ОКП 42 1894

интелприбор

Теплосчетчик МКТС

Руководство по эксплуатации периферийных модулей

ООО «Интелприбор»

2015

Содержание

Введение.....7
1. Краткое описание и рекомендации по установке плат расширения.....8
1.1. Устройство печати протоколов на принтер (УПП).....9
1.2. Плата интерфейса USB.....9
1.3. Платы интерфейса RS-485.....9
1.4. Плата интерфейса LonWorks.....9
1.5. Плата токовых выходов МКТС (ПТВ).....10
1.6. Плата GSM модема ПСМ-300.....10
1.7. Модуль переноса данных (МПД).....10
1.8. Плата регулирования.....10
1.9. Плата дискретных входов (Din8).....11
1.10. Плата Ethernet ПРС-802.....11
1.11. Планируемые к выпуску платы расширения.....11
1.12. Устройство подключения плат расширения (УППР).....11
1.13. Преобразователь USB-COM.....11
2. Руководство по эксплуатации устройства печати протоколов на принтер (УПП).....12
2.1. Назначение УПП.....12
2.2. Установка УПП в системный блок МКТС.....12
2.3. Работа с меню УПП.....13
2.3.1. Переход к пункту меню «Печать>».....13
2.3.2. Навигация по пунктам меню.....13
2.3.3. Выбор номера узла учёта.....14
2.4. Работа с пунктами меню.....14
2.4.1. Содержимое пункта меню «Печать>».....14
2.5. Работа с бланками печати.....17
2.5.1. Настройка бланка печати.....17
2.5.2. Типы бланков, используемые при печати данных.....18
2.5.2.1. Бланк 1:.....18
2.5.2.2. Бланк 2:.....19
2.5.2.3. Бланк 3:.....20
2.5.2.4. Бланк 4:.....21
2.5.2.5. Бланк 5:.....22
2.5.3. Инструкция по редактированию и загрузке бланков печати в энергонезависимую память УПП.....23
2.5.3.1. Назначение программы MKTCLptForms.....23
2.5.3.2. Последовательность действий при редактировании и загрузке бланков печати в энергонезависимую память УПП.....24
2.5.3.3. Редактирование файлов, которые содержат ESC-последовательности для управления принтером.....25
2.6. Инструкция по установке на ПК и настройке программного обеспечения, необходимого для загрузки бланков печати в УПП.....26
3. Руководство по эксплуатации платы интерфейса USB.....27
3.1. Назначение.....27
3.2. Требования к USB флэш-дискам, предназначенным для переноса архивных данных МКТС на ПК.....27
3.3. Установка платы интерфейса USB.....27
3.4. Перенос данных на ПК с помощью USB флэш-диска.....28
3.5. Восстановление флэш-диска.....30
4. Руководство по эксплуатации платы RS485E.....32
4.1. Назначение.....32
4.2. Установка платы RS485E.....32
4.3. Особенности платы RS485E.....33

4.4. Работа по протоколу MODBUS 33
4.4.1. Отклонения от стандарта 34
4.4.2. Кодирование данных 34
4.4.3. Используемая модель данных 34
4.4.4. Распределение регистров (holding registers) в памяти МКТС 35
4.4.5. Реализованные функции протокола MODBUS 37
4.4.6. Установка адреса в сети MODBUS из меню МКТС 37
4.4.7. Настройка скорости обмена платы RS485E 38
4.4.8. Описание программы *Intelpribor Modbus Protocol Tester* 38
5. Руководство по эксплуатации преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 46
5.1. Назначение 46
5.2. Технические характеристики 47
5.3. Схемы подключения 47
5.4. Руководство по монтажу преобразователя RS-485/RS-232 48
6. Руководство по эксплуатации платы интерфейса LonWorks 49
6.1. Назначение 49
6.2. Состав и устройство платы интерфейса LonWorks 49
6.3. Характеристики платы интерфейса LonWorks 49
6.3.1. Технические характеристики 49
6.3.2. Условия эксплуатации 49
6.4. Подготовка платы интерфейса LonWorks к работе 50
6.5. Сетевые переменные 50
7. Руководство по эксплуатации платы токовых выходов МКТС (ПТВ) 54
7.1. Назначение платы токовых выходов 54
7.2. Установка ПТВ в системный блок МКТС 54
7.3. Подключение внешних кабелей к выходам ПТВ 54
7.4. Работа с меню ПТВ 55
7.4.1. Переход к пункту меню «Токовые выходы>» 56
7.4.2. Навигация по меню ПТВ 56
7.4.3. Настройка параметров токового выхода из меню ПТВ. 57
7.4.4. Настройка параметров токового выхода с помощью компьютера. 58
8. Руководство по эксплуатации платы GSM модема ПСМ-300 60
8.1. Назначение 60
8.2. Состав комплекта поставки ПСМ-300 60
8.3. Установка ПСМ-300 в системный блок МКТС 60
8.4. Индикация функционирования ПСМ-300 61
8.5. Режимы работы модема ПСМ-300 62
8.6. Настройка параметров модема ПСМ-300 62
8.7. Защита от несанкционированного доступа 63
8.7.1. Список разрешённых номеров телефонов 63
8.7.2. Список разрешённых IP адресов 63
8.8. Считывание архивных данных теплоучета с удаленного теплосчетчика МКТС по протоколу CSD 63
8.9. Работа платы ПСМ-300 с системой мониторинга объектов ЖКХ «РАН-монитор» 63
8.10. Работа с меню ПСМ-300 64
8.11. Переход к пункту меню «GSM модем>» 64
8.11.1. Пункт меню «Доп.Протокол:» 64
8.11.2. Пункт меню «УровеньСигнала:» 64
8.11.3. Пункт меню «КоэфОшибок:» 65
8.12. SMS, которое передается при переключении электропитания на аккумулятор 65
8.13. Аварийные SMS 66
8.13.1. Пример использования 67
8.14. Настройка скорости обмена в прозрачном режиме 67

9. Руководство по эксплуатации модуля переноса данных (МПД) 69
9.1. Назначение 69
9.2. Технические характеристики 69
9.3. Считывание данных из МКТС в МПД 69
9.4. Индикация на дисплее СБ МКТС при считывании данных в МПД. 70
9.5. Считывание данных из МПД в персональный компьютер (ПК) 71
10. Руководство по эксплуатации платы регулирования. 72
10.1. Назначение. 72
10.2. Общая схема применения платы регулирования. 73
10.3. Устройство платы регулирования. 74
10.4. Источник питания платы регулирования. 76
10.4.1. Состав и устройство ИП платы регулирования 76
10.4.2. Характеристики ИП платы регулирования 76
10.4.3. Назначение ИП платы регулирования 76
10.4.4. Монтаж ИП платы регулирования 76
10.5. Коммутатор КН-2. 77
10.5.1. Назначение коммутатора. 77
10.5.2. Состав и устройство коммутатора. 77
10.5.3. Характеристики коммутатора. 79
10.5.4. Монтаж коммутатора. 79
10.6. Схемы тепловых пунктов для использования платы регулирования. 80
10.7. Методы регулирования (управление регулирующим клапаном). 81
10.8. Управление циркуляционными насосами. 82
10.9. Защита параметров регулирования от несанкционированного изменения. 83
10.10. Работа с меню платы регулирования. 83
11. Руководство по эксплуатации платы дискретных входов (Din8) 93
11.1. Назначение. 93
11.2. Состав и устройство платы дискретных входов. 93
11.3. Характеристики платы дискретных входов. 93
11.4. Подготовка платы дискретных входов к работе. 94
12. Руководство по эксплуатации платы расширения ПРС-802 для обмена данными по протоколу Ethernet 95
12.1. Назначение 95
12.2. Состав комплекта поставки ПРС-802 95
12.3. Установка ПРС-802 в системный блок МКТС 95
12.4. Индикация функционирования ПРС-802 98
12.5. Считывание архивных данных теплоучета с удаленного теплосчетчика МКТС 99
12.6. Работа с меню платы Ethernet (ПРС-802) 100
12.6.1. Переход к пункту меню «*Ethernet* >» 100
12.6.2. Навигация по пунктам меню 100
12.6.3. Основное меню 100
12.6.4. Пункт меню `Клиент >` 101
12.6.5. Пункт меню `Сервер>` 101
12.6.6. Пункт меню `Статич IP адрес>` 101
12.6.7. Пункт меню `MAC адрес>` 102
12.7. Список разрешённых IP адресов 102
12.8. Настройка скорости обмена в прозрачном режиме 102
13. Руководство по эксплуатации датчика затопления 104
13.1. Назначение датчика затопления 104
13.2. Варианты исполнения и технические характеристики 104
13.3. Общие указания и меры безопасности 105
13.4. Подготовка датчика к работе 105
13.5. Рекомендации по эксплуатации датчика 106

14. Руководство по эксплуатации устройства подключения плат расширения (УППР) 107
14.1. Назначение 107
14.2. Необходимые условия для правильной работы УППР 107
14.3. Технические характеристики 108
14.4. Схемы подключения 109
14.5. Руководство по монтажу УППР 110
15. Руководство по эксплуатации преобразователя USB-COM 115
15.1. Назначение 115
15.2. Состав и устройство преобразователя 115
15.3. Характеристики преобразователя 115
15.4. Работа с преобразователем 116

Перечень принятых обозначений и сокращений

ДКП – дисплейно-клавиатурная панель
ИМ – измерительный модуль
МП – материнская плата
МПД – модуль переноса данных
ПК – персональный компьютер
ППА – плата просмотра архива
ПР – плата расширения
ПРТ – плата регулирования температуры теплоносителя
ПТВ – плата токовых выходов
СБ – системный блок
УПП – устройство печати протоколов на принтер
УППР – устройство подключения плат расширения
УУ – узел учёта
Din8 – плата дискретных входов

Введение

Теплосчётчик МКТС выполнен по принципу «открытой» системы. Пользователю предоставляется возможность добавлять в его состав различные устройства, расширяющие функциональные возможности счётчика. Для этого на материнской плате СБ МКТС предусмотрены стандартные разъёмы (слоты), на которые выведен последовательный канал обмена с центральным процессором материнской платы. В эти слоты могут быть вставлены платы расширения (ПР), реализующие дополнительные функции, необходимые потребителю (печать протоколов на принтере, запись архива данных на USB флэш-диск, выдачу значений текущих измеряемых параметров теплосчётчика МКТС в виде стандартных сигналов токовых выходов с диапазонами 0-5, 0-20 или 4-20 мА, управление насосами и задвижками в системе регулирования и т.д.), или реализующие дополнительные интерфейсы для связи с внешними устройствами или удаленным компьютером (интерфейс RS-485 с поддержкой протокола Modbus и интерфейс LonWorks, беспроводные радио или GSM каналы связи и др.). В базовой комплектации теплосчётчик МКТС оснащен минимально необходимыми для современного прибора средствами ввода-вывода: многострочный дисплей с клавиатурой, компьютерный последовательный порт и совмещенный с ним интерфейс RS-485. Добавление дополнительных ПР во введенный в эксплуатацию теплосчетчик не требует ни обновления программного обеспечения в нем, ни размонтирования прибора для каких либо аппаратных доработок.

На каждой материнской плате установлены шесть 18-ти контактных универсальных слотов. В составе слотов предусмотрены гальванически отвязанные от сети и прочих цепей теплосчётчика контакты маломощного источника питания, что обеспечивает необходимую изоляцию при объединении в одной системе приборов с различными источниками электропитания. Процессор ПР может обмениваться с центральным процессором на МП по гальванически изолированным каналам последовательного обмена, выходящим на контакты каждого слота. Этим обеспечивается возможность быстрой передачи необходимых для работы платы расширения или внешнего устройства данных из архива МКТС и/или текущих результатов измерений. По этому же каналу предусмотрена связь с дисплеем и клавиатурой, подключенными к центральному процессору материнской платы. Это дает возможность создавать непосредственно в платах расширения подменю любой сложности для настройки и ввода параметров в эти платы. Передача управления в такие подменю осуществляется из специального пункта меню МКТС. Система построена так, что платы расширения имеют возможность чтения данных теплосчетчика, но никак не влияют на его функции учета.

Платы расширения, установленные в слоты на МП, не имеют выхода на группы клеммников на плате подключений СБ МКТС, так как представляют собой законченные устройства. Клеммные блоки для подключения линии связи с внешними устройствами, если ПР реализует интерфейс связи, или входных/выходных сигналов, если она реализует другое устройство, располагаются непосредственно на ПР. Исключением являются платы ***ПР USB*** специализированный разъем USB которой располагается на МП, и ***ПР УПП*** разъем которой для подключения принтера необходимо закрепить на корпусе системного блока МКТС.

Кроме плат расширения выпускаются также и реализующие дополнительные сервисные функции внешние модули, например модуль переноса данных, позволяющий считывать данные архивов из МКТС по имеющемуся в минимальной комплектации СБ интерфейсу RS-232.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию плат расширения и внешних модулей в их конструкцию и программное обеспечение могут быть внесены изменения.

Внимание! Настоящее описание касается ПР версий v4 и выше, предназначенных для СБ МКТС с материнской платой версии v4 и выше (с шестью универсальными слотами одинакового размера). Универсальные слоты позволяют использовать в СБ МКТС по несколько одинаковых плат одновременно, что было невозможно ранее. Не следует вставлять в эти слоты платы расширения старой конструкции (с прорезью-ключом между контактами краевого разъема ПР) во избежание выхода их из строя.

1. Краткое описание и рекомендации по установке плат расширения

К работам по установке и обслуживанию плат расширения допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и ознакомленные с их эксплуатационной документацией и документацией теплосчетчика МКТС.

Ниже даны краткое описание и рекомендации по установке выпускаемых ООО «Интелприбор» в настоящее время плат расширения МКТС и функционально связанных с ними устройств. Расположение слотов на материнской плате системного блока СБ-04 приведено ниже (см. Рисунок 1.1).

Все платы расширения равнозначны и могут быть установлены в любые разъемы материнской платы, кроме ПР УПП, которая вставляется только в разъем XS5, и ПР USB, которая вставляется только в разъем XS6.

Внимание! Установка и снятие плат расширения должно производиться при отключенном питании системного блока МКТС, «горячая» установка может привести к сбоям или повреждению аппаратуры.

После установки ПР в слот МП она фиксируется одним винтом или двумя винтами М3х6 (в зависимости от конструктивного исполнения ПР) в системном блоке МКТС.

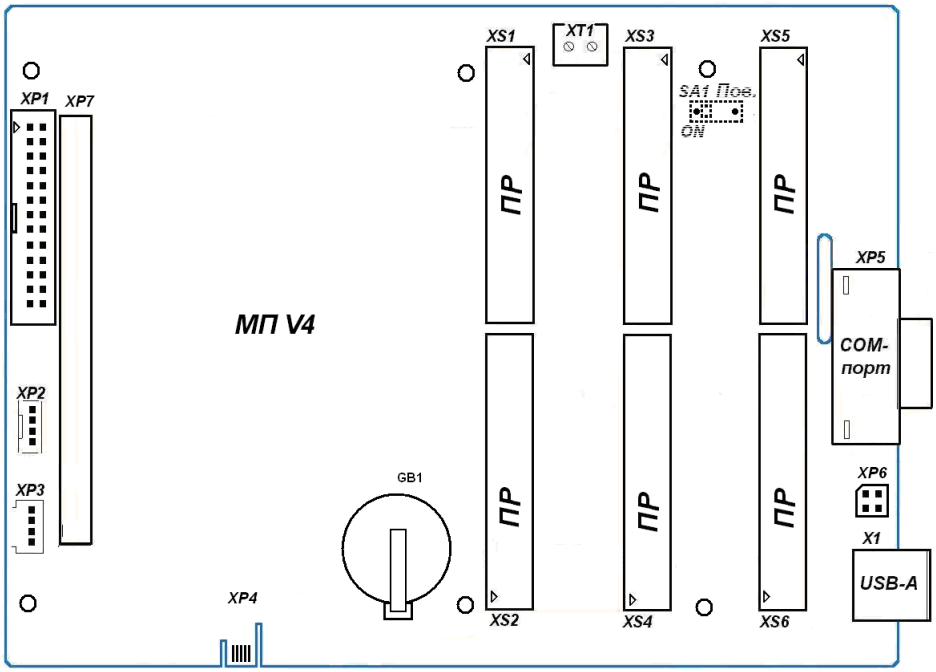


Рисунок 1.1

Для использования плат расширения с упрощенным системным блоком СБ-05, который не имеет слотов для их установки, или при необходимости работы ПР на удалении от СБ-04 применяется специальное устройство подключения плат расширения – УППР. Оно представляет собой слот для подключения плат расширения теплосчетчика МКТС, размещенный в отдельном корпусе и оснащенный интерфейсами RS-485 и RS-232 для связи с СБ МКТС.

В меню теплосчетчика МКТС имеется столбец, содержащий входы в меню плат расширения. Первый пункт данного меню – «**Просмотр архивов**», присутствует всегда, независимо от наличия ПР, так как данная функция входит в состав базового программного обеспечения МКТС.

Наличие других строк в данном пункте меню зависит от присутствия ПР и наличия у них меню.

1.1. Устройство печати протоколов на принтер (УПП)

УПП предназначено для печати данных, содержащихся в архивах теплосчётчика, на русифицированном матричном принтере, поддерживающем систему команд Epson. Принтер подключается с помощью кабеля типа Centronics к разъему УПП закрепленному на СБ МКТС.

Плата УПП устанавливается в слот расширения XS5 материнской платы СБ МКТС.

При включении питания системного блока УПП будет автоматически обнаружено процессором материнской платы, после чего станет возможным печать протоколов с помощью матричного принтера. Методика формирования задания для вывода на печать описана в соответствующем разделе данного руководства.

1.2. Плата интерфейса USB

Съём данных, накопленных теплосчётчиком МКТС, может осуществляться разными способами. Простейший из них – считывание архива на USB флэш-диск непосредственно с системного блока МКТС. На правой боковой стенке корпуса СБ МКТС имеется разъём USB, для его обслуживания в слот XS6 материнской платы системного блока исполнения СБ-04 необходимо установить плату интерфейса USB. ВНИМАНИЕ! В отличие от большинства других плат расширения, эта плата предназначена **только для слота XS6**.

Плата интерфейса USB обеспечивает опознавание момента подключения флэш-диска и последующую автоматическую запись на него полной копии архива теплосчётчика. Обычно этот процесс занимает около минуты. Файл копии архива, создаваемый на флэш-диске, снабжён привязкой к моменту съёма и номеру системного блока, что упрощает последующее упорядочивание полученных данных. Считывание архивов с флэш-диска и обновление базы данных теплового учёта происходит под управлением соответствующего программного обеспечения, которое должно быть установлено на компьютере диспетчерского пункта.

1.3. Платы интерфейса RS-485

Плата RS485E предназначена для обеспечения работы МКТС в составе информационной сети с интерфейсом RS-485. Соответствующая ПР устанавливается в любой свободный слот расширения XS1-XS6 материнской платы теплосчётчика или в УППР. Количество подключённых к одной линии связи теплосчётчиков МКТС может достигать 128, а расстояние между ведущими информационный обмен узлами сети не должно превышать 1200 м. Для согласования линии связи интерфейса RS-485 на ПР RS485E, установленной в последнем (крайнем) на линии системном блоке МКТС, необходимо включить (т.е. установить в положение ***ON***) переключатель ***SA2-3 (120R)***.

Работа платы RS485E не зависит от подключения внешних устройств к интерфейсу RS-232 системного блока. Это позволяет реализовать независимые сети, например: проводную (с использованием интерфейса RS-485) и беспроводную (с использованием внешнего GSM модема, подключенного к RS-232), либо производить наладочные работы с теплосчетчиком, подключив компьютер к интерфейсу RS-232, не блокируя его работу в сети RS-485.

Если при организации сети требуется преобразование интерфейса RS-485 в RS-232 (и обратно), то рекомендуется использовать разработанный ООО «Интелприбор» преобразователь интерфейсов RS-485/RS-232. Подробное описание конфигурации соединений сети для этого случая приводится в последующих разделах данного руководства.

Плата RS485E поддерживает обмен данными как по собственному протоколу МКТС, так и по протоколу **Modbus RTU**.

1.4. Плата интерфейса LonWorks

Плата интерфейса LonWorks предназначена для подключения теплосчетчика к сетям LonWorks.

Плата устанавливается в любую свободную пару слотов XS1-XS2, XS3-XS4, XS5-XS6 материнской платы СБ МКТС. Один раз в секунду она запрашивает у теплосчетчика данные (мгновенные значения измеряемых параметров и текущие значения интеграторов), представляет их в формате "Стандартных сетевых переменных" (SNVT) системы LON и передает эти переменные в сеть.

Плата выпускается в четырех модификациях: LonWorks–1, LonWorks–2, LonWorks–3 и LonWorks–4. Цифра в ее названии указывает количество поддерживаемых платой узлов сети LonWorks. Каждый узел обеспечивает передачу в сеть данных одного узла учета теплосчетчика МКТС.

1.5. Плата токовых выходов МКТС (ПТВ)

Плата токовых выходов (ПТВ) является платой расширения (ПР) теплосчетчика МКТС. Она предназначена для выдачи внешнему потребителю от одного до четырех значений текущих измеряемых параметров теплосчетчика МКТС в виде стандартных сигналов токовых выходов с диапазонами 0-5, 0-20 или 4-20 мА.

Плата выпускается в четырех модификациях: ПТВ-1, ПТВ-2, ПТВ-3 и ПТВ-4. Цифра в ее названии указывает максимальное количество токовых выходных сигналов вырабатываемых платой.

Плата устанавливается в любой свободный слот расширения XS1-XS6 материнской платы СБ МКТС.

1.6. Плата GSM модема ПСМ-300

Плата GSM модема ПСМ-300 предназначена для обеспечения беспроводной связи с теплосчетчиком МКТС, находящимся в зоне покрытия какой-либо сети сотовой связи стандарта GSM.

Плата изготовлена на базе GSM-модуля SIM300Z или SIM900B и устанавливается в любой свободный слот расширения XS1-XS6 материнской платы СБ МКТС.

1.7. Модуль переноса данных (МПД)

При отсутствии платы USB и флэш-диска альтернативой им может служить МПД, разработанный ООО «Интелприбор». Это компактное устройство, питающееся от одного гальванического элемента формата АА, обеспечивает считывание данных архивов МКТС и последующий перенос их на компьютер диспетчерского пункта. В отличие от флэш-диска он использует для передачи данных последовательный порт (COM-порт). Считанная информация хранится в энергонезависимой памяти МПД не менее 12 лет.

Возможны следующие варианты подключения МПД к МКТС:

- подключение МПД к выведенному на правую боковую стенку системного блока МКТС разъёму XP5 COM-порта МКТС (см. Рисунок 1.1);
- подключение к выходному разъёму RS-232 преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 в случае соединения нескольких МКТС при помощи плат интерфейса RS-485.

После подключения МКТС одним из названных способов начинается поиск подключённых приборов, который может продолжаться несколько минут. Затем происходит копирование данных в МПД с каждого найденного прибора. Считывание с МПД и обновление базы данных теплового учёта происходит под управлением устанавливаемого на компьютере диспетчерского пункта соответствующего программного обеспечения.

1.8. Плата регулирования

Плата регулирования представляет собой плату расширения для теплосчетчика МКТС. Она может быть установлена в любой из 6-ти слотов XS1-XS6 на материнской плате СБ теплосчетчика.

Для регулирования могут быть выбраны следующие параметры:

- температура воды в подающем трубопроводе системы отопления или горячего водоснабжения (ГВС);
- температура воды в обратном трубопроводе;
- разность температур между подающим и обратным трубопроводом;
- тепловая мощность, потребляемая системой.

Для систем отопления регулирование осуществляется по графику в зависимости от температуры наружного воздуха; для систем ГВС поддерживается постоянное значение параметра регулирования.

Плата регулирования не требует подключения к ней датчиков расхода или температуры. Все необходимые параметры измеряются с помощью теплосчетчика. По отношению к штатной комплектации теплосчетчика для реализации функций регулирования может понадобиться дополнительно подключить до 2-х датчиков температуры теплоносителя (для этого используются свободные каналы измерения температуры измерительных модулей (ИМ)) и датчик температуры наружного воздуха (подключается либо к ИМ, либо к СБ).

1.9. Плата дискретных входов (Din8)

Плата дискретных входов (Din8) является платой расширения теплосчетчика МКТС. Она предназначена для определения состояния (замкнуто/разомкнуто) одного или нескольких (до 8-ми) устройств с выходом типа «сухой контакт» или «открытый коллектор», а также для подсчета количества импульсов со счетчиков воды, газа, электричества и т.п., имеющих выходы указанных типов.

1.10. Плата Ethernet ПРС-802

Плата Ethernet ПРС-802 предназначена для подключения теплосчетчика МКТС к вычислительной сети, работающей по протоколу Ethernet. Связь с удаленным теплосчетчиком МКТС осуществляется через Интернет, при этом диспетчерский пункт должен быть подключён к сети Интернет любым удобным способом.

Плата работает в соответствии со стандартом IEEE 802.3-2012 и устанавливается в любой свободный слот расширения XS1-XS6 материнской платы СБ МКТС.

1.11. Планируемые к выпуску платы расширения

Реализованная в МКТС «открытая» архитектура позволяет расширять его возможности по мере необходимости, с минимальными затратами варьируя тип и число устанавливаемых плат расширения, обеспечивая оперативную подстройку потребительских качеств теплосчётчика под меняющиеся требования заказчиков.

1.12. Устройство подключения плат расширения (УППР)

УППР представляет собой внешний слот для подключения плат расширения теплосчетчика МКТС, размещенный в отдельном корпусе и оснащенный интерфейсами RS-485 и RS-232 для связи с СБ МКТС. Оно предназначено для подключения к СБ МКТС одной платы расширения, расположенной на удалении от него.

1.13. Преобразователь USB-COM

Преобразователь USB-COM (далее преобразователь) предназначен для подключения к последовательному интерфейсу USB персонального компьютера (далее ПК) или ноутбука, не оснащенного COM-портом, устройств с последовательным интерфейсом RS-232..

2. Руководство по эксплуатации устройства печати протоколов на принтер (УПП)

2.1. Назначение УПП

УПП предназначено для печати данных, содержащихся в архиве теплосчётчика, на матричном принтере, поддерживающем систему команд Epson,. Принтер подключается с помощью кабеля типа Centronics непосредственно к СБ МКТС.

2.2. Установка УПП в системный блок МКТС

УПП устанавливается в слот расширения XS5 материнской платы системного блока МКТС (см. Рисунок 2.1).

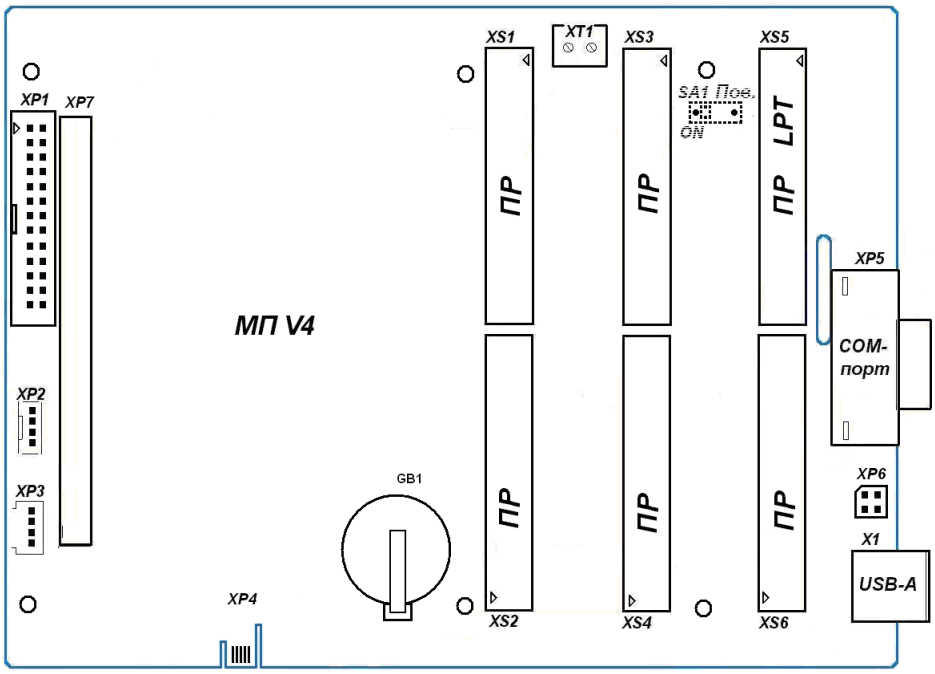


Рисунок 2.1

Для установки платы УПП выполните следующие действия:

- выключите питание СБ МКТС;
- откройте дверцу СБ МКТС;
- удалите заглушку в правой стенке корпуса основного блока СБ МКТС, выше разъема COM-порта;
- в освободившемся после удаления заглушки отверстии разместите 25-ти штырьковый разъем платы УПП, сориентировав его аналогично разъему COM-порта;
- закрепите разъем платы УПП двумя винтами М4х8, входящими в комплект поставки платы;
- установите плату УПП в предназначенный для нее свободный слот XS5 на МП СБ МКТС, учитывая расположение направляющего ключа на краевом разъеме платы;
- зафиксируйте плату УПП в корпусе СБ МКТС одним винтом М3х6, входящим в комплект поставки платы;
- закройте дверцу СБ МКТС;
- включите питание СБ МКТС.

После включения СБ МКТС в меню должен появиться пункт «*Печать прот.*>». Для перехода к данному пункту меню необходимо, находясь в начальном пункте меню МКТС, три

раза нажать клавишу « ⬆ ».

Перед началом распечатки данных необходимо подключить принтер к разъему параллельного порта платы УПП, выведенному на правую боковую стенку СБ МКТС (при этом питание принтера должно быть выключено). Если необходимо, вставьте в принтер требуемое количество листов бумаги, затем включите принтер.

2.3. Работа с меню УПП

2.3.1. Переход к пункту меню «Печать>»

Для перехода к пункту меню «*Печать прот.>*» необходимо, находясь в начальном пункте меню МКТС, три раза нажать на клавишу « ⬆ ». На дисплее появится меню, начинающееся с пункта « *Просмотр архивов>*».

Затем нажимать на клавишу «⬇» до перехода к пункту «*Печать прот.>*». Вход в этот пункт меню происходит после нажатия на клавишу "***Enter***".

2.3.2. Навигация по пунктам меню

Для выбора требуемого пункта меню используются клавиши «⬆» и «⬇». При нажатии на "***Enter***" в соответствии с выбранным пунктом меню происходит переход к меню, которое предназначено для редактирования начала отчётного периода, конца отчётного периода и запуска процесса печати. Для выхода из меню настройки отчётного периода используется клавиша "***Esc***".

Для перехода к вводу даты начала или конца отчётного периода используется клавиша "***Enter***". Для редактирования даты начала или конца отчётного периода используются цифровые клавиши и стрелки «⬆» и «⬇». При нажатии клавиши "***Ente***r" введённое значение даты проверяется на правильность и сохраняется в памяти процессора модуля. Если дата введена неверно (например, 45-е число 56-го месяца), то на дисплее отображается предыдущее значение даты. При нажатии на клавишу "***Esc***" введённое значение не сохраняется и на дисплее показывается предыдущее введённое значение начала или конца отчётного периода.

Для начала печати требуется выбрать пункт меню «*Начать печатать»*. На дисплее СБ МКТС появится надпись:

```
Печать строки
номер XXXXX
```

где XXXXX - номер строки, которая передаётся в буфер принтера для последующей печати. Для прекращения печати требуется нажать на клавишу "***Esc***". Если печать не прекратится немедленно, повторите нажатие несколько раз. При этом должна прекратиться передача данных из УПП в буфер принтера. Строки, которые уже были переданы, будут распечатаны даже после прекращения обмена между УПП и принтером.

Если во время обмена данными между УПП и принтером УПП не получит сигнала подтверждения от принтера, то на дисплей СБ МКТС будет выведена надпись:

```
Нет принтера
```

Для выхода из этого состояния следует нажать на любую клавишу на СБ МКТС.

В пункте меню «*Настройка>*» происходит выбор бланка отчёта для каждого из четырёх УУ (подробности в описании работы с пунктом меню)

Для начала ввода номера бланка используется клавиша "***Enter***". Для редактирования номера бланка используются цифровые клавиши. При нажатии клавиши "***Enter***", введённое значение проверяется на правильность (всего можно использовать восемь бланков) и сохраняется в памяти процессора модуля. При нажатии на клавишу "***Esc***" введённое значение не сохраняется и на дисплее показывается предыдущее введённое значение номера бланка.

2.3.3. Выбор номера узла учёта

Номер узла учёта, для которого требуется распечатать протокол, должен быть выбран до входа в пункт меню «*Печать прот.>»*. Для выбора номера узла учёта используйте комбинацию кнопок "***Shift*** + ***N***", где N – номер узла учёта (1, 2, 3 или 4). Выбранный номер узла учёта отображается в левом верхнем углу дисплея СБ МКТС. При работе с меню «*Печать прот.>»* номер узла учёта не отображается. Для выхода из меню «*Печать прот.>»* требуется нажать "***Shift***+***Esc***".

2.4. Работа с пунктами меню

2.4.1. Содержимое пункта меню «Печать>»

```
Архив событий>
Почасовой архив>
Посуточный архив>
Помесячный архив>
Настройка>
```

Архив событий>

Этот пункт меню предназначен для распечатки архива событий. Для перехода к настройке отчётного периода нажать на "***Enter***". На дисплее СБ МКТС появится надпись:

```
Старт:    чч-мм-гг
Стоп:     чч-мм-гг
Начать печатать
```

Где ***чч-мм-гг*** - дата начала и конца отчётного периода в формате число-месяц-год. Для редактирования начала или конца отчётного периода требуется выбрать нужный пункт меню, нажимая на клавиши «▲» и «▼». Для начала редактирования требуемой даты нажать на "***Enter***" - курсор перейдёт на начало требуемой даты. Для редактирования можно использовать цифровые клавиши и клавиши «◄» и «►». Для сохранения введённой даты требуется нажать на "***Enter***", для отмены ввода – на "***Esc***". Для начала печати надо выбрать пункт меню «*Начать печатать»* и нажать на "***Enter***". Для досрочного прекращения печати требуется нажать на "***Esc***".

Распечатка архива событий имеет следующие столбцы:

- **Индекс записи** - это индекс записи в архиве теплосчетчика (от 0 до максимального значения, равного емкости архива минус 1). Строчки, в распечатке у которых индекс равен -1, не являются строками событий, а указывают значение ошибок параметров состояния на момент начала заказанного отчетного периода;
- **Дата и время** - дата и время события по часам теплосчетчика. Если на один момент времени приходится несколько событий, дата и время указываются только один раз;
- **_Событие_** - два столбца. В первом из этих столбцов отображается индекс параметра состояния теплосчетчика и, через черточку, значение ошибки этого параметра для случая, когда это ошибка не равна 0. Во втором из этих столбцов отображается только номер параметра состояния для случая, когда ошибка параметра состояния теплосчетчика равна 0.

- **Счет** - четыре столбца - состояние счета интеграторов Q, M1, M2 и M3 соответственно. Знак плюс означает, что, начиная с момента события и далее, соответствующий интегратор ведет накопление тепла либо массы. Знак минус - означает прекращение накопления интегратора.
- **Параметр состояния** - название параметра состояния теплосчетчика и, через черточку, расшифровка ошибки этого параметра для случая, когда это ошибка не равна 0.

Пример распечатки архива событий:

Индекс записи	Дата	Время	_Событие_		___Счет___ Q	M1	M2	M3	Параметр состояния
-1	09-11-05	23:59:59	023-02		-	-	-	+	R/W параметров ИМ3 - Ошибка чтения из EEPROM
-1			040-14		-	-	-	+	Состояние измерения t1 - Программируемое значение
-1			042-14		-	-	-	+	Состояние измерения G1 - Программируемое значение
-1			045-14		-	-	-	+	Состояние измерения t2 - Программируемое значение
-1			046-14		-	-	-	+	Состояние измерения P2 - Программируемое значение
-1			047-14		-	-	-	+	Состояние измерения G2 - Программируемое значение
-1			050-14		-	-	-	+	Состояние измерения t3 - Программируемое значение
-1			051-14		-	-	-	+	Состояние измерения P3 - Программируемое значение
-1			052-14		-	-	-	+	Состояние измерения G3 - Программируемое значение
-1			055-15		-	-	-	+	Состояние измерения th - Отсутствие данных
-1			056-15		-	-	-	+	Состояние измерения Ph - Отсутствие данных
-1			061-02		-	-	-	+	Состояние расчета W - dt < min
-1			065-01		-	-	-	+	Связь с ИМ1 - Нет связи
-1			066-01		-	-	-	+	Связь с ИМ2 - Нет связи
-1			067-01		-	-	-	+	Связь с ИМ3 - Нет связи
-1			068-01		-	-	-	+	Связь с ИМ4 - Нет связи
3820	10-11-05	06:28:07	060-01		-	-	-	-	Останов интеграторов - Останов
3821	10-11-05	06:29:18		060	+	+	+	+	Останов интеграторов -
3822	10-11-05	06:29:18		061	+	+	+	+	Состояние расчета W -
3823	10-11-05	08:35:03	060-01		-	-	-	-	Останов интеграторов - Останов
3824	10-11-05	08:36:28		060	+	+	+	+	Останов интеграторов -
3825	10-11-05	08:38:01	127-02		-	-	-	-	Включение/выкл. МКТС - Выключение питания
3826	10-11-05	08:38:16		127	+	+	+	+	Включение/выкл. МКТС -
3827	10-11-05	08:47:05	127-02		-	-	-	-	Включение/выкл. МКТС - Выключение питания
3828	10-11-05	08:47:21		127	+	+	+	+	Включение/выкл. МКТС -
3829	10-11-05	09:17:43	127-02		-	-	-	-	Включение/выкл. МКТС - Выключение питания

Почасовой архив>

Позволяет распечатать данные только за одни сутки. Поэтому можно настроить только дату, за которую выводятся данные. Для перехода к настройке отчётного периода нажать на "***Enter***". На дисплее СБ МКТС появится надпись:

```
Дата:     чч-мм-гг
Начать печатать
```

Где ***чч-мм-гг*** - дата отчётного периода в формате число-месяц-год.

Для редактирования даты отчётного периода требуется выбрать пункт меню «*Дата:*», при необходимости нажимая на клавиши «▲» и «▼». Для начала редактирования требуемой даты нажать на "***Enter***" - курсор перейдёт на начало требуемой даты. Для редактирования можно использовать цифровые клавиши и клавиши «◀» и «▶». Для сохранения введённой даты требуется нажать на "***Enter***", для отмены ввода – на "***Esc***". Для начала печати надо выбрать пункт меню «*Начать печатать»* и нажать на "***Enter***". Для досрочного прекращения печати требуется нажать на "***Esc***".

Посуточный архив>

Позволяет распечатать все данные посуточного архива, хранящиеся в МКТС.

Для перехода к настройке отчётного периода нажать на "***Enter***". На дисплее СБ МКТС появится надпись:

```
Старт:    чч-мм-гг
Стоп:     чч-мм-гг
Начать печатать
```

Где ***чч-мм-гг*** - дата начала и конца отчётного периода в формате число-месяц-год. Для редактирования начала или конца отчётного периода требуется выбрать нужный пункт меню, нажимая на клавиши «▲» и «▼». Для начала редактирования требуемой даты нажать на "***Enter***" - курсор перейдёт на начало требуемой даты. Для редактирования можно использовать цифровые клавиши и клавиши «◄» и «►». Для сохранения введённой даты требуется нажать на "***Enter***", для отмены ввода – на "***Esc***". Для начала печати надо выбрать пункт меню «*Начать печатать»* и нажать на "***Enter***". Для досрочного прекращения печати требуется нажать на "***Esc***".

Помесячный архив>

Позволяет распечатать все данные помесячного архива, хранящиеся в МКТС.

Для перехода к настройке отчётного периода нажать на "***Enter***". На дисплее СБ МКТС появится надпись:

```
Старт:       мм-гг
Стоп:        мм-гг
Начать печатать
```

Где ***мм-гг*** - дата начала и конца отчётного периода в формате месяц-год. Для редактирования начала или конца отчётного периода требуется выбрать нужный пункт меню, нажимая на клавиши «▲» и «▼». Для начала редактирования требуемой даты нажать на "***Enter***" - курсор перейдёт на начало требуемой даты. Для редактирования можно использовать цифровые клавиши и клавиши «◄» и «►». Для сохранения введённой даты требуется нажать на "***Enter***", для отмены ввода – на "***Esc***". Для начала печати надо выбрать пункт меню «*Начать печатать»* и нажать на "***Enter***". Для досрочного прекращения печати требуется нажать на "***Esc***".

Настройка>

Для перехода к настройке соответствия бланков узлам учёта требуется нажать на "Enter". На дисплее СБ МКТС появится надпись:

```
УУ 1 - Бланк i
УУ 2 - Бланк i
УУ 3 - Бланк i
УУ 4 - Бланк i
Давление:     ати
```

Где i – число от 1 до 8 – номер бланка, хранящегося в памяти процессора УПП.

Для редактирования соответствия номера УУ и бланка требуется выбрать нужный номер УУ, нажимая на клавиши «▲» и «▼». Для начала редактирования номера соответствующего бланка нажать на "***Enter***" - курсор перейдёт на редактируемый номер бланка. Для редактирования используются цифровые клавиши. Для сохранения введённого номера требуется нажать на "***Enter***", для отмены ввода – на "***Esc***". Для выхода из этого пункта меню требуется нажать на

"*Esc*".

Пункт меню «*Давление*:» позволяет выбрать способ распечатки показаний давления в отчетах: абсолютное давление (*ama*) или избыточное (*amu*). Для выбора способа распечатки надо установить курсор на пункт меню «*Давление*:» и войти в режим редактирования, нажав на клавишу "***Enter***". Затем переключить единицы давления, нажимая на клавиши «▲» и «▼». Для сохранения выбранного требуется нажать "***Enter***", для отмены – "***Esc***".

2.5. Работа с бланками печати

2.5.1. Настройка бланка печати

Бланк состоит из двух типов полей – доступных для редактирования потребителем и недоступных для редактирования потребителем. Редактировать список данных, отображаемых в таблицах отчета при печати, потребитель не может.

Для редактирования доступны:

1. Заголовок бланка.
2. Строки с адресами поставщика, потребителя и адрес объекта, на котором установлен МКТС.
3. Заголовок итоговой таблицы.
4. Подписи поставщика и потребителя.
5. Отступ от левого края страницы.

Вместо этих строк потребитель может ввести любые требуемые ему надписи при помощи поставляемой в комплекте программы ***MKTCLptForms***. Также пользователь может производить настройку режимов работы принтера для печати каждого из бланков при помощи ESC-последовательностей, применяя ту же самую программу ***MKTCLptForms***.

Внимание! Настройки принтера, используемые для печати архива событий, берутся из настроек 8-го бланка.

2.5.2. Типы бланков, используемые при печати данных

Всего на настоящий момент доступны пять типов бланков (на примере распечатки данных посуточного архива):

2.5.2.1. Бланк 1:

Ведомость учета тепловой энергии и теплоносителя в системе отопления
за период с 01.10.05 по 05.10.05

Поставщик: _____
Потребитель: _____
Адрес объекта: _____
Теплосчетчик МКТС 000016-1 Версия ПО МКТС 1.24
Формула Q = M1(h1-h2)

Дата	Q	M1	M2	Утечка	Подмес	t1	t2	dt	P1	P2	Траб.	Тотк.	Отказы
01-10-05 10	4.310	93.22	86.65	6.57	0.00	71.4	25.1	46.3	5.0	5.0	9.53	14.47	Эл
03-10-05 24	6.326	136.82	127.18	9.64	0.00	71.4	25.1	46.3	5.0	5.0	13.98	10.02	Эл
04-10-05 18	7.265	157.12	146.05	11.07	0.00	71.4	25.1	46.3	5.0	5.0	16.06	7.94	Эл
05-10-05 24	6.309	136.44	126.83	9.61	0.00	71.4	25.1	46.3	5.0	5.0	13.95	10.05	Эл
Итого	24.210	523.60	486.71	36.89	0.00	71.4	25.1	46.3	5.0	5.0	53.52	66.48	Эл

Показания МКТС (нарастающим итогом)

Дата	Q	M1	M2	Траб.
05-10-05 24	878.5524	19000.9200	17662.3200	1942.13
30-09-05 24	854.3427	18477.3300	17175.6100	1888.61
Итого	24.2097	523.5977	486.7090	53.52

Отчётный период: 120.0000 ч
Время работы: 53.5181 ч

Сумм. время отказа	Сбой Эл.-питан.(Эл)	Неисправность (Не)	Диапазон Gv (ДG)	Диапазон t (Дt)	dt<min (Dt)
66.4819	66.4819	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Представитель потребителя: _____
Представитель поставщика: _____

Распечатано модулем печати N 000001, версия ПО 1.01

Список параметров теплоучета, используемых в бланке 1.

Дата	Дата и время
Q	Тепловая энергия
M1	Масса в первом (подающем) трубопроводе (M1 = “M1+” + “M1-”)
M2	Масса во втором (обратном) трубопроводе (M2 = “M2+” + “M2-”)
Утечка	Разность M1-M2 за период, когда M1-M2 > 0
Подмес	Разность M1-M2 за период, когда M1-M2 < 0
t1	Средневзвешенная температура в первом трубопроводе
t2	Средневзвешенная температура во втором трубопроводе
dt	Разность средневзвешенных температур в первом и втором трубопроводах
P1	Среднее давление в первом трубопроводе
P2	Среднее давление во втором трубопроводе
Траб.	Время накопления тепловой энергии Q.
Тотк.	Суммарное время отказа накопления Q
Отказы	Отображение отказов разных типов

2.5.2.2. Бланк 2:

Ведомость учёта тепловой энергии и теплоносителя для ГВС
за период с 01.10.05 по 05.10.05

Поставщик: _____
Потребитель: _____
Адрес объекта: _____
Теплосчетчик МКТС 000016-1 Версия ПО МКТС 1.24
Формула Q = M1(h1-h2)

Дата	Q	M1	M2	M1-M2	t1	t2	dt	tхв	P1	P2	Траб.	Тотк.	Отказы
01-10-05 10	4.310	93.22	86.65	6.57	71.4	25.1	46.3	---	5.0	5.0	9.53	14.47	Эл
03-10-05 24	6.326	136.82	127.18	9.64	71.4	25.1	46.3	---	5.0	5.0	13.98	10.02	Эл
04-10-05 18	7.265	157.12	146.05	11.07	71.4	25.1	46.3	---	5.0	5.0	16.06	7.94	Эл
05-10-05 24	6.309	136.44	126.83	9.61	71.4	25.1	46.3	---	5.0	5.0	13.95	10.05	Эл
Итого	24.210	523.60	486.71	36.89	71.4	25.1	46.3	---	5.0	5.0	53.52	66.48	Эл

Показания МКТС (нарастающим итогом)

Дата	Q	M1	M2	Траб.
05-10-05 24	878.5524	19000.9200	17662.3200	1942.13
30-09-05 24	854.3427	18477.3300	17175.6100	1888.61
Итого	24.2097	523.5977	486.7090	53.52

Отчётный период: 120.0000 ч
Время работы: 53.5181 ч

Сумм. время отказа	Сбой Эл.-питан.Эл)	Неисправность (Не)	Диапазон Gv (ДG)	Диапазон t (Дt)	dt<min (Dt)
66.4819	66.4819	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Представитель потребителя: _____
Представитель поставщика: _____

Распечатано модулем печати N 000001, версия ПО 1.01

Список параметров теплоучета, используемых в бланке 2.

Дата	Дата и время
Q	Тепловая энергия
M1	Масса в первом (подающем) трубопроводе (M1 = “M1+” + “M1-”)
M2	Масса во втором (обратном) трубопроводе (M2 = “M2+” + “M2-”)
M1-M2	Разность M1-M2
t1	Средневзвешенная температура в первом трубопроводе
t2	Средневзвешенная температура во втором трубопроводе
dt	Разность средневзвешенных температур в первом и втором трубопроводах
tхв	Средневзвешенная температура в трубопроводе холодной воды
P1	Среднее давление в первом трубопроводе
P2	Среднее давление во втором трубопроводе
Траб.	Время накопления тепловой энергии Q.
Тотк.	Суммарное время отказа накопления Q
Отказы	Отображение отказов разных типов

2.5.2.3. Бланк 3:

Ведомость учёта ХВС
за период с 01.10.05 по 05.10.05

Поставщик: _____
Потребитель: _____
Адрес объекта: _____
Теплосчетчик МКТС 000016-1 Версия ПО МКТС 1.24
Формула Q = M1(h1-h2)

Дата	Масса	Темп.	Давление	Время работы	Сбой Эл.-пит.	Неисправность
01-10-05 10	11.432	10.00	4.90	9.53	14.47	0.00
03-10-05 24	16.780	10.00	4.90	13.98	10.02	0.00
04-10-05 18	19.269	10.00	4.90	16.06	7.94	0.00
05-10-05 24	16.733	10.00	4.90	13.95	10.05	0.00
Итого	64.214	10.00	4.90	53.52	66.48	0.00

Показания МКТС (нарастающим итогом)

Дата	Масса	Траб.
05-10-05 24	2332.2660	1943.80
30-09-05 24	2268.0520	1890.28
Итого	64.2136	53.52

Отчётный период: 120.0000 ч
Время работы: 53.5181 ч

Сбой Электропитания	Время неисправности
66.4819	0.0000

Представитель потребителя: _____
Представитель поставщика: _____

Распечатано модулем печати N 000001, версия ПО 1.01

Список параметров теплоучета, используемых в бланке 3.

Дата	Дата и время
Масса	Масса в третьем (подпиточном) трубопроводе
Темп.	Средневзвешенная температура в третьем трубопроводе
Давление	Среднее давление в третьем трубопроводе
Время работы	Время накопления массы в третьем трубопроводе
Сбой Эл.-пит.	Время отказа при сбоях электропитания
Неисправность	Время отказа накопления Q при неисправностях

2.5.2.4. Бланк 4:

Ведомость учёта тепловой энергии и теплоносителя
за период с 01.10.05 по 05.10.05

Поставщик: _____
Потребитель: _____
Адрес объекта: _____
Теплосчетчик МКТС 000016-1 Версия ПО МКТС 1.24
Формула Q = M1(h1-h2)

Дата	M1	M2	Утечка	Подмес	t1	t2	Q	Траб.	Тотк.	Отказы
01-10-05 10	93.22	86.65	6.57	0.00	71.4	25.1	4.310	9.53	14.47	Эл
03-10-05 24	136.82	127.18	9.64	0.00	71.4	25.1	6.326	13.98	10.02	Эл
04-10-05 18	157.12	146.05	11.07	0.00	71.4	25.1	7.265	16.06	7.94	Эл
05-10-05 24	136.44	126.83	9.61	0.00	71.4	25.1	6.309	13.95	10.05	Эл
Итого	523.60	486.71	36.89	0.00	71.4	25.1	24.210	53.52	66.48	Эл

Показания МКТС (нарастающим итогом)

Дата	M1	M2	Q	Траб.
05-10-05 24	19000.9200	17662.3200	878.5524	1942.13
30-09-05 24	18477.3300	17175.6100	854.3427	1888.61
Итого	523.5977	486.7090	24.2097	53.52

Отчётный период: 120.0000 ч
Время работы: 53.5181 ч

Сумм. время отказа	Сбой Эл.-питан.(Эл)	Неисправность (He)	Диапазон Gv (ДG)	Диапазон t (Дt)	dt<min (Dt)
66.4819	66.4819	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Представитель потребителя: _____
Представитель поставщика: _____

Распечатано модулем печати N 000001, версия ПО 1.01

Список параметров теплоучета, используемых в бланке 4.

Дата	Дата и время
M1	Масса в первом (подающем) трубопроводе (M1 = “M1+” + “M1-”)
M2	Масса во втором (обратном) трубопроводе (M2 = “M2+” + “M2-”)
Утечка	Разность M1-M2 за период, когда M1-M2 > 0
Подмес	Разность M1-M2 за период, когда M1-M2 < 0
t1	Средневзвешенная температура в первом трубопроводе
t2	Средневзвешенная температура во втором трубопроводе
Q	Тепловая энергия
Траб.	Время накопления тепловой энергии Q.
Тотк.	Суммарное время отказа накопления Q
Отказы	Отображение отказов разных типов

2.5.2.5. Бланк 5:

Ведомость учёта тепловой энергии и теплоносителя
за период с 01.10.05 по 05.10.05

Поставщик: _____
Потребитель: _____
Адрес объекта: _____
Теплосчетчик МКТС 000016-1 Версия ПО МКТС 1.24
Формула Q = M1(h1-h2)

Дата	M1	M2	t1	t2	tхв	Q	Траб.	Тотк.	Отказы
01-10-05 10	93.22	86.65	71.4	25.1	---	4.310	9.53	14.47	Эл
03-10-05 24	136.82	127.18	71.4	25.1	---	6.326	13.98	10.02	Эл
04-10-05 18	157.12	146.05	71.4	25.1	---	7.265	16.06	7.94	Эл
05-10-05 24	136.44	126.83	71.4	25.1	---	6.309	13.95	10.05	Эл
Итого	523.60	486.71	71.4	25.1	---	24.210	53.52	66.48	Эл

Показания МКТС (нарастающим итогом)

Дата	M1	M2	Q	Траб.
05-10-05 24	19000.9200	17662.3200	878.5524	1942.13
30-09-05 24	18477.3300	17175.6100	854.3427	1888.61
Итого	523.5977	486.7090	24.2097	53.52

Отчётный период: 120.0000 ч
Время работы: 53.5181 ч

Сумм. время отказа	Сбой Эл.-питан.(Эл)	Неисправность (Не)	Диапазон Gv (ДG)	Диапазон t (Дt)	dt<min (Dt)
66.4819	66.4819	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Представитель потребителя: _____
Представитель поставщика: _____

Распечатано модулем печати N 000001, версия ПО 1.01

Список параметров теплоучета, используемых в бланке 5.

Дата	Дата и время
M1	Масса в первом (подающем) трубопроводе (M1 = “M1+” + “M1-”)
M2	Масса во втором (обратном) трубопроводе (M2 = “M2+” + “M2-”)
t1	Средневзвешенная температура в первом трубопроводе
t2	Средневзвешенная температура во втором трубопроводе
tхв	Средневзвешенная температура в трубопроводе холодной воды
Q	Тепловая энергия
Траб.	Время накопления тепловой энергии Q.
Тотк.	Суммарное время отказа накопления Q
Отказы	Отображение отказов разных типов

Остальные три бланка могут быть настроены фирмой "Интелприбор" в соответствии с требованиями заказчика.

2.5.3. Инструкция по редактированию и загрузке бланков печати в энергонезависимую память УПП

2.5.3.1. Назначение программы MKTCLptForms

Настройка бланков печати в соответствии с пожеланиями конечного пользователя и запись бланков в энергонезависимую память УПП.

В энергонезависимой памяти УПП хранятся 8 различных бланков печати. Несколько полей этих бланков устанавливаются значениями по умолчанию при изготовлении УПП на производстве ООО «Интелприбор».

С помощью программы ***MKTCLptForms*** можно редактировать изменяемые поля любого из 8 бланков и записывать их в УПП. Изменению подлежат следующие поля бланков печати (см. Рисунок 2.2):

- Заголовок формы;
- Информация о поставщике и потребителе;
- Заголовок итоговой таблицы;
- Подписи сторон;
- Отступ слева.

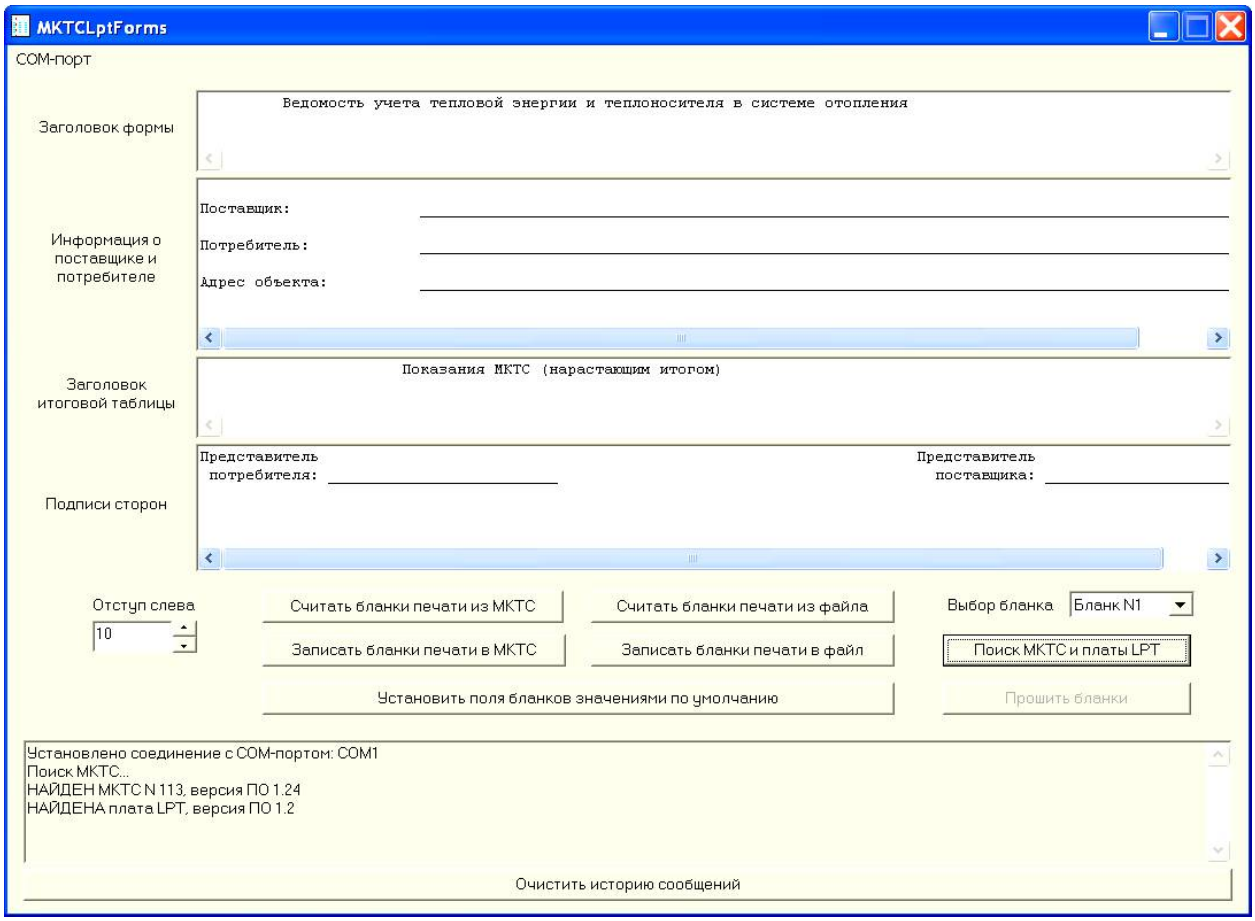


Рисунок 2.2.

2.5.3.2. Последовательность действий при редактировании и загрузке бланков печати в энергонезависимую память УПП

1. Соедините «нуль-модемным» кабелем COM-порты персонального компьютера (далее ПК) и СБ МКТС.
2. Запустите на ПК программу. Программа должна автоматически связаться с COM-портом, выполнить поиск СБ МКТС и УПП, после чего выдать соответствующие сообщения в окно сообщений, расположенное внизу окна программы. В случае, если МКТС и УПП будут найдены, то будут подсвечены кнопки «*Считать бланки печати из МКТС*» и «*Записать бланки печати в МКТС*». Вид окна программы в этом случае приведен выше (см. Рисунок 2.2).

   Если МКТС или УПП не будут найдены, то кнопки «*Считать бланки печати из МКТС*» и «*Записать бланки печати в МКТС*» останутся не подсвеченными. В этом случае нужно выяснить причину, устранить ее и нажать кнопку «*Поиск МКТС и платы LPT*». Возможные причины возникновения диагностики «**МКТС НЕ НАЙДЕН**»:
   - COM-порты ПК и СБ МКТС не соединены «нуль-модемным» кабелем;
   - Не включено питание СБ МКТС;
   - В настройке программы ***MKTCLptForms*** задан не тот COM-порт;
   - В настройке программы ***MKTCLptForms*** задана не та скорость COM-порта;
   - МП СБ МКТС не работает.

   Возможные причины возникновения диагностики «**Плата LPT НЕ НАЙДЕНА**»:
   - Плата УПП не вставлена в слот МП;
   - Плата УПП не работает;

   Примечание 1. *При запуске программы* ***MKTCLptForms*** *все бланки автоматически* считываются из файла DefUser.mfb, а ESC-последовательности считываются из файлов ***BeginEscSequence.esc*** *и* ***EndEscSequence.esc.*** *Файл* ***DefUser.mfb*** *содержит значения бланков по умолчанию, он имеет атрибут «****Только чтение****» и не может редактироваться.*

   Примечание 2. *Кнопка «****Прошить бланки****» остается всегда закрытой (не подсвеченной). Она используется в другом варианте применения данной программы.*
3. Отредактируйте нужные вам поля нужных бланков и сохраните измененные бланки в файле ОС Windows с помощью кнопки «*Записать бланки печати в файл*». Имя файла выберите по своему усмотрению. При следующем запуске программы ***MKTCLptForms*** бланки можно считать из этого файла с помощью кнопки «*Считать бланки печати из файла*».

   Примечание 1. *В файл ОС* Windows *записываются сразу все 8 бланков печати.*

   Примечание 2. *В любой момент работы с программой* ***MKTCLptForms*** *можно восстановить все поля бланков значениями по умолчанию. Для этого нужно нажать на клавишу «****Установить поля бланков значениями по умолчанию****».*
4. Для записи отредактированных бланков печати в энергонезависимую память платы УПП нажмите клавишу «*Записать бланки печати в МКТС*». Для чтения бланков печати из платы УПП нажмите клавишу «*Считать бланки печати из МКТС*».
5. Вся диагностика работы с программой выдается в окно диагностики, расположенное в нижней части окна программы ***MKTCLptForms.*** Диагностика, которая будет выдана в случае удачной записи бланков печати в плату УПП приведена ниже (см. Рисунок 2.3).

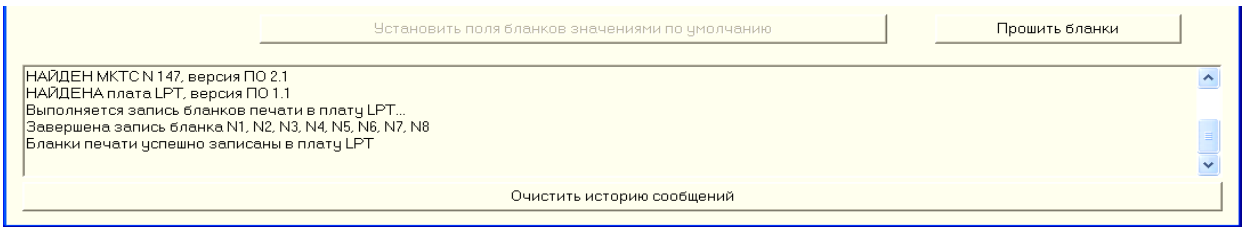


Рисунок 2.3

2.5.3.3. Редактирование файлов, которые содержат ESC-последовательности для управления принтером

Кроме полей бланков печати можно редактировать и последовательности символов, управляющие принтером (ESC-последовательности). Эти последовательности находятся в двух текстовых файлах *EscSequenceStart.esc* и *EscSequenceEnd.esc*, которые могут редактироваться с помощью текстового редактора, не вставляющего в редактируемый файл управляющих символов, например с помощью редактора «Блокнот».

Вы можете вставить в вышеуказанные файлы нужные Вам ESC-последовательности, найдя их в описании вашего принтера.

Коды ESC-последовательностей должны задаваться десятичными числами. В качестве разделителя должен использоваться пробел.

В текстовом файле с именем *EscSequenceStart.esc* находятся 8 ESC-последовательностей (по одной для каждого бланка), посылаемых в принтер перед печатью каждого бланка:

15 27 48
15 27 48
15 27 48
15 27 48
15 27 48
15 27 48
15 27 48
15 27 48

Значения кодов этих ESC-последовательностей:

15 – включение режима печати сжатыми символами;

27 48 – установить межстрочный интервал 1/8 дюйма;

В текстовом файле с именем *EscSequenceEnd.esc* находятся 8 ESC-последовательностей (по одной для каждого бланка), посылаемых в принтер после печати каждого бланка:

18 27 50 12
18 27 50 12
18 27 50 12
18 27 50 12
18 27 50 12
18 27 50 12
18 27 50 12
18 27 50 12

Значения кодов этих ESC-последовательностей:

18 – выключение режима печати сжатыми символами;

27 50 – установить межстрочный интервал 1/6 дюйма (норма);

12 – перевод формата (для выталкивания страницы из принтера после печати).

2.6. Инструкция по установке на ПК и настройке программного обеспечения, необходимого для загрузки бланков печати в УПП

Все файлы, необходимые для выполнения загрузки бланков печати в плату УПП, содержатся в папке с именем «***MKTCLptForms***». Список этих файлов и их назначение приведены ниже (Таблица 2.1).

Таблица 2.1

№ п/п	Имя файла	Назначение файла
1	***MKTCLptForms.exe***	Основной исполняемый файл.
2	***DefUser.mfb***	Файл, содержащий данные для загрузки бланков печати**.**
3	***BeginEscSequence.esc***	Файл, содержащий управляющие ESC-последовательности, посылаемые в принтер перед печатью бланков**.**
4	***EndEscSequence.esc***	Файл, содержащий управляющие ESC-последовательности, посылаемые в принтер после печати бланков**.**

Для установки ПО на ПК скопируйте папку «***MKTCLptForms***» со всем её содержимым на жесткий диск компьютера. Раздел диска и папка назначения могут быть любыми.

Запускать на ПК программу ***MKTCLptForms*** можно двумя способами:

1. Поместить курсор мыши на имя программы и два раза щелкнуть левой кнопкой мыши.
2. С помощью ярлыка, созданного на рабочем столе (или в какой-либо папке).

В случае необходимости (например, при первом запуске программы) проведите настройку параметров программы с помощью меню COM-порт. Выберите используемый вами COM-порт и скорость передачи данных, (см. Рисунок 2.4).



Рисунок 2.4

3. Руководство по эксплуатации платы интерфейса USB

3.1. Назначение

Плата интерфейса USB является платой расширения теплосчетчика МКТС. Она предназначена для считывания данных архива МКТС на USB флэш-диск и последующего переноса их на компьютер диспетчерского пункта. USB флэш-диск – это удобное средство переноса данных между МКТС и персональным компьютером. USB флэш-диск не требует дополнительного источника питания, надёжен, долговечен и не требует особых условий эксплуатации.

3.2. Требования к USB флэш-дискам, предназначенным для переноса архивных данных МКТС на ПК

1. Перед началом использования следует подключить к компьютеру выбранный USB флэш-диск и убедиться, что на нём установлена файловая система FAT или FAT32. Если ни та, ни другая система не обнаруживается, флэш-диск необходимо отформатировать на компьютере, выбрав при этом один из названных типов файловой системы.
2. Для съема архивов СБ МКТС подходят практически любые USB флэш-диски. Все USB флэш-диски, опробованные нами с платой USB, нормально работали. Однако мы не исключаем того, что при использовании некоторых дисков могут возникнуть проблемы. При обнаружении таких дисков просим сообщить об этом в службу сервиса ООО «Интелприбор».

3.3. Установка платы интерфейса USB

Плата интерфейса USB устанавливается в слот расширения ***XS6*** материнской платы СБ МКТС (см. Рисунок 3.1).

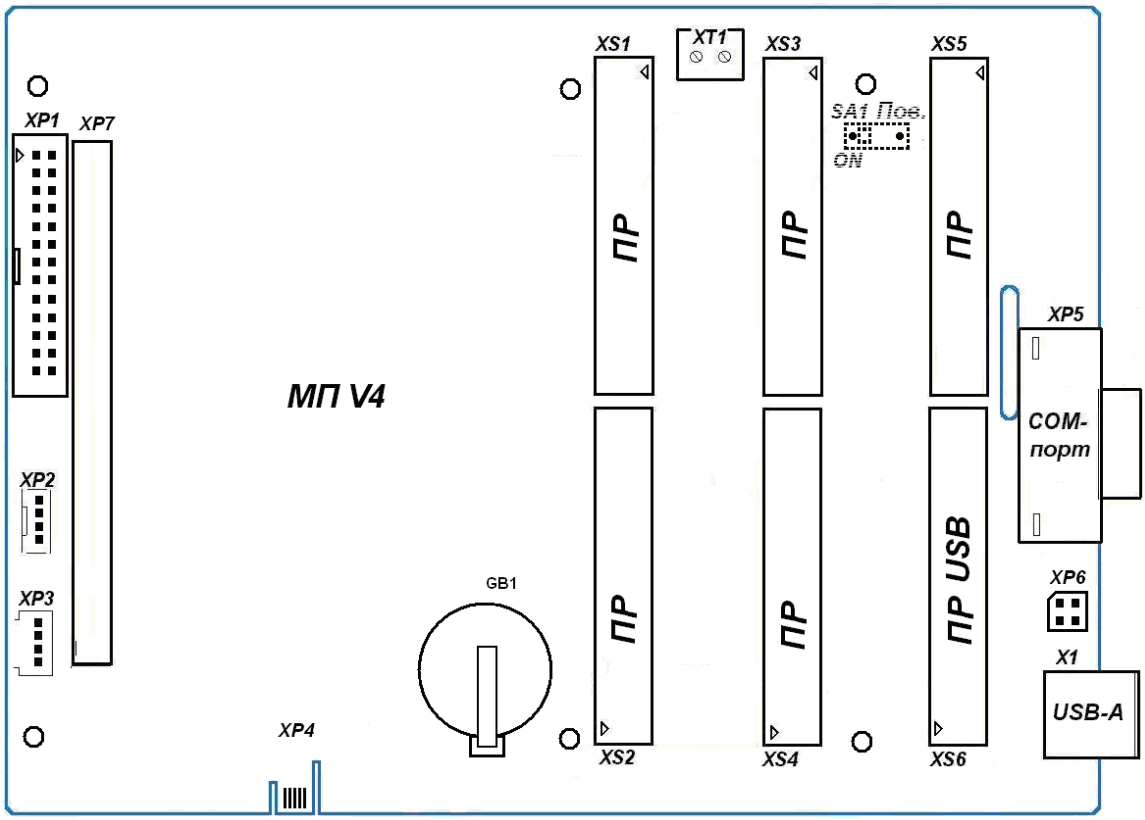


Рисунок 3.1

Для установки платы расширения выполните следующие действия:

- выключите питание СБ МКТС;

- откройте дверцу СБ МКТС;
- установите интерфейсную плату USB в предназначенный для нее слот ***XS6*** на материнской плате СБ МКТС, учитывая расположение направляющего ключа на краевом разъеме платы;
- зафиксируйте интерфейсную плату USB в корпусе СБ МКТС одним винтом М3х6, входящим в комплект поставки интерфейсной платы USB;
- закройте дверцу СБ МКТС;
- включите питание СБ МКТС.

3.4. Перенос данных на ПК с помощью USB флэш-диска

Для переноса архивных данных МКТС на флэш-диск необходима плата расширения USB, установленная в слот XS6 материнской платы СБ МКТС, как это описано в предыдущем пункте.

Считывание данных осуществляется в следующем порядке.

Необходимо вставить USB флэш-диск в разъем X1 (USB-A) СБ МКТС (см. Рисунок 3.1).

Через несколько секунд на дисплее СБ появится надпись:

```
(VXX.XX) ЖДИТЕ !
  ДИСК ОБНАРУЖЕН
    ИДЕТ ПОИСК
СВОБОДНОГО МЕСТА
```

где VXX.XX – версия программного обеспечения платы расширения USB, либо, если тип вставленного USB флэш-диска платой не поддерживается:

```
    ФЛЭШ ДИСК
  НЕ РАСПОЗНАЕТСЯ
ЗАМЕНИТЕ НА ДИСК
ДОПУСТИМОГО ТИПА
```

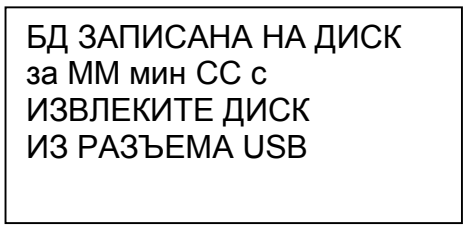
Если USB флэш-диск поддерживается, через некоторое время появится надпись:

```
(VXX.XX) ЖДИТЕ !
ИДЕТ ЗАПИСЬ НА ДИСК
УУ N,  СТР: NNNN
записано NN %
```

где N – номер узла учета (УУ), для которого в данный момент считываются данные, NNNN – страница базы данных этого УУ, NN – процент считанных данных (от общего объема данных).

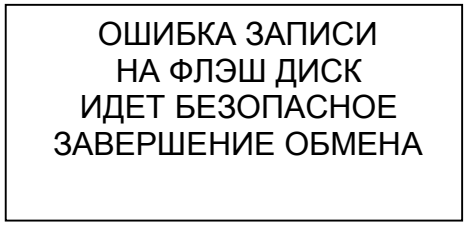
Время считывания данных на USB флэш-диск пропорционально числу узлов учета, установленному в настройке теплосчетчика (см. описание меню в Руководстве по эксплуатации МКТС). Рекомендуется при настройке МКТС задавать количество УУ равным числу фактически обслуживаемых УУ, это позволит оптимизировать время считывания данных на флэш-диск. Последняя модификация платы расширения USB (промаркированная **USBA**) позволяет считывать данные одного УУ за 22 секунды, независимо от типа используемого флэш-диска.

По окончании считывания всего архива на дисплее появится надпись:

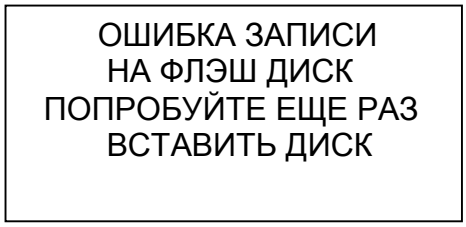


Если не производить никаких действий, надпись будет высвечиваться в течение 4-х минут, после чего исчезнет и на дисплее появится главная страница меню МКТС.

Если во время считывания архива произойдет ошибка записи на USB флэш-диск, на дисплее высветится надпись:



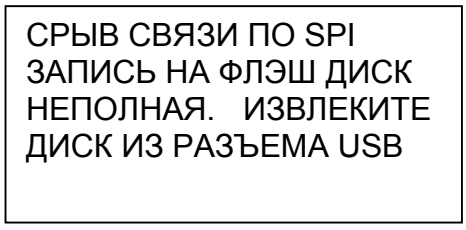
Затем на дисплее высветится:



После появления этой надписи необходимо извлечь флэш-диск из разъема USB, и через несколько секунд вставить его еще раз.

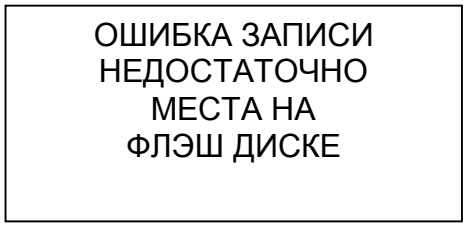
После появления такой надписи требуется проверить USB флэш-диск средствами Windows (например, программой chkdsk), в случае обнаружения исправить ошибки, либо отформатировать его, и только после этого продолжать им пользоваться.

Если произойдет ошибка чтения данных из памяти МКТС, на дисплее высветится:



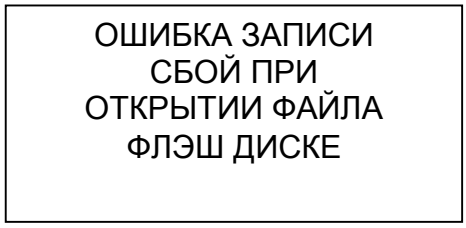
Для лучшей диагностики работы платы расширения USB предусмотрен вывод дополнительных сообщений.

Например, при обнаружении нехватки свободной памяти USB флэш-диска для записи архивных данных на дисплее СБ МКТС появляется сообщение:



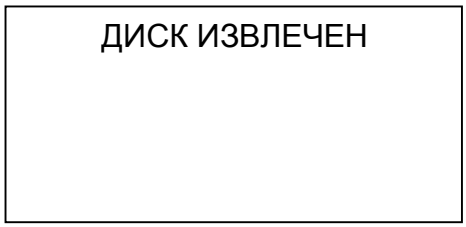
В этом случае надо извлечь USB флэш-диск и переместить данные с него на ПК, освободив место для новых записей.

Если сбой возникает при открытии имеющегося на флэш-диске файла, то на дисплей выдаётся сообщение:



В этом случае надо извлечь USB флэш-диск и проверить его средствами ОС Windows.

При появлении надписи «извлеките диск из разъема USB», выньте флэш-диск из разъема USB, после чего на три секунды появится надпись:



Затем она исчезнет и на дисплее восстановится текущая страница меню МКТС.

При успешном завершении операции считывания архивных данных с каждого СБ МКТС на флэш-диске образуется файл с именем ***nnnnnymd.MKT***, где:

“nnnnn” – младшие 5 цифр номера МКТС,

“y” – буква, обозначающая год записи файла по часам МКТС (2001 – “A”, … 2026 – “Z”),

“m” – буква, обозначающая месяц записи файла (январь – “A”, … декабрь – “J”),

“d” – буква или цифра, обозначающая день записи файла (01 – “1”, … 09 – “9”, 10 – “A”, … 31 – “V”),

“MKT” – тип файла.

Недопустимые значения года, месяца или дня обозначаются символом “_”.

Если повторить чтение с одного МКТС на один и тот же флэш-диск в течение одного дня, предыдущий файл будет стерт и на его место будет записан новый с тем же именем.

ВНИМАНИЕ! *Переименовывать указанные файлы недопустимо!*

После подключения USB флэш-диска к компьютеру полученные файлы могут быть считаны программой ***MktsLoad*** непосредственно с USB флэш-диска, либо (что более желательно с точки зрения сохранности данных) эти файлы могут быть переписаны для постоянного хранения в любую папку на компьютере (например, C:\Мои документы\Файлы МКТС\) и затем считаны программой ***MktsLoad*** уже из этой папки. Если в одной папке лежит несколько файлов для одного МКТС, чтение архивных данных будет осуществляться из последнего по алфавиту файла, что соответствует последнему файлу по времени считывания.

В любом случае, после считывания файлов следует удалить их с USB флэш-диска.

3.5. Восстановление флэш-диска

В процессе эксплуатации USB флэш-дисков в их памяти могут возникать испорченные сектора. В результате этого может стать невозможной правильная запись на них. Для восстановления работоспособности диска следует воспользоваться программой восстановления,

которую предоставляет производитель диска. Такая программа ***recovery.exe*** для дисков фирмы ***Transcend*** находится в папке SOFT_IP\ JetFlash110_Recovery на USB флэш-диске, подготовленном к продаже в *ООО «Интелприбор»*. Самые последние версии программы можно загрузить с сайта производителя ***http://www.transcendusa.com***. После восстановления диск требуется отформатировать на FAT или FAT32 (формат NTFS не поддерживается).

4. Руководство по эксплуатации платы RS485E

4.1. Назначение

Плата расширения RS485E предназначена для обеспечения работы МКТС в составе информационной сети с интерфейсом RS-485. ПР устанавливается в любой свободный слот XS1-XS6 материнской платы теплосчётчика. Количество подключённых к одной линии связи теплосчётчиков МКТС может достигать 128, а расстояние между узлами сети, ведущими информационный обмен, не должно превышать 1200 м.

4.2. Установка платы RS485E

Для установки платы расширения выполните следующие действия:

- внимательно осмотрите ее, плата не должна иметь видимых механических повреждений;
- выключите СБ МКТС;
- откройте дверцу СБ МКТС;
- заведите линию интерфейса RS-485 в корпус СБ МКТС через гермоввод, расположенный в нижней части основного блока;
- подключите линию интерфейса RS-485 к соответствующим контактам клеммного блока X1 платы расширения RS485E согласно схеме Рисунок 4.1;

  ВНИМАНИЕ! Для подключения питающего напряжения рекомендуется использовать витую пару с проводом оранжевого или коричневого цвета.

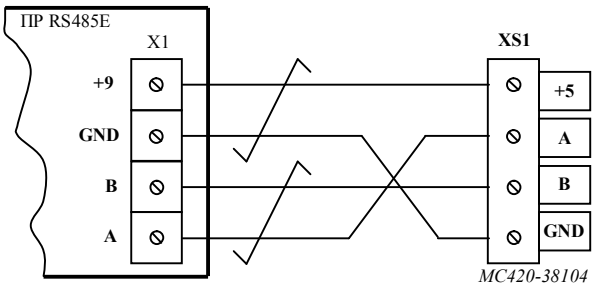


Рисунок 4.1 Схема подключения UTP-кабеля.

- установите переключатель SA2-3 (см. Рисунок 4.2) в положение, соответствующее месту данного узла в линии связи интерфейса RS-485: положение "***ON***", если узел завершает линию; противоположное положение, если узел является промежуточным узлом линии. Остальные переключатели установите в соответствии с таблицей (Таблица 4.1) и требуемой задачей. Неиспользуемые переключатели должны быть установлены в положение «***OFF***»;
- установите ПР RS485E в свободный слот на материнской плате СБ МКТС, учитывая расположение направляющего ключа на краевом разъеме платы (см. Рисунок 1.1);
- зафиксируйте ПР RS485E в корпусе СБ МКТС одним винтом М3х6, входящим в комплект поставки платы;
- закройте дверцу СБ МКТС;
- включите СБ МКТС;
- проверьте распознавание ПР RS485E в СБ МКТС. Для этого, нажав два раза «🡅» на дисплейно-клавиатурной панели (ДКП) МКТС, перейдите к странице меню, содержащей пункт «*Диагностика*>». Нажмите клавишу «***Enter***», затем «🡇» для перехода к списку

установленных ПР. В N-ой строке списка (где N – номер слота, в который установлена ПР RS485E) должна быть информация об установленной ПР RS485E: «СЛN: RS485E V04.04» (версия может быть v04.04 или выше). Если ПР не опознана, на дисплей будет выведено сообщение «СЛN: ——», в этом случае сообщите об обнаруженной неисправности в службу сервиса ООО «Интелприбор»;

– настройте скорость обмена (см. пункт 4.4.7 настоящего Руководства).

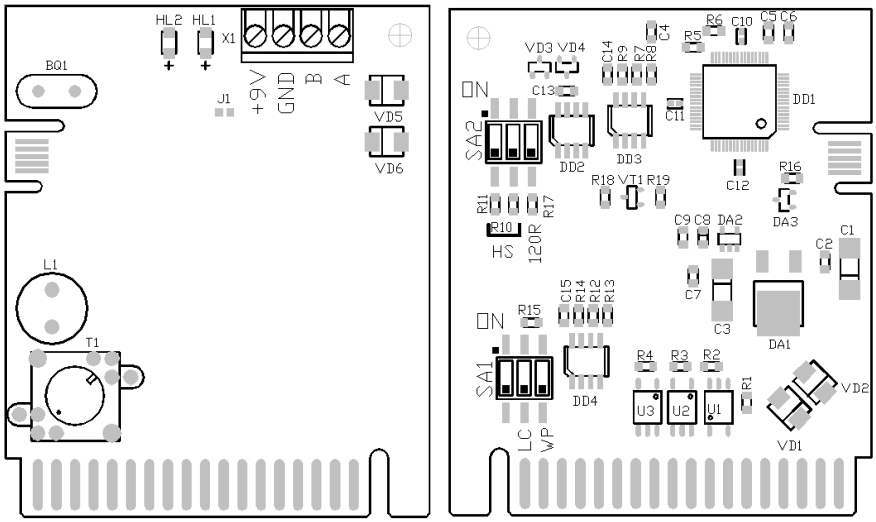


Рисунок 4.2. Лицевая и обратная сторона ПР RS485E

Таблица 4.1. Установка переключателей SA1 и SA2

Переключатель	Наимен.	Положение	Назначение
SA1-2	LC	ON	Включить защиту изменения настроек ПР RS485E
		OFF	Выключить защиту изменения настроек ПР RS485E
SA2-1, SA2-2	HS	ON(оба)	Включить подтяжку линии связи интерфейса RS-485 при работе ПР RS485E в режиме HOST (MASTER)
		OFF(оба)	Выключить подтяжку линии связи интерфейса RS-485 при работе ПР RS485E в режиме SLAVE
SA2-3	120R	ON	Включить устройство согласования линий
		OFF	Выключить устройство согласования линий
SA1-1		ON,OFF	Не используется
SA1-3	WP	ON,OFF	Не используется

Схемы подключения теплосчетчика (группы теплосчетчиков) МКТС к ПК с использованием плат RS485E приводятся в п.5. настоящего руководства (см. Рисунок 5.2).

4.3. Особенности платы RS485E

Работа платы RS485E, в отличие от встроенного интерфейса RS-485 системного блока СБ-04, не зависит от подключения внешних устройств к интерфейсу RS-232. Это позволяет реализовать независимую работу сетей, например, проводной сети интерфейса RS-485 (через ПР RS485E) и беспроводной (через внешний GSM-модем, подключаемый к встроенному в СБ порту RS-232), либо производить наладочные работы с теплосчетчиком МКТС, подключив компьютер к его интерфейсу RS-232, при этом не блокируя его работу в сети RS-485.

4.4. Работа по протоколу MODBUS

При помощи платы расширения RS485E можно организовать обмен с МКТС по протоколу MODBUS, используя интерфейс RS-485. Полное описание протокола MODBUS находится на сайте http://www.modbus.org.

Платой расширения поддерживаются два режима передачи данных – RTU и ASCII. Тип режима передачи распознаётся во время приёма запроса, и ответ передаётся в том режиме передачи, в котором был принят запрос.

4.4.1. Отклонения от стандарта

Реализация режима RTU несколько отличается от описанной в стандарте:

- отсутствует режим контроля четности бит в байте, и поэтому количество бит в байте на один меньше - 10 вместо 11 по стандарту (см. **MODBUS over Serial Line V1.02 п. 2.5.1 RTU Transmission Mode);**
- стоп-бит только один.

Реализация режима ASCII тоже несколько отличается от стандарта:

- отсутствует режим контроля чётности бит в байте;
- количество бит данных равно 8, а не 7 как положено по стандарту (см. **MODBUS over Serial Line V1.02 п. 2.5.2 The ASCII Transmission Mode**);
- стоп-бит только один.

Поддерживаются только те скорости обмена, которые используются МКТС – 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.

4.4.2. Кодирование данных

Используется “big endian” представление адресов и данных – т.е. старший байт в двухбайтовом регистре передаётся первым. В многорегистровом слове – старший регистр передаётся первым.

Например – черырёхбайтовое слово 0x12345678 будет храниться в регистрах следующим образом:

регистр 1 = 0x1234;
регистр 2 = 0x5678;

А передаваться будет в такой последовательности:

байт 1 = 0x12;
байт 2 = 0x34;
байт 3 = 0x56;
байт 4 = 0x78;

4.4.3. Используемая модель данных

В данной реализации протокола MODBUS используются только 16-битные Holding Registers (в дальнейшем – регистры). Распределение регистров в адресном пространстве описано в следующем разделе.

4.4.4. Распределение регистров (holding registers) в памяти МКТС

Адрес регистра (dec)	Название	Кол-во регистров	Кол-во байт	Тип
0	Сетевой адрес прибора МКТС	2	4	unsigned long
2	Версия и конфигурация МКТС	25	50	Приложение 4-1
27	Дата и время	4	7	Приложение 4-2
Давление и температура атмосферы				
31	Температура атмосферы (t_a)	2	4	float
33	Давление атмосферы (P_a)	2	4	float (1)
	…			
5000 + 15000*0 = 5000	Измерительные каналы узла учёта 1	Приложение 4-3		
5000 + 15000*1 = 20000	Измерительные каналы узла учёта 2	Приложение 4-3		
5000 + 15000*2 = 35000	Измерительные каналы узла учёта 3	Приложение 4-3		
5000 + 15000*3 = 50000	Измерительные каналы узла учёта 4	Приложение 4-3		
	…			
65000	Резерв	1070	535	

Приложение 4-1. Версия и конфигурация МКТС

Возвращаемые данные (значение)
1 байт – подверсия программы прибора 1 байт – версия программы прибора 1 байт – идентификатор процессора и его назначения (7) 5 байт – символьное обозначение типа прибора (МКТС) 12 байт – символьная дата сборки программы (в формате «Apr 08 2004») 9 байт – символьное время сборки программы (в формате «17:00:00») 12 байт – символьная дата загрузки программы 9 байт – символьное время загрузки программы

Приложение 4-2. Дата и время

Возвращаемые данные (значение)
1 байт – год (0 … 99); 1 байт – месяц (1 … 12); 1 байт – день (1 … 31); 1 байт – час (0 … 23); 1 байт – минута (0 … 59); 1 байт – секунда (0 … 59); 1 байт – сотая доля сек (0 … 100);

Приложение 4-3. Список переменных канала учёта

Адрес регистра (dec)	**Название**		**Кол-во регистров**	**Кол-во байт**	**Тип**
Текущие значения параметров узла учета					
0	Объемный расход в первом трубопроводе	G_{v1}	2	4	float
2	Объемный расход во втором трубопроводе	G_{v2}	2	4	float
4	Объемный расход в третьем трубопроводе	G_{v3}	2	4	float
6	Температура в первом трубопроводе	t_1	2	4	float
8	Температура во втором трубопроводе	t_2	2	4	float
10	Температура в третьем трубопроводе	t_3	2	4	float
12	Давление в первом трубопроводе	P_1	2	4	float (1)
14	Давление во втором трубопроводе	P_2	2	4	float (1)
16	Давление в третьем трубопроводе	P_3	2	4	float (1)
18	Температура холодной воды	$t_{хв}$	2	4	float
20	Давление холодной воды	$P_{хв}$	2	4	float (1)
22	Массовый расход в первом трубопроводе	G_{m1}	2	4	float
24	Массовый расход во втором трубопроводе	G_{m2}	2	4	float
26	Массовый расход в третьем трубопроводе	G_{m3}	2	4	float
28	Тепловая мощность	W	2	4	float
Интеграторы узла учета					
60	Тепловая энергия	Q	4	8	2 float (2)
64	Масса в трубопроводе 1 в полож. направлении	M_1+	4	8	2 float (2)
68	Масса в трубопроводе 2 в полож. направлении	M_2+	4	8	2 float (2)
72	Масса в трубопроводе 3 в полож. направлении	M_3+	4	8	2 float (2)
76	Масса в трубопроводе 1 в отриц. направлении	$M_1–$	4	8	2 float (2)
80	Масса в трубопроводе 2 в отриц. направлении	$M_2–$	4	8	2 float (2)
84	Масса в трубопроводе 3 в отриц. направлении	$M_3–$	4	8	2 float (2)
88	Объем в первом трубопроводе	V_1	4	8	2 float (2)
92	Объем во втором трубопроводе	V_2	4	8	2 float (2)
96	Объем в третьем трубопроводе	V_3	4	8	2 float (2)
Счётчики времени работы и ошибок узла учета					
140	Время работы интегратора Q	T_{pQ}	2	4	unsigned long
142	Время работы интегратора M1	T_{pM1}	2	4	unsigned long
144	Время работы интегратора M2	T_{pM2}	2	4	unsigned long
146	Время работы интегратора M3	T_{pM3}	2	4	unsigned long
148	Время ошибки первого типа интегратора Q	$T_{Ош1Q}$	2	4	unsigned long
150	Время ошибки второго типа интегратора Q	$T_{Ош2Q}$	2	4	unsigned long
152	Время ошибки третьего типа интегратора Q	$T_{Ош3Q}$	2	4	unsigned long
154	Время ошибки четвертого типа интегратора Q	$T_{Ош4Q}$	2	4	unsigned long

Примечания:
(1) Измерения проводятся только в абсолютных атмосферах, единицы измерения для индикации в МКТС настраиваются (см. руководство по эксплуатации МКТС).
(2) Значение интегратора является суммой двух величин float, из которых второе имеет величину, меньшую младшей значащей цифры первого.

4.4.5. Реализованные функции протокола MODBUS

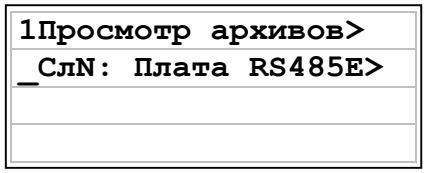
Тип функции	Название функции	Код	Подкод
Доступ к данным	Read Holding Registers	03	
Диагностика	Read Exception status	07	
	Diagnostic	08	00-18, 20
	Get Com event counter	11	
	Get Com Event Log	12	

Полное описание функций дано в стандарте **MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b** в пункте 6 - **Function codes descriptions.**

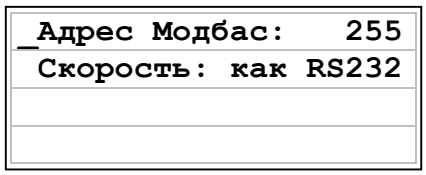
4.4.6. Установка адреса в сети MODBUS из меню МКТС

Для обмена данными по протоколу MODBUS необходимо назначить каждому узлу информационной сети (в данном случае – каждой ПР RS485E, установленной в СБ МКТС) свой уникальный адрес в пределах 1…247. Задать адрес ПР RS485E можно следующим образом:

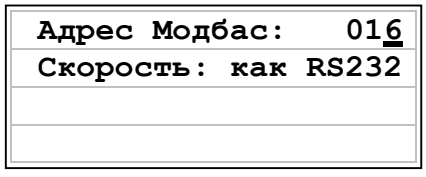
- Выберите на ДКП пункт меню «*Плата RS485E>*». Для этого необходимо, находясь в начальном пункте меню, несколько раз нажать стрелку «▲» до появления страницы меню с пунктом «Просмотр архивов» в верхней строке, затем несколько раз нажать стрелку «▼» до перехода курсора к необходимому пункту меню:



- Для входа в меню редактирования адреса нажмите «***Enter***», и перейдите к пункту меню «*Адрес Модбас: xxx*», где xxx – это текущий адрес в сети MODBUS;



- Для начала редактирования адреса нажмите клавишу «***Enter***» на ДКП;
- Введите требуемый адрес в диапазоне 001…247. Например, для ввода адреса «16» последовательно нажимайте клавиши «0», «1», «6»;

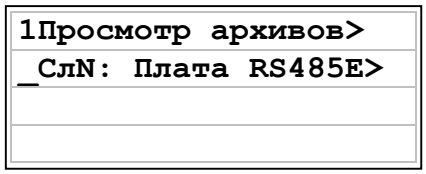


- Для подтверждения ввода нажмите клавишу «***Enter***» на ДКП, для отмены – «***Esc***»;
- Для выхода из меню «*Плата RS485E>*» нажмите «***Esc***».

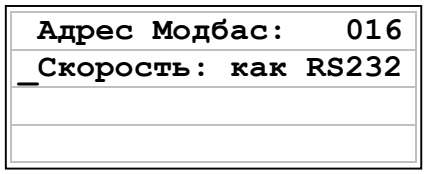
4.4.7. Настройка скорости обмена платы RS485E

Для обмена данными по протоколу MODBUS необходимо назначить каждому узлу сети одинаковую скорость обмена. Для ПР RS485E она задается следующим образом:

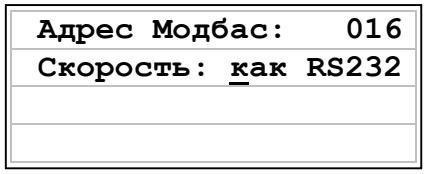
- Выберите на ДКП пункт меню «*Плата RS485E>*». Для этого необходимо, находясь в начальном пункте меню, несколько раз нажать стрелку «▲» до появления страницы меню с пунктом «Просмотр архивов» в верхней строке, затем несколько раз нажать стрелку «▼» до перехода курсора к необходимому пункту меню:



- Для входа в меню редактирования скорости обмена нажмите клавишу «***Enter***» на ДКП и перейдите к пункту меню «*Скорость:*» при помощи стрелки «▼»;



- Для начала редактирования величины скорости обмена нажмите «***Enter***»;
- Нажимая на стрелки «▲» и «▼» выберите требуемую скорость обмена;



- Для подтверждения выбора нажмите клавишу «***Enter***» на ДКП, для отмены – «***Esc***»;
- Для выхода из меню «*Плата RS485E>*» нажмите «***Esc***».

Возможны следующие скорости обмена: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, «как RS232». Значение «как RS232» означает, что скорость обмена по протоколу MODBUS будет такая же, как и скорость обмена через последовательный порт МКТС по протоколу RS-232. Если при такой настройке скорость обмена последовательного порта МКТС изменить, то скорость обмена платы RS485E будет автоматически изменена на аналогичную не позже, чем через одну минуту.

4.4.8. Описание программы *Intelpribor Modbus Protocol Tester*

Программа ***Intelpribor Modbus Protocol Tester*** (в дальнейшем ***Tester***) предназначена для демонстрации работы платы RS485E в режиме обмена данными, используя протокол MODBUS (см. Рисунок 4.3). Для работы этой программы на ПК необходимо присоединить линию интерфейса RS-485 к COM-порту компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS485/RS232 (например, см. п.5 настоящего руководства).

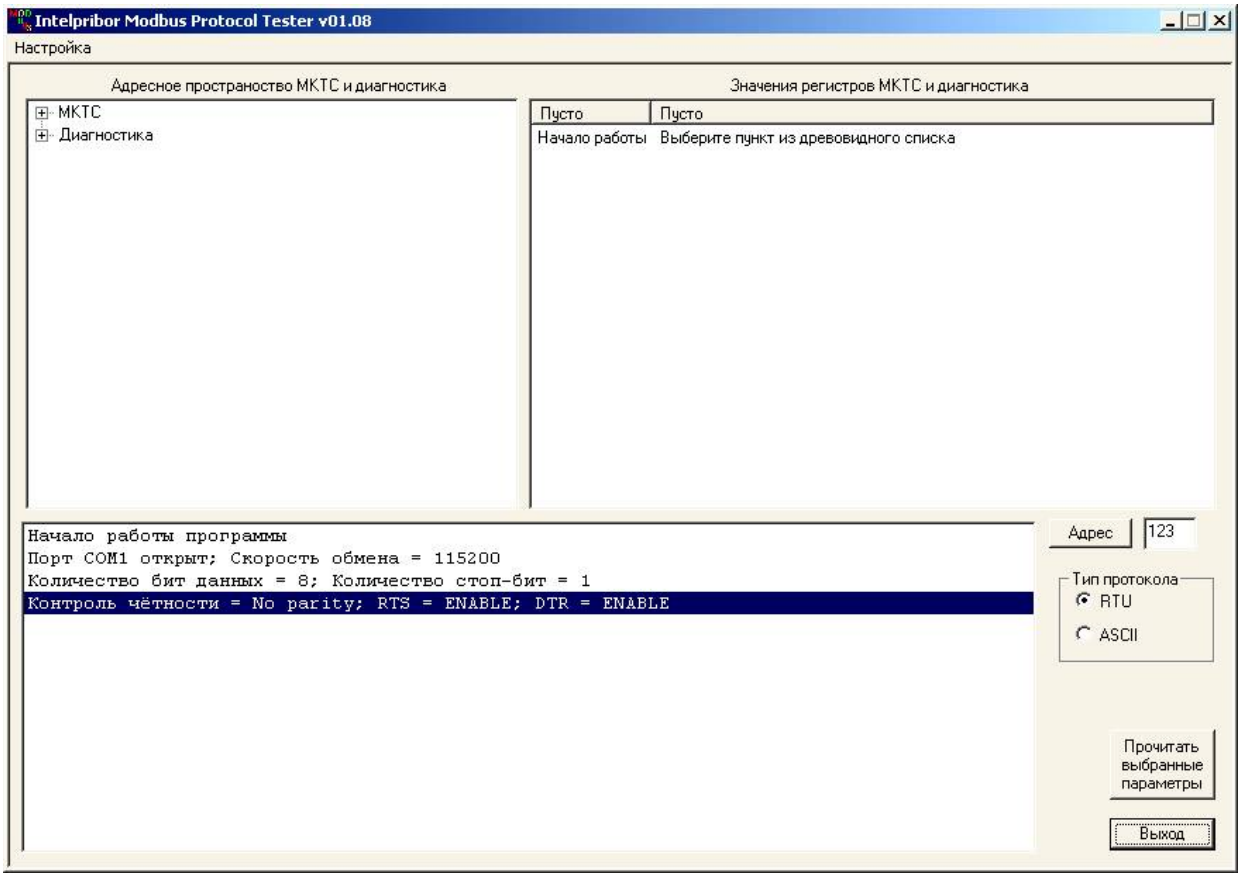


Рисунок 4.3 Окно программы *Intelpribor Modbus Protocol Tester* сразу после запуска.

Программа работает только с одним устройством MODBUS. Перед началом работы введите требуемый адрес в сети MODBUS в поле *Адрес* (см. Рисунок 4.4).

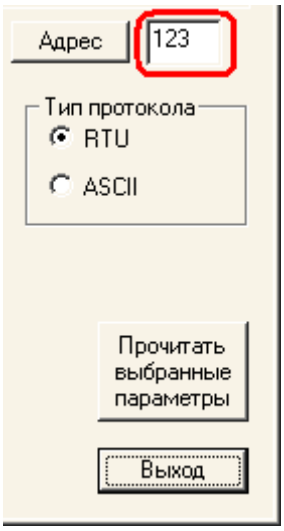


Рисунок 4.4 Настройка адреса в сети MODBUS.

Программа предоставляет возможность установить адрес прибора в сети MODBUS без использования меню МКТС. Для этого нажмите на кнопку *Адрес* (см. Рисунок 4.5).

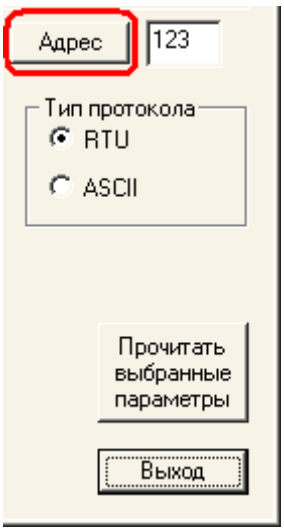


Рисунок 4.5 Вызов окна «Настройка адреса МКТС в сети MODBUS».

В появившемся окне в поле *Адрес МКТС* введите адрес МКТС, в который вставлена плата RS485E. В поле *Адрес Модбас ПР* введите требуемый номер в сети MODBUS. Выберите режим *Запись*. Нажмите кнопку *ОК* (см. Рисунок 4.6). Окно пропадёт, а результат операции будет отображён в окне вывода. Для завершения настройки адреса в сети MODBUS при помощи программы ***Tester*** надо **обязательно** выключить и снова включить МКТС.

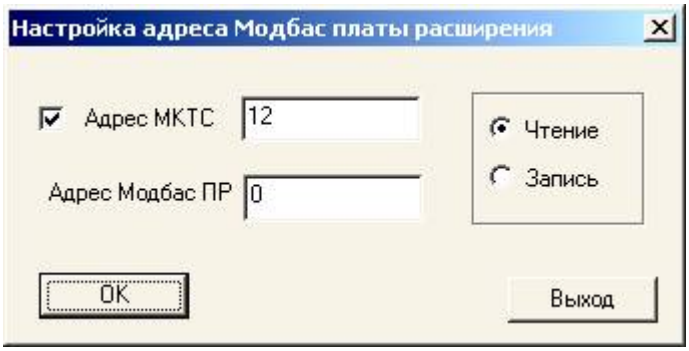


Рисунок 4.6 Настройка адреса МКТС в сети MODBUS.

Для чтения адреса МКТС нажмите на кнопку *Адрес* (см. Рисунок 4.5), затем в появившемся окне в поле *Адрес МКТС* введите адрес МКТС, в который вставлена плата RS485E и выберите режим Чтение. Нажмите кнопку *ОК* (см. Рисунок 4.6). Результат операции будет отображён в окне вывода внизу. Если операция успешно завершена, то адрес MODBUS будет отображён в поле *Адрес* (см. Рисунок 4.4).

Выбор протокола обмена (RTU или ASCII) осуществляется в поле *Тип протокола* (см. Рисунок 4.7). Для выбора типа протокола RTU надо выбрать тип *RTU*, для ASCII – *ASCII*.

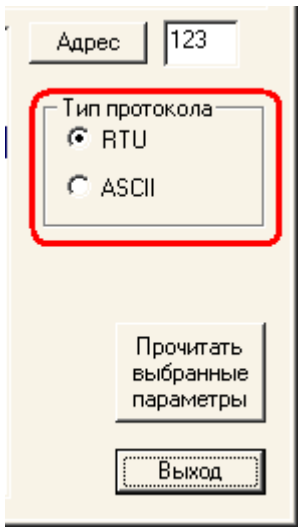


Рисунок 4.7 Выбор типа протокола обмена.

Для настройки последовательно порта надо выбрать пункт меню *Настройка->Порт*, и в появившемся окне произвести требуемые настройки (см. Рисунок 4.8).

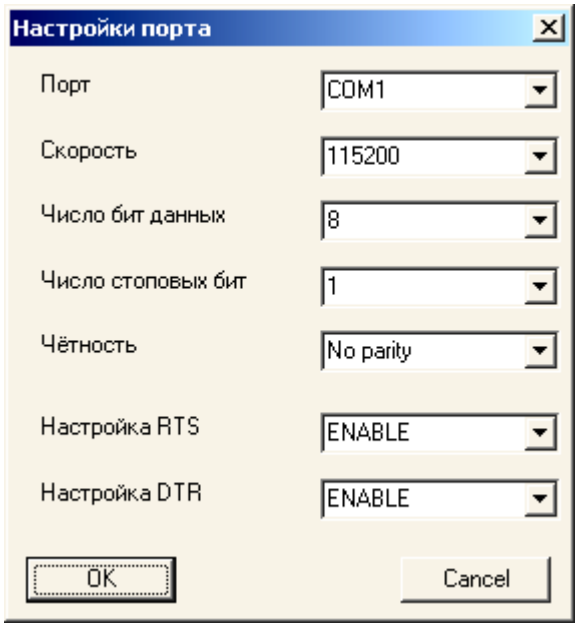


Рисунок 4.8 Настройка COM-порта.

Для настройки параметров подкоманд (0x00 и 0x01) команды Диагностика (0x08) надо выбрать пункт меню *Настройка->Диагностика*, и в появившемся окне провести настройку. Полное описание команд можно найти в стандарте **MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b** (см. Рисунок 4.9).

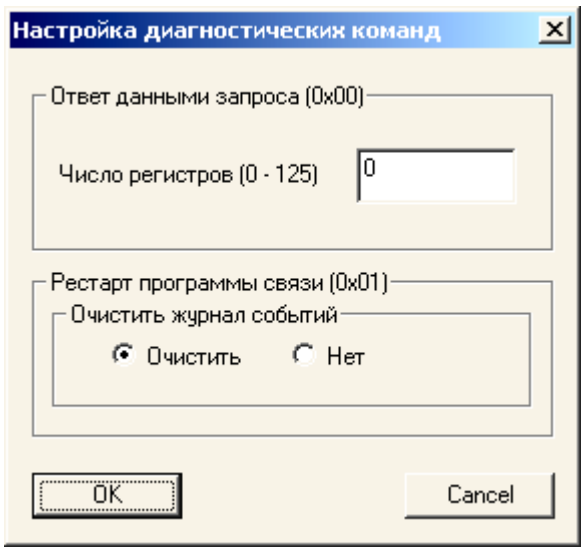


Рисунок 4.9 Настройка параметров некоторых диагностических команд.

Если программа ***Tester*** Вам больше не нужна, и Вы хотите удалить её со своего компьютера, то рекомендуется очистить реестр от записей, который программа делает для сохранения требуемых ей для работы параметров.

Для этого надо выбрать пункт меню *Настройка->Очистка реестра* и подтвердить своё действие, нажав на кнопку *Да* (см. Рисунок 4.10).

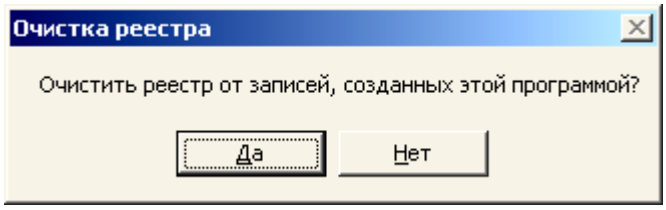


Рисунок 4.10 Очистка реестра от записей, созданных программой.

Просмотр содержимого памяти МКТС осуществляется следующим образом:

- в древовидной структуре *Адресное пространство МКТС и диагностика* (это слева) выбрать нужный пункт;
- щелкнуть по нему левой кнопкой мышки;
- нажать на кнопку *Прочитать выбранные параметры* или щёлкнуть правой кнопкой мышки по любому пункту списка *Значения регистров МКТС и диагностика* (см. Рисунок 4.11);

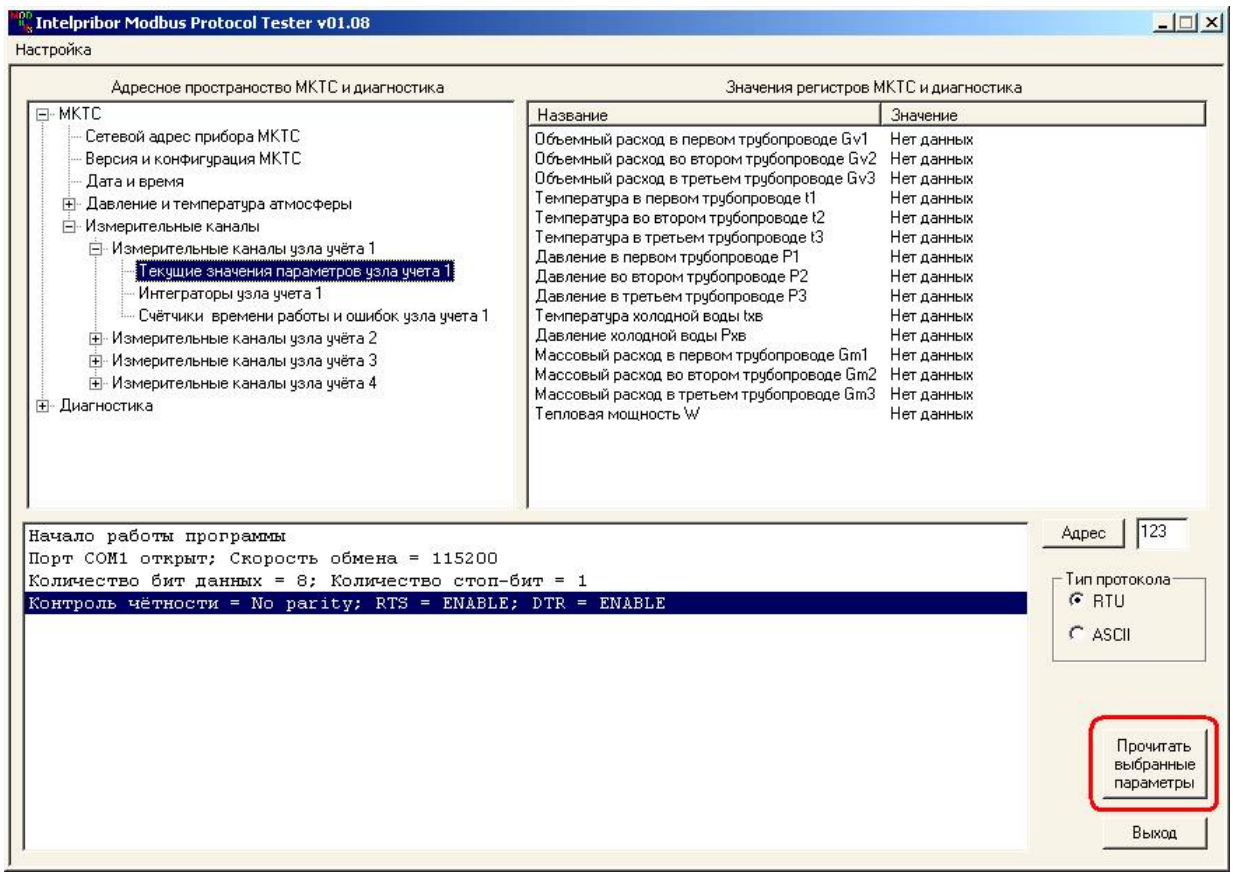


Рисунок 4.11 Выбор области памяти МКТС для просмотра.

– после завершения обмена данными с платой расширения, в правой части окна в списке *Значения регистров МКТС и диагностика* наблюдать результаты запроса (Рисунок 4.12);

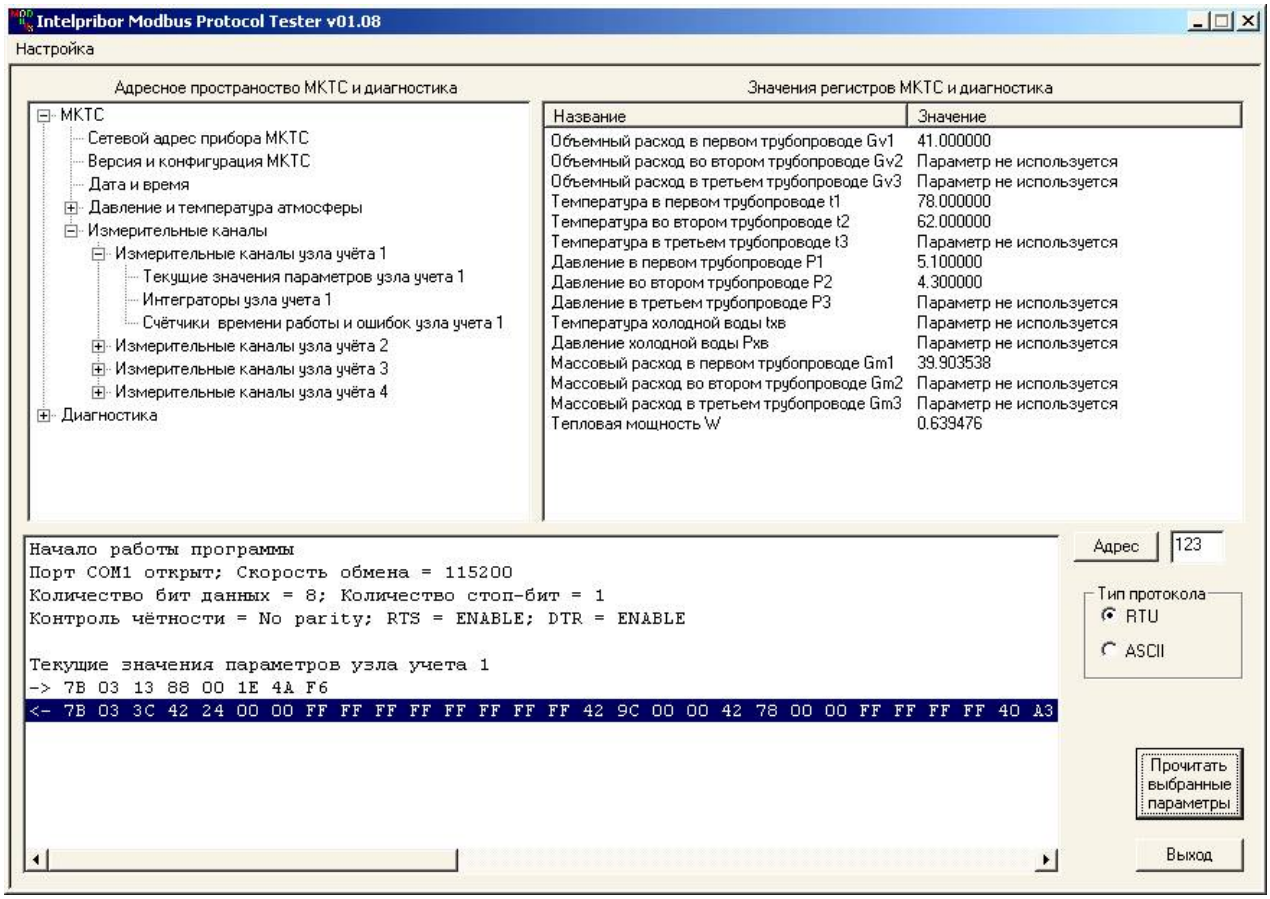


Рисунок 4.12 Просмотр выбранной области памяти МКТС.

– если требуется только один из нескольких параметров из списка *Значения регистров МКТС и диагностика*, то надо щёлкнуть по нему левой кнопкой мышки и наблюдать результат запроса (Рисунок 4.13);

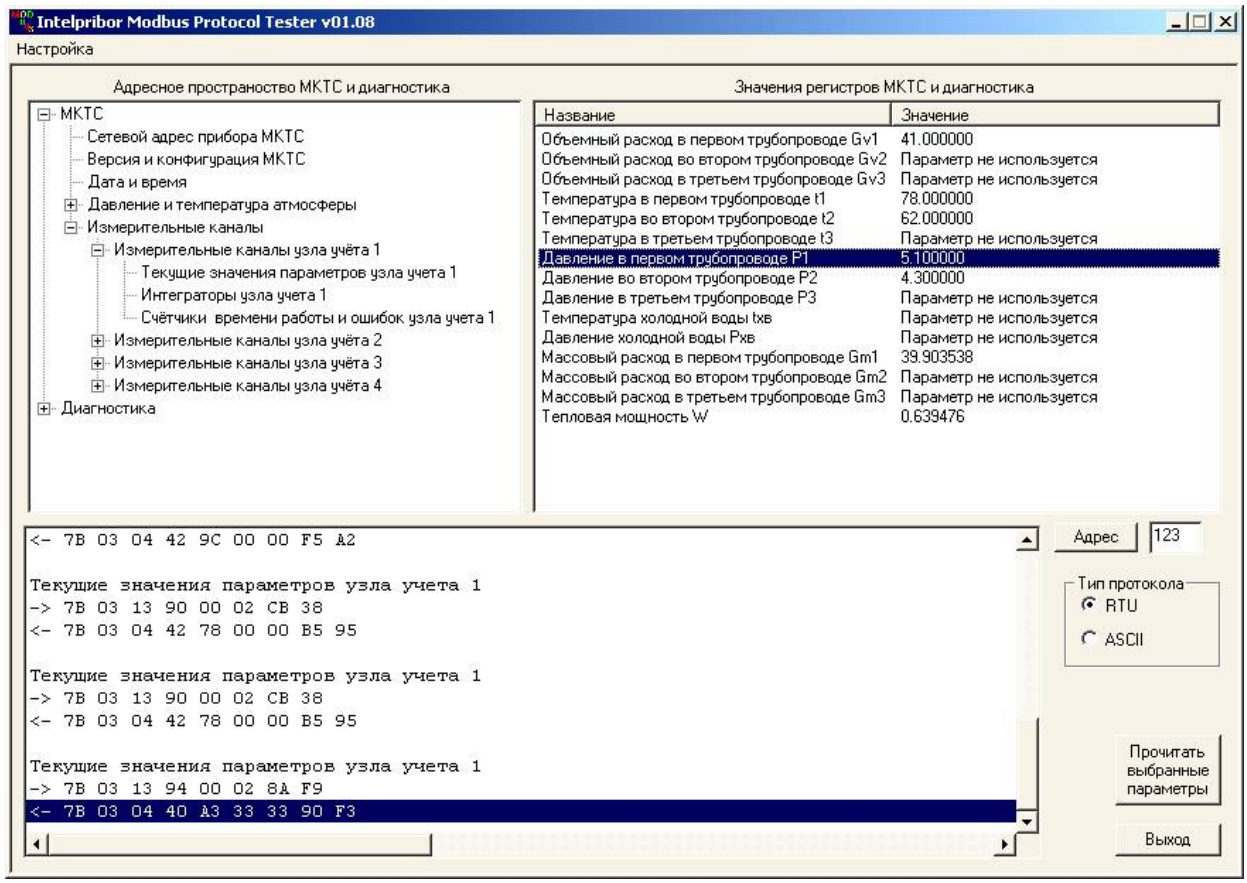


Рисунок 4.13 Просмотр значения только одного пункта списка.

Весь обмен: запросы и ответ, а также различные сообщения (название команды, сообщения об ошибках и т.п.) индицируется в окне вывода внизу (см. Рисунок 4.13).

5. Руководство по эксплуатации преобразователя интерфейса RS-485/RS-232

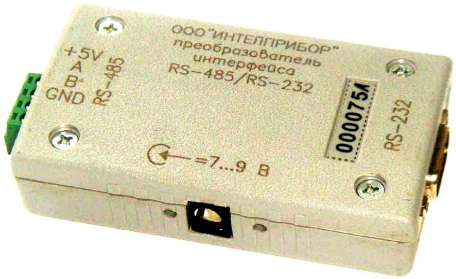


Рис. 5.1 Внешний вид преобразователя интерфейса RS-485/RS-232

5.1. Назначение

Преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 обеспечивает ретрансляцию сигналов двухпроводной полудуплексной линии связи RS-485 МКТС в сигналы интерфейса RS-232 и обратно. Конструкция преобразователя обеспечивает гальваническую развязку линий интерфейсов RS-232 и RS-485.

В настоящее время преобразователь выпускается только в исполнении с автоматическим распознаванием скорости и направления передачи.

Выбор направления передачи по линии интерфейса RS-485 в преобразователе осуществляется автоматически по наличию сигнала передачи со стороны интерфейса RS-232. Допустимый диапазон скоростей передачи, при котором обеспечивается автоматическое управление – от 600 бод до 115 килобод.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем описании.

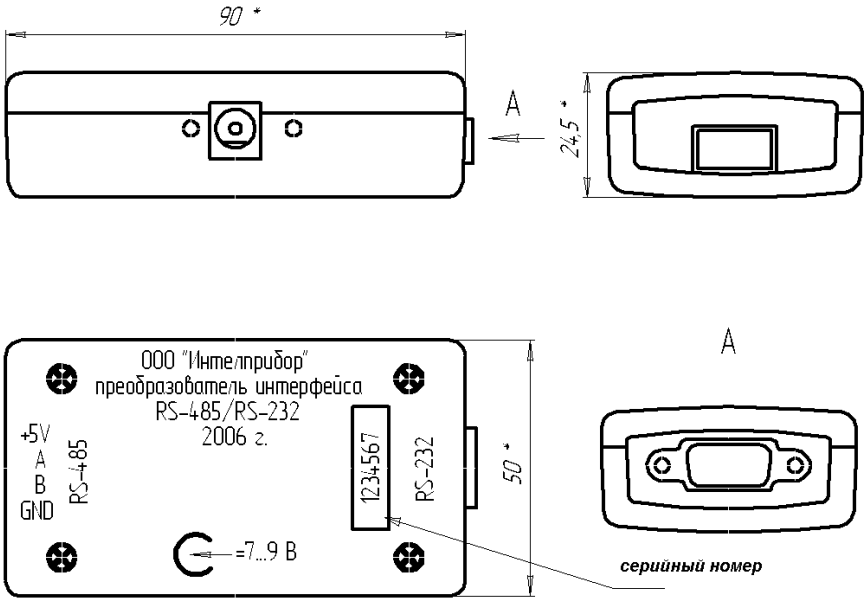


Рисунок 5.1 Габаритные размеры преобразователя интерфейса RS-485/RS-232

5.2. Технические характеристики

Напряжение питания (от разъема линии связи с СБ)	5 … 9 В
Напряжение питания от внешнего источника постоянного тока	7 … 12 В
Длина линии связи интерфейса RS-485	до 1200 м
Ток потребления, не более	45 мА
Количество устройств в линии связи	до 128
Диапазон скоростей обмена	600 бод … 115,2 Кбод
Минимальная длительность паузы между передачей и приемом	длительность 1,5 байт

Преобразователь интерфейса соединяется с компьютером через нуль-модемный кабель и имеет со стороны RS-232 стандартный разъем COM-порта (вилку DB-9M). Разводка контактов преобразователя приведена в таблицах (Таблица 5.1 и «Таблица 5.2).

Питание на преобразователь обычно подается по одной из пар проводов 4-проводной линии связи с СБ МКТС. Предусмотрена также возможность питания от внешнего источника постоянного тока (адаптера).

Таблица 5.1. Разводка контактов разъема RS-485 (MC420-38104).

№конт.	Обозначение	Назначение
1	+5V	Питание +5В…+9В (от МКТС)
2	A	Фаза А информационного сигнала
3	B	Фаза В информационного сигнала
4	GND	Общий (интерфейса RS-485 и питания)

Таблица 5.2. Разводка контактов разъема RS-232 (вилка DB-9M).

№конт.	Обозначение	Назначение
2	RXD	Выходные данные компьютера
3	TXD	Входные данные компьютера
5	GND	Общий (интерфейса RS-232)

5.3. Схемы подключения

Схема подключения одиночного МКТС через преобразователь к компьютеру приведена ниже на рисунке (см. Рисунок 5.2).

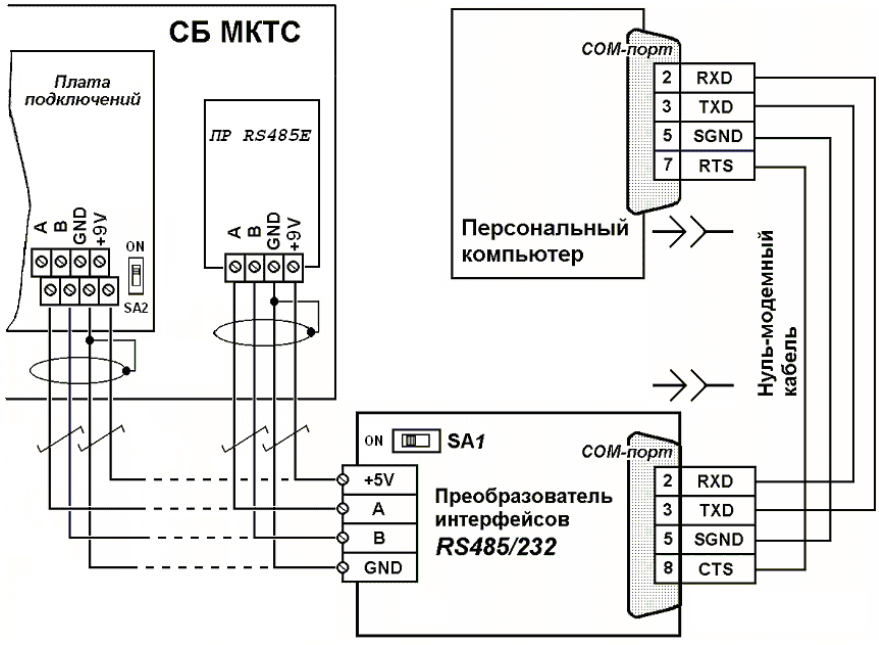


Рисунок 5.2. Схема подключения одиночного МКТС к ПК через преобразователь интерфейса для съема информации (для автоматического преобразователя линия RTS-CTS не нужна).

Типовая схема организации сети из нескольких МКТС приведена ниже на рисунке (см. Рисунок 5.3). Схема иллюстрирует применение встроенного в СБ МКТС канала RS-485, без использования платы расширения RS485E. На схеме указаны положения переключателей согласования линии RS-485 для этой конфигурации.

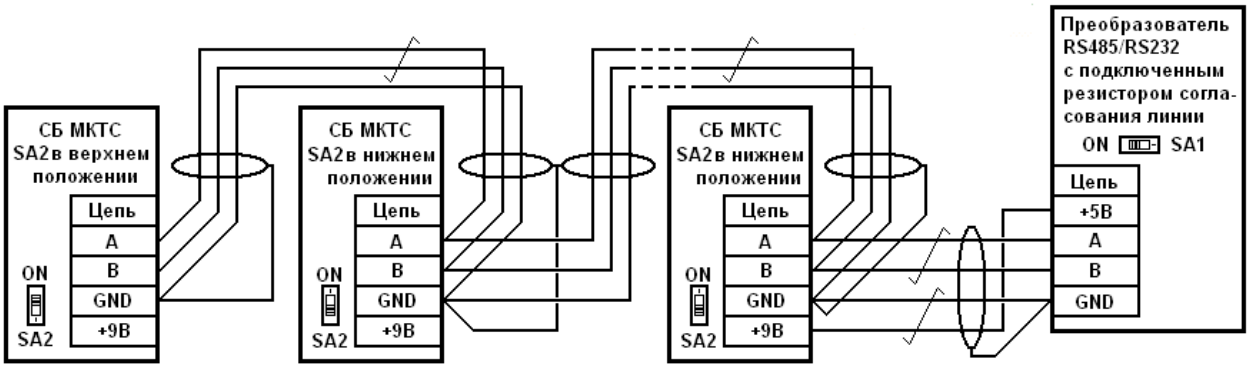


Рисунок 5.3. Типовая схема сетевой конфигурации нескольких теплосчетчиков МКТС

5.4. Руководство по монтажу преобразователя RS-485/RS-232

Подключение преобразователя интерфейсов RS-485/RS-232 между СБ МКТС (с интерфейсом RS-485) и другим устройством с интерфейсом RS-232 (например, персональным компьютером) осуществляется по вышеприведенной схеме (см. Рисунок 5.2). Место расположения преобразователя следует выбирать вблизи устройства с интерфейсом RS-232, поскольку длина нуль-модемного кабеля, связывающего COM-порты преобразователя интерфейсов и этого устройства, не должна превышать 10 м. Сигналы интерфейса RS-232 в преобразователе гальванически изолированы от прочих цепей, поэтому выключать компьютер при коммутации нуль-модемного кабеля не требуется.

Для соединения СБ МКТС с преобразователем интерфейсов используйте экранированную витую пару (FTP-2, STP-2 или аналогичную). При необходимости кабель поместите в металлорукав. Убедитесь в том, что питание СБ МКТС отключено. Пропустите кабель через гермоввод в корпусе СБ. Зажмите кабель в гермовводе и зафиксируйте металлорукав стяжкой на крепежной планке СБ МКТС. Подключите выводы пропущенного сквозь гермоввод конца кабеля к клеммникам платы подключений СБ (или к клеммникам ПР RS-485, при её наличии), а выводы другого его конца подключите к зажимам разъема преобразователя интерфейсов (см. Рисунок 5.2). Обратите внимание на правильное подключение экрана витой пары.

Для ослабления искажений в линии RS-485 предусмотрено подключение согласующих резисторов на ее концах. Эти резисторы подключают, установив в положение "*ON*" переключатель ***SA2*** платы подключений СБ МКТС (или ***SA2-3*** платы расширения ПР RS-485, если связь с СБ осуществляется с ее использованием, см. Рисунок 4.2) и переключатель ***SA1*** на плате преобразователя интерфейсов. При наличии в составе линейной сети более двух узлов, названные переключатели согласующих резисторов **на промежуточных узлах** переведите в положение, противоположенное "*ON*" (см. Рисунок 5.3).

Для доступа к переключателю ***SA1*** платы преобразователя интерфейсов снимите крышку корпуса, отвернув четыре удерживающих ее винта. После установки переключателя ***SA1*** в соответствующее положение (см. выше) установите крышку на место. Убедитесь, что она плотно прилегает к корпусу преобразователя интерфейсов. Зафиксируйте крышку корпуса винтами.

При достаточно длинных, более нескольких десятков метров линиях связи между СБ МКТС и преобразователем интерфейсов RS-485/RS-232, возможна его неустойчивая работа из-за недостатка электропитания, поступающего от СБ по цепи «+5V». В этом случае для питания преобразователя используйте внешний источник постоянного напряжения 7…12 В, подключив его в любой полярности к разъёму внешнего питания преобразователя через штекер диаметром 5 мм.

6. Руководство по эксплуатации платы интерфейса LonWorks

6.1. Назначение

Плата интерфейса LonWorks является платой расширения (ПР) теплосчетчика МКТС. Она предназначена для подключения теплосчетчика к сетям LonWorks.

Плата устанавливается в любую пару свободных слотов ***XS1-XS2, XS3-XS4, XS5-XS6*** материнской платы системного блока МКТС (см. Рисунок 1.1). Один раз в секунду она запрашивает у теплосчетчика данные (мгновенные значения измеряемых параметров и текущие значения интеграторов), представляет их в формате "Стандартных сетевых переменных" (SNVT) системы LON и передает эти переменные в сеть.

Плата выпускается в четырех модификациях: LonWorks–1, LonWorks–2, LonWorks–3 и LonWorks–4. Цифра в ее названии указывает количество поддерживаемых платой узлов сети LonWorks. Каждый узел обеспечивает передачу в сеть данных одного узла учета теплосчетчика МКТС.

6.2. Состав и устройство платы интерфейса LonWorks

Плата интерфейса LonWorks содержит:

- гальванически развязанный источник питания;
- оптоизолированный интерфейс UART для связи с материнской платой системного блока МКТС;
- от 1 до 4 микроконтроллеров Neuron Chip 3120, приемо-передатчиков FTT-10A, сервисных кнопок (Service Pin) и сервисных светодиодов (Service Led). Количество перечисленных устройств зависит от модификации платы интерфейса LonWorks;
- связной микроконтроллер, обеспечивающий обмен данными между материнской платой СБ МКТС и микроконтроллерами Neuron Chip 3120;
- устройства защиты интерфейса LonWorks.

6.3. Характеристики платы интерфейса LonWorks

6.3.1. Технические характеристики

Питание платы интерфейса LonWorks осуществляется переменным высокочастотным напряжением, поступающим от блока питания СБ МКТС на слот материнской платы.

Напряжение питания	~ 12 … 18 В (ампл.)
Потребляемая мощность в активном режиме, не более	1,8 Вт
Количество микроконтроллеров Neuron Chip 3120 и приемо-передатчиков FTT-10A на плате (количество узлов учета МКТС, подключаемых к сети LonWorks с помощью платы):	
LonWorks–1	1
LonWorks–2	2
LonWorks–3	3
LonWorks–4	4
Количество сетевых переменных одного узла учета МКТС*	62

* - список сетевых переменных приводится ниже.

6.3.2. Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха	от 5 до 50° С
Относительная влажность при 35 °С и более низких температурах при отсутствии конденсации влаги	до 90%

6.4. Подготовка платы интерфейса LonWorks к работе

Перед использованием платы интерфейса LonWorks внимательно осмотрите ее внешний вид. Плата не должна иметь видимых механических повреждений.

Порядок установки платы в СБ МКТС и подключения ее к сети LonWorks следующий:

- Выключите питание СБ МКТС, если оно было включено;
- Откройте дверцу (дисплейно-клавиатурную панель) СБ МКТС;
- Введите кабель линии связи интерфейса LonWorks внутрь основного блока МКТС через гермовводы в нижней части основного блока;
- Подключите кабель интерфейса LonWorks к клеммному блоку ***X1*** на плате интерфейса LonWorks;
- Установите плату интерфейса LonWorks в любые два соседних слота на материнской плате СБ МКТС (***XS1-XS2, XS3-XS4, XS5-XS6***), учитывая расположение направляющих ключей на краевом разъеме платы, см. Рисунок 1.1;
- Зафиксируйте плату интерфейса LonWorks в корпусе СБ МКТС двумя винтами М3х6, входящими в комплект поставки платы;
- Закройте дверцу (дисплейно-клавиатурную панель) СБ МКТС;
- Включите питание СБ МКТС.

В начале работы каждый из микроконтроллеров Neuron Chip 3120, установленных на плате интерфейса LonWorks, должен быть зарегистрирован в сети LonWorks. Для регистрации и диагностики предназначены сервисные кнопки и сервисные светодиоды, доступ к которым обеспечивается через отверстия в пластине крепления платы интерфейса LonWorks. Номер на пластине рядом с кнопкой и светодиодом указывает, к какому узлу учета теплосчетчика МКТС они относятся. Процедура регистрации описана в документации по сетям LonWorks.

6.5. Сетевые переменные

Теплосчетчик МКТС может обслуживать от 1-го до 4-х узлов учета, в каждом из которых может выполняться учет параметров от 1-й до 3-х труб. На плате интерфейса LonWorks теплосчетчика МКТС в зависимости от потребности заказчика может быть установлено от одного до четырех МК Neuron Chip 3120 и от одного до четырех приемо-передатчиков FTT-10A. Количество нейрон чипов на плате интерфейса LonWorks должно соответствовать количеству узлов учета теплосчетчика, параметры которых необходимо передавать в сеть.

Список сетевых переменных узла учета приведен в таблице (

Таблица 6.1).

Вместе с мгновенными значениями УУ (объемный расход, массовый расход, температура, давление, тепловая мощность) передается специальный байт, содержащий код состояния соответствующего параметра. Список возможных кодов приведен в приложении «Приложение 6-2».

Подробное описание формата и структур сетевых переменных дано в документе SNVT Master List, публикуемом LonMark Association.

Файл MKTC.XIF (или MKTC.XFB), необходимый для настройки сетевых имен при создании узлов сети LonWorks, вы можете скачать с сайта фирмы «Интелприбор» (www.intelpribor.ru) или получить по запросу.

Таблица 6.1. Состав и назначение сетевых переменных узла учета теплосчетчика МКТС.

№	SNVT type	Имя	Ед. изм.	Описание
1	SNVT_obj_request	NviRequest	Структура	Запрос состояния узла
2	SNVT_obj_status	NvoStatus	Структура	Состояние узла.
3	SNVT_state	NvoExchError	Структура	Признаки ошибок обмена: Bit0=1 – нет связи между платой интерфейса LonWorks и материнской платой СБ МКТС; Bit1=1 – ошибка CRC при обмене между МК Neuron Chip и связным МК платы интерфейса LonWorks; Bit2=2 – нет связи между МК Neuron Chip и связным МК платы интерфейса LonWorks;
4	SNVT_str_asc	NvoMKTCDescriptor		Описание теплосчетчика МКТС: “МКТС №:XXXXXXX ПО VXX.XX”
5	SNVT_str_asc	NvoLonDescriptor		Описание платы LonWorks: “Плата LonWorks ПО VXX.XX”
6	SNVT_time_stamp	NvoDateTime	Структура	Дата и время МКТС
7	SNVT_state_64	NvoHardState	Структура	Маска сост. аппартн. ср. СБ МКТС (см. Приложение 6-1)
8	SNVT_count	NvoTotallSysNumb		Количество УУ
9	SNVT_count	NvoSysNumb		Номер текущего УУ
10	SNVT_count	NvoFlowV1State		Код состояния объемного расхода в 1 трубопроводе (см. Приложение 6-2)
11	SNVT_flow_f	NvoFlowV1	м3/час	(Gv1) Объемный расход в 1 трубопроводе
12	SNVT_count	NvoFlowV2State		Код состояния объемного расхода во 2 трубопроводе
13	SNVT_flow_f	NvoFlowV2	м3/час	(Gv2) Объемный расход во 2 трубопроводе
14	SNVT_count	NvoFlowV3State		Код состояния объемного расхода в 3 трубопроводе
15	SNVT_flow_f	NvoFlowV3	м3/час	(Gv3) Объемный расход в 3 трубопроводе
16	SNVT_count	NvoTemp1State		Код состояния температуры в 1 трубопроводе
17	SNVT_temp_f	NvoTemp1	°C	(t1) Температура в 1 трубопроводе
18	SNVT_count	NvoTemp2State		Код состояния температуры во 2 трубопроводе
19	SNVT_temp_f	NvoTemp2	°C	(t2) Температура во 2 трубопроводе
20	SNVT_count	NvoTemp3State		Код состояния температуры в 3 трубопроводе
21	SNVT_temp_f	NvoTemp3	°C	(t3) Температура в 3 трубопроводе
22	SNVT_count	NvoPress1State		Код состояния давление в 1 трубопроводе
23	SNVT_press_f	NvoPress1	кгс/см2	(P1) Давление (абсолютное) в 1 трубопроводе
24	SNVT_count	NvoPress2State		Код состояния давление во 2 трубопроводе
25	SNVT_ press _f	NvoPress2	кгс/см2	(P2) Давление (абсолютное) во 2 трубопроводе
26	SNVT_count	NvoPress3State		Код состояния давление в 3 трубопроводе
27	SNVT_ press _f	NvoPress3	кгс/см2	(P3) Давление (абсолютное) в 3 трубопроводе
28	SNVT_count	NvoTempColdWState		Код состояния температуры холодной воды
29	SNVT_temp_f	NvoTempColdW	°C	(tхв) Температура холодной воды
30	SNVT_count	NvoPressColdWState		Код состояния давление холодной воды
31	SNVT_ press _f	NvoPressColdW	кгс/см2	(Pхв) Давление (абсолютное) холодной воды
32	SNVT_count	NvoFlowM1State		Код состояния массового расхода в 1 трубопроводе
33	SNVT_flow_f	NvoFlowM1	Т/час	(Gm1) Массовый расход в 1 трубопроводе
34	SNVT_count	NvoFlowM2State		Код состояния массового расхода во 2 трубопроводе
35	SNVT_flow_f	NvoFlowM2	Т/час	(Gm2) Массовый расход во 2 трубопроводе
36	SNVT_count	NvoFlowM3State		Код состояния массового расхода в 3 трубопроводе
37	SNVT_flow_f	NvoFlowM3	Т/час	(Gm3) Массовый расход в 3 трубопроводе
38	SNVT_count	NvoPowerState		Код состояния тепловой мощности
39	SNVT_power_f	NvoPower	Гкал/час	(W) Потребляемая тепловая мощность
40	SNVT_count	NvoTempAtm_State		Код состояния температуры атмосферы
41	SNVT_temp_f	NvoTempAtm	°C	(ta) Температура атмосферы
42	SNVT_count	NvoPressAtm_State		Код состояния давления атмосферы
43	SNVT_ press _f	NvoPressAtm	кгс/см2	(Pa) Давление (абсолютное) атмосферы УУ1
44	SNVT_state	NvoIntegrState	Структура	Маска состояния расположенных далее интеграторов (см. Приложение 6-3)
45	SNVT_btu_f	NvoEnergy	Гкал	(Q) Накопленная энергия
46	SNVT_mass_f	NvoMass1Plus	Т	(M1+) Накопл. Масса в 1 труб. В положительном направлении
47	SNVT_mass_f	NvoMass2Plus	Т	(M2+) Накопл. Масса во 2 труб. В положительном направлении
48	SNVT_mass_f	NvoMass3Plus	Т	(M3+) Накопл. Масса в 3 труб. В положительном направлении
49	SNVT_mass_f	NvoMass1Minus	Т	(M1-) Накопл. Масса в 1 труб. В отрицательном направлении
50	SNVT_mass_f	NvoMass2Minus	Т	(M2-) Накопл. Масса во 2 труб. В отрицательном направлении
51	SNVT_mass_f	NvoMass3Minus	Т	(M3-) Накопл. Масса в 3 труб. В отрицательном направлении
52	SNVT_vol_f	NvoVol1	м3	(V1) Накопленный объем в 1 трубопроводе
53	SNVT_vol_f	NvoVol2	м3	(V2) Накопленный объем во 2 трубопроводе
54	SNVT_vol_f	NvoVol3	м3	(V3) Накопленный объем в 3 трубопроводе
55	SNVT_time_f	NvoTimeEnergy	с	(TpQ) Время работы интегратора Q
56	SNVT_time_f	NvoTimeMass1	с	(TpM1) Время работы интегратора M1
57	SNVT_time_f	NvoTimeMass2	с	(TpM2) Время работы интегратора M2
58	SNVT_time_f	NvoTimeMass3	с	(TpM3) Время работы интегратора M3
59	SNVT_time_f	NvoTimeErr1Energy	с	(Terr1Q) Время ошибки 1-го типа интегратора Q
60	SNVT_time_f	NvoTimeErr2Energy	с	(Terr2Q) Время ошибки 2-го типа интегратора Q
61	SNVT_time_f	NvoTimeErr3Energy	с	(Terr3Q) Время ошибки 3-го типа интегратора Q
62	SNVT_time_f	NvoTimeErr4Energy	с	(Terr4Q) Время ошибки 4-го типа интегратора Q

Приложение 6-1 Маска состояния аппаратных средств МКТС

```
typedef struct {
   unsigned bit0     : 1;      // Ошибка CRC Штатной Программы основного МК МП
   unsigned bit1     : 1;      // Ошибка RAM основного МК МП
   unsigned bit2     : 1;      // Ошибка CRC Загрузчика основного МК МП
   unsigned bit3     : 1;      // Резерв
   unsigned bit4     : 1;      // Резерв
   unsigned bit5     : 1;      // Резерв
   unsigned bit6     : 1;      // Резерв
   unsigned bit7     : 1;      // Резерв
   unsigned bit8     : 1;      // Сост. переключателя поверителя:       0-вкл, 1-выкл
   unsigned bit9     : 1;      // Сост. перекл. монтажной организации: 0-вкл, 1-выкл
   unsigned bit10    : 1;      // Сост. двери1 (СБ МКТС): 1 - открыта, 0 - закрыта
   unsigned bit11    : 1;      // Сост. двери2 (комнаты): 1 - открыта, 0 - закрыта
   unsigned bit12    : 1;      // Сост. питания 1-го канала: 0 - норма, 1 - перегрузка
   unsigned bit13    : 1;      // Сост. питания 2-го канала: 0 - норма, 1 - перегрузка
   unsigned bit14    : 1;      // Запрос RS232 в гнезде СБ:  0 - нет, 1 - есть
   unsigned bit15    : 1;      // Резерв
   unsigned bit16    : 1;      // Резерв
   ..................
   ..................
   unsigned bit63    : 1;      // Резерв
 } SNVT_state_64;
```

Приложение 6-2 Возможные значения кода состояния принятого параметра

Значения, устанавливаемые в измерительном модуле:

- **0 – без ошибки;**
- **1 – меньше допустимого минимума;**
- **2 – больше допустимого максимума;**
- **3 – выход за допуск при реверсе (только для GV);**
- **4 – зашкал измерительного сигнала;**
- **5 – пустая труба (только для GV);**
- **6 – зашкал опорного канала;**
- **7 – сигнал опорного канала меньше минимального;**
- **8 – перекос в опорном канале;**
- **255 – отсутствут данные (не подключен/не настроен канал)**

Значения, устанавливаемые в системном блоке МКТС:

- **14 – программируемое значение;**
- **15 – отсутствие данных (канал не настроен);**
- **16 – ошибка связи с ИМ (ошибка изм. канала);**
- **17 – отсутствие связи с ИМ;**
- **18 – ошибка при передаче в ИМ;**
- **19 – ошибка при приеме из ИМ;**
- **33 – ошибка W < 0;**
- **34 – ошибка dt < min;**
- **49 – выход за диапазон канала давления;**
- **50 – выход за диапазон канала температуры;**
- **51 – выход за диапазон канала расхода;**
- **52 – отказ канала давления;**
- **53 – отказ канала температуры;**
- **54 – отказ канала расхода;**

Приложение 6-3 Маска состояния интеграторов

```
typedef struct { // Маска состояния интеграторов - 2 байта
                 //  =0 - накапливается, =1 - остановлен
  unsigned  bit0    : 1;      // группа ошибки вычисления Q
  unsigned  bit1    : 1;      // группа ошибки вычисления Q
  unsigned  bit2    : 1;      // состояние счета интегратора Q
  unsigned  bit3    : 1;      // Резерв
  unsigned  bit4    : 1;      // Резерв
  unsigned  bit5    : 1;      // состояние счета интегратора M3
  unsigned  bit6    : 1;      // состояние счета интегратора M2
  unsigned  bit7    : 1;      // состояние счета интегратора M1
  unsigned  bit8    : 1;      // Резерв
  unsigned  bit9    : 1;      // Резерв
  unsigned  bit10   : 1;      // Резерв
  unsigned  bit11   : 1;      // Резерв
  unsigned  bit12   : 1;      // Резерв
  unsigned  bit13   : 1;      // Резерв
  unsigned  bit14   : 1;      // Резерв
  unsigned  bit15   : 1;      // Резерв
} SNVT_state;
```

Группа ошибки вычисления Q (bit6-bit7):

- **1 - выход за диапазон канала расхода;**
- **2 - выход за диапазон канала температуры или давления;**
- **3 - ошибка W < 0 или ошибка dt < min**

7. Руководство по эксплуатации платы токовых выходов МКТС (ПТВ)

7.1. Назначение платы токовых выходов

Плата токовых выходов (ПТВ) является платой расширения (ПР) теплосчетчика МКТС. Она предназначена для выдачи внешнему потребителю от одного до четырех значений текущих измеряемых параметров теплосчётчика МКТС в виде стандартных сигналов токовых выходов с диапазонами 0-5, 0-20 или 4-20 мА.

Плата выпускается в четырех модификациях: ПТВ-1, ПТВ-2, ПТВ-3 и ПТВ-4. Цифра в ее названии указывает максимальное количество токовых выходных сигналов вырабатываемых платой.

7.2. Установка ПТВ в системный блок МКТС

Перед использованием ПТВ внимательно осмотрите ее. Плата не должна иметь видимых механических повреждений.

- выключите питание СБ МКТС;
- откройте дверцу СБ МКТС;
- заведите кабели от внешних устройств внутрь основного блока МКТС через гермовводы в нижней части основного блока;
- подключите кабели входов внешних устройств к токовым выходам на клеммных блоках ***X1*** и ***X2*** платы ПТВ (см. Рисунок 7.1);
- установите ПТВ в любой свободный слот XS1-XS6 на материнской плате СБ МКТС, учитывая расположение направляющего ключа на краевом разъеме платы (см. Рисунок 1.1);
- зафиксируйте ПТВ в корпусе СБ МКТС одним винтом М3х6, входящим в комплект поставки платы;
- закройте дверцу СБ МКТС;
- включите питание СБ МКТС.
- настройте параметры работы необходимых токовых выходов.

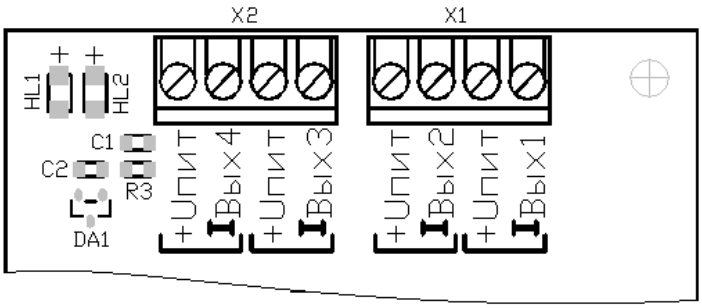


Рисунок 7.1. Контакты подключения токовых выходов на ПТВ.

После включения СБ МКТС в меню теплосчетчика должен появиться пункт «Токовые выходы». Для перехода к данному пункту меню необходимо, находясь в начальном пункте меню МКТС, три раза нажать клавишу “стрелка влево” (далее ◄). Настройку можно осуществлять как через меню теплосчетчика, так и с помощью программы MKTS_EC_config.exe.

7.3. Подключение внешних кабелей к выходам ПТВ

Схема подключения нагрузки к любому из токовых выходов, при работе ПТВ со встроенным источником питания (+24 В), показана на рисунке 7.2. Схема подключения нагрузки к любому из токовых выходов, при работе с дополнительным источником питания, показана на рисунке 7.3. При этом напряжение питания токовой цепи будет равно сумме напряжений питания внутреннего

источника (+24 В) и дополнительного источника. Эта сумма не должна превышать 36 В. Подключение (Рисунок 7.3) применяется при больших длинах линии токового сигнала или при большом значении сопротивления нагрузки исполнительного устройства.

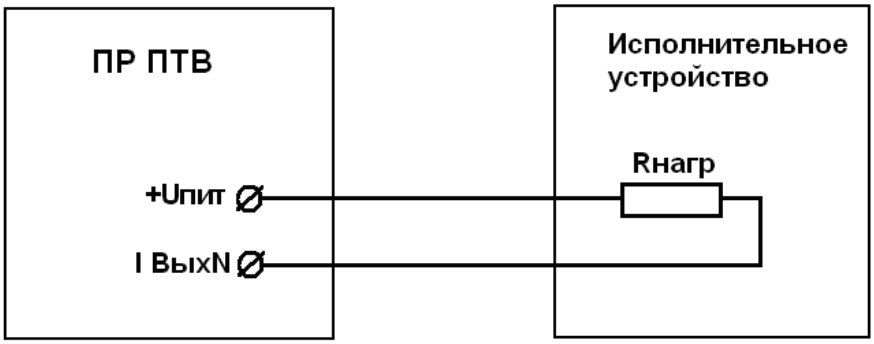


Рисунок 7.2 Подключение исполнительного устройства к токовому выходу.

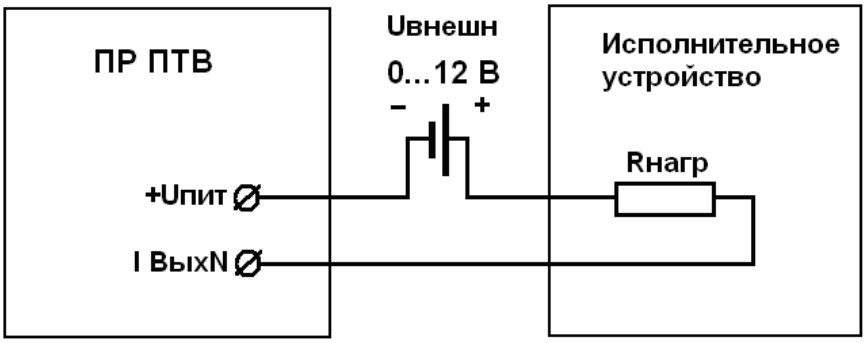


Рисунок 7.3 Подключение исполнительного устройства к токовому выходу с использованием дополнительного внешнего источника питания.

7.4. Работа с меню ПТВ

Принципы работы с меню МКТС и навигация по меню подробно описаны в п.9 части I «Руководства по эксплуатации теплосчетчика МКТС». Все настройки ПТВ осуществляются из меню «Токовые вых.>». Схема меню настройки платы токовых выходов МКТС приведена на рисунке 7.4.

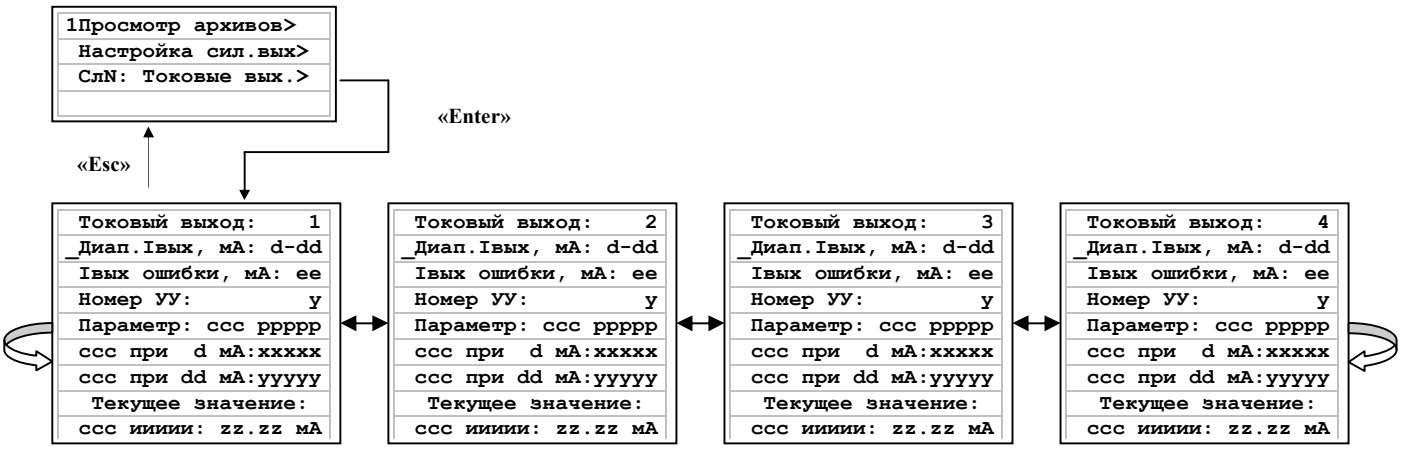


Рисунок 7.4 Схема меню токовых выходов МКТС

7.4.1. Переход к пункту меню «Токовые выходы>»

Для перехода к данному пункту меню необходимо, находясь в начальном пункте меню МКТС, три раза нажать на клавишу ▲. На дисплее появится меню, начинающееся с пункта «Просмотр архивов>». Затем нажать на клавишу “Стрелка вниз” (далее ▼) до перехода курсора (нижнего подчерка в первой позиции строки) к пункту «Токовые вых.>». Для входа в меню настройки токовых выходов нажать на клавишу “Enter”, после чего должно появиться меню настройки первого токового выхода (например):

```
 Токовый выход:    1
_Диап.Iвых, мА: 4-20
 Iвых ошибки, мА:  0
↓ Номер УУ:
```

7.4.2. Навигация по меню ПТВ

Меню представляет собой набор столбцов параметров настройки токовых выходов. Каждый столбец соответствует одному токовому выходу. Переключение между столбцами настроек токовых выходов производится нажатием на клавиши ▲ и ▶. При этом в верхней строке меню отображается номер токового выхода, которому соответствует столбец. С помощью клавиш ▼ и ▲ выберите нужный параметр настраиваемого токового выхода. При этом строки столбца параметров будут продвигаться в нижнем «окне» дисплея, состоящем из трех строк, а заголовок с номером настраиваемого токового выхода будет оставаться в верхней строке. Стрелки в первой позиции второй и четвертой строк дисплея указывают на возможность движения в указанном направлении к невидимым в окне строкам настройки. Полный состав строк настройки одного токового выхода следующий:

```
 Токовый выход:    x
_Диап.Iвых, мА: d-dd
 Iвых ошибки, мА: ee
 Номер УУ:         y
 Параметр: ccc ppppp
 ccc при  d мА:xxxxx
 ccc при dd мА:yyyyy
  Текущее значение:
 ccc иииии: zz.zz мА
```

Рисунок 7.5 Меню настройки одного токового выхода МКТС

x – номер настраиваемого токового выхода, x = 1...4
d-dd – диапазон работы токового выхода,0-5, 0-20 или 4-20 мА.
ee – ток выдаваемый при ошибке измерений заданного параметра, ee = 0, 6, 24 мА
y – номер УУ из которого берется измеряемый параметр для вывода: y = 1...4
ccc – название параметра, для вывода в токовом виде выбирается из списка:
Gv1, Gv2, Gv3, t1, t2, t3, P1, P2, P3, tхв, Pхв, Gm1, Gm2, Gm3, W, ta, Pa
ppppp – размерность выбранного для вывода параметра
ppppp = м3/ч, °С, ата, т/ч..... Гкл/ч
xxxxx – значение выбранного параметра ccc при нижнем пределе диапазона токового выхода: d мА
yyyyy – значение выбранного параметра ccc при верхнем пределе диапазона токового выхода: dd мА
иииии – индикация текущего значения выбранного измеряемого параметра ccc.
zz.zz – индикация значения выводимого тока для измеряемого параметра ccc , соответствующего текущим настройкам.

7.4.3. Настройка параметров токового выхода из меню ПТВ.

Перед настройкой параметров установите на плате перемычку XP1, разрешающую сохранение настроек в энергонезависимую память ПТВ (см. Рисунок 7.6, указано стрелкой).

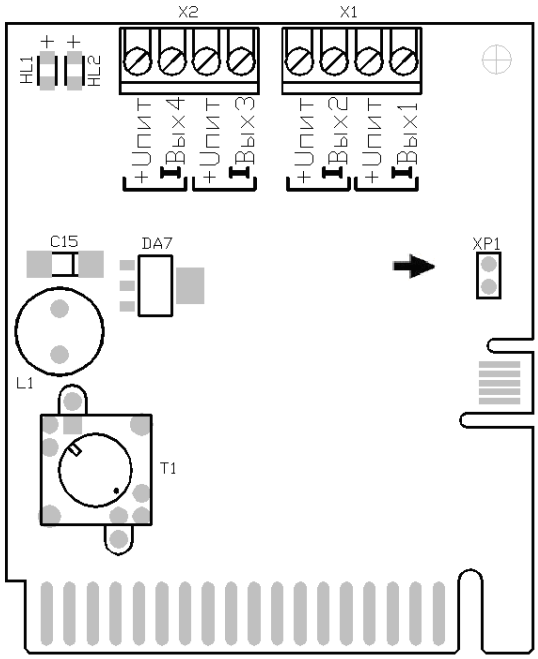


Рисунок 7.6 Расположение перемычки разрешения сохранения настроек ПТВ.

Находясь в столбце меню токового выхода, настройте для него режимы работы и параметры для пересчета измеряемой величины в выходной ток. Перемещение курсора по строкам осуществляется нажатием на клавиш ▼ и ▲. Вход в режим редактирования параметра текущей строки осуществляется нажатием на клавишу "Enter". Выход из режима редактирования параметра текущей строки с сохранением введенного значения осуществляется нажатием на клавишу "Enter". Выход из режима редактирования параметра текущей строки без сохранения введенного значения осуществляется нажатием на клавишу "Esc" (остается значение, которое было до редактирования).

1. В пункте меню "**Диап.Iвых, мА:**", с помощью клавиш ▼ и ▲ выберите необходимый диапазон работы токового выхода: “0-5”, “0-20” или “4-20” мА.

   Например, "**Диап.Iвых, 4-20мА:**".

2. В пункте меню "**Iвых ошибки, мА:**", с помощью клавиш ▼ и ▲ выберите значение тока (“0”, “6” или “24” мА), который будет выдаваться в случае ошибки измерения величины (введенной в п. 4) или выходе за диапазон (введенный в п. 5 и 6).

   Например, "**Iвых ошибки, мА: 24мА**".

3. В пункте меню "**Номер УУ:**", с помощью цифровых клавиш введите номер одного из заданных в теплосчетчике узлов учета (от 1 до 4), для которого далее будет выбран измеряемый параметр для преобразования в ток.

   Например "**Номер УУ: 1**"

4. В пункте меню "**Параметр:**", с помощью клавиш ▼ и ▲ выберите измеряемый параметр для вывода (Gv1, Gv2, Gv3, t1, t2, t3, P1, P2, P3, tхв, Pхв, Gm1, Gm2, Gm3, W, ta, Pa). Размерность измеряемого параметра индицируется автоматически справа от его имени.

   Например "**Параметр: Gv1 м^3/ч**"

5. В пункте меню "**ссс при d мА:**" (где ссс – введенное в п. 4 имя параметра, а **d** – нижний предел введенного в п. 1 диапазона выходного тока), с помощью цифровых клавиш введите значение параметра ссс, которому соответствует нижний предел диапазона выходного тока.

Например " **Gv1 при 4 мА:0.000**", это означает, что при расходе 0 м^3/ч выходной ток будет равен 4 мА.

6. В пункте меню " **ссс при dd мА:** " (где ссс – введенное в п. 4 имя параметра, а **dd** – верхний предел введенного в п. 1 диапазона выходного тока), с помощью цифровых клавиш введите значение параметра ссс, которому соответствует верхний предел диапазона выходного тока.

   Например " **Gv1 при 20 мА:40.00**", это означает, что при расходе 40 м^3/ч выходной ток будет 20 мА.

При правильно введенных настройках и нормально измеряемом в этот момент параметре в нижней строке меню будет отображаться значение параметра и соответствующий ему ток. Например " **Gv1 32.50: 17.00 мА:** ".

Для остальных используемых токовых выходов повторите все вышеуказанные действия по их настройке переходя в соответствующие им столбцы с помощью на клавиш ⬅ или ➡.

Для сохранения всех введенных настроек в энергонезависимой памяти ПТВ необходимо выйти из меню ПТВ в меню теплосчетчика, нажав клавишу "Esc" несколько раз до появления окна меню теплосчетчика, начинающегося с пункта «Просмотр архивов>».

После окончания настройки параметров снимите перемычку XP1 (см. Рисунок 7.6) для предотвращения изменения настроек во время эксплуатации (можно оставить перемычку надетой на один из штырьков).

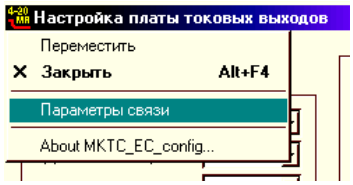
7.4.4. Настройка параметров токового выхода с помощью компьютера.

Настройка параметров осуществляется с помощью программы MKTC_EC_config.exe и работает с любыми версиями ПО МКТС.

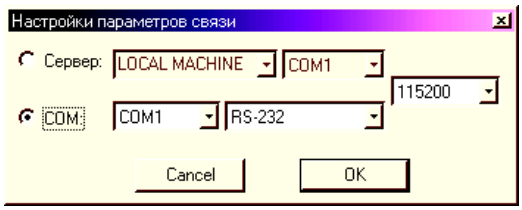
Для настройки параметров платы токовых выходов с компьютера необходимо:

- подключить системный блок МКТС к компьютеру через нуль-модемный кабель
- установить на плате перемычку XP1, разрешающую сохранение настроек в энергонезависимую память ПТВ

При первом запуске программы необходимо настроить параметры связи с системным блоком (настроить COM порт). Для этого в меню программы выбрать «Параметры связи»:



Появится окно настроек:



По умолчанию программа настроена на работу по порту COM1 на скорости 115200 кбит.

Сделать настройки, нажать “ОК”.

Если все подключения сделаны правильно, то программа сразу считает и отобразит настройки из платы токовых выходов.

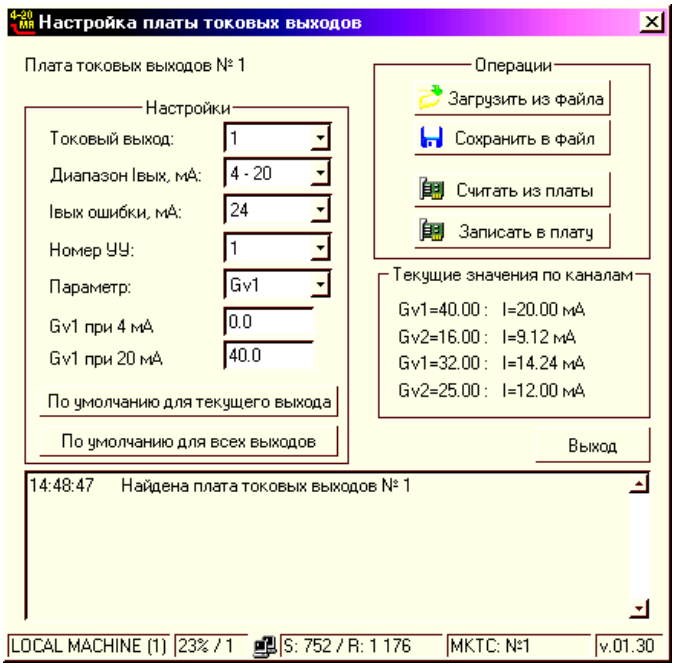
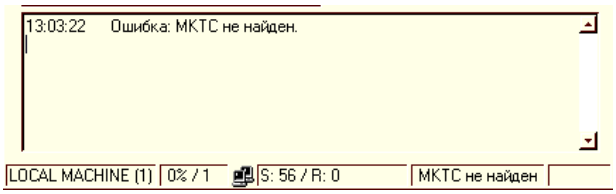


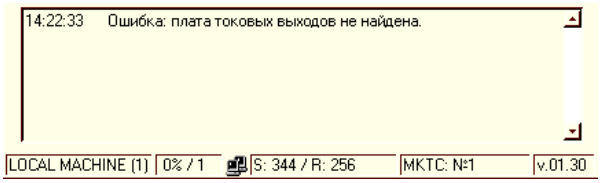
Рисунок 7.7 Вид окна программы MKTS_EC_config.exe.

В окне “Текущие значения по каналам” будут ежесекундно обновляться значения по настроенным каналам теплосчетчика и соответствующие им значения токов ПТВ.



Если подключение компьютера с системным блоком выполнено неправильно, то в окне появится сообщение “Ошибка: МКТС не найден”:

Сообщение “Ошибка: плата токовых выходов не найдена” появится в том случае, если связь компьютера с системным блоком нормальная, но плата токовых выходов не подключена или не работает. При этом информация о системном блоке отображается внизу, в строке состояния: “МКТС: №113 v02.34”.



Настройка параметров:

1. Выберите в верхней строке номер необходимого токового выхода.
2. Выберите режимы работы токового выхода, нажимая на стрелки выпадающих строк (аналогично пунктам 1…4 раздела 7.4.3).
3. Введите необходимый диапазон преобразования (аналогично пунктам 5 и 6 раздела 7.4.3).
4. Нажмите кнопку «Записать в плату» в окне программы. Запись осуществляется для всех токовых выходов, т.е. можно сначала настроить все выходы, а потом один раз записать.

При правильно введенных настройках и нормально измеряемом в этот момент параметре в окне «Текущие значения по каналам» будет отображаться значение параметра и соответствующий ему ток для настроенного токового выхода. Например, " Gv1=32.50: I=17.00 мА".

После окончания настройки параметров снимите перемычку XP1 (см. Рисунок 7.6) для предотвращения изменения настроек во время эксплуатации.

8. Руководство по эксплуатации платы GSM модема ПСМ-300

8.1. Назначение

Плата GSM модема ПСМ-300 предназначена для обеспечения беспроводной связи с теплосчетчиком МКТС, находящимся в зоне покрытия какой-либо сети сотовой связи стандарта GSM. Такой способ связи с удаленным теплосчетчиком МКТС позволяет организовать настройку его параметров, контроль его состояния и считывание архивных данных теплоучета с минимальными накладными расходами.

Плата GSM модема ПСМ-300 изготовлена на базе GSM-модуля SIM300Z или SIM900B. Подробное описание GSM-модуля SIM300Z или SIM900B и его характеристик можно найти на веб-сайте производителя этого модуля: www.sim.com.

Для использования платы GSM модема необходимо дополнительно приобрести SIM-карту сотового оператора стандарта GSM с тарифным планом, поддерживающим услугу передачи данных через модемное соединение - протокол CSD и\или протокол GPRS, если планируется обмен данными через сеть Интернет (возможно, потребуется подключить эти услуги перед началом использования SIM-карты в плате GSM модема). Перед использованием SIM-карты в ПСМ-300 необходимо отключить на ней PIN-код. Для этого можно воспользоваться обычным сотовым телефоном.

8.2. Состав комплекта поставки ПСМ-300

В состав комплекта поставки платы ПСМ-300 входят следующие компоненты:
- плата на базе GSM-модуля SIM300Z или SIM900B;
- антенный переходник для подключения внешней GSM-антенны к GSM-модулю;
- внешняя GSM-антенна;
- винт М3х6;

8.3. Установка ПСМ-300 в системный блок МКТС

Перед использованием ПСМ-300 внимательно осмотрите ее. Плата не должна иметь видимых механических повреждений.

Перед установкой ПСМ-300 в системный блок (СБ) МКТС выполните следующие действия:

- отключите PIN-код на SIM-карте, которая будет использоваться в ПСМ-300. Для этого можно воспользоваться обычным сотовым телефоном.
- проверьте, поддерживает ли тарифный план SIM-карты услугу передачи данных через модемное соединение. Если такая услуга требует предварительного подключения, подключите ее (через абонентскую службу оператора сотовой связи или Интернет);
- установите SIM-карту в предназначенный для нее держатель на ПСМ-300;
- подключите антенный переходник к ПСМ-300 через соответствующий разъем, расположенный с обратной стороны GSM-модуля, установленного на плате;
- вставьте резьбовой разъем внешней GSM-антенны через гермоввод, расположенный на нижней стенке СБ МКТС, таким образом, чтобы резьбовой разъем оказался внутри системного блока.

Плата GSM модема ПСМ-300 устанавливается в любой свободный слот XS1-XS6 материнской платы системного блока МКТС (см. Рисунок 1.1).

Для установки ПСМ-300 в системный блок МКТС выполните следующие действия:

- выключите питание СБ МКТС;
- откройте дверцу СБ МКТС;
- установите ПСМ-300 в любой свободный слот XS1-XS6 на МП СБ МКТС, учитывая расположение направляющего ключа на краевом разъеме платы;
- зафиксируйте ПСМ-300 в корпусе СБ МКТС винтом М3х6, входящим в комплект поставки платы;

- прикрутите резьбовой разъем внешней GSM-антенны к соответствующему резьбовому разъему антенного переходника;
- расположите получившийся общий кабель внешней антенны и антенного переходника внутри корпуса СБ МКТС таким образом, чтобы металлические части резьбового разъема, соединяющего их, не касались корпуса СБ МКТС, а также материнской платы СБ МКТС и других плат расширения, установленных в корпус СБ МКТС, и их металлических частей;
- закройте дверцу СБ МКТС;
- включите питание СБ МКТС.

8.4. Индикация функционирования ПСМ-300

Для индикации функционирования ПСМ-300 предназначены 3 установленных на плате светодиода: красный светодиод HL1, желтый светодиод HL2 и зеленый светодиод HL3 (см. Рисунок 8.1). Индикация в нормальном режиме работы выделена далее жирным шрифтом.

Красный светодиод HL1 индицирует состояние выполнения программы микропроцессором DD1 (см. Рисунок 8.1). После включения питания красный светодиод HL1 отображает процессы происходящие во время старта программы и загорается на время первоначального обмена данными с модулем модема и другими установленными платами расширения. Во время пауз между обменами светодиод гаснет. Если во время старта программы произойдёт сбой, то красный светодиод HL1 будет постоянно гореть, если старт завершится успешно, то светодиод начнёт мигать следующим образом:

- при нормальной работе платы **красный светодиод HL1 загорается на 100 миллисекунд с периодом 3 секунды**;
- при обмене данными по сети GSM (принят входящий звонок) **красный светодиод HL1 горит постоянно и гаснет на 100 миллисекунд с периодом 3 секунды**.
- при обмене данными с сервером (диспетчерской) по протоколу GPRS **красный светодиод HL1 горит постоянно и гаснет на 100 миллисекунд с периодом 0,5 секунды**.
- при отсутствии обмена с модулем модема SIM300 или SIM900 **красный светодиод HL1 загорается на 100 миллисекунд с периодом 0,5 секунды**.

Поиск сети сотовой связи начнется сразу после включения GSM-модуля, при этом желтый светодиод HL2 (см. Рисунок 8.1) мигает примерно один раз в секунду.

Через некоторое время, требующееся GSM-модулю для поиска и регистрации в сети сотовой связи, частота **мигания желтого светодиода HL2** уменьшится, и он будет мигать **один раз в 3 секунды**. Это свидетельствует о том, что плата GSM модема ПСМ-300 исправна и готова к работе. Если период мигания желтого светодиода HL2 остался равным 0,5 секунд, это, как правило, свидетельствует о недостаточном сигнале, неисправности антенны или SIM-карты.

Через несколько секунд после включения питания СБ МКТС **должен загореться и гореть постоянно зеленый светодиод HL3** (см. Рисунок 8.1), что говорит о включении GSM-модуля, установленного на плате. В противном случае плата GSM модема ПСМ-300 неисправна и нуждается в проверке и соответствующем ремонте.

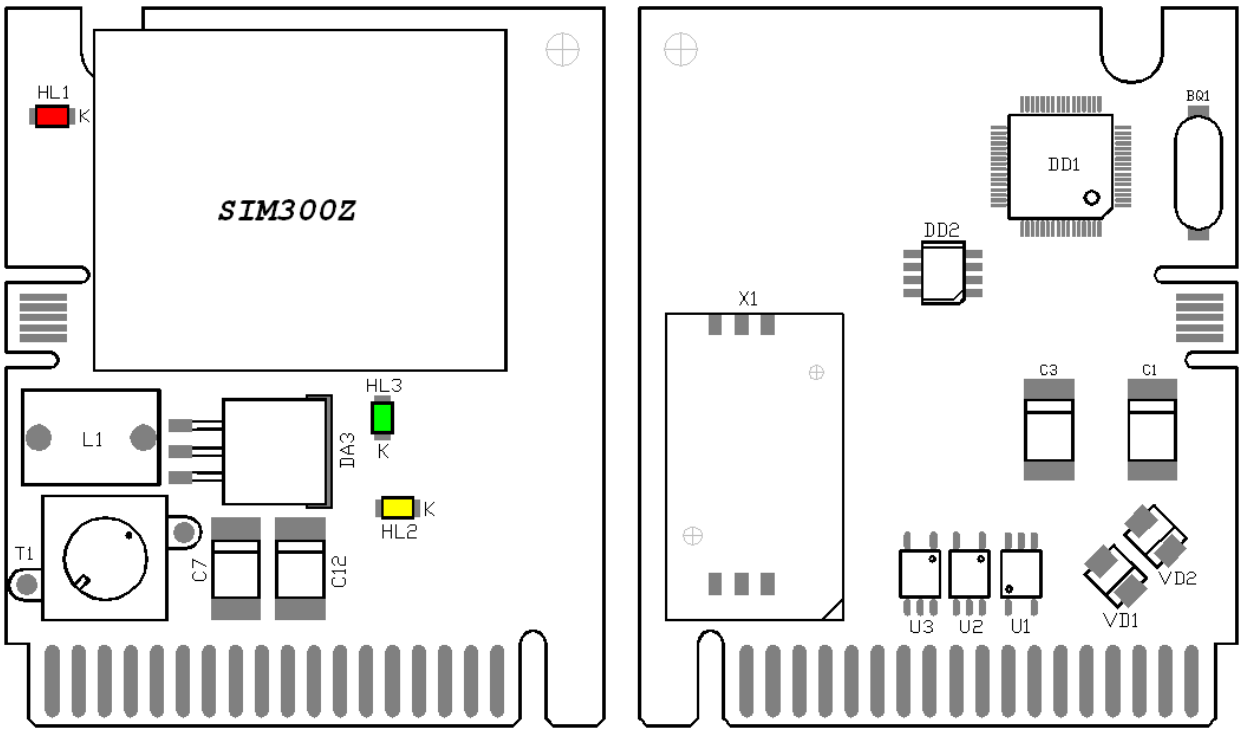


Рисунок 8.1 Внешний вид платы GSM модема.

8.5. Режимы работы модема ПСМ-300

Модем ПСМ-300 может работать одном из трёх режимов:

1. Обмен данными по протоколу **CSD**. В данном режиме для связи с удалённым теплосчётчиком при промощи платы ПСМ-300 требуется ПК с внешним GSM-модемом. Обмен данными может осуществляться при помощи любого программного комплекса, который поддерживает протокол обмена МКТС. В этом режиме возможно считывание архивных данных теплоучёта при помощи программы MktsLoad (см. пункт 8.8).

Режим обмена данными по CSD включен всегда, тогда как обмен данными по протоколу GPRS в режиме сервера или клиента может быть как включён, так выключен.

2. Обмен данными по протоколу **GPRS** в режиме **сервер**а. В данном режиме модем ПСМ-300 подключается к сети Интернет при помощи технологии GPRS и ожидает подключения удалённого клиента. После подключения может осуществляться обмен данными при помощи любого программного комплекса, который поддерживает протокол обмена МКТС при помощи протокола TCP/IP. Завершение соединения производится или удалённым клиентом, или самим модемом в случае отсутствия обмена данными в течение заданного времени.

3. Обмен данными по протоколу **GPRS** в режиме удалённого **клиент**а. В данном режиме модем ПСМ-300 с заданным периодом подключается к заданному серверу и передаёт идентификационную информацию (как правило, это адрес системного блока МКТС) по протоколу МКТС. После этого может осуществляться обмен данными при помощи любого программного комплекса, который поддерживает протокол обмена МКТС при помощи протокола TCP/IP. Завершение соединения производится или удалённым клиентом, или самим модемом в случае отсутствия обмена данными в течение заданного времени.

8.6. Настройка параметров модема ПСМ-300

Настройка параметров платы расширения ПСМ-300 осуществляется программой GSMCardTweaker.exe, которая распространяется бесплатно по запросу. Обмен данными с платой расширения осуществляется через последовательный порт СБ МКТС или по радиоканалу

стандарта GSM как по протоколу CSD, так и GPRS. В случае настройки по протоколу CSD необходим GSM модем, поддерживающий передачу данных по этому протоколу.

Также клиент может самостоятельно разработать ПО для настройки модема по протоколу МКТС, который также может быть бесплатно предоставлен по запросу.

8.7. Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от несанкционированного доступа к параметрам настройки модема по радиоканалу (по протоколу CSD или GPRS) реализовано ограничение доступа – список разрешённых номеров телефонов и список разрешённых IP адресов.

8.7.1. Список разрешённых номеров телефонов

Для ограничения доступа к настройкам модема в режиме обмена данными по протоколу CSD реализован список из восьми разрешённых номеров телефонов. То есть, модем будет принимать входящий звонок только в том случае, если номер телефона, с которого сделан вызов, будет совпадать с номером из списка. Если в этом списке нет ни одного номера, то входящий звонок будет принят с любого номера.

8.7.2. Список разрешённых IP адресов

Для ограничения доступа к настройкам модема в режиме обмена данными по протоколу GPRS в режиме сервера реализован список из восьми разрешённых IP адресов. То есть, модем будет разрешать соединение только в том случае, если IP адрес удалённого клиента будет совпадать с IP адресом из списка. Если в этом списке нет ни одного IP адреса, то будет установлено соединение с удалённым клиентом с любым IP адресом.

8.8. Считывание архивных данных теплоучета с удаленного теплосчетчика МКТС по протоколу CSD

Для обеспечения беспроводной связи диспетчерского пункта с удаленным теплосчетчиком МКТС по протоколу CSD компьютер на диспетчерском пункте должен быть оборудован внешним GSM-модемом. Этот модем должен быть подключен к компьютеру через COM-порт. Рекомендации по настройке модема изложены в документе «Руководство по считыванию архивов из МКТС и распечатке отчетов», входящем в пакет программ MktsDB, который можно скачать с веб-сайта фирмы «Интелприбор»: www.intelpribor.ru.

Для считывания архивных данных теплоучета с удаленного теплосчетчика МКТС предназначена программа MktsLoad, которая также входит в пакет программ MktsDB.

Подробные инструкции по использованию программы MktsLoad содержатся в вышеупомянутом документе «Руководство по считыванию архивов из МКТС и распечатке отчетов».

8.9. Работа платы ПСМ-300 с системой мониторинга объектов ЖКХ «РАН-монитор»

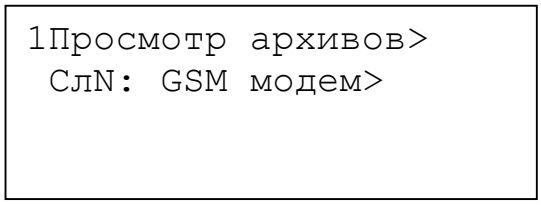
В последнее время получили развитие интернет-диспетчерские. Для использования такой диспетчерской требуется только персональный компьютер с широко распространённым браузером и подключение к сети Интернет. Одной из таких диспетчерских является система «РАН-Монитор» http://ran-monitor.ru – мощная и надежная система круглосуточного мониторинга распределенных объектов без затрат на внедрение.

Основное назначение системы «РАН-Монитор» – дистанционный онлайн-мониторинг и снятие показаний с узлов учета тепловой энергии, электроэнергии, водных ресурсов и коммерческий учет с использованием GPRS-контроллеров.

Для подключения к системе «РАН-Монитор» требуется обратиться по контактам, указанными на сайте http://ran-monitor.ru.

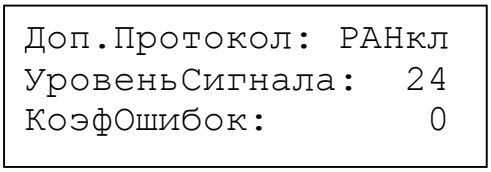
8.10. Работа с меню ПСМ-300

Принципы работы с меню МКТС и навигация по меню подробно описаны в п.9 части I «Руководства по эксплуатации теплосчетчика МКТС».



8.11. Переход к пункту меню «GSM модем>»

Для перехода к данному пункту меню необходимо, находясь в начальном пункте меню МКТС, несколько раз нажать на клавишу ↑, пока на дисплее не появится меню, начинающееся с пункта «Просмотр архивов>». Затем нажать на клавишу “Стрелка вниз” (далее ↓) до перехода курсора (нижнего подчерка в первой позиции строки) к пункту «GSM модем>». Для входа в меню GSM модем нажать на клавишу “Enter”, после чего должно появиться меню настройки GSM модема:



8.11.1. Пункт меню «Доп.Протокол:»

Данный пункт меню предназначен для выбора режима работы платы ПСМ-300.

Возможно выбрать один из следующих режимов:

РАНкл – РАН клиент. Этот режим предназначен для работы с системой сбора данных «РАН-Монитор», но может использоваться для передачи данных в любую другую систему сбора данных, которая поддерживает протокол МКТС. Передача данных возможна как по протоколу GPRS, так и по протоколу CSD.

Прозр – Прозрачный. Этот режим возможен только тогда, когда модем работает в УППР. Этот режим предназначен для работы с оборудованием других производителей. Т.е. команды настройки модема по протоколу МКТС модем выполняет, а все остальные пакеты байт передает без проверки напрямую в обоих направлениях. Передача данных возможна как по протоколу GPRS, так и по протоколу CSD.

РАНсп – РАН специальный. В этом режиме модем передаёт данные по протоколу GPRS в соответствии с режимом «РАН клиент», по протоколу CSD в соответствии с режимом «Прозрачный». Таким образом модем может в одном режиме работы обмениваться данными и с диспетчерской «РАН-Монитор» и с программным обеспечением сторонних производителей.

Нет – Обмен по протоколу протоколу GPRS выключен. При этом остаётся возможность позвонить и обмениваться данными по протоколу CSD.

ВНИМАНИЕ! Для работы с системой «РАН-Монитор» требуется выбрать пункт **РАНкл,** для отключения передачи данных в систему «РАН-Монитор» требуется выбрать пункт **Нет.** Остальные пункты меню даны для справки. Использовать их могут только сотрудники ООО «Интелприбор», прошедшие специальную подготовку.

8.11.2. Пункт меню «УровеньСигнала:»

В данном пункте отображается мощность принятого сигнала. Запрос уровня происходит с периодом в одну секунду.

Мощность принятого сигнала отображается следующим образом (см. Таблица 8.1):

Таблица 8.1. Единицы мощности принятого сигнала

Величина	Значение
0	-115 dBm или меньше
1	-111 dBm
2 … 30	-110 … -54 dBm
31	-52 или больше dBm
99	неизвестно или не удалось определить

8.11.3. Пункт меню «КоэфОшибок:»

В данном пункте отображается коэффициент битовых ошибок в канале. Запрос уровня происходит с периодом в одну секунду. Коэффициент битовых ошибок в канале отображается в процентах следующим образом: 0 … 7 (соответствует параметру RXQUAL в описании GSM 05.08 пункт 7.2.4) или 99, если значение неизвестно или его не удалось определить.

8.12. SMS, которое передается при переключении электропитания на аккумулятор

Данное SMS предназначено для оперативного информирования о пропадании электропитания на объекте теплоучёта.

После пропадания электропитания модем начинает отсчитывать задержку. Если за время задержки электропитание восстановится, то SMS не передаётся. Если за время задержки электропитание не восстановилось, то модем передаёт SMS вида «No power. MKTS:NN dd.mm.yy hh:mm:ss», где

NN – номер СБ МКТС;

dd.mm.yy – дата события: день, месяц, год;

hh:mm:ss – время события часы, минуты, секунды.

Если после передачи SMS электропритание так и не восстановилось, то SMS повторно передаётся заданное количество раз с заданным интервалом между повторами.

Таблица 8.2. Параметры для SMS, которое отсылается при пропадании электропитания и переходе СБ МКТС на питание от аккумулятора

Назначение переменной	Возможные значения
Номер телефона, на который будет отправляться SMS, 16 символов.	Символы в кодировке Windows-1251. ‘0’…’9’, ‘+’
Посылать SMS о событии.	Да/Нет
Задержка от момента возникновения события до посылки SMS, секунд. Если в течение этой задержки питание восстановилось, то SMS не отправляется.	0…65535
Количество повторов посылки SMS. Повторные SMS отправляются, если нештатное состояние сохранилось.	0…254
Временной интервал между повторами, минут.	0…255

Настройка параметров SMS производится программой GSMCardTweaker.exe, которая распространяется бесплатно по запросу.

8.13. Аварийные SMS

Начиная с версии ПО 4.56 и старше реализована отправка SMS с настраиваемым содержимым при возникновении определенных состояний на входах Дверь1, Дверь2 и входах 1…8 платы дискретных входов, если она установлена в слот, на заданный номер. Содержание SMS формируется из общей части и части, заданной для каждого входа. Считывание состояния входов производится с периодом 10 секунд.

Таблица 8.3. Параметры настройки, общие для всех аварийных SMS

Назначение	**Максимальное количество символов**
Номер телефона, на который будет отправлены SMS (символы в кодировке Windows-1251).	15
Общая часть сообщения (символы в кодировке Windows-1251).	31

Таблица 8.4. Параметры настройки для каждого аварийного события

Назначение	**Возможные значения**
Тип события	*Таблица 8.5*
Количество SMS	0…255
Задержка перед отправкой первого SMS, секунд. Если за время задержки будет зафиксировано изменение состояния входного сигнала, т.е. аварийное событие не произойдёт, то SMS не будет отправлено.	0…255
Пауза между SMS, минут	0…255
Текст SMS. Количество символов – 15	Символы в кодировке Windows-1251

Таблица 8.5. Тип события, после наступления которого, отправляется SMS

Название события	**Значение**
Нет события. SMS не отправляется.	0
Положительный фронт	1
Отрицательный фронт	2
Любой фронт	3

Настройка параметров аварийных SMS производится программой GSMCardTweaker.exe, которая распространяется бесплатно.

8.13.1. Пример использования

Например: ко входу 2 платы дискретных входов подключён датчик затопления, который при срабатывании устанавливается в логический ноль. А ко входу Дверь2 подключён датчик открытия двери, который при срабатывании устанавливается с логическую единицу. По данному адресу установлен теплосчётчик МКТС №7894. Если модем не подключён с СБ МКТС, то адрес в SMS буден равен нулю.

Таблица 8.6. Параметры настройки для примера

Параметр	Значение
Общие настройки	
Номер телефона, на который будет отправлены SMS (11 символов).	89161234567
Общая часть сообщения (23 символа).	**Москва ул.Ленина, д.56.**
Настройки только для входа 2 платы дискретных входов	
Тип события	Отрицательный фронт
Количество SMS	3
Задержка перед отправкой первой SMS, секунд	20
Пауза между SMS, минут	5
Текст SMS. Количество символов - 8	**Потоп!!!**
Настройки только для входа Дверь2	
Тип события	Положительный фронт
Количество SMS	4
Задержка перед отправкой первой SMS, секунд	3
Пауза между SMS, минут	3
Текст SMS. Количество символов - 14	**Дверь вскрыта!**

Когда на входе 2 платы дискрентых входов появится отрицательный уровень, модем сделает паузу 20 секунд, и, если значение входа не изменится на положительный уровень за этот время, будет отправлено SMS следующего содержания «**Москва ул.Ленина, д.56. Потоп!!! МКТС:7894**». Затем будет сделана пауза 5 минут. После чего будут отправлены ещё 2 SMS с паузами между ними 5 минут.

Аналогично будет отправлены 4 SMS об открытии двери «**Москва ул.Ленина, д.56. Дверь вскрыта! МКТС:7894**» с паузой между отправками 3 минуты.

8.14. Настройка скорости обмена в прозрачном режиме

Для удобства работы с платой расширения в прозрачном режиме реализованы несколько АТ команд (См. Таблица 8.7). Чтобы использовать этот режим, нужен ПК с последовательным портом (com-портом) и установленной программой терминального доступа, например, HyperTerminal.

Для входа в режим АТ команд требуется набрать три символа '+' подряд без пауз. Через 1 секунду плата перейдёт в режим АТ команд и выдаст подсказку – список команд и параметров для настройки скорости обмена, с которой плата будет обмениваться данными в прозрачном режиме. Выход из режима АТ команд произойдёт автоматически, если в течение 15 секунд не будет никакого обмена данными по последовательному порту.

Таблица 8.7. AT команды для использования в прозрачном режиме

<table>
<tr><th>Команда</th><th colspan="2">Описание</th></tr>
<tr><td rowspan="3">AT+IPR</td><td colspan="2">Настройка скорости обмена</td></tr>
<tr><td>AT+IPR?</td><td>Чтение скорости обмена.

Формат ответа:

AT+IPR=<инд. скорости обмена>
BAUD_RATE=<скорость обмена>, где

<инд. скорости обмена> - значение индекса скорости обмена,
<скорость обмена> - значение скорости обмена, бод.</td></tr>
<tr><td>AT+IPR=I</td><td>Запись скорости обмена. I - индекс скорости обмена

<table>
<tr><th>Индекс I</th><th>Скорость обмена</th></tr>
<tr><td>0</td><td>115200</td></tr>
<tr><td>1</td><td>57600</td></tr>
<tr><td>2</td><td>38400</td></tr>
<tr><td>3</td><td>19200</td></tr>
<tr><td>4</td><td>9600</td></tr>
<tr><td>5</td><td>4800</td></tr>
<tr><td>6</td><td>2400</td></tr>
<tr><td>7</td><td>1200</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ATI</td><td colspan="2">Запрос версии ПО.

Формат ответа:
Intelpribor
PSM-300
Version=X, где X – номер версии ПО платы расширения</td></tr>
<tr><td>+++</td><td colspan="2">Переключение в режим AT команд</td></tr>
</table>

9. Руководство по эксплуатации модуля переноса данных (МПД)

9.1. Назначение

Модуль переноса данных (МПД) предназначен для считывания архивов данных МКТС и последующего переноса их на компьютер диспетчерского пункта.

9.2. Технические характеристики

Объём памяти МПД – 32 Мб. Объем архивов данных одного теплосчетчика МКТС составляет от 0.52 Мб до 2.08 Мб в зависимости от количества задействованных УУ. Таким образом, в память МПД могут быть записаны архивы от 15 до 61 теплосчетчиков.

Питание осуществляется от одного гальванического элемента типа АА с номинальным напряжением 1,2 … 1,5 В.



Рисунок 9.1. Внешний вид модуля переноса данных.

9.3. Считывание данных из МКТС в МПД

Перед считыванием данных архива из МКТС убедитесь, что отсутствует мигание светодиода «Питание», сигнализирующего о пониженном напряжении питания гальванического элемента. При обнаружении разряда гальванического элемента требуется заменить его.

Для считывания данных архива из МКТС в МПД требуется подключить МПД к МКТС одним из перечисленных способов:

- подключить МПД к выведенному на правую боковую стенку системного блока МКТС разъёму XP5 COM-порта МКТС;
- подключить к выходному разъёму RS-232 преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 в случае соединения нескольких МКТС при помощи плат интерфейса RS-485;

После подсоединения, МПД начинает поиск подключённых МКТС, что индицируется двойным миганием жёлтого светодиода с периодом приблизительно равным одной секунде. После завершения процедуры поиска начинается считывание данных с каждого подключённого МКТС, что индицируется одинарным миганием жёлтого светодиода с периодом приблизительно равным одной секунде. Время считывания данных зависит от установленной в каждом МКТС скорости обмена. При скорости обмена 115200 бод время считывания данных приблизительно равно 1.5 минуты на один узел учёта.

По окончании считывания данных и записи их в энергонезависимую память МПД желтый светодиод перестает мигать.

После завершения считывания данных производится светодиодная индикация результата. Индикация зависит от версии ПО, прошитого в МПД:

Индикация результата считывания данных для версии ПО от 1.00 до 1.09.

Загоревшиеся светодиоды	Описание результата считывания
Зелёный	Данные успешно считаны со всех найденных МКТС
Красный	Данные ни с одного МКТС не считаны. Причиной ошибки может быть потеря связи, либо отсутствие свободной флэш-памяти в МПД. Если красный светодиод загорелся сразу после двойного мигания желтого, то во время поиска МКТС подключённых к МПД не было найдено ни одного прибора.
Красный + зеленый	Произошли ошибки во время считывания данных с одного или нескольких МКТС, а с остальных приборов данные успешно считаны

Индикация результата считывания данных для версии ПО от 1.10 и старше.

Загоревшиеся светодиоды	Описание результата считывания
Зелёный	Данные успешно считаны со всех найденных МКТС
Красный	Произошла ошибка записи во флэш-память МПД во время считывания данных с одного или нескольких МКТС. Процесс считывания данных при этом прекращается.
Красный + зеленый	Произошли ошибки во время считывания данных с одного или нескольких МКТС (возможно нет связи со всеми МКТС).
Красный + желтый	ПО МПД определил, что не хватает памяти для записи архива данных во флэш-память МПД. Процесс считывания данных при этом прекращается.

После завершения считывания данных для уменьшения энергопотребления следует отключить МПД от источника данных (МКТС, или преобразователя интерфейса RS-485/RS-232). Мигание светодиода, сигнализирующего о разряде гальванического элемента, в процессе считывания данных архива МКТС не оказывает влияния на работу МПД.

9.4. Индикация на дисплее СБ МКТС при считывании данных в МПД.

Если МПД подключен только к одному МКТС, то процесс работы с МПД отображается на дисплее СБ МКТС (при этом светодиодная индикация также работает).

Если МПД обнаруживает только один подключённый МКТС, то на дисплей МКТС выдаются сообщения о ходе загрузки и об ошибках, если они возникают.

Сообщение о ходе загрузки выглядит следующим образом:

```
внешнее сообщение:
МПД v(xx.xx) ЖДИТЕ!
УУ xx СТР: xxxx
записано    xx.x%
```

где:

МПД v(xx.xx) – версия ПО МПД;

УУ xx – номер узла учёта, данные о котором записываются в МПД в настоящий момент;

СТР: xxxx – страница архива данных, которая записывается в МПД в настоящий момент;

записано xx.x% - количество записанной информации в память МПД в процентах.

Если данные успешно считаны и записаны в энергонезависимую память МПД, то на ЖКИ МКТС выдаётся сообщение:

внешнее сообщение:
ЗАПИСАНО ЗА xx:xx
СВОБ.ПАМЯТЬ НА xx УУ
ИЗВЛЕКИТЕ МПД

где:

ЗАПИСАНО ЗА xx:xx – время, в минутах и секундах, за которое информация была считана из МКТС и записана в МПД;

СВОБ.ПАМЯТЬ НА xx УУ – сообщение о том, что в свободную память МПД можно записать данные о **xx** узлах учёта.

Если в МПД недостаточно памяти, то выдаётся сообщение:

внешнее сообщение:
НЕДОСТАТОЧНО ПАМЯТИ
УДАЛИТЕ ИЗ МПД ФАЙЛЫ
ПРИ ПОМОЩИ ПК

Если были сбои при работе с флеш-памятью, установленной в МПД, то выдаётся сообщение:

внешнее сообщение:
ОШИБКА ЗАПИСИ
В ПАМЯТЬ МПД
ПОПРОБУЙТЕ ЕЩЕ РАЗ

Если были сбои при обмене данными с МКТС, выдаётся сообщение:

внешнее сообщение:
ОШИБКА
СБОЙ СВЯЗИ С МКТС
ПОПРОБУЙТЕ ЕЩЕ РАЗ

9.5. Считывание данных из МПД в персональный компьютер (ПК)

Для работы с МПД на ПК предназначена программа MktsLoad, входящая в состав программного пакета MktsDB. С помощью программы MktsLoad производится **считывание данных** из МПД в базу данных расположенную на ПК, а также **очистка памяти** МПД. Работа с программой MktsLoad описана в инструкции к этой программе, которая находится в архиве программного пакета MktsDB.

Для считывания данных из МПД в ПК надо подключить МПД к ПК либо напрямую через COM-порт, либо через удлинитель COM-порта, запустить программу MktsLoad и выбрать в ней тип канала для считывания данных – «МПД». При нормальной работе МПД мигает желтый светодиод, красный и зелёный светодиоды не горят. Если в течение 20 секунд не происходит никакого обмена МПД с ПК, то МПД переходит в режим энергосбережения. При этом все светодиоды выключены, кроме красного светодиода, сигнализирующего о разряде гальванического элемента, который может мигать. После возобновления обмена с ПК, МПД выходит из режима энергосбережения, желтый светодиод начинает мигать. После завершения считывания данных для уменьшения энергопотребления следует отключить МПД от ПК.

10. Руководство по эксплуатации платы регулирования.

10.1. Назначение.

Плата регулирования для систем отопления и горячего водоснабжения (далее ПРТ) представляет собой плату расширения для теплосчетчика МКТС и может использоваться в системных блоках (СБ) исполнения 04 (с универсальными слотами для плат расширения). ПРТ может быть установлена в любой из 6-ти слотов на материнской плате СБ теплосчетчика.

Для регулирования могут быть выбраны следующие параметры:

- температура воды в подающем трубопроводе системы отопления или горячего водоснабжения (ГВС);
- температура воды в обратном трубопроводе;
- разность температур между подающим и обратным трубопроводом;
- тепловая мощность, потребляемая системой.

Для систем отопления регулирование осуществляется по графику в зависимости от температуры наружного воздуха; для систем ГВС поддерживается постоянное значение параметра регулирования.

Кроме регулирования температуры/мощности плата:

- управляет одним или двумя циркуляционными насосами;
- отслеживает «летний» и «зимний» режимы работы;
- выполняет функцию защиты от замораживания;
- выполняет заданные ограничения по расходу теплоносителя, минимальной и максимальной температуре, температурному графику в обратном трубопроводе, минимальной разности температур между трубопроводами.

ПРТ не требует подключения к ней датчиков расхода или температуры. Все необходимые параметры измеряются с помощью теплосчетчика. По отношению к штатной комплектации теплосчетчика для реализации функций регулирования может понадобиться дополнительно подключить до 2-х датчиков температуры теплоносителя (для этого используются свободные каналы измерения температуры измерительных модулей (ИМ)) и датчик температуры наружного воздуха (подключается либо к ИМ, либо к СБ).

Теплосчетчик МКТС, наряду с архивированием параметров теплопотребления, при соответствующей настройке может также архивировать параметры регулирования.

Одна ПРТ предназначена для регулирования одной системы. Для управления несколькими системами необходимо использовать соответствующее количество плат.

10.2. Общая схема применения платы регулирования.

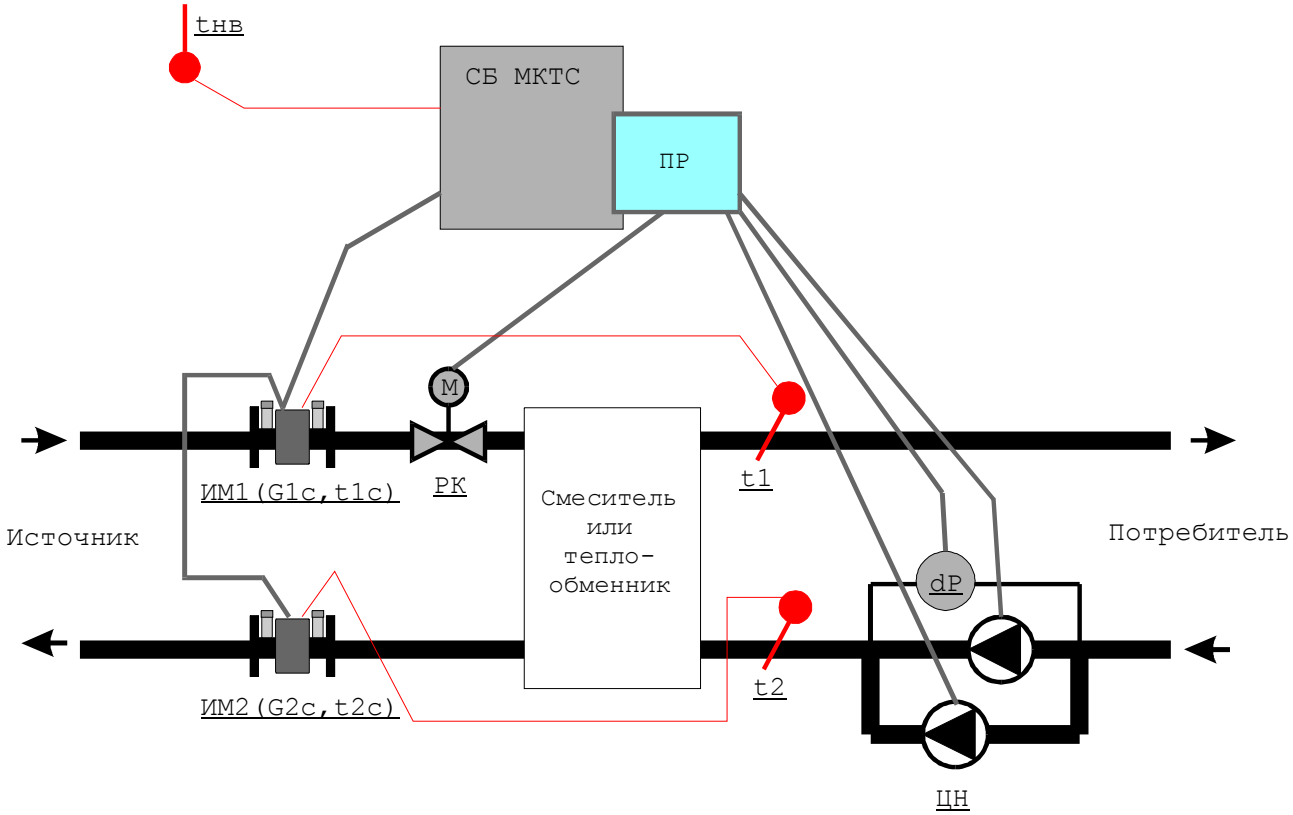


Рисунок 10.1. Схема применения платы регулирования.

На рисунке:

- СБ МКТС – системный блок теплосчетчика;
- ПРТ – плата регулирования, представляющая собой плату расширения, устанавливаемую в слот на материнской плате системного блока;
- ИМ1 – измерительный модуль, установленный на подающем трубопроводе от источника тепла и измеряющий расход и температуру сетевой воды (G1c, t1c). В случае необходимости к нему может быть подключен дополнительный датчик для измерения либо температуры t1 на подающем трубопроводе, либо температуры t2 на обратном трубопроводе системы отопления/ГВС потребителя, либо датчик температуры наружного воздуха tнв;
- ИМ2 – измерительный модуль, установленный на обратном трубопроводе источника тепла и измеряющий расход и температуру сетевой воды (G2c, t2c). В случае необходимости к нему может быть подключен дополнительный датчик температуры. Основное назначение измерительных модулей ИМ1 и ИМ2 –измерение параметров теплоносителя для определения количества тепловой энергии, полученной потребителем;
- РК – двух- или трехходовой регулирующий клапан с электроприводом. Для управления электроприводом используется трехпозиционный импульсный сигнал (открыть, закрыть, стоп);
- ЦН – циркуляционный насос (один или два);
- dP – реле перепада давлений для автоматического включения резервного насоса (АВР). Служит для определения работоспособности насоса;

Все измеряемые параметры ПРТ получает от теплосчетчика:

- G1c – расход сетевой воды, поступающей от источника тепла (м3/час);
- t1c – температура сетевой воды, поступающей от источника тепла (ºС);
- G2c – расход сетевой воды, возвращаемой на источник тепла (м3/час);

- t2c – температура сетевой воды, возвращаемой на источник тепла (ºС);
- t1 – температура воды, поступающей потребителю (ºС);
- t2 – температура воды, возвращающейся от потребителя (ºС);
- tнв – температура наружного воздуха (ºС);
- W – тепловая мощность, потребляемая системой отопления/ГВС – параметр, вычисляемый теплосчетчиком в соответствии с конфигурацией узла учета (Гкал/час).

В зависимости от конфигурации системы регулирования и настройки параметров регулятора может использоваться только часть из перечисленных параметров.

10.3. Устройство платы регулирования.

Плата регулирования имеет следующий вид:

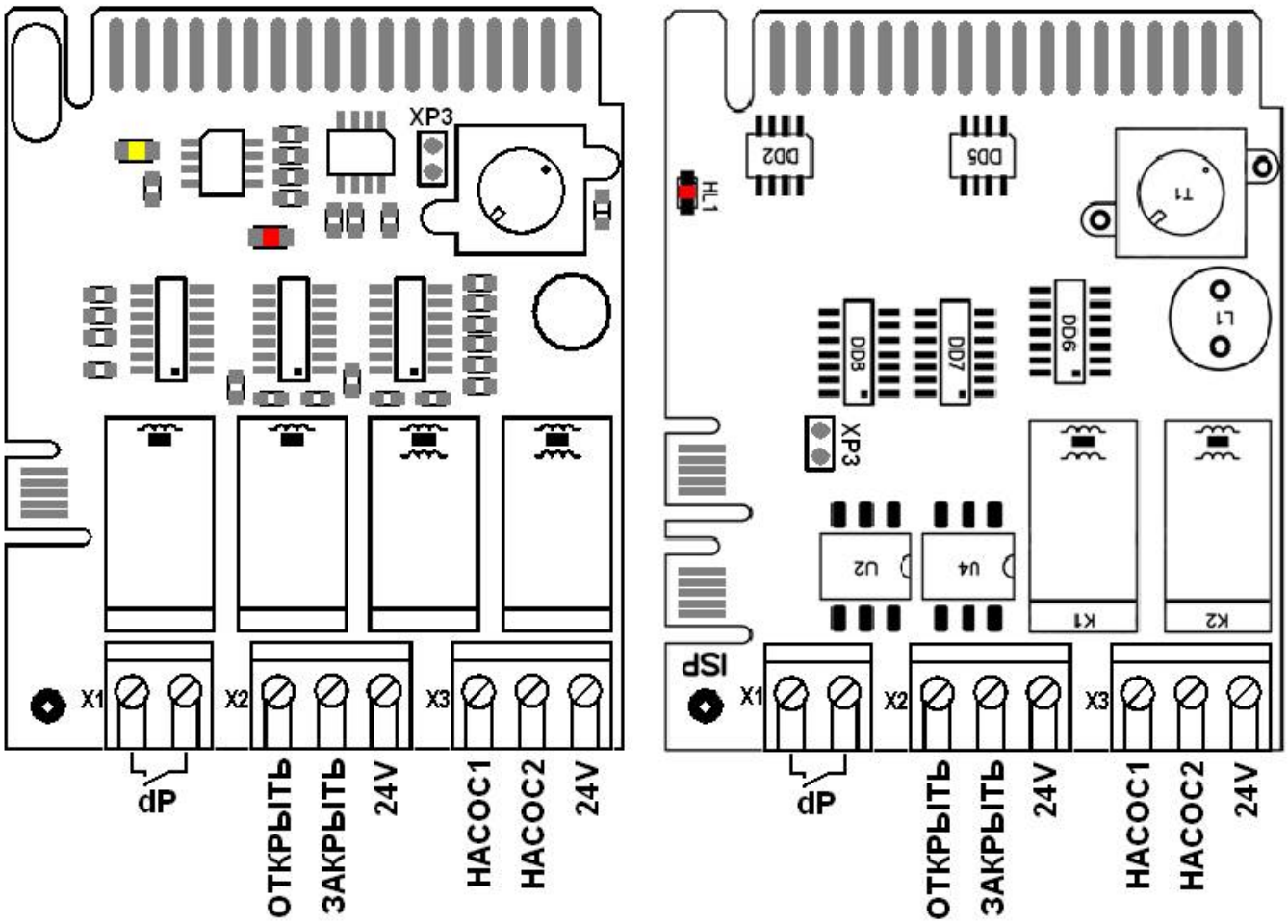


Рисунок 10.2. Внешний вид платы регулирования (v2 и v3).

На ней расположены:

- 2 клеммы – для подключения реле перепада давлений (X1);
- 3 клеммы для управления регулирующим клапаном (X2);
- 3 клеммы для управления реле включения циркуляционных насосов (X3);
- 2 контакта для установки перемычки, снимающей защиту параметров регулятора от изменения (XP3).

Схема подключений для платы регулирования представлена на рисунке:

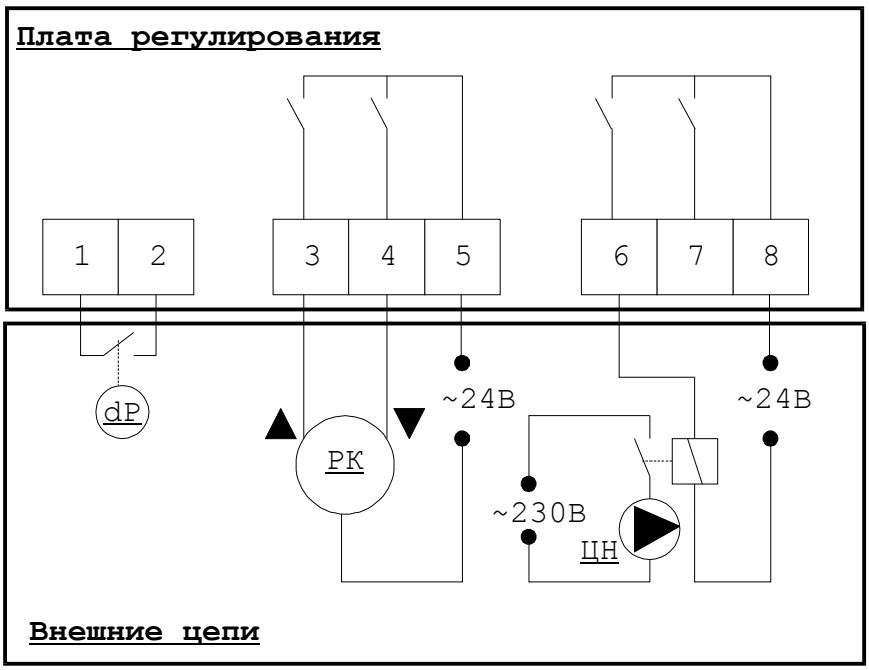


Рисунок 10.3. Схема подключения платы регулирования.

№ клеммы	Назначение
1, 2	Подключение реле перепада давлений (сухой контакт)
3	Управляющий сигнал «Открыть» на привод регулирующего клапана ~1А
4	Управляющий сигнал «Закрыть» на привод регулирующего клапана ~1А
5	Питание электропривода регулирующего клапана ~24В, ~1А
6	Включение реле первого циркуляционного насоса, 1А
7	Включение реле второго циркуляционного насоса (не показан на схеме) , 1А
8	Питание для управления реле включения циркуляционных насосов ~24В или =24В, 1А

Для питания привода регулирующего клапана и реле включения циркуляционных насосов используется внешний источник питания на напряжение 24В. (Для питания цепей суммарной мощностью до 10 Вт можно использовать специальный блок питания производства ООО «Интелприбор», устанавливаемый на плату подключений системного блока МКТС.)

Сечение подключаемых проводов – до 1.5 мм2.

При пропадании электропитания на системном блоке и, соответственно, на плате регулирования, состояние управления циркуляционными насосами остается без изменения (реле, подключающее контакты 6 или 7 не меняют своего состояния), в то время как управление электроприводом отключается (реле, подключающее контакты 3 или 4 размыкаются). Таким образом, при использовании независимого от теплосчетчика источника питания цепей управления циркуляционными насосами, они не будут выключаться при отключении питания теплосчетчика.
Внимание! Для управления регулирующим клапаном и циркуляционными насосами используется напряжение 24 В (переменное или постоянное). Следовательно, необходимо использовать электроприводы регулирующих клапанов с номинальным напряжением питания 24 В, а для включения циркуляционных насосов использовать вспомогательные реле с напряжением питания обмотки 24 В и контактами на 230 В (380 В).

Кроме самой платы регулирования выпускаются дополнительные устройства для обеспечения ее работы в системах регулирования:

- Источник питания платы регулирования 023.400.000 (далее – ИП платы регулирования).
- Коммутатор КН-2 023.410.000 (далее – коммутатор)

Описание этих устройств приведено ниже в разделах 10.4 и 10.4.2.

10.4. Источник питания платы регулирования.

10.4.1. Состав и устройство ИП платы регулирования

Источник питания платы регулирования состоит из следующих составных частей:

- понижающего трансформатора мощностью 10 Вт;
- выключателя 220 В;
- клеммных блоков для подключения входного сетевого напряжения и выходного переменного и постоянного напряжения 24 В;
- стабилизированного источника постоянного тока 24 В.

На плате источника питания выполнена маркировка, указывающая функциональное назначение разъемов, наименование цепей, состояние выключателя и заводской номер изделия.

10.4.2. Характеристики ИП платы регулирования

Технические характеристики:

Диапазон сетевого напряжения питания	~ 200 … 243 В
Суммарная выходная мощность, не более	10 Вт
Выходной ток канала =24В, не более	0,4 А
Выходной ток канала ~24В, не более	0,4 А
Масса, не более	350 г
Габаритные размеры ШхВхГ	69х40х126 мм

Условия эксплуатации:

Температура окружающего воздуха	+5°С … +50°С
Относительная влажность окружающего воздуха	5% ... 95%

10.4.3. Назначение ИП платы регулирования

Источник питания платы регулирования применяется совместно с платой регулирования (023.285.00) в составе теплосчётчика МКТС и предназначен для питания цепей управления регулирующего клапана (переменное напряжение ~24 В) и циркуляционных насосов (переменное напряжение ~24 В или постоянное напряжение +24 В).

Внимание! В цепях управления циркуляционными насосами или магнитными пускателями насосов рекомендуется использовать твердотельные реле.

10.4.4. Монтаж ИП платы регулирования

Перед использованием источника питания платы регулирования внимательно осмотрите его. Он не должен иметь видимых механических повреждений, которые могут привести к нарушениям в его работе и повреждению источника питания платы регулирования в процессе эксплуатации.

Откройте СБ МКТС и выключите питания СБ МКТС. Вставьте и зафиксируйте 4 нейлоновые стойки, поставляемые вместе с источником питания платы регулирования, в соответствующих отверстиях на плате подключения СБ МКТС (Рисунок 10.4). Установите источник питания платы регулирования на стойки и зафиксируйте его, защелкнув на четырех стойках.

Убедитесь в том, что выключатель сетевого напряжения источника питания платы регулирования находится в положении «ВЫКЛЮЧЕНО». Ослабьте гермоввод в нижней части корпуса СБ, пропустите через него кабель сетевого питания и подключите его к разъему X1 источника питания платы регулирования. Закрутите гайку гермоввода, обеспечив фиксацию кабеля и герметичность ввода. Для подключения сетевого питания используйте трехжильный кабель с сечением медной жилы не менее 0,75 мм2. Кабель сетевого питания можно дополнительно прикрепить к источнику питания платы регулирования нейлоновой стяжкой.

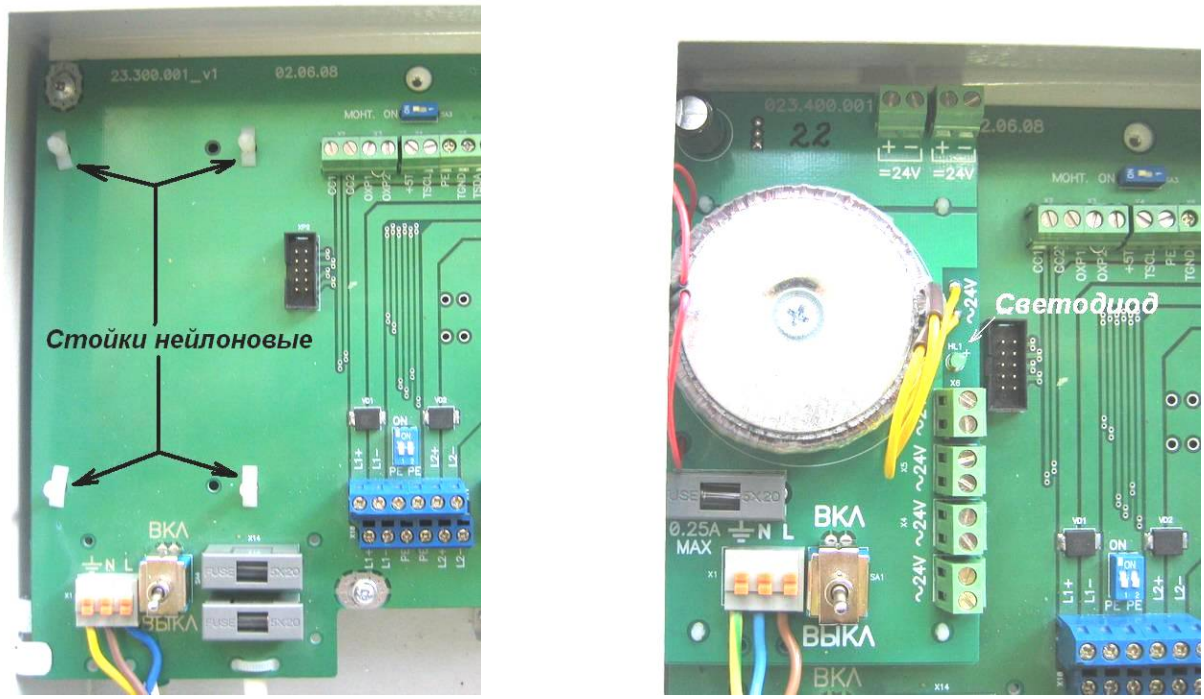


Рисунок 10.4. Установка ИП платы регулирования в корпус СБ МКТС.

Заведите кабели цепей управления регулирующего клапана и циркуляционных насосов внутрь корпуса СБ МКТС через гермовводы в его нижней части. Подключите цепи управления к источнику питания платы регулирования и к плате регулирования. Для цепей управления используйте кабель с сечением медных проводников не менее 0,2 мм2. Закрутите гайки гермовводов, обеспечив фиксацию кабелей и герметичность вводов.

Включите сетевое питание ИП платы регулирования убедитесь в том, что зеленый светодиод на плате ИП светится. Включите сетевое питание СБ МКТС. Выполните настройку платы регулирования. Закройте СБ МКТС.

10.5. Коммутатор КН-2.

10.5.1. Назначение коммутатора.

Коммутатор предназначен для работы в составе системы регулирования температуры теплоносителя, обеспечивая подключение к плате регулирования СБ МКТС сетевых нагрузок (насосов, задвижек и т.п.).

10.5.2. Состав и устройство коммутатора.

Коммутатор состоит из платы коммутатора и корпуса (См. Рисунок 10.5).

Плата коммутатора содержит:

- два гальваноизолированных независимых друг от друга и от линий управления коммутационных канала;
- входные и выходные клеммные разъемы для подключения линий управления и сетевой нагрузки.

На плате коммутатора выполнена маркировка, указывающая функциональное назначение разъемов, наименование подключаемых цепей и заводской номер изделия. На корпусе установлены гермовводы и приклеен шильдик, включающий название изделия, наименование фирмы изготовителя и заводской номер.

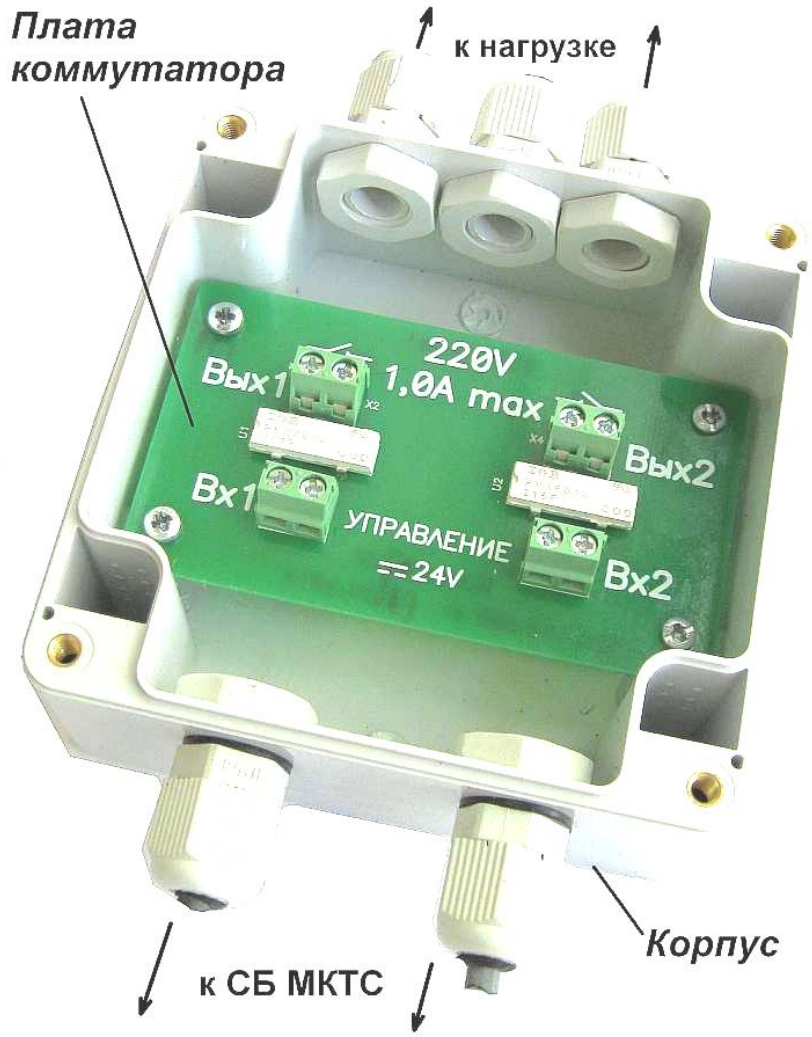


Рисунок 10.5. Внешний вид коммутатора (крышка корпуса снята).

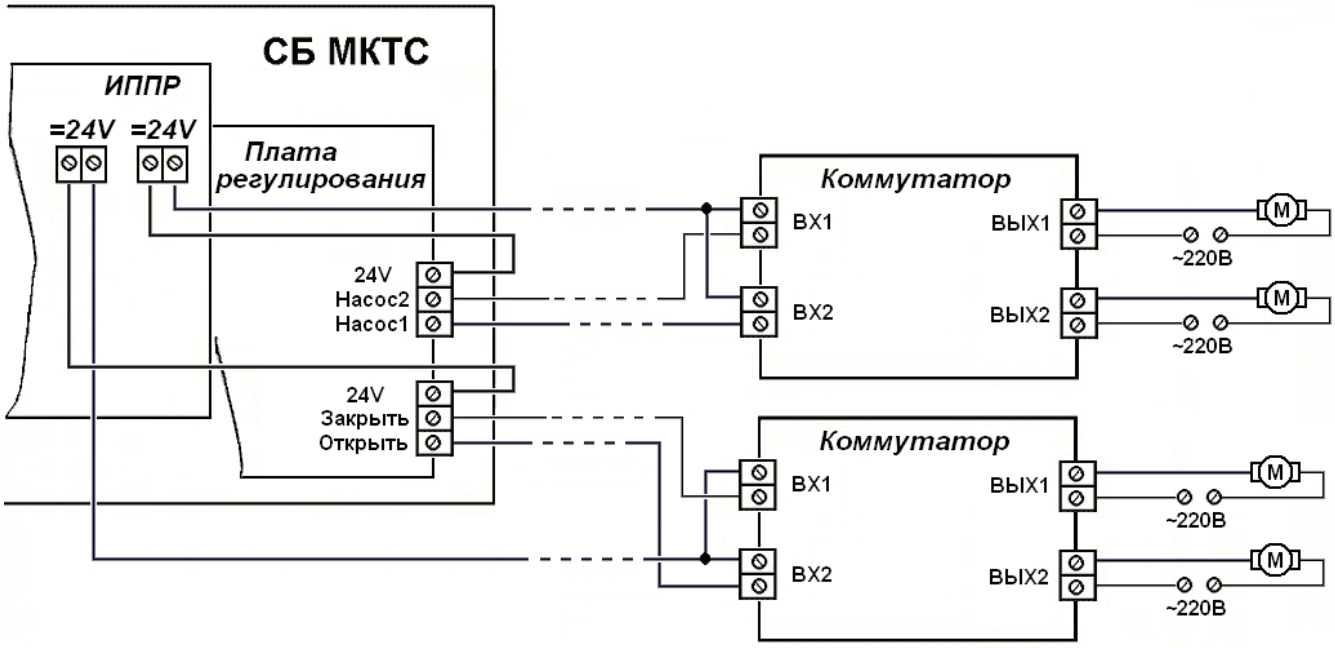


Рисунок 10.6. Схема подключения коммутатора.

10.5.3. Характеристики коммутатора.

Технические характеристики.	
Постоянное напряжение канала управления	24 В ± 10%
Ток канала управления, не более	10 мА
Переменный ток нагрузки каждого канала, не более	1 А
Коммутируемое переменное напряжение	220 В
Масса, не более	230 г
Габаритные размеры ШхВхГ	100х150х55 мм
Условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха	+5°С … +50°С
Относительная влажность окружающего воздуха	5% ... 95%

10.5.4. Монтаж коммутатора.

Снимите крышку корпуса коммутатора, предварительно отвернув четыре удерживающих ее винта. Перед использованием коммутатора внимательно осмотрите его (Рисунок 10.5). Он не должен иметь видимых механических повреждений, которые могут привести к сбоям и повреждению коммутатора в процессе эксплуатации.

Расположите корпус коммутатора на подготовленном месте на стене или в монтажном шкафу, закрепите корпус четырьмя винтами или саморезами. Выключите питание СБ МКТС и ИП платы регулирования (*ИППР*). Подключите входы управления коммутатора (клеммные разъемы ***«ВХ1»*** и ***«ВХ2»***) к плате регулирования и ИП платы регулирования, а также сетевую нагрузку согласно схеме (См. Рисунок 10.6).

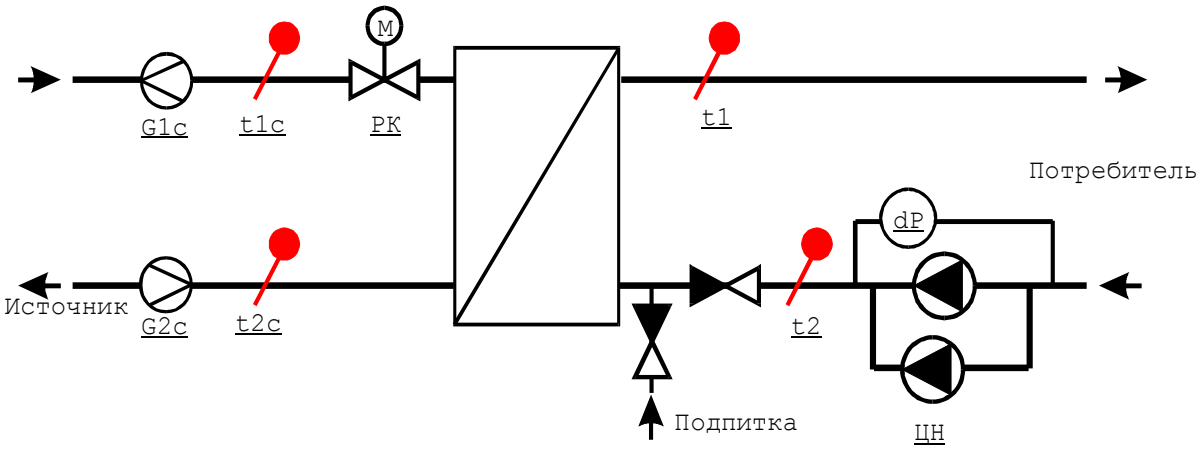
Внимание! *Для монтажа используйте кабель с сечением медных проводников от 0,2 до 2,5 мм^2. Кабели пропустите через гермовводы и зафиксируйте, затянув гайки гермовводов. Кабели, выходящие из корпуса коммутатора, должны свободно свисать, образуя* ***U****-образную петлю вблизи корпуса.*

Включите сетевое питание СБ МКТС и ИП платы регулирования, убедитесь в работоспособности СБ МКТС, платы регулирования и коммутатора. Закройте крышку корпуса Коммутатора и зафиксируйте ее 4-мя винтами.

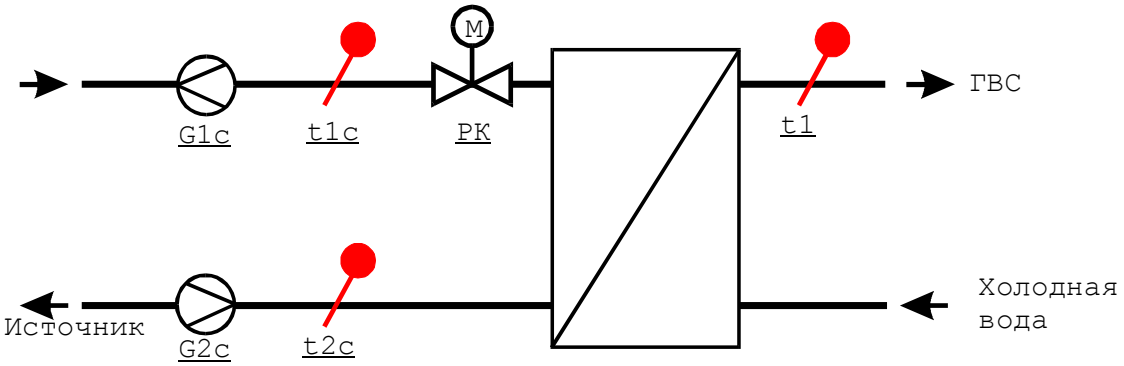
10.6. Схемы тепловых пунктов для использования платы регулирования.

Плата регулирования для теплосчетчика МКТС может работать со следующими схемами тепловых пунктов.

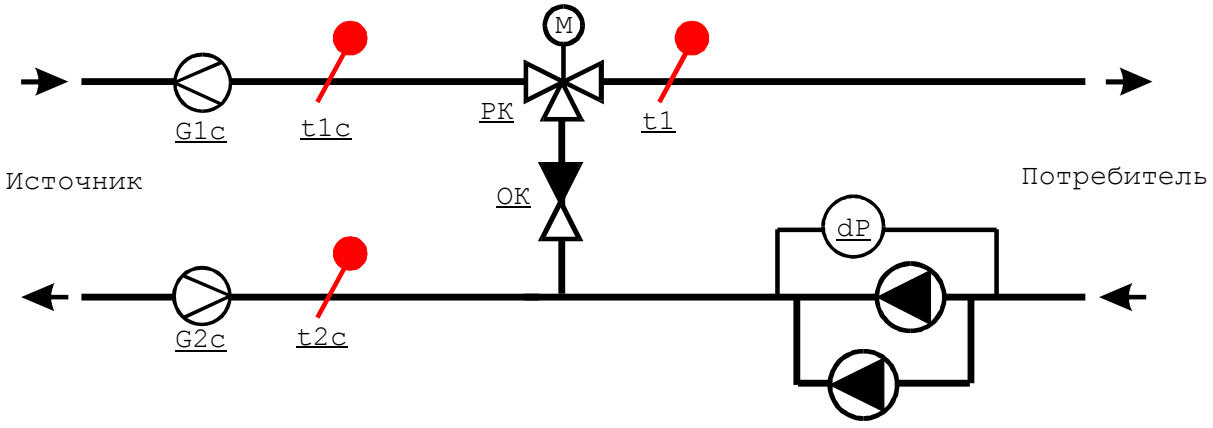
А) **Независимая схема системы отопления или ГВС с циркуляцией.** В этой схеме используется теплообменник. Двухходовой регулирующий клапан управляет расходом сетевой воды, поступающей в теплообменник:



Б) **Тупиковая схема системы ГВС.** Отличается от предыдущей отсутствием циркуляции во вторичном контуре. В этой схеме необходимо обеспечить корректное измерение температуры t1 при минимальном или отсутствующем расходе воды в системе ГВС:

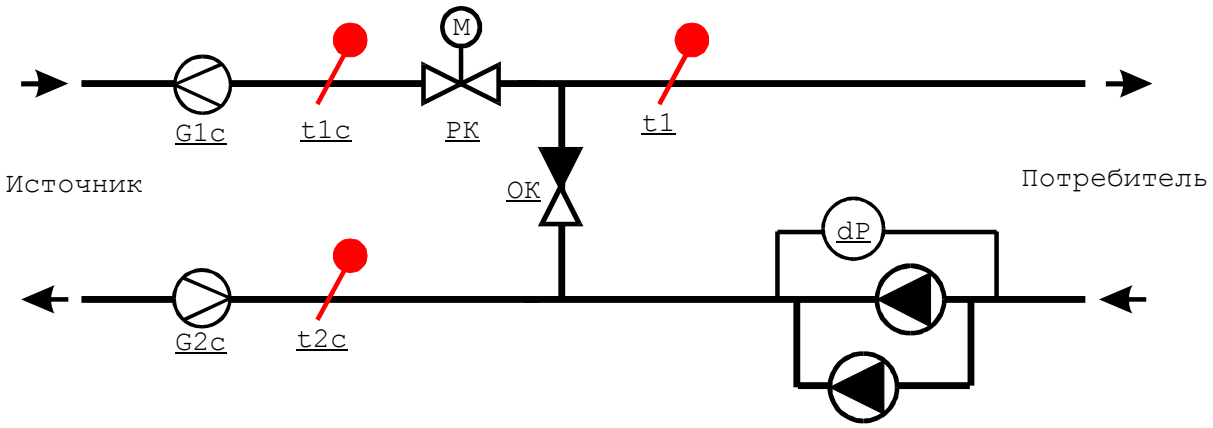


В) **Зависимая схема системы отопления или ГВС с трехходовым регулирующим клапаном.** РК управляет степенью смешения сетевой воды и воды из обратного трубопровода потребителя. В трубопровод, соединяющий подающий и обратный трубопроводы, устанавливается обратный клапан (ОК):



Г) **Зависимая схема системы отопления или ГВС с двухходовым регулирующим клапаном.** Такая схема имеет меньшую эффективность по сравнению с предыдущей и может

применяться в случаях, когда есть достаточный «запас» по температуре сетевой воды t1c в сравнении с регулируемой температурой t1:



10.7. Методы регулирования (управление регулирующим клапаном).

Для систем ГВС применяется, как правило, регулирование температуры воды в подающем трубопроводе (t1).

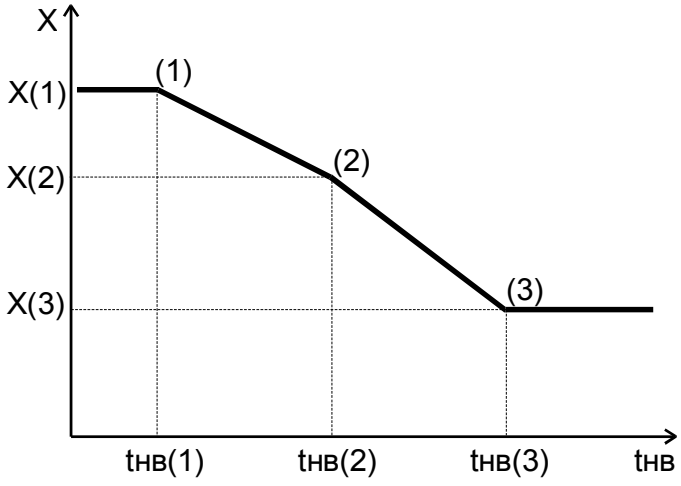
Для систем отопления может применяться регулирование как температуры t1, так и разности температур в подающем и обратном трубопроводах (t1–t2) или тепловой мощности (W), потребляемой системой от источника тепла.

Для систем ГВС и отопления с относительно небольшой инерционностью может быть использовано регулирование по температуре в обратном трубопроводе (t2).

Регулирование потребляемой мощности является наиболее предпочтительным методом регулирования для систем отопления. При этом нет необходимости в установке датчиков температуры t1 и t2 (если не надо контролировать эти температуры), а для зависимой схемы системы отопления может сохраняться нормальное функционирование при отказе циркуляционных насосов.

Для системы ГВС значение регулируемого параметра (t1 или t2) задается в виде постоянного значения.

Для системы отопления значение регулируемого параметра (t1, t2, t1–t2 или W) задается в виде кусочно-линейной функции, зависящей от температуры наружного воздуха. Эта функция определяется тремя точками и в графическом представлении имеет вид:



здесь tнв(1), tнв(2), tнв(3) – значения температуры наружного воздуха, X(1), X(2), X(3) – значения параметра регулирования в данных точках. Например, если параметром регулирования выбрана температура t1, то данный график может быть задан следующими точками:

№ точки	tнв	t1
(1)	-30,0	95,0
(2)	-6,0	61,0
(3)	10,0	35,5

Если измеренная температура наружного воздуха будет меньше, чем tнв(1), заданное значение t1 будет равно t1(1), т.е. 95,0. Если температура наружного воздуха будет больше, чем tнв(3), заданное значение t1 будет равно t1(3), т.е. 35,5. В диапазоне от tнв(1) до tнв(3) заданное значение t1 определяется линейной интерполяцией между точками (1) и (2) или между (2) и (3).

Кроме заданной температуры (для ГВС) и графика температуры/мощности (для отопления) могут быть введены различные ограничения, при выходе за которые регулирование по графику приостанавливается и регулятор пытается выполнить эти ограничения. К ним относятся:

- минимальная температура сетевой воды t2c (защита от замораживания);
- минимальный расход сетевой воды (G2c и G1c) (защита от замораживания);
- максимальная температура воды, поступающей потребителю (t1) (для случая, когда регулируемый параметр – не t1);
- максимальный расход сетевой воды (G1c и G2c);
- максимальная потребляемая мощность (W);
- минимальная разность температур сетевой воды (t1c-t2c) (для корректной работы теплосчетчика);
- график максимальной температуры сетевой воды в обратном трубопроводе (t2c) в зависимости от температуры наружного воздуха (для систем отопления).

При выходе какого-либо из перечисленных параметров за максимальное ограничение регулятор будет стремиться уменьшить значение такого параметра; и наоборот, при выходе параметра за минимальное ограничение регулятор будет стремиться увеличить его значение. Если одновременно нарушается несколько ограничений, они отрабатываются в порядке, в котором перечислены.

Следует обратить внимание на то, что при выходе параметров за указанные ограничения регулирование по графику приостанавливается. Поэтому вводить ограничения следует только в том случае, если это действительно необходимо.

Для выполнения функции защиты от заиливания управление регулирующим клапаном по описанному выше алгоритму периодически приостанавливается. Клапан при этом полностью открывается, затем полностью закрывается, и, наконец, возвращается в положение, с которого началась данная операция. После этого регулирование продолжается.

10.8. Управление циркуляционными насосами.

Плата регулирования может управлять работой одного или двух циркуляционных насосов, если они подключены к ПРТ. При этом выполняются следующие функции:

- если насос один, то он включается в постоянную работу на весь отопительный сезон, либо на весь период работы системы ГВС и отключается в «летний» период;
- при наличии 2-х циркуляционных насосов ПРТ дополнительно выполняет периодическое переключение насосов с работающего на резервный и обратно;
- для защиты от заиливания в «летний» период производится периодическое кратковременное включение насосов;
- при наличии реле перепада давления и при падении перепада давления на нем ПРТ автоматически включает резервный насос (при наличии двух насосов).
- Если включение насосов (как для одного, так и для двух насосов) не привело к появлению перепада давления на реле (авария типа «сухой ход»), ПРТ автоматически выключает насосы, а затем, с заданным периодом, делает попытки включения насосов до получения перепада давления.

«Летний» режим

ПРТ работает в одном из двух режимов: основном (режим регулирования) и «летнем». В «летнем» режиме регулирование температуры/мощности прекращается, циркуляционные насосы выключаются.

Для системы отопления определение «летнего» режима осуществляется по двум параметрам: дата и температура наружного воздуха. ПРТ переходит в «летний» режим работы, если выполняется хотя бы одно из двух условий: текущая дата попадает в заданный период, или температура наружного воздуха выше заданной.

Для системы ГВС «летний» режим определяется только по одному признаку: текущая дата попадает в заданный период.

В «летнем» режиме осуществляется только периодическое включение циркуляционных насосов и регулирующего клапана для защиты от заиливания. Для отказа от этих функций необходимо задать нулевые периоды включения насосов и клапана, или выключить регулятор.

10.9. Защита параметров регулирования от несанкционированного изменения.

При снятой перемычке с контактов XP3 на плате регулирования все параметры регулирования защищены от несанкционированного изменения. При этом изменение параметров регулятора возможно только после ввода пароля.

Для свободного доступа к изменению всех параметров регулятора (в том числе, для установки пароля) перемычку следует установить.

10.10. Работа с меню платы регулирования.

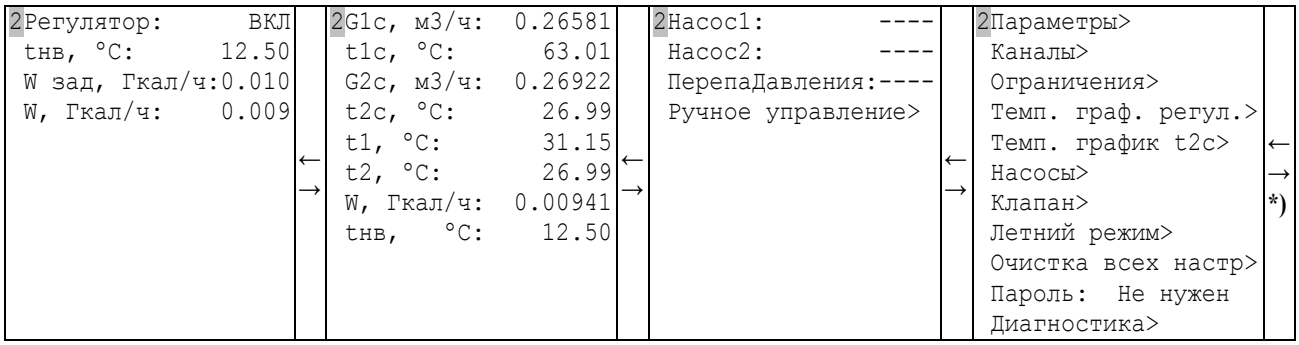
Настройка параметров регулятора и просмотр текущего состояния объекта регулирования осуществляется с помощью дисплея и клавиатуры теплосчетчика. Для входа в меню ПРТ необходимо предварительно найти страницу входов в меню плат расширения в основном меню теплосчетчика МКТС. На этой странице необходимо поставить курсор в строку с текстом:

СлN: Регулятор>

и нажать клавишу <Enter>. Здесь «N», от 1 до 6 – номер слота материнской платы системного блока теплосчетчика МКТС, в который вставлена плата регулирования. Подробно о работе с клавиатурой и меню написано в «Руководстве по эксплуатации теплосчетчика МКТС».

Основное меню платы регулирования состоит из нескольких столбцов (страниц), перемещаться между которыми можно с помощью клавиш со стрелками влево и вправо. Если число строк в столбце превышает число строк на дисплее, для вывода на дисплей нижних строк необходимо несколько раз нажать на клавишу со стрелкой вниз.

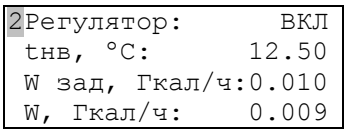
Содержание основного меню ПРТ представлено на следующей схеме:



***)** – переход между страницами меню происходит по кругу: с последней страницы по стрелке ➧ осуществляется переход на первую страницу; с первой, по стрелке ➧ – на последнюю.

2 – в левом верхнем углу дисплея постоянно отображается номер слота материнской платы, в который вставлена плата регулирования. Эта информация служит для идентификации ПРТ в случае использования двух или более плат регулирования.

Первая страница основного меню платы регулирования: состояние регулятора



Данная страница является заглавной страницей меню платы регулирования: она отображается при переходе из меню теплосчетчика в меню ПРТ. Для возвращения в меню теплосчетчика необходимо (если курсор находится в первой строке страницы) нажать клавишу «Esc».

Информация в первой строке показывает, включен ли регулятор. Этот параметр может иметь значения: «ВКЛ» и «ВЫКЛ». Кроме того, перед указанным значением могут присутствовать символы «!» и «*». Символ «!» указывает на наличие сбоя в работе регулятора. Причины сбоев можно найти в меню «Диагностика». Символ «*» указывает на то, что регулятор работает в «летнем» режиме.

Если разрешено изменять настройки регулятора (с помощью установки перемычки на плате, либо по паролю), для включения/выключения регулятора необходимо переместить курсор текущей строки в первую строку данной страницы и нажать клавишу «Enter», а затем, с помощью клавиши ➧ или ➧ выбрать нужное состояние («ВКЛ» или «ВЫКЛ») и нажать клавишу «Enter» для подтверждения выбора. (Для отказа от выполнения действия следует нажать клавишу «Esc»).

При выключении регулятора состояние управления циркуляционными насосами остается без изменения (если был включен один из насосов, он остается включенным), управление регулирующим клапаном останавливается. В дальнейшем состояние выходов регулятора не меняется до включения регулятора.

Во второй строке отображается температура наружного воздуха в °C.

В третьей и четвертой строках – заданное и текущее значение параметра регулирования (в зависимости от настройки параметров регулятора это могут быть t1, t2, t1–t2 или W). В примере это W (тепловая мощность, потребляемая системой).

Вторая страница основного меню ПРТ: измеряемые параметры

```
2G1c, м3/ч:  0.26581
 t1c, °C:      63.01
 G2c, м3/ч:  0.26922
 t2c, °C:      26.99
 t1, °C:       31.15
 t2, °C:       26.99
 W, Гкал/ч:  0.00941
 tнв,   °C:    12.50
```

На этой странице отображаются значения всех измеряемых параметров. Если канал теплосчетчика, с помощью которого измеряется данный параметр, не настроен, или параметр не измеряется из-за какого-либо отказа, вместо числового значения выводится текст «-----».

Третья страница основного меню ПРТ: индикация состояние насосов и ручное управление

```
2Насос1:         ----
 Насос2:         ----
 ПерепаДавления:----
 Ручное управление>
```

В первой и второй строках отображается одно из 4-х состояний насосов:

- «----» – если насос не подключен к регулятору;
- «ВКЛ» – если насос подключен к регулятору и включен;
- «ВЫКЛ» – если насос подключен к регулятору и выключен;
- «АВАРИЯ» – если насос подключен к регулятору, но при его включении реле перепада давления (при его наличии) не фиксирует работу насоса.

В третьей строке показывается состояние реле перепада давления на циркуляционных насосах:

- «----» – если реле не подключено к регулятору;
- «ЕСТЬ» – если реле подключено к регулятору и фиксируется перепад давления;
- «НЕТ» – если реле подключено к регулятору и отсутствует перепад давления;

Четвертая строка служит для перехода в меню «Ручное управление». Для этого необходимо переместить курсор в эту строку и нажать клавишу «Enter». В результате получим следующую страницу:

```
2Насос1:         ВЫКЛ
 Насос2:         ВЫКЛ
 Клапан:         СТОП
 ПоложенКл, %:  35.0
```

(пример этой страницы меню соответствует случаю, когда оба насоса подключены к регулятору). На данной странице отображается текущее состояние включения насосов («ВКЛ» или «ВЫКЛ»), состояние управления регулирующим клапаном («ОТКРЫТЬ», «ЗАКРЫТЬ» или «СТОП»), а также оценка положения клапана (0% соответствует полностью закрытому клапану, 100% – полностью открытому).

При условии, что регулятор выключен и снята защита от изменения параметров регулятора, с клавиатуры СБ можно включить любой из насосов и открыть, либо закрыть регулирующий клапан.

Для включения/выключения любого насоса необходимо переместить курсор в строку этого насоса и нажать клавишу «Enter». После этого, с помощью клавиши ➡ выбрать желаемое действие («ВКЛ» или «ВЫКЛ») и нажать клавишу «Enter». Если выбрана команда включения одного насоса в то время, как включен другой, сначала автоматически выключается работающий насос и затем, после паузы, включается выбранный насос.

Для ручного управления положением регулирующего клапана необходимо переместить курсор в строку «Клапан» и нажать клавишу «Enter». После этого, с помощью клавиши 🡇 выбрать желаемое действие («ОТКРЫТЬ», «ЗАКРЫТЬ» или «СТОП») и нажать клавишу «Enter» для подачи соответствующего управляющего воздействия на клапан.

Четвертая страница основного меню ПРТ: настройки

```
2Параметры>
 Каналы>
 Ограничения>
 Темп. граф. регул.>
 Темп. график t2c>
 Насосы>
 Клапан>
 Летний режим>
 Очистка всех настр>
 Пароль:  Не нужен
 Диагностика>
```

Данная страница содержит входы в меню различных настроек регулятора. Для перехода к соответствующим настройкам надо поставить курсор в соответствующую строку данного меню и нажать клавишу «Enter».

Меню «Параметры»

На этой странице задаются следующие параметры регулятора:

```
2Тип системы:  Отоп.
 Регулирование:    W
 НейтрЗона:   0.0010
 Кп:         0.00000
 Ки:         -5.0000
```

- «Тип системы» – выбирается из 2-х вариантов: «Отоп.» или «ГВС». От этого выбора зависят: а) заданное значение параметра регулирования (для ГВС – в виде константы; для отопления – в виде графика от температуры наружного воздуха), и б) определение «Летнего» режима работы (для ГВС – только по диапазону дат, для отопления – еще и по температуре наружного воздуха).
- «Регулирование» – выбирается параметр регулирования из списка: t1, t2, t1–t2 или W.
- «НейтрЗона» – величина отклонения параметра регулирования от заданного, в пределах которого регулятор не реагирует на это отклонение. Если параметр регулирования – температура, эта величина задается в ºС, если мощность – то в Гкал/ч. Рекомендуемые значения: 1 ÷ 3 ºС и 2 ÷ 5 % от максимальной мощности соответственно. Чем меньше значение этого параметра, тем чаще будет работать регулирующий клапан, также чаще реагируя на случайные отклонения параметра регулирования.
- «Кп» – «пропорциональный» коэффициент регулятора. Рекомендуемое значение = 0.
- «Ки» – «интегральный» коэффициент регулятора. Рекомендуемое значение может быть рассчитано по следующей формуле: Ки = – 5*ХодКлапана/Диап/Т, где «Диап» – диапазон изменения параметра регулирования при перемещении клапана из полностью закрытого в полностью открытое положение; «Т» –время в секундах, за которое устанавливается значение параметра регулирования, равное заданному. Например, если для регулирования температуры отопления выбрать время установления температуры, равное 3-м часам (Т = 3*3600), а диапазон изменения регулируемой температуры принять равным 30 ºС, то получим: Ки = –5*75/30/(3*3600) ≈ –0.001 (обратите внимание на то, что величина коэффициента должна быть отрицательная). Если параметром регулирования является мощность, то если диапазон тепловой мощности, потребляемый системой, составляет 0.07 Гкал/ч, для значения коэффициента Ки при прочих равных условиях получим: Ки = – 5*75/0.07/(3*3600) ≈ –0.5.

Меню «Каналы»

Данное меню используется для привязки измеряемых параметров регулятора к измерительным каналам теплосчетчика.

Это меню состоит из 8 страниц, по числу измеряемых параметров регулятора. В приведенном примере настроены все параметры, хотя если какой-либо параметр отсутствует (нет датчика, измеряющего соответствующий параметр) или параметр не используется в регуляторе, то соответствующий канал настраивать не нужно. Пример настройки всех каналов показан на следующей схеме:

2Канал регул.:	G1c		2Канал регул.:	t1c		2Канал регул.:	G2c		2Канал регул.:	t2c	
Измеряется:	МКТС	←	Измеряется:	МКТС	←	Измеряется:	МКТС	←	Измеряется:	МКТС	←
Номер УУ:	1	→	Номер УУ:	1	→	Номер УУ:	1	→	Номер УУ:	1	→
Канал:	Gv1		Канал:	t1		Канал:	Gv2		Канал:	t2	

2Канал регул.:	t1		2Канал регул.:	t2		2Канал регул.:	W		2Канал регул.:	tнв	
Измеряется:	МКТС	←	Измеряется:	МКТС	←	Измеряется:	МКТС	←	Измеряется:	МКТС	←
Номер УУ:	1	→	Номер УУ:	1	→	Номер УУ:	1	→	Номер УУ:	1	→
Канал:	t3		Канал:	t2		Канал:	W		Канал:	ta	

Приведенная в примере настройка соответствует схемам В) и Г) из рассмотренных выше схем тепловых пунктов. Измеряемые параметры регулятора G1c, t1c, G2c, t2c и W для любых схем тепловых пунктов соответствуют указанным в примере каналам узла учета теплосчетчика (Gv1, t1, Gv2, t2 и W).

Для измерения температуры воды, поступающей потребителю (параметр регулятора t1) использован канал измерения температуры в третьем трубопроводе узла учета (канал t3). Преобразователь температуры для измерения этого параметра подключается ко второму каналу измерения температуры любого ИМ.

Параметр регулятора t2 для измерения температуры воды, возвращающейся от потребителя, в зависимой схеме присоединения не требует установки отдельного датчика, т.к. температура t2 совпадает с температурой t2c. Поэтому в приведенном примере настройка для параметра t2 совпадает с настройкой для t2c.

Наконец, для измерения температуры наружного воздуха tнв, в примере использован канал температуры атмосферы ta теплосчетчика.

Измеряемый параметр регулятора может быть привязан либо к каналу узла учета теплосчетчика (как указано в примере), либо к каналу измерительного модуля. Первый способ является предпочтительным, учитывая, что показания всех каналов узла учета архивируются теплосчетчиком и, следовательно, результаты регулирования могут быть впоследствии проанализированы.

Если используется привязка к каналу узла учета, то настройка делается следующим образом:

- в строке «Измеряется» выбирается «МКТС»;
- в строке «Номер УУ» вводится номер узла учета (от 1 до 4);
- в строке «Канал» выбирается канал узла учета из списка: Gv1, Gv2, Gv3 (для каналов регулятора G1c и G2c); t1, t2, t3 (для каналов регулятора t1c, t2c, t1, t2); W (для канала регулятора W); ta (для канала регулятора tнв).

Если используется привязка к каналу измерительного модуля, то страница с настройкой имеет немного другой вид:

```
2Канал регул.:    t1
 Измеряется:      ИМ
 Адрес ИМ:      7685
 Канал ИМ:         t
```

- в строке «Измеряется» выбирается «ИМ»;
- в строке «Адрес ИМ» вводится адрес измерительного модуля (его заводской номер);
- в строке «Канал ИМ» выбирается канал измерительного модуля из списка: Gv (для каналов регулятора G1c и G2c), t или t2 (для каналов регулятора t1c, t2c, t1, t2, tнв). Канал для параметра W таким способом настроен быть не может.

Если параметр регулятора отсутствует (нет датчика, измеряющего соответствующий параметр) или параметр не используется в регуляторе, при его настройке в строке «Измеряется» следует выбрать «нет». Например:

```
2Канал регул.:    t1
 Измеряется:     нет
```

Для проверки правильности настройки необходимо вывести на дисплей вторую страницу основного меню ПРТ и убедиться, что для всех настроенных измеряемых параметров отображаются правильные значения.

Меню «Ограничения»

С помощью этого меню задаются граничные значения измеряемых параметров системы. Меню состоит из одной страницы:

```
2t1 max,  °C:     95
 t2c min, °C:     10
 Gc max, м3/ч: 2.500
 Gc min, м3/ч: 0.100
 Wmax, Гкал/ч: 0.080
 t1c-t2c min, °C  10
```

На этой странице задаются следующие параметры регулятора:

- «t1 max» – максимальная температура воды, поступающей потребителю (для случая, когда регулируемый параметр – не t1);
- «t2c min» – минимальная температура сетевой воды t2c (защита от замораживания);
- «Gc max» – максимальный расход сетевой воды (G1c и G2c);
- «Gc min» – минимальный расход сетевой воды (G2c и G1c) (защита от замораживания);
- «Wmax» – максимальная потребляемая мощность (W);
- «t1c-t2c min» – минимальная разность температур сетевой воды (t1c-t2c) (для корректной работы теплосчетчика);

Если значение ограничения равно 0, то оно не учитывается.

Меню «Температурный график регулятора»

Данное меню состоит из одной страницы:

```
2tнв,°C:    W,Гкал/ч
 1: -30.0    0.0750
 2: -6.00    0.0400
 3: 10.00    0.0150
```

На этой странице задается в табличном виде график зависимости значения параметра регулирования от температуры наружного воздуха.

В левом столбце таблицы задается температура наружного воздуха, в правом – значение параметра регулирования (в примере – W). Если параметр регулирования – температура (t1, t2 или t1–t2), то значение параметра регулирования задается в градусах Цельсия. Если мощность (W), то – в Гкал/ч.

Если тип системы регулирования – отопление, то график зависимости значения параметра регулирования от температуры наружного воздуха задается тремя точками (как в примере). Для ГВС заданное значение параметра регулирования является константой: задается только одно значение (значение температуры наружного воздуха при этом не задается).

Для редактирования точки графика необходимо поместить курсор в нужную строку, нажать клавишу «Enter», отредактировать значение температуры наружного воздуха, снова нажать клавишу «Enter», отредактировать значение параметра регулирования и в третий раз нажать клавишу «Enter».

Меню «Температурный график t2c»

Это меню используется для задания еще одного ограничения – графика максимальной температуры обратной сетевой воды (t2c) для системы отопления (для системы ГВС этот график значения не имеет):

```
2  tнв,°C     t2c,°C
 1: -20.0       0.00
 2: -5.00       0.00
 3: 10.00       0.00
```

Значение t2c, равное 0 (как в примере) означает, что данная температура не контролируется.

Меню «Насосы»

```
2Насос 1:         ЕСТЬ
 Насос 2:         ЕСТЬ
 Реле давления: ЕСТЬ
 ПерепДавл:    РАЗОМК
```

```
2ПериодПерекл, д:  5
 Время перекл.:14:35
 ПаузаВклНас,с:     3
 Выход на режим,с: 5
 РеакцияНаАвар,с:  5
 ПерАварВкл, мин: 30
 МаксКоличПопыток:10
```

Это меню состоит из двух страниц.

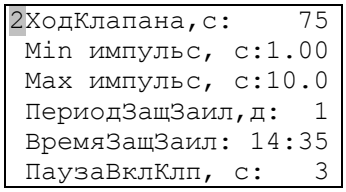
На первой из них указывается, подключены ли к ПРТ насосы и реле перепада давления. Для каждого из 2-х насосов и реле перепада давления надо выбрать одно из двух состояний: «ЕСТЬ» или «НЕТ». С помощью параметра «ПерепДавл» задается, какое состояние контактов реле перепада давления («РАЗОМК» или «ЗАМК») соответствует наличию номинального перепада давления.

На второй странице задаются параметры, определяющие порядок работы с насосами:

- «ПериодПерекл, д» – период переключения насосов (в днях) с основного на резервный и обратно (если к ПРТ подключены оба насоса);
- «Время перекл.» – время суток (часы и минуты), когда осуществляется переключение насосов.
- «ПаузаВклНас,с» – пауза при переключении насосов (время между выключением одного и включением другого насоса) в секундах;
- «Выход на режим,с» – время в секундах ожидания появления сигнала на реле перепада давления после включения насоса;
- «РеакцияНаАвар,с» – время реакции на аварию насоса, диагностируемую по пропаданию сигнала на реле перепада давления;

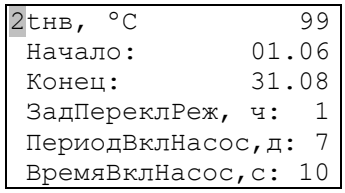
- «ПерАварВкл, мин» – период в минутах, с которым будут делаться попытки включения насосов, если реле перепада давления не регистрирует появления перепада давления при включении насосов;
- «МаксКоличПопыток» – количество попыток включения насосов;

Меню «Клапан»



- «ХодКлапана,с» – время перемещения регулирующего клапана из одного крайнего положения в другое. Задается в секундах. Данный параметр используется для оценки положения клапана и в алгоритме защиты клапана от заиливания.
- «Min импульс, с» – минимальное время подачи сигнала на открытие или закрытие регулирующего клапана в секундах. Сигнал для открытия или закрытия клапана не подается до тех пор, пока рассчитанное регулятором время импульса меньше, чем значение данного параметра. Этот параметр должен быть согласован с параметром «НейтрЗона» таким образом, чтобы при перемещении клапана в течение времени, равного минимальному импульсу, изменение регулируемого параметра не было больше, чем величина нейтральной зоны. Рекомендуемая величина – 2 ÷ 5 % от значения параметра «ХодКлапана». В любом случае, этот параметр не должен быть равен 0!
- «Max импульс, с» – максимальное время подачи сигнала на открытие или закрытие регулирующего клапана в секундах.
- «ПериодЗащЗаил,д» – период в днях, с которым выполняется функция защиты от заиливания, при которой регулирующий клапан прогоняется по всему диапазону положений от полностью закрытого до полностью открытого;
- «ВремяЗащЗаил» – время суток (часы и минуты), когда осуществляется операция защиты клапана от заиливания;
- «ПаузаВклКлп, с» – минимальная пауза в секундах между выключением и повторным включением клапана.

Меню «Летний режим»



Параметры, определяемые на этой странице, имеют следующее значение:

- «tнв, ºС» – граничное значение температуры наружного воздуха, определяющее режим работы. Если tнв держится выше этого значения в течение времени, определяемого параметром «ЗадПереклРеж», плата регулирования переходит в летний режим работы. Если tнв держится ниже этого значения в течение времени, определяемого параметром «ЗадПереклРеж», плата регулирования переходит в режим регулирования. Для отказа от перехода в летний режим работы по температуре наружного воздуха, следует задать заведомо недостижимое значение этого параметра, например, 99 ºС;
- «Начало» – дата начала летнего режима работы (день и месяц). Если задать ее в виде «00.00», то переход на летний режим работы по дате производиться не будет;
- «Конец» – дата окончания летнего режима работы. Если задать ее в виде «00.00», то переход на летний режим работы по дате производиться не будет;

- «ЗадПереклРеж, ч» – задержка в часах при переключении режима работы по температуре наружного воздуха;
- «ПериодВклНасос,д» – период в днях, с которым насосы кратковременно включаются в летнем режиме работы для защиты от заиливания. Момент времени, в который это происходит, определяется параметром «Время перекл.», из меню «Насосы»;
- «ВремяВклНасос,с» – время в секундах, на которое включаются насосы для защиты от заиливания в летнем режиме работы;

Меню «Очистка всех настроек»

```
2Подтвердите команду
 Очистка всех настр
 Да: Enter, Нет: Esc
```

После входа в это меню для очистки настроек (под которым подразумевается запись некоторого стандартного набора настроек) необходимо нажать клавишу «Enter». Если нажать клавишу «Esc», настройки останутся без изменения.

Описание работы с паролем

Доступ для изменения настроек в плате регулирования открывается либо с помощью установки перемычки на контакты XP3, либо (при снятой перемычке) – с помощью ввода пароля. Максимальная длина пароля – шесть цифр.

Если перемычка установлена на контакты XP3, то пароль не нужен и на дисплей выводится сообщение:

```
...
Пароль:  Не нужен
...
```

Изменение пароля возможно только при установленной перемычке. Для изменения пароля надо переместить курсор на строку с паролем и нажать клавишу «Enter». На дисплее появится надпись:

```
...
Пароль:      ??????
...
```

При помощи цифровых клавиш, надо ввести новый пароль. Отменить ввод нового пароля можно клавишей «Esc». Для подтверждения ввода нового пароля надо нажать «Enter», и новый пароль будет записан в память ПРТ. На дисплее появится надпись:

```
...
Пароль:    Изменен
...
```

После нажатия клавиш со стрелками (при установленной перемычке) вид строки с паролем снова примет исходный вид:

```
...
Пароль:  Не нужен
...
```

Если перемычка с контактов XP3 снята, на ЖКИ выводится надпись:

```
...
Пароль:   Введите
...
```

При этом изменение настроек регулятора возможно только после ввода пароля. Для этого надо переместить курсор на строку с паролем и нажать клавишу «Enter». На дисплее появится надпись:

```
...
Пароль:      ??????
...
```

При помощи цифровых клавиш, надо ввести пароль. Отменить ввод пароля можно клавишей «Esc». Для подтверждения ввода пароля надо нажать клавишу «Enter» и, если пароль введён правильно, на дисплее появится надпись:

```
...
Пароль:   Принят
...
```

Либо, если пароль введён неверно:

```
...
Пароль:  Неверный
...
```

Количество попыток ввода пароля не ограничено.

Для сброса правильно введённого пароля надо переместить курсор на строку с паролем и нажать клавишу «Enter». На дисплее появится надпись:

```
...
Пароль:  _Сброс
...
```

Если нажать клавишу «Enter», то пароль будет сброшен (при этом доступ к настройкам будет закрыт), если «Esc», нет.

Если в течение часа не будет нажато ни одной клавиши, то пароль будет автоматически сброшен.

Если на плате регулятора перемычка с контактов XP3 снята, то для удалённого изменения настроек платы по протоколу обмена через МКТС надо также сначала ввести пароль или прямо с клавиатуры МКТС или при помощи программы DkpMkts.exe.

Меню «Диагностика»

```
2Сбой FLASH:      Нет
 Сбой EEPROM:     Нет
 Сбой время:      Нет
 СбойСвязиМКТС:   Нет
 СбойСвязиИМ:     Нет
 Ошибка tнв:      Нет
 Ошибка W:        Нет
```

На данной странице отображается состояние аппаратных средств ПРТ и основных параметров, участвующих в регулировании.

11. Руководство по эксплуатации платы дискретных входов (Din8)

11.1. Назначение.

Плата дискретных входов (далее – плата Din8) является платой расширения (ПР) теплосчетчика МКТС. Плата Din8 предназначена для сбора данных от одного или нескольких (до 8-ми) устройств с выходом типа «сухой контакт» или «открытый коллектор» и последующей их передачи для обработки в системном блоке МКТС.

11.2. Состав и устройство платы дискретных входов.

Плата дискретных входов содержит:

- управляющий микроконтроллер;
- 8 дискретных гальваноизолированных от цепей СБ входов со схемой защиты от дребезга;
- 8 пар клеммных блоков для подключения линий связи с внешними устройствами.

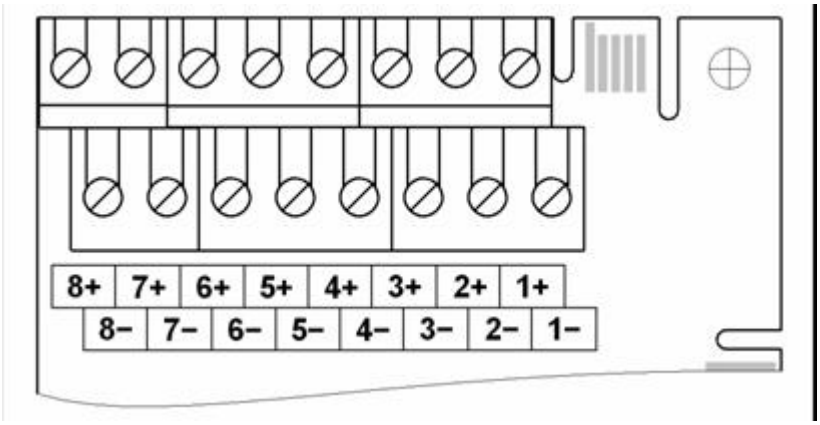


Рисунок 11.1. Расположение клемм на плате дискретных входов.

11.3.Характеристики платы дискретных входов.

Технические характеристики

Питание платы Din8 осуществляется от системного блока МКТС (СБ МКТС) через слот ПР на его материнской плате. Плата Din8 имеет встроенный гальваноизолированный от цепей МКТС источник питания входных цепей платы.

Потребляемая мощность во время работы, не более	1Вт
Напряжение источника питания входных цепей	=6…7В
Ток короткого замыкания входной цепи	5…6мА
Суммарное сопротивление линии связи и замкнутого выходного ключа внешнего устройства	не более1кОм
Рекомендуемое сечение проводников линии связи	0,2…1,5мм^2
Рабочая частота входного сигнала	не более 150Гц
Минимальная регистрируемая длительность входного импульса	3мс

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха	от 5 до 50° С
Относительная влажность при 35°С и более низких температурах при отсутствии конденсации влаги	до 93%

Функциональные возможности

Плата дискретных входов обеспечивает:

- считывание данных с выхода устройства;
- работу в режиме счетчика импульсов;
- передачу полученных данных в СБ МКТС.

11.4. Подготовка платы дискретных входов к работе.

Перед использованием платы Din8 внимательно осмотрите ее. Плата не должна иметь видимых механических повреждений.

- откройте дверцу СБ МКТС;
- выключите питание СБ МКТС;
- заведите кабели от внешних устройств, датчиков или концевых выключателей внутрь основного блока МКТС через гермовводы в его нижней части;
- подключите кабели к клеммным блокам, расположенным на плате Din8 (см. Рисунок 11.1), при необходимости соблюдая полярность;
- установите плату Din8 в любой свободный слот ПР на материнской плате СБ МКТС, учитывая расположение направляющего ключа на краевом разъеме платы;
- зафиксируйте плату дискретных входов в корпусе СБ МКТС одним винтом М3х6, входящим в комплект поставки платы;
- включите питание СБ МКТС;
- убедитесь в том, что мигает желтый светодиод на плате Din8;
- закройте дверцу СБ МКТС.

12. Руководство по эксплуатации платы расширения ПРС-802 для обмена данными по протоколу Ethernet

12.1. Назначение

Плата Ethernet ПРС-802 предназначена для подключения теплосчетчика МКТС к вычислительной сети, работающей по протоколу Ethernet. Связь с удаленным теплосчетчиком МКТС осуществляется через Интернет, при этом диспетчерский пункт должен быть подключён к сети Интернет любым удобным способом.

Плата работает в соответствии со стандартом IEEE 802.3-2012 и устанавливается в любой свободный слот расширения XS1-XS6 материнской платы СБ МКТС.

Такой способ связи с удаленным теплосчетчиком МКТС позволяет организовать настройку его параметров, контроль его состояния и считывание архивных данных теплоучета с минимальными накладными расходами.

12.2. Состав комплекта поставки ПРС-802

В состав комплекта поставки платы ПРС-802 входят следующие компоненты:

плата ПРС-802	1шт
вилка RJ-45 для круглого кабеля с 3-мя зубцами универсальная типа ***TPR-8P8C-U***	1шт
винт М3х6	1шт
паспорт с отметками ОТК и отдела сбыта	1шт

12.3. Установка ПРС-802 в системный блок МКТС

Перед использованием ПРС-802 внимательно осмотрите ее. Плата не должна иметь видимых механических повреждений.

Плата ПРС-802 устанавливается в любой свободный слот XS1-XS6 материнской платы системного блока МКТС (см. Рисунок 1.1).

Для установки ПРС-802 в системный блок МКТС выполните следующие действия:

- откройте дверцу СБ МКТС и выключите питание СБ МКТС;
- заведите кабель Ethernet типа *витая пара* ***Cat5e*** (далее кабель) внутрь корпуса СБ МКТС через гермоввод в его нижней части;
- инструментом для снятия изоляции надрежьте внешнюю оболочку кабеля на расстоянии около 3 см от края;
- снимите надрезанную оболочку кабеля;

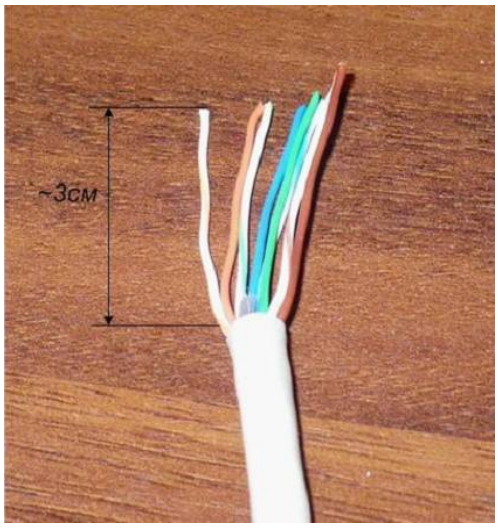


Рисунок 12.1 Снятие внешней оболочки с кабеля.

- расплетите пары и распределите их по цветам в соответствии с одной из выбранных схем - по схеме ***T568A***, либо по схеме ***T568B***;



Рисунок 12.2 Нумерация выводов вилки RJ-45

Контакт	***T568A***	***T568B***
1	бело-зеленый	бело-оранжевый
2	зеленый	оранжевый
3	бело-оранжевый	бело-зеленый
4	синий	синий
5	бело-синий	бело-синий
6	оранжевый	зеленый
7	бело-коричневый	бело-коричневый
8	коричневый	коричневый

Таблица 12.1 Схемы распределения пар в кабеле

- выровняйте проводники, плотно их сожмите и с помощью ножа обжимного инструмента удалите излишек проводников, оставив расплетенным примерно 1 см;

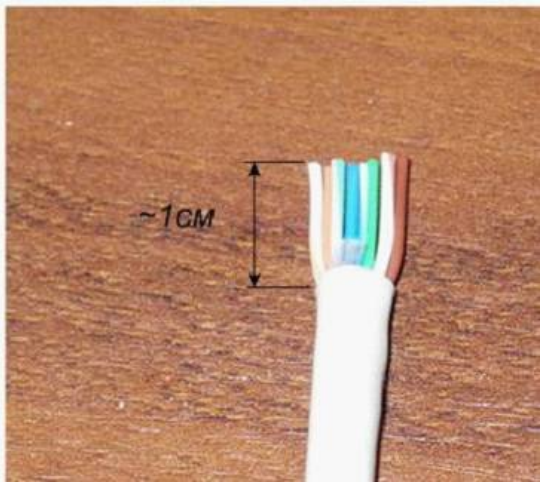


Рисунок 12.3 Удаление излишков проводников

- на выровненные проводники наденьте вилку ***RJ-45*** для круглого кабеля типа ***TPR-8P8C-U***, входящую в комплект поставки, таким образом, чтобы срезы проводников дошли до конца предназначенных для них ложбин, а оболочка кабеля должна обязательно выйти за фиксирующую защелку и так же дойти до упора;

Внимание! *Допускается использовать для круглого одножильного кабеля вилку* ***RJ-45*** *типа* ***TPR-8P8C-S2****, а для круглого многожильного кабеля вилку* ***RJ-45*** *типа* ***TPR-8P8C****.*

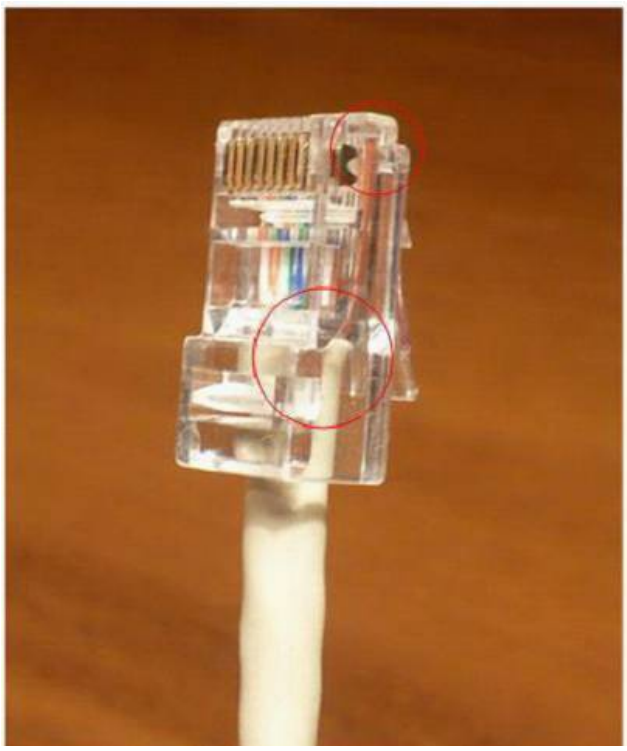


Рисунок 12.4 Кабель с надетой вилкой *RJ-45*

- проверив очередность и правильность укладки проводников по цветам, поместите вилку ***RJ-45*** со вставленным в нее кабелем в обжимной инструмент до упора;
- сожмите ручки обжимного инструмента до защелкивания кабельного фиксатора вилки; ***Внимание!*** *При обжиме вилки на кабель необходимо контролировать, чтобы лезвия, прижимающие ножи вилки, не смещались мимо контактов, так как это может привести к перекосу корпуса вилки и дефектному соединению.*

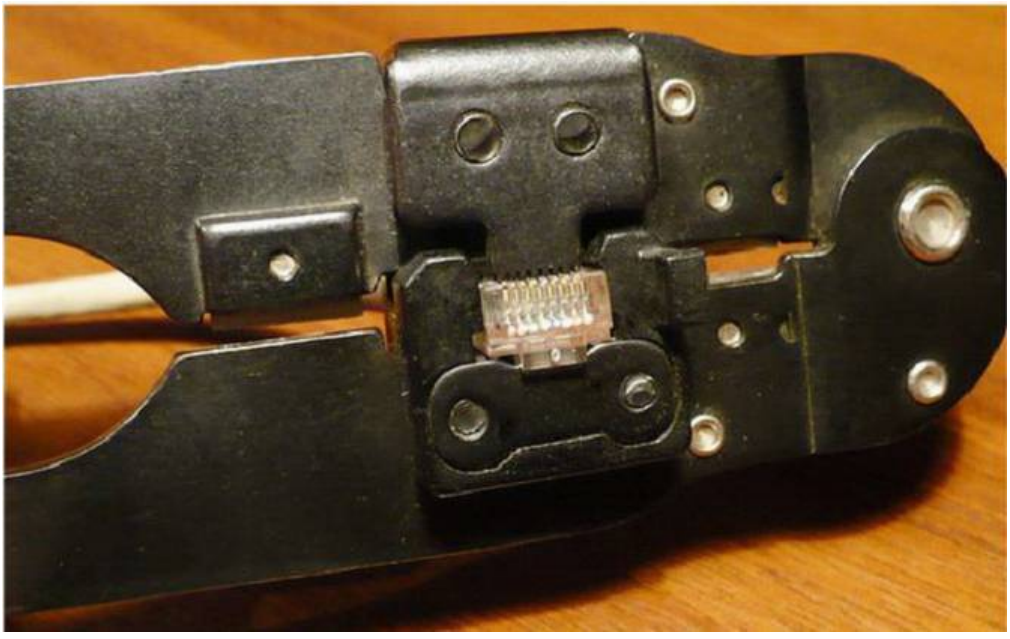


Рисунок 12.5 Обжим вилки *RJ-45* на кабеле

- извлеките обжатый конец кабеля из обжимного инструмента и еще раз визуально проконтролируйте качество соединения: целостность конструкции, доводку жил, ножей и фиксатора.

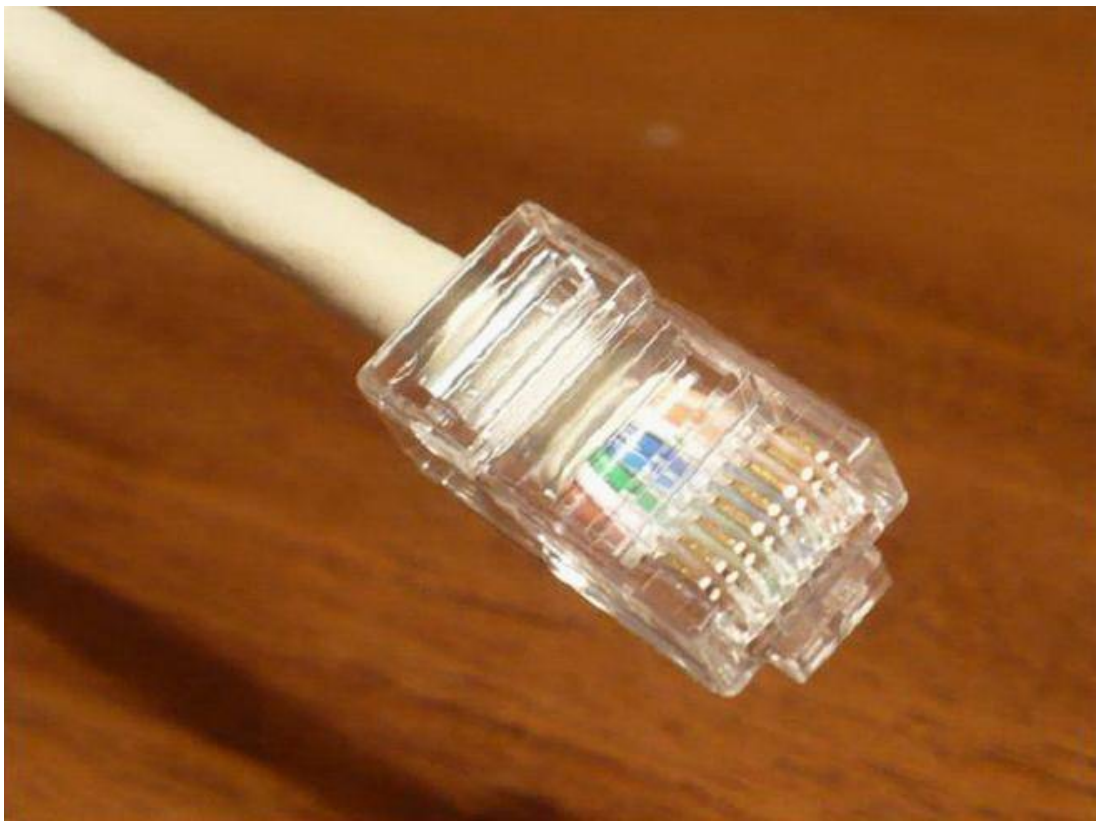


Рисунок 12.6 Внешний вид заделанного кабеля

- заделанный кабель подключите к разъему типа ***RJ45*** на плате ПРС-802;
- установите плату в любой свободный слот ПР XS1-XS6 на материнской плате СБ МКТС, учитывая расположение направляющего ключа на краевом разъеме платы;
- зафиксируйте ПРС-802 в корпусе СБ МКТС винтом М3х6, входящим в комплект поставки платы;
- расположите кабель внутри корпуса СБ МКТС в виде петли, избегая изгибов под прямым углом и малых радиусов;
- излишек кабеля вытяните через гермоввод наружу и зафиксируйте его в гермовводе;
- включите питание СБ МКТС;
- убедитесь в том, что мигает зеленый светодиод на плате;
- закройте дверцу СБ МКТС.

12.4. Индикация функционирования ПРС-802

Для индикации функционирования ПРС-802 предназначены 2 установленных на плате светодиода: зелёный светодиод HL1, желтый светодиод HL2 (см. Рисунок 12.7), а также желтый и зелёный светодиод на разъёме ***RJ45***. Индикация в нормальном режиме работы выделена далее жирным шрифтом.

Зелёный светодиод HL1 индицирует состояние выполнения программы микропроцессором DD1 (см. Рисунок 12.7). После включения питания зелёный светодиод HL1 отображает процессы, происходящие во время старта программы, и загорается на время первоначального обмена данными с модулем модема и другими установленными платами расширения. Если во время старта программы произойдёт сбой, то зелёный светодиод HL1 будет постоянно гореть, если старт завершится успешно, то светодиод начнёт мигать следующим образом:

- при нормальной работе платы **зелёный светодиод HL1 загорается на 100 миллисекунд с периодом 3 секунды**;
- при обмене данными с сервером (диспетчерской) **зелёный светодиод HL1 горит постоянно и гаснет на 100 миллисекунд с периодом 3 секунды**.

– при сбоях в работе с Ethernet зелёный светодиод HL1 загорается на 100 миллисекунд с периодом 0,5 секунды;

Желтый светодиод HL2 на плате модема показывает скорость обмена данными по локальной сети:

- 10 МБ/с - светодиод не горит,
- 100 МБ/с - светодиод горит.

Желтый светодиод на разъёме XS1 показывает наличие обмена данными между процессором и микросхемой приёмопередатчика Ethernet. Если светодиод горит, значит, есть обмен данными.

Зелёный светодиод на разъёме XS1 показывает статус соединения с локальной сетью:

- есть связь с локальной сетью - светодиод горит,
- есть обмен данными с локальной сетью - светодиод мигает,
- нет связи с локальной сетью – светодиод не горит.

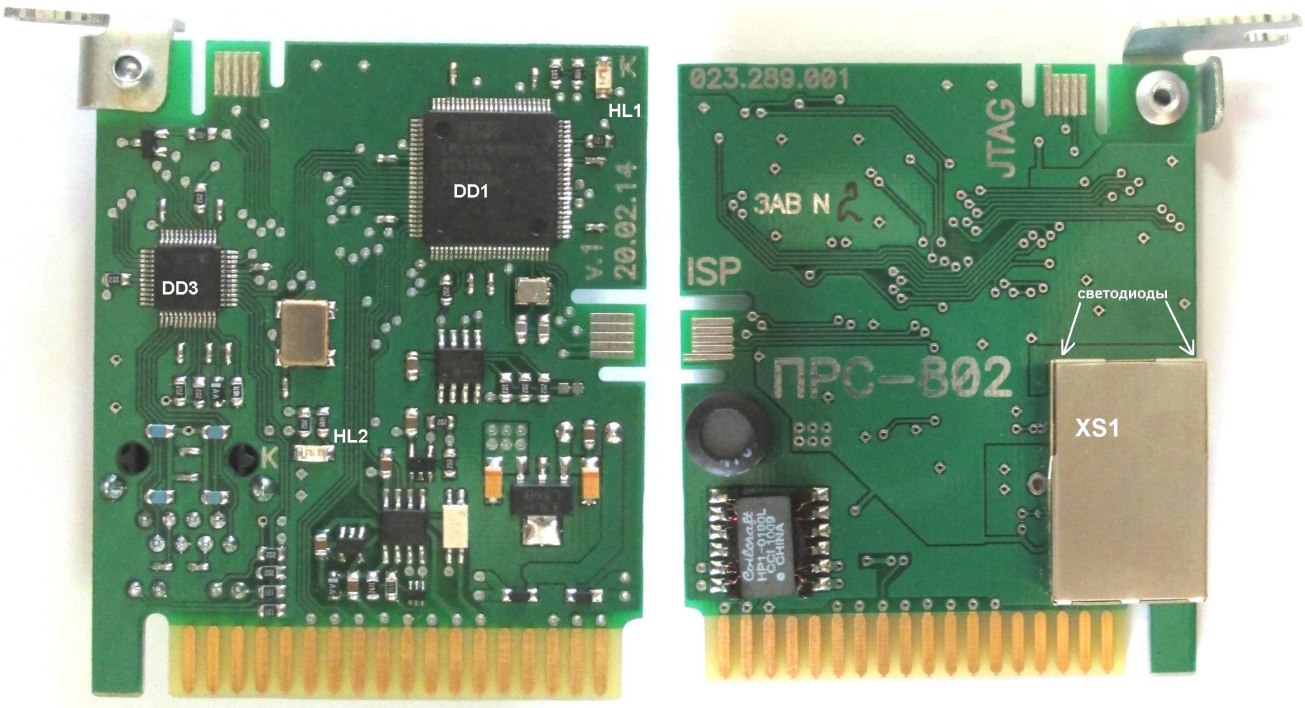


Рисунок 12.7 Внешний вид платы ПРС-802.

12.5. Считывание архивных данных теплоучета с удаленного теплосчетчика МКТС

Для обеспечения связи диспетчерского пункта с удаленным теплосчетчиком МКТС компьютер на диспетчерском пункте должен быть подключён к сети Интернет.

Для считывания архивных данных теплоучета с удаленного теплосчетчика МКТС предназначена программа MktsLoad, которая входит в пакет программ MktsDB.

Подробные инструкции по использованию программы MktsLoad содержатся в документе «Руководство по считыванию архивов из МКТС и распечатке отчетов».

Программу и документацию можно скачать с веб-сайта фирмы «Интелприбор»: www.intelpribor.ru единым архивом.

12.6.Работа с меню платы Ethernet (ПРС-802)

12.6.1. Переход к пункту меню «*Ethernet* >»

Для перехода к пункту меню «*Ethernet*>» необходимо, находясь в начальном пункте меню МКТС, несколько раз нажать на клавишу ⬅ до появления на дисплее страницы меню, начинающейся с пункта « *Просмотр архивов*>».

Затем нажимать на клавишу ⬇ до перехода к пункту «*Ethernet*>». Вход в этот пункт меню происходит после нажатия на клавишу "***Enter***".

12.6.2. Навигация по пунктам меню

Для выбора требуемого пункта меню используются клавиши ⬆ и ⬇. При нажатии на "***Enter***" в соответствии с выбранным пунктом меню происходит переход к подменю или вход в режим редактирования выбранного параметра. Для выхода из меню используется клавиша "***Esc***". Для ввода цифр используются цифровые кнопки, которые находятся на передней панели СБ МКТС. Также для ввода цифр и других символов используются кнопки ⬆ и ⬇, при помощи которых можно вводить следующие символы '**0**', '**1**', '**2**', '**3**', '**4**', '**5**', '**6**', '**7**', '**8**', '**9**', '**A**', '**B**', '**C**', '**D**', '**E**', '**F**'. Выбор символа для редактирования производится кнопками ⬅ и ➡.

12.6.3. Основное меню

```
Реж. работы:  Клиент
Доп. протокол: РАНкл
IP адрес:   Динамич
Прозр baud:  115200
Клиент>
Сервер>
Статич IP адрес>
MAC адрес>
```

Реж. работы - выбор режима работы.

Плата ПРС-802 может работать в трех режимах:

Клиент - предназначен для периодического подключения к заданному серверу и обмену данными с ним по протоколу МКТС.

Сервер - предназначен для ожидания подключения клиента и последующему обмену данными по протоколу МКТС.

Выключено - предназначен для отключения платы ПРС-802 от сети Ethernet.

Доп. протокол - выбор дополнительного протокола.

Дополнительный протокол – это любой протокол, который отличается от протокола МКТС.

Доступные следующие типы дополнительных протоколов:

Нет – плата ПРС-802 работает по протоколу МКТС.

РАНкл – режим работы с диспетчерской РАН-монитор (www.ran-monitor.ru). В режиме *«Клиент»* после подключения к диспетчерской плата выдаёт команду, которая содержит идентифицирующую информацию. Дальнейший обмен данными производится только по протоколу МКТС.

Прозр – прозрачный режим работы. Используется для обмена данными с аппаратурой, которая не поддерживает протокол обмена МКТС. В таком случае формирование команд и приём ответов на них пользователь реализовывает самостоятельно. Этот режим возможен только тогда, когда плата расширения установлена в УППР. В этом режиме команды, которые не предназначены для платы расширения, передаются на выход УППР в порт RS-232 или в порт RS-485, а ответы на них сразу передаются в Ethernet без обработки платой ПРС-802.

IP адрес - выбор типа получения IP адреса.
Динамич - динамический,
Статич - статический.

Прозр baud - настройка скорости обмена для прозрачного режима в бодах
Данный пункт меню предназначен для настройки скорости обмена данными между платой Ethernet, которая находится в УППР, и внешним устройством. Диапазон скоростей 1200 – 115200 бод.

12.6.4. Пункт меню Клиент >

```
IP: 123.123.123.123
Порт:         65535
Период:       65535
```

Настройка параметров работы клиента.
IP – IP адрес сервера (диспетчерская), с которым будет соединяться клиент.
Порт – номер порта сервера, с которым будет соединяться клиент. Диапазон значений 1 – 65535.
Период – период, с которым будет происходить соединение клиента с сервером. Измеряется в минутах. Диапазон значений 1 – 65535.

12.6.5. Пункт меню Сервер>

```
IP: 123.123.123.123
Порт:         65535
```

Настройка параметров платы ПРС-802 в режиме работы «сервер». В таком случае при условии статического IP адреса плате расширения присваивается заданный IP адрес. В случае динамического назначения IP адреса возможен только его просмотр через меню.

IP – IP адрес сервера, с которым можно будет осуществить соединение.
Порт – номер порта сервера, с которым можно будет осуществить соединение.

Программа ожидает подключения к порту с заданным номером. После установления соединения будет производиться обмен данными с клиентом (диспетчерской) по заданному протоколу.

12.6.6. Пункт меню Статич IP адрес>

```
IP: 123.123.123.123
Ms: 255.255.255.000
Rt: 123.123.123.123
```

Настройка параметров для работы в режиме статического назначения IP.
IP – Статический IP адрес.
Ms – Маска подсети.
Rt – Основной шлюз.

12.6.7. Пункт меню MAC адрес>

```
ТипАдр:   Локальный
  0A:1B:2C:3D:4E:5F
```

Плата ПРС-802 поддерживает два типа MAC адреса:

Локальный – локально администрируемый,

Глобальный – глобально администрируемый.

Заводской - глобально администрируемый MAC адрес, который формируется во время производстве на основе серийного номера платы расширения.

И глобальный, и локальный адрес пользователь может ввести самостоятельно. Заводской адрес изменить нельзя. Бит признака типа протокола устанавливается программой платы ПРС-802.

12.7. Список разрешённых IP адресов

Для обеспечения организации защищенного доступа к данным с режиме работы «сервер» предусмотрена возможность соединения с ПР только с определённых IP адресов. Максимально возможное количество разрешённых IP адресов – 8. Если все эти IP адреса равны нулю, то подключаться можно с любого IP адреса. Редактирование списка разрешённых IP адресов производится при помощи программы GSMCardTweaker.exe, которая распространяется бесплатно.

12.8. Настройка скорости обмена в прозрачном режиме

Для удобства работы с платой расширения в прозрачном режиме реализованы несколько AT команд (Таблица 12.2). Чтобы использовать этот режим, нужен ПК с последовательным портом (com-портом) и установленной программой терминального доступа, например, HyperTerminal.

Для входа в режим AT команд требуется набрать три символа '+' подряд без пауз. Через 1 секунду плата перейдёт в режим AT команд и выдаст подсказку – список команд и параметров для настройки скорости обмена, с которой плата будет обмениваться данными в прозрачном режиме. Выход из режима AT команд произойдёт автоматически, если в течение 15 секунд не будет никакого обмена по последовательному порту.

Таблица 12.2 АТ команды для использования в прозрачном режиме

<table>
<tr><th>Команда</th><th colspan="2">Описание</th></tr>
<tr><td rowspan="3">AT+IPR</td><td colspan="2">Настройка скорости обмена</td></tr>
<tr><td>AT+IPR?</td><td>Чтение скорости обмена.

Формат ответа:

AT+IPR=<инд. скорости обмена>
BAUD_RATE=<скорость обмена>, где

<инд. скорости обмена> - значение индекса скорости обмена,
<скорость обмена> - значение скорости обмена, бод.</td></tr>
<tr><td>AT+IPR=I</td><td>Запись скорости обмена. I - индекс скорости обмена

<table>
<tr><th>Индекс I</th><th>Скорость обмена</th></tr>
<tr><td>0</td><td>115200</td></tr>
<tr><td>1</td><td>57600</td></tr>
<tr><td>2</td><td>38400</td></tr>
<tr><td>3</td><td>19200</td></tr>
<tr><td>4</td><td>9600</td></tr>
<tr><td>5</td><td>4800</td></tr>
<tr><td>6</td><td>2400</td></tr>
<tr><td>7</td><td>1200</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ATI</td><td colspan="2">Запрос версии ПО.

Формат ответа:
Intelpribor
PRS-802
Version=X, где X – номер версии ПО платы расширения</td></tr>
<tr><td>+++</td><td colspan="2">Переключение в режим АТ команд</td></tr>
</table>

13. Руководство по эксплуатации датчика затопления

13.1. Назначение датчика затопления

Датчик затопления (далее по тексту раздела – *датчик*) предназначен для формирования аварийного сигнала в случае появлении открытой влаги на полу помещения. Датчик используется совместно с системным блоком теплосчётчика МКТС или с другим устройством (аварийно-охранным, диспетчерским), в котором предусмотрена возможность подключения датчиков с выходным каскадом типа «открытый коллектор» или «сухой контакт». Внешний вид датчика вместе с несъёмным кабелем приведён на рисунке (см. Рисунок 13.1).

Датчик реагирует на уменьшение электрического сопротивления между двумя его металлическими электродами при появлении там сплошного слоя бытовой воды (или иной жидкости с достаточной электропроводностью). Электроды выполнены из никелированной латуни, устойчивой к длительному воздействию влаги, остальные элементы датчика защищены пластмассовым корпусом и слоем компаунда. Встроенный в корпус литиевый элемент питания обеспечивает работу электронной схемы датчика на протяжении всего времени его эксплуатации (гарантируется более 2 лет). Выходной каскад датчика выполнен по схеме (см. Рисунок 13.2).

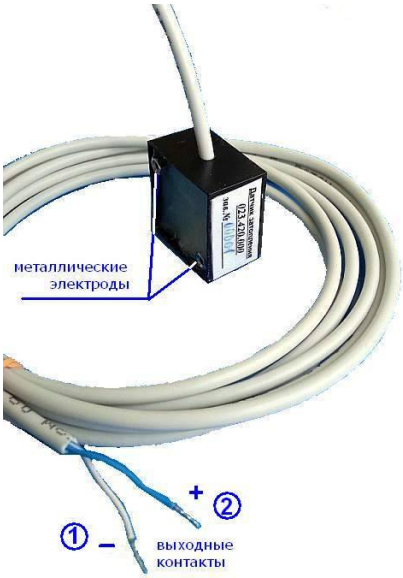


Рисунок 13.1

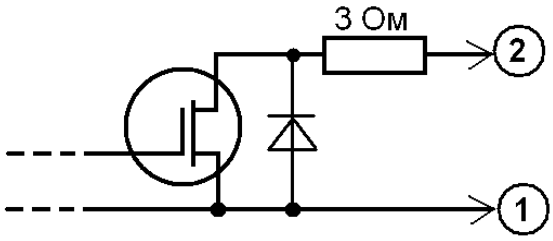


Рисунок 13.2

При необходимости увеличения зоны охвата аварийной сигнализации датчики могут легко объединяться в группу. В этом случае срабатывание любого датчика из группы приводит к появлению сигнала на входе соответствующего устройства (СБ МКТС или другого).

13.2. Варианты исполнения и технические характеристики

Датчик выпускается в двух вариантах исполнения, различающихся логикой работы выходного каскада. Основное исполнение «Датчика затопления 023.420.000» в нормальном (сухом) состоянии обеспечивает замыкание выходной цепи, а в случае обнаружения влаги – её размыкание. Каскадирование (объединение в группу) датчиков этого типа следует выполнять по последовательной схеме.

Вариант исполнения «Датчика затопления 023.420.000-01» наоборот, имеет нормально разомкнутую выходную цепь. Соответственно каскадирование таких датчиков выполняют по параллельной схеме.

Выбор того или иного исполнения определяется логикой работы устройства, ко входу которого подключаются датчики. В частности, со входом ОХР системного блока теплосчётчика МКТС согласуются датчики с нормально-замкнутыми контактами, т.е. исполнения 023.420.000.

Основные технические характеристики датчика следующие:

- Пороговое электрическое сопротивление внешней среды 0,5 МОм (тип.)
- Задержка срабатывания после погружения / осушения 3с / 900с (тип.)
- Рабочее напряжение между электродами = 2,9 В (тип.)
- Ток утечки выходной цепи в состоянии «разомкнуто», не более 0,2 мА
- Предельно допустимый ток выходной цепи в состоянии «замкнуто» 0,2 А
- Предельно допустимое напряжение вых. цепи в состоянии «разомкнуто» = 60 В
- Рабочий диапазон температур 0… 60 ˚С
- Степень пыле- влагозащиты IP67
- Габаритные размеры корпуса 25 х 25 х 15 мм
- Длина несъёмного кабеля 2 м
- Длительность функционирования (по разряду литиевого элемента) 6 лет (тип.)

13.3. Общие указания и меры безопасности

Место установки датчика в помещении выбирайте с таким расчётом, чтобы при начале затопления он сразу оказался в воде. Как правило, это участки нижней части пола вблизи конструктивных элементов трубопроводов (фланцев, вентилей и т.п.).

Чтобы не провоцировать ложных тревог, при установке датчика следует избегать чрезмерно сырых мест с активной «капелью» и постоянной конденсацией влаги, а также помещений с химически агрессивной средой.

Выходная цепь датчика гальванически связана с его электродами, попадающими в электропроводящую водную среду во время затопления. Если в затапливаемом помещении имеются находящиеся под напряжением элементы оборудования, это напряжение через водную среду и электроды датчика может оказаться приложенным к его выходной цепи. Во избежание поражения электрическим током и повреждения оборудования входной каскад устройства, к которому подключается датчик, **должен иметь гальваническую развязку от сети**.

В системном блоке МКТС этому требованию удовлетворяют входы ОХР1(«минус», белый провод датчика) и ОХР2(«плюс», цветной провод датчика).

Допускается при необходимости удлинять выходной кабель датчика, обязательно обеспечив надёжный и защищённый от влаги контакт с наращиваемым кабелем.

Запрещается подключение каких-либо внешних цепей к металлическим электродам датчика. Следует избегать механического воздействия на электроды, повреждение их никелевого покрытия может вызвать развитие коррозии и снижение чувствительности датчика. Также не следует прикладывать чрезмерного усилия, в том числе усилия перегиба/скручивания, к кабелю датчика во избежание его повреждения.

13.4. Подготовка датчика к работе

Подключите датчик к тому устройству, совместно с которым он будет эксплуатироваться (СБ МКТС, аварийно-охранная система и т.п.). Сымитируйте затопление, поместив датчик в воду. Не позже, чем через 5 с сигнал о затоплении должен поступить в устройство, к которому подключён датчик (контролируйте согласно эксплуатационной документации устройства). Выньте датчик из воды, протрите сухой ветошью ту его сторону, на которой находятся металлические электроды. Через несколько минут сигнал о затоплении должен исчезнуть, что свидетельствует об исправности датчика.

Установите датчик таким образом, чтобы два его электрода в штатном состоянии (при отсутствии затопления) находились в воздухе или на плотном сухом основании из камня, асфальта, дерева и т.п., по возможности в самой низкой точке контролируемого помещения вблизи конструктивных элементов трубопроводов. Электроды датчика желательно ориентировать вниз. По возможности зафиксируйте датчик в этом положении, чтобы исключить его смещение и попадание, например, на влажную почву (приводящее к ложным срабатываниям).

Датчик готов к работе.

13.5. Рекомендации по эксплуатации датчика

Для длительного сохранения работоспособности датчика рекомендуется периодически (не реже раза в месяц, а при установке в сыром помещении – раз в 10 дней) протирать поверхность между его металлическими электродами сухой ветошью, устраняя возможные загрязнения.

Прекращение функционирования датчика вследствие разряда литиевого элемента питания проявляется в постоянно разомкнутом состоянии выходной цепи, независимо от наличия электропроводящего объекта (например, бытовой воды) между электродами. Для датчика в основном исполнении (023.420.000) это приведёт к формированию ложного сигнала о затоплении, а для датчика 023.420.000-01 может остаться незамеченным вплоть до пропуска события затопления. Чтобы уменьшить вероятность неожиданного отказа, связанного с исчерпанием заряда литиевого элемента питания, рекомендуется периодически (например, ежеквартально) контролировать работоспособность датчика по методике, описанной в разделе о подготовке датчика к работе.

Поскольку ни ремонт, ни замена элемента питания для датчика не предусматриваются, по истечении типового срока функционирования (6 лет) он подлежит списанию.

14. Руководство по эксплуатации устройства подключения плат расширения (УППР)

14.1. Назначение

УППР представляет собой внешний слот для подключения плат расширения теплосчетчика МКТС, размещенный в отдельном корпусе и оснащенный интерфейсами RS-485 и RS-232 для связи с СБ МКТС. Оно предназначено для подключения к СБ МКТС платы расширения, расположенной на удалении от него.

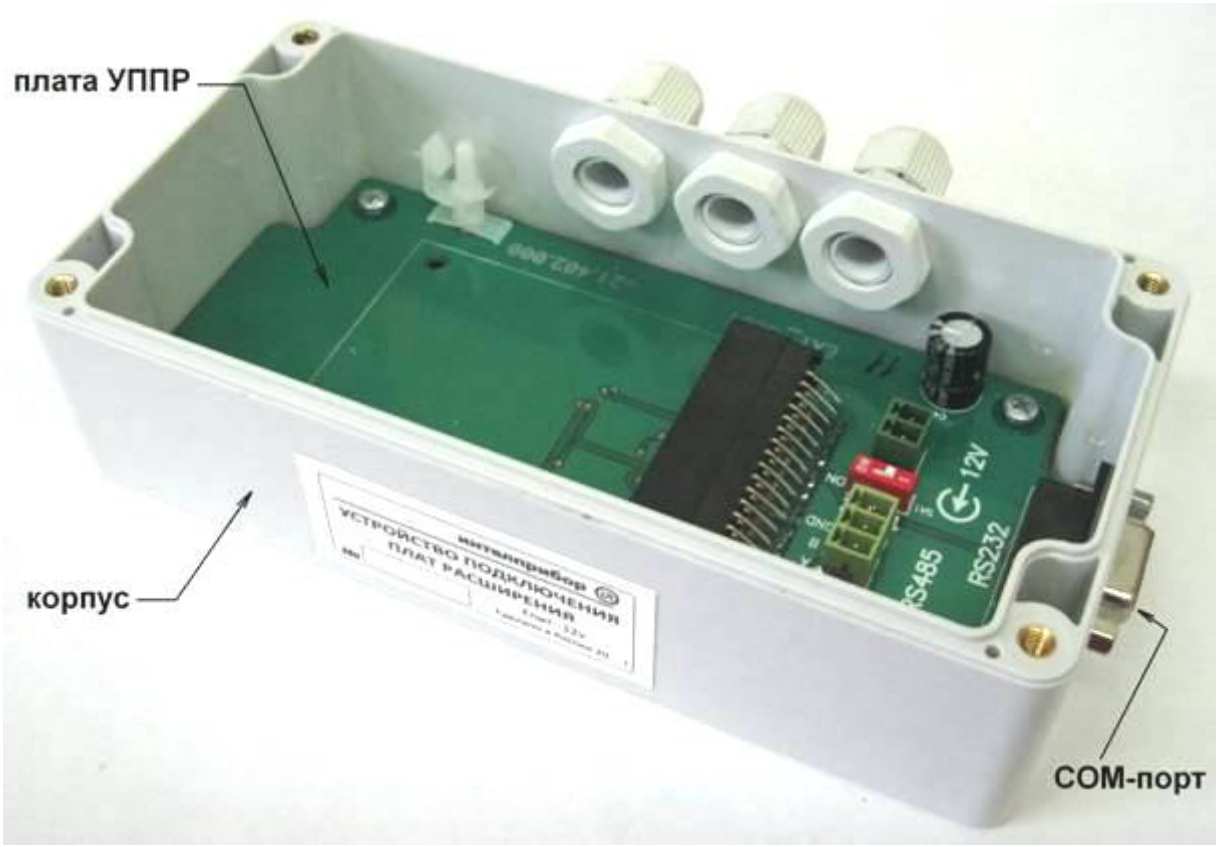


Рисунок 14.1. Внешний вид УППР.

14.2. Необходимые условия для правильной работы УППР

Платы расширения, устанавливаемые в УППР, должны иметь версии программного обеспечения (ПО) не ниже указанных в таблице (Таблица 14.1)

Таблица 14.1. Версии программного обеспечения ПР(минимальные) для работы в УППР.

Плата расширения	Версия ПО	Полное название платы расширения
RS485E	v4.06	Плата интерфеса RS-485
ПСМ-300	v4. 22	GSM/GPRS модем
ПТВ	v4.07[(1)(2)]	Плата токовых выходов 4-20 мА (0-5, 0-20 мА)
Плата регулирования	v4.35[(1)(3)]	Плата регулирования температуры теплоносителя

Примечания:

[(1)] При использовании платы с версией ПО ниже v4.40 в УППР совместно с системными блоками СБ-04 и СБ-05, имеющими версии ПО ниже v2.51 и v5.09 соответственно, плата расширения не выводит свое меню настройки на ДКП СБ.

[2] Настройка платы для случая [1] производится либо при временной перестановке ее в СБ-04 из меню либо при подключении УППР к компьютеру с помощью специальной программы настройки MKTC_EC_config.

[3] Настройка платы для случая [1] производится либо при временной перестановке ее в СБ-04 из меню либо при подключении УППР к компьютеру с помощью специальной программы настройки RegulatorParams.

Использование в УППР совместно с системными блоками СБ-04 и СБ-05, имеющими версии ПО ниже v2.51 и v5.09 соответственно, плат расширения, имеющих меню, возможно, но не рекомендуется, т.к. просмотр диагностики, выводимой платами на ДКП системного блока во время их работы, будет невозможен.

В УППР допускается устанавливать только те аппаратные версии плат расширения, которые предназначены для установки в универсальные слоты материнской платы СБ МКТС v4 и выше. Характерный признак таких ПР – защитный ключ в виде выступа печатной платы на стороне её краевого разъёма, отделённый от печатных ламелей широким пропилом.

Внимание! *Применение более ранних версий ПР может привести к выходу из строя УППР и ПР!*

14.3. Технические характеристики

Таблица 14.2. Технические характеристики

Постоянное напряжение питания УППР	11 … 15 В
Потребляемая мощность (с установленной ПР), не более	6 Вт
Масса, не более	300 г
Габаритные размеры ШхВхГ	100х165х55 мм

Таблица 14.3. Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха	+5°С … +50°С
Относительная влажность окружающего воздуха	5% ... 95%

УППР соединяется с СБ МКТС либо модемным кабелем (интерфейс RS-232), либо по линии связи интерфейса RS-485. Соответственно в УППР предусмотрен стандартный разъем (розетка DB-9F) для присоединения к COM-порту и розетка типа MC420-38103 (**XP1**) для подключения интерфейса RS-485. Назначение контактов этих разъемов приведено в таблицах (Таблица 14.4 и Таблица 14.5).

Таблица 14.4. Назначение контактов разъема RS-232 (розетка DB-9F)

№конт.	Обозначение	Назначение
2	TXD	Входные данные
3	RXD	Выходные данные
5	GND	Общий (интерфейса RS-232)

Таблица 14.5. Назначение контактов разъема RS-485 (MC420-38103).

№конт.	Обозначение	Назначение
1	A	Фаза А информационного сигнала
2	B	Фаза В информационного сигнала
3	GND	Общий (интерфейса RS-485)

Электропитание УППР осуществляется от штатного блока питания СБ-04 или от «Блока бесперебойного питания внешнего» (**021.200.000**) с помощью кабеля питания **021.403.000,** поставляемого вместе с УППР. Также возможно применение источника питания (сетевого адаптера) стороннего производителя. В этом случае источник должен обеспечивать выходное напряжение (12 ± 2) В и мощность в нагрузке не менее 6 Вт. Если длины кабеля питания УППР недостаточно, его можно удлинить, обеспечив надежный контакт в месте соединения проводников

и последующую изоляцию соединения. Рекомендации по подключению питания к УППР приведены в таблице (Таблица 14.6).

Внимание! *Для подключения питания к УППР используйте кабель с сечением медных проводников не менее 0,2мм^2.*

Таблица 14.6. Тип блока питания (БП) для УППР в зависимости от исполнения СБ МКТС

Вариант исполнения СБ	Встроенный в СБ БП	Внешний БП
СБ-04	+	±
СБ-05	–	+

\+ - рекомендуемый
± - применение возможно
– - отсутствует

14.4. Схемы подключения

Схемы подключения УППР к СБ-04 через COM-порт и линию связи RS-485 приведены на рисунках (Рисунок 14.2 и Рисунок 14.3 соответственно). Подключение УППР к СБ-05 производится по таким же схемам, за исключением цепи электропитания 12V, которое осуществляется не от СБ МКТС, а от внешнего блока питания (см. Таблица 14.6).

Внимание! *Нельзя подключать один УППР к СБ одновременно по интерфейсам RS-232 и RS-485. Для подключения должен быть использован только один из интерфейсов.*

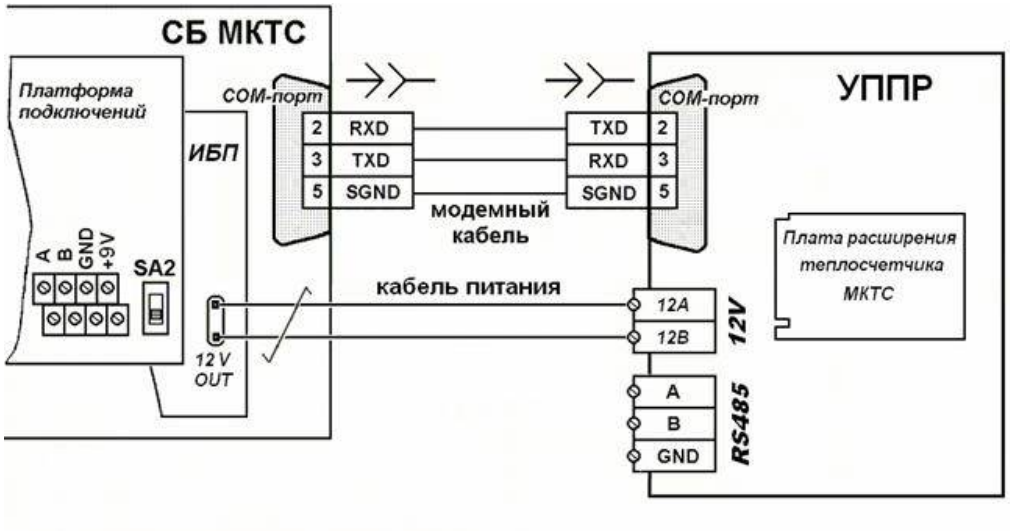


Рисунок 14.2. Схема подключения УППР к СБ-04 через COM-порт.

Одновременно к одному СБ-05 можно подключить два УППР, используя для одного из них линию связи интерфейса RS-485 на плате подключений, а для другого – RS-232. В то же время, одновременное подключение двух УППР к СБ-04 по интерфейсу RS-232 и интерфейсу RS-485 на плате подключений не допускается. Также недопустимо подключение других устройств к линии связи интерфейса RS-485 между УППР и СБ МКТС. При необходимости подключения к СБ-04 двух и более УППР, каждый из них следует подключать отдельной линией связи интерфейса RS-485 к собственной плате расширения RS-485E, установленной в слот на материнской плате.

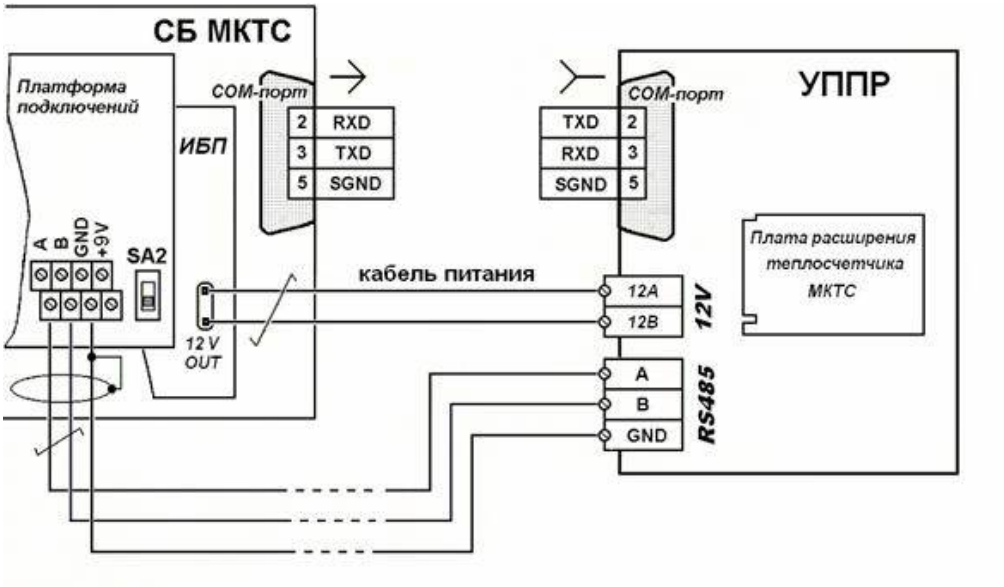


Рисунок 14.3. Схема подключения УППР к СБ-04 через интерфейс RS485.

14.5. Руководство по монтажу УППР

Персонал, осуществляющий монтаж УППР, должен иметь навык работы с электронной аппаратурой, электроизмерительными приборами, а также внимательно ознакомиться с данным разделом руководства по эксплуатации.

Некоторым платам расширения перед установкой в УППР требуется предварительная настройка. К таким платам относятся плата токовых выходов, плата регулирования и другие, имеющие меню настройки и просмотра режимов работы на ДКП системного блока. При использовании такой платы в УППР совместно с системными блоками СБ-04 и СБ-05, имеющими версии ПО ниже v2.51 и v5.09 соответственно, ее, перед установкой в УППР, необходимо настроить в соответствии с руководством по эксплуатации платы, установив ее в СБ МКТС исполнения СБ-04 с версией ПО 2.51 или выше. После настройки рабочих параметров ПР извлеките ее из СБ МКТС и установите в УППР, как описано далее. Также плату расширения можно настроить, установив ее в УППР, подключенный к персональному компьютеру модемным кабелем (поставляется в комплекте с УППР), и воспользовавшись специальной (для каждой ПР, см. раздел 14.2) программой настройки параметров и режимов работы.

Подключение УППР к СБ МКТС осуществляется по одной из схем, приведенных на рисунках (Рисунок 14.2 или Рисунок 14.3). Место расположения УППР следует выбирать таким образом, чтобы соблюдались условия эксплуатации устройства (Таблица 14.3). Допускается устанавливать УППР непосредственно на стене или в монтажном шкафу.

Для устойчивой работы длина модемного кабеля (Рисунок 14.2), связывающего УППР и СБ МКТС, не должна превышать 10 м. Для соединения СБ МКТС и УППР линией связи интерфейса RS-485 (Рисунок 14.3) используйте экранированную витую пару (FTP-2, STP-2 или аналогичную) длиной до 1200 м. При необходимости поместите кабель в металлорукав согласно проекту.

Снимите крышку корпуса УППР, предварительно отвернув четыре удерживающих ее винта. Перед использованием УППР внимательно осмотрите его (Рисунок 14.1). Оно не должно иметь видимых механических повреждений, которые могут привести к сбоям и неисправности УППР в процессе эксплуатации. Расположите корпус УППР на подготовленном месте на стене или в монтажном шкафу таким образом, чтобы разъем COM-порта располагался внизу, закрепите корпус четырьмя винтами или саморезами.

Выключите питание СБ МКТС. Если предполагается применение интерфейса RS-232, соедините COM-порты УППР и СБ МКТС модемным кабелем. Если по какой-либо причине подключение УППР к СБ МКТС модемным кабелем невозможно, то используйте интерфейс RS-485 с линией связи типа витая пара. Один конец кабеля связи интерфейса RS-485 пропустите через гермоввод на корпусе УППР и подключите его к клеммам разъема **XP1** *«RS-485»* платы УППР

(Рисунок 14.4), а другой конец пропустите через гермоввод в нижней части корпуса СБ и подключите, с соблюдением наименований цепей, к клеммам интерфейса RS-485 на плате подключения СБ МКТС или к ПР RS485E, установленной в СБ МКТС. Для подключения цепей *A* и *B* интерфейса RS-485 используйте одну витую пару. Зафиксируйте кабель линии связи RS-485, закрутив гайки гермовводов на корпусе УППР и СБ МКТС.



Рисунок 14.4. Подключение к УППР линии связи интерфейса RS-485

Для питания УППР от штатного блока питания **СБ-04** или от «Блока бесперебойного питания внешнего» используйте кабель питания, входящий в комплект поставки УППР. Вилку кабеля питания воткните в разъем *«12V OUT»* на плате блока питания (Рисунок 14.5), другой конец кабеля питания через гермоввод выведите наружу. Зафиксируйте кабель питания, закрутив гайку гермоввода.

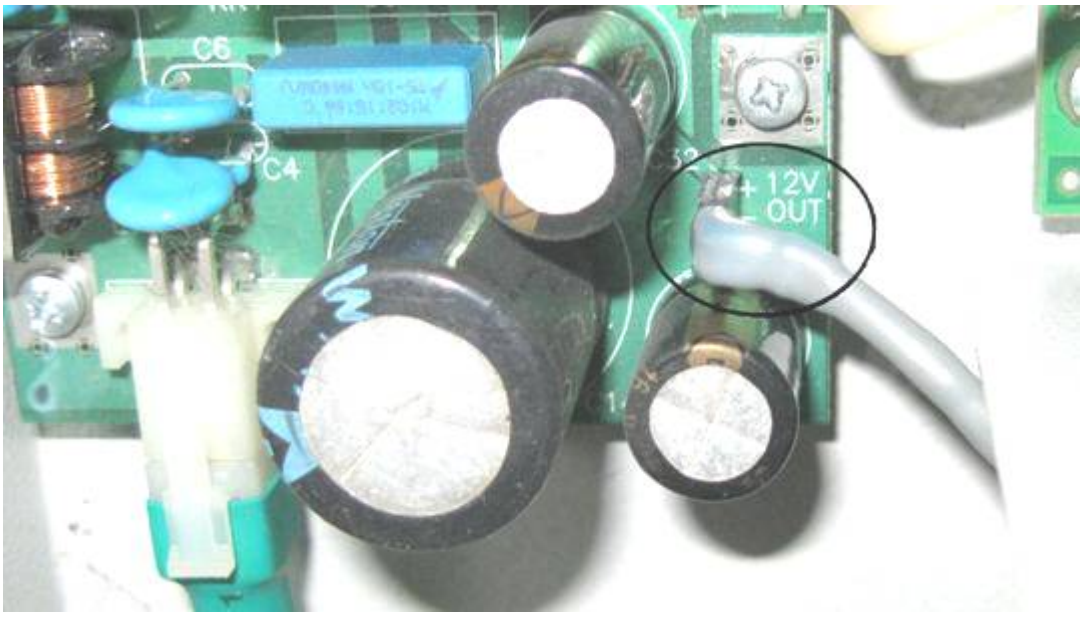


Рисунок 14.5. Подключение кабеля питания УППР к разъему блока питания СБ

Свободный конец кабеля питания (либо комплектного, проведенного как описано выше от блока питания производства «Интелприбор», либо выходного кабеля источника питания стороннего производителя) пропустите через гермоввод на корпусе УППР и без соблюдения полярности подключите к клеммам разъема **XP2** *«12V»* на плате УППР (Рисунок 14.6). Зафиксируйте кабель питания, закрутив гайку гермоввода на корпусе УППР.

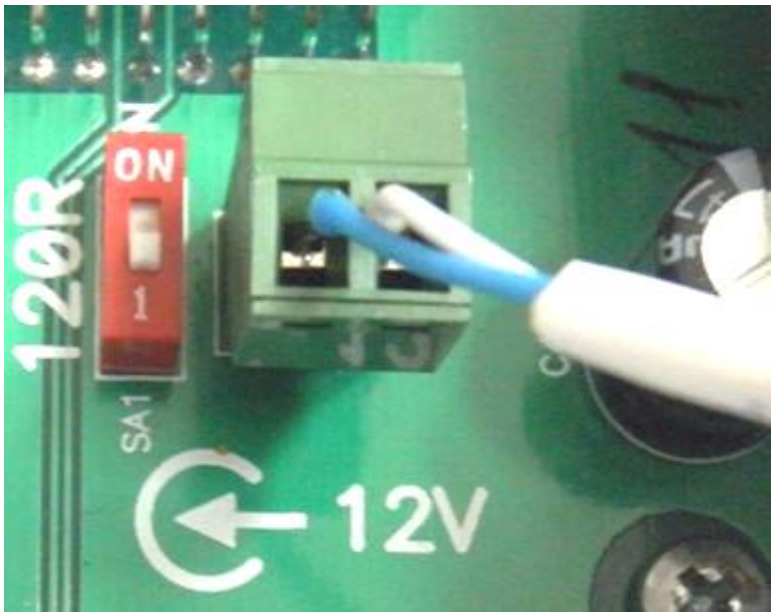


Рисунок 14.6. Подключение питания к плате УППР.

Для используемой ПР выполните согласно ее руководству по эксплуатации необходимые подключения, установите переключатели в рабочее положение (см. соответствующий раздел настоящего «Руководства»).

Вставьте плату расширения в слот **XS2** платы УППР до упора (Рисунок 14.7), учитывая расположение ключа по рисунку контура ПР, и зафиксируйте ее крепежный уголок в защелке (Рисунок 14.8). Включите питание СБ МКТС и, если используется, внешний источник электропитания УППР. Убедитесь в работоспособности платы. Закройте крышку корпуса УППР. Закрутите четыре удерживающие ее винта.

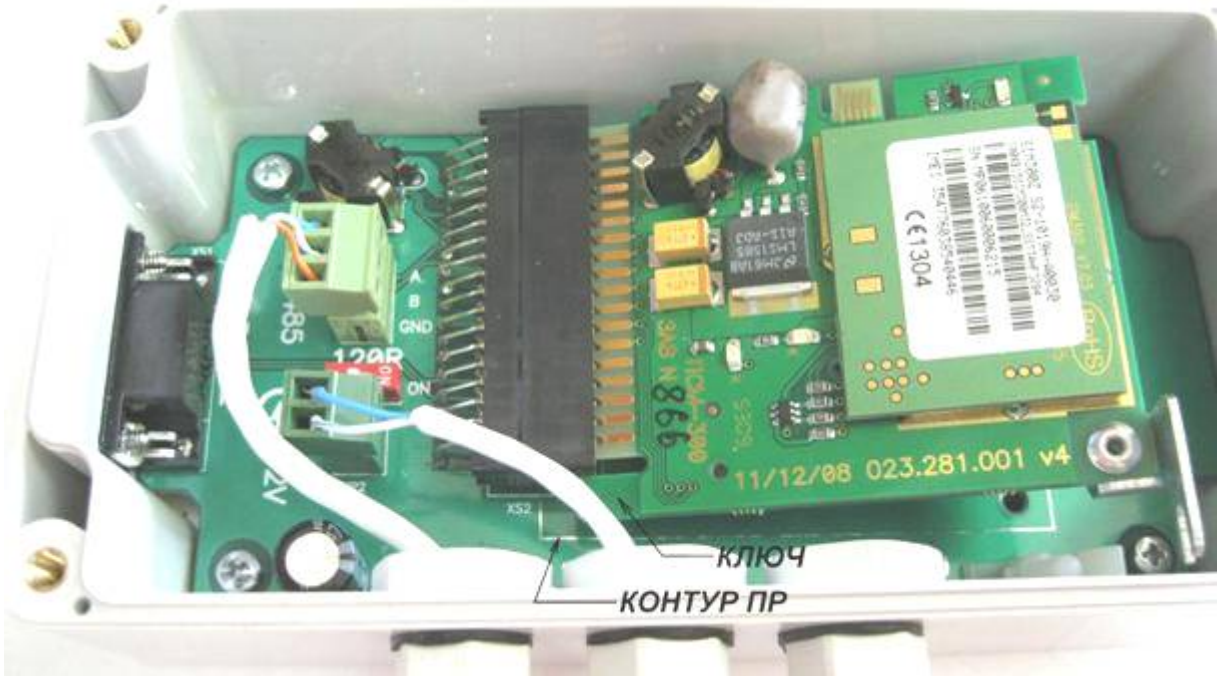


Рисунок 14.7. Установка ПР теплосчетчика МКТС в УППР.



Рисунок 14.8. Фиксация ПР теплосчетчика МКТС в УППР.

Для некоторые ПР могут понадобиться дополнительные действия при монтаже их в УППР, например, для платы GSM – перестановка разъема антенны на ней и протаскивание разъема кабеля антенны через гермоввод. Ниже приведен пример установки платы GSM.

Инструкция по установке платы GSM-модема МКТС в УППР

1. Изменение направления крепления антенного переходника к держателю платы GSM-модема.



Если разъем антенного переходника на плате GSM модема находится в положении, указанном на рисунке слева, то для установки в УППР его необходимо переставить в положение изображенное на рисунке справа (в этом положении стенка корпуса УППР не будет мешать завинчиванию разъема антенны в разъем антенного переходника).

Для перестановки разъема антенного переходника на плате GSM необходимо:

- ослабить гайку крепления разъема антенного переходника (см. рисунок);
- аккуратно вынуть разъем из прорези держателя;
- повернуть разъем на 180 градусов;
- вставить разъем в прорезь держателя, учитывая положение на нем лыски, и проследив, чтобы шайбы, надетые на разъем, оказались со стороны гайки;
- затянуть гайку крепления разъема.

2. Вставка разъема кабеля антенны в отверстие гермоввода.

Для возможности протягивания кабеля антенны вместе с разъемом внутрь корпуса УППР один из гермовводов в нем должен быть увеличенного размера (9 мм).

Для пропускания кабеля в 9 мм гермоввод выполнить следующие действия:

- полностью отвинтить зажимную гайку гермоввода и надеть её на кабель антенны;
- вынуть из гермоввода резиновый трубчатый уплотнитель и, аккуратно растягивая его, также надеть на кабель антенны;
- пропустить разъем кабеля антенны через корпус гермоввода внутрь УППР;
- сдвинуть вдоль кабеля резиновый уплотнитель гермоввода внутрь его корпуса;
- навинтить зажимную гайку гермоввода на корпус гермоввода.

15. Руководство по эксплуатации преобразователя USB-COM

15.1. Назначение

Преобразователь USB-COM (далее преобразователь) предназначен для подключения к последовательному интерфейсу USB персонального компьютера (далее ПК) или ноутбука, не оснащенного COM-портом, устройств с последовательным интерфейсом RS-232.

15.2. Состав и устройство преобразователя

Преобразователь содержит:

- преобразователь физического уровня USB в UART;
- приемопередатчик интерфейса RS-232;
- разъем USBA-M для подключения к USB-порту ПК или ноутбука;
- разъем DB-9M для подключения к устройству с последовательным интерфейсом RS-232.



Рисунок 15.1. Преобразователь USB-COM.

15.3. Характеристики преобразователя

Технические характеристики

Формат поддерживаемых данных:
Данные, [бит] 5, 6, 7 и 8
Стоп-бит, [бит]1, 1,5 и 2
Скорость передачи данных, [кбит/сек] 0,3 … 2000

Питание преобразователя осуществляется от USB-порта ПК или ноутбука, к которому он подключен.

Потребляемая мощность во время работы, не более 0,2 Вт

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха от 5 до 50° С

Относительная влажность при 35°С и более низких температурах при отсутствии конденсации влаги до 93%

Функциональные возможности

Преобразователь обеспечивает подключение устройства, имеющего последовательный интерфейс RS-232, к персональному компьютеру или ноутбуку, не имеющему COM-порта, но

имеющего USB-порт, и обмен данными между ними. Преобразователь поддерживает все сигналы, необходимые для работы полнофункционального COM-порта (Рисунок 15.2).

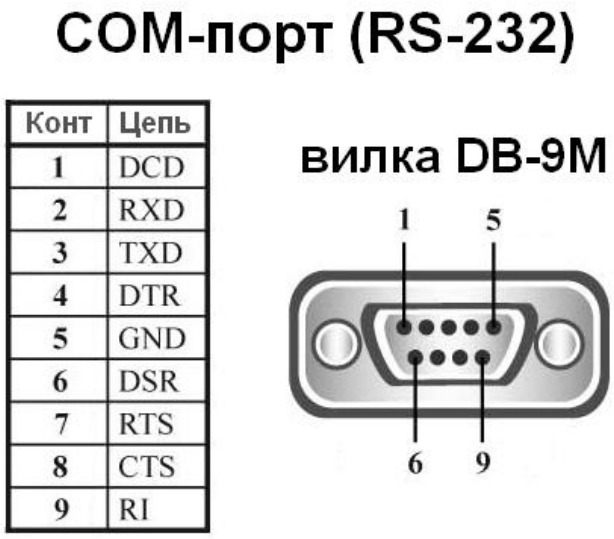


Рисунок 15.2. Нумерация контактов и наименование цепей COM-порта.

15.4. Работа с преобразователем

Для работы преобразователя на ПК или ноутбуке необходимо установить драйвер виртуального COM-порта (*CP210x USB to UART Bridge VCP Driver*), соответствующий операционной системе, установленной на ПК или ноутбуке. Драйвер можно скачать с сайта компании Silicon Labs (www.silabs.com), выбрав последовательно *Products >> USB Bridges >> Software Downloads >> CP120x VCP Drivers*.

Также драйвер виртуального COM-порта можно скачать, введя в адресной строке браузера: http://www.silabs.com/products/mcu/Pages/USBtoUARTBridgeVCPDrivers.aspx

- подключите USB разъем преобразователя к USB разъему работающего ПК или ноутбуку;
- установите драйвер преобразователя;
- убедитесь, что среди устройств появилось новое оборудование: Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge (COMx), где x – номер COM-порта, который можно изменить при необходимости.

Перед использованием преобразователя внимательно осмотрите его. Преобразователь не должен иметь видимых механических повреждений.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию преобразователя в его конструкцию могут быть внесены изменения.