



ЭРГОМЕРА

Тепловодосчётчик
ультразвуковой
«Эргомера-125»

Формуляр
ЭУС 125 ФО

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильного монтажа, наладки и эксплуатации тепловодосчётчиков ультразвуковых двухканальных с сетевым питанием Эргомера-125.АВ и Эргомера-125.БВ.

Руководство по эксплуатации распространяется на тепловодосчётчики ультразвуковые Эргомера-125.АВ и Эргомера-125.БВ, изготавливаемые для промышленности и коммунального сектора, а также на тепловодосчётчики, поставляемые на экспорт.

Стандартные температура теплоносителя или воды от 1 °С до 150 °С, максимальное рабочее избыточное давление 2,4 МПа.

В зависимости от свойств жидкости, счётчики выпускаются с преобразователями расхода, предназначенными для:

- неагрессивных жидкостей (вода, спирты, масла, и т.д.);
- агрессивных жидкостей (кислоты, растворы щелочей и солей);
- для жидкостей под давлением до 90 МПа;
- для жидкостей при температуре до 280°С.

В зависимости от типов датчиков счётчики выпускаются в следующих исполнениях:

- В1, врезной с РУ, тип которого определяется диаметром и требованиями Заказчика;
- В2, врезной с врезкой ППЭ непосредственно в трубопровод по месту;
- В2 врезной с врезкой ППЭ с применением шлюзовой камеры;
- В2 врезной с врезкой ППЭ с применением съёмного шлюза;
- Н1, накладной стационарный.

Шлюзовые камеры или съёмные шлюзы позволяют выполнять врезку ППЭ и их дальнейшее извлечение и установку без опорожнения трубопровода и остановки потока.

Счётчики Эргомера-125.БВ могут иметь взрывобезопасное исполнение для работы со взрывоопасными жидкостями, согласно ГОСТ22782.0, ГОСТ22782.5. Маркировка взрывозащиты «ExibIIB».

Счётчики обеспечивают возможность хранения в энергонезависимой памяти и вывода через интерфейс архивов результатов измерений, аварийных ситуаций и событий.

Счётчики могут обеспечивать различные функции по согласованию с Заказчиком: работа в режиме дозатора, управление насосами, задвижками, измерение реверсивных потоков и другие.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Тепловодосчетчики Эргомера-125.АВ предназначены для коммерческого или технологического измерения тепловой мощности и учёта количества тепловой энергии, объемного или массового расхода теплоносителя в двух трубопроводах, в соответствии с действующими правилами учета тепловой энергии, коммерческого и технологического учёта

Счетчики Эргомера-125.БВ предназначены для коммерческого или технологического учёта количества воды, стоков или других жидкостей, на промышленных объектах и объектах коммунального хозяйства.

Счетчики предназначены также для измерения температуры жидкости тремя термопреобразователями сопротивления, избыточного давления жидкости тремя датчиками давления.

Тепловодосчетчики обеспечивают индикацию физических величин, служебной информации и ведение обширного архива.

Счетчики предназначены для работы в автоматизированных системах измерения, контроля и управления, обеспечивают непрерывное преобразование измеряемых величин – тепловой мощности, расхода, температуры, давления в унифицированные токовые, импульсные сигналы, в цифровой сигнал по протоколу обмена интерфейса RS-232 или RS-485.

Счетчики Эргомера-125.БВ взрывобезопасного исполнения с маркировкой «ExibIIB» предназначены для работы во взрывоопасных условиях согласно ГОСТ22782.0 , ГОСТ22782.5.

Условное обозначение счётчика для заказа и использования в другой документации составляется по структурной схеме, приведенной в приложении А.

При заказе счетчиков следует указать данные, приведенные в листе заказов (приложение Б).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Измерительные каналы и их характеристики

2.1.1 Вид и количество каналов измерения:

- каналы измерения расхода ультразвуковые
- каналы измерения температуры
- Каналы измерения давления
- Импульсные входы для подключения внешних расходомеров

2;
3;
3;
2.

2.1.2 Диапазоны измерения объемного расхода жидкости

2.1.2.1 Метрологический диапазон измерения объемного расхода жидкости для врезного счетчика - от $0,02 q_{\max}$ до $q_{\max}$, для накладного - от $0,02 q_{\max}$ до $q_{\max}$, при этом максимальный расход соответствует расходу при скорости потока 5 м/с.

2.1.2.2 Технологический диапазон измерения расхода жидкости для врезного счетчика - от $0,01 q_{\max}$ до $2 q_{\max}$ и $0,05 q_{\max}$ до $2 q_{\max}$ для накладного, при этом максимальный расход соответствует расходу при скорости потока -10 м/с.

2.1.2.3 Числовое значение $q_{\max}$, выраженное в метрах кубических в час, определяется по формуле:

$$q_{\max} = 4500\pi \cdot d^2,$$

где: d – числовое значение измеренного внутреннего диаметра РУ, выраженное в метрах.

2.1.2.4 Диапазоны измерения расхода с нормированной погрешностью при различных номинальных внутренних диаметрах трубопровода или РУ приведены в таблице 2.1.

Диапазоны измерения расхода. Таблица 2.1

Номинальный внутренний диаметр DN, мм	Минимальный расход, $q (m) \min$, м3/ч		Максимальный расход, $q (m) \max$, м3/ч (т/ч)	
	исполнение е В-1, В-2	исполнение е Н-1, Н-2	исполнение В-1, В-2	исполнение Н-1, Н-2
10	0,028	—	1,41	—
20	0,113	—	5,65	—
25	0,177	—	8,84	—
40	0,452	—	22,6	—
50	0,707	—	35,3	—
80	1,81	4,52	90,5	90,3
100	2,83	7,07	141	141
150	6,36	15,9	318	318
200	11,3	28,3	565	565
300	25,4	63,6	1272	1272
400	45,2	113	2262	2262
500	70,7	177	3534	3534
800	181	452	9048	9048
1000	283	707	14137	14137
1400	554	1385	27709	27709
2000	1131	2827	56549	56549
3000	2545	6362	127235	127235

2.1.3 Диапазоны измерения температуры жидкости

2.1.3.1 Метрологический диапазон измерения - от 1 до 150 °С;

2.1.3.2 Технологический диапазоны измерения (по спецзаказу) - от -50 до 280 °С.

2.1.3.3 Диапазон измерения избыточного давления жидкости - от 0 до 2,4 МПа (до 90 МПа по спецзаказу).

2.1.3.4 Диапазон измерения объемного расхода покупными счетчиками воды с импульсным выходом, входящими в состав счётчиков, в зависимости от номинального диаметра - от 0,06 до 1260 м³/час.

2.1.3.5 Диапазоны измерения температуры, давления и объемного расхода счетчиками воды с импульсным выходом определяются типом датчиков и покупных счетчиков, применяемых в конкретной комплектации.

2.1.4 Погрешности измерений

2.1.4.1 Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и среднего объемного расхода врезных счётчиков:

- в интервале диапазона объемного расхода от $0,1 q_{\max}$ до $q_{\max}$ $\pm 1,0 \%$;
- в интервале диапазона объемного расхода от $0,02 q_{\max}$ до $0,1 q_{\max}$ $\pm 1,5 \%$.

2.1.4.2 Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и среднего объемного расхода накладных счётчиков:

- в интервале диапазона объемного расхода от $0,1 q_{\max}$ до $q_{\max}$ $\pm 1,5 \%$;
- в интервале диапазона объемного расхода от $0,05 q_{\max}$ до $0,1 q_{\max}$ $\pm 2,0 \%$.

2.1.4.3 Пределы допускаемой относительной погрешности ПИ при преобразовании входных сигналов от счетчиков воды с импульсными выходами в значение объема и массы составляют не более $\pm 0,5 \%$.

2.1.4.4 Предел допускаемой абсолютной погрешности ПИ при индикации температуры и преобразовании входных сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления класса точности «А» по ДСТУ 2858-94 составляет не более $\pm 0,2 ^\circ\text{C}$.

2.1.4.5 При использовании термопреобразователей сопротивления класса точности «В», допускаемая абсолютная погрешность счётчиков при измерении температуры, составляет не более $\pm (0,5 + 0,002t) ^\circ\text{C}$, где t — числовое значение измеряемой температуры, выраженное в градусах Цельсия.

2.1.4.6 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков, при измерении количества теплоты, в зависимости от разности температур в подающем и обратном трубопроводах (Δt), составляют:

- для класса 2,5:
 - $\pm 5,5 \%$ ($6,5 \%$) - $3^\circ\text{C} \leq \Delta t < 10^\circ\text{C}$;
 - $\pm 3,5 \%$ ($4,5 \%$) - $10^\circ\text{C} \leq \Delta t < 20^\circ\text{C}$;
 - $\pm 2,5 \%$ ($3,5 \%$) - $20^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 149^\circ\text{C}$;
- для класса 4:
 - $\pm 6 \%$ (8%) - $3^\circ\text{C} \leq \Delta t < 10^\circ\text{C}$;
 - $\pm 5 \%$ (7%) - $10^\circ\text{C} \leq \Delta t < 20^\circ\text{C}$;
 - $\pm 4 \%$ (6%) - $20^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 149^\circ\text{C}$.

В скобках указаны значения погрешности соответствующие диапазону объемного расхода от $0,02 q_{\max}$ до $0,1 q_{\max}$.

2.1.4.7 Пределы допускаемой абсолютной погрешности счётчиков при измерении времени наработки и простоя за 24 часа составляет не более ± 1 мин.

2.2 Каналы вывода информации

2.2.1 Счетчик оснащен цифровым каналом вывода стандарта RS232 с характеристиками:

- нагрузка — один стандартный вход порта COM компьютера типа IBM PC;
- скорость обмена от 1200 до 115200 бод;
- максимальная длина линии связи не более 15м.

2.2.2 В счетчике имеются два дискретных (импульсных) выхода каналов расхода жидкости, реализованные как беспотенциальный контакт на опторазвязанном транзисторном ключе. Максимальное коммутируемое напряжение 48 В постоянного тока, ток не более 10 мА, мощность коммутации не более 50 мВт. Длительность импульса 5 миллисекунд. Вес импульсов задается программно по каждому каналу при конфигурировании счетчика.

2.2.3 По заказу счетчик оснащается встроенной платой цифрового интерфейса вывода в соответствии со стандартом RS485:

- скорость обмена от 1200 до 115200 бод;
- максимальная длина линии связи до 1 500 м.

2.2.4 По заказу счетчик оснащается двумя встроенными токовыми выходами. Параметры, выводимые через токовые выходы и масштаб их величин определяются при конфигурировании счетчика. Сигналы токовых выходов гальванически не развязаны от измерительных цепей счетчика.

Характеристики выходов:

- диапазон тока 4–20 мА или 0–5 мА;
- сопротивление внешней нагрузки (с учетом линии связи) – не более 500 Ом;
- пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании значений измеренных величин не более $\pm 0,5\%$.

2.2.5 Схемы подключения внешних устройств к каналам вывода информации приведены в приложениях М, Н и П.

2.3 Отображение информации

2.3.1 Для отображения информации на лицевой панели счетчика находится ЖКИ с размером экрана 98 x 23 мм. ЖКИ имеет 2 строки по 16 знакомест в строке.

2.3.2 Основные физические величины и служебная информация, которые выводятся на ЖКИ, приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Наименование	Единица измерения
1. Время	часы, минуты, секунды
2. Дата	число, месяц, год
3. Объемный (массовый) расход теплоносителя	м ³ /час (т/час)
4. Температура теплоносителя	°С
5. Объем (масса) теплоносителя с нарастающим итогом	м ³ (т)
6. Тепловая мощность	ГДж/ час, ГКал/ час
7. Количество теплоты с нарастающим итогом	ГДж, ГКал
8. Время наработки	минуты
9. Время простоя	минуты
10. Дата и время ввода в эксплуатацию	число, месяц, год
11. Часовой, суточный и месячный архивы	-
12. Ошибки счетчика	-

2.4 Формирование, хранение и считывание архивных данных и текущих измерений.

2.4.1 Счетчики обеспечивают формирование следующих архивов: результатов измерений, аварий и событий:

- часовой, содержащий осредненные за час значения за последние 1488 часов (62 суток);
- суточный, с осредненными суточными значениями за последние 160 суток;
- месячный, с осредненными месячными значениями за последние 36 месяцев;
- технологический архив измеряемых параметров с дискретностью от 1 до 9999 секунд и объемом 2880 записей;
- архив аварийных событий, содержащий записи о последних 1940 нештатных ситуациях;
- архив вмешательств оператора, хранящий информацию о последних 512 действиях оператора.

2.4.2 Часовой, суточный и месячный архивы содержат следующие данные:

- количество тепловой энергии, потребленной за час, сутки или месяц, соответственно;
- объемные и массовые значения количества теплоносителя, учтенные счетчиком;
- средние значения температуры;

- времена наработки, простоя и работы в аварийной ситуации, с расшифровкой по видам аварии;
- времена работы при превышении максимального расхода, реверсе потока и отсечки при минимальном расходе.

2.4.3 Все архивы хранятся в энергонезависимой памяти, которая обеспечивает их сохранность при разряде или отключении источника батарейки не менее 8 лет.

2.4.4 Считывание архивной информации производится через интерфейс RS-232(RS-485) с использованием устройства переноса данных, подключенного модема или ПЭВМ.

2.4.5 Счетчик обеспечивает передачу данных в ПЭВМ в реальном времени по кабелю связи через интерфейс RS-232 или RS-485, по выделенной телефонной линии через модем, по каналам сотовой, радио связи,

2.5 Масса и габариты.

2.5.1 Масса ПИ не более 2 кг.

2.5.2 Габаритные размеры ПИ не более 200х200х105 мм.

2.5.3 Масса и габариты РУ, в зависимости от номинального диаметра, указаны в таблице 2.4.

2.5.4 Виды и размеры применяемых типов РУ приведены в приложении Г.

Таблица 2.4

Номинальный диаметр РУ	Габаритные размеры РУ, мм (не более)	Масса РУ, кг (не более)
DN20	500×200×150	9,0
DN25	500×200×150	11,0
DN32	500×200×150	12,0
DN40	500×200×170	14,0
DN50	300×210×180	16,0
DN65	300×210×180	17,0
DN80	350×210×180	18,0
DN100	350×210×210	25,0
DN150	500×290×290	32,0
DN200	500×360×360	65,0

Примечания: 1. Допускается изменение длины РУ за счет длины участков до и после ППЭ.

2. Масса РУ для DN более 200 мм определяется технологией их изготовления.

2.6 Показатели надежности.

2.6.1 По режиму применения счётчики относятся к изделиям конкретного назначения, непрерывного, длительного применения по ГОСТ 27.003–90. По числу возможных состояний работоспособности соответствуют виду I, восстанавливаемые.

2.6.2 Средняя наработка на отказ счётчиков не менее 10000 час.

2.6.3 Среднее время восстановления не более 8 часов.

2.6.4 Средний полный срок службы счётчиков не менее 8 лет.

2.7 Эксплуатационные характеристики.

2.7.1 Длины кабелей связи с ППЭ до 200 м (до 500 м по заказу).

2.7.2 Питание счетчиков осуществляется от одного из источников:

- сеть переменного тока напряжением от 187 до 242 В частотой (50 ± 1) Гц;
- источник постоянного тока напряжением от 10,8 до 15,6 В (по заказу).

2.7.3 Мощность, потребляемая от сети переменного тока, не более 5 В·А, от сети постоянного тока не более 2,0 Вт.

2.7.4 Время установления рабочего режима не более 30 мин.

2.7.5 Режим работы счётчика – круглосуточный, непрерывный.

2.7.6 Степень защиты составных частей счетчика от проникновения пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254-96:

- | | |
|--|------------------------|
| — для преобразователя измерительного (ПИ) | IP54; |
| — для ППЭ | IP65. (IP68 по заказу) |

2.7.7 По устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций счётчик соответствует группе L1 по ГОСТ 12997-94 (диапазон частот 0 – 35 Гц, амплитуда смещения 0,10 мм).

2.7.8 Устойчивость к внешним факторам остальных составных частей счетчика приведена в эксплуатационной документации на соответствующие изделия.

2.7.9 Конструкция счетчиков соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003-91.

2.7.10 По требованиям пожарной безопасности счетчики соответствуют ГОСТ 12.1.004.

2.7.11 Эксплуатация счётчика должна производиться при следующих условиях:

- | | |
|---|----------------------------------|
| — температура жидкости | до 150 °С (280 °С – по заказу); |
| — давлению жидкости | до 2,4 МПа (90 МПа – по заказу); |
| — температура окружающего воздуха для ПИ | от +5 до +50 °С; |
| — температура окружающего воздуха для ППЭ | от -40 до 150 °С; |
| — относительная влажность воздуха | до 85% при температуре 35 °С; |
| — атмосферное давление | от 86 до 106,7 кПа. |

2.7.12 При использовании счётчика для учёта объёма жидкости и тепла в системах горячего водоснабжения, качество воды должно соответствовать требованиям ДСанПиН №383 (136/1940) «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованного господарсько-питного водопостачання».

2.7.13 При использовании счётчика для учёта тепла в системах отопления, вода должна быть подготовленной до качества теплоносителя (умягченная и очищенная от карбонатных солей).

2.7.14 Для измерения объёма нефтепродуктов, сжиженных газов, а также других легковоспламеняющихся и взрывоопасных жидкостей, должны применяться счетчики жидкости «Эргомера- 125.БВ Ex», имеющие взрывозащищенное исполнение.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

3.1 Комплект поставки оговаривается потребителем при оформлении листа заказа. Состав базового комплекта поставки счетчика приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№ п.п	Наименование составной части	Количество	
		1-кан.	2-кан.
1	Преобразователь измерительный, ПИ.	1	1
2	Преобразователь пьезоэлектрический, ППЭ	2	4
3	Бобышка в комплекте с гайкой и уплотнением, для исполнения В2	2	4
4	Расходомерный участок, РУ, для исполнения В1	1	2
5	Кабель с разъемами для подключения ППЭ к ПИ, длина по заказу	2	4
6	Комплект ТСПР с гильзами и монтажными патрубками, для модификации АВ	1	1
7	Термопреобразователь сопротивления с гильзой и монтажным патрубком, для модификации БВ	1	2
8	Упаковка.	1	1
9	Руководство по эксплуатации, РЭ, по требованию	1	1
10	Формуляр, ФО.	1	1

3.2 В комплект поставки может входить дополнительное оборудование, приведенное в таблице 3.2.

Таблица 3.2

№ п.п	Наименование оборудования	Максим. количество
1	Дополнительный(третий) термопреобразователь сопротивления с гильзой и монтажным патрубком.	1
2	Внешний блок питания для датчиков давления	3
3	Преобразователь давления с выходным сигналом 0–5(4–20) мА	3
4	Монтажный патрубок для преобразователя давления	3
5	Кабель для датчиков давления, длина по заказу	3
6	Телефонный модем или GSM модем	1
7	Устройство считывания данных	1
8	Шкаф монтажный	1
9	Видеографический регистратор Эргомера-127	1
10	Принтер	1
11	Программное обеспечение для считывания архива	1
12	Программное обеспечение для учета параметров технологического процесса на ПЭВМ	1

Примечания:

- 1) Модификация счетчика и комплект поставки определяются в соответствии с требованием заказа по количеству каналов измерения.
- 2) Тип термопреобразователей сопротивления – ТСПР-0100 БЛ/УИ 405211.048 или аналогичные, внесенные в Госреестр Украины.
- 3) Преобразователи давления со стандартным токовым выходом 0 – 5 мА или 4 – 20 мА и пределами допускаемой погрешности не более 1 %, внесенные в Госреестр Украины.
- 4) Кабели связи ПИ с ППЭ – типа ПК 75-3-32А, 75 Ом или аналогичные, ПИ с ПД – типа ПВС 2х0,5 мм и ПИ с ПП – типа ПВС 4х0,16 мм.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Принцип работы счетчика

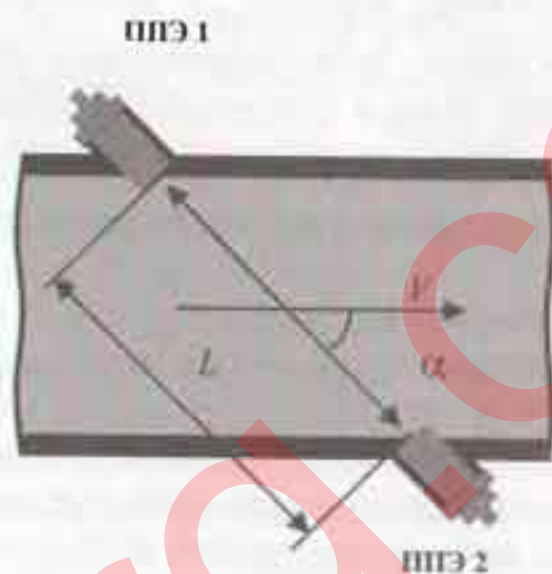
4.1.1 В УЗ расходомере расход жидкости вычисляется как произведение скорости потока жидкости (измеряемой расходомером) и площади сечения трубопровода:

$$Q = V \cdot S \cdot K(v:s)$$

где: V - скорость потока жидкости в трубопроводе;
 S - сечение трубопровода.

$K(v:s)$ - переменный коэффициент приведения измеренной скорости потока по УЗ-лучу к средней по сечению, определяется при калибровке прибора на проливной установке.

4.1.2 Принцип измерения скорости основан на том, что скорость распространения УЗ в подвижной среде относительно выбранной неподвижной точки измерений является геометрической суммой скорости УЗ в неподвижной среде – C и скорости движения среды – V .



Где: ППЭ 1,2 – пьезопреобразователи;
 L – базовое измерительное расстояние;
 V – скорость потока жидкости;
 α – угол между направлением потока и направлением УЗ-луча.

Прибор измеряет время движения УЗ по ($T_{по}$) и против ($T_{пр}$) потока (Рис.1). Измеренные времена соответственно равны:

$$T_{по} = \frac{L}{C + V \cdot \cos \alpha}$$

$$T_{пр} = \frac{L}{C - V \cdot \cos \alpha}$$

Приравняв оба выражения по скорости УЗ в неподвижной среде (C) получим уравнение 4 из которого несложно найти уравнение скорости потока жидкости V .

$$\frac{L}{T_{по}} - V \cdot \cos \alpha = \frac{L}{T_{пр}} + V \cdot \cos \alpha$$

$$V = \frac{L \cdot (T_{пр} - T_{по})}{2 \cdot \cos \alpha \cdot T_{по} \cdot T_{пр}}$$

Как видно из последней формулы вычисленная скорость потока V не зависит от скорости распространения УЗ в среде, а следовательно и от давления и температуры среды.

4.1.3 Количество тепловой энергии Q , отпущенной источником теплоты, в общем случае, определяется как разность энергий вошедшей к потребителю и возвращённой поставщику:

$$Q = Q_1 - Q_2 - Q_{\Pi}$$

Т.е.

$$Q = M_1 \cdot h_1 - M_2 \cdot h_2 - M_{\Pi} \cdot h_{\Pi}$$

где: M_1 – масса теплоносителя, отпущенного источником тепла по подающему трубопроводу;

M_2 – масса теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу;

M_{Π} – масса теплоносителя, используемого для подпитки системы теплоснабжения, $M_{\Pi} = M_1 - M_2$;

h_1 – энтальпия сетевой воды в подающем трубопроводе;

h_2 – энтальпия сетевой воды в обратном трубопроводе;

h_{Π} – энтальпия воды, используемой для подпитки системы теплоснабжения или отопления.

4.1.4 Количество тепловой энергии, отпущенное на отопление, при замкнутой системе отопления определяется по формуле:

$$Q_{\text{отп}} = M_1 \cdot (h_1 - h_2) \quad \text{или} \quad Q_{\text{отп}} = M_2 \cdot (h_1 - h_2)$$

где: M_1 – масса теплоносителя, отпущенного источником тепла по подающему трубопроводу;

M_2 – масса теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу;

h_1 – энтальпия сетевой воды в подающем трубопроводе;

h_2 – энтальпия сетевой воды в обратном трубопроводе;

4.1.5 Количество тепловой энергии, отпущенное на горячее водоснабжение, определяется по формуле:

$$Q_{\text{гвс}} = (M_1 - M_2) \cdot (h_1 - h_{\Pi})$$

где: M_1 – масса теплоносителя, отпущенного источником тепла по подающему трубопроводу;

M_2 – масса теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу;

h_1 – энтальпия сетевой воды в подающем трубопроводе;

h_{Π} – энтальпия воды, используемой для подпитки системы теплоснабжения.

4.1.6 В системах отопления с водоразбором горячей воды из системы отопления, отпущенное количество тепловой энергии, определяется по формулам:

- общее количество тепла $Q = M_1 \cdot h_1 - M_2 \cdot h_2 - (M_1 - M_2) \cdot h_{\Pi}$;

- на отопление $Q_{\text{отп}} = M_2 \cdot (h_1 - h_2)$;

- на горячее водоснабжение $Q_{\text{гвс}} = (M_1 - M_2) \cdot (h_1 - h_{\Pi})$.

4.1.7 Учёт тепловой энергии и объёма (массы) жидкости ведётся в соответствии с выбранной схемой учёта и договоренностями поставщика и потребителя о порядке учёта при расходе с ненормируемой погрешностью (параметр «Т ненорм.» в группе «Служебные»). Перечень возможных схем учёта и их комбинаций приведён в приложении Е.

4.1.8 Для расширения возможностей теплосчётчика, в схемах учёта присутствуют, вводимые пользователем, константы температур и давлений теплоносителей с автоматическим переводом на летний и зимний периоды.

4.2 Состав и устройство счетчика

4.2.1 В основной состав счётчика входят:

- одна или две пары преобразователей пьезоэлектрических (ППЭ);
- один или два расходомерных участка (РУ);
- до двух преобразователей температуры (ПТ);
- преобразователь измерительный (ПИ);
- кабели связи ППЭ и ПТ с ПИ.

4.2.1.1 Преобразователи пьезоэлектрические предназначены для излучения и приема ультразвукового сигнала. ППЭ содержат пьезокерамическую пластину и демпфер, которые собраны в цилиндрическом корпусе. При установке ППЭ в посадочное место вкладывается уплотнительное кольцо. Установленный в посадочное место ППЭ прижимается гайкой. В зависимости от диаметров трубопровода, конструкции ППЭ также различаются по диаметру. В зависимости от эксплуатационных характеристик: по использованию без шлюза, со съёмной шлюзовой камерой и с индивидуальным шлюзом.

4.2.1.2 Расходомерные участки необходимы для формирования потока жидкости необходимого сечения. РУ оснащены посадочными местами ППЭ. Геометрическое расположение посадочных мест ППЭ обеспечивает направленное распространение ультразвукового сигнала между парой ППЭ. В зависимости от свойств жидкости РУ могут изготавливаться из стали, нержавеющей стали или чугуна. Соединение с трубопроводом фланцевое, резьбовое. Виды и геометрические размеры применяемых типов РУ приведены в приложении Г.

4.2.1.3 В качестве ПТ в составе счётчика используются термопреобразователи сопротивления ТСП с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) – Pt100 и с четырёх или двух-проводной схемой подключения. Длина линии связи для ТСП с четырёх-проводной схемой подключения может быть до 50 м., при сечении проводников не менее 0,3 мм². При коротких линиях связи, до 5 м., возможно использование ТСП с двух-проводной схемой подключения. Преобразователи температуры помещаются в защитную гильзу, которая вворачивается в штуцер вваренный в трубопровод. Длины ПТ, защитной гильзы и штуцера зависят от диаметра трубопровода и оговариваются при заказе.

4.2.1.4 Преобразователь измерительный предназначен для измерения скорости потока жидкости, температуры жидкости, вычисления расхода, объёма(массы) теплоносителя, тепловой мощности, количества теплоты, формирования и хранения архивов, индикации текущих и архивных данных, а также формирования выходных сигналов. ПИ выполнен в ударопрочном пластмассовом корпусе с кабельными вводами. Конструкция корпуса обеспечивает уровень защиты от проникновения влаги и пыли IP54. Внешний вид ПИ счётчика приведен в приложении Ж. Схема коммутационного отсека ПИ и обозначение контактов приведены в приложении Л.

4.2.2 При необходимости счётчик комплектуется дополнительным оборудованием:

- преобразователи давления с выходным токовым сигналом 0 – 5 мА или 4 – 20 мА и напряжением питания 9 – 42 В;
- внешний блок питания для датчиков давления;
- телефонный или GSM модем для передачи информации в электронную сеть;
- принтер с интерфейсом RS-232, для вывода информации на печать;
- устройство считывания данных, для переноса их на ПЭВМ;
- видеографический регистратор Эргомера-127 для отображения информации в графическом виде;
- шкаф монтажный, для размещения ПИ, модема и прочего оборудования, чертеж шкафа монтажного приведен в приложении К.

4.3 Обеспечение взрывозащиты.

4.3.1 Для измерения объема нефтепродуктов, сжиженных газов, а также других легковоспламеняющихся и взрывоопасных жидкостей, могут применяться счетчики жидкости «Эргомера-125.БВ Ex», имеющие взрывозащищенное исполнение.

4.3.2 Преобразователи измерительные ПИ счетчика «ЭРГОМЕРА-125.БВ Ex» соответствуют требованиям ГОСТ 22782.5, имеют входные искробезопасные цепи уровня «ib» и маркировку взрывозащиты «Exib IIB» и могут устанавливаться только вне взрывоопасных зон.

4.3.3 Преобразователи пьезоэлектрические (ППЭ), входящие в комплект счетчика «ЭРГОМЕРА-125.БВ Ex», соответствуют требованиям ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.5, имеют маркировку взрывозащиты «0Exia IIB T5» и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с гл. 7.3 ПУЭ и другими нормативными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

4.3.4 Взрывозащищенность ППЭ счетчиков «ЭРГОМЕРА-125.БВ Ex» достигается выполнением их с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 22782.5. Искробезопасность цепей преобразователей ППЭ достигается следующими мерами и средствами:

- гальваническим разделением искробезопасных и силовых цепей с помощью силового трансформатора источника питания, выполненного в соответствии с требованиями п. 1.8 ГОСТ 22782.5;
- применением цепей искрозащиты в электрической схеме счетчика;
- ограничением тока и напряжения в искробезопасных цепях до допустимых значений;
- ограничением амплитуды зондирующего импульса $U_m < 150\text{В}$ и длительностью не более 0,5 мкс;
- конструктивным выполнением источника питания БП, преобразователя измерительного ПИ и преобразователя ППЭ счетчика «ЭРГОМЕРА-125.БВ Ex» в соответствии с ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.5;
- наличием защитного заземления, выведенного на вилку питания ~220В;
- наличием маркировки взрывозащиты и пояснительных надписей.

4.4 Маркировка и пломбирование

4.4.1 На передней панели ПИ нанесены:

- наименование изготовителя;
- наименование и условное обозначение счетчика;
- знак утверждения типа по ДСТУ 3400;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- заводской номер, в котором две последние цифры соответствуют двум последним цифрам года выпуска;
- обозначение технических условий;
- маркировка взрывозащиты (в случае взрывозащищенного исполнения).

4.4.2 Маркировка, наносимая на ППЭ, содержит заводской порядковый номер.

4.4.3 Маркировка, наносимая на РУ, содержит:

- наименование;
- заводской порядковый номер;
- стрелка, указывающая направление потока;
- значение номинального внутреннего диаметра в миллиметрах;
- значение расстояния между ППЭ в миллиметрах;
- значение угла между осью направления потока и УЗ-лучём в угловых градусах и минутах.

4.4.4 На крышке и клеммном отсеке ПИ имеются отверстия для установки навесных пломб, устанавливаемых с целью предотвращения несанкционированного доступа к перемычке аппаратной защиты от редактирования параметров счетчика и клеммам. После монтажа счетчика

крышка и клеммный отсек пломбируются навесными пломбами. Места пломбирования ПИ показаны в приложении Ж.

4.4.5 Пломбирование первичных преобразователей расхода, температуры и давления должно исключать возможность их несанкционированного отключения и демонтажа.

4.4.6 На транспортной таре наносится маркировка по ГОСТ14192 с указанием манипуляционных знаков по ДСТУ ISO 780:

- «Крихке»;
- «Берегти від дощу»;
- «Верх».



ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА на тепловодосчетчик «ЭРГОМЕРА-125»

Тепловодосчетчик «ЭРГОМЕРА-125» (далее - Счетчик) является высокоточным измерительным прибором, выполненным по микроэлектронной технологии, и отличается высокой надежностью. При правильном монтаже и эксплуатации Счетчик не требует ремонта в течение всего срока службы.

1. Гарантийный срок службы Счетчика составляет 12 месяцев со дня его продажи Потребителю. При хранении Счетчика у Потребителя в заводской упаковке до 6 месяцев гарантийный срок службы соответственно увеличивается на фактический срок хранения.

2. Изготовитель несет гарантийные обязательства только при выполнении Потребителем всех условий монтажа и эксплуатации Счетчика и внешних соединений, при этом категорически запрещается подключать и перекоммутировать внешние соединения при включенном Счетчике.

3. Изготовитель не несет гарантийных обязательств, если Потребитель эксплуатировал Счетчик при напряжении питающей сети, выходящем за пределы диапазона (187-242В), были нарушены пломбы на приборе, обслуживающий персонал Потребителя самостоятельно корректировал настройки Счетчика.

4. Изготовитель не несет гарантийных обязательств, если Потребитель не обеспечил защиту Счетчика и внешних соединений от попаданий постороннего напряжения (например: грозового разряда или наводок мощных силовых цепей), нарушил правила эксплуатации или использовал его не по назначению.

5. При отказе Счетчика в составе системы его неисправность должна быть подтверждена автономной проверкой Счетчика. В случае отрицательного результата автономной проверки Счетчика составляется акт об отказе с указанием параметров несоответствия и условий эксплуатации. Акт об отказе вместе со Счетчиком, отметкой в формуляре и актом ввода в эксплуатацию высылается Изготовителю. Изготовитель при участии Потребителя анализирует причины отказа и устанавливает виновного.

6. Изготовитель по заказу Потребителя может произвести ремонт отказавшего Счетчика. Стоимость ремонта определяется индивидуально, исходя из объема выполненных работ. Гарантийный срок после ремонта 12 месяцев, определяемый по дате ремонта, указанной в паспорте Счетчика.

7. Демонтаж отказавшего Счетчика и доставку его Изготовителю для ремонта или замены, доставку и установку отремонтированного Счетчика производит Потребитель своими силами и за свой счет.

8. Изготовитель не несет ответственности за любые прямые, особые, побочные или косвенные убытки, полученные в результате отказа Счетчика вне зависимости от того, истек срок гарантийных обязательств или нет.

Гарантийные обязательства вступают в силу только при условии хранения, транспортировки, монтажа и эксплуатации Счетчика в соответствии с требованиями нормативной и эксплуатационной документации на него.