

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики пара «DYMETIC-9433»

Назначение средства измерений

Счётчики пара «DYMETIC-9433» (далее – счетчики) предназначены для измерения объёма и массы пара и конденсата, тепловой энергии и тепловой мощности, переносимой с паром, а также для контроля режимных параметров пара (расход, температура и избыточное давление).

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на измерении расхода, температуры и давления пара, расхода и температуры конденсата и последующем вычислении по этим параметрам объёма и массы пара, массы конденсата и тепловой энергии, переносимой с паром, согласно МИ 2451-98.

Счетчики имеют следующие конструктивные исполнения по типам используемых средств измерений параметров:

- исполнение 9433.1: измерение параметров (объем, масса, давление и температура) в подающем трубопроводе с помощью отдельных датчиков QPT;
- исполнение 9433.2: измерение параметров в подающем трубопроводе с помощью датчика МД;
- исполнение 9433.3: измерение параметров в подающем и обратном трубопроводах с помощью датчиков QPT;
- исполнение 9433.4: измерение параметров в подающем трубопроводе с помощью датчиков QPT и в обратном трубопроводе – с помощью датчика МД;
- исполнение 9433.5: измерение параметров в подающем и обратном трубопроводах с помощью датчиков МД.

Для всех исполнений счетчика используются в качестве:

- датчиков расхода пара – датчики расхода «DYMETIC-2733B» (далее – датчики 2733B) или другие аналогичные с числоимпульсными выходными сигналами в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц длительностью импульса не менее 0,3 мс;
- датчиков расхода конденсата – датчики расхода «DYMETIC-1001», Госреестр № 20365-03, (далее – датчики 1001), «DYMETIC-1204», Госреестр № 31876-08, (далее – датчики 1204), преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ, Госреестр № 17858-11, (далее – датчики ПРЭМ) или другие аналогичные с числоимпульсными выходными сигналами в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц длительностью импульса не менее 0,3 мс;
- датчиков МД для пара – датчики многопараметрические «DYMETIC-2733M» (далее – датчики 2733M) или другие аналогичные с цифровыми сигналами в двоичном коде установленного формата;
- датчиков МД для конденсата – датчики многопараметрические «DYMETIC-2712», Госреестр № 25286-03 (далее – датчики 2712) или другие аналогичные с цифровыми сигналами в двоичном коде установленного формата;
- датчиков давления – преобразователи (датчики) давления с токовыми выходными сигналами (4...20) мА;
- датчиков температуры – термометры сопротивления платиновые ТСП класса допуска АА, А или В с токовыми (4...20) мА или резистивными выходными сигналами (определяется заказом), имеющими R_0 100П (Pt 100) или 500 П (Pt 500) по ГОСТ Р 8.625-2006;
- вторичного преобразователя – устройство микровычислительное «DYMETIC-5133» (далее – вычислитель) или «DYMETIC-5123», Госреестр № 37417-13.

Вычислитель имеет два исполнения по типу и количеству входных сигналов:

- «DYMETIC-5133.1» (далее – вычислитель 5133.1): четыре частотных, два резистивных и четыре токовых входных сигнала;

– «DYMETIC-5133.2» (далее – вычислитель 5133.2): два кодовых, два частотных, два резистивных и четыре токовых входных сигнала.

На частотные входы поступает информация о расходе и объеме от датчиков расхода с числоимпульсными выходными сигналами.

На токовые входы поступает информация о давлении от датчиков давления и температуры с токовыми (4...20) мА выходными сигналами.

На резистивные входы поступает информация о температуре от датчиков температуры с резистивными выходными сигналами.

На кодовые входы поступают сигналы установленного формата по цифровому последовательному интерфейсу RS 232C вида «совмещенная токовая петля». В качестве источника таких сигналов используются датчики МД и датчики 2733 М.

Счетчики выполняют функции контроля, тестирования, измерения, преобразования, отображения и передачи измерительной информации. Дополнительно счетчики формируют измерительную информацию для вычисления потребленной тепловой энергии для двухтрубной магистрали (формула (2.2) рекомендации МИ 2451-98).

Счетчики имеют два канала передачи информации на верхний уровень – интерфейсы RS232C и RS485.

К последовательному интерфейсу RS232C могут подключаться:

– любой EPSON-совместимый принтер с последовательным интерфейсом RS232C. Соединение принтера с вычислителем осуществляется нуль-модемным кабелем. Скорость передачи данных между вычислителем и принтером 2400 бит/с;

– устройство переноса данных «DYMETIC-6022»;

– любой Hayes – совместимый модем.

Счетчики поддерживают протоколы обмена Modbus RTU и Dymetic.

Счётчик выполняет следующие функции:

1) отображение на дисплее текущей измерительной информации о параметрах пара и конденсата и реального времени;

2) вычисление и отображение числовых значений массы пара и конденсата, потребленной тепловой энергии и тепловой мощности, переносимой с паром;

3) кодовую защиту от несанкционированного доступа к установочным и градуировочным параметрам;

4) сигнализацию сбоя в работе с индикацией выхода за пределы установленного диапазона расходов, температур и давлений и отсутствия сигнала от датчика МД или от датчиков QPT;

5) вывод на дисплей журнала событий, происшедших за отчетный промежуток времени (выход расхода пара и конденсата за установленные пределы диапазона измерения, корректировка часов реального времени) по выбору пользователя:

– часовые данные за период до двух месяцев в соответствии с таблицей 2;

– суточные данные за период до одного года в соответствии с таблицей 2.

6) автоматическое тестирование технического состояния счетчика при включении питания и перезапуске;

7) измерение и отображение на дисплее суммарного времени включенного состояния счетчика и времени работы в режиме;

8) сохранение накопленной информации при выключенном электропитании в течение всего срока службы;

9) передачу измерительной информации по 1), 2), 7) на принтер, а также на внешний интерфейс (RS232C или RS 485).

Область применения – системы коммерческого и технологического учёта пара на производственных, научных, торговых, транспортных предприятиях и организациях и предприятиях в сфере различных услуг.

Общий вид счётчика представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид счётчика пара «DYMETIC-9433»

Программное обеспечение

Счётчик имеет встроенное в вычислитель и датчик программное обеспечение (далее – ПО), выполняющее вычислительные операции в соответствии с назначением счётчика и влияющее на его метрологические характеристики. ПО обладает идентификационными признаками и имеет защиту от несанкционированного доступа к результатам измерений.

ПО неизменяемое и нечитываемое. Доступ к ПО счётчика отсутствует. Предусмотрено перепрограммирование вычислителя счётчика специальными программно-аппаратными средствами изготовителя, при этом ранее введенная информация автоматически уничтожается.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	ПО 5133	ПО 2733
Идентификационное наименование ПО	5133.1.hex, 5133.2.hex	2733.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1_13.1 V1_14.1	V1
Цифровой идентификатор ПО	B71E 9A3C	E67E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-16	CRC-16

Конструкция счётчика исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию, уровень защиты ПО по Р 50.2.077-2014 – высокий.

Метрологические и технические характеристики

Измеряемая среда – пар водяной перегретый или насыщенный (со степенью сухости от 1,0 до 0,7) рабочим давлением до 2,5 МПа и температурой от плюс 100 до плюс 250 °С и конденсат рабочим давлением до 2,5 МПа и температурой до плюс 150 °С.

Диапазоны измеряемых расходов пара и конденсата определяются пределами измерений СИ расхода и при использовании датчиков 2733В и 2733М соответствуют таблице 2.

Таблица 2

D _y датчика 2733В (2733М), мм	Эксплуатационный расход пара, м ³ /ч		
	наименьший, Q _{min}	переходный, Q _t	наибольший, Q _{max}
32	5	10	200
50	13	26	520
80	37,5	75	1500
100	60	120	2400
150	130	260	5200

Диапазоны измеряемых давлений определяются заказом и выбираются из ряда: 0,6; 1,0; 1,6; 2,0; 2,5 МПа, при этом отношение максимального давления к минимальному должно быть не более четырёх.

Диапазоны измеряемых температур определяются заказом и должны находиться в пределах:
– для пара от плюс 100 до плюс 250 °С;
– для конденсата до плюс 150 °С.

Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика определяются погрешностями применяемых СИ и должны быть при измерении:

а) объёма пара и конденсата ± 2,5 %;

б) массы пара и конденсата:
– в диапазоне расходов $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ ± 3,0 %;
– в диапазоне расходов $Q_{min} \leq Q < Q_t$ ± 4,0 %;

в) тепловой энергии и тепловой мощности
– в диапазоне расходов $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ ± 3,0 %;
– в диапазоне расходов $Q_{min} \leq Q < Q_t$ ± 4,0 %;

Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика при измерении давления ± 1,0 %.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности счётчика при измерении температуры ± 0,5 °С.

Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика при измерении времени ± 0,01 %.

Часы реального времени имеют автономное питание и не зависят от питающей электрической сети.

Электрическое питание – сеть переменного тока частотой (50 ± 2) Гц и напряжением 220 В с предельными отклонениями от минус 15 до плюс 10 % от номинального значения.

Потребляемая мощность не более 20 В·А.

Наработка на отказ не менее 10000 ч.

Срок службы не менее 10 лет.

Устойчивость к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха по ГОСТ Р 52931-2008:

– для датчиков расхода, давления и температуры – группа С4, но для температуры окружающего воздуха от минус 45 до плюс 50 °С;

– для вычислителя – группа В4.

Устойчивость к воздействию вибраций по ГОСТ Р 52931-2008:

- для датчиков расхода, давления и температуры – группа N1;
 - для вычислителя – группа L3.
- Устойчивость к воздействию пыли и воды по ГОСТ 14254-96:
- для датчиков расхода, температуры и давления – не хуже группы IP54;
 - для вычислителя – IP20.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта счётчика типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность счётчика представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество	Примечание
Счётчик пара DYMETIC-9433_____	1 компл.	Исполнение и состав – согласно заказу
9433.00.00.000 ПС Счетчик пара «DYMETIC-9433» Паспорт	1 экз.	
9433.00.00.000 МП Инструкция ГСИ. Счетчики па- ра «DYMETIC-9433». Методика поверки	1 экз.	Согласно заказу

Поверка

осуществляется по документу 9433.00.00.000 МП «Инструкция ГСИ. Счётчики пара «DYMETIC-9433». Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ» 10 июня 2009 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- поверочная газовая установка с пределами относительной погрешности $\pm 0,33\%$ в диапазоне расходов от $Q_{\min}$ до $Q_{\max}$;
- генератор пачки импульсов «DYMETIC-8081»;
- частотомер ЧЗ-61/1, частота от 0,1 Гц до 200 МГц, разрешающая способность 10^{-7} ;
- магазин сопротивлений Р4831, кл. 0,02, сопротивление от 0,001 до 11111,1 Ом;
- калибратор токовой петли Fluke-705, класс точности 0,02, ток от 0 до 25 мА;
- имитатор сигналов датчиков «DYMETIC-2712И», класс точности 0,01;
- нулевой термостат ТН-1, погрешность $\pm 0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- термостат СЖМЛ-19/2,5, температура до $+ 250\text{ }^{\circ}\text{C}$, погрешность поддержания температуры $\pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- датчик давления RPT 410 XP²ⁱ-DD-RP, $\pm 0,05\text{ кПа}$: (60 – 110) кПа, $\pm 0,1\%$: (0 – 200), (0 – 700), (0 – 3000) кПа.

Сведения о методиках (методах) измерений

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

2 9433.00.00.000 ПС. Счётчик пара «DYMETIC-9433». Паспорт.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам пара «DYMETIC-9433»

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

2 ТУ 4218-007-12540871-2009 «Счётчики пара «DYMETIC-9433». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Даймет» (ЗАО «Даймет»)
Адрес: 625034, г. Тюмень, ул. Домостроителей 10, строение 2,
Тел./факс (3452) 34-68-69, 48-05-14, 48-05-31;
E-mail: dymet@rambler.ru.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе – Югра, Ямало-Ненецком автономном округе» (ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ»),
Адрес: 625027, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88,
Тел. (3452) 20-62-95
Факс (3452) 28-00-84
E-mail: mail@csм72.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30024-11 от 08.08.2011 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.