с) кнопку «**ВНИЗ**» - происходит быстрое перемещение в последний пункт подменю.
- если в любом из пунктов подменю нажать и удерживать (>2 с) кнопку «**ВВЕРХ**» - происходит быстрое перемещение в первый пункт подменю;

#### 6.2.1 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 потребуется 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»**.

### 6.2.2 Редактирование параметров

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

#### 6.2.2.1 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.

#### 6.2.2.2 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.

## **7      МАРКИРОВКА И УПАКОВКА**

### **7.1   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).

### **7.2   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.

## **8 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.АЧР необходимо выполнять, отсоединив его от источников тока и напряжения питания.

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

## **9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

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

Для РЗМ-А.АЧР 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.

## **10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ**

### **10.1 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, среднетоннажные.

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.

### **10.2 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.



## **11 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.АЧР.**

Таблица 1 Перечень и описание сигналов, контролируемых регистратором событий.

| N<br>п/п | Функция                                    | Описание                                                           | Отображаемая информация            |                                       | Автоматический вывод на ЖКИ |
|----------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
|          |                                            |                                                                    | Основное меню                      | Дополнительное меню                   |                             |
| 1.       | 2.                                         | 3.                                                                 | 4.                                 | 5.                                    | 6.                          |
| 1.       | Защита по минимальному напряжению ЗМН*     | Срабатывание пускового органа ЗМН                                  | N** ЗМН* * Пуск=1<br>чч:мм:сс.мс > | U,B ab=000.0<br>bc=000.0 ca=000.0     | +                           |
|          |                                            | Сброс пускового органа ЗМН                                         | N** ЗМН* Пуск=0<br>чч:мм:сс.мс     | Длит.пуска:<br>000.00с (000%)         | -                           |
|          |                                            | Срабатывание ЗМН                                                   | N** ЗМН* Сраб=1<br>чч:мм:сс.мс >   | U,B a=000.0<br>b=000.0 c=000.0        | +                           |
|          |                                            | Срабатывание блокировки 1 ЗМН по дискретному входу                 | N** ЗМН* Блок1=1<br>чч:мм:сс.мс >  | Блокировка 1<br>по дискр. входу       | +                           |
|          |                                            | Сброс блокировки 1 ЗМН по дискретному входу                        | N** ЗМН* Блок1=0<br>чч:мм:сс.мс >  | Блокировка 1<br>по дискр. входу       | -                           |
|          |                                            | Срабатывание блокировки 2 ЗМН по дискретному входу                 | N** ЗМН* Блок 2=1<br>чч:мм:сс.мс > | Блокировка 2<br>по дискр. входу       | +                           |
|          |                                            | Сброс блокировки 2 ЗМН по дискретному входу                        | N** ЗМН* Блок2=0<br>чч:мм:сс.мс >  | Блокировка 2<br>по дискр. входу       | -                           |
| 2.       | Защита от повышения напряжения ЗПН*        | Срабатывание пускового органа ЗПН                                  | N** ЗПН* * Пуск=1<br>чч:мм:сс.мс > | U,B ab=000.0<br>bc=000.0 ca=000.0     | +                           |
|          |                                            | Сброс пускового органа ЗПН                                         | N** ЗПН* Пуск=0<br>чч:мм:сс.мс     | Длит.пуска:<br>000.00с (000%)         | -                           |
|          |                                            | Срабатывание ЗПН                                                   | N** ЗПН* Сраб=1<br>чч:мм:сс.мс >   | U,B a=000.0<br>b=000.0 c=000.0        | +                           |
|          |                                            | Срабатывание блокировки ЗМН по дискретному входу                   | N** ЗПН* Блок=1<br>чч:мм:сс.мс >   | Блокировка<br>по дискр.входу          | +                           |
|          |                                            | Сброс блокировки ЗПН по дискретному входу                          | N** ЗПН* Блок=0<br>чч:мм:сс.мс >   | Блокировка<br>по дискр.входу          | -                           |
| 3.       | Защита от понижения/повышения частоты ЗПЧ* | Срабатывание пускового органа ЗПЧ                                  | N**ЗПЧ* Пуск=1<br>чч:мм:сс.мс >    | f = 00.00 Гц<br>df/dt = 00.0 Гц/с     | +                           |
|          |                                            | Сброс пускового органа ЗПЧ                                         | N**ЗПЧ* Пуск=0<br>чч:мм:сс.мс      | Длит.пуска:<br>000.00с (000%)         | -                           |
|          |                                            | Срабатывание ЗПЧ                                                   | N**ЗПЧ* =1<br>чч:мм:сс.мс >        | f = 00.00 Гц<br>df/dt = 00.0 Гц/с     | +                           |
|          |                                            | Срабатывание блокировки ЗПЧ по дискретному входу                   | N**ЗПЧ* Блок=1<br>чч:мм:сс.мс >    | Блок. ЗПЧ<br>по дискр. входу          | +                           |
|          |                                            | Сброс блокировки ЗПЧ по дискретному входу                          | N**ЗПЧ* Блок=0<br>чч:мм:сс.мс >    | Блок. ЗПЧ<br>по дискр. входу          | -                           |
|          |                                            | Срабатывание блокировки ЗПЧ от ОНМ                                 | N**ЗПЧ* Блок=1<br>чч:мм:сс.мс >    | Блок. ЗПЧ<br>от ОНМ                   | +                           |
|          |                                            | Сброс блокировки ЗПЧ от ОНМ                                        | N**ЗПЧ* Блок=0<br>чч:мм:сс.мс >    | Блок. ЗПЧ<br>от ОНМ                   | -                           |
|          |                                            | Срабатывание блокировки ЗПЧ df/dt>                                 | N**ЗПЧ* Блок=1<br>чч:мм:сс.мс >    | Блок. ЗПЧ df/dt><br>df/dt = 00.0 Гц/с | +                           |
|          |                                            | Сброс блокировки ЗПЧ df/dt>                                        | N**ЗПЧ* Блок=0<br>чч:мм:сс.мс >    | Блок. ЗПЧ df/dt><br>df/dt = 00.0 Гц/с | -                           |
|          |                                            | Фиксация неисправности канала f1 измерения частоты                 | N**ЗПЧ* Неис=1<br>чч:мм:сс.мс >    | Неисп. Канала f1<br>измер. частоты    | +                           |
|          |                                            | Сбор неисправности канала f1 измерения частоты                     | N**ЗПЧ* Неис=0<br>чч:мм:сс.мс >    | Неисп. Канала f1<br>измер. частоты    | -                           |
|          |                                            | Фиксация неисправности канала f2 измерения частоты                 | N**ЗПЧ* Неис=1<br>чч:мм:сс.мс >    | Неисп. Канала f2<br>измер. частоты    | +                           |
|          |                                            | Сбор неисправности канала f2 измерения частоты                     | N**ЗПЧ* Неис=0<br>чч:мм:сс.мс >    | Неисп. Канала f2<br>измер. частоты    | -                           |
|          |                                            | Блокировка ЗПЧ при неисправности канала f1 измерения частоты       | N**ЗПЧ* Блок=1<br>чч:мм:сс.мс >    | Неисп. Канала f1<br>измер. частоты    | +                           |
|          |                                            | Сброс блокировки ЗПЧ при неисправности канала f1 измерения частоты | N**ЗПЧ* Блок=0<br>чч:мм:сс.мс >    | Неисп. Канала f1<br>измер. частоты    | -                           |

| 1. | 2.                                            | 3.                                                                    | 4.                                 | 5.                                        | 6. |
|----|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|----|
|    |                                               | Блокировка ЗПЧ при неисправности канала f2 измерения частоты          | N**ЗПЧ* Блок =1<br>чч:мм:сс.мс >   | Неисп. Канала f2<br>измер. частоты        | +  |
|    |                                               | Сброс блокировки ЗПЧ при неисправности канала f2 измерения частоты    | N**ЗПЧ* Блок =0<br>чч:мм:сс.мс >   | Неисп. Канала f2<br>измер. частоты        | -  |
|    |                                               | Фиксация неисправности канала U1 измерения напряжения                 | N**ЗПЧ* Неис =1<br>чч:мм:сс.мс >   | Неисп. U1<Uблок<br>U1= 000.0 В            | +  |
|    |                                               | Сбор неисправности канала U1 измерения напряжения                     | N**ЗПЧ* Неис =0<br>чч:мм:сс.мс >   | Неисп. U1<Uблок<br>U1= 000.0 В            | -  |
|    |                                               | Фиксация неисправности канала U2 измерения напряжения                 | N**ЗПЧ* Неис =1<br>чч:мм:сс.мс >   | Неисп. U2<Uблок<br>U2= 000.0 В            | +  |
|    |                                               | Сбор неисправности канала U2 измерения напряжения                     | N**ЗПЧ* Неис =0<br>чч:мм:сс.мс >   | Неисп. U2<Uблок<br>U2= 000.0 В            | -  |
|    |                                               | Блокировка ЗПЧ при неисправности канала U1 измерения напряжения       | N**ЗПЧ* Блок =1<br>чч:мм:сс.мс >   | Блок. U1<Uблок<br>U1= 000.0 В             | +  |
|    |                                               | Сброс блокировки ЗПЧ при неисправности канала U1 измерения напряжения | N**ЗПЧ* Блок =0<br>чч:мм:сс.мс >   | Блок. U1<Uблок<br>U1= 000.0 В             | -  |
|    |                                               | Блокировка ЗПЧ при неисправности канала U2 измерения напряжения       | N**ЗПЧ* Блок =1<br>чч:мм:сс.мс >   | Блок. U2<Uблок<br>U2= 000.0 В             | +  |
|    |                                               | Сброс блокировки ЗПЧ при неисправности канала U2 измерения напряжения | N**ЗПЧ* Блок =0<br>чч:мм:сс.мс >   | Блок. U2<Uблок<br>U2= 000.0 В             | -  |
|    |                                               | Блокировка при отказе обоих каналов измерения частоты                 | N**ЗПЧ* Блок =1<br>чч:мм:сс.мс >   | Отказ обоих канн.<br>измер. частоты       | +  |
|    |                                               | Сброс блокировки при отказе обоих каналов измерения частоты           | N**ЗПЧ* Блок =0<br>чч:мм:сс.мс >   | Отказ обоих канн.<br>измер. частоты       | +  |
|    |                                               | Срабатывание пускового органа ЧАПВ от f>                              | N**ЧАПВ* Пуск =1<br>чч:мм:сс.мс >  | Пуск ЧАПВ по f><br>f = 00.00 Гц U = 000 В | +  |
|    |                                               | Срабатывание пускового органа ЧАПВ от DI                              | N**ЧАПВ* Пуск =1<br>чч:мм:сс.мс >  | Пуск ЧАПВ по DI<br>f = 00.00 Гц U = 000 В | +  |
|    |                                               | Сброс пускового органа ЧАПВ                                           | N** ЧАПВ* Пуск =0<br>чч:мм:сс.мс   | Длит.пуска:<br>000.00с (000%)             | -  |
|    |                                               | Срабатывание ЧАПВ                                                     | N** ЧАПВ* =1<br>чч:мм:сс.мс >      | f = 00.00 Гц<br>U = 000 В                 | +  |
|    |                                               | Срабатывание блокировки ЧАПВ по дискретному входу                     | N** ЧАПВ* Блок =1<br>чч:мм:сс.мс > | Блок. ЧАПВ<br>по дискр. входу             | +  |
|    |                                               | Сброс блокировки ЧАПВ по дискретному входу                            | N** ЧАПВ* Блок =0<br>чч:мм:сс.мс > | Блок. ЧАПВ<br>по дискр. входу             | -  |
|    |                                               | Срабатывание блокировки ЧАПВ по напряжению                            | N** ЧАПВ* Блок =1<br>чч:мм:сс.мс > | Блок. U<Уразр<br>U = 000 В                | +  |
|    |                                               | Сброс блокировки ЧАПВ по напряжению                                   | N** ЧАПВ* Блок =0<br>чч:мм:сс.мс > | Блок. U<Уразр<br>U = 000 В                | -  |
| 4. | Направленная максимальная токовая защита ОНМ* |                                                                       |                                    |                                           |    |
|    |                                               | Срабатывание пускового органа ОНМ                                     | N** ОНМ* Пуск =1<br>чч:мм:сс.мс ►  | I =000.0 А<br>U=000.0 В φIU=000°          | +  |
|    |                                               | Сброс пускового органа ОНМ                                            | N** ОНМ* Пуск =0<br>чч:мм:сс.мс ►  | Длит.пуска:<br>000.00с (000%)             | -  |
|    |                                               | Срабатывание ОНМ                                                      | N** ОНМ* Сраб =1<br>чч:мм:сс.мс ►  | I =000.0 А<br>U=000.0 В φIU=000°          | +  |
|    |                                               | Срабатывание блокировки ОНМ по дискретному входу                      | N** ОНМ* Блок =1<br>чч:мм:сс.мс ►  | Блокировка<br>по дискр.входу              | +  |
|    |                                               | Сброс блокировки ОНМ по дискретному входу                             | N** ОНМ* Блок =0<br>чч:мм:сс.мс ►  | Блокировка<br>по дискр.входу              | -  |
|    |                                               | Срабатывание блокировки при I вне сектора срабат.                     | N** ОНМ* Блок =1<br>чч:мм:сс.мс ►  | Токи вне сектора<br>срабатывания          | +  |
|    |                                               | Сброс блокировки при I вне сектора срабатывания                       | N** ОНМ* Блок =0<br>чч:мм:сс.мс ►  | Токи вне сектора<br>срабатывания          | -  |

| 1. | 2. | 3.                                                            | 4.                                 | 5.                            | 6. |
|----|----|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----|
|    |    | Срабатывание блокировки невозможности определения направления | N** ОНМ* Блок =1<br>чч:мм:сс.мс ►  | Невозможно опред. направление | +  |
|    |    | Сброс блокировки невозможности определения направления        | N** ОНМ* Блок =0<br>чч:мм:сс.мс ►  | Невозможно опред. направление | -  |
|    |    | Перевод ОНМ в ненаправленный режим по DI                      | N** ОНМ* Ненап =1<br>чч:мм:сс.мс ► | Перевод ОНМ в ненапр.реж сраб | +  |
|    |    | Сброс ненаправленного режима работы по DI                     | N** ОНМ* Ненап =0<br>чч:мм:сс.мс ► | Перевод ОНМ в ненапр.реж сраб | -  |

\* – индекс ступени защиты;

\*\* – порядковый номер события в регистраторе событий.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ РЗМ-А.АЧР

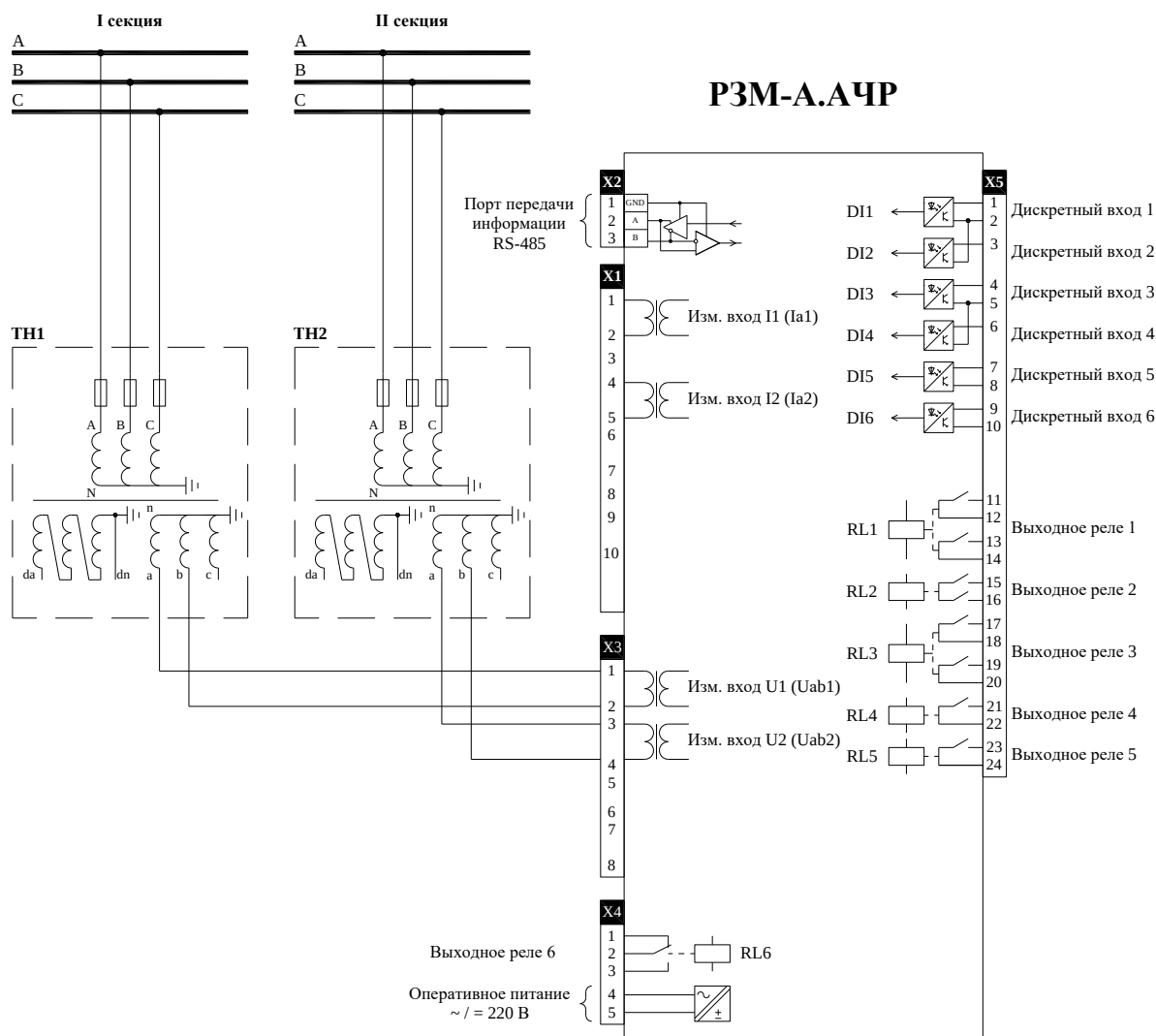


Рисунок 2. Схема подключения РЗМ-А.АЧР с модулем входов/выходов - 6DI-6RL.

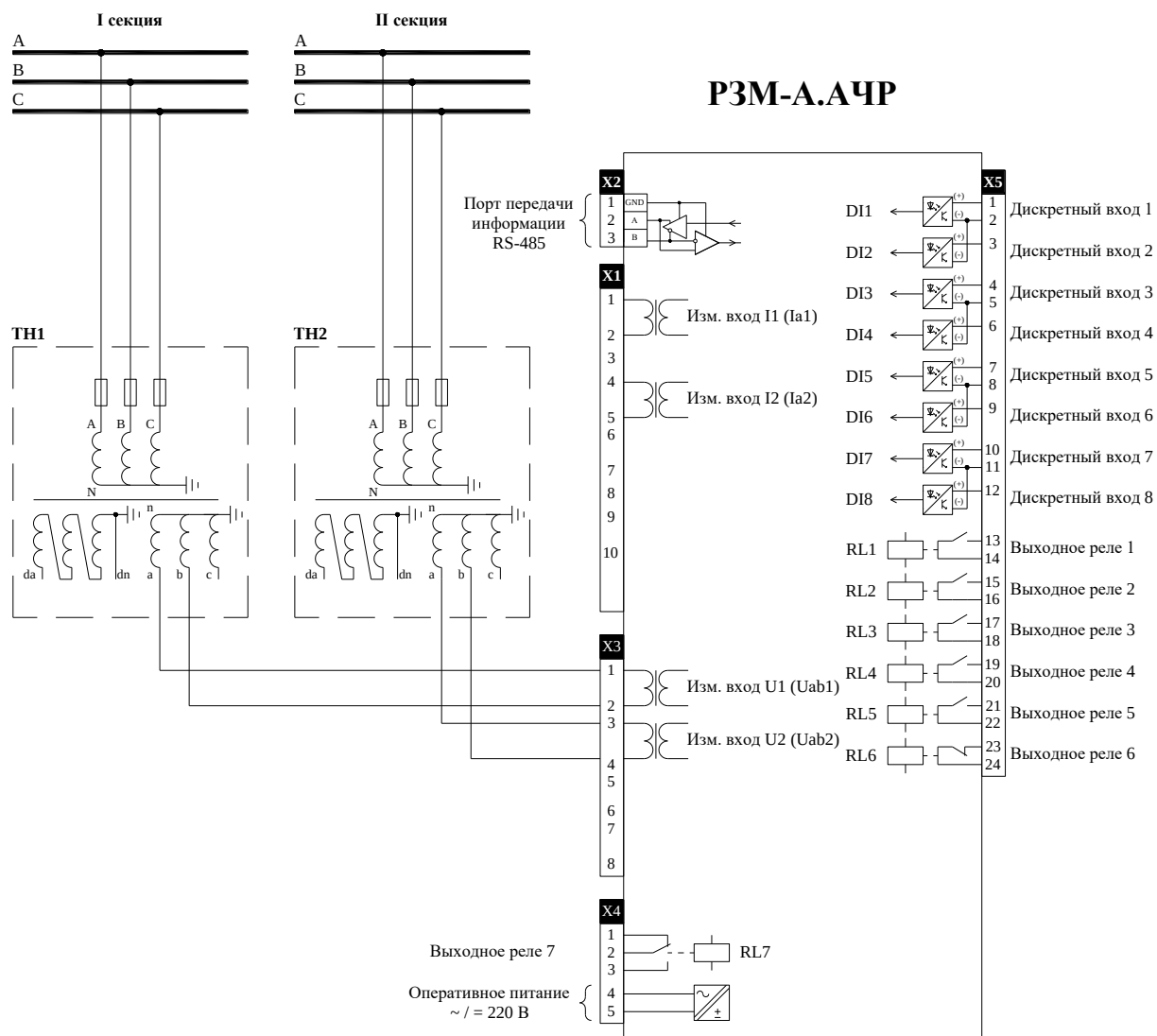
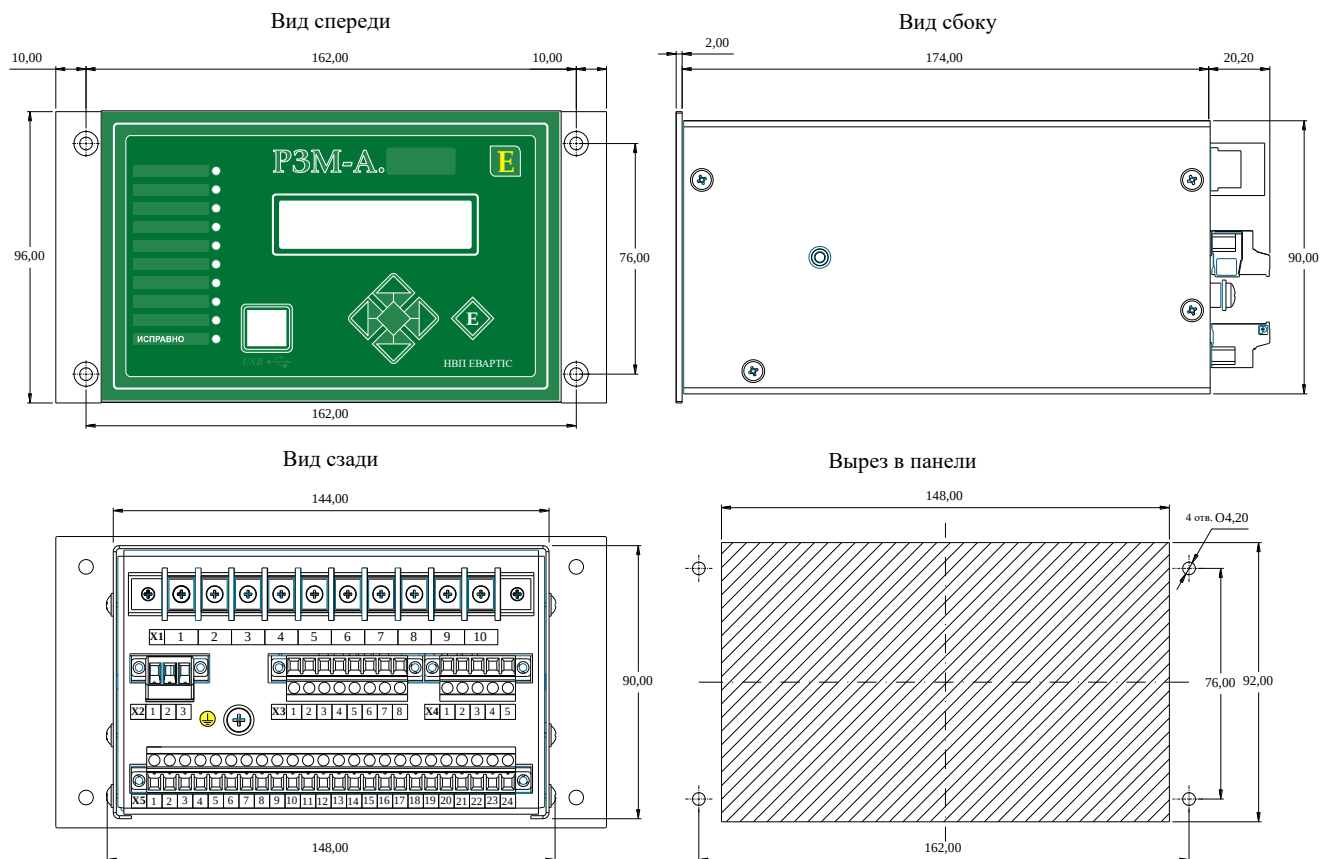


Рисунок 3. Схема подключения РЗМ-А.АЧР с модулем входов/выходов - 8DI-7RL.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ РЗМ-А.АЧР

## 2. Исполнение с модулем 8DI-7RL и 6DI-6RL



## ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – БЛАНК ЗАКАЗА РЗМ-А.АЧР

|                                  |                                                                                                               | РЗМ-А.АЧР | 1 | 2 | 3 | 4      | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10               |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|------------------|
| 1                                | Номинальное ток изм. входов I1, I2:<br>1 A<br>5 A                                                             |           | 1 | 5 |   |        |   |   |   |   |   |                  |
| 2                                | Резерв                                                                                                        |           |   | 0 |   |        |   |   |   |   |   |                  |
| 3                                | Резерв                                                                                                        |           |   |   | 0 |        |   |   |   |   |   |                  |
| 4                                | Напряжение срабатывания дискретных входов:<br>=/~ 110В<br>=/~ 220В                                            |           |   |   |   | 1<br>2 |   |   |   |   |   |                  |
| 5                                | Резерв                                                                                                        |           |   |   |   |        | 0 |   |   |   |   |                  |
| 6                                | Резерв:                                                                                                       |           |   |   |   |        |   | 0 |   |   |   |                  |
| 7                                | Резерв                                                                                                        |           |   |   |   |        |   |   | 0 |   |   |                  |
| 8                                | Резерв:                                                                                                       |           |   |   |   |        |   |   |   | 0 |   |                  |
| 9                                | Резерв:                                                                                                       |           |   |   |   |        |   |   |   |   | 0 |                  |
| 10                               | Тип модуля входов/выходов и индикатора:<br>6DI-6RL и LCD<br>6DI-6RL и OLED<br>8DI-7RL и LCD<br>8DI-7RL и OLED |           |   |   |   |        |   |   |   |   |   | 0<br>1<br>2<br>3 |
| Стандартное исполнение РЗМ-А.АЧР |                                                                                                               |           | 5 | 0 | 0 | 2      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0                |

Техническая поддержка:

<http://www.evartis.com.ua/>По вопросам технической поддержки обращаться: [support@evartis.com.ua](mailto:support@evartis.com.ua)