ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru



ИНДИКАТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ

ИТМ-110С

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПРМК.421457.055 РЭ

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

1 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА 4
1.1 Назначение индикатора 4
1.2 Обозначение индикатора 5
1.3 Технические характеристики индикатора 5
1.3.1 Последовательный интерфейс RS-485 5
1.3.2 Электрические данные 5
1.3.3 Корпус. Условия эксплуатации 6
1.4 Состав индикатора 6
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности 6
1.6 Маркировка и пломбирование 7
1.7 Упаковка 7

2 КОНСТРУКЦИЯ ИНДИКАТОРА И ПРИНЦИП РАБОТЫ 8
2.1 Конструкция индикатора 8
2.2 Передняя панель прибора 8
2.3 Назначение цифрового дисплея передней панели 8
2.4 Назначение светодиодных индикаторов 8
2.5 Назначение клавиш 9
2.6 Структурная схема индикатора ИТМ-110С 9
2.7 Принцип работы индикатора ИТМ-110С 9

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 13
3.1 Эксплуатационные ограничения при использовании индикатора 13
3.2 Подготовка индикатора к использованию. Требования к месту установки 13
3.3 Соединение с внешними устройствами. Входные и выходные цепи 13
3.4 Подключение электропитания блоков 14
3.5 Конфигурация прибора 14
3.6 Режим РАБОТА 14
3.7 Режим КОНФИГУРИРОВАНИЕ 15

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 18
4.1 Общие указания 18
4.2 Меры безопасности 18
4.3 Порядок технического обслуживания 18

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 20
5.1 Условия хранения индикатора 20
5.2 Требования к транспортированию индикатора и условия, при которых оно должно осуществляться 20

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 20

ПРИЛОЖЕНИЕ А - ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ 21

ПРИЛОЖЕНИЕ Б - ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА. СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ 22
Приложение Б.1 Подключение индикатора ИТМ-110С 22
Приложение Б.2 Схема подключения интерфейса RS-485 23

ПРИЛОЖЕНИЕ В - КОММУНИКАЦИОННЫЕ ФУНКЦИИ 24
Приложение В.1 Программно доступные регистры ИТМ-110С 24
Приложение В.2 MODBUS протокол 26
Приложение В.3 Формат команд 27
Приложение В.4 Рекомендации по программированию обмена данными с индикаторами ИТМ-110С 28

ПРИЛОЖЕНИЕ Г - СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ ИНДИКАТОРА ИТМ-110С 29

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления потребителей с назначением, моделями, принципом действия, устройством, монтажом, эксплуатацией и обслуживанием **индикатора технологического микропроцессорного ИТМ-110С** (в дальнейшем - **индикатор ИТМ-110С**).

ВНИМАНИЕ !

Перед использованием изделия, пожалуйста, ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации индикатора ИТМ-110С.

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

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

Соглашения, принятые в данном руководстве

В наименованиях параметров, на рисунках, при цифровых значениях и в тексте использованы сокращения и аббревиатуры (см. таблицу I), означающие следующее:

Таблица I - Сокращения и аббревиатуры

Аббревиатура (символ)	Полное наименование	Значение
PV или X	Process Variable	Измеряемая величина (контролируемый и регулируемый параметр)
T, t	Time	Время, интервал времени
DO	Discrete Output	Дискретный вывод
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory	Электрически стираемое перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство
NVRAM	Non Volatile Random Access Memory	Энергонезависимое запоминающее устройство с произвольным доступом

1 Описание прибора

1.1 Назначение индикатора

Индикаторы ИТМ-110С представляют собой новый класс современных технологических микропроцессорных цифровых индикаторов.

Индикатор предназначен как для автономного, так и для комплексного использования в АСУТП в энергетике, металлургии, химической, пищевой и других отраслях промышленности и народного хозяйства.

Индикатор ИТМ-110С предназначен:

- для отображения контролируемых входных технологических параметров, получаемых по интерфейсу от одного или двух внешних устройств, на встроенном четырехразрядном цифровом индикаторе,
- индикатор формирует сигналы технологической сигнализации. На передней панели имеются индикаторы для сигнализации технологически опасных зон, сигналы превышения (занижения) измеряемых параметров.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

1.2 Обозначение индикатора

Индикатор обозначается следующим образом:

ИТМ-110С -U,

где:

U - напряжение питания:

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

Внимание! При заказе прибора необходимо указывать его полное название, в котором присутствуют тип аналогового входа, аналогового и дискретных выходов и напряжение питания.

Например, заказано изделие: ***ИТМ-110С-220***

При этом изготовлению и поставке потребителю подлежит:
1) Индикатор технологический микропроцессорный ИТМ-110С,
2) Напряжение питания код **220** - 220В переменного тока.

1.3 Технические характеристики индикатора

Основные технические характеристики индикатора ИТМ-110С отвечают указанным в п. 1.3.1 – 1.3.10.

1.3.1 Последовательный интерфейс RS-485

Таблица 1.3.1 - Технические характеристики последовательного интерфейса RS-485

Техническая характеристика	Значение
Тип канала	Асинхронный полудуплексный (прием и передача идут по одной паре проводов с разделением по времени)
Конфигурации сети	Многоточечная
Количество приемопередатчиков	32 приемопередатчика на одном сегменте
Максимальная длина линии в пределах одного сегмента сети	1200 метров
Количество активных передатчиков	1 (только один передатчик активный)
Максимальное количество узлов в сети	250 с учетом магистральных усилителей
Характеристика скорость обмена/длина линии связи (зависимость экспоненциальная):	62,5 кбит/с 1200 м (одна витая пара) 375 кбит/с 300 м (одна витая пара) ***Примечание.*** *Скорости обмена 62,5 кбит/с и 375 кбит/с оговорены стандартом RS-485. На скоростях обмена свыше 115 кбит/с рекомендуется использовать экранированные витые пары.*
Тип приемопередатчиков	Дифференциальный, потенциальный
Вид кабеля	Витая пара, экранированная витая пара
Гальваническая развязка	Интерфейс гальванически изолирован от других входов-выходов и остальных цепей, напряжение гальванической развязки не менее 500 В
Протокол связи	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Назначение интерфейса	Для конфигурирования прибора, для использования в качестве удаленного индикатора при работе в современных сетях управления и сбора информации (приема-передачи команд и данных)

1.3.2 Электрические данные

Таблица 1.3.2 - Технические характеристики электропитания

Техническая характеристика	Значение
Электропитание (подключение к сети)	~ от 100 В до 242 В, 50 Гц = от 18 В до 36 В
Потребляемая мощность	6,5 ВА
Ток потребления по питанию 24 В	≤ 180 мА
Защита данных	EEPROM, сегнетоэлектрическая NVRAM
Подключение	С задней стороны прибора с помощью разъема – клеммы

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

1.3.3 Корпус. Условия эксплуатации

Таблица 1.3.3 - Условия эксплуатации

Техническая характеристика	Значение
Тип корпуса	Корпус для утопленного щитового монтажа
Размеры фронтальной рамки	48 x 96 x 162 мм
Монтажная глубина	170 мм max
Вырез на панели	$92^{+0,8}$ x $45^{+0,6}$ мм
Крепление корпуса	В электрощитах
Температурный диапазон	-40 °С … +70 °С
Климатическое исполнение	группа 4 по ГОСТ 22261, относительная влажность до 90% без конденсации влаги (при температуре +30°С) в закрытых помещениях при отсутствии в воздухе пыли, агрессивных паров и газов
Атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа
Вибрация	с частотой до 60 Гц с амплитудой до 0,1 мм
Помещение	закрытое взрыво-, пожаробезопасное
Положение при монтаже	Любое
Степень защиты	IP30
Масса, не более	0,35 кг

1.3.4 По стойкости к механическому воздействию индикатор ИТМ-110С отвечает исполнению 5 согласно ГОСТ 22261.

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

1.3.6 Среднее время восстановления работоспособности ИТМ-110С – не более 4 часов.

1.3.7 Средний срок эксплуатации – не менее 10 лет.

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

1.3.9 Изоляция электрических цепей ИТМ-110С относительно корпуса и между собой при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С и относительной влажности воздуха до 80% выдерживает в течении 1 минуты действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой (50 ± 1) Гц с действующим значением 1500 В.

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

1.4 Состав индикатора

Комплект поставки индикатора ИТМ-110С приведен в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Комплект поставки индикатора ИТМ-110С

Обозначение	Наименование изделия	Количество
ПРМК.421457.055	Технологический микропроцессорный индикатор ИТМ-110С	1
ПРМК.421457.055 РЭ	Руководство по эксплуатации (из расчета - 1 экземпляр на любое количество изделий при поставке в один адрес)	1
ПРМК.421457.055 ПС	Паспорт	1
ПЗ-02	Комплект крепежных зажимных элементов	1
231-108/026-000	Розетка прямая	1
231-103/026-000	Розетка прямая	1*
734-203	Розетка прямая	1**
231-131	Рычаг монтажный	1
734-230	Рычаг монтажный	1**

* При поставке индикатора с питанием 220 В переменного тока

** При поставке индикатора с питанием 24 В постоянного тока

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень принадлежностей, которые необходимы для контроля, регулирования, выполнения работ по техническому обслуживанию индикатора, приведены в таблице 1.5 (согласно ДСТУ ГОСТ 2.610).

Таблица 1.5 - Перечень средств измерения, инструмента и принадлежностей, которые необходимы при обслуживании индикатора ИТМ-110С

Наименование средств измерения, инструмента и принадлежностей	Назначение
1 Вольтметр универсальный Щ300	Контроль напряжения питания
2 Мегаомметр Ф4108	Измерение сопротивления изоляции
3 Пинцет медицинский	Проверка качества монтажа
4 Отвёртка	Разборка корпуса
5 Мягкая бязь	Очистка от пыли и грязи

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка индикатора выполнена согласно ГОСТ 26828 на табличке с размерами согласно ГОСТ 12971, которая крепится на тыльной стороне корпуса изделия.

1.6.2 На табличке нанесены такие обозначения:
а) товарный знак предприятия-изготовителя;
б) наименование изделия;
в) условное обозначение;
г) обозначение исполнения;
д) порядковый номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;
е) год и квартал изготовления;

1.6.3 Пломбирование изделия предприятием-изготовителем при выпуске из производства не предусмотрено.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка индикатора соответствует требованиям ГОСТ 23170.

1.7.2 Индикатор в соответствии с комплектом поставки упаковано согласно чертежам предприятия-изготовителя.

1.7.3 Индикатор в транспортной таре транспортируется мелкими отправлениями железнодорожным транспортом (крытыми вагонами) или другим видом транспорта.

1.7.4 Индикатор подвержено консервации согласно ГОСТ 9.014 для группы III-I, категории и условий хранения и транспортировки - 4 (вариант временной внутренней упаковки ВУ-5, вариант защиты ВЗ-10).

1.7.5 В качестве потребительской тары применяются картонные коробки из гофрированного картона согласно ГОСТ 7376 и мешки из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,15 мм согласно ГОСТ 10354.

1.7.6 При упаковке применены амортизационные материалы согласно ГОСТ 5244.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

2 Конструкция индикатора и принцип работы

2.1 Конструкция индикатора

Индикатор ИТМ-110С сконструирован по блочному принципу и включает:
- пластмассовый корпус,
- фронтальный блок передней панели с элементами обслуживания (клавиатурой) и индикации,
- блок задней части с сетевым разъемом и разъемом для подключения питания.

2.2 Передняя панель прибора

Для наблюдения и управления технологическим процессом индикатор ИТМ-110С оборудован активной четырехразрядной цифровой индикацией для отображения измеряемой величины, необходимым количеством клавиш обслуживания и сигнализационных светодиодных индикаторов для различных статусных режимов и сигналов. Внешний вид передней панели индикатора ИТМ-110С приведен на рисунке 2.1. Габаритные размеры индикатора приведены в приложении А.



Рисунок 2.1 - Внешний вид передней панели индикатора ИТМ-110С

2.3 Назначение цифрового дисплея передней панели

Цифровой дисплей передней панели индикатора ИТМ-110С в режиме РАБОТА индицирует значение измеряемой величины.

В режиме КОНФИГУРИРОВАНИЕ цифровой дисплей индицирует уровень конфигурации, затем номер и название пункта меню, затем, мигая, значение параметра выбранного пункта меню.

2.4 Назначение светодиодных индикаторов

- **Индикатор MAX** — Светится (мигает), если значение измеряемой величины соответствующего канала превышает значение уставки сигнализации отклонения **MAX**.
- **Индикатор MIN** — Светится (мигает), если значение измеряемой величины соответствующего канала меньше значения уставки сигнализации отклонения **MIN**.
- **Индикатор IHT (LAN)** — Мигает, если происходит передача данных по интерфейсному каналу связи.

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

2.5 Назначение клавиш

- **Клавиша [▲]** Клавиша "**больше**". В режиме "Конфигурирование" при каждом нажатии этой клавиши осуществляется увеличение значения изменяемого параметра. При удерживании этой клавиши в нажатом положении увеличение значений происходит непрерывно.
- **Клавиша [▼]** Клавиша "**меньше**". В режиме "Конфигурирование" при каждом нажатии этой клавиши осуществляется уменьшение значения изменяемого параметра. При удерживании этой клавиши в нажатом положении уменьшение значений происходит непрерывно.
- **Клавиша [⏻]** Клавиша предназначена для вызова **меню конфигурации,** для **подтверждения** выполняемых действий или операций и для **фиксации вводимых значений**. Например, подтверждение входа в режим конфигурации, фиксация введенного значения изменяемого параметра и т.д.

2.6 Структурная схема индикатора ИТМ-110С

Структурная схема индикатора ИТМ-110С показана на рисунке 2.2.

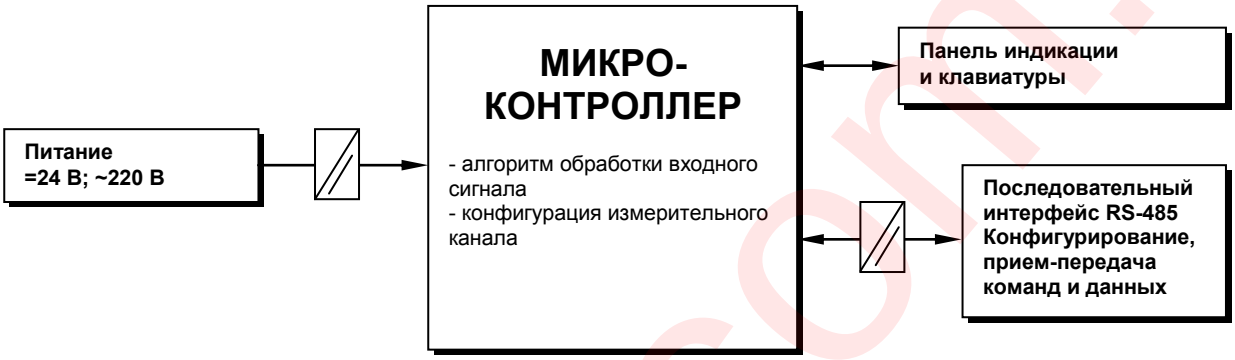


Рисунок 2.2 - Структурная схема индикатора ИТМ-110С

2.7 Принцип работы индикатора ИТМ-110С

2.7.1 Общие сведения. Интерфейсный обмен

Индикатор ИТМ-110С, структурная схема которого приведена на рисунке 2.2, представляет собой устройство обработки, преобразования и индикации двух входных сигналов, получаемых по интерфейсу.

Индикатор ИТМ-110С работает под управлением современного, высокоинтегрированного микроконтроллера RISC архитектуры, изготовленного по высокоскоростной КМОП технологии с низким энергопотреблением. В постоянном запоминающем устройстве располагается большое количество функций для решения задач контроля и регулирования. Посредством конфигурирования пользователь может самостоятельно настраивать индикатор на решение определенных задач.

Индикатор ИТМ-110С оснащен аналого-цифровым преобразователем, узлами цифро-дискретного вывода, сторожевыми схемами для контроля циклов работы программы, энергонезависимой памятью EEPROM, NVRAM для сохранения пользовательских параметров конфигурации и данных.

Внутренняя программа индикатора ИТМ-110С функционирует с постоянным временным циклом. В начале каждого цикла внутренней рабочей программы считывается значение аналогового входа, производится считывание и обработка клавиатуры (подавление дребезга и обнаружение достоверности), прием команд и данных из последовательного интерфейса. При помощи этих входных сигналов осуществляются, в соответствии с выбранными пользователем функциями и параметрами конфигурации, все расчеты. После этого осуществляется вывод информации на дискретные выходы, на индикационные элементы, а также фиксация вычисленных величин для режима передачи последовательного интерфейса.

Микропроцессорный индикатор ИТМ-110С может обеспечить выполнение коммуникационной функции по интерфейсу RS-485, позволяющей контролировать и модифицировать его параметры при помощи внешнего устройства (компьютера, микропроцессорной системы управления).

Интерфейс предназначен для конфигурирования прибора, для использования в качестве удаленного прибора при работе в современных сетях управления и сбора информации (приема-передачи команд и данных), SCADA системах и т.п.

Протоколом связи по интерфейсу RS-485 является протокол Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit).

Для работы необходимо настроить коммуникационные характеристики индикатора ИТМ-110С таким образом, чтобы они совпадали с настройками обмена данными ЭВМ. Характеристики сетевого обмена настраиваются на УРОВНЕ SYS конфигурации.

При обмене по интерфейсному каналу связи, если происходит передача данных от индикатора в сеть, на передней панели ИТМ мигает индикатор **IHT**.

Программно доступные регистры индикатора ИТМ-110С приведены в таблице В.1.

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Доступ к регистрам программирования и конфигурации № 22-117 разрешается в случае установки «1» в регистр разрешения программирования № 2, значение которого можно изменить как с передней панели индикатора ИТМ-110С, так и с ЭВМ, в противном случае они будут доступны только для чтения.

Количество запрашиваемых регистров не должно превышать 16. Если в кадре запроса заказано более 16 регистров, индикатор ИТМ-110С в ответе ограничивает их количество до первых 16-ти регистров.

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

$$T_{передачи} = 1000 * \frac{10\ бит * 8\ байт}{V\ бит/сек},\ мсек$$

Если наблюдаются частые сбои при передаче данных от индикатора, 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 индикатора.

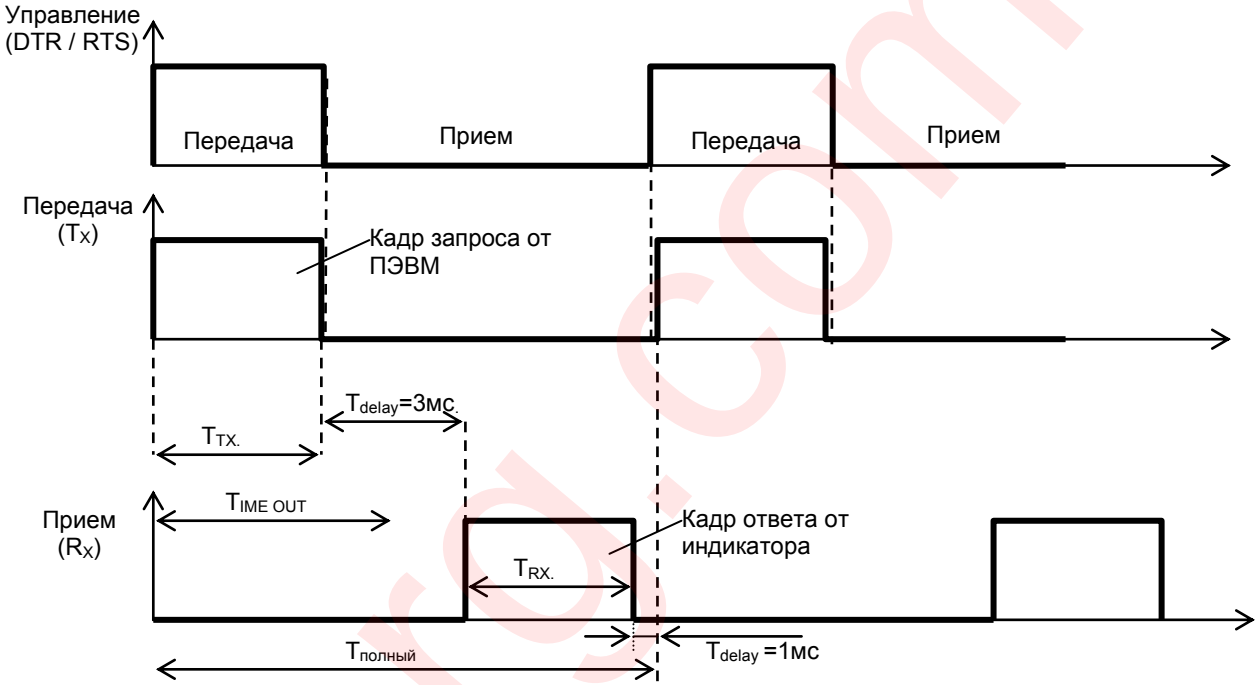


Рисунок 2.3 - Временные диаграммы управления передачей и приемом блока интерфейсов БПИ-485 (БПИ-52)

Time out - время ожидания конца кадра запроса. Время передачи кадра запроса должно быть меньше чем время ожидания конца кадра запроса иначе прибор не примет полностью кадр запроса.

T_{delay} – внутреннее время через которое индикатор ответит. Максимальное значение этого времени составляет 3 мс.

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.
$T_{передачи}$ = 0,76мс (T_{out} = 4 системных такта = 1 мс)
Полное время кадра запроса – ответа:
$T_{полный} = T_{TX} + T_{delay} + T_{RX} + T_{delay.}$ = 0,76 + 3 + 0,76 + 1 = 6 мс.

Максимально возможное количество регистров, которые можно опросить за 1 секунду составляет:
N = 1000мс / 6мс +10 = 176.

Интерфейсный обмен. Тип устройства – Slave/Master

В сети индикатор ИТМ-110С может выступать как Slave, так и Master. При выборе типа устройства Slave (Сетевой тип устройства **SYS_06.PK=**0000) прибор отвечает на запросы ведущего устройства (ПК, панели оператора, контроллера). Режим *Slave* используется для конфигурации индикатора с ПК (программа МИК-Конфигуратор), сбора данных на ПК (Scada-системы), регистраторы и панели оператора, а также

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

передачи данных в другие устройства (контроллеры) сети. При помощи внешнего устройства можно задавать значение аналоговых входов и дискретных выходов. При сетевом обмене в режиме *Slave* светодиод **Инт** мигает каждый раз, когда ИТМ-110С дает ответ на присланный ему запрос.

При интерфейсном вводе можно задавать значение аналоговых входов, используется для индикации, обработки, преобразования технологического параметра, получаемого по интерфейсу от внешних устройств.

При интерфейсном вводе необходимо правильно указать номер регистра для соответствующего входа или выхода (таблица В.1).

При выборе типа сетевого устройства Master (**SYS_06.PK=**0001) индикатор ИТМ-110С дает запросы одному или двум устройствам в сети и принимает от них ответ с данными, которые выводятся на дисплей ИТМ-110С. Данный тип устройства используется для индикации значений, полученных от других устройств (датчиков, регуляторов, контроллеров, счетчиков и т.д.) по сети RS-485 с протоколом ModBus RTU.

Настройка параметров интерфейсного обмена осуществляется на уровне **SYS**.

- *Параметр 02.nd и 03.br* – стандартные настройки сети (адрес устройства, скорость обмена).
- *Параметр 06.PK* задает сетевой тип индикатора. Этот параметр конфигурируется только с передней панели. При выборе типа Master доступ к прибору с ПК, в том числе с программы МИК-Конфигуратор, **невозможен**!!!
- В *параметрах 07.Pr и 08.tX* задаются период опроса и тайм-аут ответа соответственно. Период опроса задается в пределах 1-10000мс. При нормальной работе за время этого периода прибор должен успеть передать запрос и принять ответ (рис. 3.5.а). По истечении времени периода идет следующий запрос. Таким образом, каждый период ИТМ-110С будет получать данные от запрашиваемого индикатора. Если же за время периода опроса ответ не приходит, посылка следующего запроса ожидается до истечения времени тайм-аута ответа. Если ответ придет до окончания тайм-аута, то сразу после его получение будет отправлен следующий запрос (рис. 3.5.б). Если ответа не будет до окончания таймаута, тогда будет следующий запрос (рис. 3.5.в), и при этом светодиод ИНТ будет гореть до момента получения ответа. В случае обрыва связи возможен один из вариантов индикации (*параметр **ind_02.bL***): 0000 – индикация последнего значения, 0001 – мигающее последнее значение и символы “Err”, 0002 – мигающие символы “Err”.



Рисунок 2.4 - Временные диаграммы приема-передачи данных ИТМ-110С в режиме MASTER

При работе ИТМ-110С в режиме MASTER светодиод ИНТ загорается при отправке запроса и гаснет при получении ответа.

В *параметре 09.du и 13.du* задаются сетевые адреса соответственно первого и второго опрашиваемого устройства. Ели опрашивать нужно только одно устройство, тогда его адрес указывается в параметре *09.du*, а в *13.du* выставляется 0.

В *параметрах 11.rG и 15.rG* задаются номера регистров для считываемых параметров. Для первой группы контроллеров (конфигурируемых приборов) номера регистров выбираются с таблиц программно доступных регистров на соответствующий прибор, а для второй группы (программируемые контроллеры) – рассчитываются с помощью калькулятора регистров в среде разработки программ Альфа.

В *параметрах 12.tP и 16.tP* указываются типы данных (INT, LONG, FLOAT, SWAP-LONG, SWAP-FLOAT) запрашиваемых параметров. Если запрашиваемый параметр имеет формат LONG, то есть состоит с двух регистров ModBus, тогда в *параметре 11.rG или 15.rG* указывается только первый регистр.

Для формата запрашиваемых данных FLOAT тип задается по одному из трех вариантов:

1. Контроллеры первой группы, которые имеют формат данных FLOAT, используют стандартное представление этого формата. Для того, чтобы прочитать данные с этих контроллеров, нужно указать номер первого регистра и выбрать формат данных FLOAT.
2. Контроллеры второй группы (типы данных описаны в таблице 2.5 во второй части руководства по эксплуатации на МИК-51, МИК-51Н, МИК-52, МИК-52Н) имеют формат данных INT, SWAP-LONG и SWAP-FLOAT (SWAP указывает на обратную последовательность регистров). Поэтому, для чтения данных с этой группы контроллеров указывается адрес регистра (Alfa1.0 – рассчитывается с помощью *Калькулятора регистров* в меню *Сервис* программы; Alfa2.0 – выбирается из таблицы регистров в меню *Проект* программы) и соответствующий ему формат INT, SWAP-LONG или SWAP-FLOAT.
3. Для контроллеров сторонних производителей адрес и тип данных задаются согласно описанию на данное устройство.

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

2.7.2 Принцип работы блока сигнализации

Принцип работы блока сигнализации показан на рисунке 2.5.

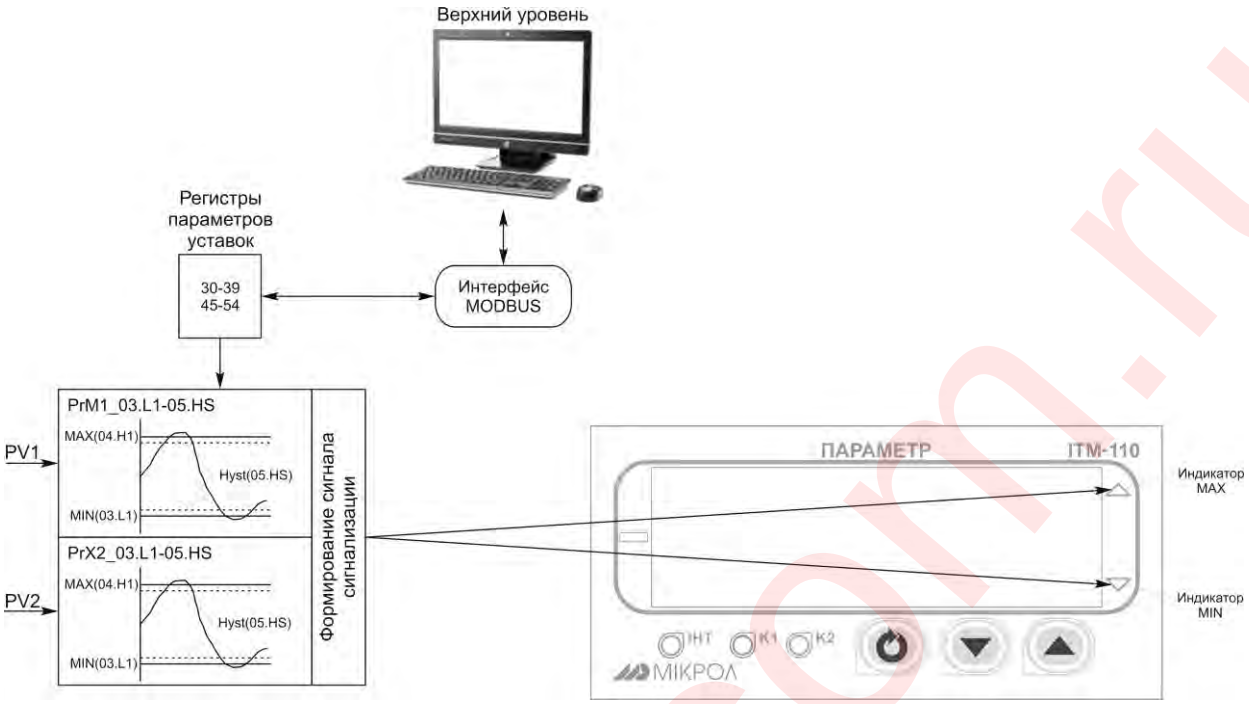


Рисунок 2.5 – Блок-схема блока сигнализации

Контроль выхода за границы уставок сигнализации производится для каждой измеряемой величины PV1 и PV2. Для каждого из этих параметров уставки сигнализации (MAX, MIN) и гистерезис задаются на уровнях конфигурации этих параметров. Также эти уставки можно задавать через интерфейс в соответствующих регистрах. Соответствующие регистры указаны в таблице В.1.

При выходе параметра за уставки сигнализации индикаторы на передней панели показывают, какая именно уставка превышена.

2.7.3 Отображение входных параметров

В индикаторе ИТМ-110С для отображения входных значений доступны такие параметры:

• выбор отображающегося на цифровом дисплее параметра, который определяется параметром **ind_00.n1** (0000 – PV1, 0001 – PV2);

• положение запятой цифрового дисплея, пункт меню **ind_01.dP**;

• выбор отображения при отсутствии связи, который определяется параметром **ind_02.bL** (0000 – индикация последнего значения, 0001 – мигающее последнее значение и символы “Err”, 0002 – мигающие символы “Err”).

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения при использовании индикатора

3.1.1 Место установки индикатора ИТМ-110С должно отвечать следующим условиям:
- обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха должна соответствовать требованиям климатического исполнения изделия;
- окружающая среда не должна содержать токопроводящих примесей, а также примесей, которые вызывают коррозию деталей изделия;
- 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 индикатора необходимо исключить:
- попадание токопроводящей пыли или жидкости внутрь изделия;
- наличие посторонних предметов вблизи изделия, ухудшающих его естественное охлаждение.

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

3.2 Подготовка индикатора к использованию. Требования к месту установки

3.2.1 Освободите индикатор от упаковки.

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

3.2.3 Индикатор ИТМ-110С рассчитан на монтаж на вертикальной панели электрощитов.

3.2.4 Индикатор должен устанавливаться в закрытом взрывобезопасном и пожаробезопасном помещении. Используйте прибор при температуре и влажности, отвечающим требованиям и условиям эксплуатации, указанным в разделе 1.3 настоящей инструкции.

3.2.5 Не загромождайте пространство вокруг устройства для нормального теплообмена. Отведите достаточно места для естественной вентиляции устройства. Не закрывайте вентиляционные отверстия на корпусе устройства. Если прибор подвергается нагреванию, для его охлаждения до температуры ниже 70 °С используйте вентилятор.

3.2.6 Габаритные и присоединительные размеры индикатора ИТМ-110С приведены в приложении А.

3.3 Соединение с внешними устройствами. Входные и выходные цепи

3.3.1 ***ВНИМАНИЕ!!!*** При подключении индикатора ИТМ-110С соблюдать указания мер безопасности раздела 6.2 настоящей инструкции.

3.3.2 Кабельные связи, соединяющие индикатор ИТМ-110С, подключаются через клеммы соединительных разъемов в соответствии с требованиями действующих "Правил устройства электроустановок".

3.3.3 Подключение входов-выходов к индикатору ИТМ-110С производят в соответствии со схемами внешних соединений, приведенных в приложении Б.

3.3.4 При подключении линий связи к входным и выходным клеммам принимайте меры по уменьшению влияния наведенных шумов: *используйте* входные и (или) выходные шумоподавляющие фильтры для индикатора (в т.ч. сетевые), шумоподавляющие фильтры для периферийных устройств, используйте внутренние цифровые фильтры аналоговых входов индикатора ИТМ-110С.

3.3.5 Не допускается объединять в одном кабеле (жгуте) цепи, по которым передаются аналоговые, интерфейсные сигналы и сильноточные сигнальные или сильноточные 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.

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

3.3.6 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.

3.3.7 Применение экранированной витой пары в промышленных условиях является предпочтительным, поскольку обеспечивает получение высокого соотношения сигнал/шум и защиту от синфазной помехи.

3.3.8 Подключайте стабилизаторы или шумоподавляющие фильтры к периферийным устройствам, генерирующим электромагнитные и импульсные помехи (в частности, моторам, трансформаторам, соленоидам, магнитным катушкам и другим устройствам, имеющим излучающие компоненты).

3.4 Подключение электропитания блоков

3.4.1 ***ВНИМАНИЕ!!!*** При подключении электропитания индикаторов соблюдать указания мер безопасности раздела 6.2 настоящего руководства.

3.4.2 Для обеспечения стабильной работы оборудования колебания напряжения и частоты питающей электросети должны находиться в пределах технических требований, указанных в разделе 1.3, а для каждого составляющего компонента системы – в соответствии с их руководствами по эксплуатации. При необходимости, для непрерывных технологических процессов, должна быть предусмотрена защита от отключения (или выхода из строя) системы подачи электропитания – установкой источников бесперебойного питания.

3.4.3 Для индикаторов с исполнением для питания от сети переменного тока 220 В. Провода электропитания сети переменного тока 220 В подключаются разъемным соединителем, расположенным на задней панели индикатора.

3.4.4 Устанавливая шумоподавляющий фильтр (сигнальный или сетевой), обязательно уточните его параметры (используемое напряжение и пропускаемые токи). Располагайте фильтр как можно ближе к индикатору.

3.5 Конфигурация прибора

3.5.1 Индикаторы ИТМ-110С конфигурируются при помощи передней панели прибора или через гальванически разделенный интерфейс RS-485 (протокол ModBus), что позволяет также использовать прибор в качестве удаленного индикатора при работе в современных сетях управления и сбора информации.

3.5.2 Параметры конфигурации индикатора ИТМ-110С сохраняются в энергонезависимой памяти.

3.5.3 Программа конфигурации индикатора ИТМ-110С должна быть составлена заранее и оформлена в виде таблицы (см. приложение Г), что избавит пользователя от ошибок при вводе параметров конфигурации.

3.5.4 Назначение элементов передней панели, назначение светодиодных индикаторов и клавиш представлено в соответствующих разделах главы 2. Порядок конфигурации изложен ниже в разделе 3.7.

3.6 Режим РАБОТА

Прибор переходит в этот режим всякий раз, когда включается питание. Из этого режима можно перейти в режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**. Диаграмма режимов работы и настройки индикатора ИТМ-110С приведена на рисунке 3.1.

В процессе работы можно осуществлять мониторинг, т.е. визуально отслеживать измеряемую величину 1-го и 2-го каналов. Кроме того, можно отслеживать на светодиодных индикаторах сигналы технологической сигнализации при превышении верхнего или нижнего пределов отклонения.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

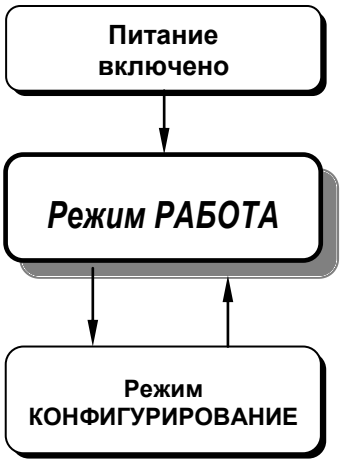


Рисунок 3.1 - Диаграмма режимов работы и настройки индикатора ИТМ-110С

3.7 Режим КОНФИГУРИРОВАНИЕ

С помощью этого режима вводят параметры входных сигналов, параметры сигнализации отклонений, параметры типа управления, параметры сетевого обмена, параметры выходов и системные параметры.

Параметры разделены по группам, каждая из которых называется "уровень". Каждое заданное значение (элемент настройки) в этих уровнях называется "параметром". Параметры, используемые в индикаторе ИТМ-110С, сгруппированы в шесть уровней и представлены на диаграмме (рисунок 3.2). Индикация значения параметров конфигурации и их номеров указаны в таблице 3.1.

Переход в режим конфигурации и настроек осуществляется из режима РАБОТА длительным, более 3-х секунд, нажатием клавиши **[⏻].**

После этого на цифровой дисплей выводится мигающее меню ввода пароля: «**0000**».

С помощью клавиш программирования [▲], [▼] на дисплее ввести пароль: «**0002**» и кратковременно нажать клавишу **[↵].**

ВНИМАНИЕ!

Если пароль введен не верно – регулятор перейдет в *режим РАБОТА*.

Если пароль введен верно - то регулятор перейдет в *режим КОНФИГУРАЦИИ*.

На цифровом дисплее появится название уровня конфигурации: PrM1…LOAD.

После выбора нужного уровня нужно нажать кратковременно клавишу подтверждения **[⏻].** Выбрав необходимый пункт меню клавишами ▲▼, для модификации параметра необходимо снова кратковременно нажать клавишу **[⏻].** На цифровом дисплее в *мигающем* режиме выведется значение параметра выбранного пункта меню, например, «**0001**». С помощью клавиш программирования ▲▼, при необходимости, произвести изменение значения выбранного параметра, кратковременно нажать клавишу **[⏻]** – прибор снова перейдет в режим конфигурации – на цифровом дисплее появится номер прежнего выбранного пункта меню.

С помощью клавиш программирования ▲▼ установить следующий необходимый для изменения пункт меню, и т.д. пока все необходимые параметры на данном уровне конфигурации не будут изменены. Для того чтобы вернуться к выбору уровня конфигурации, необходимо нажать клавишу **[⏻]** и удерживать ее более 3-х секунд. Далее выбрать следующей уровень конфигурации, который нужно изменить. Повторить пункт 5–10. И так до тех пор, пока не будут изменены все нужные уровни конфигурации.

Вызвать уровень SAVE «SAuE» и сохранить все измененные значения в энергонезависимой памяти. При сохранении параметров в энергонезависимой памяти выход из уровня конфигурации осуществляется автоматически.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

3.7.1 Диаграмма уровней режима КОНФИГУРИРОВАНИЕ

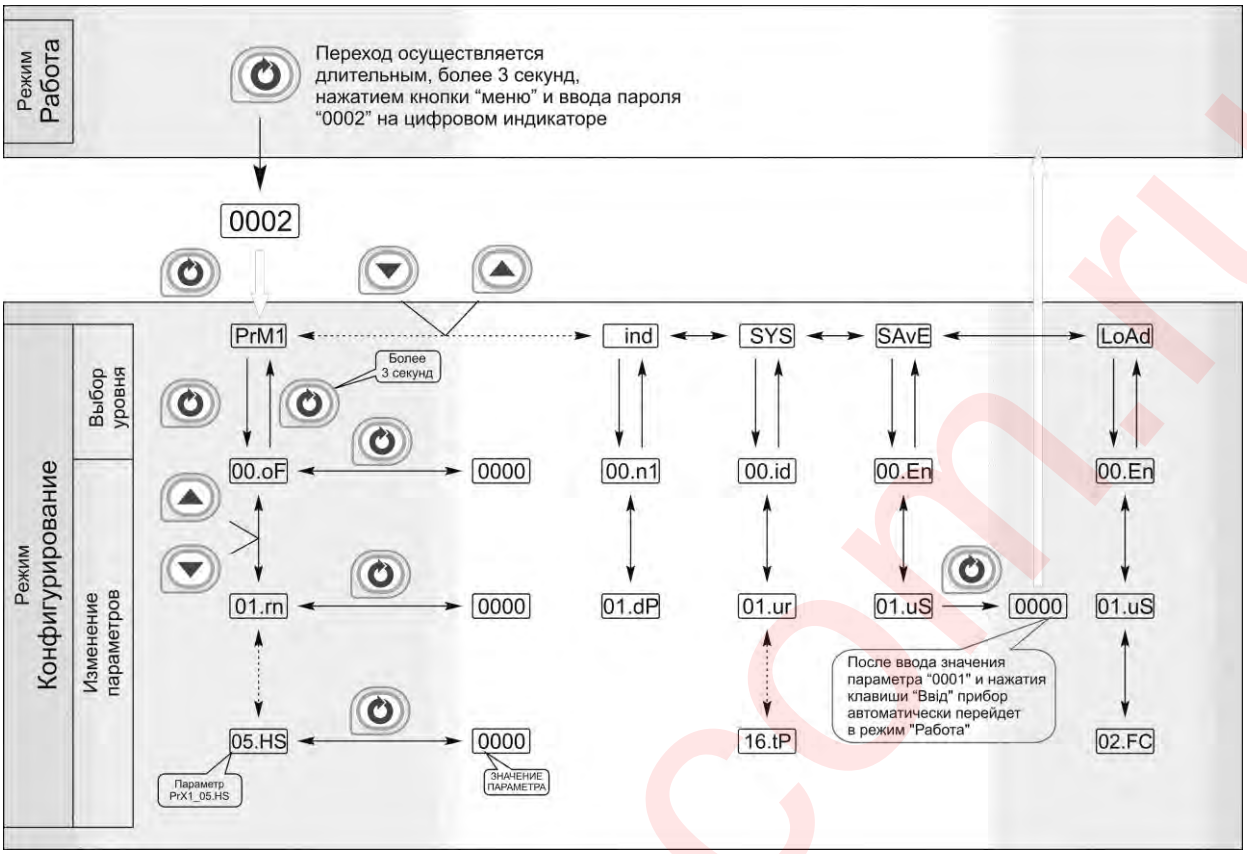


Рисунок 3.2 - Диаграмма уровней конфигурации и настроек

3.7.2 Назначение уровней конфигурации

Таблица 3.1 - Назначение и индикация уровней конфигурации

Назначение уровня	Название	Индикация
Настройка параметров первого входного сигнала	**PrM1**	PrM1
Настройка параметров второго входного сигнала	**PrM2**	PrM2
Настройка параметров индикации	**ind**	ind
Настройка системных параметров	**SYS**	SYS
Сохранение параметров	**SAvE**	SAvE
Загрузка параметров	**LoAd**	LoAd

В дальнейшем по тексту руководства по эксплуатации идет ссылка на параметр из таблицы параметров индикатора в виде XXXX.УУ.ZZ (например, PrM1_01.rn), где XXXX – название УРОВНЯ, УУ – номер пункта меню, ZZ – название пункта меню (см. рис. 3.2).

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

3.7.3 Фиксирование настроек

● Чтобы изменить настройки параметров или установки, пользуйтесь клавишами **[▲]** или **[▼]**, а затем нажмите клавишу **[⏻]**. В результате настройка будет зафиксирована.

● Необходимо помнить, что фиксация изменений происходит только после нажатия клавиши **[⏻]**.

● При переходе на другой уровень с помощью клавиши **[⏻]** параметр и настройка, измененные до перехода без нажатия клавиши **[⏻]**, *не фиксируются*.

● *Необходимо помнить*, что после проведения изменения параметров необходимо произвести запись в энергонезависимую память (см. раздел 3.7.4.2), в противном случае введенная информация не будет сохранена при отключении питания индикатора.

● Для перехода непосредственно из режима конфигурации в режим **РАБОТА** необходимо удерживать клавишу **[⏻]** в течение 3 секунд. Этот переход также осуществляется автоматически по истечении около 2-х минут, даже если параметры не были модифицированы и не нажималась ни одна клавиша. В режиме **РАБОТА** происходит измерение и обработка входных сигналов в соответствии с заданными настройками, а также формирование выходных воздействий.

3.7.4 Разрешение конфигурирования индикатора по сети ModBus. Запись параметров в энергонезависимую память. Загрузка параметров из энергонезависимой памяти

Конфигурирование индикатора производится как с передней панели индикатора, так и по протоколу ModBus (RTU). Через интерфейс конфигурирование производится с помощью программного приложения МИК-конфигуратор (распространяется бесплатно) или через SCADA систему.

Для того чтобы избежать не санкционированного изменения параметров конфигурации через интерфейс существует *уровень защиты* доступа к регистрам конфигурации. Запретить или разрешить доступ к этим регистрам можно с верхнего уровня, а также в меню конфигурации индикатора.

3.7.4.1 Разрешения конфигурирования по сети ModBus

Разрешения конфигурирования по сети ModBus разрешается на верхнем уровне записью в регистр значения «1». Если в этом регистре находится «0», то конфигурирование на верхнем уровне запрещено.

С передней панели индикатора разрешение программирования осуществляется на уровне конфигурации LOAD при выборе параметра LOAD_00.FC=0001.

Необходимо помнить, что после загрузки конфигурации по сети, необходимо сделать запись параметров в энергозависимую память.

3.7.4.2 Запись параметров в энергонезависимую память

Запись параметров в энергонезависимую память *производится* следующим образом:

1) произвести модификацию всех необходимых параметров.

2) установить значение параметра SAVE_01.uS = 0001.

3) нажать клавишу **[⏻]**.

4) после указанных операций будет произведена запись всех модифицированных параметров в энергонезависимую память. После проведения записи параметров прибор перейдет в режим РАБОТА. После записи параметр SAVE_01.uS автоматически устанавливается в 0000.

3.7.4.3 Загрузка параметров из энергозависимой памяти

Для загрузки параметров настроек пользователя необходимо:

1) установить значения параметра LOAD_01.uS=0001,

2) нажать клавишу **[⏻]**,

3) после указанных операций будут загружены все пользовательские настройки. После загрузки параметр LOAD_01.uS автоматически устанавливается в 0000.

3.7.5 Загрузка заводских настроек индикатора

Для загрузки параметров настройки предприятия изготовителя (установка заводских значений по умолчанию) необходимо:

1) установить значения параметра LOAD_02.FC=0001,

2) нажать клавишу **[⏻]**,

3) после указанных операций будут загружены все заводские настройки. После загрузки параметр LOAD_02.FC автоматически устанавливается в 0000.

***Необходимо помнить*:**

1) что после загрузки настроек при необходимости необходимо произвести запись параметров в энергонезависимую память (см. раздел 3.7.4.2), в противном случае загруженная информация не будет сохранена при отключении питания индикатора;

2) после загрузки заводских настроек, настройки пользователя будут потеряны;

3) если запись в память не производилась, то после выключения питания, в памяти останутся старые настройки.

4) заводские настройки пользователь изменить не может.

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание - комплекс работ, которые проводятся периодически в плановом порядке на работоспособном блоке с целью предотвращения отказам, продления его срока службы за счет выявления и устранения предотказного состояния для поддержания нормальных условий эксплуатации.

4.1.2 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

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

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

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

4.2.4 Эксплуатация прибора разрешается при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной предприятием-потребителем в установленном порядке и учитывающей специфику применения прибора на конкретном объекте. При эксплуатации необходимо соблюдать требования действующих правил ПТЭ и ПТБ для электроустановок напряжением до 1000 В.

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

4.2.6 Запрещается подключать и отключать соединители при включенном электропитании.

4.2.7 Тщательно производите подключение с соблюдением полярности выводов. Неправильное подключение или подключение разъемов при включенном питании может привести к повреждению электронных компонентов прибора.

4.2.8 Не подключайте неиспользуемые выводы.

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

4.2.10 При извлечении прибора из корпуса не прикасайтесь к его электрическим компонентам и не подвергайте внутренние узлы и части ударам.

4.2.11 Располагайте прибор как можно далее от устройств, генерирующих высокочастотные излучение (например, ВЧ-печи, ВЧ-сварочные аппараты, машины, или приборы, использующие импульсные напряжения) во избежание сбоев в работе.

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 В зависимости от регулярности проведения техническое обслуживание должно быть:
а) периодическим, которое выполняется через календарные промежутки времени;

б) адаптивным, которое выполняется по необходимости, то есть, в зависимости от фактического состояния индикатора и наличия свободного обслуживающего персонала.

4.3.2 Устанавливаются такие виды технического обслуживания:
а) техническое обслуживание при хранении, которое заключается в переконсервации индикатора при достижении предельного срока консервации во время хранения в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

б) техническое обслуживание при транспортировке, которое заключается в подготовке прибора к транспортированию, демонтаже из технологического оборудования и упаковке перед транспортированием;

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

в) техническое обслуживание при эксплуатации, которое заключается в подготовке прибора перед вводом в эксплуатацию, в процессе ее эксплуатации и в периодической проверке работоспособности прибора.

4.3.3 Периодическое техническое обслуживание при эксплуатации прибора устанавливается потребителем с учетом интенсивности и условий эксплуатации, но не реже чем один раз в год. Для индикаторов ИТМ-110С целесообразна ежеквартальная периодичность технического обслуживания при эксплуатации.

4.3.4 Периодическое обслуживание должно проводиться в следующем порядке:

а) провести работы, которые выполняются при техническом осмотре;

б) проверить сопротивление изоляции;

в) проверить работоспособность индикатора.

4.3.5 Технический осмотр прибора выполняется обслуживающим персоналом в следующем порядке:

а) перед началом смены следует провести внешний осмотр прибора. Особое внимание следует обратить на чистоту поверхности, маркировку и отсутствие механических повреждений.

б) проверить надежность крепления прибора;

в) проверить техническое состояние проводов (кабелей) на целостность и защищенность от механических повреждений.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

5 Хранение и транспортирование

5.1 Условия хранения индикатора

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

5.1.2 Изделие должно 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 Требования к транспортированию индикатора и условия, при которых оно должно осуществляться

5.2.1 Транспортирование прибора в упаковке предприятия-изготовителя осуществляется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Транспортирование самолетами должна выполняться только в отапливаемых 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 погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании запакованный 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 33.2-13647695-004:2006. 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 изделия. Гарантийный срок эксплуатации изделий, 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.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Приложения

Приложение А - Габаритные и присоединительные размеры

Размеры цифровых индикаторов:



ПАРАМЕТР

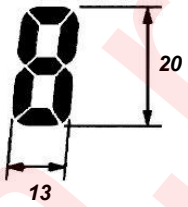
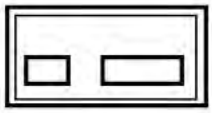
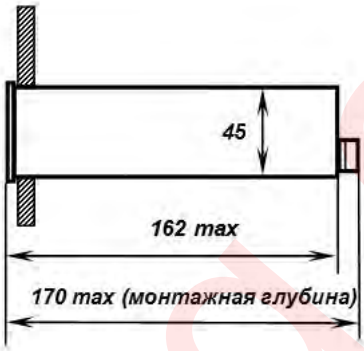


Рисунок А.1 – Внешний вид индикатора ИТМ-110С

Вид сзади



Вид сбоку



Вид спереди

ИТМ-110С



Рекомендуемая толщина щита от 1 до 5 мм.

Рисунок А.2 – Габаритные размеры

Разметка отверстий на щите

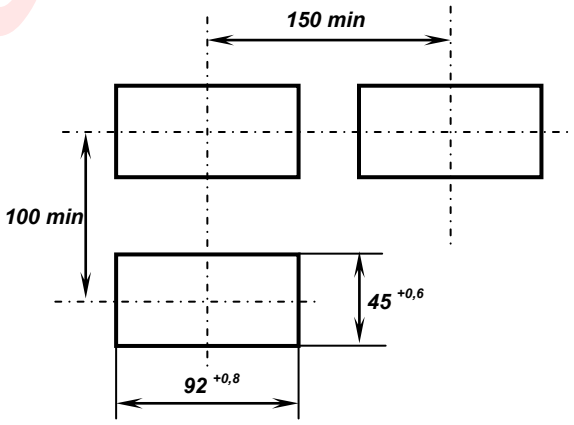
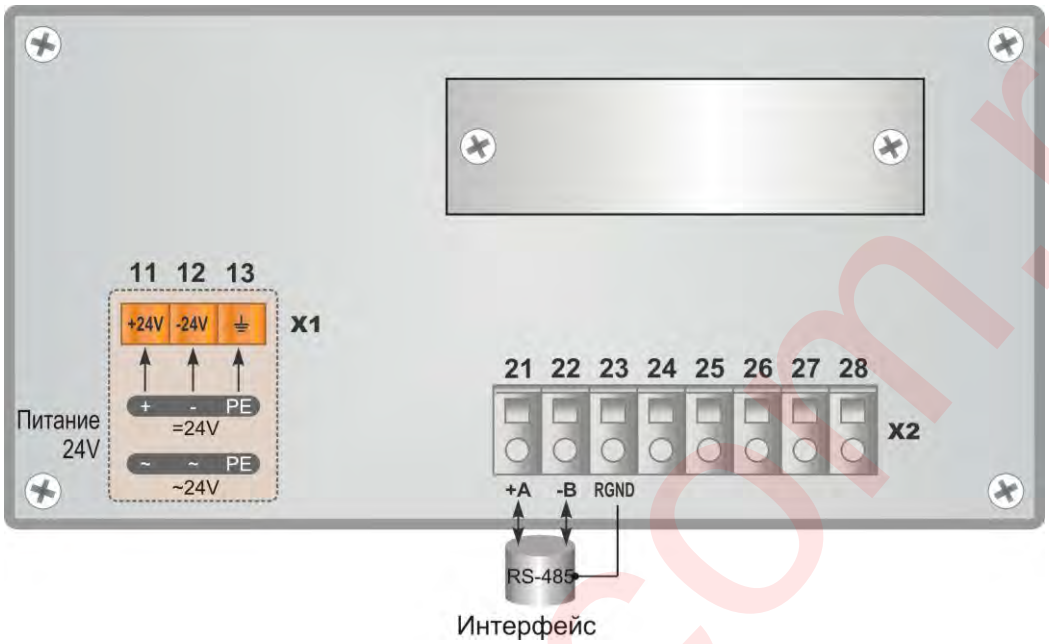


Рисунок А.3 – Разметка отверстий на щите

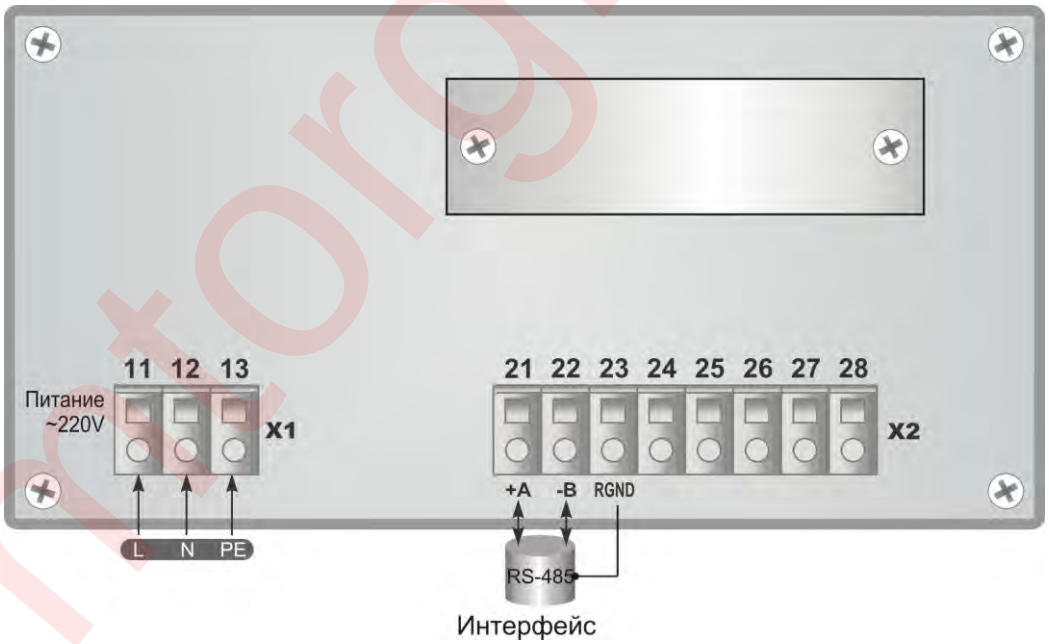
ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Приложение Б - Подключение прибора. Схема внешних соединений

Приложение Б.1 Подключение индикатора ИТМ-110С



а) исполнения на 24В



б) исполнения на ~220В

Рисунок Б.1 – Расположение внешних соединительных разъемов индикатора ИТМ-110С:

Примечание. Неиспользуемые клеммы соединительных разъемов индикатора не подключать.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Приложение Б.2 Схема подключения интерфейса RS-485

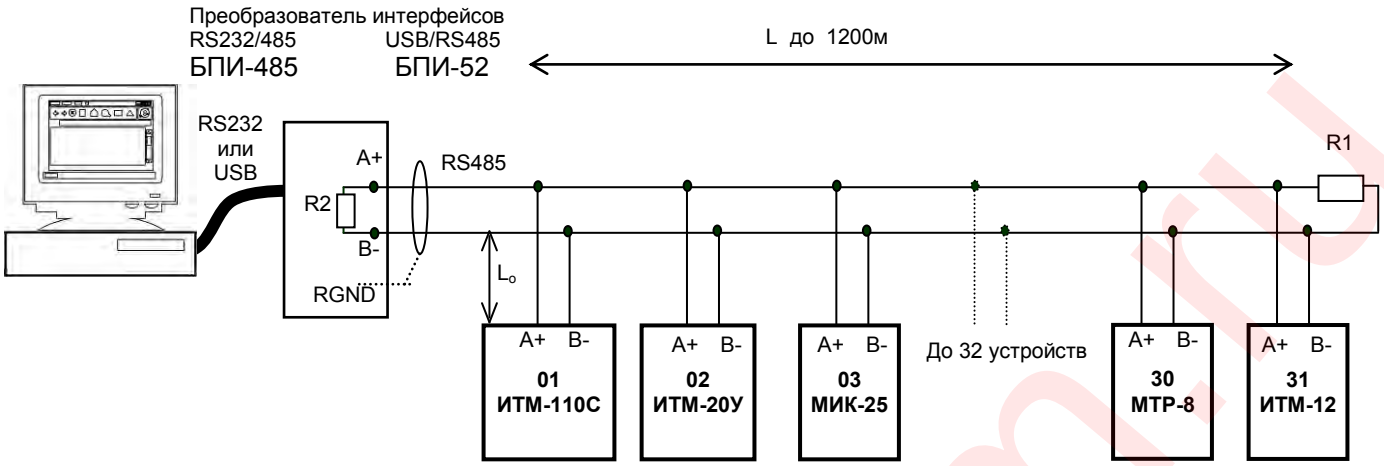


Рисунок Б.2 - Организация интерфейсной связи между ЭВМ и устройствами

1. К ЭВМ может быть подключено до 32 устройств, включая преобразователь интерфейсов БПИ-485 или БПИ-52.

2. Общая длина кабельной линии связи не должна превышать 1200 м.

3. В качестве кабельной линии связи предпочтительно использовать экранированную витую пару.

4. Длина ответвлений L_o должна быть как можно меньшей.

5. К интерфейсным входам приборов, расположеным в крайних точках соединительной линии, необходимо подключить два терминальных резистора сопротивлением 120 Ом (R1 и R2). Подключение резисторов к контролерам №№ 01 – 30 не требуется. Подключение терминальных резисторов в блоке преобразования интерфейсов БПИ-485 или БПИ-52 – см. в РЭ на БПИ-485 или БПИ-52. Подключение терминальних резисторов в ИТМ–110С – см. рисунок Б.3.

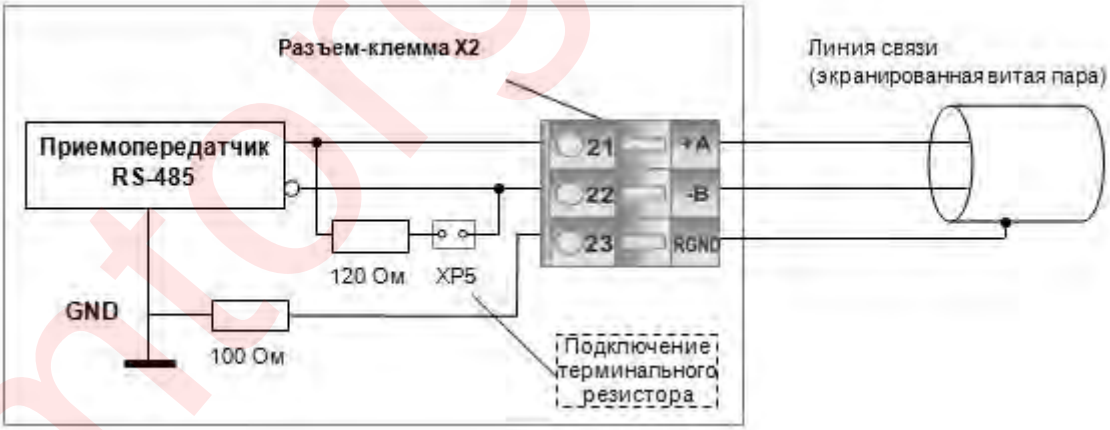


Рисунок Б.3 - Рекомендуемая схема подключения интерфейса RS-485

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.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Приложение В - Коммуникационные функции

Приложение В.1 Программно доступные регистры ИТМ-110С

Таблица В.1 – Программно доступные регистры индикаторов ИТМ-110С

Функциональный код операции	№ Регистра	Формат данных	Пункт меню	Наименование параметра	Диапазон изменения (десятичные значения)
03	0	INT	[SYS_00.id]	Код (модель) индикатора	46 (значение регистра)
03	1	INT	[SYS_01.ur]	Версия программного обеспечения	6 (значение регистра)
03/06	2	BYTE	[LOAD_00.En]	Разрешение программирования	0000 – запрещено 0001 – разрешено
03/06	3	INT	Передняя панель	Значение измеряемой величины AI1	От минус 9999 до 9999*
03/06	4,5	FLOAT	Передняя панель	Значение измеряемой величины AI1	От минус 9999 до 9999**
03/06	6	INT	Передняя панель	Значение измеряемой величины AI2	От минус 9999 до 9999*
03/06	7,8	FLOAT	Передняя панель	Значение измеряемой величины AI2	От минус 9999 до 9999**
03	9-20			Резерв	
03/06	21	BYTE	[SYS_06.PK]	Сетевой тип устройства	0000 – Slave 0001 – Master
03/06	22	INT	[SYS_02.nd]	Сетевой адрес (номер индикатора в сети)	От 0000 до 0255
03/06	23	INT	[SYS_03.br]	Скорость обмена	От 0000 до 0012
03/06	24	INT	[SYS_04.Pt]	Контроль четности	0000 – без контроля четности 0001 – контроль по четности 0002 – контроль по нечетности
03/06	25	BYTE	[SYS_05.St]	Стоп бит	0000 – один бит 0001 – два бита
03	26			Резерв	
03/06	27	INT	[PrX1_00.oF]	Нижний предел шкалы входного сигнала AI1	От минус 9999 до 9999*
03/06	28	INT	[PrX1_01.rn]	Верхний предел шкалы входного сигнала AI1	От минус 9999 до 9999*
03/06	29	INT	[PrX1_02.dP]	Положение десятичного разделителя входного сигнала AI1	0 – «xxxx», 1 – «xxx,x», 2 – «xx,xx», 3 – «x,xxx»
03/06	30,31	FLOAT	[PrX1_03.L1]	Технологическая сигнализация MIN для входа AI1	От минус 9999 до 9999
03	32,33			Резерв	
03/06	34,35	FLOAT	[PrX1_04.H1]	Технологическая сигнализация MAX для входа AI1	От минус 9999 до 9999
03	36,37			Резерв	
03/06	38,39	FLOAT	[PrX1_05.HS]	Гистерезис сигнализации MIN, MAX для входа AI1	От минус 9999 до 9999
03	40,41			Резерв	
03/06	42	INT	[PrX2_00.oF]	Нижний предел шкалы входного сигнала AI2	От минус 9999 до 9999*
03/06	43	INT	[PrX2_01.rn]	Верхний предел шкалы входного сигнала AI2	От минус 9999 до 9999*
03/06	44	INT	[PrX2_02.dP]	Положение десятичного разделителя входного сигнала AI2	0 – «xxxx», 1 – «xxx,x», 2 – «xx,xx», 3 – «x,xxx»
03/06	45,46	FLOAT	[PrX2_03.L1]	Технологическая сигнализация MIN для входа AI2	От минус 9999 до 9999
03	47,48			Резерв	
03/06	49,50	FLOAT	[PrX2_04.H1]	Технологическая сигнализация MAX для входа AI2	От минус 9999 до 9999
03	51,52			Резерв	
03/06	53,54	FLOAT	[PrX2_05.HS]	Гистерезис сигнализации MIN, MAX для входа AI2	От минус 9999 до 9999
03	55-96			Резерв	
03/06	97	INT	[ind_00.n1]	Параметр, который выводится на цифровой дисплей	0000 – PrM1 0001 – PrM2
03	98			Резерв	
03/06	99	INT	[ind_01.dP]	Положение десятичного разделителя цифрового дисплея	От 0000 до 0006
03	100			Резерв	

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Продолжение таблицы В.1

03/06	101	INT	[ind_02.bL]	Режим индикации при отсутствии связи	0000 – индикация последнего значения 0001 – мигающее последнее значение и символы “Err” 0002 – мигающие символы “Err”
03	102-107			Резерв	
03/06	108	INT	[SYS_07.Pr]	Период опроса	От 1 до 10000
03/06	109	INT	[SYS_08.tX]	Таймаут ответа	От 10 до 10000
03/06	110	INT	[SYS_09.du]	Адрес опрашиваемого устройства 1	От 0000 до 0255
03/06	111	INT	[SYS_13.du]	Адрес опрашиваемого устройства 2	От 0000 до 0255
03/06	112	INT	[SYS_10.FC]	Сетевая функция устройства 1	0003 – функция 3 0004 – функция 4
03/06	113	INT	[SYS_14.FC]	Сетевая функция устройства 2	0003 – функция 3 0004 – функция 4
03/06	114	INT	[SYS_11.rG]	Номер регистра опрашиваемого устройства 1	От 0000 до 9999
03/06	115	INT	[SYS_15.rG]	Номер регистра опрашиваемого устройства 2	От 0000 до 9999
03/06	116	INT	[SYS_12.tP]	Тип данных опрашиваемого устройства 1	От 0000 до 0004
03/06	117	INT	[SYS_16.tP]	Тип данных опрашиваемого устройства 2	От 0000 до 0004

Примечания.

1. Индикатор ИТМ-110С обменивается данными по протоколу Modbus в режиме "No Group Write" - стандартный протокол без поддержки группового управления дискретными сигналами.

2. (p1.p2) – регистры, которые отвечают за одно определенное значение с плавающей запятой (формат FLOAT).

3. (*) Данное число представлено в регистре целым без децимального разделителя (запятой). Например, если в параметре указано 60,0, то в регистре находится число 600.

4. (**) Запись возможна при выборе типа вводимых значений FLOAT (пункты меню SYS_12.tP, SYS_16.tP).

5. Регистр 2 «*Разрешение программирования»,* в случае установки его значения в «1», разрешает изменение конфигурационных регистров № 3-117. Установку «*Разрешение программирования»* можно осуществить с персональной ЭВМ или с передней панели индикатора (уровень LOAD_00.En). При наличии во втором регистре «0» регистры 3-117 доступны только для чтения.

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Приложение B.2 MODBUS протокол

B.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, индикатор ИТМ-110С в ответе ограничивает их количество до первых 16-ти регистров.

B.2.2 Device Address. Адрес устройства

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

B.2.3 Function Code. Функциональный код операции

ИТМ-110С поддерживает следующие функции (пункт меню **SYS_10.FC, SYS_14.FC**):

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

B.2.4 Data Field. Поле передаваемых данных

Поле данных сообщения, посылаемого SCADA системой удаленному прибору, содержит добавочною 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 прибором, содержит:
- количество байт ответа на функцию 03 и содержимое запрашиваемых регистров
- адрес регистра и значение этого регистра для функции 06.

B.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.

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Приложение В.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 ≤16 – количество запрашиваемых регистров. Если в кадре запроса заказано более 16 регистров, индикатор ИТМ-110С 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:

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

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Приложение В.4 Рекомендации по программированию обмена данными с индикаторами ИТМ-110С

В.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:

```
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
}
}
```

В.4.2 Кадр ответа от индикатора передается прибором 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 индикатора 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.

В.4.3 После передачи кадра ответа прибору необходима пауза =1мс для переключения в режим приема. Для ожидания также не рекомендуется использовать функцию WinApi Sleep().

В.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
}
```

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Приложение Г - Сводная таблица параметров индикатора ИТМ-110С

Таблица Г – Сводная таблица параметров индикатора ИТМ-110С

Пункт меню	Параметр	Единицы измерения	Диапазон изменения параметра	Заводские настройки	Шаг изменения	Раздел	Примечание
PrM1 (PrM1) Настройка параметров первого входного сигнала AI1							
00.oF	Нижний предел шкалы входного сигнала	техн. ед.	От минус 9999 до 9999	0.000	0.001		
01.rn	Верхний предел шкалы входного сигнала	техн. ед.	От минус 9999 до 9999	100.0	0.001		
02.dP	Положение децимального разделителя		0000. 000.0 00.00 0.000	000.0			
03.L1	Уставка предупредительной сигнализации MIN	техн. ед.	От минус 9999 до 9999	30.00			
04.H1	Уставка предупредительной сигнализации MAX	техн. ед.	От минус 9999 до 9999	70.00			
05.HS	Гистерезис предупредительной сигнализации MIN, MAX	техн. ед.	От минус 9999 до 9999	2.000			
PrM2 (PrM2) Настройка параметров второго входного сигнала AI2							
00.oF … 08.HS	Параметры аналогичны параметрам настройки первого входного сигнала AI1						
ind (ind) Настройки индикации							
00.n1	Параметр, который выводится на цифровой дисплей		0000 – PrM1 0001 – PrM2	0000			
01.dP	Положение запятой		0000 – 0000, 0001 – 000,0 0002 – 00,00 0003 – 0,000 0004 – плавающая запятая с ограничением 000,0 0005 – плавающая запятая с ограничением 00,00 0006 – плавающая запятая	0002			
02.bL	Режим индикации при отсутствии связи		0000 – индикация последнего значения 0001 – мигающее последнее значение и символы “Err” 0002 – мигающие символы “Err”	0000			
SYS (SYS) Общие системные настройки							
00.id	Код (модель) индикатора			00.46			
01.ur	Версия программного обеспечения			00.06			
02.nd	Сетевой адрес (номер индикатора в сети)		0000-0255	0001	0001		0000 – отключен от сети

amtorg.com.ru

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Окончание таблицы Г.1

Пункт меню	Параметр	Единицы измерения	Диапазон изменения параметра	Заводские настройки	Шаг изменения	Раздел	Примечание
03.br	Скорость обмена	бит/с	0000 – 2400 0001 – 4800 0002 – 9600 0003 – 14400 0004 – 19200 0005 – 28800 0006 – 38400 0007 – 57600 0008 – 76800 0009 – 115200 0010 – 230400 0011 – 460800 0012 – 921600	0009			
04.Pt	Контроль четности		0000 – без контроля четности 0001 – контроль по четности 0002 – контроль по нечетности	0000			
05.St	Стоп бит		0000 – один бит 0001 – два бита	0000			
06.PK	Сетевой тип устройства		0000 – Slave 0001 – Master	0000	0001		
07.Pr	Период опроса		1-10000 мс	1000	0001		
08.tM	Таймаут ответа		10-10000 мс	900	0001		
09.du	Адрес опрашиваемого устройства 1		От 0000 до 0255	0001	0001		
10.FC	Сетевая функция опрашиваемого устройства 1		0003 – функция 3 (чтение регистров) 0004 – функция 4 (чтение параметров)	0003			
11.rG	Номер регистра опрашиваемого устройства 1		От 0000 до 9999	0001	0001		
12.tP	Тип данных 1		0000 – INT 0001 – LONG 0002 – FLOAT 0003 – SWAP-LONG 0004 – SWAP-FLOAT	0000	0001		Выбирается для типов устройства Master и Slave
13.du	Адрес опрашиваемого устройства 2		От 0000 до 0255	0001	0001		
14.FC	Сетевая функция опрашиваемого устройства 2		0003 – функция 3 (чтение регистров) 0004 – функция 4 (чтение параметров)	0003			
15.rG	Номер регистра опрашиваемого устройства 2		От 0000 до 9999	0002	0001		
16.tP	Тип данных 2		0000 – INT 0001 – LONG 0002 – FLOAT 0003 – SWAP-LONG 0004 – SWAP-FLOAT	0000	0001		Выбирается для типов устройства Master и Slave
SAvE (SAuE) Сохранение параметров							
00.En	Служебная информация						
01.uS	Запись параметров в энергонезависимую память		0000 0001 – записать	0000			
LoAd (LoAd) Загрузка параметров							
00.En	Разрешение программирования по сети ModBus		0000 0001 – разрешено	0001			
01.uS	Загрузка настроек пользователя		0000 0001 – загрузить	0000			
02.FC	Загрузка заводских настроек		0000 0001 – загрузить	0000			

ООО "АМТОРГ" +7(4722)40-00-02 amtorg.com.ru

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)			Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопровождающего документа и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых					
1.00			31	31			Марикот Д.Я.	05.08.2013
1.01			31	31		Внесены изменения в соответствии с новой прошивкой	Марикот Д.Я.	12.09.2013
1.02			31	31		Внесены изменения в соответствии с новой прошивкой	Марикот Д.Я.	26.11.2013
1.03			31	31		Исправлены неточности в тексте	Марикот Д,Я.	03.03.2014

amtorg.com.ru