

Подлежит публикации  
в открытой печати



СОГЛАСОВАНО

Директор ВНИИМС

А.И. Асташенков

1996 г.

	Внесен в Государственный
	реестр средств измерений
Счетчики тепла	Регистрационный N
многофункциональный МАКЛО	I583I-96
	Взамен N _____

Выпускается по ТУ 4218-001-44477795-96.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчик тепла многофункциональный МАКЛО (далее - счетчик тепла) предназначен для измерения количества тепловой энергии и массы теплоносителя и контроля его параметров в открытых и закрытых системах теплоснабжения, для измерения массы воды и переносимой ею тепловой энергии в системах горячего водоснабжения, а также для измерения массы воды в любом трубопроводе закрытой системы теплоснабжения, трубопроводах подпитки, системы холодного водоснабжения, вентиляции и т.д.

### ОПИСАНИЕ

Счетчики тепла состоят из микропроцессорного устройства вычисле-

ния, индикации и регистрации, комплекта преобразователей расхода и комплекта термопреобразователей.

Первичная информация от преобразователей расхода и термопреобразователей передается в микропроцессорное устройство вычисления, индикации и регистрации, осуществляющее обработку полученной информации по определенной программе и вывод на табло выбранного оператором контролируемого параметра теплоносителя. При каждом цикле обработки информации осуществляется автоматический ввод значений удельной энтальпии и плотности воды в зависимости от ее температуры, обеспечивающий повышение точности измерения количества тепловой энергии и массы.

Преобразователь расхода жидкости включает в себя проточную часть, которая монтируется на трубопровод и содержит призму трапецеидальной формы (тело обтекания), пьезоэлементы и измерительный преобразователь, включающий в себя устройство возбуждения и фазовый детектор.

При обтекании призмы потоком жидкости образуется вихревая дорожка, частота вихрей в которой с высокой точностью пропорциональна расходу. За призмой расположена пара пьезоэлементов, на которые от устройства возбуждения подается переменное напряжение, которое преобразуется в ультразвуковые колебания. Пройдя через поток, эти колебания в результате взаимодействия с вихрями оказываются модулированными по фазе. После обратного преобразования эти колебания подаются на фазовый детектор, на выходе которого формируется переменное напряжение, частота которого равна частоте вихрей. В связи с тем, что частота вихрей пропорциональна расходу, эта частота и является мерой расхода.

Для повышения чувствительности и компенсации паразитных факторов в фазовом детекторе использован метод модуляции-демодуляции интерферирующих ультразвуковых лучей.

Термопреобразователь представляет собой чувствительный элемент,

выполненный в виде спирали из термочувствительной проволоки и помещенный в защитную гильзу из нержавеющей стали.

При помещении термопреобразователя в измеряемую среду температура термочувствительного элемента становится равной температуре этой среды. Параметрический сигнал сопротивления термочувствительного элемента воздействует на входное устройство вычислителя, формируя в этом устройстве сигнал, соответствующий измеренной температуре.

Микропроцессорное устройство вычисления, индикации и регистрации состоит из блока центрального процессора, устройств сопряжения с преобразователями расхода и термопреобразователями, индикатора и блока питания и представляет оператору информацию о параметрах теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах. Информация представляется на цифровом табло. Выбор контролируемого параметра производится оператором.

Счетчик тепла обеспечивает сохранение почасовой архивированной информации о количествах тепловой энергии, массы и температурах в течение не менее 40 суток и возможность ее вывода на компьютер или принтер.

### **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Теплоноситель - техническая вода.

Диапазон температур теплоносителя, °C от 0 до 150.

Давление теплоносителя, кгс/см<sup>2</sup> не более 16.

Диапазон измеряемых расходов теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч от 0,3 до 350.

Диаметр условного прохода трубопроводов, мм 25, 32, 50, 80, 100, 150, 200.

Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С не менее 5.

Температура окружающего воздуха, °С:

для микропроцессорного устройства вычисления, индикации и регистрации от 0 до 50;

для преобразователей расхода и

термопреобразователей

от -50 до +50.

Количество каналов измерения массы

до 6.

Количество точек измерения температуры

до 5.

Счетчик тепла по вызову оператора представляет на табло вычислителя следующую информацию:

время работы, ч;

количество тепловой энергии в системе теплоснабжения и системе горячего водоснабжения, Гкал;

температуру теплоносителя в трубопроводах на входе и выходе систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, °С;

температуру холодной воды, °С;

разность температур в подающем и обратном трубопроводах системы теплоснабжения, °С;

накопленную массу теплоносителя в трубопроводах, на которых установлены преобразователи расхода, входящие в комплект счетчика тепла, т;

расход теплоносителя в любом из этих трубопроводов, т/ч.

Питание счетчика тепла осуществляется от сети переменного тока напряжением (220<sup>+22</sup><sub>-33</sub>) В и частотой (50±1) Гц.

Потребляемая мощность не более 100 ВА.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии при объемных расходах теплоносителя  $F > 0,08 \cdot F_{\text{ном}}$  не должны превышать:

при  $\Delta t \geq 20$  -  $\pm 4,0\%$ ;

при  $20 > \Delta t \geq 10$  -  $\pm 5,0\%$ ;

при  $10 > \Delta t \geq 5$  -  $\pm 6,0\%$ ;

где  $\Delta t, ^\circ\text{C}$  - разность температур в прямом и обратном трубопроводах.

При расходах менее  $0,08 \cdot F_{\text{ном}}$  предел допускаемой относительной погрешности превышает указанные значения на 1%.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы теплоносителя не должны превышать:

$\pm 1,5\%$  при  $F \geq 0,08 \cdot F_{\text{ном}}$ ;

$\pm 2,0\%$  при  $0,08 \cdot F_{\text{ном}} > F \geq 0,04 \cdot F_{\text{ном}}$ ;

$\pm 3,5\%$  при  $0,04 \cdot F_{\text{ном}} > F \geq F_{\text{min}}$ .

Счетчик тепла соответствует классу 4 по МЭК Р75.

Норма средней наработки на отказ - 50000 ч.

Полный средний срок службы счетчика тепла - 8 лет.

Габаритные размеры функциональных блоков счетчика тепла:

микропроцессорного устройства вычисления, индикации и регистрации

МАКЛО-УВ, мм 290\*286\*170;

преобразователя расхода МАКЛО-ПР (его длина), мм от 60 до 120;

термопреобразователя, мм 8\*125.

Масса функциональных блоков счетчика тепла МАКЛО:

микропроцессорного устройства вычисления, индикации и регистрации

МАКЛО-УВ, кг - 5;

преобразователя расхода МАКЛО-ПР, кг - от 4 до 22.

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа средств измерений наносится на микропроцессорное устройство вычисления, индикации и регистрации способом, принятым на предприятии-изготовителе.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

В комплект поставки счетчика тепла многофункционального МАКЛО входят:

преобразователь расхода ультразвуковой вихревой МАКЛО-ПР	количество в соответствии с исполнением;
микропроцессорное устройство вычисления, индикации и регистрации МАКЛО-УВ	1 шт.;
комплект термометров платиновых технических разностных КТПРТ ТУ 4211-070-17113168-95	количество в соответствии с исполнением;
термопреобразователь технический ТПТ1-3 ТУ 4211-010-17113168-95	только для открытых систем с непосредственным измерением температуры холодной воды;
техническое описание КПТЦ 408828.001 ТО	1 экз.;
паспорт КПТЦ 408828.001 ПС	1 экз.

### **ПОВЕРКА**

Поверка счетчика тепла производится в соответствии с разделом "Поверка" технического описания и инструкции по эксплуатации КИТЦ 408828.001 Т0 и нормативными документами на термопреобразователи. При поверке используются серийно выпускаемые средства измерения.

Межповерочный интервал 1 год.

### **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

ТУ 4218-001-44477795-96. Счетчик тепла многофункциональный МАКЛО.  
Технические условия.

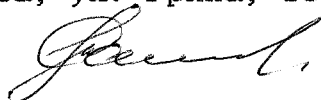
### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Счетчик тепла многофункциональный МАКЛО соответствует требованиям технических условий ТУ 4218-001-44477795-96.

Изготовитель - ООО "ТЭСС", г. Москва.

Адрес: 113216, г.Москва, ул. Грина, 13.

Директор ООО "ТЭСС"



Селедочкин М.Е.