

## 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 теплоэнергоконтроллера 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.

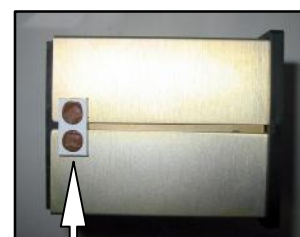
Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010– С.

Места пломбирования приборов различных исполнений приведены на рисунке 2.



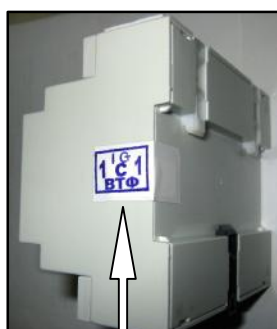
Клеймо поверителя

ИМ2300Н1



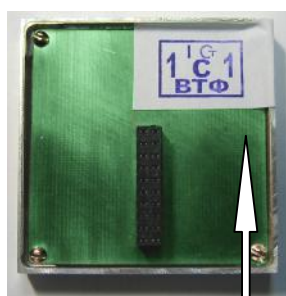
Клеймо поверителя

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.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Интромаг» (ООО «НПП «Интромаг»)  
614990, г. Пермь, ул. Данщина, 19.  
Телефон (342) 237-17-80, факс (342) 237-17-49  
e-mail: [vzel@mpm.ru](mailto:vzel@mpm.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.