

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки вычисления расхода микропроцессорные БВР.М

Назначение средства измерений

Блоки вычисления расхода микропроцессорные БВР.М (далее – блоки БВР.М) предназначены для измерения частоты, количества импульсов датчиков расхода, силы постоянного тока преобразователей температуры и давления, сигналов термопреобразователей сопротивления (RTD), времени наработки и вычисления объема (объемного расхода) природного, свободного нефтяного газа и других газов, приведенных к стандартным условиям, объема воды, сжиженного газа приведенного к стандартным условиям, массы теплоносителя и количества теплоты в водяных и паровых системах теплоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип действия блоков БВР.М основан на измерении и преобразовании в цифровой код входных сигналов, поступающих с первичных измерительных преобразователей, с последующим вычислением по заданным алгоритмам требуемых параметров измеряемой среды.

Блоки БВР.М обеспечивают выполнение следующих функций:

- настройка частотных каналов на любой типоразмер датчика расхода с пассивным выходом и преобразование сигналов частоты или количества импульсов в значение измеряемой величины (расход, объем, скорость и др.);
- настройка токовых каналов на любой диапазон измерения и преобразование сигналов постоянного тока 4-20 мА в значение измеряемой величины (температуры, давления и др.);
- настройка RTD-каналов на преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления (медных, платиновых, никелевых) в значения измеряемой температуры;
- преобразование вычисленных значений в частотные или числоимпульсные сигналы на дискретных выходах для управления исполнительными механизмами или передачи информации в устройства телемеханики;
- настройку выходных каналов на соответствующие управляющие сигналы и информацию со встроенной клавиатуры;
- вывод мгновенных параметров, текущей информации о вычисленных среднечасовых и итоговых параметрах и просмотр предыдущей информации об итоговых параметрах на встроенный ЖК-дисплей;
- защиту информации (параметров конфигурации, архивов, отчетов) от несанкционированного доступа;
- независимую передачу информации по различным сетям при помощи протокола ModBUS в форматах ASCII и RTU (по двум сетевым интерфейсным портам RS232 и RS485).
- измерение времени наработки при включенном питании и индикацию текущей даты и времени;
- учет и формирование журнала событий, нештатных ситуаций и параметров;
- регистрацию и хранение информации (создание архива) о среднечасовых значениях входных параметров (температуры, давления, расхода и т.д.) и информации итоговых параметров (объем, масса, количество тепла, времени наработки и т.д.), с глубиной архива не менее трех месяцев, регистрацию и хранение информации в «посуточном» архиве (с глубиной архива один год) и в «помесячном» архиве (с глубиной архива 10 лет);
- запись сохраняемой информации на карту памяти (SD/MMC) емкостью от 8 Мбайт до 32 Гбайт или на флэш накопитель емкостью до 4 Гбайт, по запросу оператора;
- сохранение информации (архивов среднечасовых и итоговых параметров) при отключении питания.

Блоки БВР.М выпускаются в нескольких модификациях.

Структура записи обозначения блоков БВР.М в зависимости от модификации:

БВР.М– X X X
1 2 3

1 – Использование в простых одно- и двухтрубных системах учета (А); компактное исполнение для крепления на DIN-рейку, используемое для двух и четырехтрубных систем учета энергоресурсов и малых задач АСУТП (С).

2, 3 — исполнения блока БВР.М 01;02;03;04 в зависимости от типа измеряемой среды и алгоритма программного обеспечения.

Общий вид и схема пломбировки блоков БВР.М приведены на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Общий вид блоков вычисления расхода микропроцессорных БВР.М-Ахх



Место нанесения знака поверки (наклейки)

Рисунок 2 – Общий вид блоков вычисления расхода микропроцессорных БВР.М-Схх

Программное обеспечение

Блоки БВР.М поставляются со встроенным программным обеспечением (далее – ПО) для коммерческого и технологического учета энергоносителей, включающим следующие алгоритмы:

- алгоритм вычисления количества теплоты и массы теплоносителя согласно МИ 2412-97 и МИ 2451-98 и пунктам 14, 15, 27, 35 и 40 Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденной приказом Минстроя России от 17.03.2014 г. № 99/пр;

- алгоритм вычисления объема (расхода) природного газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, с определением коэффициента сжимаемости в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015 и ГОСТ 30319.3-2015;

- алгоритм вычисления объема и расхода свободного (попутного) нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, с определением коэффициента сжимаемости в соответствии с ГСССД МР 113-03;

- алгоритм вычисления объема (расхода) сжиженного газа, приведенного к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ Р 56851-2016;

– алгоритм вычисления объёма воды, приведённого к стандартным условиям в соответствии с инструкцией "Алгоритмы расчета объема сырой нефти, массы нетто нефти и объема воды при их движении и хранении после первичной сепарации на оперативных узлах учета технологических объектов системы сбора и подготовки нефти", утвержденной ФГУП ВНИИР 21.10.2010 г.;

- алгоритм вычисления объема (расхода) газов (воздух, азот, кислород, углекислый газ, аргон), приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, с определением коэффициента сжимаемости в соответствии с таблицами ГСССД.

Информационный обмен между блоком БВР.М и верхним уровнем осуществляется при помощи протоколов ModBUS в форматах RTU с использованием стандартных интерфейсов RS485 или RS232. В качестве программ верхнего уровня можно использовать любую SCADA-систему для стандартной работы с которой поставляется OPC-сервер.

Идентификационные данные ПО, представлены в таблицах 1,2.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения блоков БВР.М-А

Идентификационные данные (признаки)	БВР.М-А01 измеряемая среда: пар, конденсат (вода)	БВР.М-А02 измеряемая среда: газ, жидкость	БВР.М-А03 измеряемая среда: свободный нефтяной газ	БВР.М-А04 измеряемая среда: сжиженный природный газ
Идентификационное наименование ПО	СВП+СВК	СВГ-СЖУ	СВГ-ПНГ	СВГ+СПГ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v002m	v002m	v002m	v002m
Цифровой идентификатор ПО	0x481D	0x0917	0xA0F5	0xCF60

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения блоков БВР.М-С

Идентификационные данные (признаки)	БВР.М-С01 счетчики газа, жидкости	БВР.М-С02 счетчики тепла	БВР.М-С03 счетчики пара
Идентификационное наименование ПО	“ЭНЕРГОУЧЕТ 1”	“ЭНЕРГОУЧЕТ 2”	“ЭНЕРГОУЧЕТ 3”
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.001	v.001	v.001
Цифровой идентификатор ПО	0x039A	0x3B11	0x09C3

Информация о версии и контрольной сумме прикладного программного приложения блока БВР.М доступна через меню «ИНФОРМАЦИЯ О СИСТЕМЕ» или «ПАСПОРТ ПРИБОРА».

В блоке БВР.М отсутствует возможность внесения несанкционированных изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов (RS232/RS485, USB) или через меню блока БВР.М с клавиатуры.

Защита блока БВР.М от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается нанесением пломбы на корпус блока БВР.М.

Изменение настроек ПО блока БВР.М, в части настройки входных измерительных каналов по типоразмерам подключаемых датчиков (расхода, температуры, давления, плотности), производится по специальному паролю. Изменение настроек вступает в силу только после сохранения проведенных изменений в ПЗУ блока БВР.М, при этом в архиве (энергонезависимой памяти) формируется специальная запись (вход по "паролю") с идентификацией даты, времени, всех проведенных операций и прав доступа ("пароль").

Уровень защиты ПО высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	БВР.М-Ахх	БВР.М-Схх
Количество измерительных каналов:		
– частоты (импульсов)	2	4 или 5
– силы постоянного тока	4	2 или 4
– сигналов термопреобразователей сопротивления (RTD)	-	2 или 4
Диапазон измерения частоты, Гц	от 0,25 до 1000	от 0,25 до 4000
Диапазон измерения силы постоянного тока, мА	от 4 до 20	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты, %	± 0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения числа импульсов, импульс	± 1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	± 0,1	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения силы постоянного тока, % от диапазона	± 0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения числа импульсов по дискретному выходу, импульс	± 1	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	± 0,05	
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления параметров по установленному алгоритму, %	± 0,05	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности температур (Δt) парных измерительных каналов для входных сигналов от термопреобразователей сопротивления в диапазоне от 3 до 150 °С, °С	± [0,03 + 0,001 • Δt]	
Примечание - Каналы RTD могут быть перенастроены на токовые.		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 до 90 от 84 до 106
Габаритные размеры, мм, не более: – БВР.М-Ахх – БВР.М-Схх	222×212×112 107×87×60

Продолжение таблицы 4

1	2
Масса блоков, кг, не более: – БВР.М-Ахх – БВР.М-Схх	2,0 0,5
Параметры электрического питания БВР.М-Ахх: – напряжение питания переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Параметры электрического питания БВР.М-Схх: – напряжение питания постоянного тока, В	24±4
Потребляемая мощность, В·А, не более	5
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию (руководство по эксплуатации блока БВР.М) типографским способом, на корпус блока БВР.М – методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки блока БВР.М соответствует таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность поставки блока БВР.М

Наименование	Обозначение	Количество
Блок вычисления расхода микропроцессорный БВР.М___	БВР.М–XXX	1 шт.
Блок вычисления расхода микропроцессорный БВР.М-___ Руководство по эксплуатации	311.03.00.000 РЭ 311.03.00.000-01 РЭ 393.00.00.000 РЭ 393.00.00.000-01 РЭ 393.00.00.000-02 РЭ	1 экз.
Комплект инструментов и принадлежностей	-	1 комп.
Комплект ЗИП	-	1 комп.
Блоки вычисления расхода микропроцессорные БВР.М. Методика поверки	311.03.00.000 МИ	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу 311.03.00.000 МИ «ГСИ. Блоки вычисления расхода микропроцессорные БВР.М. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Тюменский ЦСМ» 27.05.2019 г.

Основные средства поверки:

калибратор измерительных каналов КИК-М, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 32639-06.

калибратор многофункциональный Calog мод. Calog-Loop II-R, регистрационный номер 47999-11.

генератор импульсов 81150А, регистрационный номер 41402-09

секундомер электронный Интеграл С-01, регистрационный номер 44154-10.

магазин сопротивления Р4831, регистрационный номер 6332-77.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в соответствующий раздел руководства по эксплуатации и в места указанные на рисунке 1 (в виде мастичной пломбы для БВР.М-АХХ и в виде наклейки для БВР.М-СХХ).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации и следующих документах:

- ГОСТ 30319.2-2015 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода»;
- ГОСТ 30319.3-2015 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о компонентном составе»;
- ГОСТ Р 56851-2016 «Газ природный сжиженный. Метод расчета термодинамических свойств»;
- ГОСТ Р 8.740-2011 «ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков»;
- ГОСТ 8.611-2013 «ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода»;
- 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».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам вычисления расхода микропроцессорным БВР.М

Приказ Министра России от 17.03.2014 г. № 99/пр Об утверждении методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

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

ТУ 4012-036-12530677-2016 «Блоки вычисления расхода микропроцессорные БВР.М. Технические условия»

Изготовитель

Акционерное общество «Инженерно-производственная фирма «Сибнефтеавтоматика»

(АО «ИПФ «СибНА»)

ИНН 7203069360

Адрес: 625014, г. Тюмень, ул. Новаторов, 8

Тел.: (3452) 22-54-60

Факс: (3452) 22-55-29

E-mail: sibna@sibna.ru

Web-сайт: www.sibna.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе – Югра, Ямало-Ненецком автономном округе», (ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

Адрес: 625027, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88

Тел.: (3452) 20-62-95

Факс: (3452) 28-00-84

E-mail: mail@csm72.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Тюменский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311495 от 03.02.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.