

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «28» декабря 2022 г. № 3319

Регистрационный № 52890-13

Лист № 1  
Всего листов 6

## 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.

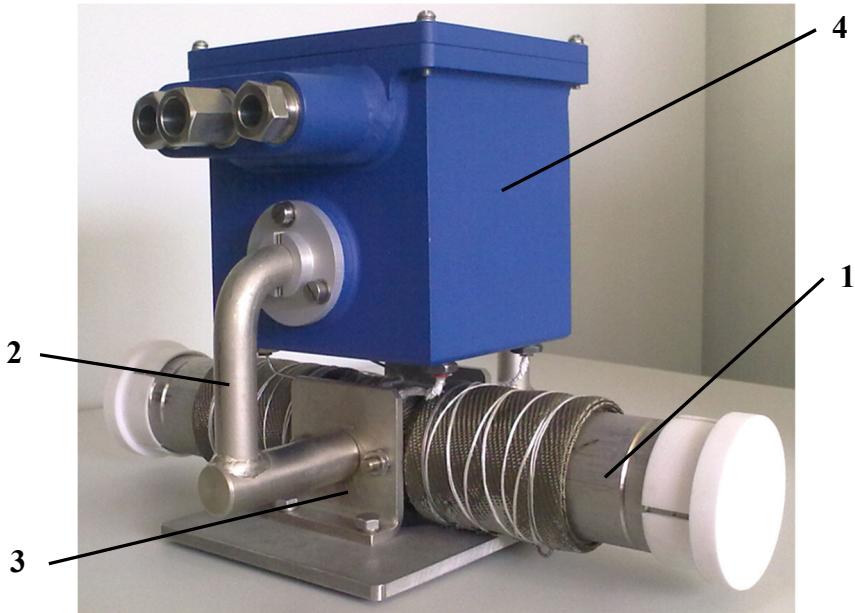


Рисунок 1. Расходомер магнитный ИРМУ-1.  
ПП с диаметром условного прохода Ду 40

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.

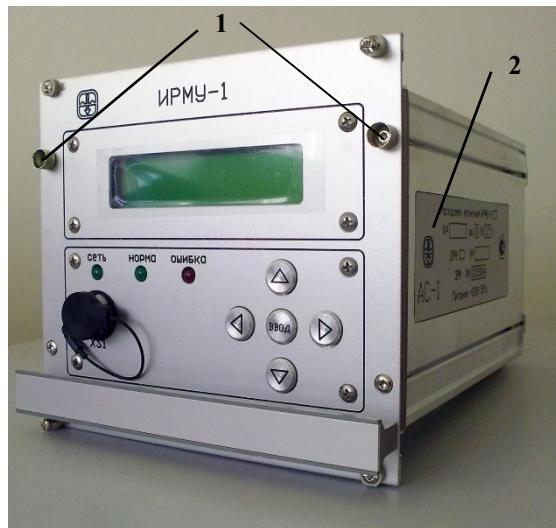


Рисунок 2. ЭП типа ЭРМ.  
Общий вид ЭП с указанием мест пломбировки и нанесения наклеек



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, инсталлированная 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			
Исполнение	ИРМУ-1-25	ИРМУ-1-40	ИРМУ-1-80	ИРМУ-1-100
Измеряемая среда	жидкий натрий			
Максимальная температура измеряемой среды, °C	не более 525			
Давление измеряемой среды, МПа	не более 1,0			
Верхний предел измерений расхода (в зависимости от заказа), м <sup>3</sup> /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, %/ °C	0,015			
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>			
Частота напряжения питания, Гц	50±1			
Потребляемая мощность, В·А	не более 20			
Температура воздуха, окружающего ПП, °C	от 20 до 90			

Наименование характеристики	Значение характеристики
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 249,54Х207Х267,0 до 250Х225Х273
ПП ДРМ – 80	от 249,54Х207Х257,0 до 250Х225Х263
ПП ДРМ – 40	от 249,54Х207Х206,0 до 250Х225Х212
ПП ДРМ – 25	от 249,54Х207Х198,0 до 250Х225Х204
ЭП ЭРМ-600	от 230Х231,54Х237,54 до 240Х232Х238
ЭП ЭРМ	от 197,5Х141,86Х128,0 до 207,5Х141,94Х128,8
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	

**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**

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

**Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт теплоэнергетического приборостроения» (АО «НИИТеплоприбор»)

ИНН 7717546420

Адрес: 129085, г. Москва, проспект Мира, д. 95

Телефон: (495) 615-21-90

Web-сайт: [www.niiteplopribor.ru](http://www.niiteplopribor.ru)

E-mail: [info@niiteplopribor.ru](mailto:info@niiteplopribor.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.