



**Устройство аварийной сигнализации**

# **УАС-16 УАС-16МІ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ПРМК. 425511.011 РЭ**

*Данное руководство по эксплуатации является официальной документацией предприятия МИКРОЛ.*

*Продукция предприятия МИКРОЛ предназначена для эксплуатации квалифицированным персоналом, применяющим соответствующие приемы, и только в целях, описанных в настоящей инструкции.*

*Коллектив предприятия МИКРОЛ выражает большую признательность тем специалистам, которые прилагают большие усилия для поддержки отечественного производства на надлежащем уровне, за то, что они еще сберегли свою силу духа, умение, способности и талант.*

---

---

---

---

# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА.....</b>	<b>4</b>
1.1 Назначение прибора .....	4
1.2 Обозначение прибора и комплект поставки .....	5
1.3 Технические характеристики изделия.....	6
1.4 Маркировка и упаковка .....	7
<b>2 КОНСТРУКЦИЯ ИЗДЕЛИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....</b>	<b>8</b>
2.1 Конструкция прибора .....	8
2.2 Назначение положения перемычек блоков .....	9
2.3 Принцип работы устройства аварийной сигнализации УАС-16.....	11
<b>3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>13</b>
3.1 Эксплуатационные ограничения при использовании прибора .....	13
3.2 Подготовка прибора к использованию .....	13
<b>4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>14</b>
4.1 Общие указания .....	14
4.2 Меры безопасности.....	14
<b>5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>14</b>
5.1 Условия хранения прибора .....	14
5.2 Условия транспортирования прибора.....	14
<b>6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....</b>	<b>14</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А - ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА. СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ.....</b>	<b>15</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б - КОММУНИКАЦИОННЫЕ ФУНКЦИИ.....</b>	<b>17</b>
Приложение Б.1 Общие сведения .....	17
Приложение Б.2 MODBUS протокол .....	19
Приложение Б.3 Формат команд .....	20
Приложение Б.4 Рекомендации по программированию обмена данными с устройством УАС-16MI.....	21
Приложение Б.5 Программно доступные регистры устройства УАС-16MI .....	22

---

---

---

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления потребителей с назначением, моделями, принципом действия, устройством, монтажом и эксплуатацией **устройства аварийной сигнализации УАС-16 и устройства аварийной сигнализации с модулем интерфейса УАС-16MI**.

## **ВНИМАНИЕ !**

Перед использованием приборов, пожалуйста, ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации устройства аварийной сигнализации УАС-16(УАС-16MI).

Пренебрежение мерами предосторожности и правилами эксплуатации может стать причиной повреждения оборудования!

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделий, повышающей их надежность и улучшающей характеристики, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

# 1 Описание прибора

## 1.1 Назначение прибора

1.1.1 Устройство аварийной сигнализации УАС-16 (УАС-16MI) является прибором обобщенной и поканальной аварийной сигнализации. УАС-16 (УАС-16MI) предназначено для использования в локальных и комплексных системах промышленной автоматизации производственных процессов в схемах технологической и аварийной сигнализации.

1.1.2 Устройство аварийной сигнализации предназначено для приема и логической обработки сигналов от двухпозиционных датчиков, отображения информации, предупреждения оператора световым и звуковым (внутренним и внешним) сигналами об отклонении контролируемых параметров от нормы, выдачи сигналов информации по интерфейсу RS-485.

1.1.3 Устройство УАС-16 содержит:

- 16 входных каналов отображения и предупреждения оператора прерывистым световым и звуковым (внутренним и внешним) сигналами об отклонении контролируемых параметров от нормы;
- Встроенные кнопки квитирования и проверки сигнализации. Возможно подключение внешних кнопок;
- Четыре независимых выходных канала обобщенной сигнализации (два из которых имеют независимые регулируемые задержки срабатывания) с переключающими контактами частоты F1 и F2;
- Возможность объединения устройств в систему (каскадирование) для увеличения количества контролируемых параметров технологического оборудования;
- Задатчик частоты сигналов сигнализации F1 и F2;
- Узел квитирования сигнализации;
- Узел проверки сигнализации;
- Модуль интерфейса.

1.1.4 Выполняемые функции:

- Отображения на передней панели срабатывание поканальной и обобщенной аварийной сигнализации, то есть на соответствующие индикаторы лицевой панели устройства УАС-16(УАС-16MI).
  - Возможность выбора типа сигнала аварийной сигнализации: статический сигнал (постоянное свечение) или динамический с частотой F1 или F2. Частота F1 и F2 задаются при конфигурировании устройства УАС-16(УАС-16MI).
  - Запоминание аварийных событий.
  - Кнопочное управление квитированием (снятием) сигнализации.
  - Срабатывание одного из четырех выходных каналов обобщенной сигнализации в случае срабатывания одного из входных каналов аварийной сигнализации устройства УАС-16(УАС-16MI), с сопровождением звуковым сигналом.
  - Возможность тестирования и кнопочное управление проверкой сигнализации.
  - Устройство УАС-16MI имеет функцию передачи состояния входных сигналов по интерфейсу RS-485.
-

## 1.2 Обозначение прибора и комплект поставки

1.2.1 Устройство аварийной сигнализации обозначается следующим образом:

**УАС-16 – U**  
**УАС-16MI – U – с модулем интерфейса**

где: **U** - напряжение питания:

**220** – 220 В переменного тока,  
**24** – 24 В постоянного тока.

Например, заказано изделие: УАС-16MI-220

При этом изготовлению и поставке потребителю подлежит:

- 1) Устройство аварийной сигнализации с модулем интерфейса **УАС-16MI**,
- 2) Напряжение питания код **220** - 220В переменного тока.

Для изготовления таблицы параметров необходимо:

- использовать шаблон: \_CD\_Micro\MICROL\PDF\uas16\_frame.rar на диске или скачать с сайта [http://www.microl.ua/index.php?option=com\\_jdownloads&Itemid=72&task=finish&cid=510&catid=245](http://www.microl.ua/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=72&task=finish&cid=510&catid=245);
- ввести в шаблоне необходимые параметры;
- распечатать шаблон;
- вырезать по указанному контуру таблицу;
- снять лицевую панель открутив четыре крепежных болта (рис.1);
- вставить распечатанную таблицу под переднюю панель и ее зафиксировать;
- установить лицевую панель на место и закрутить болты.

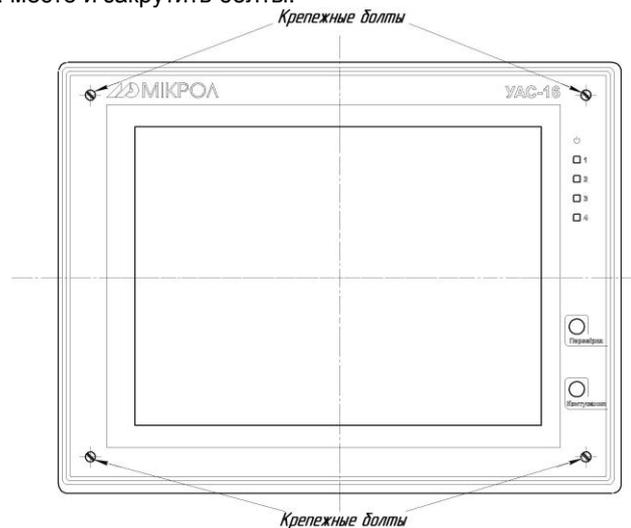


Рисунок 1.1 – Размещение крепежных болтов на передней панели УАС-16 (УАС-16MI)

1.2.2 Комплект поставки устройства УАС-16(УАС-16MI) приведено в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 - Комплект поставки устройства аварийной сигнализации УАС-16 (УАС-16MI)

Обозначение	Наименование изделия	Количество
ПРМК.425511.011	Устройство аварийной сигнализации УАС-16(УАС-16MI)	1
ПРМК.425511.011 ПС	Паспорт	1
ПРМК.425511.011 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
ПРМК.301564.001	Кронштейн	4
734-203	Разъем монтажный	*)
231-203/026-000	Разъем монтажный	**)
734-204	Разъем монтажный	1
734-110	Разъем монтажный	2
231-106/026-000	Разъем монтажный	2
231-131	Рычаг монтажный	1
734-230	Рычаг монтажный	1
734-104	Разъем монтажный	***)
*) 1шт, при условии поставки заказа устройства с питанием напряжением постоянного тока (=24В)		
**) 1шт, при условии поставки заказа устройства с питанием напряжением переменного тока (~220В)		
***) 1 шт, при условии поставки заказа устройства с модулем интерфейса УАС-16MI		

### 1.3 Технические характеристики изделия

#### 1.3.1 Дискретные выходы устройства аварийной сигнализации УАС-16(УАС-16MI)

Таблица 1.3.1 - Технические характеристики дискретных выходных сигналов

Техническая характеристика	Значение
Количество дискретных выходов	4
Тип выхода	Переключающие контакты реле
Диапазон установки времени задержки включения для выходов 3 и 4	От 1.5 сек до 35 сек
Длительность цикла, состоящая из импульсов F1 и F2	От 0.75 сек до 2.8 сек
Длительность импульса F1	От 0.06 сек до 0.25 сек
Длительность импульса F2	От 0.69 сек до 2.55 сек
Максимальное напряжение коммутации переменного тока (действующее значение)	250 В
Максимальное значение коммутации переменного тока	≤ 8 А при резистивной нагрузке ≤ 3 А при индуктивной нагрузке (cosφ=0,4)
Напряжение коммутации постоянного тока	от 5 В до 30 В
Значение коммутации постоянного тока при коммутации резистивной нагрузкой	от 10 мА до 5 А
Сигнал логического "0"	Разомкнутое состояние контактов реле
Сигнал логической "1"	Замкнутое состояние контактов реле

#### 1.3.2 Дискретные входы устройства аварийной сигнализации УАС-16(УАС-16MI)

Таблица 1.3.2 - Технические характеристики дискретных входных сигналов

Техническая характеристика	Значение
Количество дискретных входов	16
Тип входа	Сухой контакт
Включенный вход	Замкнутое состояние контакта
Выключенный вход	Разомкнутое состояние контакта
Сопrotивление входного контакта, что соответствует включенному входу	Не более 100 Ом

#### 1.3.3 Общие технические характеристики электропитания УАС-16(УАС-16MI)

Таблица 1.3.3 - Технические характеристики электропитания

Техническая характеристика	Значение
Электропитание (подключение к сети): - постоянного тока - переменного тока	от 18 В до 36 В от 100 В до 242 В, 50 Гц
Потребляемый ток по питанию 24 В	≤ 360 мА
Потребляемая мощность от сети переменного тока 220 В	≤ 16 В·А

#### 1.3.4 Корпус. Условия эксплуатации устройства УАС-16(УАС-16MI)

Таблица 1.3.4 - Условия эксплуатации устройства УАС-16(УАС-16MI)

Техническая характеристика	Значение
Тип корпуса	Корпус для утопленного щитового монтажа
Размеры фронтальной рамки	302 x 232 мм
Монтажная глубина	80 мм max
Вырез на панели (щите)	298 <sup>+0,8</sup> x 228 <sup>+0,8</sup> мм DIN43700
Крепление корпуса	В электрощитах
Рабочая температура	от минус 40 °С до плюс 70 °С
Температура хранения (предельная)	от минус 40 °С до плюс 70 °С
Климатическое исполнение	исполнение группы 4 согласно ГОСТ 12997-84, но для работы при температуре от минус 40 °С до 70 °С
Атмосферное давление	От 85 до 106,7 кПа
Вибрация	исполнение 5 согласно ГОСТ 12997-84
Помещение	Закрытое, взрыво-, пожаробезопасное. Воздух в помещении не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию (в частности: газов, содержащих сернистые соединения или аммиак).
Положение при монтаже	Любое
Степень защиты	IP30 по ГОСТ 14254-96
Вес, не более	1,8 кг

---

1.3.5 По стойкости к механическому воздействию устройство УАС-16(УАС-16МІ) отвечает исполнению 5 согласно ГОСТ 22261 .

1.3.6 Среднее время наработки на отказ с учетом технического обслуживания, регламентированного руководством по эксплуатации, - не менее чем 100 000 часов.

1.3.7 Среднее время восстановления работоспособности УАС-16(УАС-16МІ) – не более 4 часов.

1.3.8 Средний срок эксплуатации – не менее 10 лет.

1.3.9 Средний срок хранения – 1 год в условиях по группе 1 ГОСТ 15150-69.

1.3.10 Изоляция электрических цепей УАС-16 (УАС-16МІ) относительно корпуса и между собой при температуре окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С и относительной влажности воздуха до 80% выдерживает в течении 1 минуты действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц с действующим значением 1500 В.

1.3.11 Минимально допустимое электрическое сопротивление изоляции при температуре окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С и относительной влажности воздуха до 80% составляет не менее 20 МОм.

## **1.4 Маркировка и упаковка**

1.4.1 Маркировка прибора выполнена согласно ГОСТ 26828 на табличке с размерами согласно ГОСТ 12971, которая крепится на боковую стенку корпуса прибора.

1.5.2 Пломбирование прибора предприятием-изготовителем при выпуске из производства не предусмотрено.

1.5.3 Упаковка прибора соответствует требованиям ГОСТ 23170.

1.5.4 Прибор в соответствии с комплектом поставки упаковано согласно чертежам предприятия-изготовителя.

---

## 2 Конструкция изделия и принцип работы

### 2.1 Конструкция прибора

Внешний вид и габаритные размеры устройства аварийной сигнализации изображены на рисунке 2.1.

На передней панели устройства размещены:

- световое табло из 16 ячеек, выполненных на индикаторах высокой яркости. Ячейка предназначена для отображения информации, предупреждения оператора световым (и звуковым) сигналам об отклонении контролируемых параметров от нормы;
- кнопки «Проверка» и «Квитирование», светодиодные индикаторы.

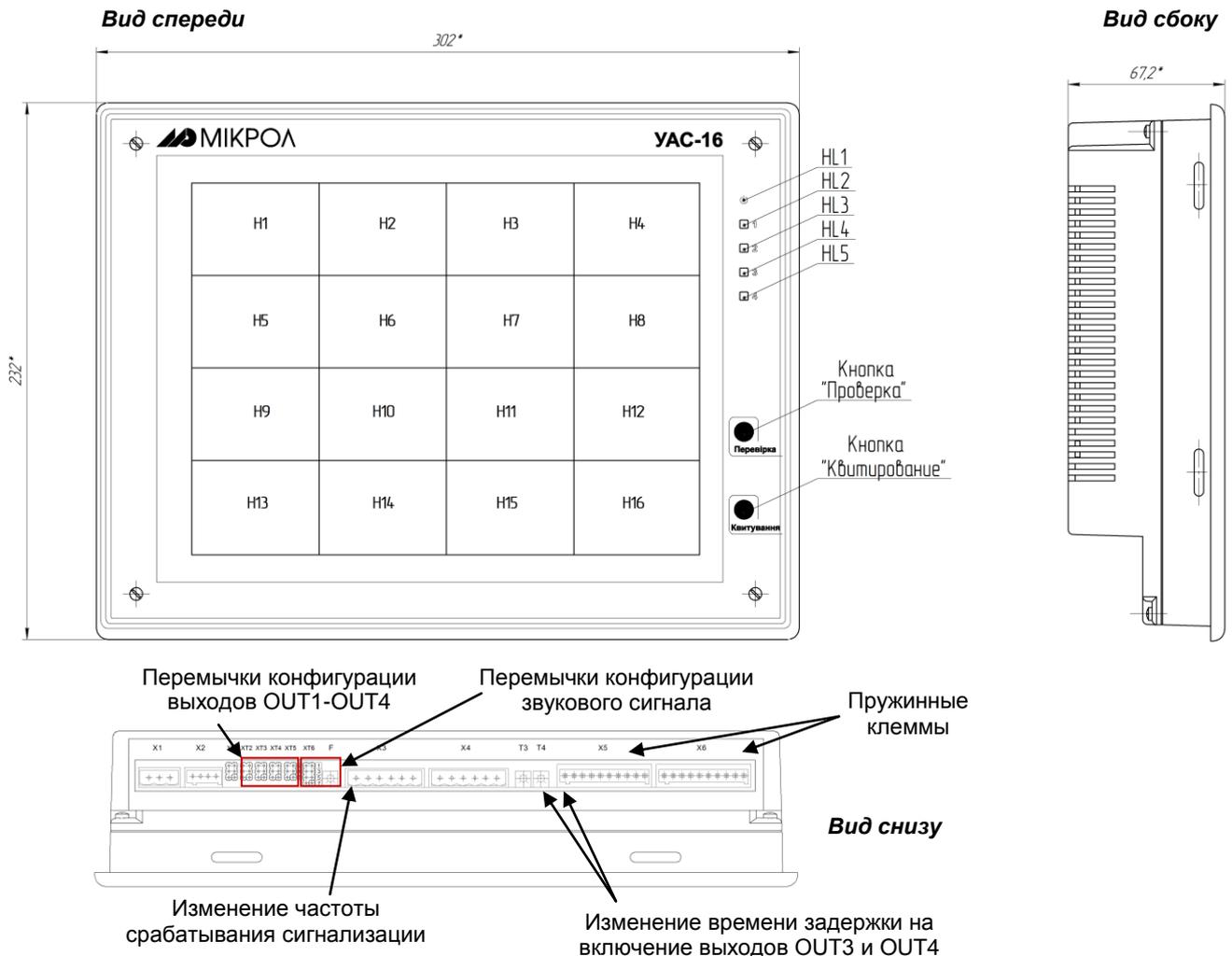


Рисунок 2.1 - Внешний вид устройства аварийной сигнализации YAC-16(YAC-16MI)

#### Назначение индикаторов:

- **HL1**                      Сигнализирует о подключении напряжения питания.
- **HL2- HL5**                Отображают состояние выходного устройства соответственно первого – четвертого канала аварийной сигнализации.
- **H1 - H16**                 Отображают состояние соответствующего входного с первого по шестнадцатый каналы аварийной сигнализации устройства YAC-16(YAC-16MI).

## 2.2 Назначение положения перемычек блоков

Положение перемычек устройства аварийной сигнализации изображено на рисунке 2.2.

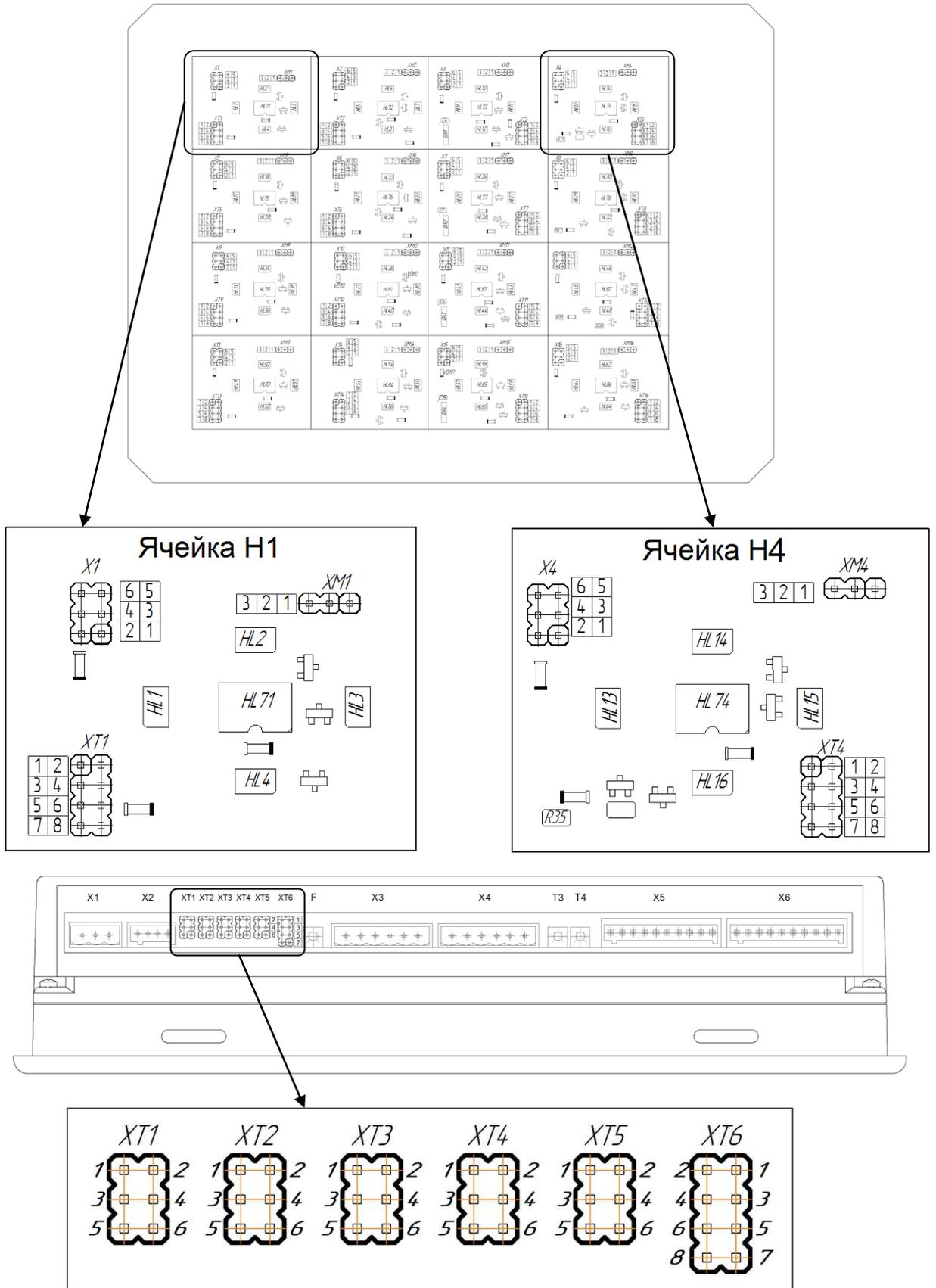


Рисунок 2.2 – Расположение перемычек на плате устройства YAC-16(YAC-16MI)

Таблица 2.1 – Расположение и назначение перемычек на плате устройства УАС-16(УАС-16МI).

<b>Перемычки в ячейках Н1÷Н16</b>	
<b>Положение перемычек Х1 – Х16</b>	<b>Режим отображения в ячейке</b>
1-2	Статическая сигнализация канала (Н1 – Н16) в случае срабатывания соответствующего входа (IN1 – IN16)
3-4	Сигнализация канала (Н1 – Н16) с частотой F1 в случае срабатывания соответствующего входа (IN1 – IN16)
5-6	Сигнализация канала (Н1 – Н16) с частотой F2 в случае срабатывания соответствующего входа (IN1 – IN16)
<b>Положение перемычек ХТ1 – ХТ16</b>	<b>Выбор дискретного выхода</b>
1-2	В случае срабатывания соответствующего входа (IN1 – IN16) сработает выход OUT1
3-4	В случае срабатывания соответствующего входа (IN1 – IN16) сработает выход OUT2
5-6	В случае срабатывания соответствующего входа (IN1 – IN16) сработает выход OUT3
7-8	В случае срабатывания соответствующего входа (IN1 – IN16) сработает выход OUT4
<b>Положение перемычек ХМ1– ХМ16</b>	<b>Включение (выключение) функции запоминания</b>
1-2	Запоминание события. При этом запоминаться будет состояние соответствующего входа (IN1 – IN16) до момента квитирования сигнала. Сигнализация будет на время действия входного сигнала (IN1 – IN16).
2-3	Запоминание выключено. Сигнализация будет включена на время, пока присутствует сигнал на соответствующем входе (IN1 – IN16).
<b>Перемычки на нижней стенке прибора</b>	
<b>Положение перемычек ХТ1 – ХТ5</b>	<b>Выбор функции работы выходных устройств</b>
1-2	Статическая сигнализация соответствующего выхода (OUT1 – OUT4, ЗП) в случае срабатывания одного из входов (IN1 – IN16)
3-4	Сигнализация соответствующего выхода (OUT1 – OUT4, ЗП) с частотой F1 в случае срабатывания одного из входов (IN1 – IN16)
5-6	Сигнализация соответствующего выхода (OUT1 – OUT4, ЗП) с частотой F2 в случае срабатывания одного из входов (IN1 – IN16)
<b>Положение перемычек ХТ6</b>	<b>Выбор срабатывания ЗП(звукового сигнала)</b>
1-2	В случае срабатывания соответствующего входа (IN1 – IN16) сработает выход OUT1+ЗП
3-4	В случае срабатывания соответствующего входа (IN1 – IN16) сработает выход OUT2+ЗП
5-6	В случае срабатывания соответствующего входа (IN1 – IN16) сработает выход OUT3+ЗП
7-8	В случае срабатывания соответствующего входа (IN1 – IN16) сработает выход OUT4+ЗП
<b>Перемычки на плате модуля интерфейса</b>	
<b>Положение перемычки JP1</b>	<b>Режим работы интерфейса RS-485 *</b>
1-2	Выбор чтения пользовательских настроек либо настроек по умолчанию. Если эта перемычка установлена, при подаче питания на модуль интерфейса он выполнит чтение настроек пользователя с энергонезависимой памяти. Если эта перемычка не установлена, при подаче питания на модуль интерфейса он выполнит чтение заводских настроек (настроек по-умолчанию) с энергонезависимой памяти. При этом настройки пользователя станут равными настройкам по-умолчанию (будут перезаписаны).
3-4	Загрузка сетевых настроек модуля по умолчанию
5-6	Резерв
7-8	Резерв
9-10	Резерв

**Примечания.**

1. Номер перемычки соответствует номеру канала устройства УАС-16(УАС-16МI).
2. Перемычка JP1 располагается на плате модуля интерфейса и есть только в модификации прибора УАС-16МI (см. рис. А.6 приложения А).
3. Для конфигурации прибора по интерфейсу RS-485 необходимо установить перемычку JP1 (1-2) (3-4).

## 2.3 Принцип работы устройства аварийной сигнализации УАС-16

Рассмотрим работу устройства УАС-16 (УАС-16МІ) (см. рисунок 2.3).

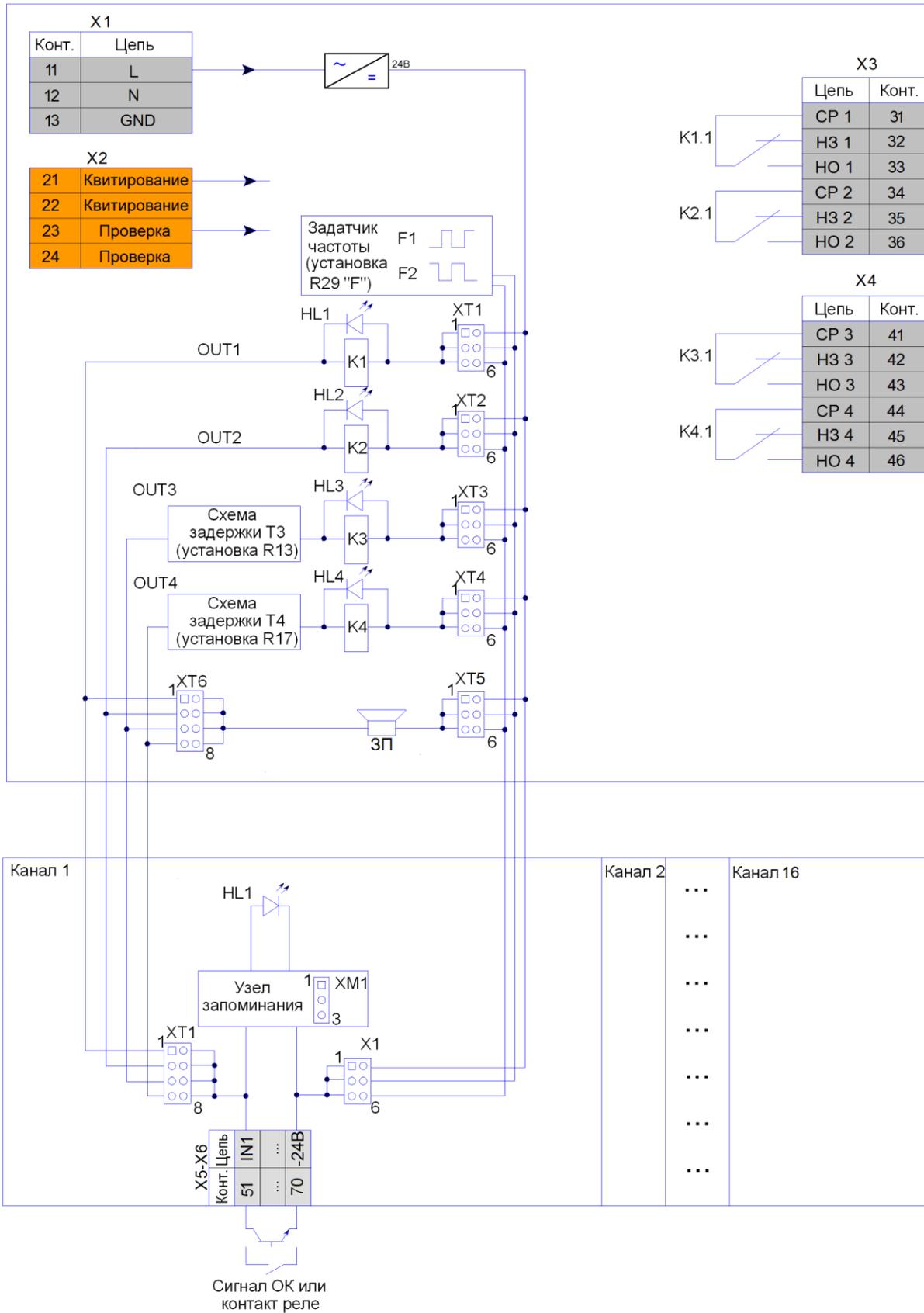


Рисунок 2.3 – Схема работы устройства УАС-16(УАС-16МІ)

**Примечание.** Рассмотрен один канал устройства УАС-16(УАС-16МІ), остальные работают аналогично.

При замыкании внешнего контакта (транзистор по схеме открытый коллектор или контакт реле) начинает работать соответствующий канал устройства УАС-16(УАС-16MI). Это сигнализирует светодиодный индикатор этого канала **Н**. Загорание светового индикатора на УАС-16(УАС-16MI) будет происходить с частотой **F1**, частотой **F2** или постоянное свечение в зависимости от положения перемычки **X** соответствующего канала.

В то же время будет срабатывать и один из каналов обобщенной сигнализации УАС-16(УАС-16MI) (**OUT1 – OUT4, ЗП**) в зависимости от положения перемычек **XT** соответствующего канала. Загорание светового индикатора на лицевой панели **HL1-HL5** и звукового сигнала устройства с частотой **F1, F2** или постоянное свечение (звучание) в зависимости от положения перемычки **XT**.

Сигнализация на УАС-16(УАС-16MI) может быть «с запоминанием события» и «без запоминания события» в зависимости от положения перемычек на **XM**.

Если работает один из каналов аварийной сигнализации, есть возможность квитировать сигнализацию с помощью кнопочного переключателя квитирования на УАС-16(УАС-16MI). При этом сигнализация отключится (все четыре канал и звуковой сигнал) и останутся гореть только те индикаторы **HL**, на которых остались аварийные сигналы.

\* Для периодической проверки светодиодных индикаторов **Н** и выходов **Н** на УАС-16(УАС-16MI) предусмотрен контроль их исправности, кнопка «Проверка». При включении кнопки «Проверка» индикаторы **Н** и звуковой сигнал будут включены, не зависимо от состояния входов **IN1-IN16**. Выходные устройства **OUT1...OUT4** сработают согласно логики установленной перемычками **XT1-XT4**, с учетом задержки **T3** и **T4** (при разных положениях перемычек, выходы **OUT1...OUT4** на УАС-16(УАС-16MI) будут срабатывать по разному, как указано в таблице 2.2).

Для выбора длительность срабатывания сигнализации предусмотрен потенциометр «**Fmin**», с диапазоном регулировки от 0.75 до 2.8 сек. Данный потенциометр изменяет длительность **F1** и **F2** в следующих диапазонах: для **F1** от 0.06 к 0.25 сек и для **F2** от 0.69 к 2.550 сек (диапазон **F1** и **F2** изменяется одновременно и пропорционально).

**OUT3** и **OUT4** срабатывают с временной задержкой от 1.5 до 35 сек, установкой потенциометров **T3** и **T4** соответственно. Шкала для выбора времени задержки не линейная:

Положение потенциометра	Временная задержка
0%	1.5 сек
25%	2 сек
50%	3 сек
75%	5 сек
80%	6 сек
90%	12 сек
100%	35 сек

Таблица 2.2 - Проверка сигнализации на УАС-16(УАС-16MI)

УАС-16		Состояние выхода	
Перемычки XT	Перемычки X	Обобщенная сигнализация (OUT1-OUT4)	Покальная сигнализация (Н1-Н16)
1-2	1-2	F1	+
1-2	3-4	+	F1
1-2	5-6	F1	F2
1-2	Отсутствует	+	-
3-4	1-2	F1	+
3-4	3-4	F1	F1
3-4	5-6	F1	F2
3-4	Отсутствует	-	-
5-6	1-2	F1	+
5-6	3-4	F2	F1
5-6	5-6	F1	F2
5-6	Отсутствует	F2	-
отсутствует	1-2	-	+
отсутствует	3-4	-	F1
отсутствует	5-6	-	F2
отсутствует	Отсутствует	-	-

#### Примечания.

F1 – срабатывание сигнализации с длительность F1

F2 – срабатывание сигнализации с длительность F2

«+» – сигнал включен постоянно

«-» – сигнал выключен постоянно

Функции кнопка «Квитирование» и «Проверка» продублированные на разъеме X2 и могут работать дистанционно.

---

## 3 Использование по назначению

### 3.1 Эксплуатационные ограничения при использовании прибора

3.1.1 Место установки прибора УАС-16 (УАС-16МІ) должно отвечать следующим условиям:

- обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха должна соответствовать требованиям климатического исполнения прибора;
- окружающая среда не должна содержать токопроводящих примесей, а также примесей, которые вызывают коррозию деталей прибора;
- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц или вызванных внешними источниками постоянного тока, не должна превышать 400 А/м;
- параметры вибрации должны соответствовать исполнению 5 согласно ГОСТ 22261.

3.1.2 При эксплуатации прибора необходимо исключить:

- попадание токопроводящей пыли или жидкости на поверхность прибора;
- наличие посторонних предметов вблизи прибора, ухудшающих его естественное охлаждение.

3.1.3 Во время эксплуатации необходимо следить за тем, чтобы подсоединенные к прибору провода не переламывались в местах контакта с клеммами и не имели повреждений изоляции.

### 3.2 Подготовка прибора к использованию

3.2.1 Освободите прибор от упаковки.

3.2.2 Перед началом монтажа прибора необходимо выполнить внешний осмотр. При этом обратить особое внимание на чистоту поверхности, маркировки и отсутствие механических повреждений.

3.2.3 **ВНИМАНИЕ!!!** При подключении прибора УАС-16 (УАС-16МІ) соблюдать указания мер безопасности раздела 4.2 настоящей инструкции.

3.2.4 Кабельные связи, соединяющие прибор УАС-16 (УАС-16МІ), подключаются через клеммы соединительных разъемов в соответствии с требованиями действующих "Правил устройства электроустановок".

3.2.5 Подключение входов-выходов к прибору УАС-16 (УАС-16МІ) производят в соответствии со схемами внешних соединений, приведенных в приложении А.

3.2.6 При подключении линий связи к входным и выходным клеммам принимайте меры по уменьшению влияния наведенных шумов: *используйте* входные и (или) выходные шумоподавляющие фильтры (в т.ч. сетевые), шумоподавляющие фильтры для периферийных устройств.

3.2.7 Не допускается объединять в одном кабеле (жгуте) цепи, по которым передаются интерфейсные сигналы и силовоточные сигнальные или силовоточные силовые цепи. Для уменьшения наведенного шума отделите линии высокого напряжения или линии, проводящие значительные токи, от других линий, а также избегайте параллельного или общего подключения с линиями питания при подключении к выводам.

3.2.8 Необходимость экранирования кабелей, по которым передается информация, зависит от длины кабельных связей и от уровня помех в зоне прокладки кабеля. Рекомендуется использовать изолирующие трубки, каналы, лотки или экранированные линии.

---

---

## 4 Техническое обслуживание

### 4.1 Общие указания

**Техническое обслуживание** заключается в проведении работ по контролю технического состояния и последующему устранению недостатков, выявленных в процессе контроля; профилактическому обслуживанию, выполняемому с установленной периодичностью, длительностью и в определенном порядке; устранению отказов, выполнение которых возможно силами персонала, выполняющего техническое обслуживание.

### 4.2 Меры безопасности

**Пренебрежение мерами предосторожности и правилами эксплуатации может стать причиной травмирования персонала или повреждения оборудования!**

**Для обеспечения безопасного использования оборудования неукоснительно выполняйте указания данной главы!**

4.2.1 Видом опасности при работе с прибором УАС-16 (УАС-16МІ) есть поражающее действие электрического тока. Источником опасности есть токоведущие части, которые находятся под напряжением.

4.2.2 К эксплуатации прибора допускаются лица, имеющие разрешение для работы в электроустановках напряжением до 1000 В и изучившие руководство по эксплуатации в полном объеме.

4.2.3 Эксплуатация прибора разрешается при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной предприятием-потребителем в установленном порядке и учитывающей специфику применения прибора на конкретном объекте. При монтаже, наладке и эксплуатации необходимо руководствоваться ДНАОП 0.00-1.21 раздел 2, 4.

4.2.4 Все монтажные и профилактические работы должны проводиться при отключенном электропитании.

4.2.5 При разборке для устранения неисправностей прибор должен быть отключен от сети электропитания.

## 5 Хранение и транспортирование

### 5.1 Условия хранения прибора

5.1.1 Срок хранения в потребительской таре - не больше 1 года.

5.1.2 Прибор должен храниться в сухом и вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 70 °С и относительной влажности от 30 до 80 % (без конденсации влаги). Данные требования являются рекомендуемыми.

5.1.3 Воздух в помещении не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию (в частности: газов, содержащих сернистые соединения или аммиак).

5.1.4 В процессе хранения или эксплуатации не кладите тяжелые предметы на прибор и не подвергайте его никакому механическому воздействию, так как устройство может деформироваться и повредиться.

### 5.2 Условия транспортирования прибора

5.2.1 Транспортирование прибора в упаковке предприятия-изготовителя осуществляется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Транспортирование самолетами должно выполняться только в отопляемых герметизированных отсеках.

5.2.2 Прибор должен транспортироваться в климатических условиях, которые соответствуют условиям хранения 5 согласно ГОСТ 15150, но при давлении не ниже 35,6 кПа и температуре не ниже минус 40 °С или в условиях 3 при морских перевозках.

5.2.3 Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортировании запечатанный прибор не должен подвергаться резким ударам и влиянию атмосферных осадков. Способ размещения на транспортном средстве должен исключать перемещение прибора.

5.2.4 Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре прибор необходимо выдержать в течение 3 часов в условиях хранения 1 согласно ГОСТ 15150.

## 6 Гарантии изготовителя

6.1 Производитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям ТУ У 33.2-13647695-007:2007. При не соблюдении потребителем требований условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве, потребитель лишается права на гарантию.

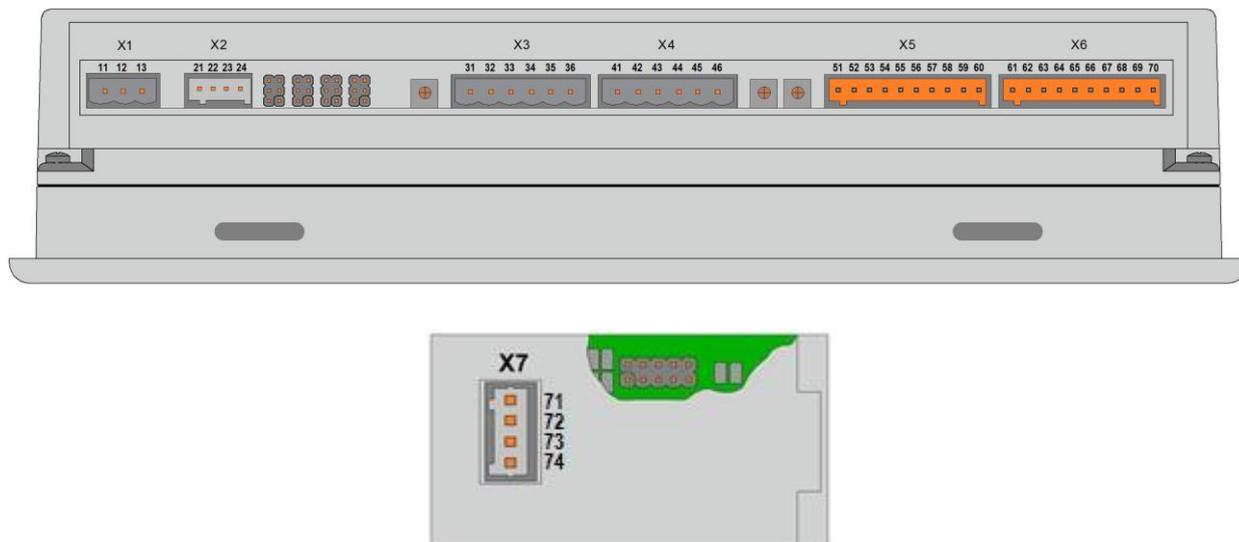
6.2 Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет со дня отгрузки прибора. Гарантийный срок эксплуатации приборов, которые поставляются на экспорт - 18 месяцев со дня проследования их через государственную границу Украины.

6.3 По договоренности с потребителем предприятие-изготовитель осуществляет послегарантийное техническое обслуживание, техническую поддержку и технические консультации по всем видам своей продукции.

---

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А - Подключение устройства. Схема внешних соединений



- X1 - Разъем подключения питания 220 В ( $\approx 24$  В);
- X2 - Разъем подключения кнопок для сигналов «Проверка» и «Квитирование»;
- X3 - Разъем подключения дискретных выходов DO1-DO2;
- X4 - Разъем подключения дискретных выходов DO3-DO4;
- X5 - Разъем подключения дискретных входов IN1-IN8 аварийной сигнализации;
- X6 - Разъем подключения дискретных входов IN9-IN16 аварийной сигнализации;
- X7 - Разъем подключения интерфейса RS-485 (только YAC-16M). Находится на тыльной стороне YAC-16M

Рисунок А.1 – Расположение внешних соединительных разъемов устройства аварийной сигнализации YAC-16 (YAC-16M)

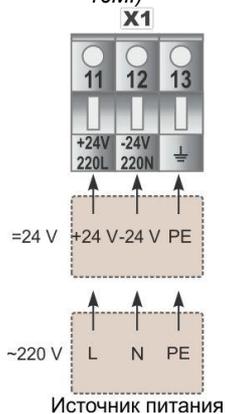


Рисунок А.2 - Подключение к устройству аварийной сигнализации YAC-16 (YAC-16M) питания 220 В или 24 В

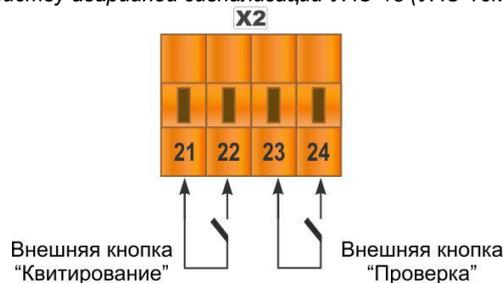


Рисунок А.3 - Подключение внешних кнопок сигналов «Проверка» и «Квитирование» к устройству аварийной сигнализации YAC-16(YAC-16M)

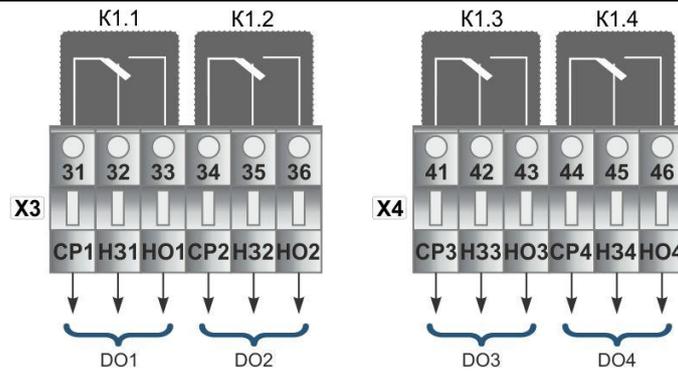


Рисунок А.4 - Подключение дискретных выходов устройства УАС-16 (УАС-16MI) (внешняя световая или звуковая сигнализация, а также сигнал каскадирования)

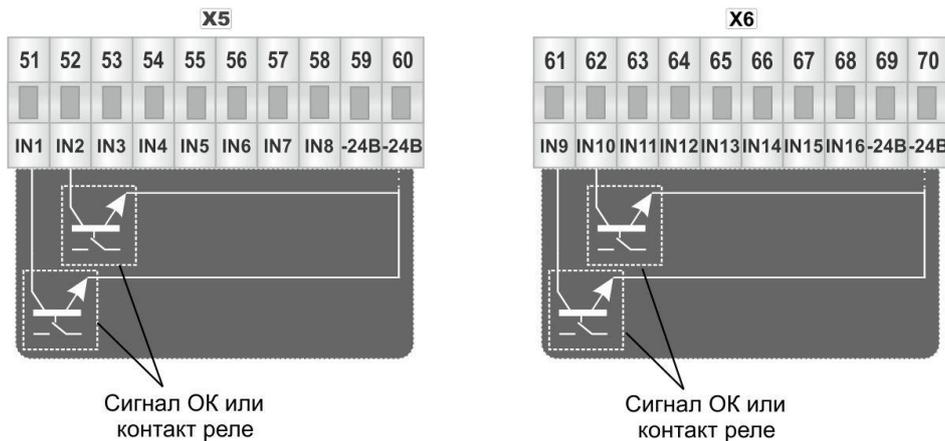


Рисунок А.5 - Подключение дискретных входов устройства УАС-16(УАС-16MI) (от двухпозиционных датчиков)

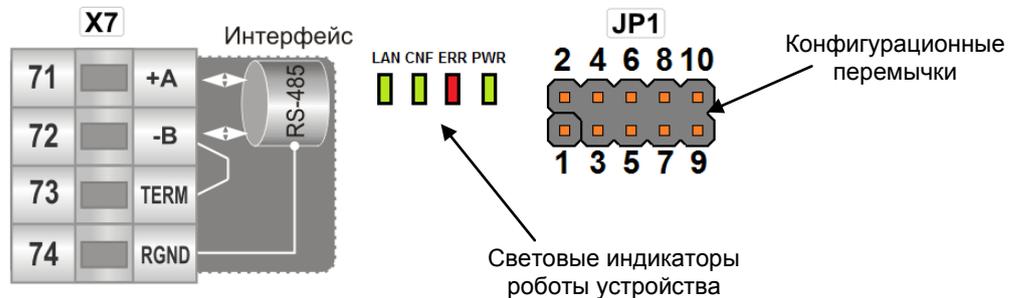


Рисунок А.6 - Подключение интерфейса RS-485 (только УАС-16MI)

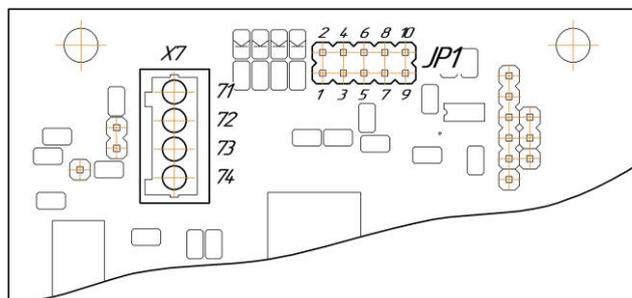


Рисунок А.7 – Плата модуля интерфейса МИ (только УАС-16MI)

#### Примечания.

Назначение световых индикаторов на модуле индикации УАС-16MI:

1. **LAN(HL4)** - индикатор мигает, если происходит передача данных от устройства в сеть.
2. **CNF(HL3)** - индикатор светится, если устройство находится в режиме конфигурирования и изменение сетевых настроек.
3. **ERR(HL2)** - индикатор светится, если есть ошибки в работе устройства.
4. **PWR(HL1)** – индикатор светится, если до устройства подключен источник питания ~220V (=24V)

## Приложение Б - Коммуникационные функции

### Приложение Б.1 Общие сведения

Б.1.1 Устройство аварийной сигнализации УАС-16МІ может обеспечить выполнение коммуникационной функции по интерфейсу RS-485, позволяющей контролировать и модифицировать его параметры при помощи внешнего устройства (компьютера, микропроцессорной системы управления). Интерфейс RS-485 предназначен для конфигурирования прибора, для использования в качестве удаленного устройства при работе в современных сетях управления и сбора информации (приема-передачи команд и данных), SCADA системах и т.п. Подключение приборов по интерфейсу RS-485 смотри на рисунку Б.1.1.

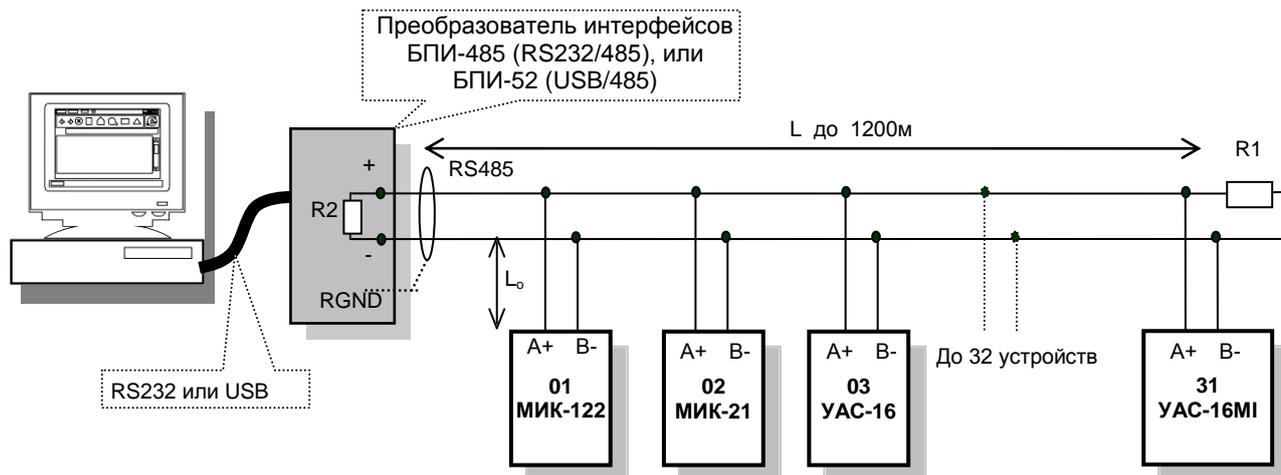


Рисунок Б.1.1 - Организация интерфейсной связи между компьютером и регуляторами

#### Примечания.

1. Протоколом связи по интерфейсу RS-485 является протокол Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit).
2. К компьютеру может быть подключено до 32 устройства, включая преобразователь интерфейсов БПИ-485 (БПИ-52).
3. Общая длина кабельной линии связи не должна превышать 1200м.
4. В качестве кабельной линии связи предпочтительно использовать экранированную витую пару.
5. Длина ответвлений  $L_0$  должна быть как можно меньшей.
6. К интерфейсным входам устройства, расположенным в крайних точках соединительной линии необходимо подключить два терминальных резистора сопротивлением 120 Ом (R1 и R2). Подключение терминальных резисторов в УАС-16МІ смотри рисунок Б.1.2.

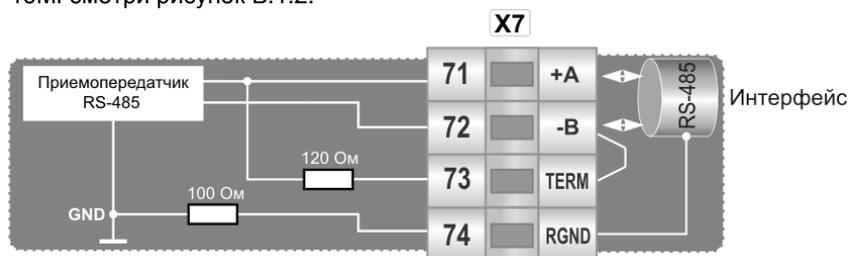


Рисунок Б.1.2 - Рекомендуемая схема подключения интерфейса RS-485

#### Примечания.

1. Все ответвители приемо-передатчиков, присоединенные к одной общей передающей линии, должны согласовываться только в двух *крайних* точках. Длина ответвлений должна быть как можно меньшей.
2. Необходимость экранирования кабелей, по которым передается информация, зависит от длины кабельных связей и от уровня помех в зоне прокладки кабеля.
3. Применение экранированной витой пары в промышленных условиях является предпочтительным, поскольку это обеспечивает получение высокого соотношения сигнал/шум и защиту от синфазной помехи.

Б.1.2 Для обеспечения минимального времени реакции на запрос от ЭВМ в устройстве существует параметр «Тайм-аут кадра запроса в системных тактах УАС-16МІ 1 такт = 250 мкс». Минимально возможные тайм-ауты для различных скоростей следующие (таблица Б.1.1):

Таблица Б.1.1 - Минимально возможные тайм-ауты для различных скоростей передачи данных

Скорость, бит/с	Время передачи кадра запроса, мсек	Тайм-аут, в системных тактах 1 такт = 250 мкс ( $T_{\text{time out}} [\text{с.т.}]$ )
2400	36,25	145
4800	18,13	73
9600	9,06	37
14400	6,04	25
19200	4,53	19
28800	3,02	13
38400	2,27	10
57600	1,51	7
76800	1,13	5
115200	0,76	4
230400	0,38	3
460800	0,2	2
921600	0,1	1

Время передачи кадра запроса - пакета из 8-ми байт определяется соотношением (где: один передаваемый байт = 1 старт бит + 8 бит + 1 стоп бит = 10 бит):

$$T_{\text{передачи}} = 1000 * \frac{(10 \text{ бит} * 8 \text{ байт} + 7 \text{ бит})}{V \text{ бит/сек}}, \text{ мсек}$$

**Примечания.**

Если наблюдаются частые сбои при передаче данных от устройства, то необходимо увеличить значение его тайм-аута, но при этом учесть, что необходимо увеличить время повторного запроса от ЭВМ, т.к. всегда время повторного запроса должно быть больше тайм-аута устройства.

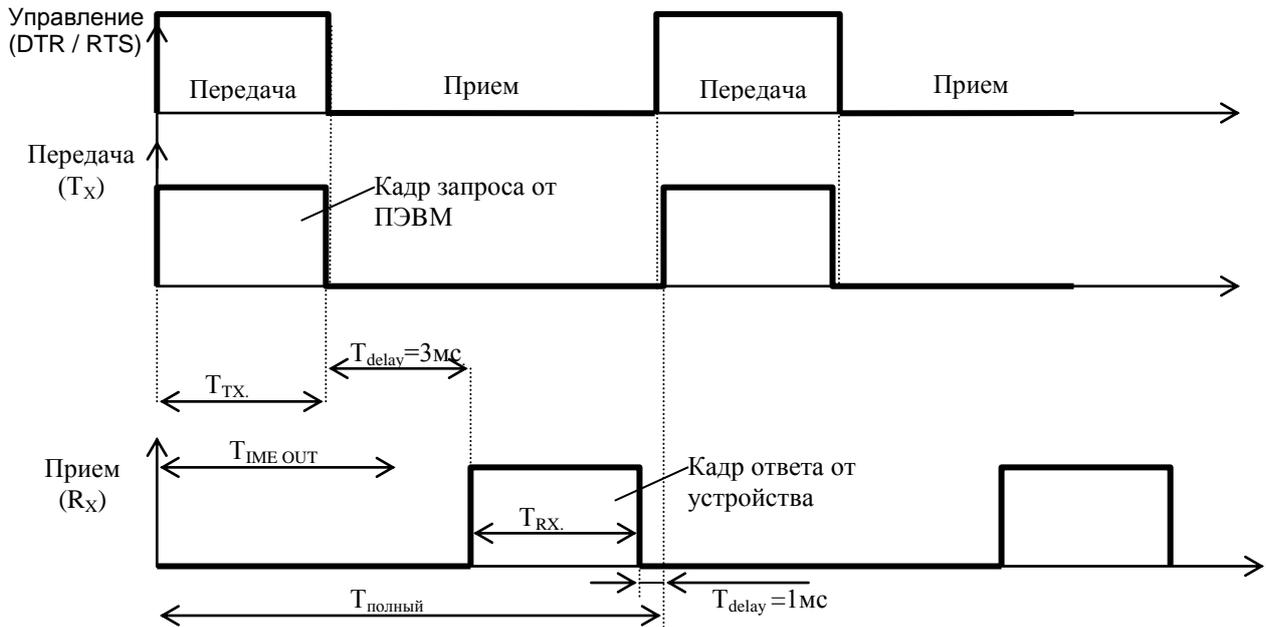


Рисунок Б.1.1 - Временные диаграммы управления передачей и приемом блока интерфейсов БПИ-485 (БПИ-52)

$T_{\text{time out}}$  - время ожидания конца кадра запроса. Время передачи кадра запроса должно быть меньше чем время ожидания конца кадра запроса иначе УАС-16М1 не примет полностью кадр запроса.  
 $T_{\text{delay}}$  - внутреннее время через которое УАС-16М1 ответит. Это время составляет 6мс.

**Пример** расчета полного времени запроса – ответа для скорости 115200 бит/с.

Время передачи кадра запроса и кадра ответа при скорости 115 кбит/с составит 0,76 мсек.

$T_{\text{передачи}} = 0,76 \text{ мс}$  ( $T_{\text{out}} = 4 \text{ системных такта} = 1 \text{ мс}$ )

Полное время кадра запроса – ответа:

$T_{\text{полный}} = T_{\text{TX}} + T_{\text{delay}} + T_{\text{RX}} + T_{\text{delay}} = 0,76 + 3 + 0,76 + 1 = 6 \text{ мс}$ .

Итак, за 1 секунду можно опросить регистров:

$N = 1000 \text{ мс} / 6 \text{ мс} + 10 = 176$ .

## Приложение Б.2 MODBUS протокол

### Б.2.1 Формат каждого байта, который принимается и передается приборами следующий:

1 start bit, 8 data bits, 1 Stop Bit (No Parity Bit)  
LSB (Least Significant bit) младший бит передается первым.

Кадр Modbus сообщения следующий:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA	CRC CHECK
8 BITS	8 BITS	k x 8 BITS	16 BITS

Где k≤16 – количество запрашиваемых регистров. Если в кадре запроса заказано более 16 регистров, устройство УАС-16MI в ответе ограничивает их количество до первых 16-ти регистров.

### Б.2.2 Device Address. Адрес устройства

Адрес УАС-16MI (slave-устройства) в сети (1-255), по которому обращается SCADA система (master-устройство) со своим запросом. Когда удаленный контроллер посылает свой ответ, он размещает этот же (собственный) адрес в этом поле, чтобы master-устройство знало какое slave-устройство отвечает на запрос.

### Б.2.3 Function Code. Функциональный код операции

УАС-16MI поддерживает следующие функции:

Function Code	Функция
03	Чтение регистра (ов)
06	Запись в один регистр

### Б.2.4 Data Field. Поле передаваемых данных

Поле данных сообщения, посылаемого SCADA системой удаленному устройству, содержит добавочную информацию, которая необходима slave-устройству для детализации функции. Она включает:

- начальный адрес регистра и количество регистров для функции 03 (чтение)
- адрес регистра и значение этого регистра для функции 06 (запись).

Поле данных сообщения, посылаемого в ответ удаленным устройством, содержит:

- количество байт ответа на функцию 03 и содержимое запрашиваемых регистров
- адрес регистра и значение этого регистра для функции 06.

### Б.2.5 CRC Check. Поле значения контрольной суммы

Значение этого поля - результат контроля с помощью циклического избыточного кода (Cyclical Redundancy Check -CRC).

После формирования сообщения (**address, function code, data**) передающее устройство рассчитывает CRC код и помещает его в конец сообщения. Приемное устройство рассчитывает CRC код принятого сообщения и сравнивает его с переданным CRC кодом. Если CRC код не совпадает, это означает что имеет место коммуникационная ошибка. Устройство не выполняет действий и не дает ответ в случае обнаружения CRC ошибки.

#### Последовательность CRC расчетов:

1. Загрузка CRC регистра (16 бит) единицами (FFFFh).
2. Исключающее ИЛИ с первыми 8 бит байта сообщения и содержимым CRC регистра.
3. Сдвиг результата на один бит вправо.
4. Если сдвигаемый бит = 1, исключающее ИЛИ содержимого регистра с A001h значением.
5. Если сдвигаемый бит нуль, повторить шаг 3.
6. Повторять шаги 3, 4 и 5 пока 8 сдвигов не будут иметь место.
7. Исключающее ИЛИ со следующими 8 бит байта сообщения и содержимым CRC регистра.
8. Повторять шаги от 3 до 7 пока все байты сообщения не обработаются.
9. Конечное содержимое регистра и будет значением контрольной суммы.

Когда CRC размещается в конце сообщения, младший байт CRC передается первым.

## Приложение Б.3 Формат команд

### Чтение нескольких регистров. Read Multiple Register (03)

Следующий формат используется для передачи запросов от ЭВМ и ответов от удаленного прибора.

#### Запрос устройству SENT TO DEVICE:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 03	DATA		CRC
		STARTING REGISTERS	NUMBER OF REGISTERS	
1 BYTE	1 BYTE	HB LB	HB LB	LB HB

#### Ответ устройства. RETURNED FROM DEVICE:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 03	DATA				CRC
		NUMBER OF BYTES	FIRST REGISTER	...	N REGISTER	
1 BYTE	1 BYTE	1 BYTE	HB LB	...	HB LB	LB HB

Где «NUMBER OF REGISTERS» и  $n \leq 16$  – количество запрашиваемых регистров. Если в кадре запроса заказано более 16 регистров, в ответе ограничивает их количество до первых 16-ти регистров.

### Пример 1:

#### 1. Чтение регистра

Запрос устройству. SENT TO DEVICE: Address 1, Read (03) register #1

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA		CRC
		STARTING REGISTERS	NUMBER OF REGISTERS	
01	03	00 01	00 01	D5 CA

Ответ устройства. RETURNED FROM DEVICE: Register #1 is set to 1000

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	NUMBER OF BYTES	VALUE OF REGISTERS	CRC
01	03	02	03 E8	B8 FA

03E8 Hex = 1000 Dec

#### 2. Запись в регистр (06)

Следующая команда записывает определенное значение в регистр. Write to Single Register (06)

Запрос и Ответ устройства. Sent to/Return from device:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 06	DATA		CRC
		REGISTER	DATA / VALUE	
1 BYTE	1 BYTE	HB LB	HB LB	LB HB

---

## Приложение Б.4 Рекомендации по программированию обмена данными с устройством УАС-16МІ

Б.4.1 При операциях ввода / вывода (с программным управлением DTR/RTS), необходимо удерживать сигнал DTR/RTS до окончания передачи кадра запроса. Для определения момента передачи последнего символа из буфера передачи COM порта рекомендуется использовать данную функцию: WaitForClearBuffer.

```
void WaitForClearBuf(void)
{
byte Stat;

__asm
{
a1:mov dx,0x3FD
in al,dx
test al,0x20
jz a1
a2:in al,dx
test al,0x40
jz a2
}
}
```

Б.4.2 Кадр ответа от УАС-16МІ передается с задержкой 3 – 9 мс от момента принятия кадра запроса. Для ожидания кадра ответа не рекомендуется использовать WinApi: Sleep( ), а использовать OVERLAPPED структуру и определять получение ответа от УАС-16МІ следующим кодом:

```
while(dwCommEvent!=EV_RXCHAR)
{
int tik=::GetTickCount();
::WaitCommEvent(DriverHandle,&dwCommEvent,&Rd2);
TimeOut=TimeOut+::GetTickCount()-tik;
if (TimeOut>100) break;
}
```

TimeOut – таймаут на получение ответа.

Б.4.3 После передачи кадра ответа УАС-16МІ необходима пауза =1мс для переключения в режим приема. Для ожидания также не рекомендуется использовать функцию WinApi Sleep( ).

Б.4.4 Пример расчета контрольной суммы на языке СИ:

```
unsigned int crc_calculation (unsigned char *buff, unsigned char number_byte)
{
unsigned int crc;
unsigned char bit_counter;
crc = 0xFFFF; // initialize crc
while ( number_byte>0 )
{
crc ^= *buff++ ; // crc XOR with data
bit_counter=0; // reset counter
while ( bit_counter < 8 )
{
if ( crc & 0x0001 )
{
crc >>= 1; // shift to the right 1 position
crc ^= 0xA001; // crc XOR with 0xA001
}
else
{
crc >>=1; // shift to the right 1 position
}
bit_counter++; // increase counter
}
number_byte--; // adjust byte counter
}
return (crc); // final result of crc
}
```

---

## Приложение Б.5 Программно доступные регистры устройства УАС-16М1

Программно доступные регистры прибора УАС-16М1 приведены в таблице Б.5.

Таблица Б.5 - Программно доступные регистры устройства УАС-16М1

Функциональный код операции	Адрес регистра		Наименование параметра	Диапазон изменения (десятичные значения)
	DEC	HEX		
03	0	0	Регистр идентификации изделия: Мл.байт - код и модель изделия 103 DEC, Ст.байт - версия прогр. обеспечения XX DEC	XX.103 DEC (по-байтно) XX.67 HEX (по-байтно)
03	1,2	1,2	Регистры дискретных входов (биты DI1- DI16 1-16-й канал)	0 – отключен, 1 – включен
03	3 -18	3-12	Состояние дискретных входов DI1- DI16	0 – отключен, 1 – включен
03 / 06	19-34	13-22	Резерв	
03	35	23	Состояние дискретного входа кнопки «КВИТИРОВАНИЕ»	0 – отключен, 1 – включен
03	36	24	Состояние дискретного входа кнопки «ПРОВЕРКА»	0 – отключен, 1 – включен
03 / 06	37	25	Разрешение конфигурирования и изменения времени цифрового фильтра дискретных выходов	0 – не разрешено, 1 – разрешено
03 / 06	38-53	26-35	Постоянная времени цифрового фильтра дискретных входов DI1- DI16	0 – 255 (соответствует 0 – 25.5 сек)
03 / 06	54-69	36-45	Резерв	
03 / 06	70	46	Разрешение конфигурирования и изменения сетевых параметров	0 – не разрешено, 1 – разрешено
03 / 06	71	47	Тайм-аут кадра запроса в системных тактах 1 такт = 250 мкс	1 – 200
03 / 06	72	48	Сетевой адрес (номер прибора в сети)	0 – 255
03 / 06	73	49	Скорость обмена	0 – 2400 бит/с 1 – 4800 бит/с 2 – 9600 бит/с 3 – 14400 бит/с 4 – 19200 бит/с 5 – 28800 бит/с 6 – 38400 бит/с 7 – 57600 бит/с 8 – 76800 бит/с 9 – 115200 бит/с 10 – 230400 бит/с 11 – 460800 бит/с 12 – 921600 бит/с

### Примечания

1. Устройство УАС-16М1 обменивается данными по протоколу Modbus в режиме "No Group Write" – стандартный протокол без поддержки группового управления дискретными сигналами.

2. Доступ к регистрам № 38-69 разрешается в случае установки в «1» регистра разрешения изменения времени цифрового фильтра дискретных выходов № 37, значение которого можно изменить с ЭВМ.

3. Доступ к регистрам № 71-73 разрешается в случае установки в «1» регистра разрешения изменения сетевых параметров № 70, значение которого можно изменить с ЭВМ.

4. Регистр 1 "Состояние дискретных входов" складывается со следующих битов:

	7	6	5	4	3	2	1	0		7	6	5	4	3	2	1	0
Бит	DI16	DI15	DI14	DI13	DI12	DI11	DI10	DI9	DI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	
Ф-й код	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	
	Старший байт								Младший байт								

