

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода электромагнитные измерительные ИПРЭ-7

Назначение средства измерений

Преобразователи расхода измерительные электромагнитные ИПРЭ-7 (далее - преобразователи ИПРЭ-7), предназначены для измерений объема жидких невзрывоопасных сред с удельной электропроводностью от 10^{-3} до 10 См/м и преобразования объемного расхода в токовый и частотно-импульсный сигнал.



Описание средства измерений

В состав преобразователя входят:
преобразователь расхода первичный ППР7;
измерительный преобразователь ИП-7.

Преобразователь ИПРЭ-7 изготавливается в 2 х исполнениях, в зависимости от предела допускаемой относительной погрешности измерений (вариант исп.1; вариант исп.2).

Конструкция преобразователя ИПРЭ-7 предусматривает как отдельный вариант установки ППР7 и ИП -7 (в эксплуатации), так и единый вариант - когда ИП-7 устанавливается на ППР7.

Преобразователь ИПРЭ-7 обеспечивает:

- цифровую индикацию объемного расхода, м³/ч, в режиме "Расход";
- цифровую индикацию суммарного объема, м³, в режиме "Объём";
- цифровую индикацию суммарного объема, м³, в режиме "Доза";
- цифровую индикацию времени наработки преобразователя с момента первого включения питания, ч, в режиме "Наработка";
- возможность изменения корректирующего коэффициента П (канала расхода) на величину $\pm 3\%$ от его номинального значения в режиме индикации "Параметр";
- выбор функции частотно-импульсного выхода (F=0 - выход частотный, F=1 - выход импульсный) в режиме индикации "Параметр";
- управление режимом индикации с помощью управляющих кнопок:  
- выдачу на цифровой выход RS-232 по запросу с внешней ЭВМ следующей информации: объемного расхода, суммарного объема, измеренного со времени предыдущего запроса (дозы), времени наработки, адреса преобразователя (кода абонента с помощью внешних переключателей в выходном разъеме), служебную информацию (установленный Ду ППР7, технологические, градуировочные, данные);
- возможность установки адреса преобразователя (кода абонента с помощью внешних переключателей в выходном разъеме);
- индикацию ошибок в режиме "Расход";
- индикацию знака "-" при обратном направлении потока жидкости;
- автоматический возврат через 5 минут из любого режима индикации в режим "Расход".

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Общий вид ИПРЭ-7 и места пломбирования приведены на рисунке 1.



Рисунок 1

Программное обеспечение

Программное обеспечение, записанное в микроконтроллер вычислителя, проводит обработку данных, поступающих от первичного преобразователя расхода ППР7, вычисление объема измеряемой среды и вывод результатов измерений на индикацию, формирует часовой и месячный архивы. Микроконтроллер имеет однократно программируемую память и программируется через технологический разъем, расположенной на печатной плате. Защита ПО осуществляется невозможностью перепрограммирования МК без его замены и без нарушения пломбы завода-изготовителя.

Идентификационные данные программного обеспечения, записанного в вычислитель, приведены в таблице.

Тип преобразователя	Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ИП-7-Т	ipre7_P1.txt	ЛГФИ.00059	версия 1.0	F1E6	16-ти битная сумма всех байт, входящих в файл кода программы

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – "С" согласно МИ3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра								
	10	20	32	40	50	80	100	150	200
Диаметр условного прохода ППР-7, мм	10	20	32	40	50	80	100	150	200
Расход максимальный (Q _{max}), м ³ /ч	2,82	11,3	22,68	36,0	57,6	144,0	226,8	576,0	900,0
Расход минимальный (Q _{min}), м ³ /ч	0,014	0,056	0,113	0,18	0,288	0,72	1,134	2,88	4,5

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема δ_v и преобразования расхода в частотно-импульсный сигнал:

для варианта исполнения 1

$\pm 1,0\%$ в диапазоне расходов от $Q_{max} \geq Q \geq Q_{max}/200$;

для варианта исполнения 2

$\pm 1,0\%$ в диапазоне расходов от $Q_{max} \geq Q \geq Q_{max}/100$;

$\pm (0,01 Q_{max}/Q_{изм})\%$ в диапазоне расходов $Q_{max}/100 \geq Q \geq Q_{max}/200$,

где Q_{max} – максимальное значение расхода для соответствующего D_u преобразователя, м³/ч;

$Q_{изм}$ - измеряемое значение расхода в диапазоне расходов

$Q_{max}/100 \geq Q \geq Q_{max}/200$, м³/ч

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования цифрового кода в токовый сигнал*

$$\delta_{пр} = \pm (0,2 + 0,05 \cdot Q_{max}/Q_{изм}), \%$$

где Q_{max} - максимальное значение расхода для соответствующего D_u , м³/ч;

$Q_{изм}$ - измеряемое значение расхода, м³/ч.

Степень защиты составных частей преобразователя ИПРЭ-7 по ГОСТ 14254-96 от проникновения внешних твердых предметов, пыли, воды:

- для ИП не хуже IP44, по ГОСТ 14254-96;

- для ППР не хуже IP54 по ГОСТ 14254-96, преобразователь устойчив к воздействию внешнего магнитного поля: постоянного напряженностью до 400 А/м и переменного с частотой 50 Гц напряженностью до 80 А/м; по электробезопасности преобразователь относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

Преобразователь ИПРЭ-7 относится к изделиям вида I непрерывного действия, обслуживаемым, ремонтируемым

Преобразователь ИПРЭ-7 обеспечивает:

- выдачу сигнала постоянного тока пропорциональным объёмному расходу от 0 до 5 мА;

- выдачу частотного сигнала пропорционального объёмному расходу от 0 до 1000 Гц;

- выдачу импульсного сигнала, пропорционального измеренному объёму 0,1 м³ или 1 м³, в зависимости от D_u ППР7.

Время готовности преобразователя ИПРЭ-7 к работе после включения питания не более 15 минут.

Параметры частотно - импульсного выхода:

- гальванически развязан, пассивный;

- напряжение от внешнего источника питания от 5 до 35 В, максимальный ток нагрузки не превышает 10 мА.

Параметры выходного частотного сигнала:

- частота следования импульсов прямо пропорциональна значению расхода Q_{max} и соответствует $(1000 \pm 1,0)$ Гц;

- длительность импульсов $(0,25 \pm 0,05)$ мс.

Параметры сигнала на импульсном выходе:

- импульсы, появляющиеся на выходе, должны соответствовать измеренному объему $0,1 \text{ м}^3$ для $\text{Ду} < 80 \text{ мм}$ и $1,0 \text{ м}^3$ для $\text{Ду} \geq 80 \text{ мм}$;
- длительность импульса $(550 \pm 110) \text{ мс}$.

Питание преобразователя ИПРЭ-7 осуществляется от сети переменного тока напряжением $(220_{-33}^{+22}) \text{ В}$, частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$.

Преобразователь ИПРЭ-7 сохраняет свои технические характеристики при обратном направлении движения измеряемой жидкости, при этом в режиме "Расход" индицируется знак "-".

Условия эксплуатации:

атмосферное давление : от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)

рабочий диапазон температур:

а) ИП-7 от плюс 1 до плюс 40 °С;

б) ППР7 от минус 40 до плюс 50 °С;

относительная влажность воздуха до 98 %;

устойчив к воздействию внешнего магнитного поля: постоянного напряженностью до 400 А/м и переменного с частотой 50 Гц напряженностью до 80 А/м.

Параметры измеряемой жидкости:

- диапазон температуры измеряемой жидкости - от плюс 1 до плюс 150 °С при раздельном варианте установки ППР7 и ИП-7 и от плюс 1 до плюс 90 °С при едином варианте установки ППР7 и ИП-7;

- давление измеряемой жидкости от 0,1 до 1,6 МПа.

Длина кабелей электрической связи от ИП-7 к ППР7 в случае раздельной модификации исполнения не должна превышать 100 м при условии, что сопротивление проводников, соединяющих ППР7 с ИП-7 по цепи питания, не должно превышать 2,0 Ом.

Длина кабеля электрической связи от ИП-7 к нагрузке на токовом выходе должна быть не более 100 м при общем сопротивлении линии связи и нагрузки до 400 Ом.

Средняя наработка на отказ – 30000 ч.

Средний срок службы – не менее 12 лет.

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель измерительного преобразователя ИП-7 методом трафаретной печати и на титульном листе паспорта - типографским способом.

Комплектность средства измерений

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
1.	Преобразователь расхода первичный ППР7	1	Ду согласно заказу
2.	Измерительный преобразователь ИП-7	1	Модификация согласно заказу
3.	Комплект технологический	1	По заказу потребителя
4.	Комплект монтажных частей	1	По заказу потребителя
5.	Руководство по эксплуатации ЛГФИ.407212.013 РЭ	1	
6.	Паспорт ЛГФИ.407212.013 ПС	1	
7.	Методика поверки ЛГФИ.407212.013 МИ	1	По заказу потребителя

Поверка

осуществляется по документу ЛГФИ.407212.013 МИ "ГСИ. Преобразователь расхода электромагнитный измерительный ИПРЭ-7. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в апреле 2013 г.

Основное поверочное оборудование:

- поверочные расходомерные установки с погрешностью не более $\pm 0,3 \%$;

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-54, погрешность $\delta_{\text{f}} \leq 1 \cdot 10^{-6}$, $\delta_{\text{T}} \leq \pm 0,03$ %;
- катушки электрического сопротивления измерительные Р 321, Р 331 класс точности 0,01.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации ЛГФИ.407212.013 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода электромагнитным измерительным ИПРЭ-7

1. ГОСТ 8.145-75 Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости в диапазоне $3 \cdot 10^{-6} \div 10 \text{ м}^3/\text{с}$.
2. ГОСТ 8.470-82 Государственная поверочная схема для средств измерения объема жидкости.
3. ГОСТ 12.2.007.0 – 75 "ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности".
4. ГОСТ 22782.0 - 81 "Электрооборудование электрозащищенное. Общие технические требования".
5. ЛГФИ.407212.013 ТУ. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– выполнение торговых и товарообменных операций.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казхстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://apz.nt-rt.ru/> || apz@nt-rt.ru