



---

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР “АРГО”  
АО “МЫТИЩИНСКАЯ ТЕПЛОСЕТЬ”  
АО “ТЕПЛОВОДОМЕР”**

**Микропроцессорное  
устройство регистрации  
МУР - 1001.6**

Паспорт

ПСП 4213-110-03215076-96

Иваново 1997

## 1 Общие указания

Микропроцессорное устройство регистрации МУР-1001.6 (регистратор) предназначено для ретроспективной регистрации параметров потребления энергоресурсов. Регистратор представляет собой интеллектуальное устройство, оснащенное энергонезависимой памятью и таймером. МУР-1001.6 работает в комплекте с тепловычислителями типа Supercal , Multical , расходомерами холодной и горячей воды с числоимпульсным выходом, счетчиками активной и реактивной энергии с импульсным выходом , а так же токовым адаптером. .

В соответствии с заданной периодичностью опроса данные, зафиксированные подключенными к регистратору внешними устройствами, записываются в базу данных. Накопленная информация может передаваться для последующей обработки на IBM-компьютер (или Save-модуль) по последовательному каналу связи, или выводиться в виде таблиц-отчетов на принтер, подключаемый к регистратору. Предусмотрена возможность вывода в отчетах параметров, которые непосредственно не измеряются внешними устройствами : вычисление массы теплоносителя по объему и температуре, вычисление энергии горячего водоснабжения по объему (разности объемов), температуре теплоносителя и температуре холодной воды и т.п..

Регистраторы используются при создании коммерческих узлов учета расхода тепловой энергии для открытых , закрытых систем теплоснабжения и для построения многоиерархических информационно-измерительных систем.

При эксплуатации регистратора следует дополнительно ознакомиться с документацией на подключаемые приборы.

Все записи в паспорте производятся только чернилами, отчетливо и аккуратно. Подчистки и помарки не допускаются.

## 2 Комплектность

В комплект поставки входят:

регистратор МУР1001.6 исп. _____ зав. N _____	1 шт.
паспорт	1 шт.
блок питания типа _____	1 шт.
кабель для подключения одного внешнего устройства	1 шт.
упаковка	1 шт.

Дополнительно Вы можете заказать приборы, расширяющие функциональные возможности регистратора, номенклатура которых приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

№%	Наименование и краткое описание	Обозначение
1.	Клеммная коробка для подключения 4 внешних устройств	EXT 4
2.	Кабель связи с компьютером	Кабель RS - 232
3.	Адаптер дальней связи с компьютером ( для организации сети по выделенному 2-х проводному каналу )	AD 232 - 485
4.	Адаптер для подключения приборов с число-импульсным выходом	МУР 1001.5 /N8
5.	Адаптер для подключения приборов с токовым выходом (например – датчиков давления, температуры и тд)	МУР 1001.5 /ADC4
6.	Источник бесперебойного питания	UPS.6
7.	Программное обеспечение для компьютера	ПО МУР-1001
8.	Save-модуль для копирования и хранения баз данных из регистраторов с целью последующего ввода информации на компьютер или принтер.	МУР 1001.4

### 3 Технические характеристики

- Условия эксплуатации:
  - рабочий диапазон температур от + 5 до +50 гр. С;
  - относительная влажность при 25 гр. С - до 80 %.
- Питание:
  - блок питания типа PS - сеть (220+/-20)В частотой 50+/-0,5 Гц с содержанием гармоник до 5%;
  - с блоком питания типа UPS - сеть (220+/-22)В частотой 50+/-0,5 Гц с содержанием гармоник до 5% время автономной работы регистратора при отключении 220 В - от 3 часов до 500 часов в зависимости от варианта исполнения регистратора и UPS;
  - с блоком питания типа ВА - время автономной работы регистратора – от 10 до 50 месяцев в зависимости от варианта исполнения МУР.
- Типы внешних устройств, подключаемых к регистратору :
  - тепловычислители “Supercal-430”, “Supercal-431”, “Multical-III/II”;
  - адаптер счетчиков с числоимпульсным выходом MUR-1001.5/N8;

- адаптер измерительных приборов с токовым выходом MUR-1001.5 /ADC4.

В дальнейшем состав подключаемых внешних устройств предполагается постоянно расширять.

- Максимальное количество подключаемых внешних устройств - 4.
- Пределы относительной погрешности расчета массы теплоносителя (без учета погрешности измерения объема и температуры)  $\pm 0,3\%$ .
- Точность хода внутренних часов -  $\pm 5$  сек/сутки.
- Глубина ретроспективы (предыстории) почасовых и суточных параметров энергопотребления по каждому измерительному каналу определяется при предпродажной настройке. Стандартное исполнение - 45 календарных суток.
- Время сохранения данных при отключении внешнего питания (при любом исполнении блока питания) - 2 года.
- Срок хранения параметров настройки в EEPROM - 10 лет.
- Инструментами пользовательского интерфейса являются:
  - четыре кнопки на передней панели регистратора; световой индикатор;
  - принтер.

Интерфейс пользователя позволяет выбрать режим работы : *печать*, *таймер* (коррекция даты/времени), *тесты*.

В режиме “*печать*” пользователь может распечатать на принтере параметры энергопотребления по часам, по результатам всех опросов за выбранный день, по суткам за выбранный отчетный период. При выводе на печать данные в энергонезависимом ОЗУ не разрушаются.

В режиме “*таймер*” пользователь может корректировать значение минут (факт и величина коррекции времени автоматически фиксируется).

В режиме “*тесты*” происходит самотестирование основных узлов регистратора: ОЗУ, ПЗУ, EEPROM, литиевой батареи, таймера, принтера, а также чтение текущих показаний подключенных к каналам датчиков. Тестирование может производиться в режиме нормального функционирования регистратора. Результаты работы программы “*тест*” выводятся на принтер.

- Максимальная длина кабеля при подсоединении внешних устройств к регистратору - 10 метров (исключение – тепловычислитель Supercal-430, для которого максимальное удаление – 2 метра).
- Интерфейс связи с компьютером - RS-232 или RS-485.
- Максимальная длина кабеля при подсоединении регистратора к компьютеру посредством интерфейса RS-232 - 10 метров.
- На базе интерфейса RS - 485 могут строиться локальные информационные сети со следующими характеристиками :
  - максимальная длина кабеля без ретранслятора - 12 км;
  - максимальное количество регистраторов в сети – 32;

- максимальная скорость обмена данными по сети - 19200 Бод (для протяженных сетей скорость обмена ниже).
- Габаритные размеры (без блока питания) - 155X120X40 мм.
- Средний срок службы - 10 лет.

Окончательная настройка конфигурации прибора: ввод констант преобразователей, типов подключенных приборов и т.д. заносится в EEPROM регистратора на предприятии-изготовителе или дилерами при предпродажной подготовке.

#### 4 Конструкция регистратора



Регистратор выполнен в корпусе из ударопрочного полистирола.

На передней стенке корпуса расположен пульт оператора (может отсутствовать). Внизу расположены разъемы для подключения : интерфейсов RS-232/RS-485, I2C, тепловычислителей , адаптеров, принтера.

#### 5 Типовые схемы включения измерительных приборов

При установке внешних устройств следует руководствоваться требованиями технического описания на соответствующие приборы.

К регистратору можно подключить до 4 внешних устройств. Список подключаемых устройств приведен в разделе 3 и постоянно расширяется.

При работе с тепловычислителями выходные формы унифицированы.

Вы можете заказать нестандартную конфигурацию регистратора:

- изменить период опроса (от минуты до часа);
- заказать подключение нового измерительного устройства с известным протоколом обмена ( срок выполнения заказа от недели до месяца);
- заказать до четырех нестандартных выходных форм отчетов.

Структура таблиц отчетов приведена на рис. 5.1;

Название таблицы №1

Дата вывода отчета :

Тип и сер. Номер MUR		Заголовок 1			Заголовок I	
Дата /Время/	КС MUR	Столбец 1	...	...	...	Столбец 18
Строка 1						
Строка 2						
...						
Итого:						

Рис. 5.1. Структура таблиц отчета

Первые две колонки – *Дата/Время/*, *КС MUR* (*КС* - код состояния) являются неперенными атрибутами таблицы;

- названия таблиц, заголовков в таблицах, шапки столбцов могут быть подписаны в соответствии с Вашими пожеланиями;
- можно масштабировать выводимую информацию (например выводить теплопотребление либо в МКал, Гкал, КВтч, МВтч, ГДж, МДж);
- можно производить арифметические действия над измеряемыми величинами и выводить результат в заданной колонке;
- в итоговой строке таблицы можно выводить: максимальное, минимальное, среднее значение элементов столбца, сумму значений элементов столбца или оставить клетку пустой

Штатно для связи с измерительными устройствами используется интерфейс RS–232, но может быть реализован любой другой корректно описанный. Непосредственно к разъему XP1 можно подключить до двух устройств Рис. 5.2.а. Если число подключаемых устройств больше двух, то их подключают через клеммную коробку см. Рис. 5.2б. Распайка разъемов XS1 и XP1 приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1..

Разъем XS1 /датчики – питание/		Разъем XP1 /интерфейс/	
№ контакта	Цепь	№ контакта	Цепь
1.	+ 5 V	1.	+ 5 V
2.		2.	“Т x D” RS 232
3.		3.	“R x D” RS 232
4.		4.	“RTS” RS 232
5.	GND	5.	GND
6.	TxD 1	6.	“DATA-“ RS 485
7.	RxD 1/2	7.	“DATA+” RS 485
8.	RxD 3/4	8.	
9.	TxD 2	9.	

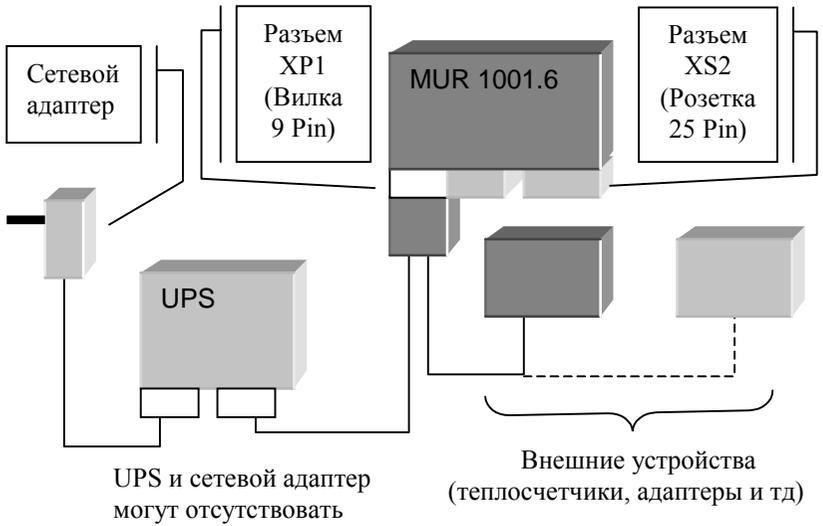


Рис. 5.2. а

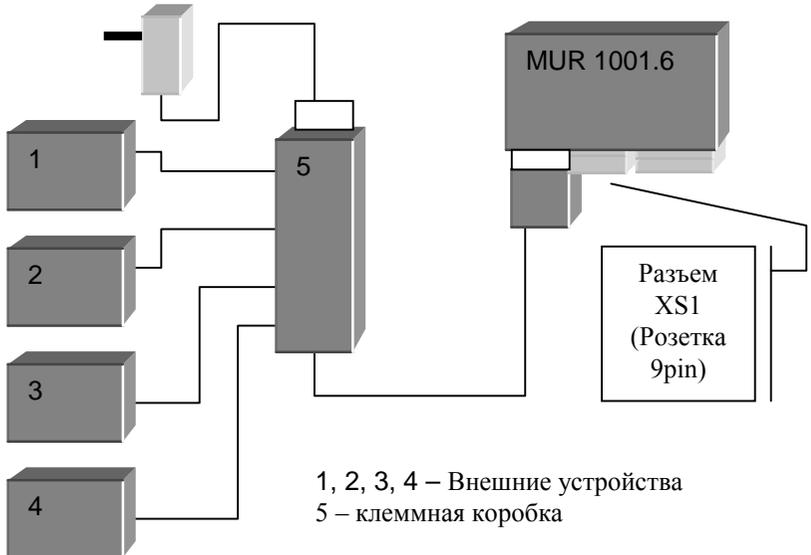


Рис. 5.2. б.

## 6 Монтаж

Регистратор должен располагаться в закрываемом от доступа посторонних лиц месте. Регистратор крепится 2 винтами М3 к вертикальной поверхности щита. Расстояние между центрами крепежных отверстиями корпуса регистратора – 145 мм.

Для подключения тепловычислителей типа «MULTICAL» необходимо соединить

Для вывода данных к регистратору может быть подключен принтер с интерфейсом типа “Centronics” ( для этого необходимо стандартный интерфейсный кабель подключить к соответствующему разъему регистратора; принтер должен быть заземлен ). Персональный компьютер подключается к разъему XSI “Интерфейс” .

При работе с принтером на панели управления принтера необходимо выбрать режим “Draft” ( режим черновой печати ).

## 7 Интерфейс пользователя и оператора

Инструментами пользовательского интерфейса являются :

- принтер;
- кнопки “1” / ”Печать”, “2” / ”Таймер”, ”3” / ”Тест”, “4” / ”Выход”;
- светодиодный индикатор.

Режим работы регистратора индицируется светодиодным индикатором :

- короткие вспышки с частотой около одного Герца (примерно 1 раз в секунду) - основной режим;
- частота вспышек около 1 Гц, время свечения и отключения одинаковы - регистратор выполняет заданную Вами операцию, например, выполняется процедура тестирования или печати отчета;
- время свечения индикатора значительно больше времени паузы, частота сигналов индикатора около 1 Гц - регистратор ожидает нажатия на одну из кнопок;
- индикатор постоянно включен - выполняется обслуживание команды по последовательному каналу связи или опрос внешних устройств. В этом режиме нажатия на кнопки игнорируются;
- частые вспышки (около 5 раз в секунду) - ошибка - произошел сбой при печати отчета, Вы прервали выполнение заданной операции, или некорректно выполнено конфигурирование регистратора.

Для увеличения ресурса источника питания энергонезависимых вариантов регистратора предусмотрено автоматическое отключение индикатора через 1 минуту после последнего нажатия на кнопку. Для возобновления работы индикатора после автоматического отключения нажмите любую кнопку - это нажатие только включит индикатор и не окажет никакого влияния на текущий режим работы регистратора.

Нажатие на кнопку “4” во время выполнения заданной Вами операции при работающем индикаторе приведет к отмене операции (индикатор будет сигнализировать об ошибке). Если регистратор ожидает нажатия на кнопку или индицируется ошибка - кнопка “4” может использоваться для перехода в основной режим. В остальных случаях нажатие на кнопку “4” не влияет на работу регистратора.

Если регистратор находится в основном режиме работы (короткие вспышки), то по нажатию кнопки :

-“1” / “Печать” - производится выбор вида отчета и вывод отчета на принтер;

-“2” / “Таймер” - выполняется коррекция времени и даты;

-“3” / “Тест” - запускается программа тестирования основных узлов регистратора.

В рассматриваемых ниже примерах диалога предполагается, что текущая дата - 12.05.97, текущее время -16:02, заданная дата начала отчетного периода - 25, расчетное значение температуры холодной воды - 10 град. С, режим работы теплосети - летний, питающая магистраль - подающая.

Если нажата кнопка “1”, на принтер выводится меню печати :

**Вывод данных : 1 - По суткам; 2 - По часам; 3 - Все записи ; 4 - Выход**

При выборе пункта 1 (нажатие на клавишу “1”) будет предложено вывести отчет по суткам в пределах текущего отчетного периода :

**Отчетный период с 25.04.97 : 1 - Печать; 2 - Пропустить; 4 - Выход**

Если нажата кнопка “1” - выводится отчет по суткам от 25.04.97 до 12.05.97, и затем будет предложено напечатать отчет с 25.03.97 по 24.04.97. При нажатии на кнопку “2” сразу предлагается вывод отчета за предыдущий период. Нажатие на кнопку “3” игнорируется, кнопка “4” служит для выхода из режима печати.

Кнопка “2” в меню печати служит для вывода почасового отчета в пределах выбранных Вами суток. Сначала предлагается отчет за текущие сутки :

**Часовая ретроспектива за 12.05.97 : 1- Печать; 2 - Пропустить; 4 - Выход**

Затем, после вывода данных за 12.05.97 (если нажата “1”) или нажатия на кнопку “2”, дата корректируется на 1 день назад и т. д., до тех пор, пока Вы не нажмете кнопку “4”.

Режим вывода всех записей (кнопка “3” в меню печати) аналогичен режиму печати часовой ретроспективы. Если заданная периодичность опроса

внешних устройств меньше 1 часа, то в этом режиме Вы можете получить отчет с максимально возможной степенью детализации - будет напечатана таблица с результатами всех опросов внешних устройств в пределах выбранных суток :

**Данные за 12.05.97 : 1 - Печать; 2 - Пропустить; 4 - Выход**

Если в заданных отчетах предусматривается вычисление энергии ГВС (для открытых систем), при печати таблицы указывается расчетное значение температуры холодной воды, режим работы теплосети (зимний или летний) и для летнего режима работы - питающая магистраль (подающая или обратная). Например,

**Температура холодной воды - 10 град. С**

**Режим работы - летний**

**Питающая магистраль - подающая**

Для закрытых систем эти данные не выводятся. Установка температуры холодной воды, режима работы и питающей магистрали - в процедуре тестирования.

При печати отчета указывается текущее время и дата :

**Дата вывода отчета : 12.05.97 16:02**

Если нажата кнопка “2” / “Таймер” в режиме основного меню, то в зависимости от состояния перемычки SV1, расположенной на плате регистратора, осуществляется коррекция минут или полная коррекция времени и даты :

**Коррекция даты/времени :**

**Коррекция минут:** (или **Коррекция года** - при замкнутой перемычке SV1)

**12.05.97 16:02 : 1-Установить; 2- Увеличить; 3 - Уменьшить; 4 - Выход**

При нажатии на кнопку “2” значение минут увеличится на 1, на кнопку “3” - на 1 уменьшится, кнопка “4” - выход из процедуры коррекции (текущие значения даты/времени при этом не изменятся), кнопка “1” - установка выбранного значения и переход к коррекции следующего поля времени и даты (месяц, день и час - при замкнутой перемычке SV1) или выход из процедуры коррекции (при разомкнутой перемычке).

По окончании коррекции печатается текущее значение даты и времени :

**Коррекция выполнена : 12.05.97 16:02**

Факт коррекции даты/времени коррекции фиксируется в соответствующих битах кода состояния регистратора.

Если нажата кнопка “3” / “Тест” в режиме основного меню, то управление передается процедуре тестирования основных блоков регистратора. При тестировании выполняются тесты ОЗУ, таймера, EEPROM, батареи, принтера и выводится номер версии программного обеспечения. Результаты тестирования выводятся на принтер.

По окончании тестирования предусматривается коррекция температуры холодной воды, установка режима работы системы и питающей магистрали для летнего режима работы:

### **Коррекция**

**1 - Температура холодной воды**

**2 - Сезонный режим работы**

**3 - Питающая магистраль** (только при установленном летнем режиме работы)

**4 - Выход**

Коррекция температуры холодной воды (кнопка “1”) происходит аналогично коррекции таймера : кнопка “2” увеличивает на 1 , “3” - на 1 уменьшает текущее значение, “4” - выход, “1” - установка выбранного значения. Температура холодной воды может быть установлена в пределах от 4 до 25 град. С.

Кнопка “2” служит для указания режима работы теплосети :

**Сезонный режим работы : 1 - Зимний; 2 - Летний; 4 - Выход ,**

а кнопка “3” - для задания питающей магистрали для летнего режима работы :

**Питающая магистраль : 1 - Обратная; 2 - Подающая; 4 - Выход**

Все перечисленные параметры необходимы для расчета энергии ГВС для открытых систем теплоснабжения. Для закрытых систем коррекцию указанных параметров можно не выполнять.

## **8 Интерпретация результатов**

Код состояния (КС) выводится в виде семизначного обозначения вида ABCDEFG,

где

□ ABCD-\_\_\_\_\_ коды ошибок связи с внешними устройствами 1, 2, 3, 4 соответственно :

“0” - связь в норме;

“1” - нет связи (за указанный интервал времени по меньшей мере 1 раз не было связи между регистратором и внешним устройством) . При отсутствии связи регистратор запишет в базу данных значения, принятые во время последнего успешного опроса внешнего устройства;

“2” - ошибка идентификации (подключено устройство с другим серийным номером и/или другими параметрами настройки). В базу данных записываются значения, принятые при последнем успешном опросе внешнего устройства;

“3” - нет связи и ошибка идентификации;

- “-“ - канал не используется;
- E - действия оператора - код коррекции таймера :
- “6” - скорректирован год;
  - “5” - скорректирован месяц;
  - “4” - скорректирован день;
  - “3” - скорректирован час;
  - “2” - скорректированы минуты;
  - “1” - скорректированы секунды;
  - “0” - отсутствие коррекции.

При коррекции нескольких полей даты и времени в качестве кода коррекции устанавливается наибольший по значению код (например, при коррекции месяца и дня - код “5” - коррекция месяца);

- F - аппаратные неисправности :
- “0” - нет ошибок;
  - “1” - сбой таймера - некорректные показания даты/времени. Таймер устанавливается по последним зафиксированным корректным значениям даты и времени (в большинстве случаев восстановление показаний таймера приводит к “переводу” таймера назад не более, чем на 1 секунду). Наиболее вероятная причина сбоя таймера - неисправность литиевой батареи;
  - “2” - не исправна литиевая батарея (необходима замена батареи);
  - “3” - сбой таймера и не исправна батарея;
- G - ошибки ведения базы данных :

- “0” - нет ошибок;
- “1” - нарушение порядка следования записей. Этот признак устанавливается при выводе отчетов, если дата/время двух последовательно расположенных записей в базе данных отличаются на величину, не соответствующую интервалу опроса внешних устройств. Например, регистратор запрограммирован на опрос внешних устройств 4 раза в час, через 15 минут, а время записи № 32 - 15:00, время записи № 33 - 15:37 (это могло произойти из-за коррекции времени, отключении источника питания и пр.), время записи № 34 - 15:45. При выводе отчета с результатами всех опросов внешних устройств для записи, соответствующей 15:00, будет установлен признак нарушения порядка

следования записей т. к. пропущен второй 15-минутный интервал (нет данных с 15:15 до 15:29), а для данных, соответствующих 15:37 (третий 15-минутный интервал), этот признак установлен не будет, т. к. в базе присутствуют данные за четвертую четверть часа;

- “2” - ошибка контрольной суммы - данные не достоверны (наиболее вероятная причина - неисправность батареи). Этот признак может быть установлен только для последней в отчете строки, т. е. для записи в выбранный интервал времени. Другие записи с ошибками контрольной суммы игнорируются и в отчет не включаются;
- “3” - нарушение порядка следования записей и ошибка контрольной суммы.

Например, код состояния регистратора 012-301 означает, что связь с внешним устройством № 1 в норме (цифра “0” в 1-й позиции), связь с устройством № 2 отсутствует (“1” во 2-й позиции), серийный номер или параметры настройки устройства № 3 отличаются от заданных при инициализации значений (“2” в 3-й позиции), устройство № 4 не установлено (символ “-“), произведена коррекция часа (“3” в позиции 5), дата/время следующей записи отличается от ожидаемой (“1” в позиции 5).

Достоверность информации, выводимой в строках таблиц, контролируется по значениям кодов состояния регистратора. При отсутствии ошибок код состояния включает в себя только символы “0” и “-“. Данные в n-й строке таблицы корректны, если коды состояния в строках n и n+1 (рассматриваемая строка и следующая за ней!) содержат только символы “0” и “-“.

## 9 Поверка

Поверка регистратора производится согласно инструкции “Микропроцессорное устройство регистрации МУР 1001. Инструкция по поверке.”

Периодичность поверки регистратора установлена 1 раз в четыре года.

Периодичность поверки токового адаптера установлена 1 раз в два года.

## 10 Сведения о приемке

Регистратор в составе;

блока МУР - 1001 зав. N \_\_\_\_\_

блока питания исп. \_\_\_\_\_

интерфейсных кабелей

признан годным для эксплуатации.

МП

Дата выпуска \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 11 Сведения о госповерке

Регистратор в составе;

блока МУР - 1001 зав. N \_\_\_\_\_

блока питания исп. \_\_\_\_\_

интерфейсных кабелей

на основании первичной Государственной поверки, проведенной органами  
Госстандарта признан годным и допущен для эксплуатации.

Место оттиска  
клейма  
госповерителя

Государственный поверитель \_\_\_\_\_

## 12 Сведения об упаковке

Регистратор в составе;

блока МУР - 1001 зав. N \_\_\_\_\_

блока питания, интерфейсных кабелей

упакован согласно требованиям, предусмотренным техническими условиями  
на МУР - 1001.

Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковку произвел \_\_\_\_\_

### **13 Гарантийные обязательства**

Изготовитель гарантирует соответствие регистратора настоящим техническим условиям при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации

Гарантийный срок эксплуатации в течение 10 месяцев с момента реализации, но не более 12 месяцев с момента изготовления.

### **14 Сведения о рекламациях**

Изготовитель не принимает рекламаций, если регистратор вышел из строя по вине потребителя из-за неправильной эксплуатации и несоблюдения указаний, приведенных в настоящем описании, а так же нарушения условий транспортирования и хранения.

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

Для почтовой корреспонденции - 153002 Иваново, А/Я 579;

Адрес: 153005, Иваново, ул. Громобоя 15 – 59.

Научно-технический центр “Арго”

тел/факс (0932) 37-26-48; факс 37-65-24.

Адрес: 141008, Мытищи, ул. Колпакова,20

АО “ Мытищинская теплосеть “

АО “ Тепловодомер “