



ТЕПЛОСЧЕТЧИК-РЕГИСТРАТОР MT200DS

Техническое описание и
инструкция по эксплуатации

В24.00-00.00 ТО



1998

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	6
3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	12
4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЕПЛОСЧЕТЧИКА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	14
5. ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРА ЭМР И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ.....	24
6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	27
7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	29
8. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	29
9. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	30
10. ПОВЕРКА.....	31
11. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ.....	32
12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ.....	32
13. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	33
14. ТАРА И УПАКОВКА.....	34
15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Режимы функционирования теплосчетчика. Установка режимов и содержание информации, индицируемой на дисплее тепловычислителя	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Схемы импульсных входов и выходов расхода теплосчетчика. Параметры токового выхода расхода.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Карта заказа теплосчетчика	47

Настоящий документ распространяется на теплосчетчик-регистратор МТ200DS (далее - теплосчетчик), выпускаемый фирмой «ВЗЛЕТ», для закрытых и открытых систем теплоснабжения (теплоснабжения) и предназначен для ознакомления с устройством теплосчетчика и порядком его эксплуатации.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием прибора в конструкции теплосчетчика возможны отличия от настоящего описания.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ГВС	- горячее водоснабжение;
D_y	- диаметр условного прохода;
НСХ	- номинальная статическая характеристика преобразования;
НТД	- нормативно-техническая документация;
ПД	- преобразователь давления;
ПК	- персональный компьютер;
ПО	- программное обеспечение;
ПР	- преобразователь расхода;
ПТ	- преобразователь температуры;
РД	- регистратор давления;
ТВ	- тепловычислитель;
ТО	- техническое описание;
ТС	- теплосчетчик;
ТСП	- термопреобразователь сопротивления платиновый;
УЗР	- ультразвуковой расходомер;
ХВС	- холодное водоснабжение;
ЭД	- эксплуатационная документация;
ЭМР	- электромагнитный расходомер.

ВНИМАНИЕ !

1. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** на всех этапах работы с теплосчетчиком касаться руками электродов, находящихся во внутреннем канале электромагнитного расходомера (ЭМР).

2. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** проведение электросварочных работ в помещениях, где установлены составные части теплосчетчика (ТС), при включенном питании ТС, если трубопроводы, где установлены ЭМР, не заполнены теплоносителем, а также на трубопроводах в местах установки ЭМР.

3. **КАТЕГОРИЧЕСКИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** протекание сварочного тока через корпус ЭМР при проведении электросварочных работ.

4. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** при проведении сварочных работ использовать ЭМР в качестве монтажного приспособления. Для этого предназначен габаритный имитатор расходомера, поставляемый по специальному заказу.

5. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** снимать с ЭМР стяжной болт с пластинами на время более 30 минут.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Теплосчетчик-регистратор МТ200DS, выпускаемый фирмой «ВЗЛЕТ», предназначен для измерения, вычисления, индикации и регистрации количества тепловой энергии и параметров теплоносителя в открытых и закрытых системах теплоснабжения (теплоснабжения).

Теплосчетчик-регистратор МТ200DS, выпускаемый фирмой «ВЗЛЕТ», включен в Государственный реестр средств измерений, соответствует рекомендациям МИ 2164 и МОЗМ Р75, имеет сертификат Главгосэнергонадзора Российской Федерации и допускается к эксплуатации в узлах коммерческого учета.

1.2. В ТС предусмотрена возможность подключения:

- четырех преобразователей расхода (ПР): двух ЭМР МР200 с аналоговым выходным сигналом в виде напряжения ЭДС индукции и двух с импульсным выходным сигналом: ЭМР МР400, ультразвукового расходомера (УЗР) «ВЗЛЕТ РС» (УРСВ-010М) или иного типа с характеристиками импульсного выхода, отвечающими требованиям импульсных входов настоящего ТС.

- четырех преобразователей температуры (ПТ), в качестве которых используются подобранные пары термопреобразователей сопротивления платиновых (ТСП) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) Pt500 (500П) или Pt100 (100П) по ГОСТ Р50353.

1.3. Теплосчетчик МТ200DS обеспечивает:

- измерение и индикацию текущих значений расходов и температур в 1 – 4 трубопроводах;

- определение и индикацию текущих значений количества (объема или массы по выбору) теплоносителя, передаваемым по 1 – 4 трубопроводам;

- определение и индикацию текущих значений тепловой энергии и тепловой мощности, расходуемой в одной или двух теплосистемах;

- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерений, вычислений и параметров функционирования;

В теплосчетчике предусмотрена возможность ввода, просмотра и вывода согласованных в установленном порядке договорных значений параметров теплосистем.

Архивирование результатов измерений производится в энергонезависимой памяти ТС в почасовом архиве за последние 1400 часов, в посуточном архиве за последние 60 суток и в помесечном архиве за последние 24 месяца. Срок сохранности данных архива, а также основных установочных данных при отключении внешнего питания не менее одного года.

1.4. Кроме того ТС индицирует:

- время наработки и время останова;

- код состояния теплосистемы;

- адрес в коммуникационной сети последовательного интерфейса RS485;

- электронный номер ТС.

1.5. ТС производит выдачу результатов измерений среднего объемного расхода теплоносителя в каналах 1, 2 в виде импульсов с нормированным весом.

По заказу ТС может быть оснащен токовым выходом значения расхода по каналу 1.

1.6. ТС:

- выполняет автоматический контроль и индикацию наличия неисправностей теплосчетчика и нештатных состояний (режимов работы) теплосистем, а также определение, индикацию и запись в архивы времени работы и останова теплосчетчика;

- позволяет выводить измерительную, диагностическую, справочную и архивную информацию посредством связи через последовательный интерфейс RS232 (в том числе с помощью модема по телефонной линии связи или радиоканалу) или RS485 на IBM совместимый персональный компьютер (ПК), либо измерительную информацию с помощью адаптера непосредственно на принтер.

1.7. Для расчета значений тепловой энергии в ТС обеспечена возможность ввода согласованных с теплоснабжающей организацией значений:

- температуры воды в источнике холодного водоснабжения;
- давления воды в источнике холодного водоснабжения;
- давления теплоносителя в трубопроводах.

По заказу в комплект поставки может быть включен регистратор давления "ВЗЛЕТ РТ" для измерения и регистрации давления в 1-2 трубопроводах.

1.8. ТС имеет многоступенчатую защиту от несанкционированного доступа к измерительной информации, хранящейся в архиве, а также к установочным данным прибора.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Технические характеристики теплосчетчика.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра	Прим.
1. Диаметр условного прохода трубопровода, D_y , мм	10 - 4200	Прим.1
2. Диапазон измерения среднего массового (объемного) расхода, т/ч ($m^3/ч$)	0,02 (0,02) - 470000 (530000)	
3. Диапазон измерения температуры, °С	0 - 180	
4. Допустимая разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С	3 - 160	
5. Диапазон измерения регистратора давления “ВЗЛЕТ РТ”, МПа	0 - 2,5	
6. Характеристики подобранной пары ПТ: - номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ) - класс допуска	Pt500 (500П); Pt100 (100П) $W_{100} = 1,3850; 1,3910$ А или В по ГОСТ Р50353	
7. Диапазон / дискрет изменения устанавливаемого параметра: - температура воды источника холодного водоснабжения, °С	0 - 20 / 1	
- давление воды в источнике холодного водоснабжения, МПа	0,1 - 1,6 / 0,1	
- давление теплоносителя в трубопроводах, МПа	0,1 - 1,6 / 0,1	
8. Скорость передачи информации по RS связи, кБод	0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2	
9. Питание ТС	однофазная сеть переменного тока напряжением (187-242) / (33-41)В, частотой (49-51) Гц	
10. Потребляемая мощность, ВА, не более	20	
12. Среднее время наработки на отказ, ч	75 000	
13. Средний срок службы, лет	12	

ПРИМЕЧАНИЕ.

Диапазон измерения давления определяется типом поставляемых в составе “ВЗЛЕТ РТ” по заказу потребителя преобразователей давления.

2.2. Параметры электромагнитных преобразователей расхода МР200.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра							
1. Диаметр условного прохода (типоразмер ЭМР), D_y , мм	10	20	32	40	65	80	100	150
2. Измеряемый средний массовый расход теплоносителя, т/ч								
- наименьший, $Q_{m \text{ наим}}$	0,037	0,15	0,39	0,60	1,59	2,40	3,76	8,46
- переходный, $Q_{m \text{ пер}}$	0,075	0,30	0,77	1,20	3,18	4,81	7,53	16,92
- наибольший, $Q_{m \text{ наиб}}$	3,38	13,54	34,70	54,2	143,2	216,8	338,9	762,2
3. Измеряемый средний объемный расход теплоносителя, $m^3/ч$								
- наименьший, $Q_{v \text{ наим}}$	0,042	0,17	0,43	0,67	1,79	2,71	4,24	9,53
- переходный, $Q_{v \text{ пер}}$	0,085	0,34	0,87	1,36	3,58	5,43	8,48	19,08
- наибольший, $Q_{v \text{ наиб}}$	3,39	13,56	34,74	54,26	143,4	217,0	339,3	763,0
4. Погрешность измерения среднего массового (объемного) расхода, массы (объема) теплоносителя [в диапазоне расходов]								
$Q_{m(v) \text{ наим}} - Q_{m(v) \text{ пер}}$								$\pm 2,0$
$Q_{m(v) \text{ пер}} - Q_{m(v) \text{ наиб}}$								$\pm 1,0$
5. Наибольшее давление в трубопроводе, Мпа								
								2,5
6. Наименьшая удельная проводимость теплоносителя, См/м								
								$5 \cdot 10^{-4}$
7. Наибольшая температура теплоносителя, °С								
								180

ПРИМЕЧАНИЕ.

При использовании ПР иного типа значения параметров приводятся в паспорте или техническом описании используемого расходомера.

2.3. Относительные погрешности ТС при выводе измеренных значений на индикатор, при регистрации в архиве, при выдаче данных по RS связи и импульсным выходам не превышают значений, указанных в табл.3.

Таблица 3

Измеряемый параметр	Относительная погрешность измерения, %	Примечание
1	2	3
1. Средний массовый расход, масса расходуемого теплоносителя (ГВС и утечки)	± 2,5	Примечание 1
2. Разность температур теплоносителя [в диапазоне разностей температур теплоносителя]		
3 – 5 °С	± 2,0	
5 – 10 °С	± 1,5	
10 – 20 °С	± 1,0	
более 20 °С	± 0,5	
3. Температура теплоносителя [в диапазоне температур теплоносителя]		
20 – 40 °С	± 2,5	
40 – 90 °С	± 1,5	
более 90 °С	± 1,0	Примечание 2
4. Тепловая мощность, количество тепловой энергии		
а) в подающем и обратном трубопроводах [в диапазоне температур теплоносителя]	± 3,0	
20 – 40 °С	± 2,5	
40 – 90 °С	± 2,0	
более 90 °С		Примечание 3
б) идущей на теплоснабжение [в диапазоне разностей температур теплоносителя]	Закрытая система	
3 – 10 °С	± 3,0	
10 – 20 °С	± 2,0	
более 20 °С	± 1,5	Примечание 4
3 – 10 °С	Открытая система ± 6,0	
10 – 20 °С	± 5,0	
более 20 °С	± 4,0	Примечание 5
5. Давление теплоносителя, измеренное РД «ВЗЛЕТ РТ»	± 1,5	
6. Время наработки и время останова	± 0,1	

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. При определении среднего массового расхода и массы расходуемого теплоносителя (ГВС и утечки), как разностей соответствующих параметров теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, и выполнении условий:

- в диапазоне расходов $Q_{m \text{ пер}} - Q_{m \text{ наиб}}$ (в подающем и обратном трубопроводах);

- значение расхода ГВС должно быть

$$Q_{m \text{ ГВС}} \geq 0,25 \cdot Q_{m1},$$

где: $Q_{m \text{ ГВС}}$ – средний массовый расход теплоносителя, расходуемого на ГВС и утечки, как разность соответствующих расходов в подающем и обратном трубопроводах;

Q_{m1} – средний массовый расход теплоносителя в подающем трубопроводе;

- при измерении среднего массового расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах подобранной парой ПР, у которых разность относительных погрешностей не превышает по абсолютной величине 0,5 %.

В диапазоне расходов $Q_{m \text{ пер}} - Q_{m \text{ наим}}$ относительная погрешность увеличивается до $\pm 4,0$ %.

2. В диапазоне 0 – 20 °С погрешность измерения не более $\pm 0,4$ °С.

3. При погрешности измерения массового (объемного) расхода, массы (объема) не более $\pm 1,0$ %. При погрешности измерения массового (объемного) расхода, массы (объема) теплоносителя не более $\pm 2,0$ % относительная погрешность измерения тепла составляет не более $\pm 4,5$; $\pm 3,5$ и $\pm 3,0$ % соответственно.

4. При погрешности измерения массового (объемного) расхода, массы (объема) не более $\pm 1,0$ %. При погрешности измерения массового (объемного) расхода, массы (объема) теплоносителя не более $\pm 2,0$ % относительная погрешность измерения тепла составляет не более $\pm 4,0$; $\pm 3,0$ и $\pm 2,5$ % соответственно.

5. При погрешности измерения массового (объемного) расхода, массы (объема) не более $\pm 2,0$ %.

6. При использовании в качестве ПР расходомеров с импульсным выходом иных, чем МР400 и «ВЗЛЕТ РС», типов, должны выполняться следующие условия:

- электрические параметры импульсного выхода используемого ПР должны соответствовать параметрам импульсного входа ТС (п.4.3.1.3);

- нормированный вес импульса ПР должен соответствовать установленной константе преобразования импульсного входа ТС (табл. 9);

- значения относительной погрешности измерения ПР не должны превышать $\pm 2,0$ %.

7. При использовании ПР №4, №5 в качестве дополнительных (для измерения ГВС, ХВС и т.п.) для преобразователей расходов иных, чем ЭМР МР400 и УЗР «ВЗЛЕТ РС», типов с импульсным выходом должны выполняться следующие условия:

- электрические параметры импульсного выхода используемого ПР должны соответствовать электрическим параметрам импульсного входа ТС (п.4.3.1.3);

- нормированный вес импульса ПР должен соответствовать установленной константе преобразования импульсного входа ТС (табл. 9).

При этом значение погрешности по дополнительным каналам определяется по формуле:

$$\sigma Q = \sqrt{\sigma_{др}^2 + 0,04} \text{ \%}$$

где: σ_Q – относительная погрешность измерения среднего объемного (массового) расхода, объема (массы) дополнительного канала измерения, %;

$\sigma_{др}$ – относительная погрешность измерения среднего объемного расхода (объема), нормированная в эксплуатационной документации (ЭД) на используемый ПР, %.

2.4. ТС обеспечивает выдачу измеренных значений в виде импульсов с нормированным весом, соответствующим константе преобразования, указанной в табл.4.

Таблица 4

Значение D_y трубопровода, мм	Константа преобразования, имп/л	Примечание
10	1600	Для ПР типа МР200, МР400
20	400	
32	100	
40	100	
65	25	
80	25	
150	7	

2.5. ТС обеспечивает вывод данных на устройство индикации (дисплей), передачу по линии RS связи и регистрацию в архиве в соответствии с табл.5.

2.6. Масса-габаритные характеристики

Внешний вид и ориентировочные масса-габаритные характеристики тепловычислителя (ТВ) и ЭМР МР200 приведены на рис. 1, 5.

Масса-габаритные характеристики ПР иных типов указаны в ЭД на соответствующий расходомер.

Внешний вид и ориентировочные масса-габаритные характеристики ПТ приведены на рис. 6, 7.

Длины линий связи определяются при заказе в указанных пределах:

- ТВ – ЭМР МР200 – не более 50 м;
- ТВ – ЭМР МР400, УЗР УРСВ-010М “ВЗЛЕТ РС” – не более 100 м;
- ТВ – ПР с импульсным выходом иных типов определяется ЭД на соответствующий расходомер;
- ТВ – ПТ – не более 100 м.

2.7. ТС по устойчивости к климатическим воздействиям соответствует группе В4 ГОСТ 12997:

- диапазон температуры окружающего воздуха 5 – 55 °С,
- относительная влажность не более 80 % при 35 °С и более низких температурах.

По устойчивости к механическим воздействиям ТС соответствует группе N2 ГОСТ 12997.

По устойчивости к атмосферному давлению ТС соответствует группе Р2 ГОСТ 12997.

Степень защиты прибора от проникновения пыли и воды соответствует группе IP54 ГОСТ 14254.

Таблица 5

Параметр	Единица измерения		Количество знаков				Примечание
			на дисплее и в архиве		в линии RS связи		
	лат.	Рус.	Целая часть	дроб. Часть	целая часть	дроб. Часть	
1. Количество тепловой энергии	GJ, MW·h, Gcal	ГДж, МВт·ч, Гкал	6	3	6	4	После переполнения счетчиков отсчет начинается с нулевого значения
2. Масса (объем) теплоносителя	t, (m ³) (l)	т, (м ³) (л)	6 9	3 -	6 9	3 -	
3. Температура и разность температур теплоносителя	°C	°C	3	2	3	3	
4. Средний массовый (объемный) расход теплоносителя	t/h, (m ³ /h) (l/min)	т/ч, (м ³ /ч) (л/мин)	4 4 5	3 2 2	4 4 5	3 3 3	для D _y 10,20 для D _y >20
5. Тепловая мощность	GJ/h, MW, Gcal/h	ГДж/ч, МВт, Гкал/ч	6	3	6	4	
6. Время наработки и время останова	min	мин	6	-	6	-	
7. Адрес ТС в сети RS485			2	-	2	-	
8. Коды состояний системы			15	-	15	-	В шестнадцатеричной системе
9. Давления жидкости («ВЗЛЕТ РТ»)	МПа	МПа	1	4	1	4	Знакопозиционные коды

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Комплект поставки изделия приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование и условное обозначение	Кол-во	Примечание
1	2	3
1. Тепловычислитель МТ200DS	1	
2. Преобразователь расхода	1...4	Примечание 1
3. Преобразователь температуры	2...4	Примечание 2
4. Регистратор давления “ВЗЛЕТ РТ”	1	По заказу Примечание 3
5. Модемное устройство	1	По заказу
6. Адаптер принтера АП-200	1	По заказу
7. Комплект монтажный (планка монтажная, штуцера, провода заземления, уплотняющие прокладки, шайбы, винты, пломбы и т.д.)	1	Состав уточняется при заказе
8. Программное обеспечение пользователя (на дискетах)	1	По заказу
9. Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Паспорт. В24.00-00.00 ПС	1	
10. Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. В24.00-00.00 ТО	1	Примечание 4
11. Инструкция. ГСИ. Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Методика поверки. В24.00-00.00И1	1	Примечание 4
12. Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Инструкция по монтажу. В24.00-00.00 ИМ	1	Примечание 4
13. Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Программное обеспечение пользователя. Описание применения. В24.00-00.00 ОП	1	При заказе поз.8
14. Регистратор давления “ВЗЛЕТ РТ”. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. В53.01-00.00 ТО	1	При заказе поз.4
15. Адаптер принтера АП-200. Паспорт. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. В193.00-00.00 ПС	1	При заказе поз.6

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Тип и количество ПР в соответствии с заказом. В качестве ПР могут поставляться ЭМР МР200 с аналоговым выходом, ЭМР МР400 и УЗР УРСВ-010М «ВЗЛЕТ РС» с импульсным выходом фирмы «ВЗЛЕТ», механические счетчики с импульсным выходом «Cosmos WP», Jh3-V3, Jm3-V3 фирмы «PREMEX», M-T QN, M-N QN, E-T QN фирмы «SPUNNER-POLLUX GMBH», счетчики с импульсным выходом ВСТ фирмы «ТЕПЛОВОДОМЕР».

Типовая поставка – два ЭМР МР200 (типоразмер в соответствии с заказом) и кабели связи по 6 м. Возможна поставка кабелей связи большей длины по заказу из типоряда 12, 20, 30, 40 или 50 м.

2. Тип и количество ПТ в соответствии с заказом. В качестве ПТ могут поставляться подобранные пары ПТ КТПТР фирмы «ТЕРМИКО», 11285 фирмы ZPA EKOREG, 90.281 фирмы «JUMO» или иного типа с аналогичной НСХ.

Типовая поставка – одна пара КТПТР (типоразмер в соответствии с заказом) и кабели связи по 8 м. Возможна поставка кабелей связи большей длины по заказу из типоряда 12, 20, 30, 40, 50, 70 или 100 м.

3. В комплект поставки регистратора давления по заказу включается 1-2 преобразователя давления.

4. При групповой поставке документация по п.п. 10-14 поставляется в соотношении 1:5 к количеству ТС.

5. При нетиповой поставке ПР при необходимости в комплект ЭД включается эксплуатационная документация на соответствующие ПР.

6. ТС оснащается интерфейсом RS485 по заказу.

7. Для монтажа ТС на объекте по заказу может быть поставлен комплект присоединительной арматуры в соответствии с согласованной с заказчиком комплектацией.

В состав комплекта присоединительной арматуры могут входить:

- фланцы;
- шпильки, шайбы, гайки, прокладки;
- прямолинейные отрезки трубопровода;
- переходные конуса (конфузоры, диффузоры);
- габаритные имитаторы расходомеров;
- шаровые задвижки и т.д.

8. Требуемый комплект поставки ТС, дополнительного оборудования и присоединительной арматуры указывается в «Карте заказа» (см. Приложение 3).

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЕПЛОСЧЕТЧИКА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип работы ТС.

Расчет тепловой энергии в приборе МТ200DS производится по формуле:

$$W = m \cdot (h_{вх} - h_{вых}),$$

где: W – количество тепловой энергии;

m – масса теплоносителя, прошедшего через теплосистему;

$h_{вх}$, $h_{вых}$ – энтальпия теплоносителя на входе и выходе теплосистемы соответственно.

Масса теплоносителя $\langle m \rangle$ определяется, исходя из измеренного объема и плотности теплоносителя, по формуле:

$$m = V \cdot \rho,$$

где: V – объем теплоносителя, измеренный с помощью ПР, установленного на входе теплосистемы;

ρ - плотность теплоносителя.

Объем теплоносителя, прошедшего по трубопроводу, измеряется с помощью ПР.

Плотность и энтальпия воды определяются с учетом давления и температуры теплоносителя в трубопроводе, где установлен ПР в соответствии с документом ГСССД 98-86 «Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...800 °С и давлениях 0,001...1000 Мпа».

Температура теплоносителя измеряется с помощью подобранной пары ПТ путем пересчета значения сопротивления ТСП в значение температуры.

Значение температуры воды в источнике холодного водоснабжения, согласованное с теплоснабжающей организацией, может вводиться в ТВ.

Значения давлений теплоносителя в трубопроводах, а также воды в источнике холодного водоснабжения, согласованные с теплоснабжающей организацией, вводятся в ТВ.

Установка режима функционирования ТС, единиц измерения, а также ввод установочных данных производятся при выпуске из производства в соответствии с заявкой заказчика или наладчиками при вводе в эксплуатацию.

4.2. Режимы функционирования теплосчетчика.

Режим функционирования ТС выбирается в зависимости от схемы теплосистемы. При этом ТС может работать сразу с двумя разнотипными теплосистемами. Перечень режимов функционирования ТС и соответствующих им формул расчета тепловой энергии приведен в табл.7. Установка режимов функционирования производится с помощью переключателей SA2 и SA3 на плате тепловычислителя.

Кроме основных каналов измерения расхода и температуры, используемых в соответствии с выбранным режимом функционирования (алгоритмом расчета), могут быть задействованы и дополнительные (свободные) каналы. Измерения в дополнительных каналах производятся независимо от работы основных каналов.

Режимы функционирования MT200DS

Таблица 7

Режим функционирования	Формула расчета тепловой энергии в теплосистеме №1, W_{c1}	Формула расчета тепловой энергии в теплосистеме №2, W_{c2}	Формула расчета интегральной тепловой энергии, W_{c3}
CLOSED-0	$m_1 \cdot (h_1 - h_2)$	—	$W_{c1} + W_{c2}$
CLOSED-1		$m_2 \cdot (h_i - h_j)$	
CLOSED-2		$m_4 \cdot (h_i - h_j)$	
CLOSED-3		$m_4 \cdot (h_i - h_{XB}) - m_5 \cdot (h_i - h_{XB})$	
WINTER-0	$m_1 \cdot (h_1 - h_{XB})$	$m_2 \cdot (h_2 - h_{XB})$	$W_{c1} - W_{c2}$
WINTER-1	$m_1 \cdot (h_1 - h_j)$	$m_2 \cdot (h_2 - h_j)$	
WINTER-2	$m_1 \cdot (h_1 - h_{XB}) - m_2 \cdot (h_2 - h_{XB})$	$m_4 \cdot (h_i - h_j)$	$W_{c1} + W_{c2}$
WINTER-3		$m_4 \cdot (h_i - h_{XB}) - m_5 \cdot (h_i - h_{XB})$	
SUMMER-0	$m_1 \cdot (h_1 - h_{XB})$	$m_2 \cdot (h_2 - h_{XB})$	$W_{c1} + W_{c2}$

Условные обозначения в табл.7:

$m_{1,2,4,5}$ – масса теплоносителя, значение которой определено по результатам измерения объема и температуры в каналах 1, 2, 4, 5 соответственно и значения давления, установленного в канале 1, 2, 4, 5 соответственно;

$h_{1,2,i,j}$ – энтальпия теплоносителя, соответствующая значению давления, установленному в канале 1, 2, 4, 5 соответственно, и температуре теплоносителя, измеренной в канале 1, 2, 4, 5 соответственно. В качестве значений температуры, измеренной в каналах 4 и 5, программно могут использоваться значения температуры, измеренной в каналах 1, 2, 4, 5 или установленной для воды в источнике ХВС.

h_{XB} – энтальпия воды в источнике ХВС с учетом установленных значений температуры и давления.

При использовании в каналах расхода 1, 2 преобразователей расхода с импульсными выходами в теплосчетчике могут реализовываться режимы только с двумя каналами расхода «CLOSED-0», «CLOSED-1», «CLOSED-2», «WINTER-0», «WINTER-1», «SUMMER-0».

Возможно использование ТС поочередно (посезонно) в двух режимах работы теплосистемы:

- зимнем, когда потребление тепловой энергии и теплоносителя происходит с возвратом теплоносителя в теплоисточник – режим «WINTER-0» теплосчетчика;

- летнем, когда потребление тепловой энергии и теплоносителя происходит по одному (прямому или обратному) или обоим трубопроводам без возврата теплоносителя в теплоисточник – режим «SUMMER-0» теплосчетчика.

При переходе от зимнего режима к летнему и обратно направление потока теплоносителя в обратном трубопроводе меняется на противоположное, но при переключении режима «WINTER-0» на «SUMMER-0» и обратно переустановка ЭМР MP200 не требуется.

Для обеспечения наиболее полного представления измеренных и вычисленных параметров ТС имеет пять информационно-измерительных каналов, данные которых выводятся на дисплей на передней панели ТВ в виде последовательно переключаемых окон индикации либо одновременно на дисплей ПК.

Положение переключателей для установки выбранного режима функционирования, а также содержание измерительной информации, индицируемой на дисплее ТВ, для каждого режима функционирования и для каждого информационно-измерительного канала приведено в Приложении 1.

Управление измерительным процессом и индикацией, все расчеты, архивирование и сохранение результатов в энергонезависимой памяти осуществляет микропроцессорный ТВ.

4.3. Описание составных частей ТС.

4.3.1. Внешний вид тепловычислителя МТ200DS показан на рис.1.

Литой из алюминиевого сплава корпус представляет собой короб с двумя отсеками <1> и <2> с крышками <3> и <4> на петлях <5> и <6> соответственно.

На нижней панели короба расположены разъем связи RS232 <10>, клемма заземления <8>, гермовводы <9> кабеля питания и сигнальных кабелей ПТ и ПР, а также шильдик с заводским номером ТС <7>.

На задней стенке короба расположены элементы крепления ТВ на объекте эксплуатации <11>.

На крышке ТВ расположены:

- этикетка <13>, содержащая обозначение типа ТС, краткие технические характеристики, товарный знак фирмы “ВЗЛЕТ” и символные изображения режимов индикации выводимых на дисплей параметров;

- дисплей <12>;

- винты фиксации крышек <14> и <16>;

- кнопка переключения режимов индикации дисплея <15>.

Вид символных изображений режимов индикации дисплея, переключаемых с помощью кнопки <15>, показан на рис. 2.

Дисплей ТВ представляет собой жидкокристаллическую подсвечиваемую панель на 32 знакоместа (2 строки по 16 знакомест).

Каждое знакоместо выполнено в виде матрицы, позволяющей индицировать цифры, буквы и различные знаки. Пример индикации на дисплее представлен на рис. 3.

С помощью кнопки на лицевой панели ТВ можно последовательно циклически переключать окна индикации.

Переключение окон индикации при нажатии кнопки на лицевой панели прибора происходит в пять циклов. В первом цикле индикация данных сопровождается высвечиванием цифры 1 в правой нижней позиции, что означает принадлежность этих данных к первому информационно-измерительному каналу.

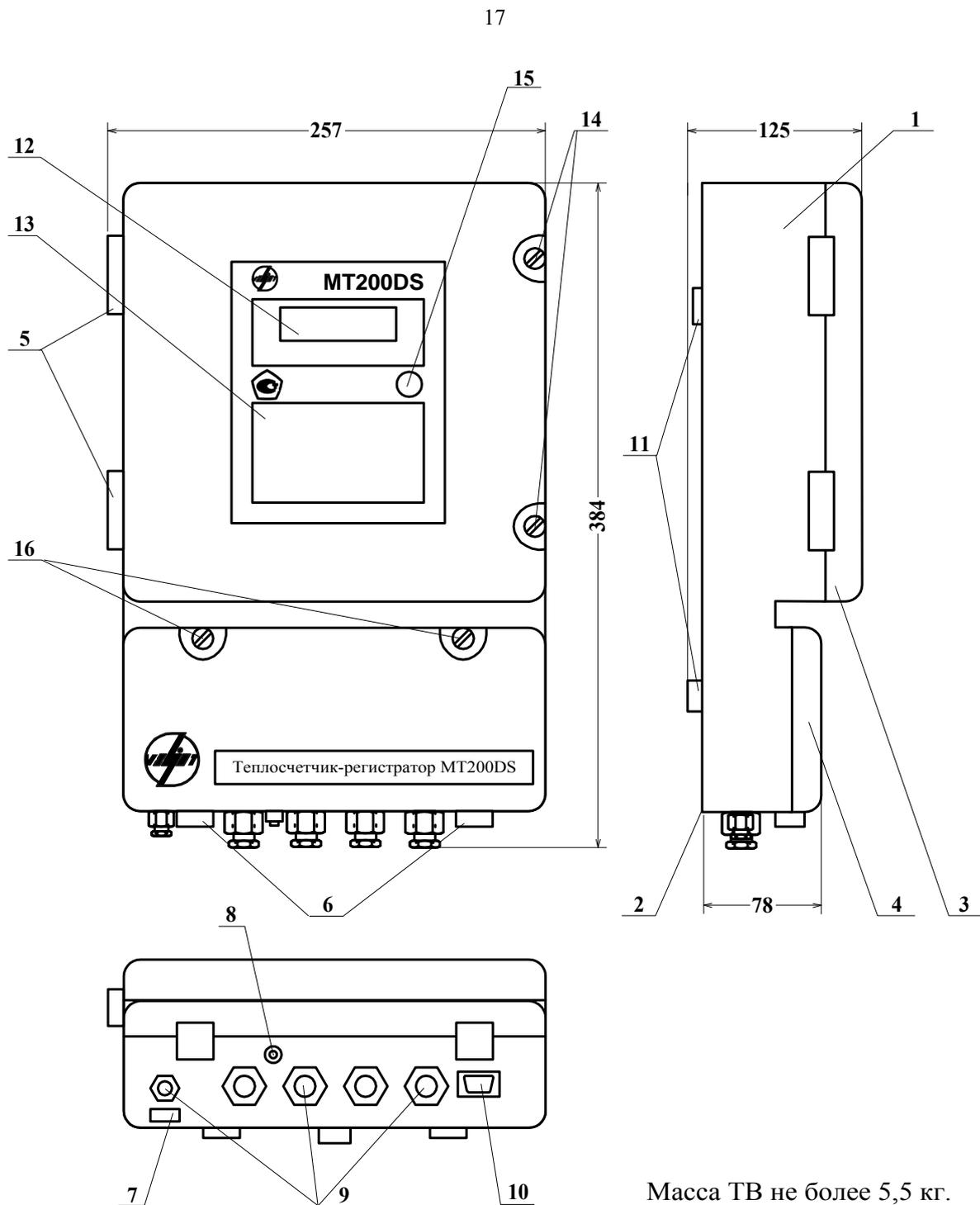
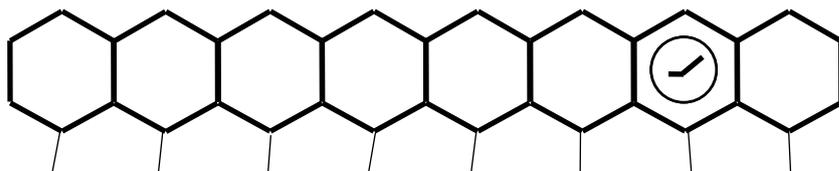


Рис. 1. Внешний вид и габаритные размеры тепловычислителя MT200DS.

1 – верхний отсек; 2 – нижний отсек; 3 – крышка верхнего отсека; 4 – крышка нижнего отсека; 5 – петли крышки верхнего отсека; 6 – петли крышки нижнего отсека; 7 – шильдик; 8 – клемма заземления; 9 – гермовводы кабеля питания и сигнальных кабелей ПТ и ПР; 10 – разъем связи по RS232; 11 – элементы крепления ТВ на объекте эксплуатации; 12 – дисплей; 13 – этикетка; 14 – винты фиксации крышки верхнего отсека; 15 – кнопка переключения индикации; 16 – винты фиксации крышки нижнего отсека.



W	V	t	Δt	Q	E	i	
1	2	3	4	5	6	7	8

Рис. 2. Символьные обозначения индицируемых на дисплее параметров.

1 – индикация значения количества тепловой энергии нарастающим итогом; 2 – индикация значения массы (объема) теплоносителя нарастающим итогом; 3 – индикация температур теплоносителя; 4 – индикация разности температур теплоносителя; 5 – индикация значения среднего массового (объемного) расхода теплоносителя; 6 – индикация значения средней тепловой мощности; 7 – индикация времени наработки и время останова; 8 – индикация адреса ТВ в сети интерфейса RS485, электронного номера ТС, состояние теплосистемы.

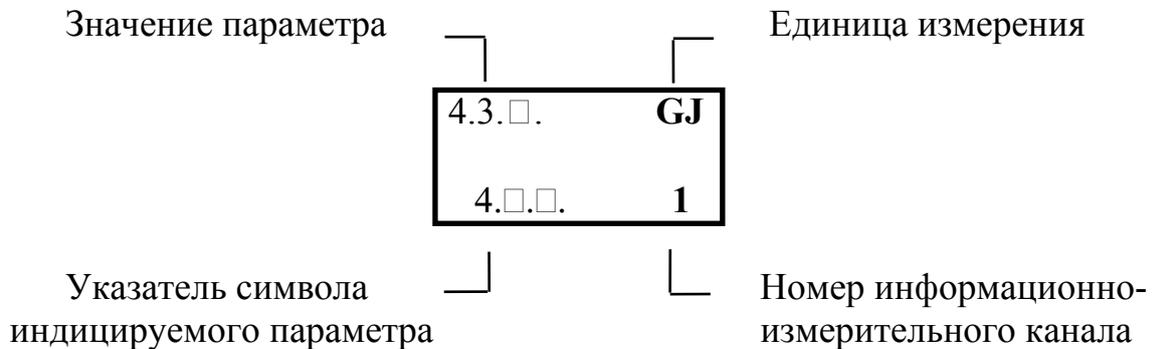


Рис. 3.

По окончании первого цикла индикации цифра 1 в правой нижней позиции меняется на цифру 2, что означает индикацию данных, относящихся ко второму измерительно-информационному каналу и т.д.

Кроме указанной информации на дисплее в информационно-измерительном канале 3 индицируются сообщения о нештатных состояниях теплосистем и неисправностях в виде периодически появляющегося текстового сообщения, например:

**Temperature
Sensor Error**

(неисправность датчика температуры)

Перечень и значения возможных сообщений приведены в Приложении 1 и в разделе 12 настоящего описания.

Внутри короба <1> находится плата с установленными на ней электронными компонентами. Электронные компоненты образуют схему микропроцессорного вычислителя с преобразователями входных сигналов ПР, ПТ и формирователями выходных сигналов коммуникационной связи, импульсных выходов и управления индикатором, а также схему энергонезависимой памяти.

Связь с индикатором осуществляется многожильным плоским кабелем (шлейфом).

В ТВ предусмотрены различные возможности для связи с внешними системами (устройствами).

4.3.1.1. Интерфейс RS232 предназначен для обеспечения непосредственной или через модем (по телефонной линии связи или радиоканалу) с IBM совместимым ПК, а также через адаптер непосредственно с принтером.

Интерфейс RS232 обеспечивает непосредственную связь ПК только с одним ТС при длине линии связи до 15 м. Связь с помощью модема по телефонной линии или радиоканалу может осуществляться на любое расстояние. Интерфейс RS485, которым ТС оснащается по заказу, позволяет обеспечивать непосредственную связь в сети из 32 абонентов (одним из которых является ПК) на расстоянии до 1200 м. Скорость передачи может устанавливаться 0,6; 1,2; 2,4; 4,8; 9,6 и 19,2 кБод.

Связь через интерфейс RS232 (RS485) позволяет с помощью ПК получить и задокументировать следующую информацию:

- текущие значения измеряемых параметров и результаты автодиагностики ТС с привязкой к дате и времени съема параметров;
- архивные значения измеряемых параметров и код состояния системы, хранящиеся в часовом, суточном и (или) месячном архиве за весь период накопления или за требуемый период по выбору потребителя;
- справочные параметры ТС.

Подключение ПК к ТС осуществляется в соответствии с документом “Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Программное обеспечение пользователя. Описание применения” В24.00-00.00 ОП. Программное обеспечение (ПО) пользователя для ПК поставляется по заказу.

С помощью адаптера принтера в зависимости от режима его работы можно распечатывать следующую информацию:

- почасовые архивы за последний истекший месяц;
- посуточные архивы за последний истекший месяц;
- архивные значения за последний истекший час;
- текущие значения измеряемых параметров.

Подключение принтера к адаптеру и управление адаптером должно осуществляться в соответствии с документом “Адаптер принтера АП-200. Паспорт, техническое описание и инструкция по эксплуатации”. В19.00-00.00 ПС.

4.3.1.2. Импульсные выходы результатов измерения текущего значения среднего объемного расхода теплоносителя с помощью ЭМР активны в диапазоне расходов:

$$0,01 \cdot Q_{v \text{ наиб}} < Q_v < Q_{v \text{ наиб}},$$

где: Q_v - текущее значение среднего объемного расхода теплоносителя;

$Q_{v \text{ наиб}}$ – наибольший измеряемый средний объемный расход теплоносителя для данного типоразмера ТС .

Частота следования импульсов пропорциональна текущему значению среднего объемного расхода. Значению $Q_{v \text{ наиб}}$ соответствует частота около 1500 Гц. Скважность импульсной последовательности равна 2.

Константа преобразования импульсного выхода K_{p1} (имп/л), определяющая вес импульса, зависит от типоразмера ТС и устанавливается при выпуске из производства в соответствии с табл.4.

Выходной каскад схемы импульсного выхода (рис.1 Приложения 2) гальванически развязан от основной схемы с помощью оптопары. Работа выходного каскада возможна как при питании от внутреннего, так и от внешнего источника питания. В момент формирования импульса транзистор открыт.

Подключение выходного каскада к внутреннему гальванически развязанному источнику питания + 5 В осуществляется с помощью перемычек на плате ТВ.

Внешнее напряжение, подаваемое на импульсный выход, не должно превышать + 24 В, ток нагрузки не более 50 мА.

4.3.1.3. Импульсные входы предназначены для подключения преобразователей расхода различных типов с импульсным выходом. Константы преобразования импульсных входов устанавливаются в соответствии с табл.9.

Таблица 9

Значение D_y трубопровода, мм	Константа преобразования, имп/л	Примечание
10	1600	Для ПР типа МР400
20	400	
32	100	
40	100	
65	25	
80	25	
150	7	
Для любого значения D_y	0, 0001 ... 10000 с шагом 0,0001	Устанавливается по заказу

Входной каскад имеет два режима работы, устанавливаемые с помощью перемычек на плате ТВ (рис.2 Приложения 2):

- импульсные входы питаются от внутреннего гальванически развязанного источника напряжения +5 В EXT, расположенного на плате процессора ТВ. Для включения питания на схему импульсного входа должны быть замкнуты перемычками контактные пары XJ22 и XJ23 (первый импульсный вход – канал расхода 1 или 4) и контактные пары XJ28 и XJ29 (второй импульсный вход – канал расхода 2 или 5). При этом на вход должны подаваться импульсы напряжения с параметрами: логический ноль – 0 ... 1,0 В, логическая единица – 2,0 ... 5,0 В.

Кроме того в этом режиме на импульсные входы можно подавать замыкание механических контактов. При этом максимальное сопротивление внешней цепи при замкнутом состоянии механических контактов не должно превышать 100 Ом.

- импульсные входы питаются от внешнего источника напряжения + 5 В. При этом контактные пары XJ22, XJ23 первого импульсного входа (канал 1 или 4) и XJ28, XJ29 второго импульсного входа (канал 2 или 5) должны быть разомкнуты. В этом случае на вход должны подаваться импульсы тока с параметрами: логический ноль – 0 ... 0,2 мА, логическая единица - 0,5 ... 1,0 мА. В этом режиме замыкания механических контактов без питания подсчитываться не будут.

Частота следования импульсов на входе может изменяться от 0 до 3 кГц.

ВНИМАНИЕ ! При подключении к импульсным входам должна соблюдаться полярность в соответствии с маркировкой на печатной плате, а напряжение на импульсных входах не должно превышать 5.5 Вольт!

4.3.1.4. Параметры токового выхода по расходу канала 1 приведены в Приложении 2.

В случае оснащения ТС токовым выходом расхода исключается возможность обеспечения ТС интерфейсом RS485.

4.3.2. Принцип действия ЭМР МР200 (МР400) основан на законе Фарадея об электромагнитной индукции (рис.4).

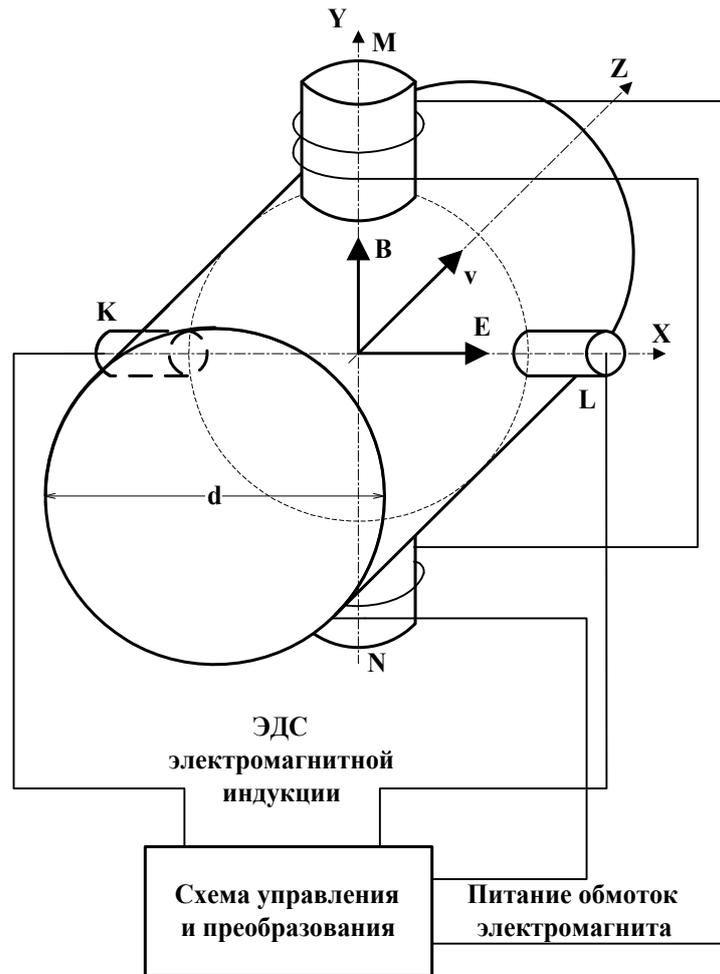


Рис. 4. Принцип работы электромагнитного расходомера.

B – вектор магнитной индукции электромагнита; v – вектор скорости потока жидкости; E – вектор ЭДС электромагнитной индукции; d – внутренний диаметр ПР; M, N – полюса электромагнита; K, L – электроды расходомера.

Жидкость, проходящая через ЭМР, является проводником, движущимся в магнитном поле, создаваемом электромагнитом. При движении жидкости на электродах ЭМР наводится ЭДС электромагнитной индукции, пропорциональная средней скорости потока жидкости $\langle v \rangle$, расстоянию между электродами $\langle d \rangle$ и электромагнитной индукции $\langle B \rangle$ в соответствии с формулой:

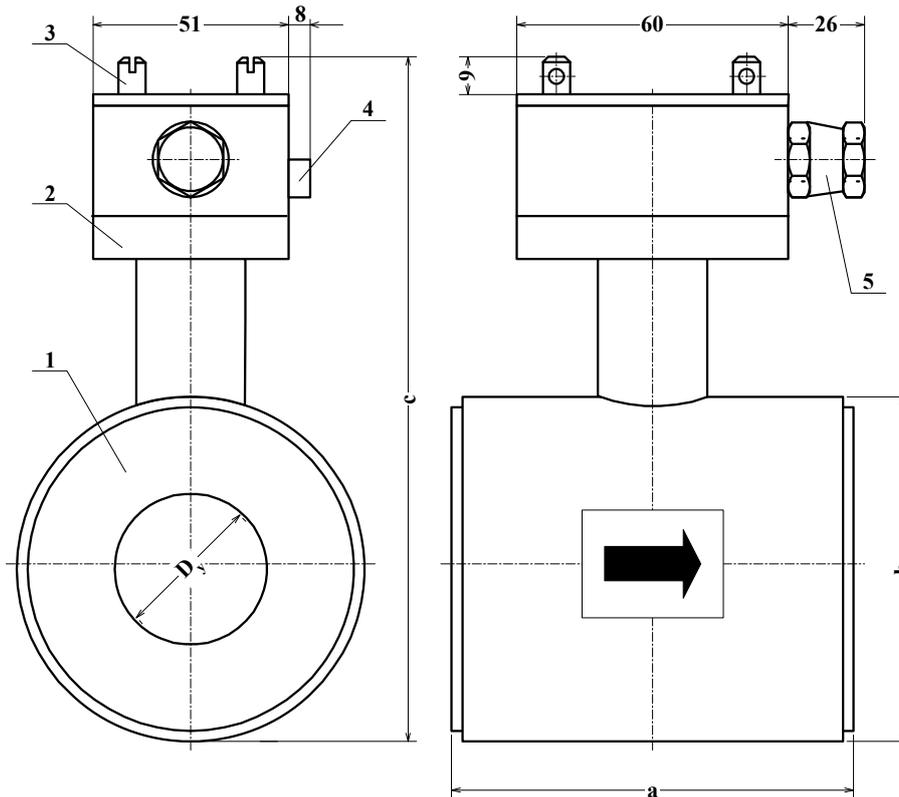
$$\text{ЭДС} = B \cdot d \cdot v.$$

Для данного типоразмера ЭМР $\langle V \rangle$ и $\langle d \rangle$ - величины постоянные.

ЭДС, наведенная в электродах и зависящая только от скорости потока теплоносителя $\langle v \rangle$, подается в ТВ, где вычисляется объем теплоносителя, прошедшего через сечение трубопровода за единицу времени. Значение ЭДС не зависит от температуры, вязкости и проводимости жидкости при условии, что проводимость превышает значение, указанное в п.6 табл. 2.

ЭМР практически не препятствует потоку теплоносителя.

Внешний вид и масса-габаритные характеристики ЭМР МР200 показаны на рис.5.



D_y , мм	Размеры, мм			Масса, кг не более
	a	b	c	
10	67	60	128	2,0
20	67	60	128	2,0
32	84	76	149	3,0
40	100	89	163	3,5
65	115	121	196	5,0
80	163	140	214	8,0
100	165	159	233	10,0
150	190	219	287	16,0

Рис. 5. Внешний вид и масса-габаритные характеристики ЭМР МР200.

1 – корпус; 2 – монтажная коробка; 3 – винты крепления крышки монтажной коробки; 4 – клемма для электрического соединения корпуса ЭМР с трубопроводом; 5 – гермоввод кабеля связи с ТВ.

ЭМР МР200 не является функционально законченным расходомером. Он может функционировать только в составе ТС в качестве первичного преобразователя расхода, т.к. не имеет органов индикации и электронной схемы преобразования ЭДС в нормированные электрические сигналы. Эти функции выполняет ТВ.

ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ касаться руками электродов, находящихся во внутреннем канале ЭМР.

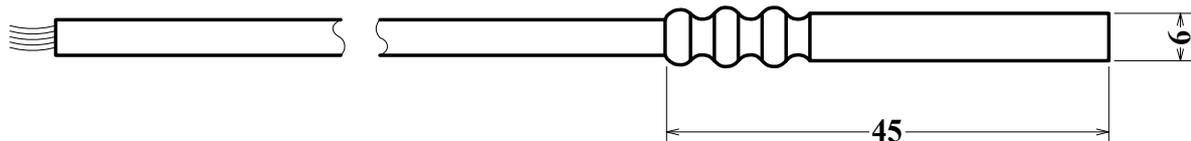
4.3.3. Описание принципа действия и характеристик УЗР “ВЗЛЕТ РС” (УРСВ-010М) приведено в документе «Расходомер-счетчик ультразвуковой “ВЗЛЕТ РС” (УРСВ-010М). Техническое описание и инструкция по эксплуатации» В35.30-00.00 ТО, который поставляется при включении данного типа расходомера в комплект поставки ТС.

При включении в комплект поставки ТС ПР иного типа описание расходомера включается в комплект поставляемой вместе с теплосчетчиком ЭД.

4.3.4. ПТ представляет собой чувствительный элемент из платиновой проволоки с определенными физическими свойствами. Сопротивление ТСП имеет заданную характеристику зависимости от температуры окружающей среды - номинальную статическую характеристику преобразования Pt500 (500П) или Pt100 (100П) со значением отношения сопротивления ПТ в точке 100°C к сопротивлению ПТ в точке 0°C $W_{100} = 1,3850$ или 1,3910 и удовлетворяет требованиям класса допуска А или В в соответствии с ГОСТ Р 50353.

Преобразователи температуры, используемые в составе теплосчетчика МТ200DS, имеют два основных вида конструктивного исполнения:

- вставные ТСП с замонтированным сигнальным кабелем (типа 11285 фирмы ZPA EKOREG) - рис.6;



Масса не более 0,4 кг.

Рис. 6. Внешний вид ПТ 11285.

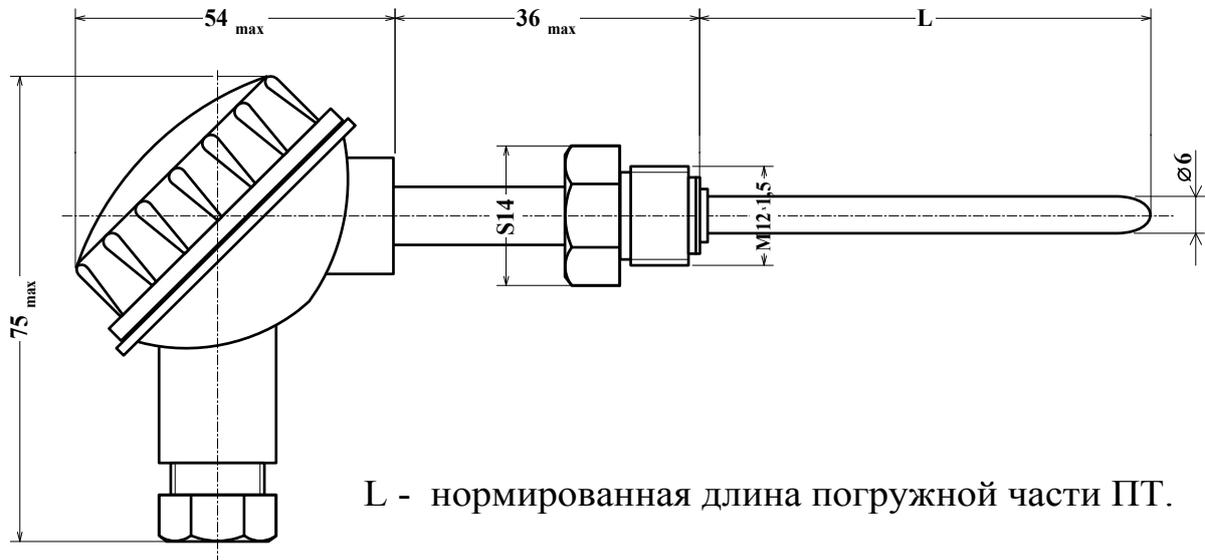
- ввинчиваемые ТСП с головкой для подключения сигнального кабеля (типа КТПТР фирмы “ТЕРМИКО”) - рис.7.

ТСП помещается в защитную гильзу, которая располагается в потоке теплоносителя. Гильза предохраняет ТСП от разрушения при больших скоростях потока жидкости.

Нормированная длина погружной части ввинчиваемого ПТ или защитной гильзы для вставляемого ПТ, которыми комплектуется ТС, выбирается в зависимости от внутреннего диаметра трубопровода, куда предполагается устанавливать ПТ.

Защитная гильза вворачивается в штуцер крепления гильзы, который приваривается к трубопроводу и позволяет установить ТСП под углом 45° или 90° к оси трубопровода, в колено или расширитель. Тип штуцера оговаривается при заказе.

Длины и тип всех кабелей связи ПТ должны быть одинаковыми.



L - нормированная длина погружной части ПТ.

	КТПТР-05
Типоряд L, мм	70, 98, 133, 233
Масса, кг	0,08 – 0,26

Рис. 7. Внешний вид и масса-габаритные характеристики КТПТР.

4.3.5. Описание устройства и работы автономного регистратора давления “ВЗЛЕТ РТ” приведено в документе “Регистратор давления “ВЗЛЕТ РТ”. “Техническое описание и инструкция по эксплуатации” В53.00-00.00-01 ТО. Регистратор давления “ВЗЛЕТ РТ” может обеспечить регистрацию давления в 1-2 трубопроводах в почасовом архиве с емкостью 35 суток на канал.

5. ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРА ЭМР И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ

5.1. Для выбора типоразмера ЭМР МР200 (МР400) необходимо знать диапазон расходов теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах. Диапазон расходов в трубопроводе, где будет устанавливаться ЭМР, должен соответствовать диапазону расходов данного типоразмера ЭМР (табл.2). Если диапазон расходов для данной системы теплоснабжения укладывается в диапазон расходов нескольких типоразмеров ЭМР, то для обеспечения более устойчивой работы следует выбирать ЭМР с меньшим значением D_y . Но при этом возрастают гидравлические потери.

5.2. Если значение D_y выбранного типоразмера ЭМР меньше значения D_y трубопровода, куда предполагается устанавливать ЭМР, то для монтажа в трубопровод используются переходные конуса (конфузор и диффузор).

5.3. Определить гидравлические потери напора в системе <конфузор - ЭМР - диффузор>, приведенной на рис. 8 можно по нижеприведенной методике.

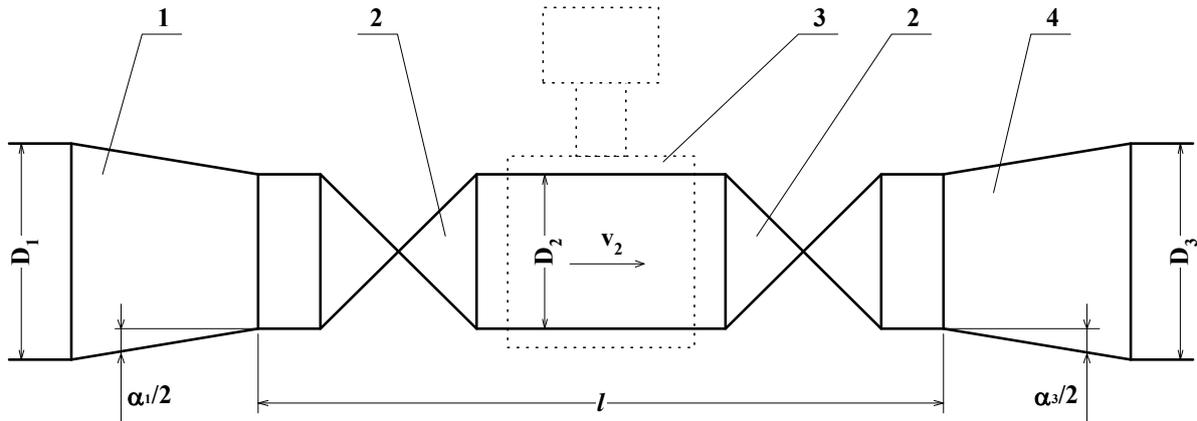


Рис. 8. Схема трубопровода в месте установки ЭМР.

1 - конфузор; 2 - полнопроходная шаровая задвижка; 3 - ЭМР; 4 - диффузор.

5.3.1. Исходные данные для определения потерь напора:

- объемный расход теплоносителя в данном трубопроводе - Q_v [$\text{м}^3/\text{ч}$];
- D_y подводящего трубопровода - D_1 [мм];
- D_y (типоразмер) ЭМР - D_2 [мм];
- D_y отводящего трубопровода - D_3 [мм];
- угол конусности конфузора - α_1 [град];
- угол конусности диффузора - α_3 [град];
- длина прямолинейного участка - l [мм].

5.3.2. Согласно известного принципа суперпозиции суммарные потери напора в системе <конфузор - ЭМР - диффузор> h_n складываются из местных потерь напора в конфузоре h_{n1} , прямолинейном участке h_{n2} и диффузоре h_{n3} :

$$h_n = h_{n1} + h_{n2} + h_{n3}, \text{ (м вод.ст.)}$$

Потеря напора в конфузоре определяется по графику рис.9а, где v_2 - скорость потока теплоносителя в прямолинейном участке. График зависимости потери напора в конфузоре рассчитан для угла конусности конфузора $\alpha_1=20^\circ$. Для определения скорости потока теплоносителя по значению объемного расхода Q_v можно воспользоваться графиком рис.10.

Потеря напора в прямолинейном участке определяется по графику рис.9б.

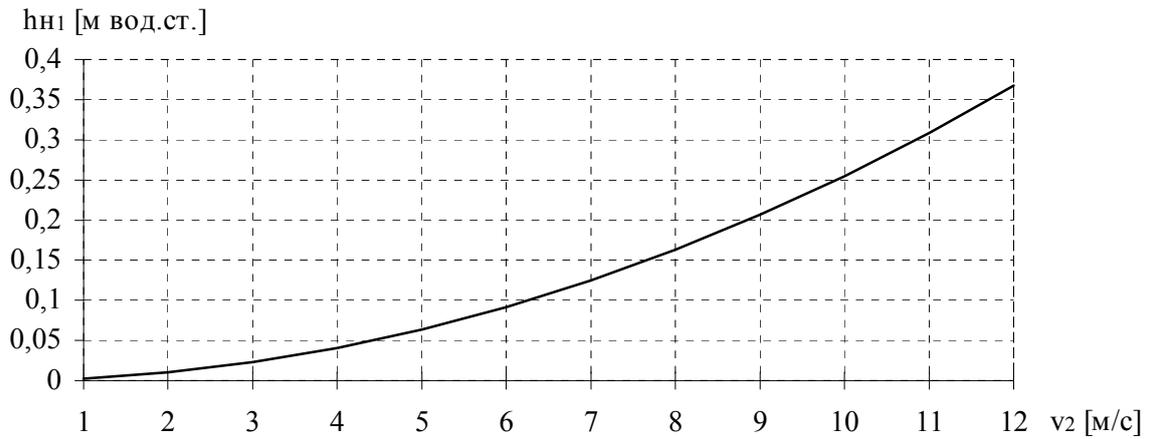
График зависимости потери напора в прямолинейном участке от скорости потока рассчитан для отношений длины прямолинейного участка к диаметру 15;20;25 и 30.

Потеря напора в диффузоре определяется по графику рис.9в.

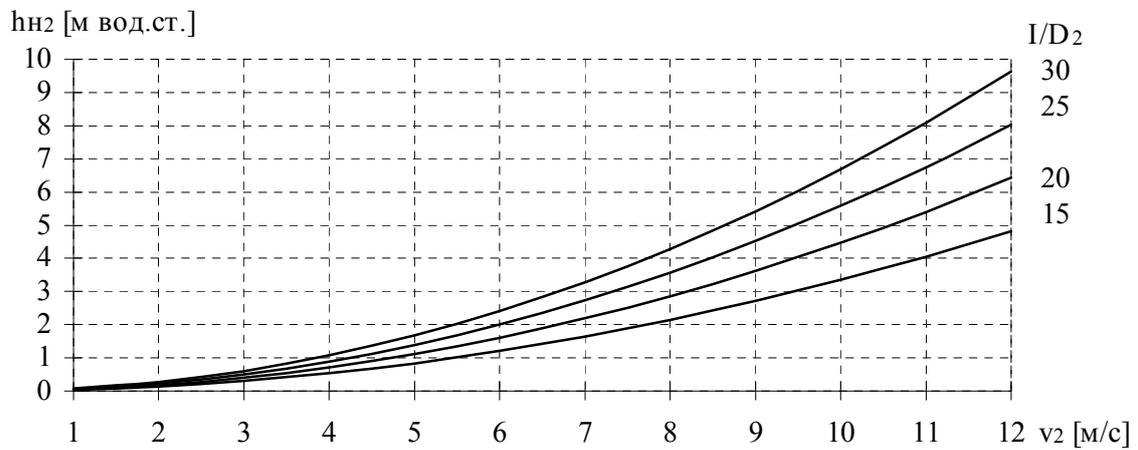
График зависимости потери напора в диффузоре от скорости потока рассчитан для угла конусности диффузора $\alpha_3 = 20^\circ$ и отношений наибольшего диаметра диффузора к наименьшему 2,0; 2,5; 3,5 и 4,0.

ПРИМЕЧАНИЕ.

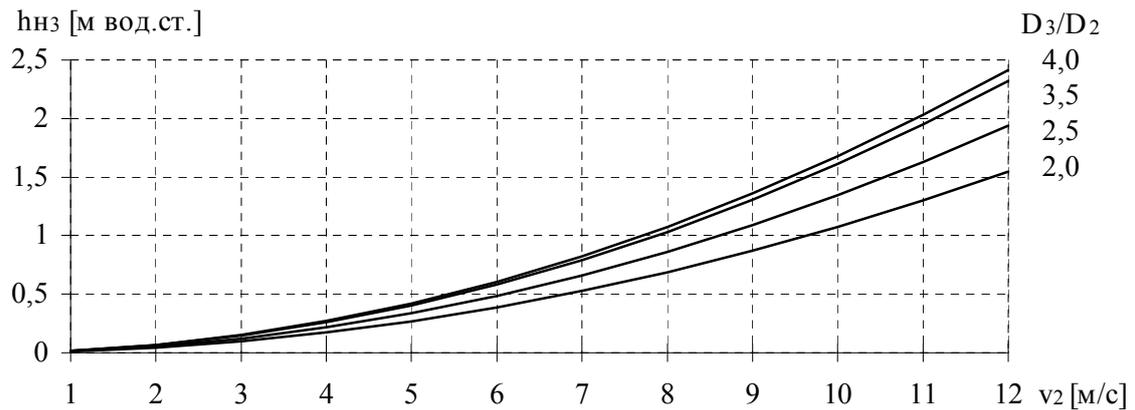
Программное обеспечение для проведения уточненного расчета потерь напора в системе <конфузор - ЭМР - диффузор> поставляется по заказу.



а)



б)



в)

Рис. 9. Графики зависимостей потерь напора в конфузоре (а), прямолинейном участке (б) и диффузоре (в).

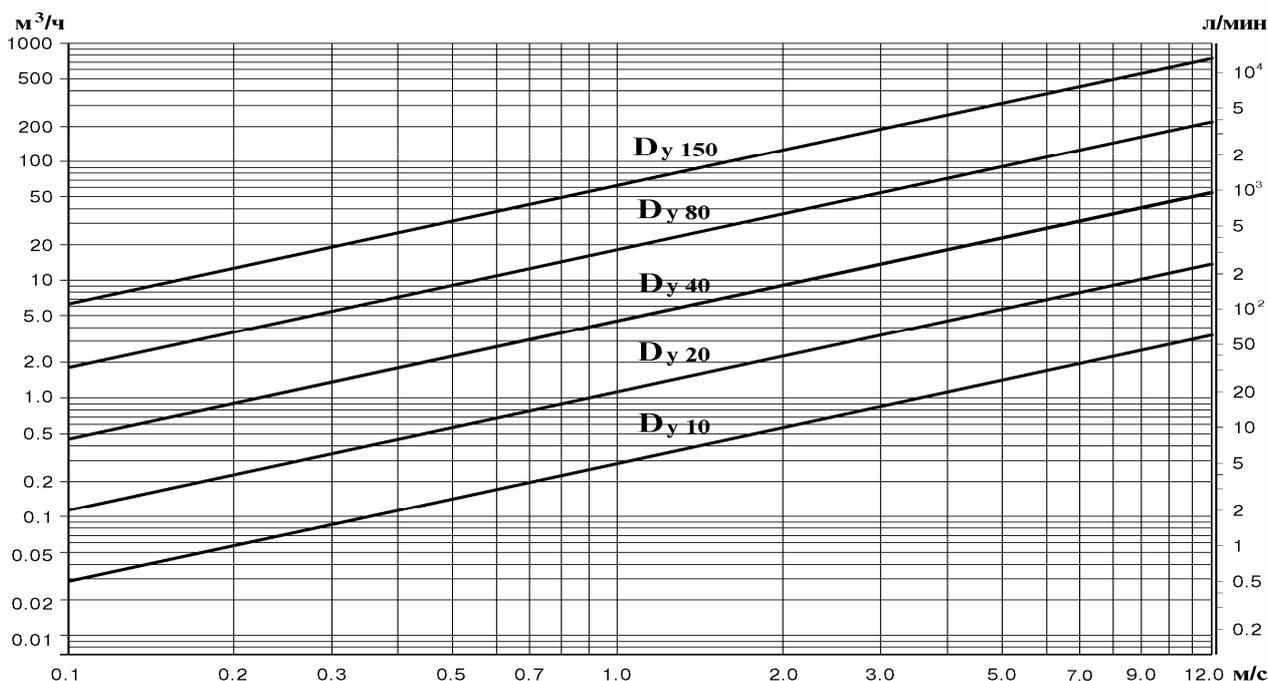


Рис. 10. График зависимости расхода жидкости от скорости потока для различных значений D_y .

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Эксплуатационные требования.

6.1.1. В помещение, где устанавливается ТВ, должна быть проведена шина или проводник заземления для обеспечения защитного заземления ТВ.

6.1.2. ЭМР могут устанавливаться в вертикальных, горизонтальных и наклонных трубопроводах и не требуют установки фильтра в трубопровод.

В случае использования ТС с преобразователями расходов типа ЭМР в системах теплоснабжения (теплоснабжения), использующих угольные фильтры, необходимо следить за исправностью угольных фильтров.

Не допускается устанавливать ЭМР таким образом, чтобы ось электродов во внутреннем канале ЭМР находилась в вертикальной плоскости.

6.1.3. Точная и надежная работа ТС обеспечивается при выполнении в месте установки ЭМР следующих условий:

- в трубопроводе не должен скапливаться воздух;
- давление теплоносителя должно исключать газообразование в трубопроводе;
- на входе и выходе ЭМР должны быть прямолинейные участки трубопровода с D_y равным D_y ЭМР; длина прямолинейного участка на входе ЭМР должна быть не менее $3 \cdot D_y$, на выходе - не менее $2 \cdot D_y$; в этих участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих искажение потока жидкости.

- внутренний канал ЭМР всегда должен быть заполнен жидкостью (теплоносителем);

- напряженность внешнего магнитного поля не должна превышать 40 А/м.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Указания по эксплуатации других типов ПР содержатся в эксплуатационной документации на соответствующий ПР.

6.1.4. Скорость протекания теплоносителя в месте установки ПТ не должна превышать 4 м/с для ТСП КТПТР и 7 м/с для ТСП 11285. Если скорость потока в месте установки ПТ в трубопровод выше, чем указана для данного типа ТСП, по заказу могут поставляться специальные защитные гильзы на большие скорости потока.

Рекомендации по выбору места установки и правила установки ТС и его составных частей изложены в документе "Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Инструкция по монтажу" В24.00-00.00 ИМ, а также в ЭД на используемые расходомеры.

ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ проведение электросварочных работ в помещениях, где установлены составные части теплосчетчика (ТС), при включенном питании ТС, если трубопроводы, где установлены ЭМР, не заполнены теплоносителем, а также на трубопроводах в местах установки ЭМР.

6.2. Общие указания по эксплуатации.

6.2.1. После транспортировки прибора к месту эксплуатации при отрицательной температуре окружающего воздуха и внесения его в помещение с положительной температурой следует, во избежание конденсации влаги, выдержать прибор в упаковке в течение не менее 3-х часов.

6.2.2. К работе с прибором допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на прибор.

6.2.3. Условия эксплуатации должны соответствовать разделу 2.7.

Размещение ТВ должно обеспечивать удобство наблюдения за работой и съема показаний.

Не допускается размещение ТВ в местах, где на него может капать вода, в частности, под сочленениями трубопроводов, а также вблизи источников теплового излучения (например, трубопровода горячей воды).

Освещение в месте установки ТВ не обязательно, т.к. дисплей ТВ имеет собственную подсветку.

Доступ посторонних лиц в помещение, где установлены элементы ТС, должен быть исключен.

6.3. Профилактические работы.

6.3.1. При проведении профилактических работ на системе теплоснабжения (теплоснабжения), где установлен ТС, но не реже одного раза в год перед началом отопительного сезона необходимо провести следующие работы:

- демонтировать ЭМР из трубопроводов;
- промыть внутренний канал ЭМР с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде, с целью снятия отложений на внутренней поверхности канала и в особенности электродов ЭМР;
- установить ЭМР в трубопроводы.

При монтаже и демонтаже ЭМР руководствоваться документом "Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Инструкция по монтажу" В24.00-00.00 ИМ.

7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. В ТС имеются опасные для жизни переменные напряжения до 242 В.

7.2. К обслуживанию ТС допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками с напряжением до 1000 В и ознакомленные с документацией на прибор и используемое оборудование.

7.3. При работе ТС корпус ТВ должен быть подсоединен к шине защитного заземления.

7.4. Запрещается использовать ЭМР при давлении в трубопроводе более 2,5 МПа.

Запрещается использовать ПР иных типов при давлении в трубопроводе более, указанного в ЭД на соответствующий ПР.

7.5. При обнаружении внешних повреждений прибора или сетевой проводки следует отключить прибор до выяснения причин неисправности специалистом по ремонту.

7.6. В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту ТС запрещается:

- производить смену электрорадиоэлементов во включенном приборе;
- замену элементов ТС в трубопроводе до полного снятия давления на участке трубопровода, где производятся работы;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты, либо без подключения их корпусов к шине защитного заземления.

8. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Монтаж в соответствии с документом "Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Инструкция по монтажу" В24.00-00.00 ИМ производится специализированной организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя и лицензию на право выполнения этих работ, либо представителями предприятия-изготовителя.

ВНИМАНИЕ!

Теплосчетчик МТ200DS можно включать в работу только после:

- полного прекращения динамических гидравлических процессов в трубопроводе, связанных с регулированием потока теплоносителя (работы на трубопроводе со сливом теплоносителя, перекрытие потока теплоносителя и т.п.);
- 30 минутной промывки ЭМР потоком жидкости (для обеспечения устойчивой работы ЭМР).

8.2. При использовании в качестве ПР УЗР "ВЗЛЕТ РС" монтаж и подготовка к работе выполняется в соответствии с документом "Расходомер-счетчик ультразвуковой "ВЗЛЕТ РС" (УРСВ-010М). Инструкция по монтажу" В35.30-00.00 ИМ.

8.3. При использовании ПР иных типов монтаж и подготовка к работе осуществляется в соответствии с ЭД на данный тип ПР.

8.4. Монтаж регистратора давления производится в соответствии с документом "Регистратор давления "ВЗЛЕТ РТ". Техническое описание и инструкция по эксплуатации" В53.00-00.00-01 ТО.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Сданный в эксплуатацию ТС работает непрерывно в автоматическом режиме, записывая почасовые, посуточные и помесячные значения измеряемых параметров в архив ТС. Архивные данные сохраняются при отключении питания ТС не менее одного года.

9.2. Считывание текущих значений измеряемых параметров в процессе эксплуатации ТС может осуществляться с дисплея. Для переключения индикации дисплея используется кнопка на передней панели ТВ. В любом окне индикации дисплей может оставаться неограниченное время. Содержание информации в различных режимах функционирования приведены в Приложении 1.

9.3. Снятие архивных значений параметров может осуществляться либо путем непосредственного подключения ПК к разьему RS232 ТВ, либо через модем, подключенный к разьему RS232 ТВ (по телефонной линии связи или радиоканалу), либо на принтер через адаптер АП-200.

Вид индикации архивных параметров на экране ПК приведен на рис.11.

Обзор часовых расходов

Дата/время	Тепло [Гкал]		Объем				Темпер. [°C]				Код состояния	Время ост. [мин]
	1	2	1[т]	2[т]	4[м ³]	5[м ³]	вх.	вых.	4	5		
19.8.1997: 6:	44.991	24.351	208.883	165.331	0.000	0.000	50.27	34.29	---	---	-----	1171
19.8.1997: 7:	45.464	24.554	211.093	166.772	0.000	0.000	50.92	33.63	---	---	-----	1171
19.8.1997: 8:	45.989	24.757	213.527	168.200	0.000	0.000	51.36	33.91	---	---	-----	1171
19.8.1997: 9:	46.436	25.019	215.625	169.993	0.000	0.000	50.76	34.73	---	---	-----	1171
19.8.1997:10:	46.896	25.255	217.828	171.604	0.000	0.000	49.75	34.89	---	---	-----	1171
19.8.1997:11:	47.340	25.503	219.887	173.311	0.000	0.000	41.28	34.62	---	---	-----x-----	1171
19.8.1997:12:	47.778	25.758	221.904	175.024	0.000	0.000	51.74	35.43	---	---	-----x-----	1171
19.8.1997:13:	48.214	25.990	223.921	176.588	0.000	0.000	51.47	35.32	---	---	-----x-----	1171
19.8.1997:14:	48.669	26.211	226.002	178.103	0.000	0.000	52.22	34.66	---	---	-----x-----	1171
19.8.1997:15:	49.153	26.413	228.225	179.482	0.000	0.000	51.87	34.89	---	---	-----	1171

Рис. 11. Вид архивных параметров на экране ПК.

С помощью ПК по каналу RS связи возможно также считывание:

- текущих значений измеряемых параметров;
- справочных параметров самого ТС;
- кода состояния теплосистемы.

Вид индикации текущих значений параметров на экране ПК приведен на рис.12.

9.4. Порядок действий при работе с ПК по считыванию информации с ТС изложен в документе “Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Программное обеспечение пользователя. Описание применения” В24.00-00.00 ОП. ПО пользователя на дискетах для обеспечения работы ПК с ТС и инструкция по применению ПО поставляются по заказу.

ВНИМАНИЕ.

Подключение кабеля связи ПК – ТВ должно производиться при выключенном ПК.

Тепло 1	[Гкал]	Тепло 2	[Гкал]	Расход тепла	[Гкал]
866.9403		262.3728		604.5675	
Объем 1	[т]	Объем 2	[т]	Расход воды	[т]
3358.562		1921.695		1436.867	
Температура 1	[°C]	Температура 2	[°C]	Разность темп.	[°C]
60.935		32.113		28.822	
Давление 1	[кгс/см ²]	Давление 2	[кгс/см ²]	Время работы	[мин]
9.00000000		5.00000000		49629	
Расход 1	[т/ч]	Расход 2	[т/ч]	Время останова	[мин]
4.449		1.029		2506	
Теп.мощность1	[Гкал/ч]	Теп.мощность2	[Гкал/ч]	Адрес в сети RS485	
1.1215		0.4058		00	
Тип датчика 1	[D _y]	Тип датчика 2	[D _y]	Электронный номер	
20		20		32550014	
Температура х.в.	[°C]	Давление х.в.	[кгс/см ²]	Код состояния	
0.00000000		2.00000000		0000000000000000	
Режим функционир.		Каналы измерения		Дата/время текущее	
Зимний режим		Оба датчика		26.08.97/14:23:38	
Объем 4	[м ³]	Объем 5	[м ³]	Вых. имп. тепла	[имп/ГДж]
192.000		176.000		10	

Рис. 12. Вид текущих параметров на экране ПК.

10. ПОВЕРКА

MT200DS проходит первичную поверку при выпуске из производства и после ремонта, периодические - в процессе эксплуатации с периодичностью, указанной в нормативно-технической документации (НТД) на MT200DS. При включении в состав ТС измерительных преобразователей (расхода, давления, температуры), зарегистрированных в Государственном реестре, как средства измерения с установленными для них собственными межповерочными интервалами, по требованию территориального органа Госстандарта их поверка выполняется в сроки и по методикам, установленным в НТД на эти преобразователи.

Для проведения периодических поверок необходим демонтаж ТВ, ПР, ПТ и РД "ВЗЛЕТ РТ" (в соответствии с ЭД). Вставляемые ПТ отправляются на поверку вместе с сигнальными кабелями.

Поверка ТС производится в соответствии с документом: "Инструкция. ГСИ. Теплосчетчик-регистратор MT200DS. Методика поверки" В24.00-00.00 И1.

При использовании в качестве ПР УЗР "ВЗЛЕТ РС" (УРСВ-010М) поверка УЗР производится в соответствии с документами "Инструкция. ГСИ. Расходомер-счетчик ультразвуковой "ВЗЛЕТ РС" (УРСВ-010М). Методика поверки" В35.30-00.00 И1 и "Инструкция. ГСИ. Расходомер-счетчик ультразвуковой "ВЗЛЕТ РС" (УРСВ-010М). Методика поверки" В35.30-00.00 И2 с периодичностью, устанавливаемой для УЗР.

Поверка ПР иных типов проводится в соответствии с методиками их поверки.

11. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

11.1. Сданный в эксплуатацию ТС не требует технического обслуживания кроме периодического осмотра с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации ТС;
- отсутствия внешних повреждений прибора и составных частей;
- наличия напряжения питания;
- работоспособности ТС.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в две недели.

11.2. Несоблюдение условий эксплуатации ТС в соответствии с разделами 2.7,6 может привести к отказу прибора или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения составных частей ТС также могут вызвать отказ прибора либо увеличение погрешности измерения. При появлении внешних повреждений необходимо вызвать сотрудника регионального представительства для определения возможности дальнейшей эксплуатации ТС.

Наличие напряжения питания ТС определяется по наличию свечения панели дисплея.

11.3. Работоспособность прибора определяется по индикации на дисплее ТВ. Возможные неисправности ТС указаны в разделе 12.

Для контроля состояния (эксплуатационного режима) теплосистем в ТС имеется индикация нештатных состояний в виде знакопозиционного кода в режиме индикации < i > и текстовых сообщений в канале 3 на дисплее ТВ. Значение знакопозиционного кода фиксируется в часовом архиве.

В ТС предусмотрены ряд пороговых значений параметров системы, при выходе за которые ТС прекращает архивирование данных. При этом время работы в этих состояниях длительность более 1 минуты фиксируется и добавляется ко времени останова ТС.

Перечень индицируемых состояний теплосистем, соответствующих им знакопозиционных кодов и текстовых сообщений для всех режимов функционирования приведены в Приложении 1.

11.4. Работоспособность УЗР “ВЗЛЕТ РС” (УРСВ-010М) и РД “ВЗЛЕТ РТ” определяется в соответствии с ТО на данные приборы.

12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. При отсутствии свечения индикатора на ТВ необходимо проверить наличие напряжения питания либо заменить предохранитель в нижнем отсеке ТВ. Если указанные действия не восстановили работоспособности прибора, необходимо вызвать представителя обслуживающей организации или предприятия-изготовителя.

12.2. При возникновении сбоя в работе ТС либо отказа на дисплее ТВ появляется сообщение на английском языке. При появлении сообщения необходимо для проверки произвести перезапуск прибора путем кратковременного отключения пи-

тания. Если после перезапуска продолжается появление сообщений на дисплее, то необходимо вызвать представителя обслуживающей организации или предприятия-изготовителя.

Содержание сообщений о неисправности прибора приведено в документе «Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Инструкция по проверке и настройке» В24.00-00.00 ИЗ.

12.3. Некоторые виды отказов отмечаются в знакопозиционном коде состояния. Перечень данных отказов приведен в табл. 11.

Таблица 11

Значение знакопозиционного кода	Текстовое сообщение	Состояние (режим) системы	Прим.
13	Power fail *	Отсутствует напряжение питания	
14	Other error reported	Сбои в работе ТС	
15	Temperature Sensor Error	Отказ ПТ	

* - надпись появляется на несколько секунд при включении питания.

13. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

13.1. Этикетка на лицевой панели ТВ содержит обозначение прибора, товарный знак фирмы “ВЗЛЕТ” и краткие технические характеристики.

Маркировка на корпусе ЭМР МР200 содержит заводской номер, признак места установки ЭМР (<1> - подающий трубопровод, <2> - обратный) и указатель направления потока теплоносителя.

Маркировка ПТ выполнена в виде шильдика. На шильдике указаны тип ПТ и заводской номер.

13.2. После поверки ТС на плате процессора в верхнем отсеке тепловычислителя пломбируется пластмассовая крышка, закрывающая контактные пары разрешения модифицирования юстировочных параметров теплосчетчика.

Крышка верхнего отсека тепловычислителя может пломбироваться изготовителем для защиты от несанкционированного доступа при транспортировке и хранении теплосчетчика.

13.3. После монтажа и проверки функционирования ТС на объекте должны быть опломбированы:

- ТВ - винты фиксации крышек (поз. 14, 16 рис.1);
- ЭМР МР200 - винты крепления крышек монтажной коробки (поз. 3 рис.5);
- ПТ - крышка головки ПТ либо стопорный винт крепления ПТ в защитной гильзе вместе с трубопроводом;
- запорная арматура байпасных линий, обходящих ПР.

Пломбирование ПР и ПТ иных типов производится в соответствии с их ЭД.

14. ТАРА И УПАКОВКА

ТС, укомплектованный в соответствии с заказом, упаковывается в индивидуальную тару. В зависимости от комплекта поставки ТС может поставляться в одной или нескольких упаковках.

На таре нанесены знаки, указывающие верх коробки, недопустимость ударов и необходимость защиты от прямого воздействия влаги.

Присоединительная арматура поставляется в отдельной таре россыпью или в сборе на один или несколько комплектов ТС.

15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

15.1. Хранение ТС MT200DS должно осуществляться в упаковке изготовителя в соответствии с требованиями группы Л ГОСТ 15150.

15.2. ТС MT200DS может транспортироваться авиационным, железнодорожным, морским, речным и автомобильным видом транспорта при соблюдении следующих правил:

- ТС должен транспортироваться только в заводской таре;
- ТС не должен подвергаться прямому воздействию влаги;
- температура не должна выходить за пределы минус 50 °С ... 50 °С;
- влажность не должна превышать 95%;
- не допускается укладывать более четырех ТС в высоту;
- уложенные в транспорте ТС должны закрепляться во избежание падения и соударений.

Режимы функционирования ТС.

Установка режимов и информация, индицируемая на дисплее ТВ.

1. В Приложении 1 приведены следующие сведения для каждого режима функционирования MT200DS:

- таблица 1 – положения переключателей SA2/3,4 и SA3/1,2 при установке режима функционирования и формулы расчета тепловой энергии;
- таблица 2 – содержание измерительной информации, индицируемой на дисплее;
- таблица 3 – перечень индицируемых нештатных состояний теплосистем.

2. Установка глобальных режимов «CLOSED», «WINTER» и «SUMMER» производится переключателями SA2/3,4. Этот переключатель расположен на плате ТВ в верхнем отсеке, который опломбировывается при выпуске из производства.

Возможна программная установка глобальных режимов с помощью ПК по RS-интерфейсу. В этом случае переключатели SA2/3,4 должны находиться в положении «OFF-OFF».

Установка подрежимов «0», «1», «2» и «3» глобальных режимов производится переключателями SA3/1,2 на плате ТВ в нижнем отсеке при выпуске из производства или при пуско-наладочных работах.

Для определения установленного режима функционирования можно временно выключить напряжение питания. После появления напряжения питания на дисплее ТВ кратковременно высвечивается режим функционирования.

3. Перечень используемых обозначений:

- $E_{c1,2,3}$ – тепловая мощность, определенная в 1,2,3 информационно-измерительном канале соответственно;
- $E_{1,2,4,5}$ – тепловая мощность в канале 1, 2, 4, 5 соответственно;
- $h_{1,2,i,j}$ – энтальпия теплоносителя, соответствующая значению давления, установленному в канале 1, 2, 4, 5 соответственно, и температуре теплоносителя, измеренной в канале 1, 2, 4, 5 соответственно. В качестве значений температуры, измеренной в каналах 4 и 5, программно могут использоваться значения температуры, измеренной в каналах 1, 2, 4, 5 или установленной для воды в источнике ХВС.
- $h_{хв}$ – энтальпия воды в источнике холодного водоснабжения;
- $m_{1,2,4,5}$ – масса теплоносителя, значение которой определено по результатам измерения объема и температуры в каналах 1, 2, 4, 5 и значения давления, установленного в канале 1, 2, 4, 5 соответственно;
- $Q_{m1,2,4,5}$ ($Q_{v1,2,4,5}$) – массовый (объемный) расход теплоносителя, значение которого определено в канале 1, 2, 4, 5 соответственно;
- $Q_{\min} = 0,005 \cdot Q_{\text{наиб}}$ – минимально возможное измеряемое значение расхода;
- $Q_{\text{наиб}}$ – наибольшее значение расхода нормируемого метрологического диапазона;
- $Q_{\text{наим}}$ – наименьшее значение расхода нормируемого метрологического диапазона;

- $t_{1,2,4,5}$ – температура, измеренная в канале 1, 2, 4, 5 соответственно;
- t_i, t_j – значение температуры, выбранной в качестве температуры для данного канала измерения;
- $V_{1,2,4,5}$ – объем теплоносителя, значение которого определено в канале 1, 2, 4, 5 соответственно;
- $W_{c1,2,3}$ – тепловая энергия, определенная в 1,2,3 информационно-измерительном канале соответственно;
- $K_{пр} = 1,06$ – коэффициент превышения расхода. Возможна установка $K_{пр}$ в пределах 1,04 – 1,10;
- $T_{ост}$ – время останова ТС;
- $T_{раб}$ – время наработки ТС.

4. Обозначения параметров, приведенных в таблице 2 в квадратных скобках, соответствуют в данном режиме дополнительным каналам измерения соответствующих параметров в случае их использования. Если данный дополнительный канал измерения не используется, в соответствующем окне будет индцироваться нулевое значение данного параметра.

5. Информация, обозначенная символом <i>, индцируется только в третьем информационно-измерительном канале.

Шестнадцатеричный адрес прибора в сети интерфейса RS485 индцируется первыми двумя знаками в верхней строке дисплея.

С помощью последних 8-ми знаков верхней строки индцируется технологический электронный номер ТС.

В знакопозиционном коде состояния в нижней строке знак <x> означает наличие события, знак <-> - отсутствие.

6. При использовании в каналах измерения расхода 1, 2 преобразователей расхода с импульсными выходами в ТС не производится оценка наличия нештатных состояний системы, соответствующих знакопозиционным кодам 1, 2, 5, 6.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Режим «CLOSED-0»

Таблица 1

Положение переключателей				Формула расчета тепловой энергии		
SA2/3	SA2/4	SA3/1	SA3/2	W_{c1} (теплосистема №1)	W_{c2} (теплосистема №2)	W_{c3}
OFF	OFF	OFF	OFF	$m_1 \cdot (h_1 - h_2)$	–	W_{c1}

Содержание измерительной информации, индицируемой на дисплее ТВ

Таблица 2

Символ индицируемого параметра	Принадлежность индицируемого параметра				
	№ информационно-измерительного канала				
	1	2	3	4	5
<W>	W_{c1}	-	W_{c1}	-	-
<V>	$m_1 (V_1)$	$[m_2 (V_2)]$	-	$[m_4 (V_4)]$	$[m_5 (V_5)]$
<t>	слева t_1 справа t_2	-	-	$[t_4]$	$[t_5]$
< Δt >	$t_1 - t_2$	-	-	-	-
<Q>	$Q_{m1} (Q_{v1})$	$[Q_{m2} (Q_{v2})]$	-	$[Q_{m4} (Q_{v4})]$	$[Q_{m5} (Q_{v5})]$
<E>	$E_{c1} = E_1$	-	E_{c1}	-	-
<⌚>	-	-	$T_{раб} / T_{ост}$	-	-
<i>	адрес в сети RS485, технологический электронный номер ТС, знакопозиционный код состояний				

Перечень индицируемых нештатных состояний теплосистем

Таблица 3

Знако- пози- цион- ный код	Сообщение на дисплее	Состояние теплосистемы	Реакция ТС
1	Input flow1 sensor overflow	$Q_1 > Q_{1наиб}$	Прекращается архивация данных
2	Input flow1 under limit	$Q_{1min} < Q_1 < Q_{1наим}$	$Q_1 = Q_{1наим}$
		$Q_1 < Q_{1min} < Q_{1наим}$	$Q_1 = 0$
9	Input flow1 below output	$Q_2 > K_{пр} \cdot Q_1$	$Q_2 = Q_1$
12	Input temp.1 below output	$t_2 > t_1 + 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ $Q_1 > 0$	Прекращается архивация данных

Режим «CLOSED-1»

Таблица 1

Положение переключателей				Формула расчета тепловой энергии		
SA2/3	SA2/4	SA3/1	SA3/2	W_{c1} (теплосистема №1)	W_{c2} (теплосистема №2)	W_{c3}
OFF	OFF	OFF	ON	$m_1 \cdot (h_1 - h_2)$	$m_2 \cdot (h_i - h_j)$	$W_{c1} + W_{c2}$

Содержание измерительной информации, индицируемой на дисплее ТВ

Таблица 2

Символ индицируемого параметра		Принадлежность индицируемого параметра				
		№ информационно-измерительного канала				
		1	2	3	4	5
<W>		W_{c1}	W_{c2}	$W_{c1} + W_{c2}$	-	-
<V>		$m_1 (V_1)$	$m_2 (V_2)$	-	$[V_4]$	$[V_5]$
<t>	слева	t_1	t_i	-	t_i	t_j
	справа	t_2	t_j	-	-	-
< Δt >		$t_1 - t_2$	$t_i - t_j$	-	-	-
<Q>		$Q_{m1} (Q_{v1})$	$Q_{m2} (Q_{v2})$	-	$[Q_{v4}]$	$[Q_{v5}]$
<E>		$E_{c1} = E_1$	$E_{c2} = E_2$	$E_{c1} + E_{c2}$	-	-
< ⌚ >		-	-	$T_{\text{раб}} / T_{\text{ост}}$	-	-
<i>		адрес в сети RS485, технологический электронный номер ТС, знакопозиционный код состояний				

Перечень индицируемых нештатных состояний теплосистем

Таблица 3

Знакопозиционный код	Сообщение на дисплее	Состояние теплосистемы		Реакция ТС
1	Input flow1 sensor overflow	$Q_1 > Q_{1\text{наиб}}$		Прекращается архивация данных
2	Input flow1 under limit	$Q_{1\text{мин}} < Q_1 < Q_{1\text{наим}}$		$Q_1 = Q_{1\text{наим}}$
		$Q_1 < Q_{1\text{мин}} < Q_{1\text{наим}}$		$Q_1 = 0$
5	Output flow2 sensor overflow	$Q_2 > Q_{2\text{наиб}}$		Прекращается архивация данных
6	Output flow2 under limit	$Q_{2\text{мин}} < Q_2 < Q_{2\text{наим}}$		$Q_2 = Q_{2\text{наим}}$
		$Q_2 < Q_{2\text{мин}} < Q_{2\text{наим}}$		$Q_2 = 0$
11	Input temp.4 below output	$t_j > t_i + 1 \text{ } ^\circ\text{C}$	$Q_2 > 0$	Прекращается архивация данных
			$Q_2 = 0$	-
12	Input temp.1 below output	$t_2 > t_1 + 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ $Q_1 > 0$		Прекращается архивация данных

Режим «CLOSED-2»

Таблица 1

Положение переключателей				Формула расчета тепловой энергии		
SA2/3	SA2/4	SA3/1	SA3/2	W_{c1} (теплосистема №1)	W_{c2} (теплосистема №2)	W_{c3}
OFF	OFF	ON	OFF	$m_1 \cdot (h_1 - h_2)$	$m_4 \cdot (h_i - h_j)$	$W_{c1} + W_{c2}$

Содержание измерительной информации, индицируемой на дисплее ТВ

Таблица 2

Символ индицируемого параметра	Принадлежность индицируемого параметра				
	№ информационно-измерительного канала				
	1	2	3	4	5
<W>	W_{c1}	W_{c2}	$W_{c1} + W_{c2}$	-	-
<V>	$m_1 (V_1)$	$[m_2 (V_2)]$	-	$m_4 (V_4)$	$[m_5 (V_5)]$
<t>	слева справа	t_1 t_2	- -	- -	t_i t_j
< Δt >		$t_1 - t_2$	-	-	$t_i - t_j$
<Q>		$Q_{m1} (Q_{v1})$	$[Q_{m2} (Q_{v2})]$	-	$Q_{m4} (Q_{v4})$
<E>		$E_{c1} = E_1$	$E_{c2} = E_4$	$E_{c1} + E_{c2}$	-
<⌚>		-	-	$T_{раб} / T_{ост}$	-
<i>	адрес в сети RS485, технологический электронный номер ТС, знакопозиционный код состояний				

Перечень индицируемых нештатных состояний теплосистем

Таблица 3

Знакопозиционный код	Сообщение на дисплее	Состояние теплосистемы	Реакция ТС
1	Input flow1 sensor overflow	$Q_1 > Q_{1наиб}$	Прекращается архивация данных
2	Input flow1 under limit	$Q_{1min} < Q_1 < Q_{1наим}$	$Q_1 = Q_{1наим}$
		$Q_1 < Q_{1min} < Q_{1наим}$	$Q_1 = 0$
4	Input flow4 under min	$Q_4 < Q_{1min}$	-
9	Input flow1 below output	$Q_2 > K_{пр} \cdot Q_1$	$Q_2 = Q_1$
11	Input temp.4 below output	$t_j > t_i + 1 \text{ } ^\circ\text{C}$	$Q_4 > 0$
			$Q_4 = 0$
12	Input temp.1 below output	$t_2 > t_1 + 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ $Q_1 > 0$	Прекращается архивация данных

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Режим «CLOSED-3»

Таблица 1

Положение переключателей				Формула расчета тепловой энергии		
SA2/3	SA2/4	SA3/1	SA3/2	W_{c1} (теплосистема №1)	W_{c2} (теплосистема №2)	W_{c3}
OFF	OFF	ON	ON	$m_1 \cdot (h_1 - h_2)$	$m_4 \cdot (h_i - h_{XB}) -$ $m_5 \cdot (h_j - h_{XB})$	$W_{c1} +$ W_{c2}

Содержание измерительной информации, индицируемой на дисплее ТВ

Таблица 2

Символ индицируемого параметра	Принадлежность индицируемого параметра № информационно-измерительного канала					
	1	2	3	4	5	
	$\langle W \rangle$	W_{c1}	W_{c2}	$W_{c1} + W_{c2}$	-	-
$\langle V \rangle$	$m_1 (V_1)$	$[m_2 (V_2)]$	-	$m_4 (V_4)$	$m_5 (V_5)$	
$\langle t \rangle$	слева	t_1	-	-	t_i	t_j
	справа	t_2	-	-	t_{XB}	t_{XB}
$\langle \Delta t \rangle$	$t_1 - t_2$	-	-	$t_i - t_{XB}$	$t_j - t_{XB}$	
$\langle Q \rangle$	$Q_{m1} (Q_{v1})$	$[Q_{m2} (Q_{v2})]$	-	$Q_{m4} (Q_{v4})$	$Q_{m5} (Q_{v5})$	
$\langle E \rangle$	$E_{c1} = E_1$	$E_{c2} = E_4 - E_5$	$E_{c1} + E_{c2}$	-	-	
$\langle \text{⌚} \rangle$	-	-	$T_{\text{раб}} / T_{\text{ост}}$	-	-	
$\langle i \rangle$	адрес в сети RS485, технологический электронный номер ТС, знакопозиционный код состояний					

Перечень индицируемых нештатных состояний теплосистем

Таблица 3

Знакопозиционный код	Сообщение на дисплее	Состояние теплосистемы		Реакция ТС
1	Input flow1 sensor overflow	$Q_1 > Q_{1\text{наиб}}$		Прекращается архивация данных
2	Input flow1 under limit	$Q_{1\text{мин}} < Q_1 < Q_{1\text{наим}}$		$Q_1 = Q_{1\text{наим}}$
		$Q_1 < Q_{1\text{мин}} < Q_{1\text{наим}}$		$Q_1 = 0$
4	Input flow4 under min	$Q_4 < Q_{1\text{мин}}$		-
8	Input flow5 under min	$Q_5 < Q_{2\text{мин}}$		-
9	Input flow1 below output	$Q_2 > K_{\text{пр}} \cdot Q_1$		$Q_2 = Q_1$
10	Input flow4 below output	$Q_5 > K_{\text{пр}} \cdot Q_4$		Прекращается архивация данных
11	Input temp.4 below output	$t_j > t_i + 1 \text{ } ^\circ\text{C}$	$Q_4 > 0$	Прекращается архивация данных
			$Q_4 = 0$	-
12	Input temp.1 below output	$t_2 > t_1 + 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ $Q_1 > 0$		Прекращается архивация данных

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Режим «WINTER-0»

Таблица 1

Положение переключателей				Формула расчета тепловой энергии		
SA2/3	SA2/4	SA3/1	SA3/2	W_{c1} (теплосистема №1)	W_{c2} (теплосистема №2)	W_{c3}
ON	OFF	OFF	OFF	$m_1 \cdot (h_1 - h_{XB})$	$m_2 \cdot (h_2 - h_{XB})$	$W_{c1} - W_{c2}$

Содержание измерительной информации, индицируемой на дисплее ТВ

Таблица 2

Символ индицируемого параметра	Принадлежность индицируемого параметра				
	№ информационно-измерительного канала				
	1	2	3	4	5
<W>	W_{c1}	W_{c2}	$W_{c1} - W_{c2}$	-	-
<V>	$m_1 (V_1)$	$m_2 (V_2)$	$m_1 (V_1) - m_2 (V_2)$	$[m_4 (V_4)]$	$[m_5 (V_5)]$
<t>	слева t_1 справа t_{XB}	t_2 t_{XB}	t_1 t_2	$[t_i]$ -	$[t_j]$ -
< Δt >	$t_1 - t_{XB}$	$t_2 - t_{XB}$	$t_1 - t_2$	-	-
<Q>	$Q_{m1} (Q_{v1})$	$Q_{m2} (Q_{v2})$	$Q_{m1} (Q_{v1}) - Q_{m2} (Q_{v2})$	$[Q_{m4} (Q_{v4})]$	$[Q_{m5} (Q_{v5})]$
<E>	$E_{c1} = E_1$	$E_{c2} = E_2$	$E_{c1} - E_{c2}$	-	-
<  >	-	-	$T_{раб} / T_{ост}$	-	-
<i>	адрес в сети RS485, технологический электронный номер ТС, знакопозиционный код состояний				

Перечень индицируемых нештатных состояний теплосистем

Таблица 3

Знакопозиционный код	Сообщение на дисплее	Состояние теплосистемы	Реакция ТС
1	Input flow1 sensor overflow	$Q_1 > Q_{1наиб}$	Прекращается архивация данных
2	Input flow1 under limit	$Q_{1min} < Q_1 < Q_{1наим}$	$Q_1 = Q_{1наим}$
		$Q_1 < Q_{1min} < Q_{1наим}$	$Q_1 = 0$
5	Output flow2 sensor overflow	$Q_2 > Q_{2наиб}$	Прекращается архивация данных
6	Output flow2 under limit	$Q_{2min} < Q_2 < Q_{2наим}$	$Q_2 = Q_{2наим}$
		$Q_2 < Q_{2min} < Q_{2наим}$	$Q_2 = 0$
9	Input flow1 below output	$Q_2 > K_{пр} \cdot Q_1$	Прекращается архивация данных
12	Input temp.1 below output	$t_2 > t_1 + 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ $Q_1 > 0$	Прекращается архивация данных

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Режим «WINTER-1»

Таблица 1

Положение переключателей				Формула расчета тепловой энергии		
SA2/3	SA2/4	SA3/1	SA3/2	W_{c1} (теплосистема №1)	W_{c2} (теплосистема №2)	W_{c3}
ON	OFF	OFF	ON	$m_1 \cdot (h_1 - h_i)$	$m_2 \cdot (h_2 - h_i)$	$W_{c1} - W_{c2}$

Содержание измерительной информации, индицируемой на дисплее ТВ

Таблица 2

Символ индицируемого параметра	Принадлежность индицируемого параметра					
	№ информационно-измерительного канала					
	1	2	3	4	5	
<W>	W_{c1}	W_{c2}	$W_{c1} - W_{c2}$	-	-	
<V>	$m_1 (V_1)$	$m_2 (V_2)$	$m_1 (V_1) - m_2 (V_2)$	[V ₄]	[V ₅]	
<t>	слева	t_1	t_2	t_1	t_i	[t _j]
	справа	t_i	t_i	t_2	-	-
<Δt>	$t_1 - t_i$	$t_2 - t_i$	$t_1 - t_2$	-	-	
<Q>	$Q_{m1} (Q_{v1})$	$Q_{m2} (Q_{v2})$	$Q_{m1} (Q_{v1}) - Q_{m2} (Q_{v2})$	[Q _{v4}]	[Q _v]	
<E>	$E_{c1} = E_1$	$E_{c2} = E_2$	$E_{c1} - E_{c2}$	-	-	
<⌚>	-	-	$T_{раб} / T_{ост}$	-	-	
<i>	адрес в сети RS485, технологический электронный номер ТС, знакопозиционный код состояний					

Перечень индицируемых нештатных состояний теплосистем

Таблица 3

Знакопозиционный код	Сообщение на дисплее	Состояние теплосистемы	Реакция ТС
1	Input flow1 sensor overflow	$Q_1 > Q_{1наиб}$	Прекращается архивация данных
2	Input flow1 under limit	$Q_{1min} < Q_1 < Q_{1наим}$	$Q_1 = Q_{1наим}$
		$Q_1 < Q_{1min} < Q_{1наим}$	$Q_1 = 0$
5	Output flow2 sensor overflow	$Q_2 > Q_{2наиб}$	Прекращается архивация данных
6	Output flow2 under limit	$Q_{2min} < Q_2 < Q_{2наим}$	$Q_2 = Q_{2наим}$
		$Q_2 < Q_{2min} < Q_{2наим}$	$Q_2 = 0$
9	Input flow1 below output	$Q_2 > K_{пр} \cdot Q_1$	Прекращается архивация данных
12	Input temp.1 below output	$t_2 > t_1 + 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ $Q_1 > 0$	Прекращается архивация данных

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Режим «WINTER-2»

Таблица 1

Положение переключателей				Формула расчета тепловой энергии		
SA2/3	SA2/4	SA3/1	SA3/2	W_{c1} (теплосистема №1)	W_{c2} (теплосистема №2)	W_{c3}
ON	OFF	ON	OFF	$m_1 \cdot (h_1 - h_{XB}) -$ $m_2 \cdot (h_2 - h_{XB})$	$m_4 \cdot (h_i - h_j)$	$W_{c1} +$ W_{c2}

Содержание измерительной информации, индицируемой на дисплее ТВ

Таблица 2

Символ индицируемого параметра	Принадлежность индицируемого параметра				
	№ информационно-измерительного канала				
	1	2	3	4	5
<W>	W_{c1}	W_{c2}	$W_{c1} + W_{c2}$	-	-
<V>	$m_1 (V_1)$	$m_2 (V_2)$	-	$m_4 (V_4)$	$[m_5 (V_5)]$
<t>	слева t_1 справа t_{XB}	t_2 t_{XB}	t_1 t_2	t_i t_j	t_j -
< Δt >	$t_1 - t_{XB}$	$t_2 - t_{XB}$	$t_1 - t_2$	$t_i - t_j$	-
<Q>	$Q_{m1} (Q_{v1})$	$Q_{m2} (Q_{v2})$	$Q_{m1} (Q_{v1}) -$ $Q_{m2} (Q_{v2})$	$Q_{m4} (Q_{v4})$	$[Q_{m5} (Q_{v5})]$
<E>	$E_{c1} = E_1 - E_2$	$E_{c2} = E_4$	$E_{c1} + E_{c2}$	-	-
<⌚>	-	-	$T_{раб} / T_{ост}$	-	-
<i>	адрес в сети RS485, технологический электронный номер ТС, знакопозиционный код состояний				

Перечень индицируемых нештатных состояний теплосистем

Таблица 3

Знакопози- ционный код	Сообщение на дисплее	Состояние теплосистемы	Реакция ТС
1	Input flow1 sensor overflow	$Q_1 > Q_{1наиб}$	Прекращается архивация данных
2	Input flow1 under limit	$Q_{1min} < Q_1 < Q_{1наим}$	$Q_1 = Q_{1наим}$
		$Q_1 < Q_{1min} < Q_{1наим}$	$Q_1 = 0$
4	Input flow4 under min	$Q_4 < Q_{1min}$	-
5	Output flow2 sensor overflow	$Q_2 > Q_{2наиб}$	Прекращается архивация данных
6	Output flow2 under limit	$Q_{2min} < Q_2 < Q_{2наим}$	$Q_2 = Q_{2наим}$
		$Q_2 < Q_{2min} < Q_{2наим}$	$Q_2 = 0$
9	Input flow1 below output	$Q_2 > K_{пр} \cdot Q_1$	Прекращается архивация данных
11	Input temp.4 below output	$t_j > t_i + 1$ °C	$Q_4 > 0$
			$Q_4 = 0$
12	Input temp.1 below output	$t_2 > t_1 + 1$ °C $Q_1 > 0$	Прекращается архивация данных

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Режим «WINTER-3»

Таблица 1

Положение переключателей				Формула расчета тепловой энергии		
SA2/3	SA2/4	SA3/1	SA3/2	W_{c1} (теплосистема №1)	W_{c2} (теплосистема №2)	W_{c3}
ON	OFF	ON	ON	$m_1 \cdot (h_1 - h_{XB}) -$ $m_2 \cdot (h_2 - h_{XB})$	$m_4 \cdot (h_4 - h_{XB}) -$ $m_5 \cdot (h_5 - h_{XB})$	$W_{c1} +$ W_{c2}

Содержание измерительной информации, индицируемой на дисплее ТВ

Таблица 2

Символ индицируемого параметра	Принадлежность индицируемого параметра				
	№ информационно-измерительного канала				
	1	2	3	4	5
<W>	W_{c1}	W_{c2}	$W_{c1} + W_{c2}$	-	-
<V>	$m_1 (V_1)$	$m_2 (V_2)$	-	$m_4 (V_4)$	$m_5 (V_5)$
<t>	слева t_1 справа t_{XB}	t_2 t_{XB}	t_1 t_2	t_i t_{XB}	t_j t_{XB}
< Δt >	$t_1 - t_{XB}$	$t_2 - t_{XB}$	$t_1 - t_2$	$t_i - t_{XB}$	$t_j - t_{XB}$
<Q>	$Q_{m1} (Q_{V1})$	$Q_{m2} (Q_{V2})$	$Q_{m1} (Q_{V1}) -$ $Q_{m2} (Q_{V2})$	$Q_{m4} (Q_{V4})$	$Q_{m5} (Q_{V5})$
<E>	$E_{c1} = E_1 - E_2$	$E_{c2} = E_4 - E_5$	$E_{c1} + E_{c2}$	-	-
<i>	адрес в сети RS485, технологический электронный номер ТС, знакопозиционный код состояний				

Перечень индицируемых нештатных состояний теплосистем

Таблица 3

Знакопо- зицион- ный код	Сообщение на дисплее	Состояние теплосистемы	Реакция ТС	
1	Input flow1 sensor overflow	$Q_1 > Q_{1наиб}$	Прекращается архивация данных	
2	Input flow1 under limit	$Q_{1min} < Q_1 < Q_{1наим}$	$Q_1 = Q_{1наим}$	
		$Q_1 < Q_{1min} < Q_{1наим}$	$Q_1 = 0$	
4	Input flow4 under min	$Q_4 < Q_{1min}$	-	
5	Output flow2 sensor overflow	$Q_2 > Q_{2наиб}$	Прекращается архивация данных	
6	Output flow2 under limit	$Q_{2min} < Q_2 < Q_{2наим}$	$Q_2 = Q_{2наим}$	
		$Q_2 < Q_{2min} < Q_{2наим}$	$Q_2 = 0$	
8	Input flow5 under min	$Q_5 < Q_{2min}$	-	
9	Input flow1 below output	$Q_2 > K_{пр} \cdot Q_1$	Прекращается архивация данных	
10	Input flow4 below output	$Q_5 > K_{пр} \cdot Q_4$	Прекращается архивация данных	
11	Input temp.4 below output	$t_j > t_i + 1 \text{ } ^\circ\text{C}$	$Q_4 > 0$	Прекращается архивация данных
			$Q_4 = 0$	-
12	Input temp.1 below output	$t_2 > t_1 + 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ $Q_1 > 0$	Прекращается архивация данных	

Режим «SUMMER-0»

Таблица 1

Положение переключателей				Формула расчета тепловой энергии		
SA2/3	SA2/4	SA3/1	SA3/2	W_{c1} (теплосистема №1)	W_{c2} (теплосистема №2)	W_{c3}
OFF	ON	OFF	OFF	$m_1 \cdot (h_1 - h_{XB})$	$m_2 \cdot (h_2 - h_{XB})$	$W_{c1} + W_{c2}$

Содержание измерительной информации, индицируемой на дисплее ТВ

Таблица 2

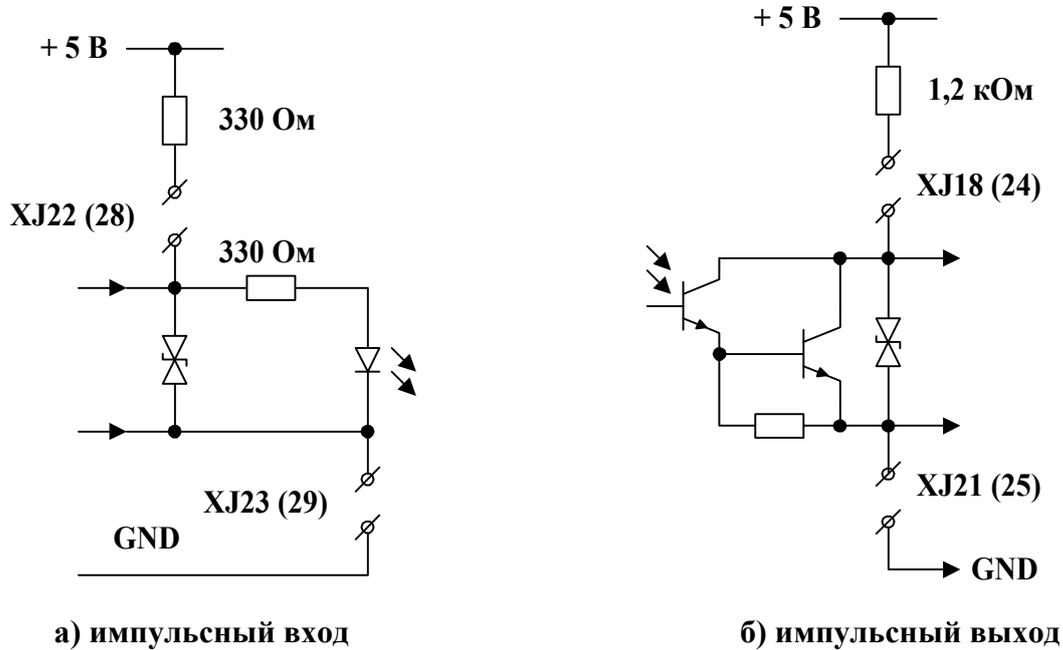
Символ индицируемого параметра	Принадлежность индицируемого параметра				
	№ информационно-измерительного канала				
	1	2	3	4	5
<W>	W_{c1}	W_{c2}	$W_{c1} + W_{c2}$	-	-
<V>	$m_1 (V_1)$	$m_2 (V_2)$	$m_1 (V_1) + m_2 (V_2)$	$[m_4 (V_4)]$	$[m_5 (V_5)]$
<t>	слева справа	t_1 t_{XB}	t_2 t_{XB}	t_1 t_2	$[t_i]$ -
< Δt >	-	-	$t_1 - t_2$	-	-
<Q>	$Q_{m1} (Q_{v1})$	$Q_{m2} (Q_{v2})$	$Q_{m1} (Q_{v1}) + Q_{m2} (Q_{v2})$	$[Q_{m4} (Q_{v4})]$	$[Q_{m5} (Q_{v5})]$
<E>	$E_{c1} = E_1$	$E_{c2} = E_2$	$E_{c1} + E_{c2}$	-	-
<🕒>	-	-	$T_{раб} / T_{ост}$	-	-
<i>	адрес в сети RS485, технологический электронный номер ТС, знакопозиционный код состояний				

Перечень индицируемых нештатных состояний теплосистем

Таблица 3

Знако-позиционный код	Сообщение на дисплее	Состояние теплосистемы	Реакция ТС
1	Input flow1 sensor overflow	$Q_1 > Q_{1наиб}$	Прекращается архивация данных
2	Input flow1 under limit	$Q_{1min} < Q_1 < Q_{1наим}$	$Q_1 = Q_{1наим}$
		$Q_1 < Q_{1min} < Q_{1наим}$	$Q_1 = 0$
5	Output flow2 sensor overflow	$Q_2 > Q_{2наиб}$	Прекращается архивация данных
6	Output flow2 under limit	$Q_{2min} < Q_2 < Q_{2наим}$	$Q_2 = Q_{2наим}$
		$Q_2 < Q_{2min} < Q_{2наим}$	$Q_2 = 0$

Схемы импульсных входов и выходов расхода теплосчетчика



Параметры токового выхода расхода канала 1

Теплосчетчик может обеспечивать выдачу измеренных значений расхода по каналу 1 в виде сигнала постоянного тока с пределами:

- от 0 до 5 мА на сопротивлении нагрузки не более 1,0 кОм;
- от 4 до 20 мА на сопротивлении нагрузки не более 800 Ом.

Диапазон изменения выходного тока устанавливается по заказу при выпуске из производства.

Выходная цепь гальванически развязана.

Номинальная статическая характеристика канала 1 расхода по токовому выходу:

$$Q_v = Q_{v \text{ наиб}} \cdot (I_{\text{вых}} - I_{\text{мин}}) / (I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}),$$

где: Q_v – измеренное значение расхода, м³/ч;

$Q_{v \text{ наиб}}$ – наибольшее значение нормируемого метрологического диапазона расхода, соответствующее $I_{\text{макс}}$, м³/ч;

$I_{\text{вых}}$ – выходной нормированный токовый сигнал расходомера, соответствующий абсолютному текущему значению расхода, мА;

$I_{\text{макс}}$ – максимальное значение тока (5 или 20 мА);

$I_{\text{мин}}$ – минимальное значение тока (0 или 4 мА).

Выход активен в диапазоне расходов:

$$0 < Q_v < Q_{v \text{ наиб}}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3



ЗАО «ВЗЛЕТ»

РОССИЯ, 190008 Санкт-Петербург, ул. Мастерская, 9
 ☎ (812) 114- 8151 – отдел маркетинга ☎ (812) 114-7138 (факс)
 ☎ (812) 327-0536, 114-8119 отдел технической информации
 E-mail: vzljot.spb@usa.net URL: http://www.vzljot.da.ru

Город, тлф., факс
 Предприятие

Теплосчетчик-регистратор МТ200DS (Гос. реестр № 15442-97) Карта заказа

1. Основная комплектация

Кол-во приборов: _____ шт.

№ канала	Датчики расхода			Длина связи, м	Датчики температуры КТПТР-05		Штуцер прямой или наклонный
	D _y трубопровода, мм	Тип; D _y , мм			Длина, мм	Длина связи, м	
		MP200	Другой (указать)				
1							
2							
4		-----					
5		-----					

Режим работы прибора: **WINTER** ___(0...3) **SUMMER 0** **CLOSED** ___(0...3)
 Время: московское другое (указать)

2. Дополнительная комплектация

Адаптер принтера АП200	Модем	Выход RS-485	Регистратор давления «ВЗЛЕТ РТ» P _{max} = _____ МПа	Датчики давления	
				Кол-во	Длина связи, м

Программное обеспечение	Для DOS				Для WINDOWS-95	Для «ВЗЛЕТ РТ»
	VISIKAL	REPORT	VIEW	KONF_DIF	VISIKAL-PRO	Logger-PT

3. Присоединительная арматура:

к MP200

к MP400

Комплект № 1 Комплект № 2 Комплект № 1 Комплект № 2

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------------------|------------|
| • Фланцы | • Шайбы | • Комплект № 1 | • Фланцы |
| • Шпильки | • Гроверы | • Конфузоры | • Шпильки |
| • Имитаторы | • Прокладки | • Прямолинейные участки | • Имитатор |
| • Гайки | | • Шаровые задвижки | • Гайки |

4. Поставка: Самовывоз Доставка АВИА до ближайшего аэропорта

5. Примечания:

* При заполнении карты заказа поставьте знак «X» в прямоугольнике выбранной позиции.

** В комплект поставки прибора входят кабели связи ТВ-ЭМР L=6 м, ТВ-КТПТР L=8 м. Подключение кабелей производится на объекте. Комплект кабелей большей длины может быть заказан на предприятии-изготовителе или приобретен самостоятельно. Тип кабеля в соответствии с Инструкцией по монтажу В24.00-00.00 ИМ.

*** Заявки принимаются при наличии банковских и отгрузочных реквизитов.