

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы вторичные теплоэнергоконтроллеры ИМ2300

#### Назначение средства измерений

Приборы вторичные теплоэнергоконтроллеры ИМ2300 (далее - 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/импульс (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 ГОСТ Р 8.740-2011. Вычисление коэффициента сжимаемости производится в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015;

- 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).

Соответствует регламентам ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» и ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

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 или Ех-2F4I);
- ИМ2300DIN - с установкой на DIN рейку, максимальное число каналов 6 (конфигурация 2F2С2R или 1F, или 2F, или 4F);
- 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. Ех - вариант прибора с искробезопасными входами.

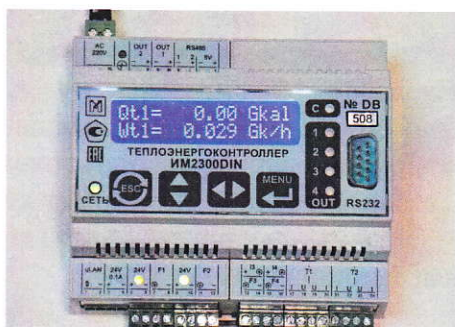
Внешний вид приборов различных исполнений приведен на рисунке 1.



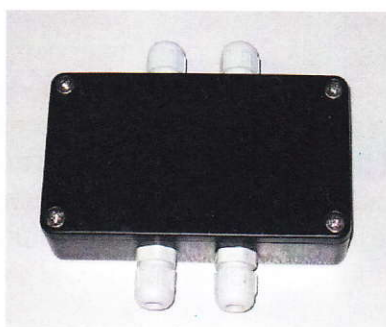
ИМ2300Н1



ИМ2300ЦМ1



ИМ2300DIN



Выносной измерительный  
модуль ИМ2300ВМ



ИМ2300ИРР

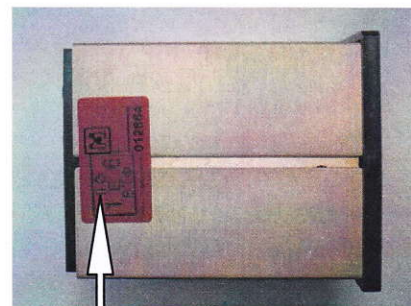
Рисунок 1 - Внешний вид приборов

Обозначение мест нанесения знака поверки и пломбировки приборов от несанкционированного доступа для различных исполнений приведены на рисунке 2.



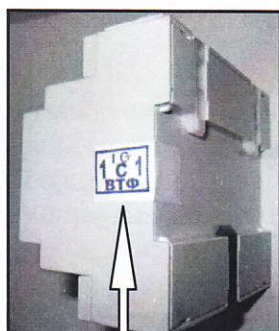
ИМ2300Н1

Место нанесения  
знака поверки и  
пломбировки



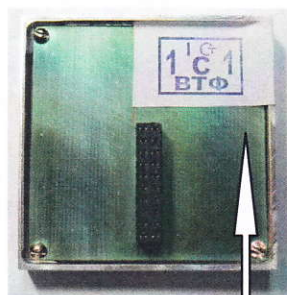
ИМ2300ЩM1

Место нанесения  
знака поверки и  
пломбировки



ИМ2300DIN

Место нанесения  
знака поверки и  
пломбировки



ИМ2300BM

Место нанесения  
знака поверки и  
пломбировки



ИМ2300IRP

Место нанесения  
знака поверки и  
пломбировки

Рисунок 2 - Схемы пломбировки приборов от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение прибора (далее - ПО) 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 средства измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)  | Значение |
|--|----------|
| Идентификационное наименование ПО  | ИМ2300   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО  | 1.7      |
| Цифровой идентификатор ПО (сумма по модулю 256 метрологически значимой части ПО) | 217      |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. В приборах предусмотрена надежная защита от несанкционированных вмешательств в их работу, которые могут привести к искажению результатов измерений.

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.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приборов представлены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| Диапазон измеряемых величин (расход, давление, температура и др.)   | Определяется диапазоном измерений первичных преобразователей и ограничений не имеет. Диапазон вычисленных значений в приборах не ограничивается.   |
| Пределы допускаемой основной погрешности при преобразовании входных сигналов:<br>- приведенной для унифицированных входных сигналов (электрический ток, электрическое напряжение), %<br><br>- относительной для число-импульсных (частотных) входных сигналов, %<br>- абсолютной для входных сигналов от термопреобразователей сопротивления, °С:<br>- в диапазоне с разностью верхнего и нижнего пределов измерений $\leq 300$ °С<br>- в диапазоне с разностью верхнего и нижнего пределов измерений $> 300$ °С<br>- абсолютной при измерении разности температур ( $\Delta t$ ) парных измерительных каналов для входных сигналов от термопреобразователей сопротивления в диапазоне от 0 до 150 °С, °С | $\pm 0,05$ или $\pm 0,1$ ; или $\pm 0,2$<br>(за нормирующее значение принимается значение диапазона измерений входного сигнала)<br><br>$\pm 0,05$ или $\pm 0,1$<br><br>$\pm 0,1$ или $\pm 0,2$<br><br>$\pm 0,5$<br><br>$\pm [0,03 + 0,001 \cdot \Delta t]$ |
| Дополнительная абсолютная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды  | Не превышает 0,5 от основной абсолютной погрешности на каждые 10 °С  |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности выходных каналов (4 - 20) мА, %   | $\pm 0,1$ или $\pm 0,2$<br>(нормирующее значение: 16 мА)   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %  | $\pm 0,01$   |

Пределы допускаемой основной погрешности при использовании приборов в составе измерительных комплексов представлены в таблице 3.

Таблица 3

| Измерительный комплекс | Измеряемая величина                     | Диапазон измерений | Пределы допускаемой основной погрешности            |
|------------------------|---|--------------------|---|
| Счетчик жидкости       | Масса жидкости, т                       | от 0 до $10^6$     | $\pm 0,2$ % (относительная)                         |
|                        | Температура, °С                         | от -70 до +200     | $\pm 0,1$ (абсолютная)                              |
| Теплосчетчик           | Масса теплоносителя, т                  | от 0 до $10^6$     | $\pm 0,2$ % (относительная)                         |
|                        | Количество тепловой энергии, ГДж (Гкал) | от 0 до $10^6$     | $\pm (0,4 + 3 / \Delta t)$ %<br>(относительная)     |
|                        | Температура, °С                         | от 0 до 180        | $\pm 0,1$ (абсолютная)                              |
|                        | Разность температур, °С                 | от 3 до 150        | $\pm (0,03 + 0,001 \cdot \Delta t)$<br>(абсолютная) |

| Измерительный комплекс | Измеряемая величина                                | Диапазон измерений      | Пределы допускаемой основной погрешности |
|------------------------|--|-------------------------|--|
| Теплосчетчик для пара  | Масса теплоносителя, т                             | от 0 до 10 <sup>6</sup> | ±0,25 % (относительная)                  |
|                        | Количество тепловой энергии, ГДж (Гкал)            | от 0 до 10 <sup>6</sup> | ±0,4 % (относительная)                   |
|                        | Температура, °С                                    | от 100 до 500           | ±0,5 (абсолютная)                        |
|                        | Давление, МПа                                      | от 0 до 6               | ±0,1 % (приведенная *)                   |
| Комплекс учета газа    | Объем в стандартных условиях, м <sup>3</sup>       | от 0 до 10 <sup>6</sup> | ±0,35 % (относительная)                  |
|                        | Расход в стандартных условиях, м <sup>3</sup> /ч   | от 0 до 10 <sup>6</sup> | ±0,35 % (относительная)                  |
|                        | Температура, °С                                    | от -50 до +100          | ±0,1 (абсолютная)                        |
|                        | Давление, МПа                                      | от 0 до 6               | ±0,1 % (приведенная *)                   |
|                        | Приведение расхода и объема к стандартным условиям | -                       | ±0,05 % (относительная)                  |

\* За нормирующее значение принимается значение диапазона измерений входного сигнала.

Технические характеристики приборов представлены в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Диапазон рабочих температур, °С   | от 0 до 40<br>или от -40 до +40 (по специальному заказу)                          |
| Питание приборов от сети переменного тока:<br>- напряжением, В<br>- частотой, Гц  | от 187 до 242<br>(50 ± 2)   |
| Потребляемая мощность, В·А, не более:<br>- без внешних нагрузок<br>- с внешней нагрузкой (первичные преобразователи)  | 8<br>14   |
| Габаритные размеры приборов (Длина x ширина x высота), мм, не более<br>- исполнение ИМ2300Н1<br>- исполнение ИМ2300ЦМ1<br>- исполнение ИМ2300DIN<br>- исполнение ИМ2300ВМ (выносной измерительный модуль)<br>- исполнение ИМ2300ИРР | 190 x 170 x 45<br>144 x 72 x 90<br>107 x 86 x 60<br>115 x 65 x 30<br>72 x 72 x 35 |
| Масса, кг, не более<br>- исполнение ИМ2300Н1<br>- исполнение ИМ2300ЦМ1<br>- исполнение ИМ2300DIN<br>- исполнение ИМ2300ВМ (выносной измерительный модуль)<br>- исполнение ИМ2300ИРР   | 1,0<br>0,8<br>0,3<br>0,4<br>0,3   |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее   | 40000   |
| Срок службы изделия, лет, не менее  | 10  |
| Маркировка взрывозащиты (для исполнения ИМ2300ЦМ1 Ex-2F4I)  | [Ex ib Gb] IIB X  |

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

приведена в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование                                   | Обозначение    | Количество, шт. |     |     |    |     | Примечание                            |
|--|----------------|-----------------|-----|-----|----|-----|---------------------------------------|
|  |                | Н1              | ЦМ1 | DIN | ВМ | ИРР |                                       |
| Прибор вторичный теплоэнерго-контроллер ИМ2300 | ИМ2300         | 1               | 1   | 1   | 1  | 1   |                                       |
| Руководство по эксплуатации                    | ИМ23.00.001РЭ  | 1               | 1   | 1   | 1  | 1   |                                       |
| 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                             |
| Конвертор интерфейсов RS232-RS485              | ИМ23.16.51     | 1               | 1   |     |    |     | По заказу                             |
| Вилка MiniDIN-4M                               |                | 1               | 1   |     |    |     |                                       |
| Клеммные колодки                               | MC420-350-4(2) | N               | N   | N   | N  | N   | N - число заказанных входов и выходов |
|  | MC100-762-2    | 1               | 1   |     |    | 1   |                                       |
|  | MC1.5/2-ST     |                 |     | 1   | 1  |     |                                       |
| 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 ФБУ «Пермский ЦСМ» 28.10.2016.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы электрического сопротивления в диапазоне (1 - 1000) Ом по Приказу Росстандарта от 15.02.2016 № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления», (1 - 100) Ом, ПГ ±0,01 Ом; (100 - 1000) Ом, ПГ ±0,0001 · R<sub>изм</sub> Ом, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58895-14;

- рабочий эталон единицы частоты в диапазоне (0,01 - 10000) Гц по ГОСТ 8.129-2013, (0,01 - 10000) Гц; ПГ ±0,01 %, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58895-14;

- рабочий эталон единицы силы постоянного электрического тока в диапазоне (0 - 24) мА по ГОСТ 8.022-91, (0 - 24) мА; ПГ ±0,002 мА, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58895-14;

- рабочий эталон единицы электрического сопротивления 3 разряда номинального значения 100 Ом по Приказу Росстандарта от 15.02.2016 № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»,  $R = 100 \text{ Ом}$ , ПП  $\pm 0,01 \%$ , регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 8238-81;
- вольтметр универсальный В7-46 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 11204-88),  $U = 0,2 \text{ В}; 2 \text{ В}; 20 \text{ В}$ , ПП  $\pm 0,02 \%$ .

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус прибора в соответствии с рисунком 2.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

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

ГОСТ 8.586.(1-5)-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств.

ГОСТ 30319.(1-3)-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств.

ГОСТ Р 8.740-2011 ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

МИ 2412-97 ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.

МИ 2451-98 ГСИ. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.

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.

**Изготовитель**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Особое конструкторское бюро «Маяк» (ФГУП «ОКБ «Маяк»)

ИНН 5903004527

Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Даншина, 19

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

Web-сайт: <http://okbmayak.perm.ru>

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

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пермском крае» (ФБУ «Пермский ЦСМ»)

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

Телефон (342) 236-31-00, факс (843) 236-23-46

Web-сайт: <http://www.permcsm.ru>

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

Аттестат аккредитации ФБУ «Пермский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311973 от 13.12.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п.

2017 г.



ПРОШНУРОВАНО,  
ПРОНУМЕРОВАНО  
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ  
*8/восемь* ЛИСТОВ(А)





ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.C.34.973.A № 65840**

**Срок действия до 14 апреля 2022 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Приборы вторичные теплоэнергоконтроллеры ИМ2300**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Федеральное государственное унитарное предприятие "Особое конструкторское бюро "Маяк" (ФГУП "ОКБ "Маяк"), г. Пермь**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **14527-17**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**ИМ23.00.001РЭ (раздел 3.4)**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **14 апреля 2017 г. № 777**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

С.С.Голубев



..... 2017 г.

Серия СИ

№ **028988**