

423714

УТВЕРЖДАЮ

ДИРЕКТОР ООО «НТК ИНТЕРФЕЙС»

\_\_\_\_\_ Д.Н. ДМИТРИЕВ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

АППАРАТУРА КОНТРОЛИРУЕМОГО ПУНКТА «Исеть 2»

КОНТРОЛЛЕР ВВОДА ИНФОРМАЦИИ «МВИ-32»

Руководство по эксплуатации

КФИЯ.423714.501.РЭ

## Содержание

Введение	3
1.Описание контроллера	3
1.1.Назначение контроллера	3
1.1.1.Особенности контроллера	4
1.2.Основные характеристики контроллера	6
1.3.Устройство контроллера	8
1.4.Комплект поставки контроллера	10
2.Использование по назначению	10
2.1.Подготовка к использованию	10
2.1.1.Подключение внешних цепей	10
2.1.1.1.Использование модулей подключения внешних цепей «МДА»	10
2.1.1.2.Использование модуля подключения внешних цепей «МД 220-8»	12
2.1.2.Использование контроллера	13
2.2.Настройка контроллера	15
2.2.1. Закладка «Сетевые настройки»	16
2.2.2.Закладка «Настройки входов»	16
2.2.3. Закладка «Каналы связи»	19
2.2.3.1. Шина TM-BUS	19
2.2.3.2.Асинхронные порты	20
2.2.3.3.Каналы передачи данных	21
2.2.3.4.Источник данных CAN-шина	22
2.2.3.5.Источник данных «Каналы широковещательного обмена»	23
2.2.4.Закладка «ТИ-телеизмерения»	23
2.2.5.Закладка «ТС-телесигнализация»	24
2.2.6.Закладка «ТУ-телеуправление»	25
2.2.7.Закладки «MODBUS»	26
2.2.8.Закладка «Текст конфигурации»	26
2.3.Обновление резидентного программного обеспечения контроллера	28
2.3.1.Обновление через конфигуратор	28
3.Техническое обслуживание	28
4.Текущий ремонт	28
5.Хранение	29
6.Транспортирование	29
7.Утилизация	29
ПриложениеА	30
ПриложениеБ	31

## Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит информацию о назначении, устройстве, использовании, техническом обслуживании, текущем ремонте, хранении, транспортировке и утилизации контроллера ввода информации «МВИ-32»(далее по тексту - контроллер). К работе с контроллером допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, и прошедшие обучение эксплуатации контроллера в рамках данного РЭ.

### 1.Описание контроллера

#### 1.1.Назначение контроллера

Контроллер предназначен для сбора дискретных сигналов (ТС), от датчиков типа «сухой контакт» и телеизмерений (ТИ)от измерительных преобразователей с возможностью передачи цифрового кода на вышестоящие уровни управления, а также организации телеуправления.

Типовая схема применения контроллера приведена ниже,см. Рисунок 1.

Контроллеробрабатывает до 32 входных сигналов через модули подключения внешних цепей и передает данные на верхний уровень по сети Ethernet в протоколе МЭК 60870-5-104 или через асинхронные порты в протоколе МЭК 60870-5-101.

Асинхронные порты контроллера могут быть использованы для опроса цифровых устройств, работающих в протоколе MODBUS RTU, или для организации телеуправления с помощью блоков «МИ-16» и «МТУ-4» (один порт обеспечивает организацию до 64 объектов управления).

Конфигурирование и диагностика контроллера выполняется через Web-браузер.

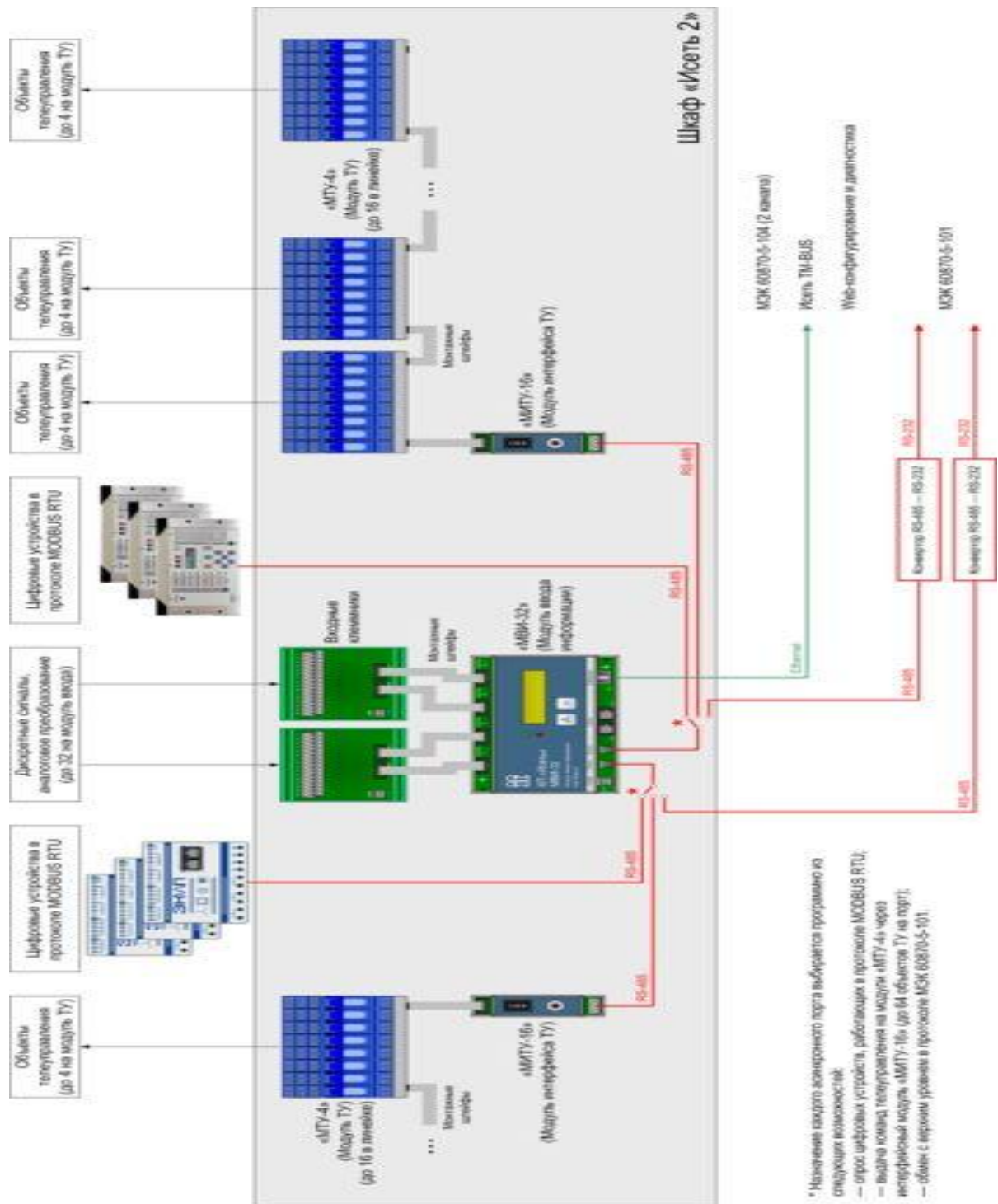


Рисунок 1 – Типовая схема применения контроллера

### 1.1.1. Особенности контроллера

- 1) Для каждого входа настраивается;

- а. диапазоны состояний сигнала («обрыв», состояние «0», «неопределенность», состояние «1», «ошибка»)
  - б. тип (одно- или двухпозиционный сигнал),
  - в. фильтр по времени,
  - г. инверсия;
- 2) Дополнительно каждый вход может выполнять аналоговое преобразование, формируя цифровой код, пропорциональный уровню аналогового сигнала в диапазоне 0-5 мА и 0-20 мА;
- 3) Точность фиксации изменений состояний входных сигналов по времени - 1 мс;
- 4) Хранение архива событий в энергонезависимой памяти;
- 5) Порт Ethernet позволяет вести обмен с верхним уровнем по двум независимым каналам в протоколе МЭК 60870-5-104;
- 6) Каждый из двух асинхронных портов RS-485 является настраиваемым и может выполнять одну из следующих функций:
  - а. опрос линейки цифровых устройств, работающих в протоколе MODBUS RTU;
  - б. обмен с верхним уровнем в протоколе МЭК 60870-5-101;
  - в. организация телеуправления с помощью модулей «МТУ-4» подключаемых через интерфейсный модуль «МИ-16».
- 7) Богатые коммуникационные возможности позволяют использовать «МВИ-32» как полностью самостоятельный контроллер для объектов с малым числом данных.
- 8) Проходные порты CAN-bus обеспечивают обратную совместимость с применяемыми ранее контроллерами КП «Исеть»;
- 9) Два светодиодных индикатора и двухстрочный ЖКИ обеспечивают визуальную индикацию работы контроллера;
- 10) Удаленный интерфейс для конфигурации, мониторинга данных и диагностики через Web-браузер.

## 1.2. Основные характеристики контроллера

Таблица 1 - Основные характеристики контроллера

Наименование			
	Ном.	Мин.	Макс.
<b>Общие показатели</b>			
Напряжение источника питания, В	24	9	36
Потребляемая мощность, Вт контроллера «МВИ-32» модулей «МДА» (все датчики замкнуты) модуля «МД 220-8» (все датчики замкнуты) модуля «МТУ-4» модуля «МИ-16»			2,5 3 9 1 0,5
Температурный диапазон, °С		-40	+80
Количество входов ТС, ТИ, шт.	32		
Точность хода автономных часов, с/сутки			±3
Габаритные размеры, Д×В×Ш, мм контроллера «МВИ-32» модулей «МДА» модуля «М Д220-8» модуля «МТУ-4» модуля «МИ-16»	169×58×105  90×125×75 95×48×43		
Способ крепления	DIN-рейка		
<b>Дискретные входы</b>			
Тип датчика	«сухой контакт»		
Напряжение питания датчика с модулем «МДА», В	24	18	36
Напряжение питания датчика с модулем «МД 220-8», В	220	100	350
Цифровая фильтрация, мс	20	1	100
Точность задания диапазонов состояний сигнала,%	1		
Объём архива событий	255		
Поддержка двухпозиционной сигнализации	да		
<b>Аналоговые входы</b>			
Диапазон входных токов с модулем «МДА», мА	0-5, 0-20		
Индивидуальное масштабирование и апертура на передачу	да		
<b>Выходы телеуправления модуля «МТУ-4»</b>			
Количество независимых командных реле	8		
Количество независимых контактов каждого реле	2		
Максимальный коммутируемый ток	8 А		
Максимальное коммутируемое напряжение	250 В		
<b>Коммуникации</b>			
<b>Порт ETHERNET</b>	TP10/100		
Количество	1		
Поддерживаемые протоколы (количество)	МЭК 60870-5-104 (2)		
	HTTP/WEB (1)		
	UDP broadcast (1)		

<b>Наименование</b>	
	МЭК 61850 GOOSE (планируется)
<b>Асинхронный последовательный порт</b>	
Тип интерфейса (количество)	RS485 (2)
Поддерживаемые протоколы	МЭК 60870-5-101 (неб., вторичная)
	MODBUSRTU(Master)
	Виртуальный порт через TCP
<b>CAN-bus</b>	
Количество	1
Поддерживаемые протоколы	Исеть CAN

### 1.3. Устройство контроллера

Внешний вид и размеры контроллера показаны ниже, см. Рисунок 2, Рисунок 3 и Рисунок 4.

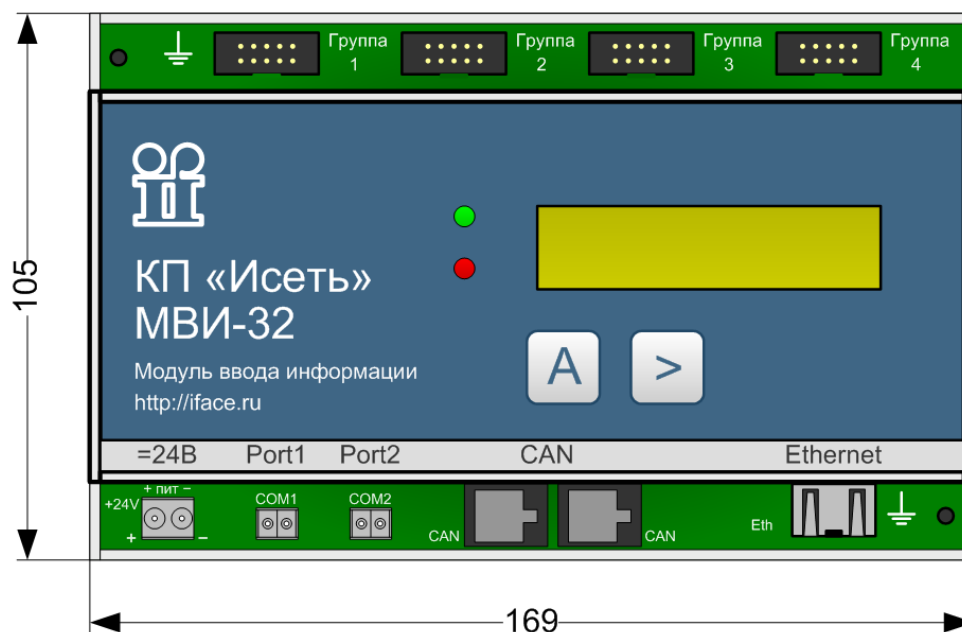


Рисунок 2 - Внешний вид и размеры контроллера

Контроллер выполнен в алюминиевом корпусе с возможностью установки на DIN-рейку. С верхней стороны корпуса расположены разъёмы входов ТС-ТИ, обозначенных как «Группа 1» - «Группа 4». С нижней стороны находятся разъёмы питания, асинхронных портов, CAN-bus и Ethernet. На верхней плоскости крышки находится двухстрочный ЖК дисплей, органы управления (кнопки) и индикаторы состояния.



Рисунок 3 - Внешний вид и размеры контроллера



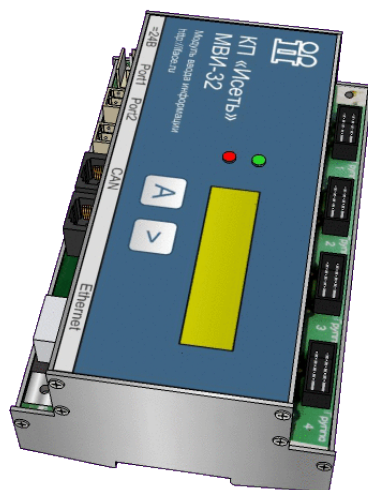


Рисунок 4 - Внешний вид и размеры контроллера

Входы сгруппированы по 8 штук в разъёмах типа IDC-10, обозначенных надписями «Группа 1» - «Группа 4». Они соединяются гибким кабелем с модулем подключения внешних цепей. Клеммы цепей датчиков модуля обеспечивают зажим одножильных проводников сечением до 2,5 мм<sup>2</sup>.

Для связи контроллера с контролируемыми объектами используются модули подключения внешних цепей «МДА» и «МД 220-8».

Модули «МДА» имеют следующие обозначения:

«МДА 24- $n_1$ /5- $n_2$ /20- $n_3$ »;

где

$n_1$  - количество датчиков типа «сухой контакт» с напряжением питания 24 В;

$n_2$  - количество датчиков с диапазоном 0-5 мА;

$n_3$  - количество датчиков с диапазоном 0-20 мА,

при этом  $n_1 + n_2 + n_3 = 16$ .

Типовые значения  $n$  – это 0, 8, 16, но при заказе возможны отклонения от типовых значений.

Например, модуль подключения внешних цепей «МДА 24-2/5-8/20-6» связан с 2 датчиками типа «сухой контакт» с напряжением питания 24 В, с 8 датчиками с диапазоном 0-5 мА и с 6 датчиками с диапазоном 0-20 мА.

Модуль подключения внешних цепей «МД 220-8» применяется для подключения 8 датчиков с напряжением питания = 220 В.

#### 1.4.Комплект поставки контроллера

Таблица 2 - Комплект поставки контроллера

Наименование	Количество
Контроллер «МВИ-32»	1
Зажим заземления	2
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации	1
Упаковка	1

#### 2.Использование по назначению

##### 2.1.Подготовка к использованию

###### 2.1.1.Подключение внешних цепей

Каждый вход контроллера может быть использован как дискретный или аналоговый. Датчики должны подключаться к входу контроллера через соответствующий модуль подключения внешних цепей, «МДА» или «МД 220-8».

Назначение и состав интерфейсных разъёмов приведены в Приложении А.

Схема изготовления соединительного кабеля между модулем подключения внешних цепей и контроллером приведена в Приложении Б.

###### 2.1.1.1.Использование модулей подключения внешних цепей «МДА»

Эти модули подключения внешних цепей объединяет согласующие, защитные цепи и цепи питания для двух групп ТС. Для подключения контрольного кабеля модуль подключения внешних цепей оснащён двухъярусными винтовыми зажимами.

Модули подключения внешних цепей «МДА» собраны на базе одной универсальной печатной платы и различаются лишь набором устанавливаемых компонентов. Внешний вид, распределение каналов по контактам, назначение разъёмов и схема соединительных кабелей у этих модулей одинаковая.

Схема обозначения модулей подключения внешних цепей приведена в разделе 1.3. «Устройство контроллера».

Например, модуль подключения внешних цепей «МДА 24-8/5-4/20-4» связан с 8 датчиками типа «сухой контакт» с напряжением питания 24 В, с 4 датчиками с диапазоном 0-5 мА и с 4 датчиками с диапазоном 0-20 мА.

Схема подключения внешних цепей к модулю «МДА 24-8/5-4/20-4» показана ниже, см. Рисунок 5.

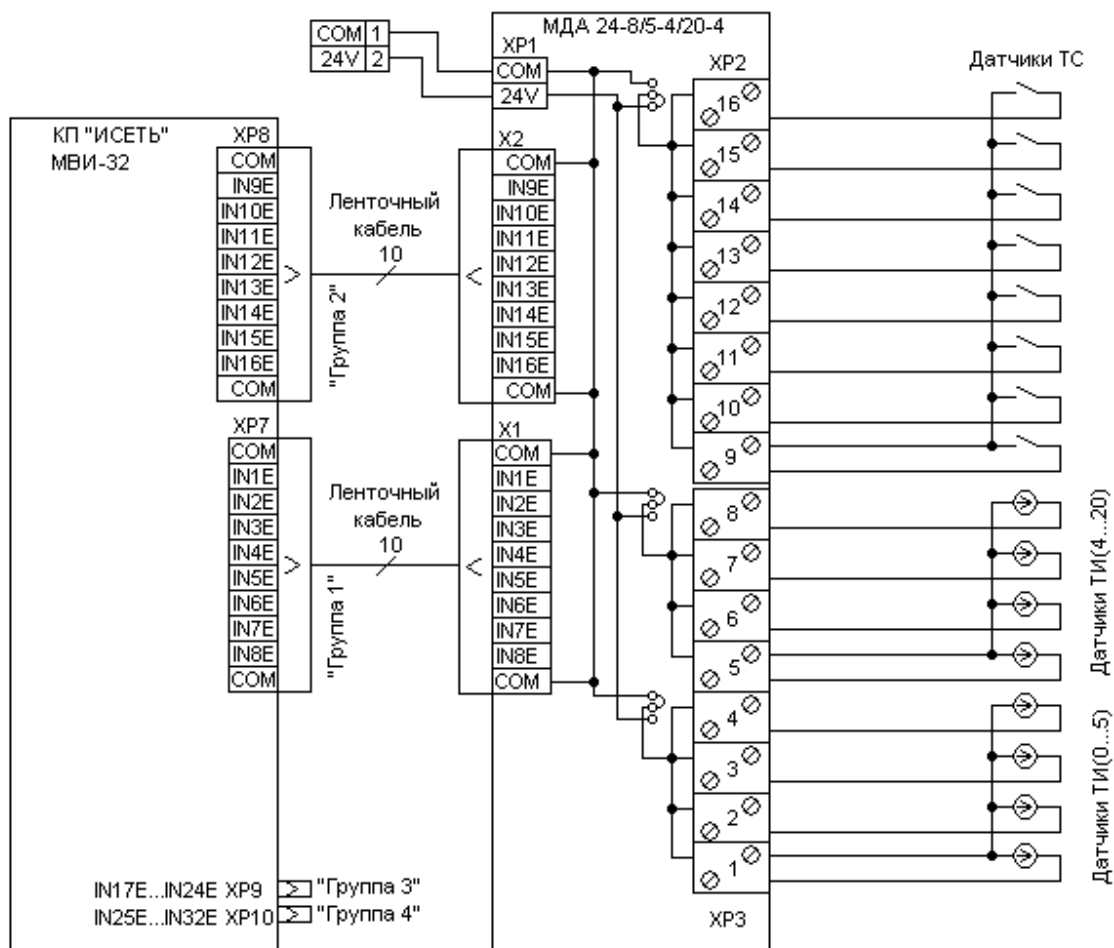


Рисунок 5 - Схема подключения внешних цепей к модулю «МДА»

К контроллеру модуль подключения внешних цепей подключается двумя одинаковыми кабелями – отдельными для каждой группы. Поэтому, при необходимости, можно использовать только половину, подключив лишь один кабель – к разъёму X1 при использовании первой группы или к разъёму X2 при использовании второй.

К разъёму XP1 следует подвести питание +24 В строго соблюдая полярность.

Схема подключения внешних цепей к модулю «МДА 24-16/5-0/20-0» показана ниже, см. Рисунок 6.

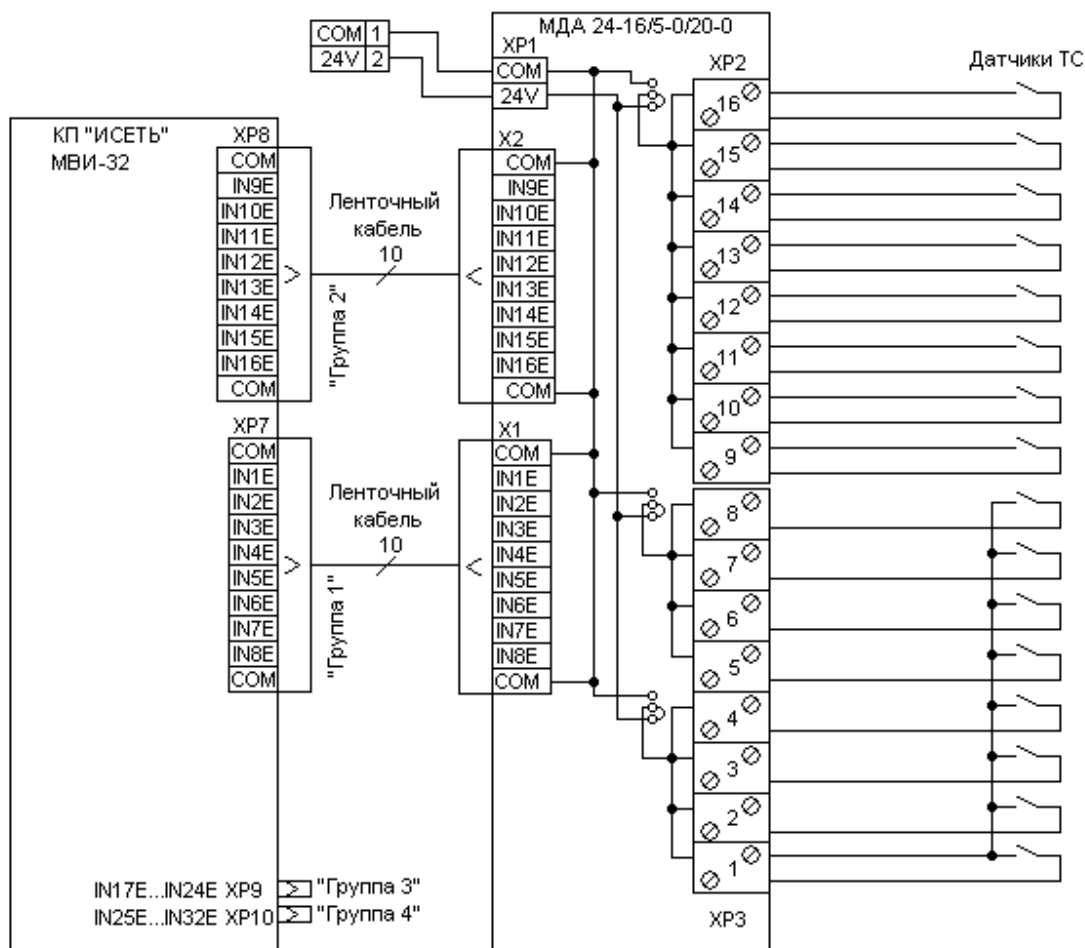


Рисунок 6 - Схема подключения внешних цепей к модулю «МДА 24-16/5-0/20-0»

#### 2.1.1.2. Использование модуля подключения внешних цепей «МД 220-8»

Восьмиканальный модуль подключения внешних цепей «МД 220-8» предназначен для подключения к датчикам ТС в случае, когда требуется питать их от источника оперативного тока напряжением 220 В. Для подключения контрольного кабеля от датчиков, модуль оснащен однорядным винтовым зажимом.

Схема подключения внешних цепей к модулю «МД 220-8» показана ниже, см. Рисунок 7. Питание 220 В следует подавать на разъём XP1, строго соблюдая полярность.

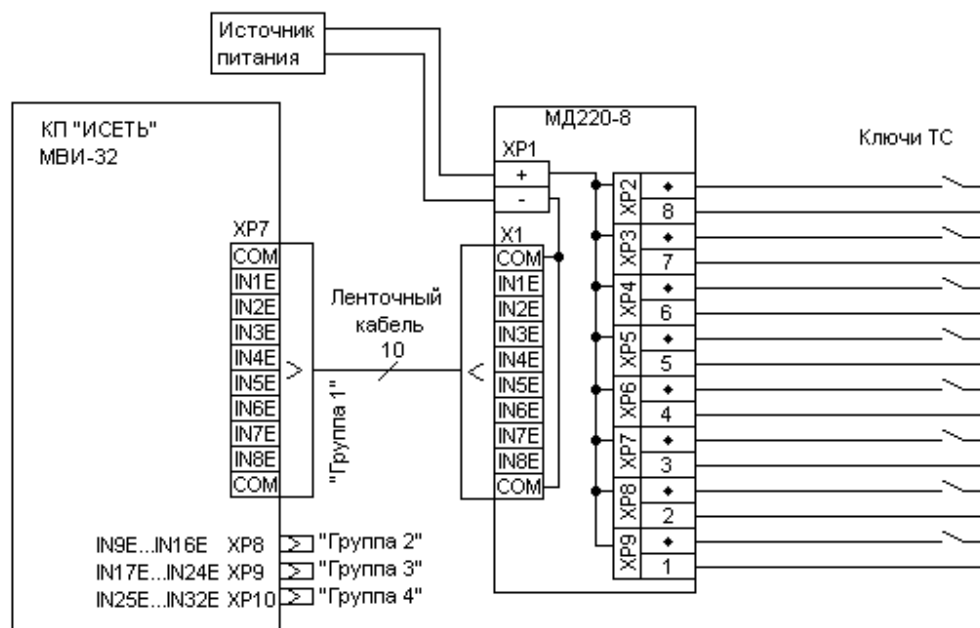


Рисунок 7 - Схема подключения внешних цепей к модулю «МД 220-8»

### 2.1.2.Использование контроллера

Контроллер ввода информации «МВИ-32» используется как основной элемент архитектуры КП «Исеть 2».

Контроллер принимает до 32 входных сигналов через модули внешних цепей и передает данные на верхний уровень по сети Ethernet в протоколе МЭК 60870-5-104 или через асинхронные порты в протоколе МЭК 60870-5-101.

Кроме этого асинхронные порты контроллера могут быть использованы для опроса цифровых устройств, работающих в протоколе MODBUS RTU, или для организации телеуправления с помощью модулей «МТУ-4» и «МИ-16» (один порт обеспечивает до 64 объектов управления).

Конфигурирование и диагностика контроллера выполняется удаленно через Web-браузер.

В случае, когда объем параметров объекта и набор требуемых интерфейсов больше, чем возможности контроллера «МВИ-32», выполняется каскадирование контроллеров, которые объединяются в общую локальную сеть, формируя шину «Исеть TM-BUS», (см. раздел 2.2.3.1.), содержащую единое поле актуальных данных.

При этом каждый «МВИ-32» принимает до 32 входных сигналов и использует асинхронные порты для опроса цифровых устройств в протоколе MODBUS RTU, или для организации телеуправления, или для обмена с верхним уровнем в протоколе МЭК 60870-5-101.

Общее количество контроллеров ограничивается емкостью шины «Исеть TM-BUS»: до 500 сигналов, до 500 измерений и до 500 объектов управления.

Связь с верхним уровнем по каналам Ethernet рекомендуется выполнять через сетевой маршрутизатор. В этом случае сохраняется возможность конфигурирования и диагностики каждого контроллера удаленно через Web-браузер.

## 2.2. Настройка контроллера

Контроллер конфигурируется программным способом, с использованием Web-интерфейса.

Модули выпускаются с одинаковыми сетевыми настройками: IP-адрес=192.168.1.2, маска сети=255.255.255.0, поэтому, перед использованием, может возникнуть необходимость смены IP-адреса. Это можно сделать двумя способами: получить динамический IP-адрес в рабочей сети, воспользовавшись режимом DHCP или использовать компьютер с выделенной сетевой картой, для которой временно назначить IP-адрес из одной подсети с модулем.

Чтобы получить динамический IP-адрес, нужно подключить контроллер к локальной сети с работающим DHCP-сервером и подать на контроллер питание при нажатой кнопке «А». IP-адрес отобразится на ЖКИ контроллера.

Затем IP-адрес контроллера вводится в адресной строке любого Web-браузера, и открывается стартовая страница, см. Рисунок 8.

The screenshot shows the web interface of a controller. On the left, there is a sidebar with a menu under 'Общее:' containing 'Информация', 'Мониторинг данных', 'Трассировка каналов', and 'Осциллограммы входов'. A red button labeled 'Разрешить конфигурирование' is visible. The main content area is titled 'Информация' and contains a table with the following data:

Серийный номер контроллера:	000003
MAC-адрес:	FA:CE:11:00:00:03
Версия программы контроллера:	MVI32 v1.0(SIND0:03.07.2013 11:00)
Версия web-интерфейса:	MVI-32 (SINDW:03.07.2013 09:31)
Версия загрузчика:	SIND0:01.07.2013 15:09

Below the table are two buttons: 'Считать конфигурацию с контроллера в файл' and 'Включить режим обновления программы'. At the bottom, there is a section 'Сведения о разработчике:' with contact information for ООО «НТК Интерфейс» and a list of 'Полезные ссылки:' including links to a PDF manual, a firmware directory, and a low-level programming program.

Рисунок 8 - Стартовая страница

Стартовая страница содержит справочную информацию о модуле и ссылки для перехода в режимы конфигурирования и обновления резидентного программного обеспечения.

Переход в режим конфигурирования происходит посредством кнопки «Разрешить конфигурирование».

**Внимание! Перед началом серьёзных изменений конфигурации, может оказаться полезным сохранить текущую конфигурацию в файле, для последующего восстановления в случае каких-то непредвиденных ситуаций, или клонирования однотипных устройств (кнопка «Сохранить конфигурацию с контроллера в файл»).**

После активации режима конфигурирования на странице появится доступ закладкам настройки узлов контроллера.

В настройках предусмотрена возможность установки пароля на доступ к конфигурации контроллера.

### 2.2.1. Закладка «Сетевые настройки»

Вид закладки «Сетевые настройки» показан ниже, см. Рисунок 9.

IP-адрес	Адрес шлюза	Маска подсети
<input type="text" value="192.168.0.55"/>	<input type="text" value="192.168.0.1"/>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>

Для работы **DHCP** укажите значение "0" в поле IP-адреса

#### Изменение пароля конфигурирования контроллера

Новый пароль:

Рисунок 9 - Вид закладки «Сетевые настройки»

Если в поле «IP-адрес» задано значение «0», то при каждом включении будет производиться запрос на получение IP-адреса от DHCP-сервера.

На этой закладке можно задать пароль для доступа к конфигурации контроллера. Пока поле пароля пустое, конфигурация доступна любому пользователю. Перепрограммирование контроллера не стирает пароль.

### 2.2.2.Закладка «Настройки входов»

Вид закладки «Настройки входов» показан ниже, см. Рисунок 10.



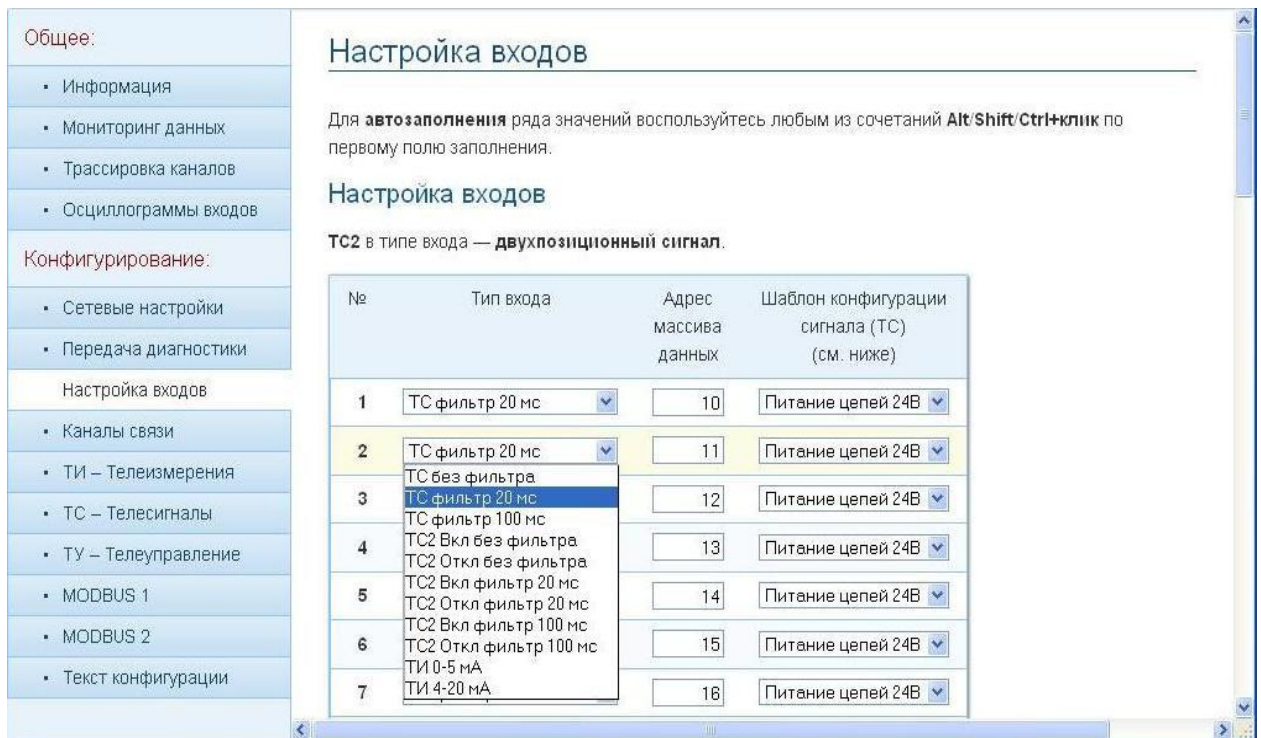


Рисунок 10 - Вид закладки «Настройки входов»

Форма на закладке позволяет настроить индивидуально каждый из 32 входов контроллера. Из выпадающего меню можно выбрать одно- и двухпозиционный ТС с фильтрацией по времени и без неё, а также ТИ с соответствующим диапазоном токов. Обработка двухпозиционного ТС потребует задействования двух входов, на один из которых подаётся сигнал «включен», на другой – «отключён». Признак «без фильтра» означает, что будут зафиксированы переключения состояния сигнала на входе длительностью более 1 мс. Выбор фильтра по времени позволит не реагировать на сигналы длительностью меньше установленной.

Поле «Адрес массива данных» определяет адрес, под которым параметр будет сохранён в массиве данных контроллера и выдан на шину TM-BUS (см. раздел 2.2.3.1. Шина TM-BUS). При описании двухпозиционного ТС для двух комплементарных входов должен быть указан один адрес в массиве данных.

В случае, когда вход определён как ТС, необходимо задать ему шаблон питания, который определяет пороговые значения состояний «0», «1» и других состояний. Для двух вариантов - 24 и 220 вольт - имеются готовые шаблоны. Если напряжение питания отличается от номинальных значений (либо требуется сместить пороги состояний), можно определить пользовательские шаблоны с любым набором пороговых значений. Вид закладки для настройки пользовательских шаблонов показан ниже, см. Рисунок 11.

При задании входа контроля питания, контроллер пересчитывает заданные пороги зон пропорционально текущему уровню напряжения питания. Для данных целей можно использовать любой из входов контроллера. В данном режиме работы дополнительно контролируется допустимый уровень напряжения источника питания – при выходе напряжения за диапазон минус 25% или плюс 15%, диагностируется отказ источника питания.

Чтобы вход работал как контрольный, он должен быть сконфигурирован как вход «ТИ 0-5мА», а соответствующие ему входные контакты следует замкнуть перемычкой. При

описании этого ТИ в массиве телеизмерений следует указать ему масштабный множитель «1», а смещение «0».

В следующую графу заносится номинальное напряжение питания. В графу «Код АЦП» следует занести результат измерения номинального напряжения на контрольном входе.

Для этого необходимо проверить контрольным прибором уровень напряжения питания и взять значение кода АЦП из раздела «Мониторинг данных» - «Данные ТИ» - «№ ТИ».

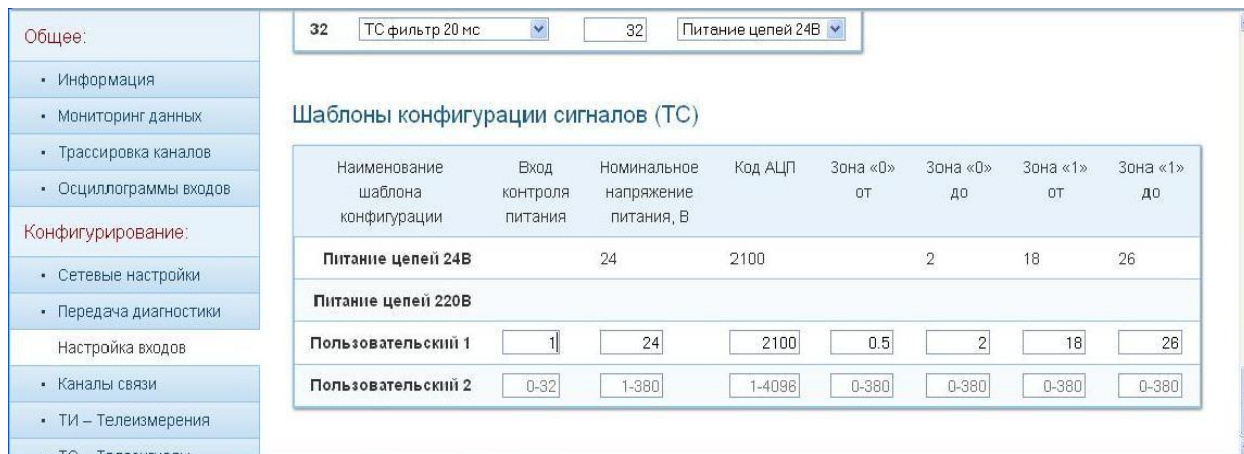


Рисунок 11 - Вид закладки для настройки пользовательских шаблонов

Следующие четыре поля определяют границы «Зоны «0»» и «Зоны «1»». Считается, что ТС находится в состоянии «0» или «1», если значение напряжения на его входе находится в пределах соответствующей зоны в течение периода времени равного или большего времени фильтрации. При выходе напряжения на входе за пределы границ «Зоны «0»» и «Зоны «1»» значение ТС становится недостоверным, см. Рисунок 12.

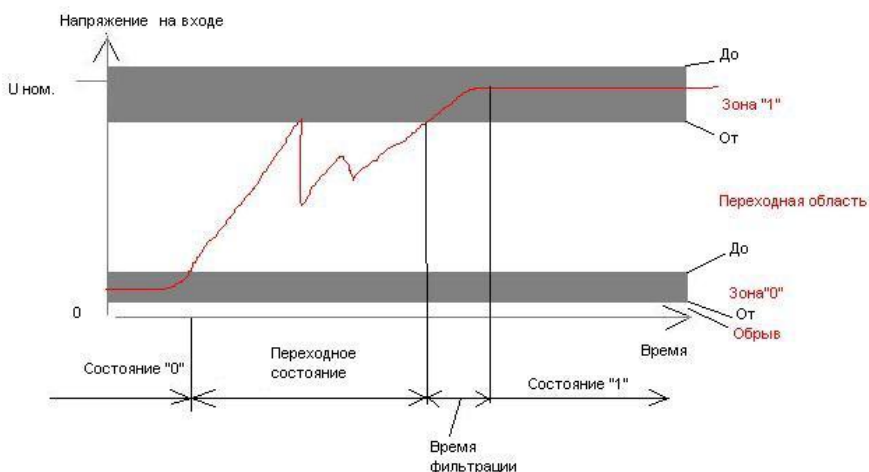


Рисунок 12

Границы зон обозначаются в вольтах. Значение, отличное от нуля, на нижней границе «Зоны «0»» требуется для того, чтобы можно было определять обрыв в цепи ТС, так как при нормальных условиях происходит обтекание цепи малым током через шунтирующий

резистор. Тогда, если на входе будет зафиксировано напряжение ниже нижнего порога, это будет означать обрыв цепи ТС.

### 2.2.3. Закладка «Каналы связи»

Закладка «Каналы связи» позволяет настроить внешние коммуникации контроллера, вид ее показан ниже, см. Рисунок 13.

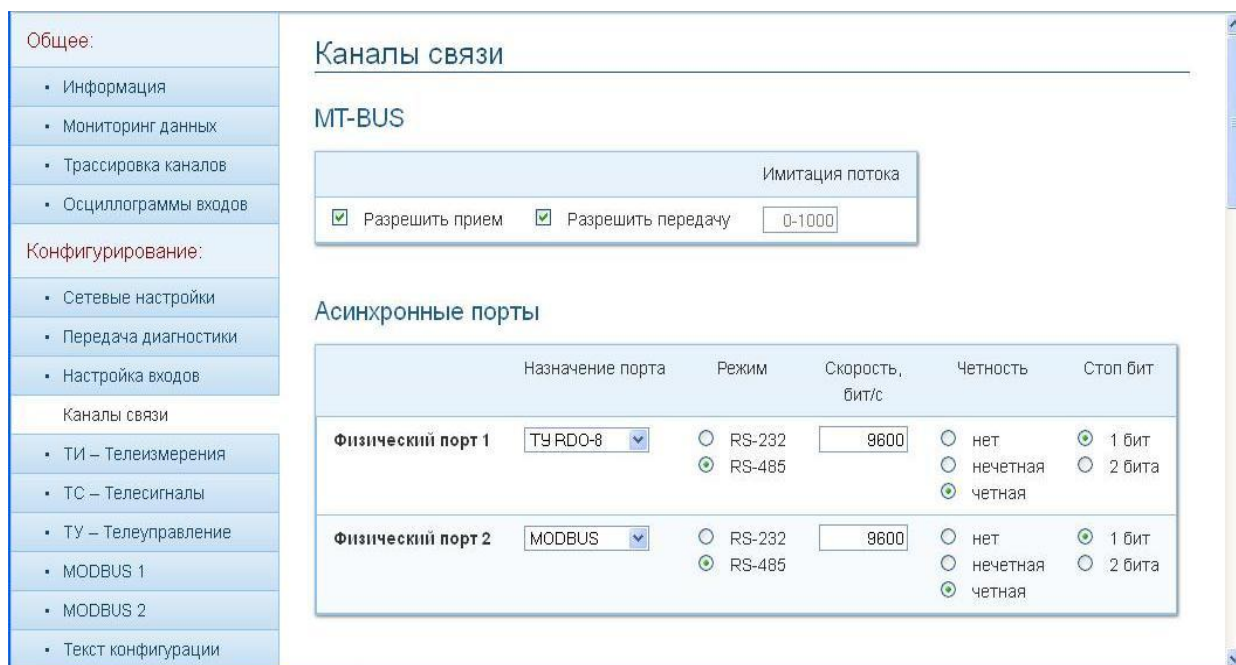


Рисунок 13 – Вид закладки «Каналы связи»

#### 2.2.3.1. Шина TM-BUS

Шина TM-BUS является основным средством коммуникации между контроллерами архитектуры «Исеть 2». Будучи объединёнными посредством шины TM-BUS, контроллеры образуют кластер, который даёт возможность любому устройству, входящему в него, использовать данные, получаемые другими устройствами из своих источников. Любое устройство, будучи подключённым к шине, может выдавать на неё данные, полученные из своих источников, а также получать с неё данные, источником которых являются другие контроллеры.

Шина TM-BUS создается в локальном, изолированном сегменте сети Ethernet. В одном сегменте может существовать только одна шина TM-BUS. Обмен данными происходит посредством широковещательных UDP пакетов (порт 973).

Шина осуществляет перенос данных от контроллера-источника к контроллерам-приемникам одновременно, используя общее адресное пространство.

**Внимание! Адресное пространство шины СОВПАДАЕТ с адресами массивов данных контроллеров. Т.е. при использовании шины,настройка адресов массива данных в каждом контроллере производится с учетом занятости адресов в других контроллерах.**

Контроллеры, которым разрешена выдача данных на шину, проецируют свои данные с их локальным адресом на шину TM-BUS (см. Рисунок 14, контроллер №2), создавая, таким образом, виртуальное поле данных, являющееся совместным продуктом контроллеров, входящих в кластер. В оперативной памяти контроллеров, которым разрешено чтение с

шины (см. Рисунок 14, контроллеры №1 и №3), будет сформировано общее поле данных. Для поддержания актуальности поля данных обновляются на шине с периодом не более 2 секунд.

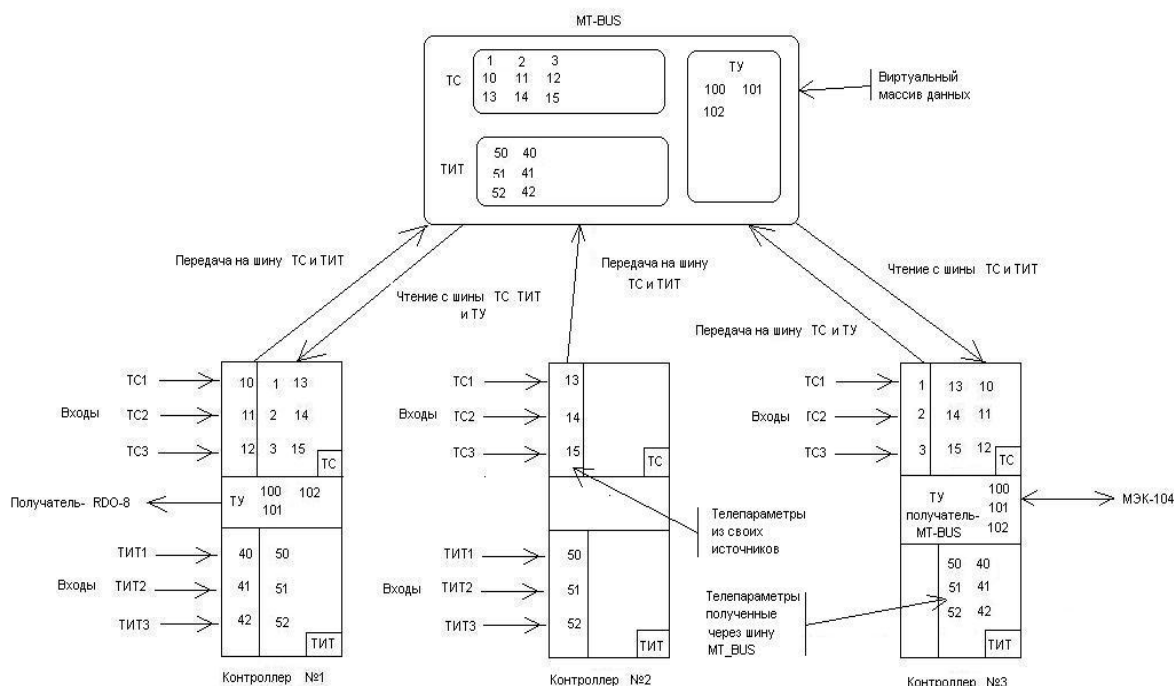


Рисунок 14 - Шина TM-BUS

При создании шины TM-BUS важным аспектом является корректное распределение общего адресного пространства – у каждого поля данных должен быть только один источник данных (при отсутствии резервирования). Начинать проектирование шины следует с создания общего списка телеметрии объекта и распределения адресов полей данных по отдельным контроллерам.

При задании разным источникам одного и того же адреса шины – значения данных этого поля будут иметь значение последнего переданного. Эту возможность можно использовать для резервирования данных на шине.

#### 2.2.3.2. Асинхронные порты

Для асинхронных портов возможен выбор назначения порта между обменом с верхним уровнем в протоколе МЭК61870-5-101, опросом устройств в протоколе MODBUS-RTU и подключения блоков телеуправления «МТУ-4».

Тип интерфейса фиксированный RS485.

Скорость обмена на всех портах может задаваться в пределах от 1200 до 115200 бод. Размер слова данных фиксированный, 8 бит.

В случае, когда на порту выбран протокол МЭК61870-5-101, контроллер будет поддерживать обмен через этот порт в небалансном режиме с пунктом управления в качестве вторичной станции.

В случае, когда на порту выбран протокол MODBUS, контроллер будет работать как мастер и вести сбор данных с устройств, работающих в данном протоколе. Настройка параметров обмена в этом режиме производится через специальную закладку Web-страницы.

В случае, когда порт предназначен для связи с блоками телеуправления, контроллер будет выступать ретранслятором команд ТУ, поступающих от верхних уровней управления через каналы МЭК-101 и МЭК-104, или полученных через шину TM-BUS. Настройка режимов ТУ описана в разделе 2.2.6.

### 2.2.3.3. Каналы передачи данных

Таких каналов может быть четыре: два физических асинхронных порта, когда для них выбран протокол МЭК61870-5-101и два порта через Ethernet для обмена в протоколе МЭК61870-5-104 (TCP порты 2404 и 2405).

Все каналы передачи данных работают независимо друг от друга, используя произвольные наборы данных с произвольной адресацией.

Можно установить формат передачи телеизмерений, а также номер станции, который совпадает с адресом ASDU. Формат времени «короткое» означает 24 бита, а «полное» - 56 бит. Вид закладки настройки каналов передачи данных показан ниже, см. Рисунок 15.

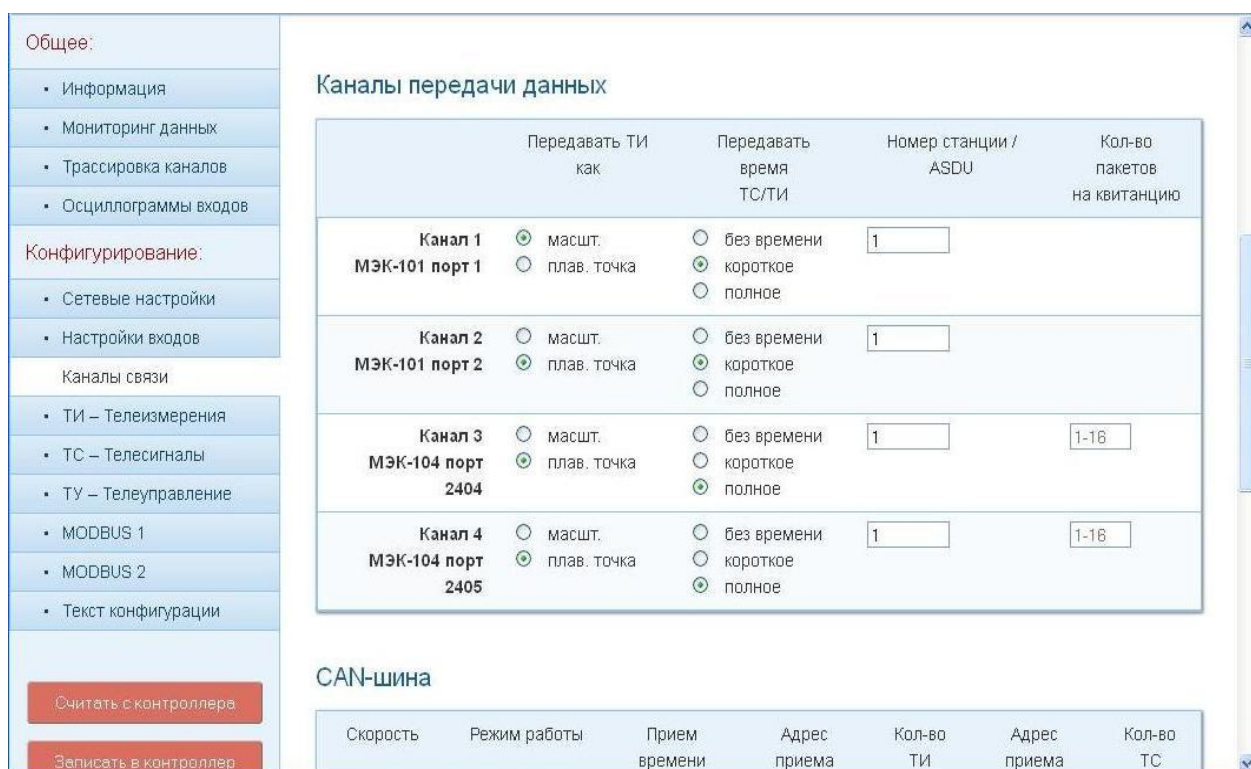


Рисунок 15 - Вид закладки настройки каналов передачи данных

Остальные параметры протоколов фиксированные, приведены ниже, см. Таблица 3

Таблица 3 - Параметры протоколов

Параметр	МЭК61870-5-101	МЭК61870-5-104
Длина адреса станции	1 байт	-
Длина адреса ASDU	1 байт	2 байта
Длина причины передачи	1 байт	2 байта
Длина адреса объекта	2 байта	3 байта
Формат времени спорадических ТС	56 бит	56 бит

#### 2.2.3.4.Источник данных CAN-шина

Следующая закладка (см. Рисунок 16) позволяет изменять настройки для работы с CAN-шиной.

Для CAN необходимо указать скорость обмена, режим – «отключено» (шина не работает) или активный (как управляющий контроллер для блоков «ТИТ340», «ТС430» и «ТУ430»), а также определить место в массиве телеметрии, куда будут записаны данные принятые от функциональных модулей «ТИТ430» и «ТС430». В активном режиме контроллер может быть управляющим контроллером КП «Исеть 2» (приём данных) или её функциональным блоком (выдача данных). Если выбран режим приёма данных, то к CAN-шине может быть подключено по 8 модулей «ТИТ430», «ТС430» и «ТУ430» из состава КП «Исеть».



Рисунок 16 – Вид закладки для работы с CAN-шиной

Адрес приёма ТИ или ТС определяет стартовый адрес, с которого будут размещены данные от соответствующего блока с номером 0. Данные от других блоков будут размещены непрерывным массивом последовательно, согласно их номерам. Количество телепараметров нужно указать для того, чтобы позволить модулю обнаруживать ошибки конфигурирования, связанные с наложением данных от разных источников.

В случае, когда выбран режим выдачи данных, контроллер будет эмулировать на CAN-шине работу одного или нескольких модулей «ТИТ430» и «ТС430». Поскольку адресное пространство КП «Исеть» ограничено 256 параметрами каждого типа, на CAN-шину могут быть выданы данные с адреса 0 до 255 из массива телепараметров контроллера. Так, например, ТИ с адреса 0 по 31 будут отправлены как от модуля «ТИТ430» с номером 0, ТИ с адреса 32 по 63 как от модуля «ТИТ430» с номером 1 и т.д.

#### 2.2.3.5.Источник данных «Каналы широковещательного обмена»

Через каналы широковещательного обмена есть возможность принимать данные от управляющих контроллеров типа «Синком-IP». Обмен происходит в режиме широковещательного обмена в протоколе UDP через порт 973. Управляющие контроллеры «Синком-IP» должны находиться в одном сегменте локальной сети с контроллером «МВИ-32», с включённым каналом широковещательного обмена.

Данные, отправляемые ими в сеть, можно принять и разместить в массиве телеметрии «МВИ-32». Чтобы создать такой канал приёма, нужно указать MAC-адрес управляющего контроллера «Синком-IP», от которого следует принимать телеметрию и указать стартовые адреса ТИ, ТС и их количества. Можно создать до четырёх таких каналов.

Разрешение приема времени разрешает коррекцию часов контроллера от контроллера «Синком-IPТ», включенного в локальный сегмент сети.

#### 2.2.4.Закладка «ТИ-телеизмерения»

Закладка «ТИ» содержит описание телеизмерений, принятых по любому из источников. Вид закладки «ТИ-телеизмерения» показан ниже, см. Рисунок 17. Столбец «№» - это адрес в массиве памяти контроллера и на шине TM-BUS. Столбец «Источник» информирует, откуда ожидается поступление данного параметра. Описатель красного цвета сигнализирует о ситуации, когда у параметра обнаружено более одного источника. Эта информация берётся из описателей настроек входов и каналов связи.

ТИ – Телеизмерения

Для автозаполнения ряда значений воспользуйтесь любым из сочетаний **Alt/Shift/Ctrl+клик** по первому полю заполнения.

Показаны первые 76 элементов массива параметров

№	Источник	Масштаб	Смещение	Апертура	Адрес в канале 1	Адрес в канале 2	Адрес в канале 3	Адрес в канале 4
1		1	±1000000	200	1000	1000	1	1
2		1	±1000000	0.1	1001	1001	2	2
3		1	±1000000	1	1002	1002	3	3
4		1	±1000000	5	1003	1003	4	4
5		1	±1000000	5	1004	1004	5	5
6		1	±1000000	5	1005	1005	6	6
7		1	±1000000	5	1006	1006	7	7
8		1	±1000000	5	1007	1007	8	8
9		1	±1000000	5	1008	1008	9	9
10		1	±1000000	5	1009	1009	10	10

Рисунок 17 - Вид закладки «ТИ-телеизмерения»

Данные ТИ хранятся в массиве контроллера в виде значения в формате числа с плавающей точкой.

Для наблюдения и передачи на верхний уровень, значения, принятые от источников, подвергаются масштабированию по следующей формуле:

$$\text{Значение} = \text{Значение источника} \times \text{Масштаб} + \text{Смещение} \quad (1)$$

Если масштабирование не требуется, масштаб задается равным 1, а смещение 0.

Апертура телеизмерения – это величина, которая используется модулем для определения необходимости спорадической передачи ТИ в каналы связи. Если текущее значение ТИ стало отличаться от ранее переданного ТИ на величину большую, чем значение апертуры, то принимается решение о необходимости передачи её в каналы связи.

Наличие числа в столбце одного или нескольких каналов связи будет означать необходимость отправки телеизмерения под этим адресом в соответствующий канал. Каналы 1 и 2 работают в протоколе МЭК-101, а каналы 3 и 4 в протоколе МЭК-104.

#### 2.2.5.Закладка «ТС-телесигнализация»

Закладка «ТС» содержит описание телесигнализации, принятых по любому из источников. Вид закладки «ТС-телесигнализация» показан ниже, см. Рисунок 18. Столбец «№» - это адрес в массиве памяти контроллера и на шине TM-BUS. Столбец «Источник» показывает источник поступления данного сигнала. Описатель красного цвета сигнализирует о ситуации, когда у параметра обнаружено более одного источника.

ТС – Телесигналы

Для **автозаполнения** ряда значений воспользуйтесь любым из сочетаний **Alt/Shift/Ctrl+клик** по первому полю заполнения.

Показаны первые 65 элементов массива параметров Показать все 500

№	Источник	Инверсия	Адрес в канале 1	Адрес в канале 2	Адрес в канале 3	Адрес в канале 4
1		<input type="checkbox"/>	1	1	1000	1000
2		<input type="checkbox"/>	2	2	1001	1001
3		<input type="checkbox"/>	3	3	1002	1002
4		<input type="checkbox"/>	4	4	1003	1003
5		<input type="checkbox"/>	5	5	1004	1004
6		<input type="checkbox"/>	6	6	1005	1005
7		<input type="checkbox"/>	7	7	1006	1006
8		<input type="checkbox"/>	8	8	1007	1007
9		<input type="checkbox"/>	9	9	1008	1008
10	Вход 1	<input type="checkbox"/>	10	10	1009	1009
11	Вход 2	<input type="checkbox"/>	11	11	1010	1010

Считать с контроллера

Записать в контроллер

Рисунок 18 - Вид закладки «ТС-телесигнализация»



В конфигурации ТС можно указать необходимость инвертирования значения принятого от источника(параметр «Инверсия»). Далее следуют описатели адресов в каналах связи передачи на верхние уровни.

### 2.2.6.Закладка «ТУ-телеуправление»

Каналы связи, описанные в разделе «Каналы передачи данных», по которым контроллер отправляет собранную телеметрию, могут выступать источниками команд телеуправления. Поля «Адрес в канале...», см. Рисунок 19, задают адреса команд ТУ, поступающих по соответствующим каналам МЭК. Далее принятая команда будет отправлена получателю, который выбирается через выпадающее меню. Если получателем команд является шина ТМ-BUS, то адресом на шине будет номер, указанный в колонке «№», а поля «Адрес для получателя» и «Время удержания» не заполняются. Для других получателей команд адрес для получателя указывается в соответствующем поле. Если получателем указан «UDP x», то команда будет отправлена управляющему контроллеру КП «Исеть». Если получатель – «CAN-шина...», то команда отправляется функциональному модулю «ТУ430» на CAN. Если получатель – «COM-порт...», то команду получит либо модуль «МТУ-4», либо устройство на шине MODBUS, в зависимости от того, что подключено к COM-порту.

Команда ТУ также может поступить и через шину ТМ-BUS. Номер строки, содержащей запись, является адресом параметра на шине.

**Внимание!** При этом, получателем команды может быть кто угодно, кроме самой шины ТМ-BUS.



Рисунок 19 – Вид закладки «ТУ-телеуправление»

Параметр «Время удержания» заполняется в случае, если конечным получателем выступает модуль «МТУ-4». В этом случае длительность удержания контактов исполнительного реле будет соответствовать установленному времени. Во всех остальных

случаях параметр используется лишь для контроля времени ожидания реакции получателя на команду ТУ.

### 2.2.7.Закладки «MODBUS»

Закладки «MODBUS» содержат описатели двух шин, ассоциированных с двумя асинхронными портами, на которых может быть активирован протокол MODBUS. Закладки, по своей сути, идентичны, поэтому рассмотрим только одну из них.

По одной шине MODBUS контроллер может прочитать до 32 групп регистров с последовательными адресами и одинаковой структурой. Как видно, см. Рисунок 20, описание группы начинается с поля «Адрес прибора». Далее следует определить «Тип запроса» (Function Code). Для считывания ТС следует пользоваться запросами типов «1»(Read Coil Status) и «2» (Read Input Status), при этом поле «Количество регистров» должно содержать количество считываемых ТС. Далее идёт начальный адрес регистра. Следующее поле содержит количество считываемых регистров.

Поле «Тип регистра» определяет тип принимаемой информации.

**Внимание! Важно помнить, что в терминах протокола – регистр это всегда 16 бит, способ кодирования информации протоколом не определен! В случае использования типов 32 бит и плавающая точка – количество считываемых регистров должно быть удвоено.**

Следующий параметр определяет длительность времени получения ответа от устройства. Типичным временем ответа для скорости 9600 = 100 мс.

Последнее поле указывает начальный адрес в массиве ТИ (или ТС, если выбран формат ТС) с которого будет размещена принятая информация.

№	Адрес прибора	Тип запроса	Адрес регистра	Кол-во регистров	Тип регистра	Пауза (мс)	Начальный адрес приема
1	1-85535	20	0	1-85535	<input checked="" type="radio"/> 16 бит (без знака) <input type="radio"/> 16 бит (со знаком) <input type="radio"/> 32 бит (1234) <input type="radio"/> 32 бит (4321) <input type="radio"/> плав. точка <input type="radio"/> ТС	0-10000	1-500
2	1-85535	1-100	0	1-85535	<input checked="" type="radio"/> 16 бит (без знака) <input type="radio"/> 16 бит (со знаком) <input type="radio"/> 32 бит (1234) <input type="radio"/> 32 бит (4321) <input type="radio"/> плав. точка <input type="radio"/> ТС	0-10000	1-500
3	1-85535	1-100	0	1-85535	<input checked="" type="radio"/> 16 бит (без знака) <input type="radio"/> 16 бит (со знаком) <input type="radio"/> 32 бит (1234) <input type="radio"/> 32 бит (4321) <input type="radio"/> плав. точка <input type="radio"/> ТС	0-10000	1-500
4	1-85535	1-100	0	1-85535	<input checked="" type="radio"/> 16 бит (без знака)	0-10000	1-500

Рисунок 20 – Вид закладки «MODBUS»

Чтобы внесённые изменения вступили в силу, необходимо нажать кнопку «Записать в модуль», находящуюся в нижней части страницы.

### 2.2.8.Закладка «Текст конфигурации»

Конфигурацию контроллера можно сохранить в файле в текстовом виде, чтобы была возможность быстро восстановить работоспособность в случае замены контроллера. Для

этого используется просмотр конфигурации в текстовом виде с помощью кнопки «Текст конфигурации».

Внимание! Открывшийся текст можно редактировать и использовать (делать это следует крайне осторожно!), можно скопировать в буфер обмена и потом сохранить в тестовом файле, можно загрузить текст из файла.

## 2.3. Обновление резидентного программного обеспечения контроллера

### 2.3.1. Обновление через конфигуратор

Для того, чтобы обновить резидентное программное обеспечение, нужно перейти в режим обновления, используя специальную кнопку на стартовой странице контроллера, см. Рисунок 21.

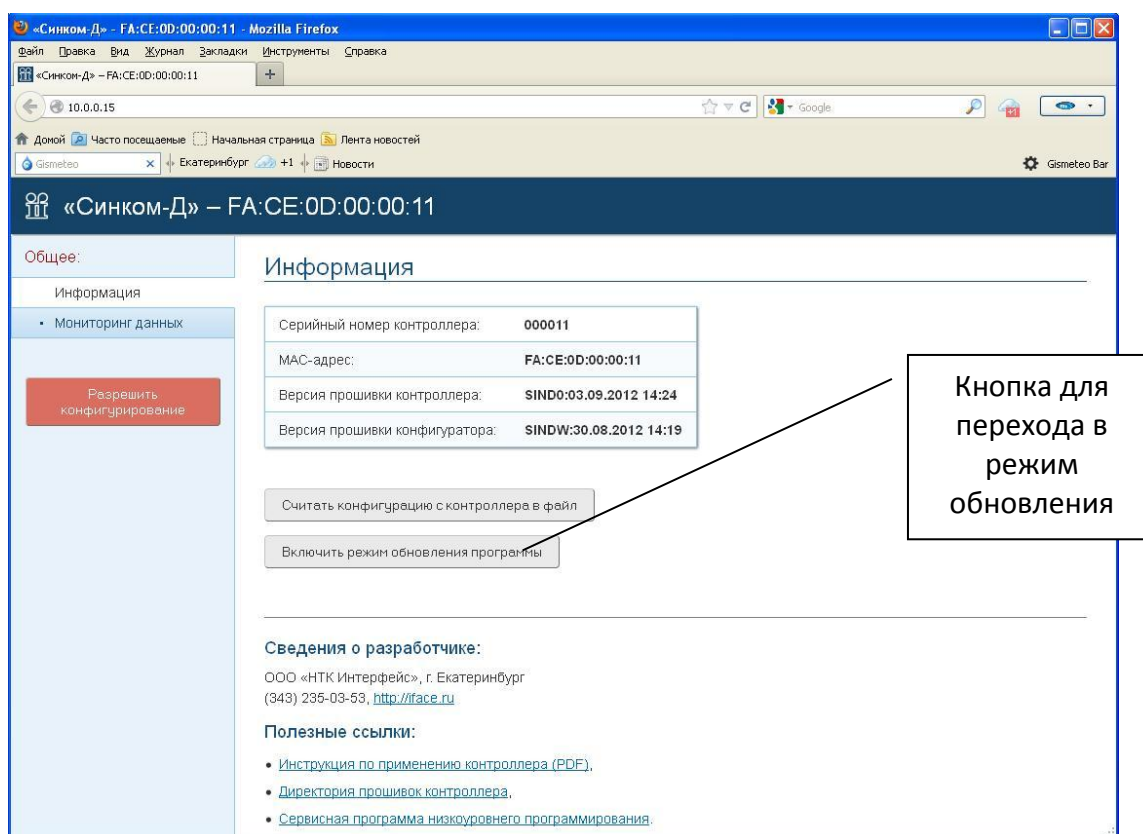


Рисунок 21 – Вид стартовой страницы контроллера

## 3. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание (ТО) контроллера включает работы по внешнему осмотру, удалению грязи, проверке работоспособности, технических характеристик. ТО проводится штатным персоналом, допущенным к эксплуатации прибора с периодичностью 1 раз в год. Проверка работоспособности проводится в составе программно-аппаратного комплекса.

## 4. Текущий ремонт

Текущий ремонт в период гарантийных обязательств осуществляет предприятие-изготовитель.

## 5.Хранение

Контроллер должен храниться в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от 0 до +70°C и относительной влажности до 98% (при температуре окружающего воздуха +25°C). В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию.

## 6.Транспортирование

Контроллер транспортируется всеми видами закрытого транспорта, за исключением неотапливаемых отсеков самолетов в соответствии с правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта.

## 7.Утилизация

По окончании срока службы контроллер подлежит утилизации. Радиоэлементы, содержащие драгоценные металлы выпаиваются из плат и сдаются на специализированное предприятие для их извлечения.

## Приложение А

### Назначение и состав интерфейсных разъёмов

#### «Группа 1» – «Группа 4» - аналоговые и дискретные входы (IDC-10)

1 - Общий	6 - Вход 5
2 - Вход 1	7 - Вход 6
3 - Вход 2	8 - Вход 7
4 - Вход 3	9 - Вход 8
5 - Вход 4	10 - Общий

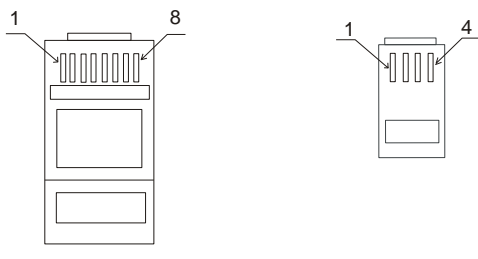
#### «Port 1» и «Port 2» – RS485 асинхронные порты

1 - линия В
2 - линия А

#### CAN-bus (RJ11)

1 - CANH
2 - CANL
3,4 - GND (общий)

#### Расположение контактов кабельных частей разъёмов RJ45 и RJ11



Приложение Б

Схема соединительного кабеля между модулем подключения внешних цепей и контроллером

