



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР “АРГО”

**Микропроцессорное
устройство регистрации
МУР - 1001.2 РС8**

Инструкция по эксплуатации
ИЭ-4217-001-03215076-4616-В1

Иваново 2010

Оглавление

1. Введение	- 2 -
2. Требования безопасности	- 3 -
3. Комплектность	- 3 -
4. Технические характеристики	- 5 -
5. Устройство регистратора и алгоритм функционирования	- 7 -
6. Конструкция регистратора	- 10 -
7. Подготовка к работе	- 12 -
8. Поверка	- 12 -
9. Техническое обслуживание	- 12 -
10. Текущий ремонт	- 13 -
11. Транспортирование и хранение	- 13 -
12. Гарантии изготовителя	- 14 -
13. Реквизиты изготовителя	- 14 -
Приложение	- 15 -
Рекомендации по подключению регистратора к оборудованию АСКУЭ	- 15 -

1. Введение

Микропроцессорное устройство регистрации МУР-1001.2РС (в дальнейшем регистратор) предназначено для приема, обработки, анализа и хранения информации, характеризующей хронологию изменения параметров различного рода процессов. Параметры, описывающие состояние контролируемого процесса, периодически считываются регистратором из подключенных к нему датчиков и измерительных приборов, анализируются, записываются в базы данных и передаются техническим средствам верхнего уровня для дальнейшей обработки, хранения и визуализации.

Программно-технические решения, реализованные в регистраторе, позволяют применять устройство, например, в системах пожарной и охранной сигнализации, системах контроля режимов технологических процессов, в регуляторах различного назначения и т. п.. Однако конкретная реализация регистратора ориентирована на использование в составе АСКУЭ в качестве устройства сбора и подготовки данных. Регистратор входит в состав системы «Энергоресурсы» и работает со счетчиками электроэнергии, тепловычислителями, счетчиками газа, адаптерами дискретных и аналоговых сигналов и другими приборами учета (ПУ) с последовательными интерфейсами по каналам связи различных типов (проводным, а также, при использовании дополнительного оборудования- радио, PLC, Ethernet и др.).

В зависимости от типа принимаемых от ПУ данных (текущие значения или архивные) информация в регистраторе сохраняется в базах данных следующих типов:

А) Для текущих значений- 2 типа: периодические базы данных, периодические базы данных по изменениям. Запись баз данных этих типов включает в себя значения выбранных при настройке параметров устройств (показания внешних устройств) на заданный момент времени. Время формирования записей может задаваться двумя способами:

- циклически (определяется период- год, месяц, день, час или минута и количество записей, которые должны быть сделаны за указанный период);
- по расписанию, включающему заданные значения даты/времени формирования записей. Расписание может быть задано на год (определяются месяцы/дни), на месяц (дни/часы), на сутки (часы/минуты) или на час (минуты/секунды).

Периодическая база по изменениям отличается от периодической базы тем, что запись в базу по изменениям будет добавлена только в том случае, если поля этой записи не совпадают с соответствующими полями предыдущей записи. В противном случае (если считанные данные не отличаются от считанных ранее), новая запись в базу по изменениям не добавляется.

При отсутствии связи с устройством в периодических базах и периодических базах по изменениям в качестве новых значений, принятых от устройства, записываются данные, зафиксированные при последнем успешном опросе устройства, и устанавливается битовый признак, указывающий на отсутствие данных и некорректность хранящейся в записи информации.

Б) Для архивных значений- базы архивов. База архивов содержит копию данных, хранящихся в архивах подключенных к регистратору устройств (массивы срезов; часовые, суточные, месячные и годовые архивы; журналы событий). Периодичность формирования записей базы архивов задается аналогично заданию цикличности опроса для периодических баз. Записи добавляются в базу только при обнаружении в архиве устройства новых данных. При отсутствии связи с устройствами новые записи не формируются.

В регистраторе предусмотрена возможность анализа информации в базах данных. Анализ информации выполняется программой анализа событий (ПАС), реализованной на языке, сходном по синтаксису с языками технологического программирования. ПАС обрабатывается встроенным в программное обеспечение регистратора интерпретатором. В результате работы ПАС могут быть модифицированы битовые признаки, интерпретируемые как наличие или отсутствие аварийных ситуаций. При изменении состояния этих признаков формируются записи в базах данных аварийных событий.

Кроме перечисленных типов баз в регистраторе предусмотрена возможность организации технологической базы - оперативного журнала, в котором фиксируются включения/отключения регистратора, изменение параметров настройки, сообщения об аппаратных неисправностях, выявленных в процессе работы регистратора и др..

Информация из баз данных регистратора может быть передана на верхний уровень системы АСКУЭ через последовательные интерфейсы по проводным (коммутируемым и выделенным), Ethernet,

PLC, радио, GSM/GPRS и др. каналам. Передача данных возможна как по запросам верхнего уровня, так и по инициативе регистратора (рассылка записей баз данных).

Внимание!

Окончательная настройка конфигурации прибора (ввод типов подключенных приборов и параметров настройки, задание структуры баз данных и пр.) производится на предприятии-изготовителе или дилерами при предпродажной подготовке. Настройка конфигурации является обязательной операцией, без выполнения которой нормальная работа регистратора невозможна!

2. Требования безопасности

Регистратор по степени защиты от поражения электрическим током соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60950. К работам по монтажу и техническому обслуживанию допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В. При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании должны соблюдаться требования техники безопасности согласно следующим документам:

- “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)”
- “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ) для электроустановок напряжением до 1000 В.”

3. Комплектность

Комплектность поставки оговаривается при заказе и фиксируется в паспорте готового изделия. Обозначение аппаратной реализации регистратора представляет собой запись вида:

МУР1001.2RC8 Н1-Н2-Н3-Н4-Н5-Н6-Н7, где

МУР1001.2RC8 – общее обозначение регистратора;

Н1..Н7 – идентификаторы аппаратной реализации регистратора. Порядковый номер идентификатора соответствует номеру позиции в табл. 3.1: идентификатор Н1 соответствует поз. 1 в табл. 3.1, идентификатор Н2 – поз. 2 и т.д.

Обозначение версии программного обеспечения имеет вид:

v.19.XXX, (vs.X.XX при наличии сопроцессора ввода/вывода), где

19 – базовый номер версии программного обеспечения регистраторов МУР1001.2RC8;

XXX (X.XX для сопроцессора) – трехзначное буквенно-цифровое обозначение идентификатора номера версии.

Кроме обозначений аппаратной реализации и версии программного обеспечения при заказе оговаривается список устройств, работа с которыми поддерживается регистратором.

Табл. 3.1. Варианты аппаратной реализации регистратора МУР1001.2RC8

N поз.	Компонент	Типовое значение	Варианты поставки	Обозначение
1	Максимальное количество подключаемых логических устройств	255	255, 1023	255 или 1023
2	Объем ОЗУ (RAM)	128 Кб	128, 256, 512, 1024 Кб	RXXXX, где XXXX-объем ОЗУ в Кб
3	Объем внешней EEPROM	16 Кб	Отсутствует, 8, 16, 32, 64 Кб	EXX, где XX- объем внешней EEPROM в Кб
4	Объем Flash	2 Мб	Отсутствует, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 Мб	FXX, где XX- объем Flash в Мб

№ поз.	Компонент	Типовое значение	Варианты поставки	Обозначение
5	Напряжение питания	~ 220 В	~220 В, =5В, =12В, =24В	1-й символ А-переменное напряжение, D-постоянное; число после 1-го символа - входное напряжение для встроенных блоков питания в скобках указываются конструктивные особенности и характеристики блока питания
6	Тип интерфейса основного (А) и дополнительного (В) каналов	А- RS232, В-RS232TTL	А-RS232, RS232TTL, RS485, CAN. В - отсутствует или RS232, RS232TTL, RS485, RS485(GT)*, CAN, IrDA, USB,	Тип интерфейса канала А, символ /, тип интерфейса канала В. Если канал В отсутствует, указывается только тип канала А. Символ G после обозначения типа интерфейса - гальваническая развязка. Символ Т – наличие гальванически развязанного стабилизированного питания 5V на выходе интерфейса.
7	Процессор ввода/вывода	Имеется 3 последовательных канала, линии ввода/вывода отсутствуют	Отсутствует	U00
			Имеется	U38**
8	Температурный диапазон	TS	от минус 25 до плюс 55	TS
			от минус 40 до плюс 70	TE

Примечание.

* - для работы адаптера с интерфейсом RS485G требуется внешнее питание +5В;
-максимальный допустимый ток внешних потребителей с интерфейсом RS485GT не более 40mA.

** - алгоритм работы сопроцессора зависит от версии его прошивки.

Пример обозначения регистратора:

МУР1001.2RC8 R128-E16-F2-A220-RS232/RS485G-U38-TS

v.19.09A, vs.2.51, где v – версия прошивки процессора, vs – версия прошивки сопроцессора ввода/вывода.

Регистратор МУР1001.2RC8 RAM (ОЗУ) 128 Кб; внешняя EEPROM (энергонезависимая память для хранения параметров настройки и баз данных) 16 Кб; FLASH (энергонезависимая память для хранения баз данных) 4 Мб; питание ~220 В; тип интерфейса основного канала RS232, дополнительно- RS485 с гальванической развязкой; сопроцессор ввода-вывода, реализующий 3 последовательных канала связи; дополнительный адаптер связи отсутствует. Программное обеспечение версии 19.09A.

Дополнительно Вы можете заказать приборы и ПО, расширяющие функциональные возможности регистратора (табл. 3.2).

Таблица 3.2.

Перечень программно-технических средств,
рекомендуемых для совместной работы с регистратором МУР1001.2RC8

Наименование	Обозначение
Save-модуль (устройство переноса данных)	МУР 1001.4
Модуль преобразования числоимпульсных сигналов (для подключения приборов с числоимпульсным выходом)	МУР 1001.5 ADN
Модуль дискретного ввода-вывода	МУР 1001.9 I/O
Коммутатор интерфейсных линий	МУР 1001.9 NK32
Модуль дискретного вывода силовой	МУР 1001.9 NK33
Маршрутизатор	МУР 1001.9 NR4
Преобразователь интерфейсов	МУР 1001.9 AD 232\485\CAN\CL
Радиомодем	МУР 1001.9 RMA
PLC модем	МУР 1001.9 PLC
GSM терминал	МУР 1001.9 GSM\GPRS\GPS
Ethernet адаптер	МУР 1001.9 Ethernet
Пакет программного обеспечения системы «Энергоресурсы» (IBM-совместимый компьютер с ОС Windows 2000/XP/Server2003)	«Энергоресурсы»
Программное обеспечение настройки модулей системы (IBM-совместимый компьютер с ОС Windows 2000/XP/Server2003)	«Конфигуратор»

4. Технические характеристики

4.1. Условия эксплуатации:

- рабочий диапазон температур
обычное исполнение - от -20 до +50 °С;
расширенный температурный диапазон - от минус 40 до плюс 70°С.
- относительная влажность при 25 °С - до 80 %;

4.2. Исполнение регистратора:

- По устойчивости к механическим воздействиям модули комплекса должны быть обыкновенного исполнения группы L3 по ГОСТ 12997, выдерживающими воздействие вибрации частотой до 25 Гц с амплитудой не более 0,1 мм.
- По устойчивости к воздействию окружающей среды модули комплекса обычного исполнения должны соответствовать техническим требованиям для группы исполнения С1, модули с расширенным температурным диапазоном - для группы исполнения С2. По давлению – группа Р1 (ГОСТ 12997). Степень защиты IP 20 по ГОСТ 14254

4.3. Режим работы – непрерывный.

4.4. Питание в зависимости от варианта исполнения:

- сеть ~220 ±22 В частотой 50 ±0,5 Гц с содержанием гармоник до 5%;
- внешний блок питания =5±0,25В, =12±0,6В, =24±1,2В мощностью не менее 500 мВт.

4.5. Точность хода внутренних часов ± 3 сек/сутки (при включенной автокоррекции ±0.5 сек/сутки).

4.6. Максимальное количество хранимых в регистраторе баз данных – 8.

4.7. Типы задаваемых баз данных – периодическая, оперативный журнал, база аварийных событий.

4.8. Формирование записей в периодических базах данных производится или циклически (от 1 раза в секунду до 1 раза в год) или по заданному расписанию (до 120 точек) в зависимости от настройки

регистратора. При циклическом задании интервал времени между записями должен устанавливаться из ряда:

- для года: 12, 6, 4, 3, 2, 1 раз в год;
- для месяца: 30, 15, 10, 6, 5, 3, 2, 1 раз в месяц;
- для суток: 24, 12, 8, 6, 4, 3, 2, 1 раз в сутки;
- для часов и минут: 60, 30, 20, 15, 12, 10, 6, 5, 3, 2, 1 раз в час или раз в минуту.

4.9. Глубина ретроспективы (предыстории) энергопотребления, хранимой в регистраторе, зависит от числа подключаемых к регистратору приборов учета, количества регистрируемых параметров, распределения памяти и настраивается при конфигурировании регистратора.

4.10. Типы устройств, подключаемых к регистратору:

- счетчики электрической энергии производства ФГУП «Нижегородский завод им. Фрунзе», ООО «фирма Инкотекс», ОАО «Концерн Энергомера», ФГУП «Государственный Рязанский приборостроительный завод», ООО «Эльстер-Метроника», фирмы MPS (Болгария), БЭМЗ, РУП «Витебский завод электроизмерительных приборов» (Беларусь), НП ООО «ГРАН-СИСТЕМА-С» (Беларусь), ЗАО «Завод контрольно-измерительной аппаратуры» (Беларусь), ПРУП "ЗАВОД "ЭЛЕКТРОНИКА" (Беларусь), НПФ «Электромеханика», ЗАО «Радио и Микроэлектроника», ЗАО «Восток-Скай»;
- тепловычислители производства фирмы «Kamstrup» (Дания), ЗАО «Взлет», ООО «Ителма-Ресурс», ЗАО «Даймет», ООО СП «Термо-К» (Беларусь), ЗАО «Тепловодомер», ООО НПФ «Динфо»;
- расходомеры производства ООО «ВТК Пром», ЗАО «Взлет»;
- адаптеры числоимпульсных и дискретных сигналов производства ООО НТЦ «Арго»;
- адаптеры аналоговых сигналов производства фирмы ICP-DAS (Тайвань).

Состав подключаемых к регистратору устройств постоянно расширяется, актуальные данные по типам поддерживаемых можно найти на сайте <http://www.argoivanovo.ru>.

4.11. Максимальное количество подключаемых внешних устройств - 255.

4.12. Количество каналов последовательного интерфейса определяется исполнением регистратора. Для регистратора типового исполнения число последовательных каналов равно 6 (4 могут использоваться только для связи с внешними устройствами, 2 для связи с компьютером, модемом, Save-модулем MUR-1001.4M или внешними устройствами).

4.13. Время сохранения данных при отключении внешнего питания (при любом исполнении блока питания) - 2 года.

4.14. Срок хранения параметров настройки в EEPROM - не менее 10 лет.

4.15. Типы интерфейсов для связи регистратора с компьютером в зависимости от варианта исполнения регистратора RS-232, RS-485, RS485 или CAN. Типовое исполнение: канал А – RS232, канал В – RS232TTL.

4.16. Поддерживаемые протоколы связи с устройствами верхнего уровня АСКУЭ – ASCII, Bin (тип протокола устанавливается при настройке регистратора).

4.17. Формат передаваемых по каналам связи данных – 8N1 (8 бит данных, без контроля четности, 1 стоповый бит), 8E1 (8 бит данных, контроль на четность, 1 стоповый бит), 8O1 (8 бит данных, контроль на нечетность, 1 стоповый бит). Формат обмена данными определяется при настройке регистратора.

4.18. Типы интерфейсов для связи регистратора с внешними устройствами: RS232, RS232TTL, RS485 без гальванической развязки. Тип интерфейса каналов для связи с датчиками устанавливается программно на этапе конфигурирования регистратора.

4.19. Скорость обмена данными:

- Канал А – 50..115200 Бод;
- Канал В – 50..38400 Бод;
- Каналы для связи с датчиками – 50..19200 Бод.

4.20. Габаритные размеры – 156 x 116 x 60 мм.

4.21. Средний срок службы - 10 лет.

5. Устройство регистратора и алгоритм функционирования

Упрощенная блок-схема регистратора приведена на рис. 5.1.

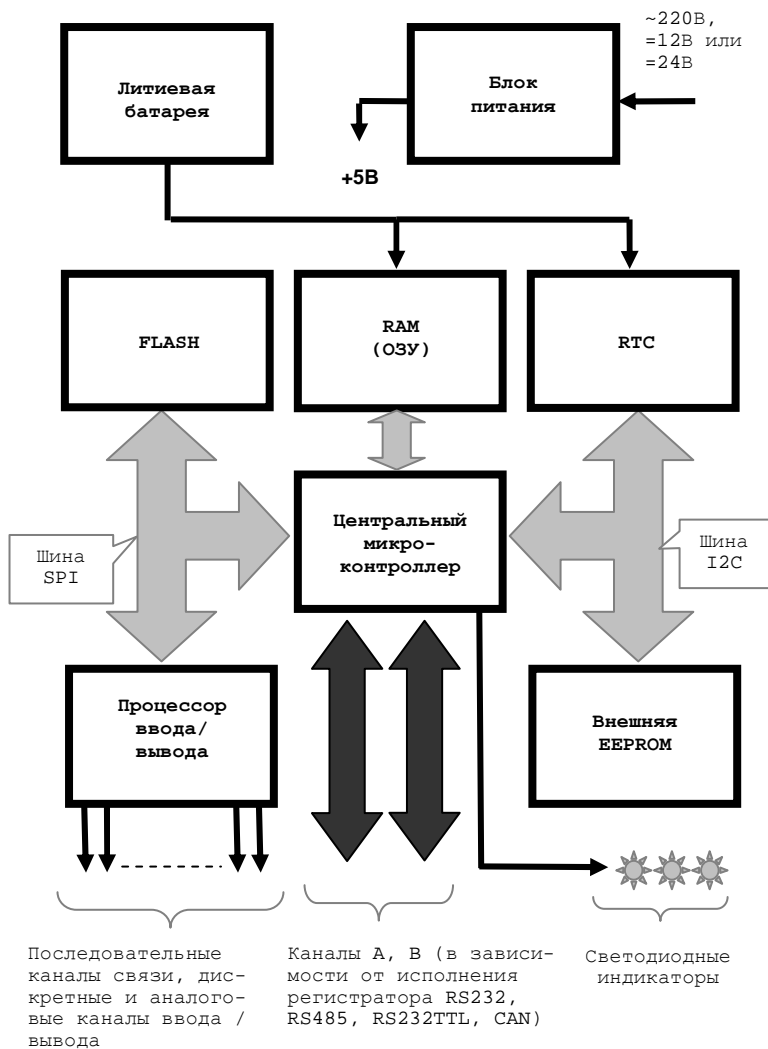


Рис.5.1. Блок-схема регистратора MYP1001.2RC8

Регистратор реализован на базе микроконтроллера серии MCS-51. Внутренняя память данных центрального микроконтроллера и около 2,5 К внешней оперативного запоминающего устройства (RAM), подключенного к микроконтроллеру по параллельной шине, используются в качестве рабочей области для переменных программы. Незанятый рабочей областью фрагмент RAM может быть использован для хранения баз данных. Кроме RAM, базы данных могут размещаться во Flash и в свободной области EEPROM (Flash и EEPROM подключены к микроконтроллеру по последовательным шинам). База должна полностью размещаться в одном банке памяти- RAM, Flash или EEPROM. Кроме области для хранения записей каждой базе требуется собственный буфер объемом не менее длины записи. Буфера всех баз должны располагаться в нижних 32 К RAM после рабочей области (выше адреса 0F00h) и начинаться с адреса, младший байт которого равен 0.

Область EEPROM с нижних адресов используется для хранения параметров настройки регистратора, размер этой области зависит от количества подключенных к регистратору устройств. Банк EEPROM состоит из двух фрагментов:

- 1) 2 К EEPROM на кристалле контроллера.
- 2) Внешняя EEPROM на шине I2C объемом от 8 до 64 К (может отсутствовать).

Оба фрагмента в программе рассматриваются как единый логический банк памяти, выбор внутренней/внешней EEPROM производится по значению адреса в операциях чтения/записи EEPROM.

Если при конфигурации регистратора определены базы аварийных событий, регистратору требуется область EEPROM или Flash для хранения программы анализа событий (ПАС) и область RAM в первых 32 К для переменных ПАС. При использовании процедуры рассылки записей баз данных требуется область EEPROM для хранения параметров настройки процедуры. Ресурсы банков памяти RAM, EEPROM и Flash для баз данных, буферов, ПАС и параметров настройки модуля распределяются динамически при конфигурировании регистратора. Схема распределения памяти регистратора обобщена в табл. 5.1.

Таблица 5.1.

Размещение данных в памяти регистратора

Тип данных	Требуемые банки памяти	Примечание
Рабочая область программы	Внутренняя память микроконтроллера, область RAM 0..0EFFH	Неперемещаемые данные
Общие параметры настройки регистратора	EEPROM 0..301H+20H*N, где N-число подключенных к регистратору устройств	Неперемещаемые данные
Буфера баз данных	RAM 0F00H..7FFFH, число буферов равно числу баз, объем каждого буфера не менее длины записи соответствующей базы, младший байт адреса начала каждого буфера 0.	Определяются динамически
Базы данных	Свободная область RAM, EEPROM, Flash	Определяются динамически
ПАС	Свободная область EPROM, Flash	Определяется динамически
Переменные ПАС	Свободная область RAM в диапазоне адресов 0F00H..7FFFH	Определяются динамически
Настройки модуля рассылки записей	Свободная область EPROM	Определяются динамически

Так как формирование записей в базах должно выполняться в определенные моменты времени, в регистраторе реализованы часы/календарь реального времени - RTC (Real time clock – часы реального времени). Для повышения точности хода в программе ежечасно выполняется коррекция регистров RTC на заданную при конфигурировании регистратора величину. Коррекция компенсирует отклонение частоты кварцевого генератора RTC от номинального значения.

Литиевая батарея обеспечивает работу RTC и целостность баз данных, размещенных в RAM, при отключении питающего напряжения.

Интерфейс регистратора образуют 2 последовательных канала, реализованных на центральном микроконтроллере – основной (А) и дополнительный (В), и несколько вариантов исполнения каналов, выполненных на процессоре ввода/вывода – каналы 1, 2 и т.д.. Тип интерфейсов каналов А и В определяется вариантом исполнения регистратора. Для каналов процессора ввода/вывода тип интерфейсов (RS232, RS232TTL или RS485) устанавливается программно. Как правило, каналы центрального микроконтроллера используются для связи с устройствами верхнего уровня АСКУЭ (ПК, КПК или сейвер), а каналы процессора ввода/вывода – для работы с подключенными к регистратору приборами учета. Канал В по сравнению с каналом А имеет функциональные ограничения: операции записи (запись параметров настройки, установка режима работы) возможны только командами, поступающими по каналу А. По каналу В возможно только выполнение команд чтения (чтение параметров настройки, баз данных, текущих значений подключенных к регистратору приборов).

Светодиодные индикаторы служат для отображения режима работы и выполняемых регистратором операций.

В рабочем режиме центральный микроконтроллер регистратора циклически считывает с RTC текущие значения даты/времени и с учетом заданной периодичности формирования записей сравнивает их с датой/временем последних записей ретроспективных баз. Для баз аварийных событий текущее время сравнивается со временем последнего вызова ПАС. Результаты сравнений запоминаются в массиве флагов. Для ретроспективных баз с установленными флагами строится список внешних устройств, которые должны быть опрошены для формирования новых записей в базы. Устройства опрашиваются последовательно, начиная с устройства с меньшим логическим номером. Заданные при конфигурировании регистратора параметры устройств копируются в базы данных. ПАС, если наступил момент для ее запуска, выполняется по окончании формирования записей в ретроспективных базах. Добавление записей в базы аварийных событий производится, если ПАС модифицировала битовые признаки, соответствующие какому-либо событию, состояние которого фиксируется в базах аварийных событий. При отсутствии изменений признаков записи в базы аварийных событий не добавляются. Добавление записей в журнал операций выполняется программным обеспечением регистратора путем вызова подпрограммы записи в журнал из процедур, выполняемых при старте, тестировании, обработке интерфейсных команд и обращения к внешним по отношению к микроконтроллеру устройствам. Все базы представляют собой кольцевой список: новая запись занимает место самой ранней, старой записи.

Инициализация подключенного к регистратору модема, который может использоваться для связи с техническими средствами верхнего уровня АСКУЭ, выполняется с заданной при конфигурировании циклическостью. Процедура инициализации модема состоит из двух фаз: аппаратной и программной. При выполнении аппаратной фазы сигнал на клемме Тес сбрасывается в пассивное состояние на заданное при конфигурировании время. Выход Tech может использоваться, например, для управления устройством, отключающим питание модема. В этом случае аппаратная фаза инициализации выполнит кратковременное отключение, затем включение модема. Программная фаза инициализации предполагает передачу в модем заданных команд. Если модем не используется, процедура инициализации может быть деактивирована.

Накопленные в регистраторе данные могут быть считаны устройствами верхнего уровня АСКУЭ через каналы А и В регистратора. При организации каналов связи между регистратором и техническими средствами верхнего уровня могут использоваться выделенные линии или (при использовании дополнительного оборудования) телефонные, радио и GSM-каналы, каналы IrDa, BlueTooth, силовая сеть. Инициатива при связи может принадлежать верхнему уровню АСКУЭ (регистратор отвечает на принятые запросы) или регистратору. В последнем случае используется модуль рассылки баз данных. Периодичность активизации процедуры рассылки задается при конфигурировании регистратора. Параметрами модуля рассылки определяется множество баз, записи из которых передаются на верхний уровень по инициативе регистратора; для каждой базы- количество передаваемых записей, интервал времени суток, в течение которого рассылка запрещается, а также определяется алгоритм передачи записей. Настройки модуля рассылки позволяют использовать рассылку, например, для передачи записей по телефонным каналам через модем, по GSM-каналам в виде SMS-сообщений или через GPRS. В общем случае процедура рассылки настраивается на работу с устройствами-абонентами, логика работы которых предполагает детерминированный сценарий информационного обмена.

В качестве пульты регистратора используется КПК (карманный персональный компьютер), подключаемый к каналам А или В через интерфейсные адаптеры. Программное обеспечение КПК состоит из двух уровней:

1. Инструментальное ПО- программы-конфигураторы для настройки регистратора и подключенных к нему адаптеров и приборов учета. При использовании инструментальных программных средств КПК должен быть подключен к каналу А регистратора.

2. Прикладное ПО- программы для генерации отчетов по энергопотреблению, просмотра баз данных регистратора и текущих показаний подключенных к регистратору приборов учета.

Регистратор может работать в одном из 3 режимов:

1. Основной (рабочий) режим. Предполагает функционирование регистратора в соответствии с изложенным в п. 5 алгоритмом.

2. Технологический режим. Используется при настройке регистратора. Операции записи в регистратор параметров настройки возможны только в технологическом режиме. Новые записи в базы в этом режиме не добавляются; процедуры инициализации модема, ПАС и рассылки записей баз данных в технологическом режиме дезактивированы.

3. Аварийный режим. Регистратор переключается в аварийный режим при возникновении аппаратных неисправностей, приведших к невозможности продолжения нормальной работы. По выполняемым операциям аварийный режим близок к технологическому (с той разницей, что некоторые операции завершаются с ошибками из-за неисправностей), отличается режимом индикации светодиодов.

По включению питания регистратор устанавливается основной режим работы. При этом каналы А и В настраиваются на заданные при конфигурировании регистратора значения скоростей, форматов и протоколов. Переход в технологический режим из основного возможен по интерфейсной команде или после выполнения последовательности операций:

1. Питание регистратора выключается.

2. Клемма Тес регистратора электрически соединяется с клеммой GND.

3. Включается питание регистратора.

4. Момент переключения в технологический режим определяется по светодиодным индикаторам (см. ниже). После переключения в технологический режим переключки между клеммами Тес и GND удаляется. **Внимание!** Удаление переключки Тес – GND следует сделать не позднее 25 секунд после включения питания регистратора, иначе произойдет обнуление параметров настройки!

Если технологический режим включен интерфейсной командой параметры настройки каналов А и В не меняются. Если переход в технологический режим выполнен замыканием клемм Тес и GND при рестарте, то регистратор вне зависимости от заданных при конфигурировании параметров настройки установит для канала А протокол ASCII, формат 8N1, скорость 19200 Бод.

Выход из аварийного режима возможен только по рестарту регистратора после устранения неисправностей.

Текущий режим работы и состояние регистратора отображаются светодиодными индикаторами. На переднюю панель регистратора выводятся 3 светодиода: зеленый (Mode), желтый (SPI) и красный (Link). Собственно режим работы отображается зеленым светодиодом:

1. В основном режиме зеленый светодиод мигает с частотой 1 Гц- короткая вспышка (50 мсек), остальное время зеленый светодиод погашен.

2. В технологическом режиме зеленый светодиод мигает с частотой 1 Гц, при этом большую часть цикла (950 мсек) светодиод горит, остальное время (50 мсек) погашен.

3. В аварийном режиме зеленый светодиод мигает с частотой 5 Гц: 100 мсек горит, 100 мсек погашен.

Желтый светодиод зажигается на время выполнения операций обмена данными между центральным микроконтроллером и процессором ввода/вывода.

Красный светодиод загорается при приеме/передаче данных по последовательным каналам.

6. Конструкция регистратора

Регистратор выполнен в корпусе из ударопрочного полистирола. На передней стенке корпуса (см. рис.6.1) расположен трехцветный светодиодный индикатор. Сверху (см. рис.6.1, слева направо) расположены:

1. Клеммы для подключения питания (обозначение ~220V).

2. Разъем DB9M (Ch A: RS-232) и клеммы канала А (Ch A: RS485/CAN). На разъем выведены сигналы интерфейса RS232 (распайка разъема приведена в табл. 6.1), на клеммы – сигналы интерфейсов

RS485/CAN. Кроме информационных линий интерфейсов RS485/CAN на клеммы выводится напряжение 5В.

3. Клеммы с технологическими сигналами Tec и Tim (**Technology**). Сигнал Tec используется для перевода регистратора в технологический режим по включению питания и аппаратной инициализации модема (подробнее см. п. 5). На клемму Tim выводится сигнал с выхода RTC (часов реального времени). Эта клемма используется при расчете величины суточного ухода RTC. Для этого частотомером-хронометром измеряется период сигнала на клемме Tim (номинальное значение периода сигнала на клемме Tim равно 1 секунде). Величина суточного ухода RTC вычисляется по формуле: $x = 86400 * (T-1)$, где

x – величина суточного ухода RTC, с;

T- измеренное значение периода сигнала на клемме Tim, с.

4. Клеммы с сигнальными линиями и линиями питания дополнительного модуля (**Unit 2**).

5. Клеммы канала В (**Ch B: RS485/CAN**).

Снизу (см. рис. 7.1, слева направо) расположены:

1. Клеммы последовательных каналов 1, 2 и 3 (**Ch 1: RS485/232, Ch 2: RS485/232 и Ch 3: RS485/232** соответственно).

2. Клеммы каналов процессора ввода/вывода (**Control: In/Out**).

3. Клеммы GND и +5V.

4. Клеммы с сигнальными линиями и линиями питания дополнительного модуля (**Unit 2**).

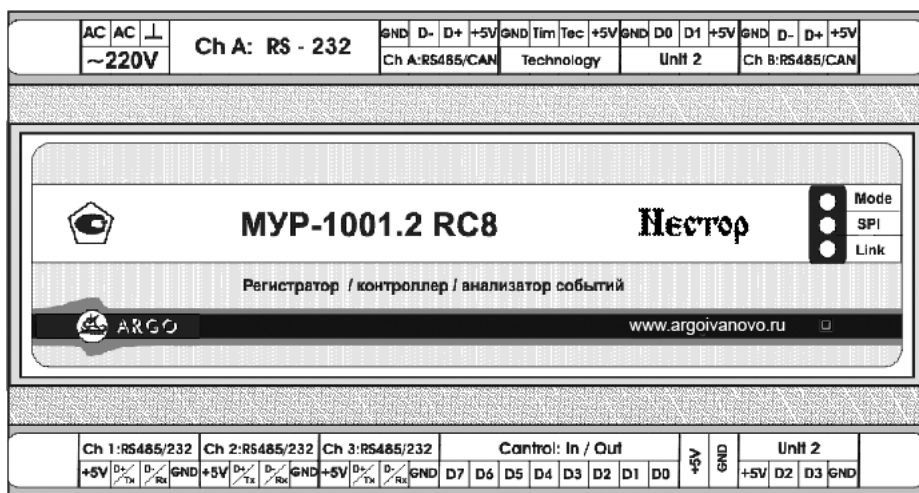


Рис.6.1. Вид регистратора MYP1001.2RC8 со стороны передней стенки

Таблица 6.1.

Назначение контактов разъема DB9M Ch A: RS-232

№ контакта	Цепь
2	RxD- вход приемника
3	TxD- выход передатчика
5	GND – общий

Любая пара клемм +5V и GND каналов А, В, 1, 2 или 3 может использоваться для питания подключаемых к регистратору адаптеров-преобразователей интерфейсов или интерфейсных цепей при-

боров учета. Эти же клеммы могут использоваться для питания регистратора от внешнего блока напряжением =5 В (при этом встроенный блок питания должен быть выключен- клеммы ~220V должны быть отключены от источника напряжения).

Регистратор устанавливается в защитном шкафу на DIN-рейку вместе с другим оборудованием АСКУЭ. Рекомендуется закрепить DIN-рейку на заднюю стенку шкафа в горизонтальном положении. Допускается вертикальное крепление DIN-рейки, а также размещение DIN-рейки на боковых, верхней и нижней стенках шкафа. Металлический шкаф должен быть заземлен.

7. Подготовка к работе

К работам по монтажу допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В. До монтажа регистратора должна быть выполнена настройка конфигурации (ввод типов подключенных приборов, задание структуры баз данных). Настройка выполняется предприятием-изготовителем, дилерами при предпродажной подготовке или специалистами предприятия, выполняющего пусконаладку АСКУЭ. Описание процедуры настройки приведено в руководстве «Микропроцессорное устройство регистрации МУР - 1001.2 RC8. Инструкция по настройке».

Для подготовки регистратора к работе необходимо:

1. Извлечь регистратор из упаковки и произвести внешний осмотр. Убедиться в отсутствии видимых повреждений корпуса и клемм, наличии пломбы и маркировки. Установка регистратора с повреждениями корпуса, клемм, без пломбы или маркировки не допускается.
2. Установить регистратор на место эксплуатации.
3. В соответствии с проектной документацией на АСКУЭ к каналам ввода/вывода и каналам связи регистратора подключить предусмотренное проектом оборудование.
4. Подключить питание регистратора.
5. После включения питания регистратор должен работать в основном режиме (проверяется по сигналам светодиодных индикаторов- см. п. 5).

8. Поверка

Поверка регистратора производится согласно инструкции “Микропроцессорное устройство регистрации МУР 1001. Методика поверки” МП 42 1711 6 -03215076-02.

Периодичность поверки регистратора установлена 1 раз в четыре года

9. Техническое обслуживание

Перечень работ по техническому обслуживанию приведен в табл. 9.1.

Таблица 9.1.

Перечень работ по техническому обслуживанию

Перечень работ	Периодичность
Удаление пыли с корпуса.	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ организации, эксплуатирующей АСКУЭ
Проверка клеммных соединений	
Проверка степени разряда литиевой батареи и отсутствия внутренних ошибок регистратора	
Проверка наличия связи регистратора с приборами учета	

Удаление пыли с поверхности корпуса регистратора производится чистой обтирочной ветошью.

Для проверки клеммных соединений необходимо:

1. Убедиться в целостности проводников линий связи и питания, закрепленных в клеммах регистратора.

2. Подтянуть отверткой в клеммах винты крепления проводников.

Внимание! Проверку надежности клеммных соединений проводить при отключенном питании!

Проверка степени разряда батареи и отсутствия внутренних ошибок регистратора, проверка связи регистратора с приборами учета выполняется с помощью программно-технических средств верхнего уровня АСКУЭ – компьютера или КПК. Для проверки степени разряда литиевой батареи и отсутствия внутренних ошибок регистратора интерфейсными командами от компьютера или КПК запускаются тесты. Чтение и анализ результатов тестирования выполняется программными средствами. При выполнении тестов проверяется:

1. Исправность RAM.
2. Исправность RTC.
3. Степень разряда литиевой батареи.
4. Работоспособность Flash.
5. Работоспособность процессора ввода/вывода.
6. Исправность EEPROM и корректность хранящихся в EEPROM параметров настройки регистратора.

Проверка степени разряда литиевой батареи и отсутствия сбоев таймера может также производиться путем анализа значений байта состояния регистратора в записях ретроспективных баз данных и баз данных аварийных событий. Просмотр значений байта состояния регистратора может быть выполнен с помощью модуля «Инспектор» ПО «Энергоресурсы».

Младшие 3 бита байта состояния используются для регистрации факта коррекции таймера и величины коррекции:

- 000 – отсутствие коррекции,
- 001 – коррекция секунд,
- 010 - коррекция минут,
- 011 – коррекция часов,
- 100 – коррекция дня,
- 101 – коррекция месяца,
- 110 – коррекция года.

При коррекции нескольких полей даты/времени фиксируется факт коррекции старшего поля.

Бит 3 байта состояния устанавливается в «1» при сезонном переходе на зимнее/летнее время. Единичное значение бита 4 свидетельствует о сбое таймера. Бит 5 устанавливается в «1» при разряде литиевой батареи.

Проверка связи регистратора с приборами учета проверяется путем запуска процедуры чтения текущих показаний приборов учета (модули «Трансфер», «Инспектор» ПО «Энергоресурсы») или анализом битовых признаков- флагов связи с приборами учета в записях ретроспективных баз данных. Единичное значение флага свидетельствует об отсутствии связи между регистратором и прибором. Просмотр значений флагов связи может быть выполнен в процедуре «Инспектор».

Факты появления технических неисправностей регистратора (разряд литиевой батареи, сбоя RTC, отсутствие связи и др.) могут быть выявлены на верхнем уровне АСКУЭ программой «Анализ данных», входящей в состав ПО «Энергоресурсы», или на уровне регистратора программой анализа событий (ПАС). В ПО верхнего уровня и регистратора предусмотрена возможность оповещения персонала при появлении неисправностей.

10. Текущий ремонт

Текущий ремонт осуществляется изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта регистратора. После проведения ремонта регистратор подлежит проверке.

11. Транспортирование и хранение

Регистраторы транспортируют всеми видами крытых транспортных средств кроме неотапливаемых отсеков самолетов в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

При транспортировании коробки с пакованными регистраторами должны быть защищены от атмосферных осадков и механических повреждений.

Хранение регистраторов в упаковке предприятия-изготовителя на складах поставщика и потребителя, кроме складов железнодорожных станций, должно производиться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150, ГОСТ 12997.

Регистраторы должны храниться на стеллажах не более чем в 3 ряда.

12. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие регистраторов требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок эксплуатации регистраторов - 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления.

6.3. Гарантийное покрытие предоставляется только покупателям, которые покупают регистраторы у ООО НТЦ «Арго» или его авторизованных представителей.

Для получения гарантийного покрытия покупатель должен обеспечить ООО НТЦ «Арго» обоснованную возможность отремонтировать регистратор и приемлемый доступ к регистратору для выполнения гарантийного обслуживания. Гарантийные претензии следует предъявлять путем доставки регистратора для проверки в ООО НТЦ «Арго» или авторизованному представителю ООО НТЦ «Арго». Если покупатель не может доставить регистратор самостоятельно таким представителям, он должен уведомить об этом в письменной форме ООО НТЦ «Арго». После этого наша компания организует осмотр и гарантийный ремонт регистратора. В этом случае покупатель несет все транспортные расходы и/или расходы, связанные с выездом специалистов на место рекламации. Если предоставленная услуга не покрывается настоящей гарантией, покупатель оплачивает работу, связанную с ее предоставлением и израсходованные при этом материалы, а так же несет любые расходы, связанные с предоставлением этой услуги.

Для того, чтобы получить гарантийное покрытие, необходимо в момент обращения за гарантийным обслуживанием предоставить доказательство зарегистрированного права собственности на регистратор.

ООО НТЦ «Арго» не дало право никакому лицу или организации, включая авторизованных представителей, давать гарантии относительно данного регистратора, за исключением тех, которые содержатся в настоящей гарантии.

Гарантийными случаями не считаются рекламации, связанные со случайным или умышленным изменением настроек регистратора покупателями, приведшими к отказу или неправильной его работе.

Гарантии предприятия-изготовителя снимаются, если не соблюдены правила монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения, установленные техническими условиями и иными нормативными документами, регистратор имеет механические повреждения, возникшие не по вине изготовителя, а также, если сорваны или заменены пломбы на нем.

Гарантии предприятия-изготовителя снимаются, если монтаж, настройка и эксплуатация проводится лицами, не имеющими соответствующих лицензий и сертификатов предприятия-изготовителя.

13. Реквизиты изготовителя

По вопросам, связанным с качеством модуля, следует обращаться к предприятию-изготовителю:

Для почтовой корреспонденции - 153002 Иваново, а/я 579;

Адрес: 153002, Иваново, ул. Комсомольская, 26.

Научно-технический центр "Арго"

тел/факс (4932)35-44-35; тел 41-70-04

E-mail: post@rtc-argo.ru

Web: www.argoivanovo.ru

Приложение

Рекомендации по подключению регистратора к оборудованию АСКУЭ

При разработке схем подключения регистратора к оборудованию АСКУЭ следует соблюдать основные правила, перечисленные ниже.

1. Тип интерфейса подключаемых устройств должен соответствовать типу интерфейса регистратора.

2. Использование каналов без гальванической развязки допускается только для коротких линий (линии внутри шкафа с оборудованием, линии в пределах одного помещения). При монтаже линий связи большой протяженности необходимо использовать дополнительное оборудование, обеспечивающее гальваническую развязку. При использовании воздушных линий связи необходимо применять меры по грозозащите линий.

3. При питании внешних устройств (преобразователей интерфейсов, интерфейсов приборов учета) от блока питания регистратора необходимо рассчитывать суммарный ток потребления, который не должен превышать допустимого для блока питания регистратора значения.

4. Допускается подключение приборов с различными протоколами передачи данных к одной шине RS485/CAN. В некоторых случаях такое подключение может потребовать изменения настроек приборов (изменение сетевых адресов, скоростей или форматов передачи данных).

5. При выборе канала связи регистратора с техническими средствами верхнего уровня АСКУЭ следует учитывать, что канал В может использоваться только для выполнения команд чтения (чтение параметров настройки, баз данных, текущих значений подключенных к регистратору приборов). Все операции записи (запись параметров настроек, коррекция времени) возможны только по каналу А.

Варианты организации связи регистратора с техническими средствами верхнего уровня АСКУЭ изображены на рис. П1..П4. На рис. П.5 приведен пример подключения к регистратору приборов учета.

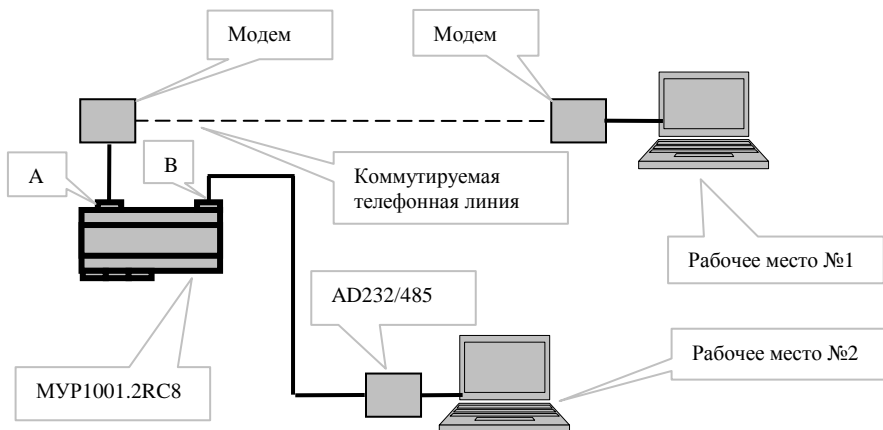


Рис. П1. Вариант организации связи регистратора с техническими средствами верхнего уровня.

С рабочим местом №1 регистратор связан по коммутируемой телефонной линии через модемы (канал А регистратора, интерфейс RS232). Связь с рабочим местом №2 – по выделенной двухпроводной линии через интерфейсный адаптер AD232/485 (канал В, интерфейс RS485). Предполагается, что регистратор находится в одном помещении с рабочим местом №2; длина линии связи между регистратором и компьютером рабочего места №2 не более 10 м.

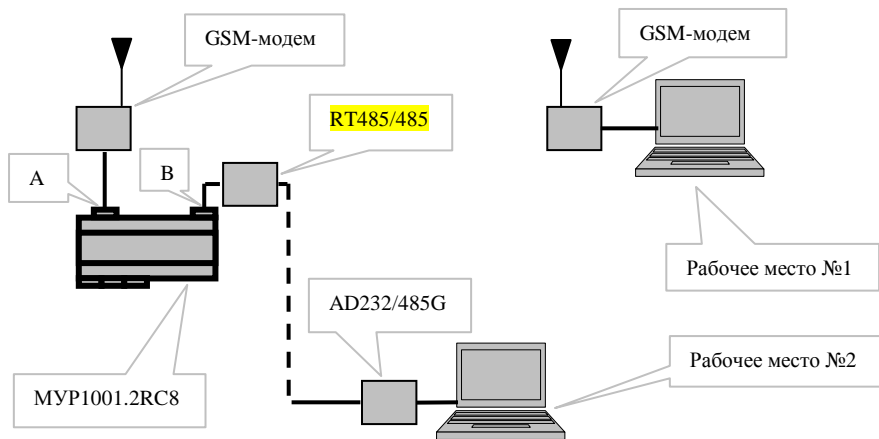


Рис. П2. Вариант организации связи регистратора с техническими средствами верхнего уровня.

С рабочим местом №1 регистратор связан по GSM-каналу (канал А регистратора, интерфейс RS232). Связь с удаленным рабочим местом №2 – по выделенной двухпроводной линии через ретранслятор дальней связи RT485/485 и интерфейсный адаптер AD232/485G (канал В, интерфейс RS485).

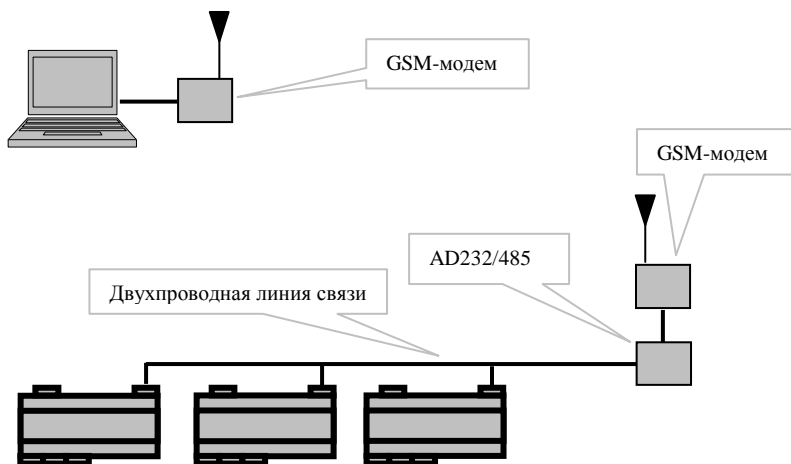


Рис. П3. Вариант организации связи регистратора с техническими средствами верхнего уровня.

Пример организации связи с группой регистраторов через один модем. Использованы каналы В регистраторов (интерфейс RS485).

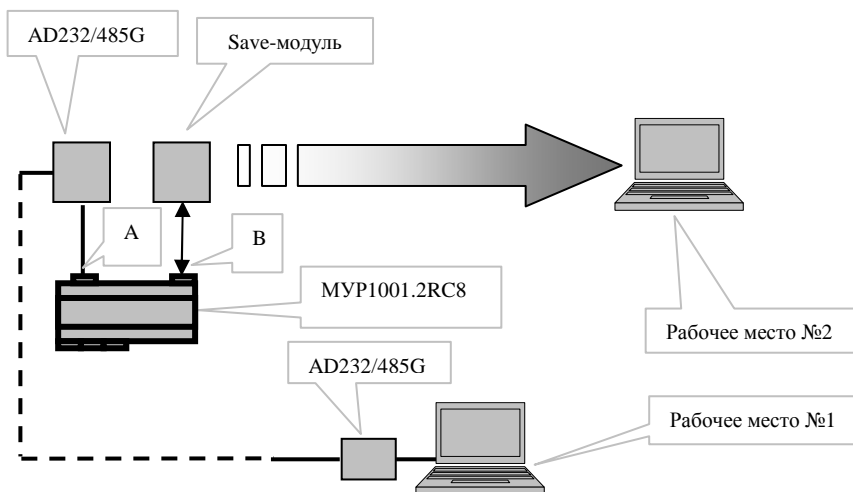


Рис. П4. Вариант организации связи регистратора с техническими средствами верхнего уровня.

Связь регистратора с рабочим местом №1 по двухпроводной линии RS485 через интерфейсные адаптеры AD232/485G (канал А регистратора). Доставка данных из регистратора на рабочее место №2 осуществляется Save-модулем МУР1001.4М.

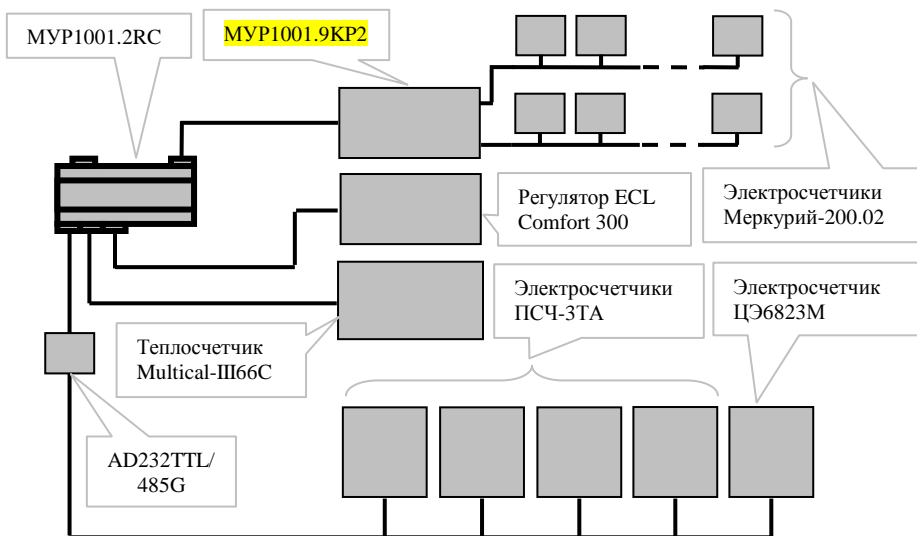


Рис.П5. Вариант подключения к регистратору приборов учета.

К каналу 1 регистратора через интерфейсный адаптер AD232TTL/485G подключается группа электросчетчиков с интерфейсом RS485; к каналу 2 – теплосчетчик Multical-III66C; к каналу 3 – регулятор ECL Comfort 300. К каналу В через коммутатор МУР1001.9КР2 подключены электросчетчики Меркурий-200.02.