

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 ± 2) Гц. Степень защиты прибора от воздействия внешней среды IP30. По

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Орел (4862)44-53-42
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

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.

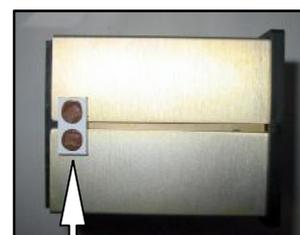
Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010– С.

Места пломбирования приборов различных исполнений приведены на рисунке 2.



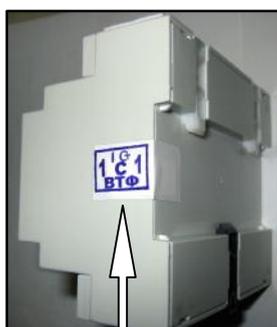
Клеймо поверителя

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 ≤ 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 ³	от 0 до 10^6	$\pm 0,35$ % (относительная)
	Расход в стандартных условиях, м ³ /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 _{max} =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.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://flow.nt-rt.ru/> || fwo@nt-rt.ru