

# ОПИСАНИЕ ТИПА ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



СОГЛАСОВАНО

ДИРЕКТОР ЦИ СИ ВНИИМС

В.Н.Яншин

2004 г.

Счетчики тепла многофункциональные  <b>МАКЛО</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений  Регистрационный № 15831 -04 Взамен № 15831 - 99
--	--

Выпускаются по ТУ 4218-001-44477795-96.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчик тепла многофункциональный МАКЛО (далее - счетчик тепла) предназначен для измерения 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 вычисления, индикации и регистрации МАКЛО - УВ, преобразователей расхода вихревых МАКЛО - ПР, комплекта термопреобразователей и преобразователей давления с электрическим выходом.

В качестве преобразователей расхода могут также использоваться крыльчатые и турбинные водосчетчики холодной или горячей воды с импульсным выходом.

Допускается одновременное использование вихревых преобразователей расхода, например, в системе теплоснабжения, и водосчетчиков, например, в системе холодного и горячего водоснабжения.

Первичная информация от преобразователей расхода, преобразователей давления 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. При каждом цикле обработки информации осуществляется автоматический ввод значений энтальпии и плотности воды в зависимости от её температуры, обеспечивающий повышение точности измерения количества тепловой энергии и массы.

Преобразователь расхода МАКЛО - ПР включает в себя проточную часть, которая монтируется на трубопровод и содержит призму трапецеидальной формы (тело обтекания), пьезоэлементы и измерительный преобразователь, включающий в себя генератор 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 генератора 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, она является мерой расхода.

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

Микропроцессорное устройство вычисления, индикации и регистрации состоит из блока центрального процессора, устройств сопряжения с преобразователями расхода, давления и термопреобразователями, индикатора и блока питания и представляет оператору информацию о количестве тепловой энергии и параметрах теплоносителя в трубопроводах. Информация отображается 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 100 суток и возможность её вывода на компьютер или принтер.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значение параметра
Диаметр условного прохода трубопровода, мм	от 15 до 250
Диапазон измерений расхода, м <sup>3</sup> /ч	0,03 - 1200
Температура теплоносителя, °С	1 - 150
Разность температур теплоносителя, °С	3 - 150
Давление теплоносителя, МПа	не более 1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии <sup>1</sup> , %: при $\Delta T \geq 20$ при $20 > \Delta T \geq 10$ при $10 > \Delta T \geq 3$	$\pm 4$ $\pm 5$ $\pm 6$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя, %, с применением преобразователей МАКЛО-ПР: $F \geq 0,04 \cdot F_{\text{ном}}$ $0,04 \cdot F_{\text{ном}} \geq F \geq F_{\text{мин}}$ с применением крыльчатых и турбинных водосчетчиков: $F \geq F_{\text{перех}}$ $F < F_{\text{перех}}$	$\pm 2$ $\pm 2,5$ $\pm 2$ $\pm 5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С	$\pm(0,6+0,004 \times T)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,1$
Температура окружающего воздуха, °С: • для преобразователей расхода, давления и термопреобразователей • для устройства вычисления, индикации и регистрации	-50...+50 0...+50
Относительная влажность воздуха (при 35 °С), %	до 95
Питание, В	220(+10/-15%)
Потребляемая мощность, ВА	не более 100
Срок службы, лет	8
Количество каналов измерения массы	до 6
Количество каналов измерения температуры (или давления)	до 7

**Примечание:** <sup>1</sup> - при использовании крыльчатых и турбинных водосчетчиков в составе счетчиков тепла в диапазоне расходов менее переходного предел допускаемой относительной погрешности превышает указанные значения на 3%.

Счетчик тепла по вызову оператора представляет на табло следующую информацию:

- время работы, ч;
- количество отданной или полученной тепловой энергии, Гкал;
- температуру теплоносителя в трубопроводах на входе и выходе систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, °С;
- температуру холодной воды, °С;
- разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплоснабжения, °С;
- массу теплоносителя нарастающим итогом, прошедшую через трубопроводы, на которых установлены преобразователи расхода, входящие в комплект счетчика тепла, т;
- расход теплоносителя в любом трубопроводе;
- давление теплоносителя.

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист паспорта, а также технического описания и инструкции по эксплуатации счетчика тепла.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

В комплект поставки счетчика тепла многофункционального МАКЛО входят:  
микропроцессорное устройство вычисления, индикации и регистрации МАКЛО - УВ - 1 шт.;

преобразователь расхода ультразвуковой вихревой МАКЛО - ПР - количество определяется спецификацией заказа;

счетчики воды крыльчатые и/или турбинные с импульсным выходом ВСТ, ВМГ, ВМХ, ОСВИ, СГИ, СХИ, МТКИ, МТВИ (МТНИ), WPHKI, WPHWI - количество определяется спецификацией заказа;

комплект термометров платиновых технических разностных КТПТР ТУ 4211-070-17113168-95 (в дальнейшем -термопреобразователи) - количество определяется спецификацией заказа;

преобразователь давления ЗОНД-10 ТУ 4212-006-17728013-94 – количество определяется спецификацией заказа;

техническое описание КППЦ 408828.001 ТО;

паспорт КППЦ 408828.001ПС.

### **ПОВЕРКА**

Поверка счетчика тепла производится в соответствии с разделом «Поверка счетчика» технического описания и инструкции по эксплуатации КППЦ 408828.001ТО и нормативным документам на термопреобразователи, преобразователи давления и счетчики воды. При поверке используются серийно выпускаемые средства измерения.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ТУ 4218-001-44477795-96. Счетчик тепла многофункциональный МАКЛО. Технические условия.
2. МОЗМ 75 «Счетчики тепловой энергии».
3. МИ 2164 «Рекомендации ГСИ «Теплосчетчики. Требования к испытаниям, метрологической аттестации, поверке.».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип счетчиков тепла многофункциональных МАКЛО утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации. Выдан сертификат соответствия РОСС RU.МЕ 65.В00756 от 03.06.2004г.

Изготовитель - ООО "ТЭСС-ЭЛЕКТРОНИКС", г.Москва.  
Адрес: Москва, ул. Земляной Вал, д. 50\27 стр. 16, ком. 36

Директор ООО "ТЭСС-ЭЛЕКТРОНИКС "



Макаров А.А.