

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства микровычислительные «DYMETIC-5102»

Назначение средства измерений

Устройства микровычислительные «DYMETIC-5102» (далее – вычислители) предназначены для измерения токовых, числоимпульсных, частотных сигналов и сигналов сопротивления первичных измерительных преобразователей расхода, давления и температуры.

Описание средства измерений

Принцип действия вычислителей основан на преобразовании сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей (многопараметрических датчиков и (или) датчиков расхода, давления и температуры), в показания дисплея с последующим вычислением, на основании известных зависимостей, расхода и объёма измеряемой среды, массы, тепловой энергии и тепловой мощности теплоносителя (например, вычисление тепловой энергии и массы теплоносителя – согласно МИ 2412-97 «Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»).

Конструктивно вычислитель выполнен в металлическом или ударопрочном пластиковом корпусе настенного исполнения или в корпусе с креплением на DIN-рейку, имеющем клеммные соединители для подключения первичных измерительных преобразователей. На панели вычислителя в настенном исполнении расположены клавиши управления, дисплей, разъём интерфейса RS232C для подключения модема (в качестве модема может использоваться любой HAYES – совместимый модем с интерфейсом RS232C, укомплектованный нуль-модемным кабелем) или компьютера, USB-разъём для подключения USB-disk (для последующей регистрации с помощью компьютера на принтере архивных данных) и световые индикаторы включения питания и аварийного состояния. В нижней части основания расположены клеммные соединители для подключения питания и кабелей связи с первичными преобразователями, разъём интерфейса RS485 для подключения к системам верхнего уровня и предохранитель.

Вычислитель имеет три исполнения по функциональному назначению, типу и количеству измерительных каналов:

– «DYMETIC-5102.1» (далее – вычислитель 5102.1) для измерения расхода и объёма измеряемой среды с помощью датчиков расхода.

Вычислитель 5102.1 имеет до четырёх частотных измерительных каналов вычисления расхода и объёма;

– «DYMETIC-5102.2» (далее – вычислитель 5102.2) для измерения тепловой энергии с помощью многопараметрических датчиков (далее – МД): интегрированных в один блок первичных измерительных преобразователей расхода, давления и температуры.

Вычислитель 5102.2 имеет два цифровых канала для подключения датчиков МД (вычисление количества, расхода, температуры и давления), до двух каналов вычисления тепловой энергии, до двух частотных каналов вычисления объёма и расхода, до двух резистивных каналов вычисления температуры и до двух токовых каналов вычисления давления;

– «DYMETIC-5102.3» (далее – вычислитель 5102.3) для измерения тепловой энергии с помощью отдельных первичных измерительных преобразователей расхода, давления и температуры.

Вычислитель 5102.3 имеет до трёх частотных каналов вычисления количества (объёма и массы) и расхода, до трёх токовых каналов вычисления давления, до двух резистивных каналов вычисления температуры, до двух токовых каналов вычисления температуры и до двух каналов вычисления тепловой энергии.

Вычислитель применяется в комплекте со следующими первичными измерительными преобразователями:

- датчики расхода «DYMETIC-1001», «DYMETIC-1204», «ДРС», «ДРС.М», «ДРС.МИ», «ПРЭМ 2» или аналогичные с частотными (числоимпульсными) выходными сигналами (0,1 – 1100) Гц;

- датчики многопараметрические «DYMETIC-2712» или аналогичные с цифровыми выходными сигналами;

- комплект термопреобразователей сопротивления из платины для измерения разности температур КТСР-001 или термопреобразователи сопротивления из платины ТСП или аналогичные с параметрами по ГОСТ 6651-2009 (далее – термометры ТСП);

- датчики температуры с токовыми (4 – 20) мА выходными сигналами (далее – токовые датчики температуры);

- датчики давления с токовыми (4 – 20) мА выходными сигналами (далее – токовые датчики давления).

Вычислитель предусматривает подключение Flash-накопителя для последующей регистрации архивных данных.

Вычислитель предусматривает подключение к приёмному устройству верхнего уровня через интерфейс RS485 и поддерживает протоколы обмена с верхним уровнем Modbus RTU и Dymetic.

Вычислитель обеспечивает:

- приём измерительной информации от первичных измерительных преобразователей расхода, давления и температуры, преобразование в показания дисплея значений расхода, объёма, температуры и давления измеряемой среды, а также вычисление, отображение на дисплее значений объёма и массы теплоносителя, потреблённой тепловой энергии и тепловой мощности и передачу на приёмное устройство верхнего уровня значений объёма, массы, разности масс теплоносителя, потреблённой тепловой энергии и тепловой мощности;

- электрическое питание датчиков МД и датчиков расхода* постоянным током стабилизированного напряжения 24 В при токе нагрузки до 0,2 А;

- электрическое питание токовых датчиков давления и температуры постоянным током стабилизированного напряжения 24 В при токе нагрузки до 0,03 А;

- измерение и преобразование в показания дисплея расхода, давления и температуры измеряемой среды;

- измерение и преобразование в показания дисплея объёма и массы теплоносителя, потреблённой тепловой энергии и тепловой мощности;

- кодовую защиту от несанкционированного доступа к установочным и градуировочным параметрам;

* - Кроме вычислителя 5102.1. При использовании вычислителя 5102.1 питание датчиков расхода производится от отдельного источника постоянного тока стабилизированного напряжения 24 В при токе нагрузки до 0,1 А.

- сигнализацию сбоев в работе со светодиодной индикацией выхода за пределы диапазона расходов, давлений и температур;
- вывод на дисплей журнала событий, происшедших за отчётный период;
- вывод на дисплей архивных данных по выбранному пользователем каналу измерения:

часовые данные за период до двух месяцев, суточные данные за период до одного года, месячные данные за период до десяти лет;

- автоматическое тестирование технического состояния первичных измерительных преобразователей и вычислителя при включении питания;
- измерение и отображение на дисплее суммарного времени включённого состояния счётчика на базе вычислителя и времени работы в режиме в течение отчётного периода;
- сохранение накопленной информации при перерывах в электроснабжении;
- передачу измерительной информации через интерфейс USB на USB-disk и через интерфейс RS485 – на компьютер.

Программное обеспечение

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

Предусмотрено перепрограммирование вычислителя специальными программными средствами изготовителя, при этом ранее введенная информация автоматически уничтожается.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО МВУ	5102_1.hex, 5102_2.hex, 5102_3.hex.	V1.0-12 V1.0-13 V1.0-14	7FD66EFD 30DABD5C 5AB10DC3F	CRC

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А». Метрологически незначимая часть ПО не оказывает влияния на его метрологически значимую часть.

Общий вид вычислителя настенного исполнения («DYMETIC-5102.2(3)») и исполнения на DIN-рейку («DYMETIC-5102.1») представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид вычислителя «DYMETIC-5102.2(3)»



Рисунок 2 – Общий вид вычислителя «DYMETIC-5102.1»

Метрологические и технические характеристики

Число подсоединяемых датчиков МД	2.
Число подсоединяемых датчиков расхода	до 4.
Число подсоединяемых термометров ТСП	до 2.
Число подсоединяемых токовых датчиков температуры	до 2.
Число подсоединяемых токовых датчиков давления	до 3.
Абсолютная погрешность преобразования числоимпульсных сигналов датчиков расхода в показания объёма	не более $\pm 0,5$ ед. младшего разряда (далее – ЕМР).
Относительная погрешность преобразования частотных сигналов датчиков расхода в показания расхода	не более $\pm 0,5$ %.
Абсолютная погрешность вычисления массы	не более $\pm 0,5$ ЕМР.
Абсолютная погрешность вычисления разности масс	не более $\pm 0,5$ ЕМР.
Абсолютная погрешность преобразования кодовых сигналов датчиков МД:	
– в показания объёма, расхода, температуры и давления	не более $\pm 0,5$ ЕМР;

– в разность температур не более $\pm 0,001$ °C.

Диапазон измеряемых расходов от 0,001 до 999999 м³/ч и определяется пределами измерений подключаемых датчиков расхода и датчиков МД.

Диапазон измеряемых избыточных давлений от 0 до 9999 кПа и определяется пределами измерений подключаемых датчиков давления.

Диапазоны измеряемых температур от минус 99 до плюс 850 °C, а разности температур – от 0 до 850 °C и определяются пределами измерений подключаемых термометров ТСП.

Абсолютная погрешность преобразования сигналов термометров ТСП:

– в показания температуры T не более $\pm 0,12$ °C;

– в разность температур не более $\pm (0,003 + 0,00015 \cdot T)$ °C.

Абсолютная погрешность преобразования сигналов токовых датчиков давления и температуры в показания давления и температуры не более ± 5 ЕМР.

Относительная погрешность вычисления тепловой энергии по сигналам от:

- первичных преобразователей расхода, давления и температуры не более $\pm 0,5$ %;

- датчиков МД не более $\pm 0,1$ %.

Относительная погрешность измерения времени не более $\pm 0,01$ %.

Ёмкость отсчётного устройства 9 десятичных разрядов.

Условия эксплуатации:

Температура окружающего воздуха от + 5 до + 50 °C.

Относительная влажность окружающего воздуха до 98 %

Электрическое питание:

– вычислителя 5102.1 постоянный ток напряжением от 20 до 27 В.

– вычислителей 5102.2, 5102.3 сеть переменного тока (50 ± 2) Гц, напряжением от 175 до 242 В.

Потребляемая мощность не более 17 В·А.

Наработка на отказ не менее 50 000 ч.

Средний срок службы не менее 12 лет.

Габаритные размеры

для настенного исполнения не более 280x200x70 мм

для монтажа на DIN-рейку не более 106x89x59 мм

Масса не более 3 кг.

Климатическое исполнение – группа В4 по ГОСТ Р 52931-2008 (УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69, но для температуры окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °C и относительной влажности до 80 %).

Степень защиты по ГОСТ 14254-96 IP20.

Исполнение по устойчивости к воздействию вибраций по ГОСТ Р 52931-2008 группа L3.

Вычислители относятся к электрооборудованию общепромышленного назначения и устанавливаются вне взрывоопасных зон в закрытых отапливаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях.

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя методом сеткографии или любым другим способом, обеспечивающим сохранность в течение всего срока службы, а на титульный лист руководства по эксплуатации с паспортом – типографским способом или штемпелеванием.

Комплектность средства измерений

Комплектность вычислителя представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность вычислителя

Наименование	Количество
Устройство микровычислительное «DYMETIC-5102.1(2, 3)»	1
Комплект монтажных частей 5102.70.00.000	1
Руководство по эксплуатации с паспортом 5102.1(2, 3).00.00.000 РЭ	1
Методика поверки 5102.00. 00.000 МП1	по заказу

Поверка

осуществляется по документу 5102.00.00.000 МП1 «Инструкция ГСИ. Устройство микровычислительное «DYMETIC-5102». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ» 11 ноября 2013 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- магазин сопротивлений Р4831 кл. 0,02;
- калибратор токовой петли Fluke-705 кл.0,02;
- генератор пачки импульсов «DYMETIC-8081»;
- имитатор сигналов датчиков «DYMETIC-2712И», относительная погрешность $\pm 0,01 \%$;
- частотомер GFC-8131Н, разрешающая способность $5 \cdot 10^{-6}$.

Сведения о методиках (методах) измерений

5102.1 (2, 3).00.00.000 Устройство микровычислительное «DYMETIC-5102.1 (2, 3)». Руководство по эксплуатации с паспортом.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам микровычислительным «DYMETIC-5102»

- 1 МР МОЗМ № 75 «Счётчики тепловой энергии».
- 2 МИ 2412-97 «Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя». М., 1997.
- 3 «Правила учёта тепловой энергии и теплоносителя». М., 1995.
- 4 ТУ 4218-010-12540871-2002. «Устройство микровычислительное «DYMETIC-5102». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

применяются при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ЗАО «Даймет» 625034, г. Тюмень, ул. Домостроителей 10, строение 2,
телефон/факс (3452) 346-869, 480-514, 480-531; E-mail: dymet@rambler.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ».
625027, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88, телефон/факс (3452)-280-084, E-mail: mail@csm72.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.