

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ГЦИ СИ

Заместитель директора ФГУП УНИИМ

И. Е. Добровинский

2003 г.



Теплосчетчики «Малахит»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>25945-03</u> Взамен № _____
-------------------------	---

Выпускаются по техническим условиям УРГА.369768.001 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики "Малахит" (далее-теплосчетчики) предназначены для измерения параметров теплоносителя и количества теплоты в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения и измерения объема холодной воды.

Область применения - системы коммерческого учета, автоматизированного контроля и управления технологическими процессами на узлах учета количества теплоты, предприятиях коммунального хозяйства в условиях круглосуточной эксплуатации.

ОПИСАНИЕ

Принцип работы теплосчетчиков основан на измерении параметров теплоносителя (температура, расход, давление) с помощью первичных измерительных преобразователей и вычисления на основе измеренных значений количества теплоты.

Теплосчетчик представляет собой составное изделие и включает в себя следующие функциональные блоки:

- тепловычислитель «Малахит-ТВ» с автономным питанием;
- переносной пульт «Малахит-ПП» с автономным питанием - переносное устройство съема, хранения, записи измерительной информации и вывода на встроенное цифровое отсчетное устройство (жидко- кристаллический индикатор) и на дисплей компьютера;
- измерительные преобразователи (ИП) расхода – вихревые электромагнитные преобразователи расхода или преобразователи расхода вихреакустические;
- термопреобразователи сопротивления медные с НСХ 100М с $W_{100} = 1,4280$ или платиновые с НСХ 100П с $W_{100} = 1,3910$ класса А или В по ГОСТ 6651-94;
- ИП давления – датчики избыточного давления с токовым выходом (4-20) мА.

Тепловычислитель «Малахит-ТВ» выполняет расчеты следующими методами:

- расход, объем и массу теплоносителя с помощью ИП объемного расхода, исходя из измеренных сигналов ИП расхода, давления и температуры;

- количество теплоты, потребленной в элементе системы теплоснабжения при протекании теплоносителя по трубопроводу, по результатам определения массы, температуры и давления теплоносителя.

Тепловычислитель «Малахит ТВ» выполнен на основе микроконтроллера MSP430, имеющего встроенные «флэш» памяти программ и данных, и снабжен набором необходимых вспомогательных устройств для организации измерений и обмена по интерфейсу связи. Архивные значения (1000 часовых и 48 суточных) измеренных и вычисленных параметров хранятся во внешней «флэш» РПЗУ.

Обмен информацией тепловычислителя с переносным пультом или другими тепловычислителями и компьютером осуществляется по интерфейсу RS485.

Переносной пульт «Малахит ПП» предназначен для приема и индикации измеренных и вычисленных параметров теплоносителя тепловычислителем, его настройки и конфигурации, приема архивной информации и передачи ее в компьютер по интерфейсу RS232. РПЗУ переносного пульта позволяет принять архивы от двух тепловычислителей.

Теплосчетчики выпускаются в 5 исполнениях, характеристика которых приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения теплосчетчика

Исполнение/ИП	Назначение и количество ИП для исполнений							
	01	02	03	04	05			
Для открытых систем	+	+						
Для закрытых систем			+		+		+	
Для холодного водоснабжения				+		+		+
ИП расхода	4	4	3	1	2	2	1	3
Термопреобразователи сопротивления	2	2	2		2		2	
ИП давления	2							

Теплосчетчик обеспечивает:

- обмен информацией с другими теплосчетчиками и компьютером по малопотребляющему интерфейсу RS485 и протоколу MODBUS;
- аппаратную (пломбирование) и программную (пароль) защиту от несанкционированного вмешательства в условиях эксплуатации.
- программирование (настройку) на конкретный технологический объект с помощью переносного пульта или компьютера;
- выравнивание характеристик каналов измерения температуры с учетом характеристик термопреобразователей сопротивления, входящих в состав данного теплосчетчика;

- возможность индикации на двухстрочном жидкокристаллическом дисплее даты и времени, а также до 32 различных параметров вместе с их названиями.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения температуры по каждому из двух каналов, °С	0-150
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С	3-145
Диапазон измерения массы теплоносителя по каждому каналу, т	0-9999999
Диапазон измерения объема холодной воды по каждому каналу, м ³	0-9999999
Диапазон измерения давления по каждому каналу, МПа	0,5-1,6
Диапазон измерения количества теплоты, ГДж	0-9999999
Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С	±(0,6+ 0,004·t)
Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении разности температур, °С	±0,11
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя (или объема холодной воды) по каждому каналу, %	±2
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении условного давления теплоносителя, %	±2
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты в диапазоне изменения разности температур (Δtk) теплоносителя от 3 до 145 °С, %	±(2 + 12/Δtk+0,01·Gв/G), где G и G _н -значения расхода теплоносителя и его наибольшее значение в подающем трубопроводе
Предел допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %.	±0,1
Напряжение питания, В:	
-тепловычислителя и переносного пульта (две литиевые батарейки емкостью не менее 2,6 А/ч и 1,5 В каждая)	3
-ИП расхода	16-36
-ИП давления	36±0,72
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Рабочие условия эксплуатации :	
-температура окружающего воздуха, °С	5-50
-относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	93
Габаритные размеры, мм, не более:	
-тепловычислителя	длина 130 высота 55 ширина 65
-переносного пульта	длина 150 высота 35 ширина 80
ИП расхода, температуры, давления	согласно ЭД
Масса, кг, не более:	
- тепловычислителя	0,3
- переносного пульта	0,4
ИП расхода, температуры, давления	согласно ЭД
Средний срок службы теплосчетчика, лет, не менее	12
Наработка на отказ, ч, не менее	17000

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта теплосчетчика типографским способом и на лицевую панель тепловычислителя и переносного пульта методом шелкографии.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки теплосчетчика приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Комплект поставки

Наименование элемента поставки	Обозначение	Количество
Теплосчетчик «Малахит» в составе: 1 тепловычислитель 1 переносной пульт 1 ИП расхода 1 термопреобразователи сопротивления 1 ИП давления	«Малахит-ТВ» «Малахит-ПП» ВЭПС-Т(И) или Метран 300ПР ТСМ или ТСП класса А или В Метран –55ДИ или Мида-ДИ-01П	1 шт 1 шт (отд.заказ) от 2 до 4 шт 2 шт 2 шт (только для исполнения 01)
«Теплосчетчик «Малахит» . Руководство по эксплуатации»	УРГА.369768.001 РЭ	1 экз
Методика поверки. Раздел 3 «Теплосчетчик «Малахит». Руководство по эксплуатации»	УРГА.369768.001 РЭ	1 экз
«Теплосчетчик «Малахит». Паспорт»	УРГА.369768.001 ПС	1 экз
Паспорт на ИП расхода	ПС	от 2 до 4 экз
Паспорт на термопреобразователь сопротивления	ПС	2 экз
Паспорт на ИП давления	ПС	2 экз (только для исполнения 01)
Кабель связи с ЭВМ		поставка по отдельному заказу

ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчиков проводится в соответствии с требованиями раздела 3 Руководства по эксплуатации УРГА.369768.001 РЭ, согласованного с ФГУП УНИИМ в сентябре 2003 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки теплосчетчика:

-генератор импульсов Г5-60. Отн. погрешность установки периода импульсов не более $\pm(1 \times 10^{-6} \tau + 10 \text{ нс})$, абс. погрешность установки амплитуды импульса $\pm(0,03 U + 2 \text{ мВ})$, абс. погрешность установки периода следования импульса $\pm 1 \times 10^{-6} \text{ Т}$;

-вольтметр В7-34А. Диапазон (0,1-1000) В, относительная погрешность $\pm[0,015 + 0,002(U_k/U_x - 1)] \%$ на пределах 1; 10 В;

- магазин сопротивлений Р-4831 (2 шт). Диапазон (0,01-1111,11) Ом, класс точности 0,02;
 - катушка сопротивления Р 331, 100 Ом, класс точности 0,01;
- Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия

ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 51317.4.3 -99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.2 -99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.22 -99 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы измерений.

УРГА.369768.001 ТУ. Теплосчетчик «Малахит». Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип теплосчетчиков «Малахит» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации. Выдан сертификат № РОСС RU.АЯ14.В00790 от 22.05.2003 Органом по сертификации РОСС R.0001.10АЯ14.

Изготовитель: Южно – Уральский государственный университет, 454080, Челябинск, пр. Ленина, 76.

Проректор Южно-Уральского
государственного университета



А.Л.Шестаков