

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» февраля 2025 г. № 386

Регистрационный № 27104-08

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550

Назначение средства измерений

Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550 (далее – преобразователи) предназначены для преобразования объемного расхода и объема жидких сред (как в прямом, так и в обратном направлении движения потока) в наполненных трубопроводах в выходной электрический сигнал (импульсный и цифровой) и в показания на индикаторе, а также передачи информации на внешние устройства.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на явлении электромагнитной индукции. При прохождении электропроводящей жидкости через импульсное магнитное поле в ней наводится электродвижущая сила (далее – ЭДС), пропорциональная скорости потока, а значит и объемному расходу. Сигнал ЭДС воспринимается электродами и подается на электронный преобразователь (далее – ЭП) преобразователя расхода, который выполняет ее усиление, обработку, преобразование в выходной электрический сигнал и в показания на индикаторе, частота которого пропорциональна расходу. Импульсный выходной сигнал формируется на одном из пассивных выходов (транзисторная оптопара) в соответствии с направлением движения потока контролируемой жидкости.

Преобразователи представляют собой моноблочные изделия, которые состоят из первичного преобразователя и ЭП. Первичный преобразователь представляет собой отрезок трубы, выполненный из немагнитной стали, внутренняя поверхность которого футерована электроизоляционным материалом – фторопластом Ф4 ТУ 6-05-1937-82. Внутри отрезка трубы диаметрально противоположно расположены два электрода из нержавеющей стали 12Х18Н10Т или титанового сплава ВТ1-0 ГОСТ 19807-91, которые предназначены для съема сигнала. На внешней стороне трубы перпендикулярно оси электродов и диаметрально противоположно расположены две катушки индуктора, предназначенного для создания магнитного поля в потоке измеряемой жидкости. Катушки защищены от окружающей среды металлическим защитным кожухом. На внешней стороне стенки кожуха расположена стойка, на которой закреплен ЭП, выполненный в стальном или пластиковом корпусе.

Для отображения результатов измерений и идентификационных данных ЭП может быть выполнен (по заказу) в модификации с индикатором.

Электрическое соединение проточной части с трубопроводом производится с помощью токопроводов. Корпус ЭП состоит из основания, лицевой и тыльной крышек. Каждая крышка присоединена к основанию винтами. Основание корпуса разделено на две части перегородкой. В полости между лицевой крышкой и перегородкой установлена плата ЭП. На плате находится колодка клеммная, предназначенная для подключения источника

питания и вторичного прибора. На нижней стенке основания корпуса ЭП расположены два герметизированных кабельных ввода.

Для проведения диагностики неисправностей преобразователей (отказа электромагнитной системы, осушение трубопровода, изменение направления потока (реверс)) используется дополнительный дискретный сервисный сигнальный выход, настройка режима работы которого осуществляется с помощью DIP-переключателя в ЭП.

По способу соединения с трубопроводом преобразователи выпускаются в следующих конструктивных исполнениях:

- с фланцевым соединением;
- с соединением типа «сэндвич».

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.



Преобразователи с ЭП в стальном корпусе



Преобразователи с ЭП в пластиковом корпусе
Исполнение фланцевое Исполнение типа «сэндвич»

Модификация ЭП с индикатором

Рисунок 1 – Общий вид преобразователей

Пломбировка от несанкционированного доступа преобразователей осуществляется нанесением знака поверки давлением на пломбировочную мастику, расположенную в месте крепления нижнего правого винта на лицевой крышке блока ЭП в пластиковом корпусе или на свинцовую (пластмассовую) пломбу, установленную на внешнюю боковую сторону преобразователей в металлическом корпусе с помощью проволоки, проведенной через специальные отверстия в пломбировочных винтах. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки преобразователей представлена на рисунке 2.

Заводские номера преобразователей указываются в цифровом формате на маркировочной табличке (шильдике), расположенной на лицевой поверхности в стальном корпусе ЭП или на боковой поверхности в пластиковом корпусе ЭП и представлены на рисунке 3.



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки преобразователей



Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). Все ПО преобразователей является метрологически значимым. Для применения внешнего ПО реализован стандартный протокол обмена Modbus.rtu. Для подключения преобразователя к персональному компьютеру применяется преобразователь интерфейсов (конвертор RS-485/TTL).

Нормирование метрологических характеристик преобразователей проведено с учетом того, что встроенное ПО версии «01», «02», «03» является неотъемлемой частью преобразователя.

Метрологически значимая часть ПО преобразователей и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий»
в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
Идентификационное наименование ПО	PRAMER	PRAMER	PRAMER
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01	02	03
Цифровой идентификатор ПО	4035	2792	0031
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16	CRC16	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Номинальный диаметр: – исполнение фланцевое – исполнение «сэндвич»	15; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 150 20; 32; 50
Пределы допускаемых относительных погрешностей при преобразовании объема и объемного расхода в выходные электрические сигналы (импульсный и цифровой) и в показания на индикаторе** в зависимости от класса преобразователя (динамического диапазона воспроизводимых расходов ($Q_{\text{наим}}/Q_{\text{наиб}}$)), %:	
– для преобразователей класса А (1:100)*: от $Q_{\text{наиб}}$ до $Q_{\text{наим}}$	±1
– для преобразователей класса В (1:250)*: от $Q_{\text{наиб}}$ до Q_{t1}	±1
от Q_{t1} до $Q_{\text{наим}}$	±2
– для преобразователей класса С (1:500)*: от $Q_{\text{наиб}}$ до Q_{t1}	±1
от Q_{t1} до Q_{t2}	±2
от Q_{t2} до $Q_{\text{наим}}$	±5
– для преобразователей класса D (1:1000)*: от $Q_{\text{наиб}}$ до Q_{t1}	±1
от Q_{t1} до Q_{t2}	±2
от Q_{t2} до $Q_{\text{наим}}$	±5
– для преобразователей класса Е (1:1000)*: от $Q_{\text{наиб}}$ до $Q_{\text{наим}}$	±1

Наименование характеристики	Значения
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %**	$\pm 0,05$
Примечание * – динамический диапазон воспроизводимых расходов ($Q_{\text{наим}}/Q_{\text{наиб}}$) ** – только для модификации с индикатором	

Наименьшие ($Q_{\text{наим}}$), переходные (Q_{t1} и Q_{t2}) и наибольшие ($Q_{\text{наиб}}$) значения измеряемых объемных расходов в зависимости от DN и класса преобразователя (динамического диапазона воспроизводимых расходов ($Q_{\text{наим}}/Q_{\text{наиб}}$)) приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения расходов для различных классов

DN, мм	Значение расхода, м ³ /ч												
	Класс А (1:100)		Класс В (1:250)			Класс С (1:500)				Класс D, E (1:1000)			
	$Q_{\text{наим}}$	$Q_{\text{наиб}}$	$Q_{\text{наим}}$	Q_{t1}	$Q_{\text{наиб}}$	$Q_{\text{наим}}$	Q_{t2}	Q_{t1}	$Q_{\text{наиб}}$	$Q_{\text{наим}}$	Q_{t2}	Q_{t1}	$Q_{\text{наиб}}$
15	0,06	6	0,024	0,06	6	0,012	0,024	0,06	6	0,006	0,024	0,06	6
20	0,10	10	0,040	0,10	10	0,020	0,040	0,10	10	0,01	0,040	0,10	10
25	0,16	16	0,064	0,16	16	0,032	0,064	0,16	16	0,016	0,064	0,16	16
32	0,25	25	0,100	0,25	25	0,050	0,100	0,25	25	0,025	0,100	0,25	25
40	0,4	40	0,160	0,40	40	0,080	0,160	0,40	40	0,040	0,160	0,40	40
50	0,6	60	0,240	0,60	60	0,120	0,240	0,60	60	0,060	0,240	0,60	60
65	1,0	100	0,400	1,00	100	0,200	0,400	1,00	100	0,100	0,400	1,00	100
80	1,6	160	0,640	1,60	160	0,320	0,640	1,60	160	0,160	0,640	1,60	160
100	2,5	250	1,000	2,50	250	0,500	1,000	2,50	250	0,250	1,000	2,50	250
150	6,0	600	2,400	6,00	600	1,200	2,400	6,00	600	0,600	2,400	6,00	600

Габаритные размеры и масса преобразователей, в зависимости от DN, не превышают значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Габаритные размеры и масса преобразователей в зависимости от исполнения

Номинальный диаметр	Габаритные размеры			
	Длина*, мм, не более	Ширина, мм, не более	Высота, мм, не более	Масса, кг, не более
Исполнение фланцевое				
DN 15	155	95	281	4,0
DN 25	155	115	298	5,5
DN 32	180	135	314	6,5
DN 40	200	145	320	7,5

Номинальный диаметр	Габаритные размеры			
	Длина *, мм, не более	Ширина, мм, не более	Высота, мм, не более	Масса, кг, не более
DN 50	200	160	345	10
DN 65	230	180	380	13
DN 80	230	195	382	18
DN 100	250	215	415	24
DN 150	320	280	455	30
Исполнение «сэндвич»				
DN 20	113	60	229	1,7
DN 32	126	83	252	3,0
DN 50	152	108	275	4,5
*Допустимые отклонения от указанных значений: – для исполнения фланцевого – не более ± 4 мм (определяются технологией фторопластовой футеровки преобразователей); – для исполнения типа «сэндвич» – не более ± 2 мм.				

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Параметры контролируемой жидкости:	
- диапазон температур, °C	от + 1 до + 150
- давление избыточное, МПа, не более	1,6 или 2,5
- удельная электрическая проводимость, См/м	от 10^{-3} до 10
Порог чувствительности, не более, м ³ /ч	$Q_{\text{наиб}}/1000$
Перепад давления на проточных частях преобразователей, кПа, не более	6
Напряжение питания, В	$12^{+1,2}_{-1,8}$
Потребляемая мощность, В·А, не более	6
Длина прямолинейного участка трубопровода до и после преобразователя соответственно, не менее	3·DN и 1·DN
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C	от -10 до +55
- относительная влажность, %	+35 °C и более низких температурах, без конденсации влаги
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч, не более	4
Степень защиты от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	IP65; IP68*
Примечание	
* – по заказу (только для исполнения фланцевого)	

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000

Знак утверждения типа

наносится на крышках корпусов электронных преобразователей методом термопечати в виде наклейки, а также в центре титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь расхода электромагнитный	ЭМИР-ПРАМЕР-550	1 шт.
Паспорт	4213-022-12560879 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации ²⁾	4213-022-12560879 РЭ	1 экз.
Источник питания ³⁾	—	1 шт.
Токопроводы и винты М6 с шайбами	—	1 комп.
Пломбировочные винты М4 с шайбами	—	1 комп. (2 шт.)
Ответные фланцы Ру 1,6 или 2,5 МПа, с местами крепления токопровода ³⁾	—	1 комп. (2 шт.)
Монтажный комплект ¹⁾	МК-Э 4213-022-12560879 ПС02	1 комп.
Кабели питания и сигнальный (для IP68)	ПВС 2х1.0 и КММЦ 7х0.1	до 50 м. ⁴⁾

¹⁾ Состав монтажного комплекта МК-Э оговаривается при заказе и может содержать прямые участки, вставки-имитаторы, комплект крепежа (болты, гайки, шпильки, прокладки). Вариант комплекта для исполнения «сэндвич» указан в эксплуатационном документе 4213-022-12560879 РЭ «Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550» Руководство по эксплуатации.

²⁾ Допускается одно РЭ на партию преобразователей

³⁾ По заказу

⁴⁾ Длина по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» эксплуатационного документа 4213-022-12560879 РЭ «Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550» Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 4213-022-12560879-2008 Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Промсервис» (АО «Промсервис»)
ИНН 7302005960
Адрес: 433510, Ульяновская обл., г. Димитровград, Мулловское ш., д. 41Д
Юридический адрес: 433502, Ульяновская обл., г. Димитровград, ул. 50 лет Октября, д. 112
Тел./факс: +7 (84235) 4-18-07, +7 (84235) 4-58-32
E-mail: promservis@promservis.ru
Web-сайт: www.promservis.ru

Испытательные центры

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская,
д. 7«а»
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32
E-mail: office@vniir.org
Web-сайт: www.vniir.org
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское,
ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.