

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы вторичные теплоэнергоконтроллеры ИМ2300

#### Назначение средства измерений

Приборы вторичные теплоэнергоконтроллеры ИМ2300 (в дальнейшем – приборы) предназначены для измерений выходных сигналов измерительных преобразователей параметров измеряемой среды и последующих расчетов количества теплоносителя, тепловой энергии, расхода газа в стандартных условиях, расхода жидкости .

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на преобразовании сигналов измерительных преобразователей расхода, давления, температуры с последующим вычислением параметров измеряемой среды (жидкость, пар, газ).

Приборы предназначены для работы со следующими измерительными преобразователями:

- расходомерами или счетчиками жидкости, пара, газа любого принципа действия с выходным число-импульсным (частотным) сигналом в диапазоне от 0,0001 до 10000 л/имп (от 0,002 до 2000 Гц) или выходным сигналом постоянного тока в диапазоне (0-5) мА, (0-20) мА, (4-20 мА);
- преобразователями абсолютного, избыточного, атмосферного давления и разности давлений с выходным сигналом постоянного тока в диапазоне (0-5) мА, (0-20) мА, (4-20 мА);
- термометрами сопротивления с номинальной статической характеристикой 50М, 50П, 100М, 100П, Pt100, 500П, Pt500;
- преобразователями других физических величин с выходным сигналом постоянного тока в диапазоне (0-5) мА, (0-20) мА, (4-20 мА).

Приборы обеспечивают:

- определение расхода, объема и массы теплоносителя, а также количества теплоты в закрытых и открытых системах теплоснабжения или теплопотребления, содержащих до 5 трубопроводов. Вычисления производятся в соответствии с МИ 2412-97 и МИ 2451-98.

- определение расхода, объема и массы энергоносителя методом переменного перепада давления в соответствии с ГОСТ 8.586.5-2005.

- определение расхода и объема природного газа в рабочих и стандартных условиях в соответствии с ПР50.2.019-2006. Вычисления коэффициента сжимаемости производятся в соответствии с ГОСТ 30319.2-96.

- определение расхода и объема попутного нефтяного газа в соответствии с ГСССД МР 113-03

- ведение архивов с интервалом времени от 1 минуты до 24 часов и количеством архивируемых измеренных или вычисленных величин в одной записи до 32. При архивации 32 величин объем почасовых архивов составляет 100 суток, посуточных архивов – 192 суток, помесечных архивов – 36 месяцев.

- передачу текущих и архивных данных по интерфейсам RS232 и/или RS485 и работу в сети по протоколу MODBUS RTU.

Приборы имеют выходные каналы типа «сухой контакт» (до 4 каналов) и постоянного тока (4-20) мА (до 2 каналов)

Питание приборов осуществляется от сети переменного тока с напряжением от 187 до 242 В и частотой  $(50 \pm 2)$  Гц. Степень защиты прибора от воздействия внешней среды IP30. По

защищенности от воздействия окружающей среды и по устойчивости к механическим воздействиям прибор соответствует обыкновенному исполнению по ГОСТ Р 52931-2008.

Приборы выпускаются в 5 исполнениях, отличающихся конструкцией корпуса и количеством измерительных каналов (далее – каналов):

- ИМ2300Н1 – настенное, максимальное число каналов 11 (конфигурации 4С2I2R или 5F2I4R);
- ИМ2300ЦМ1 – щитовое, максимальное число каналов 10 (конфигурации 2С4I2R или 4С4I2R);
- ИМ2300DIN – с установкой на DIN рейку, максимальное число каналов 6 (конфигурация 2F2С2R);
- ИМ2300 DIN-ВМ – исполнение ИМ2300DIN с выносным измерительным модулем, максимальное число каналов 6 (конфигурация 2F2С2R);
- ИМ2300ИРР – одноканальное (конфигурация 1F или 1I).

Буквенные индексы в видах конфигураций означают тип каналов, имеющих в приборах: F – число-импульсный (частотный) канал; I – токовый канал; R – канал термометра сопротивления; С – комбинированный канал (токовый или число-импульсный). Цифра перед буквой означает количество соответствующих каналов.

Внешний вид приборов различных исполнений приведен на рисунке 1.



ИМ2300Н1

ИМ2300ЦМ1



ИМ2300DIN

Выносной измерительный  
модуль ИМ2300ВМ

ИМ2300ИРР

Рисунок 1 – Внешний вид приборов

**Программное обеспечение** прибора состоит из базового модуля, записанного во FLASH память микроконтроллера, и паспорта конфигурации прибора, который заносится в переписываемую с компьютера память EEPROM. Конфигурация прибора создается на основании опросного листа, представленного Потребителем или самим Потребителем при наличии у него программы IMProgram.

Идентификационные данные ПО СИ:

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение теплоэнерго-контроллера ИМ2300	ИМ2300	1.6	135	Сумма по модулю 256 метрологически значимой части программного обеспечения

Изменение версии ПО возможно только в заводских условиях с использованием специального оборудования и ПО. При изменении версии ПО прибор делает соответствующую запись в журнал событий, хранящийся в приборе, с указанием времени данного события.

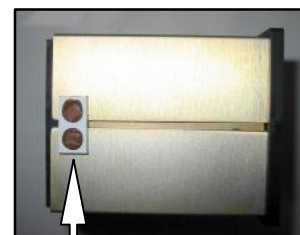
Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010– С.

Места пломбирования приборов различных исполнений приведены на рисунке 2.



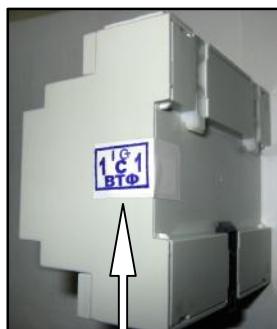
Клеймо поверителя

ИМ2300Н1



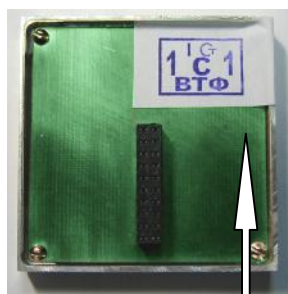
Клеймо поверителя

ИМ2300ЦМ1



Клеймо поверителя

ИМ2300DIN



Клеймо поверителя

ИМ2300BM



Клеймо поверителя

ИМ2300ИРР

Рисунок 2 – Места пломбирования приборов

### Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемой основной погрешности при преобразовании входных сигналов:

- приведенная для аналоговых входов, %  $\pm 0,05$  или  $\pm 0,1$  или  $\pm 0,2$ ;
- относительная для число-импульсных (частотных) входов, %  $\pm 0,05$  или  $\pm 0,1$ ;
- абсолютная для входов термометров сопротивления, °С:
  - в диапазоне с разностью верхнего и нижнего пределов измерения  $\leq 300$  °С  $\pm 0,1$  или  $\pm 0,2$ ;
  - в диапазоне с разностью верхнего и нижнего пределов измерения  $> 300$  °С  $\pm 0,5$ ;
- абсолютная при измерении разности температур  $\Delta t = t_1 - t_2$  в диапазоне от 0 до 150 °С  $\pm [0,05 + 0,0005 \cdot \Delta t]$  или  $\pm [0,1 + 0,001 \cdot \Delta t]$ .

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, не превышает 0,5 основной погрешности на каждые 10 °С.

Диапазон измеряемых величин (расход, давление, температура и др.) определяется диапазоном измерения первичных преобразователей и ограничений не имеет. Диапазон вычисленных значений в приборе не ограничивается.

Пределы основной погрешности при использовании прибора в составе измерительных комплексов:

Измерительный комплекс	Измеряемая величина	Диапазон	Погрешность
Теплосчетчик	Масса теплоносителя, т	от 0 до $10^6$	$\pm 0,2$ % (относительная)
	Количество тепловой энергии, Гкал	от 0 до $10^6$	$\pm 0,4$ % ( $\Delta t = 50$ °С) $\pm 0,7$ % ( $\Delta t = 20$ °С) $\pm 10/\Delta t$ % ( $\Delta t \leq 10$ °С) (относительная)
	Температура, °С	от 0 до 180	$\pm 0,1$ (абсолютная)
	Разность температур, °С	от 0 до 150	$0,1 + 0,001 \cdot \Delta t$ (абсолютная)
Теплосчетчик для пара	Масса теплоносителя, т	от 0 до $10^6$	$\pm 0,25$ % (относительная)
	Количество тепловой энергии, Гкал	от 0 до $10^6$	$\pm 0,4$ % (относительная)
	Температура, °С	от 100 до 500	$\pm 0,5$ (абсолютная)
	Давление, МПа	от 0 до 6	$\pm 0,1$ % (приведенная)
Комплекс учета газа	Объем в стандартных условиях, м <sup>3</sup>	от 0 до $10^6$	$\pm 0,35$ % (относительная)
	Расход в стандартных условиях, м <sup>3</sup> /ч	от 0 до $10^6$	$\pm 0,35$ % (относительная)
	Температура, °С	от -50 до 100	$\pm 0,1$ (абсолютная)
	Давление, МПа	от 0 до 6	$\pm 0,1$ % (приведенная)

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени  $\pm 0,01$  %.

Диапазон рабочих температур от 0 °С до 40 °С или от минус 40 до плюс 40 °С (по специальному заказу).

Питание прибора от сети переменного тока с напряжением от 187 до 242 В и частотой (50 ± 2) Гц.

Потребляемая мощность не более 8 ВА без внешних нагрузок и не более 14 ВА с внешней нагрузкой (первичные преобразователи).

Габаритные размеры приборов, мм, не более:

- исполнение ИМ2300Н1	190x170x45
- исполнение ИМ2300ЦМ1	144x72x90
- исполнение ИМ2300DIN	107x86x60
- исполнение ИМ2300ВМ (выносной измерительный модуль)	115x65x30
- исполнение ИМ2300ИРР	72x72x35

Масса, кг, не более:

- исполнение ИМ2300Н1	1,0
- исполнение ИМ2300ЦМ1	0,8
- исполнение ИМ2300DIN	0,3
- исполнение ИМ2300ВМ (выносной измерительный модуль)	0,4
- исполнение ИМ2300ИРР	0,3

Средняя наработка на отказ не менее 40000 ч.

Срок службы изделия не менее 10 лет.

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом в левом верхнем углу первого листа паспорта и в левой части лицевой панели прибора.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Н1	ЦМ1	DIN	ВМ	ИРР	Примечание
Теплоэнерго-контроллер ИМ2300	ИМ23.00.00.001ТУ	1	1	1	1	1	
Руководство по эксплуатации	ИМ23.00.001РЭ	1	1	1	1	1	На 5 приборов, но не менее 1 экземпляра в один адрес
Паспорт	ИМ23.00.001ПС	1	1	1	1	1	
Кронштейн	23.00.050		1				
Кабель RS232	ИМ23.00.910		1				По заказу
Кабель RS232 DB9-DB9		1					По заказу
Шнур-конвертор RS232-RS485	ИМ23.16.500	1	1				По заказу
Вилка MiniDIN-4M		1	1				
Клеммные колодки	МС420-350-4(2) МС100-762-2 МС1.5/2-ST	N 1	N 1	N 1	N 1	N 1	N – число заказанных входов и выходов
Вилка DB-25F с кожухом			1				
Розетка DHS-15F с кожухом			1				
Программный комплекс	ImProgram	1	1	1	1	1	По заказу

## Поверка

осуществляется по документу ИМ23.00.001РЭ «Прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ2300. Руководство по эксплуатации» раздел 3.4, утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Пермский ЦСМ» 29.10.2010 г.

### Перечень основных средств измерений и оборудования, используемых при поверке

Наименование средств измерений	Кол-во	Требуемые параметры
Вольтметр цифровой В7-46/1	1	U=0,2 В; 2 В; 20 В ПГ ± 0,02 %
Мультиметр RIGOL DM3061	1	ПГ ± 0,005 %
Источник тока ИМ2390(4-х канальный)	1	(0 – 20) мА, нестабильность ≤ 0,01 %
Мера электрического сопротивления Р3030	4	R=100 Ом, ПГ ± 0,01 %
Магазин сопротивлений Р4831	2	R <sub>max</sub> =1000 Ом, ПГ ± 0,02 %
Генератор цифровой ГЗ-110	2	(0 – 100) кГц, ПГ ± 0,01 %
Компьютер с ОС Windows XP	1	
Кабель-конвертор интерфейсов RS485-RS232 (из комплекта ИМ2300)	1	
Программа ImProgram (из пакета ИМ2300_Win)	1	
Мегаомметр Ф4102/1-1М	1	U=100 В, 500 В, 1000 В

### Сведения о методиках (методах) измерений

ИМ23.00.001РЭ «Прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ2300. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам вторичным теплоэнергоконтроллерам ИМ2300

- ГОСТ Р 52931-2008 «ГСИ. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».
- ГОСТ Р 8.586.(1-5)-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств».
- ГОСТ 30319.2-96. «ГСИ. Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости».
- МИ 2412-97. «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».
- МИ 2451-98. «Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».
- ПР 50.2.019-2006. «Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков».
- ГСССД МР 113-03. «Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500 К при давлении до 15 МПа».
- Технические условия ИМ23.00.00.001ТУ «Прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ2300».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

при осуществлении торговли и товарообменных операций, выполнении государственных учетных операций.

**Изготовители**

Федеральное государственное унитарное предприятие “Особое конструкторское бюро “Маяк” (ФГУП “ОКБ “Маяк”)

614990, г. Пермь, ул. Данщина, 19.

Телефон (342) 237-17-75, факс (342) 237-17-49

e-mail: [info@okbmayak.perm.ru](mailto:info@okbmayak.perm.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пермском крае» (ГЦИ СИ ФБУ «Пермский ЦСМ»).  
Регистрационный № 30128-08.

Адрес: 614068, г. Пермь, ул. Борчанинова, д. 85

Телефон: (342) 236-31-00, факс: (342) 236-23-46

E-mail: [pcsm@permcsm.ru](mailto:pcsm@permcsm.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.