

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры магнитные ИРМУ-1

Назначение средства измерений

Расходомеры магнитные ИРМУ-1 (далее – расходомеры) предназначены для непрерывного автоматического дистанционного измерения расхода жидкого натрия.

Описание средства измерений

Расходомеры состоят из двух блоков: первичного преобразователя ПП и электронного преобразователя ЭП.

Принцип действия расходомеров основан на явлении электромагнитной индукции.

При прохождении электропроводящей жидкости через магнитное поле в ней, как в движущемся проводнике, наводится электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная средней скорости жидкости. ЭДС снимается двумя электродами, расположенными диаметрально противоположно в поперечном сечении трубы первичного преобразователя (ПП). Сигнал от ПП подается на вход электронного преобразователя (ЭП), обеспечивающего его дальнейшую обработку.

В зависимости от диаметра условного прохода (Ду) расходомеры имеют четыре исполнения: ИРМУ-1-25, ИРМУ-1-40, ИРМУ-1-80, ИРМУ-1-100. В соответствии с этим первичный преобразователь имеет также четыре исполнения: ДРМ-25, ДРМ-40, ДРМ-80, ДРМ-100.

На рисунке 1 показан ПП с диаметром условного прохода (Ду) 40 мм. ПП имеет трубу 1, выполненную из стали марки 09Х18Н9, к трубе прикреплен индуктор, создающий магнитное поле в канале трубы. Индуктор состоит из магнитопровода 2 с полюсными наконечниками 3 и индукционной катушки, расположенной внутри корпуса 4. Внутри корпуса имеется также клеммная колодка, к которой подведены проводники от индукционной катушки и двух электродов, приваренных к наружной поверхности трубы.



Рисунок 1. Расходомер магнитный ИРМУ-1.

ПП с диаметром условного прохода Ду 40

ЭП представляет собой электронный блок, выполненный на базе микроконтроллера, осуществляющий питание индуктора ПП импульсным низкочастотным током, а также выполняющий преобразование напряжения с электродов ПП в информацию о расходе измеряемой среды. ЭП имеет два исполнения: ЭРМ – для установки в шкаф (на панели) и ЭРМ-600 – для установки на щит.

Контроллер ЭП обеспечивает также передачу на жидкокристаллический индикатор информации о текущем значении расхода, о наличии и типах ошибок в работе ПП и ЭП, работе кнопок управления. Кроме этого, ЭП выполняет функции самоконтроля, кодирования сигналов и передачу их по линии связи в систему управления верхнего уровня.

Контролируются следующие возможные ошибки и неисправности рабочего режима:

- неисправности в цепях питания индуктора;
- пониженное сетевое питание ЭП;
- контроль значения расхода меньше 1 % от максимального значения;
- контроль значения расхода больше максимального значения;
- проверку кода CRC при работе с контроллером верхнего уровня;
- неисправность микросхемы аналого-цифрового преобразования ЭП.

Соответствующее сообщение о наличии ошибки или неисправности выводится на индикатор; при наличии какой-либо ошибки загорается светодиод "ОШИБКА", при нормальной работе светодиод "ОШИБКА" гаснет и загорается светодиод "НОРМА".

Расходомер имеет:

- аналоговый выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом, пропорциональный значению измеряемого расхода в диапазоне (0..100) %, и интерфейс RS-485;
- цифровую индикацию измеряемого расхода на индикаторном табло в диапазоне измерений (0..100) %.

ЭП пломбируется от несанкционированного доступа мастикой битумной № 1 по ГОСТ 18680-73 в местах, обозначенных цифрой 1 на рисунке 2 и 3.

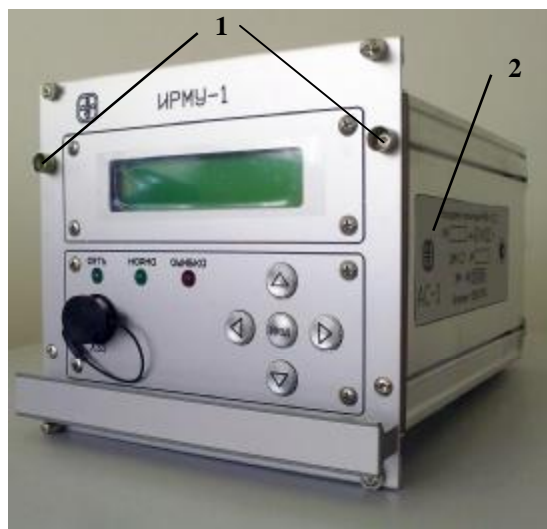


Рисунок 2. ЭП типа ЭРМ.
Общий вид ЭП с указанием мест пломбировки и нанесения наклеек



Рисунок 3. ЭП типа ЭРМ-600.
Общий вид ЭП с указанием мест пломбировки и нанесения наклеек

На левой боковой стороне корпуса размещается наклейка 2 с указанием:

- товарного знака предприятия-изготовителя;
- наименования расходомера;
- номера ЭП;
- знака утверждения типа;
- номера ПП, с которым комплектуется ЭП;
- напряжения и частоты питания;
- АС-1.

Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомера является встроенным, все программное обеспечение рассматривается как метрологически значимое.

Программное обеспечение состоит из двух частей: ПО ИРМУ-1-100 предназначено для ЭП ЭРМ-600, ПО ИРМУ-1 - для ЭП ЭРМ.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений обеспечивается:

- пломбированием разборных частей корпуса электронных преобразователей (ЭП) ЭРМ и ЭРМ-600, блокирующим доступ к внутреннему соединителю, который используется при программировании микроконтроллера ЭП ЭРМ и ЭРМ-600;

- пломбированием технологического соединителя на передней панели ЭП ЭРМ и ЭРМ-600;

- отсутствием возможности воздействия на программное обеспечение, связанное с метрологическими характеристиками и функционированием расходомера, со стороны внешнего контроллера верхнего уровня по интерфейсу RS-485 (любая технологическая программа потребителя, установленная в контроллер высшего уровня, допускает только считывание транслируемой информации).

Идентификационные параметры программного обеспечения расходомеров магнитных ИРМУ-1 для ЭП типа ЭРМ-600 и ЭРМ приведены в таблице 1.

Таблица 1

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
ПО ИРМУ-1-100	ИРМУ	1.1	527A5E31	CRC32
ПО ИРМУ-1	ИРМУ	1.1	E857593C	CRC32

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

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	ИРМУ-1-25	ИРМУ-1-40	ИРМУ-1-80	ИРМУ-1-100
Исполнение	ИРМУ-1-25	ИРМУ-1-40	ИРМУ-1-80	ИРМУ-1-100
Измеряемая среда	жидкий натрий			
Максимальная температура измеряемой среды, °С	не более 525			
Давление измеряемой среды, МПа	не более 1,0			
Верхний предел измерений расхода (в зависимости от заказа), м ³ /ч	от 3 до 17,0	от 12 до 45,0	от 80 до 180,0	от 100 до 280,0
Нормируемый диапазон измерений расхода, %	от 1 до 100 верхнего предела измерений			
Допустимая перегрузка по расходу, %	до 10 верхнего предела измерения			
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	±2			
Дополнительная приведенная температурная погрешность, %/°С	0,015			
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220 ⁺²² ₋₃₃			
Частота напряжения питания, Гц	50±1			
Потребляемая мощность, В·А	не более 20			
Температура воздуха, окружающего ПП, °С	от 20 до 90			
Относительная влажность воздуха, окружающего ПП, %	от 45 до 80			
Температура воздуха в месте размещения ЭП, °С	от 5 до 40			
Относительная влажность воздуха, окружающего ЭП, %	не более 80			
Масса, кг:				
ПП – ДРМ – 100	не более 11,0			
ПП ДРМ – 80	не более 9,0			
ПП ДРМ – 40	не более 7,5			
ПП ДРМ – 25	не более 7,0			
ЭП – ЭРМ-600	не более 8,0			
ЭП – ЭРМ	не более 2,0			
Габаритные размеры, мм:				
ПП – ДРМ – 100	от 249,54X207X267,0 до 250X225X273			
ПП ДРМ – 80	от 249,54X207X257,0 до 250X225X263			

ПП ДРМ – 40	от 249,54X207X206,0 до 250X225X212
ПП ДРМ – 25	от 249,54X207X198,0 до 250X225X204
ЭП ЭРМ-600	от 230X231,54X237,54 до 240X232X238
ЭП ЭРМ	от 197,5X141,86X128,0 до 207,5X141,94X128,8
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится методом наклейки на корпус электронного преобразователя и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Наименование и исполнение	Обозначение	Кол. шт.	Примечание
Преобразователь первичный ДРМ	СИКТ.423141.049 СИКТ.423141.049-01 СИКТ.423141.049-02 СИКТ.423141.049-03	1	по спецификации заказа
Преобразователь электронный ЭРМ	СИКТ. 408843.017	1	по спецификации заказа
Преобразователь электронный ЭРМ-600	СИКТ.408843.019	1	по спецификации заказа
Руководство по эксплуатации	СИКТ.407211.004 РЭ	1	
Паспорт	СИКТ.407211.004 ПС	1	
Комплект группового ЗИП	СИКТ.407211.004	1	по спецификации заказа
Методика поверки	СИКТ.407211.004 МП	1	

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой "ГСИ. Расходомеры магнитные ИРМУ-1. Методика поверки. СИКТ.407211.004 МП", утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в ноябре 2012 г.

Основные средства поверки:

– установка поверочная расходомерная ИРС-М, диапазон воспроизводимых расходов от 0,5 до 100 м³/ч, максимальный расход натрия в 1 контуре 20 м³/ч, максимальный расход натрия во 2 контуре 100 м³/ч, допускаемая приведенная погрешность воспроизведения расхода в 1 контуре не более ±0,3 %, допускаемая приведенная погрешность воспроизведения расхода в 2 контуре не более ±0,8 %;

– имитационная установка "Поток-Т" по ТУ 4213-088-00229792-2005 с погрешностью ±0,5 в режиме измерения расхода;

– вольтметр цифровой универсальный В7-53/1, диапазоны измерений: напряжения постоянного тока от 10⁻⁶ В до 1000 В, напряжения переменного тока от 10⁻³ В до 700 В, постоянного тока от 10⁻³ А до 2 А, переменного тока от 10⁻² А до 2 А, сопротивления от 1 Ом до 1⁰⁹ Ом с основной погрешностью ±0,15 %, погрешность измерений: напряжения постоянного тока ±0,04 %, напряжения переменного тока ±0,5 %, постоянного тока ±0,15 %, переменного тока ±0,8 %, сопротивления ±0,15 %;

– магазин сопротивлений Р4831, сопротивление от 10⁻³ Ом до 10⁵ Ом;

– мегомметр М4100/3, по ГОСТ 23706, напряжение 500 В, класс точности 1,0.

Сведения о методах (методиках) измерения

изложены в руководстве по эксплуатации СИКТ.407211.004 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам магнитным ИРМУ-1

1. ТУ 4213-219-00229792-2010 "Расходомеры магнитные ИРМУ-1. Технические условия".

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Научно-исследовательский институт теплоэнергетического приборостроения (ОАО "НИИТеплоприбор")
129085, Москва, пр. Мира, 95, тел.: 615-21-90, факс: 615-78-00,
[e-mail:info@niiteplopribor.ru](mailto:info@niiteplopribor.ru).

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" (аттестат аккредитации № 30004-08)
119361, Москва, ул. Озерная, 46
тел. +7(495) 437-57-77, факс +7(495) 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

"__" _____ 2013 г.