

МКТС теплосчетчик



Теплосчётчики **МКТС** предназначены для измерения и учёта количества тепловой энергии, объёмного и массового расхода, объёма и массы, температуры и давления теплоносителя в открытых и закрытых системах водяного теплоснабжения, теплопотребления и теплоотведения; объёмного и массового расхода, объёма и массы, температуры и давления воды в системах водоснабжения и водоотведения; объёмного расхода, объёма, температуры и давления жидких сред (воды, молока, соков, алкогольной продукции с содержанием этилового спирта до 60% и др.) в трубопроводах технологического оборудования, в том числе применяемого в пищевой промышленности.

Область применения теплосчетчиков МКТС:

- коммерческий и технологический учёт на объектах теплоэнергетического комплекса жилищно-коммунального хозяйства и промышленных предприятий,
- информационно-измерительные системы,
- системы контроля и регулирования технологических процессов.

В зависимости от конфигурации и настройки МКТС может быть использован как теплосчетчик или как счетчик-расходомер массы и объема жидкости в одном или нескольких (до двенадцати) трубопроводах одновременно.

Особенности:

- Универсальность – МКТС позволяет реализовать любую из схем узлов учёта систем водотеплоснабжения и потребления, приведенных в “Правилах учёта тепловой энергии и теплоносителя”, причём одновременно может обслуживаться до четырёх узлов учёта.
- Высокая точность измерения обеспечивается уникальными схемотехническими решениями, принципиально новой конструкцией преобразователя расхода и специальными алгоритмами обработки сигналов.
- Высокая надёжность достигается применением передовых технологий, ещё недавно доступных только в закрытых отраслях машиностроения, и тщательным тестированием всех компонентов теплосчётчика на специальных стендах в процессе производства.
- Теплосчётчик МКТС построен по модульному принципу и обладает высокой гибкостью аппаратной и программной конфигурации, что позволяет строить многоканальные системы учёта различной сложности, содержащие от 1 до 16 измерительных модулей.
- На материнской плате системного блока МКТС предусмотрены разъёмы (слоты) для подключения различных плат расширения, что позволяет оперативно наращивать конфигурацию в зависимости от потребностей заказчика.
- Предельная простота монтажа и ввода в эксплуатацию обусловлены оригинальным способом подключения измерительных модулей к системному блоку МКТС – всего лишь одной витой парой.

По витой паре осуществляется:

- обмен данными между СБ и измерительными модулями в цифровом формате;
- питание всех измерительных модулей от одного общего источника, размещённого в СБ.

Витая пара подключается к измерительным модулям без соблюдения полярности. Гибкость подключения измерительных модулей к СБ обеспечивается возможностью как последовательного соединения нескольких измерительных модулей одной витой парой, так и присоединения этих витых пар к СБ с четырех различных направлений (звезда).

Исключается необходимость тянуть к вычислителю многочисленные кабели от первичных преобразователей, что существенно снижает стоимость монтажа.

Системный блок является одновременно и монтажным шкафом, поэтому не требуется дополнительного оборудования при монтаже комплекта.

Для самых распространенных диаметров трубопровода устранена необходимость монтажа и подключения преобразователей температуры и давления непосредственно на объекте, так как они встраиваются в измерительные модули изготовителем.

Удобство использования обеспечивается эргономичной дисплейно-клавиатурной панелью, состоящей из четырехстрочного дисплея и 20-клавишной плёночной клавиатуры, а также простым и удобным интерфейсом пользователя.

Защита от несанкционированного изменения отчётных данных обеспечивается использованием в МКТС специальных мер, которые делают невозможным стирание или изменение коммерчески значимой информации. В приборе использованы как традиционные механические средства защиты информации (пломбируемые переключатели), так и электронные.

Основные модули теплосчётчика МКТС:

- Системный блок (СБ) - выполняет функции вычисления, архивирования данных, поддержки интерфейсов связи, обеспечивает стабилизированным питанием все элементы теплосчётчика;
- Измерительные модули (ИМ) - предназначены для измерения расхода, температуры и давления жидкости. Основу измерительного модуля составляет электронный блок, к которому подключаются первичные преобразователи. Электронный блок преобразует сигналы первичных преобразователей в значения величин расхода, температуры и давления и передает их в цифровом формате в СБ.

МКТС с СБ-04 и М121-И6



МКТС с СБ-05 и М121-И6



МКТС с СБ-04 и М121-И5



Системный блок МКТС выполнен в виде настенного шкафа размерами 285x342x160мм, в его состав входят:

- материнская плата (плата вычислителя), содержащая интерфейсы RS-232 и RS-485, а также слотовые разъемы для установки сменных плат расширения;
- дисплейно-клавиатурная панель;
- сетевой или бесперебойный блок питания;
- зажимы и разъемы для подсоединения кабелей различных интерфейсов и питания.

В базовую комплектацию СБ входят:

- корпус с элементами крепления и гермовводами для кабелей;
- материнская плата интерфейсами RS-232 и RS-485, используемыми для подключения к компьютеру или к информационным сетям;
- панель с 4-х строчным дисплеем и с 20-клавишной клавиатурой;
- сетевой блок питания;
- плата с зажимами для присоединения кабелей различных интерфейсов и питания.



В расширенную комплектацию СБ по заказу пользователей могут быть включены:

- Платы расширения, устанавливаемые в слоты на материнской плате:
 - устройство печати протоколов на принтер;
 - плата для записи архивов на USB флэш-диск;
 - плата интерфейса Modbus;
 - плата интерфейса LonWorks;
 - плата GSM модема;
 - плата токовых выходов;
 - плата регулирования температуры теплоносителя;
 - другие платы расширения, которые могут быть разработанные по заказам потребителей.
- Внешние модули:
 - датчик температуры окружающего воздуха;
 - модуль переноса данных;
 - преобразователь интерфейса RS 485/RS 232.

Кроме того, по заказу пользователей СБ может быть снабжен бесперебойным блоком питания, обеспечивающим питание теплосчётчика от встроенного аккумулятора до нескольких часов (в зависимости от комплектации теплосчётчика) при пропадании сетевого напряжения. Блок питания имеет светодиодный индикатор перегрузки по току, который выведен на лицевую панель СБ МКТС.

Благодаря рациональной модульной структуре, пользователь всегда имеет возможность выбрать оптимальную для каждого объекта конфигурацию, обеспечивающую все необходимые функции при минимальной цене.

Типы измерительных модулей по конструктивному исполнению:

- с электромагнитным преобразователем расхода (ПР), в корпусе которого предусмотрены посадочные места для ПТ и ПД;
- с электромагнитным ПР, но без посадочных мест для ПТ и ПД;
- без электромагнитного ПР и без посадочных мест для ПТ и ПД.

Измерительные модули с первичными электромагнитными преобразователями расхода позволяют измерять расход жидкости как в прямом, так и в обратном (реверсном) направлении.

Для самых распространенных диаметров трубопровода выпускаются ИМ со встроенными в их корпус преобразователями температуры (ПТ) и преобразователями давления (ПД), поэтому на объекте не требуется врезать эти датчики в трубопровод и устраивать для этого участки расширения диаметра трубопровода, также не требуется подключать датчики кабелями к измерительному модулю или вычислителю.

Измерительные модули гальванически изолированы от внешних подключаемых устройств, в том числе от СБ МКТС. Все градуировочные коэффициенты хранятся в памяти электронного блока измерительного модуля.

Измерительные модули имеют светодиодный индикатор, диагностирующий наличие питающего их напряжения, что упрощает монтаж приборов на объекте.

Преобразователи температуры и давления

Встраиваемые в измерительные модули преобразователи температуры и давления выполнены в оригинальных миниатюрных корпусах из нержавеющей стали. Они подключаются к электронному блоку ИМ внутри его корпуса с помощью миниатюрных разъемов или проводников под клеммы. При отсутствии ПД на его место устанавливается специальная заглушка.

Для измерения температуры и давления в случае использования измерительных модулей без посадочных мест для ПТ и ПД, используются датчики обычной конструкции.

Перенос архивных данных

Для переноса архивных данных с теплосчетчика в компьютер может быть использовано стандартное устройство - USB флэш-диск. Процедура копирования архива данных предельно проста и может выполняться персоналом любой квалификации. Для начала считывания достаточно вставить флэш-диск в разъем USB системного блока. Состояние процесса копирования отображается на дисплее СБ. По окончании процесса на дисплей выводится сообщение о его заверше-

нии, после чего можно вынуть флэш-диск из разъема.

Для переноса архивных данных в компьютер с теплосчётчика, не оснащённого платой интерфейса USB, может быть использован модуль переноса данных (МПД), работающий по интерфейсу RS-232, входящему в состав любой комплектации теплосчетчика. В этом случае процедура копирования архива данных также проста, состояние процесса копирования отображается на дисплее СБ.

Программное обеспечение

Для теплосчетчика МКТС разработан целый ряд сервисных программ, предназначенных как для обычных пользователей, так и для специалистов, обслуживающих теплосчетчики, и специалистов Центров Стандартизации и Метрологии (ЦСМ), выполняющих калибровку и поверку МКТС. Все программы поставляются потребителю бесплатно, а также доступны для свободной загрузки с сайта фирмы через интернет.

Разработан OPC-сервер (DA/HDA), предназначенный для обеспечения доступа к данным теплосчётчиков МКТС со стороны SCADA-систем и других клиентов, поддерживающих OPC-стандарт обмена данными.

Основные программы и пакеты программ для пользователей:

- MktsDb – пакет программ для считывания архивов МКТС и распечатки отчетов;
- DkpMkts – программа удаленного доступа к дисплею и клавиатуре МКТС.

Основные программы для специалистов:

- MktsSettings – программа настройки и конфигурирования МКТС;
- CalibrationTool – программа поверки и градуировки измерительных модулей по расходу;
- IMTools – программа диагностики и редактирования параметров измерительных модулей;
- TestADC – программа анализа работы измерительных каналов ИМ;
- COMServer – программа, позволяющая работать нескольким сервисным программам с МКТС через один COM-порт одновременно.

Программы работают по всем реализованным в МКТС каналам связи: интерфейсам RS232, RS485, телефонным и сотовым модемам, сети Ethernet с применением преобразователя RS-232/Ethernet и др.

Технические характеристики теплосчётчика МКТС

Максимальный динамический диапазон измерения расхода (Gmax/Gmin)	1000
Минимальная разность температур	2°C
Класс точности теплосчетчика по ГОСТ 51649-2000	C
Межповерочный интервал	4 года
Срок службы	12 лет
Гарантийный срок	18 мес
Максимальное количество измерительных модулей	16
Максимальное количество узлов учёта (УУ)	4
Наличие интерфейсов связи	RS-232, RS-485, Modbus, LPT, USB, LonWorks
Количество слотов для плат расширения	до 6

СБ обеспечивает вывод на дисплей для каждого из сконфигурированных в нем узлов учёта (УУ) следующей информации:

- суммарного отпущенного/потребленного количества теплоты нарастающим итогом, в гигакалориях, гигаджоулях или мегаватт-часах;
- суммарного объема и массы жидкости, прошедшей по каждому трубопроводу, нарастающим итогом, в кубических метрах и в тоннах соответственно;
- суммарного времени наработки теплосчетчика (времени накопления количества теплоты), нарастающим итогом, в часах;
- суммарного времени накопления объема и массы жидкости в каждом трубопроводе нарастающим итогом, в часах;

- текущего значения тепловой мощности, в гигакалориях в час или в мегаваттах;
- текущего значения объемного и массового расхода жидкости в каждом трубопроводе, в кубических метрах в час и в тоннах в час соответственно;
- текущего значения температуры жидкости в каждом трубопроводе, в градусах Цельсия;
- текущего значения давления жидкости в каждом трубопроводе, в мегапаскалях, атмосферах технических абсолютных или избыточных;
- текущего значения разности температур жидкости в подающем и обратном трубопроводах, в градусах Цельсия;
- текущего значения температуры наружного воздуха (температуры атмосферы), в градусах Цельсия (при наличии соответствующего ПТ);
- даты и времени;
- информации о модификации теплосчетчика, его заводском номере, настроечных параметрах, конфигурации и состоянии;
- данных из почасового, посуточного и помесячного архивов теплосчетчика.

СБ обеспечивает архивирование в энергонезависимой памяти для каждого из сконфигурированных в нем УУ следующих параметров:

- почасового, посуточного и помесячного отпущенного/потребленного количества теплоты нарастающим итогом, в гигакалориях;
- почасовых, посуточных и помесячных значений объема и массы жидкости, прошедшей через каждый трубопровод, нарастающим итогом, в кубических метрах и в тоннах соответственно;
- почасового, посуточного и помесячного значения времени наработки теплосчетчика (времени накопления количества теплоты) и значений времен отказов нарастающим итогом, в секундах;
- почасового, посуточного и помесячного значения времени накопления объема и массы жидкости, прошедшей через каждый трубопровод, нарастающим итогом, в секундах;
- средневзвешенных значений температуры жидкости в каждом трубопроводе за каждый час, сутки и календарный месяц работы теплосчетчика;
- среднечасовых, среднесуточных и среднемесячных значений давления жидкости в каждом трубопроводе в атмосферах технических абсолютных;
- среднечасовых, среднесуточных и среднемесячных значений температуры наружного воздуха (температуры атмосферы), в градусах Цельсия (при наличии соответствующего ПТ);
- времени начала и окончания событий и ошибок (неисправностей), а также их кода.

Глубина архива составляет не менее:

- почасового - 45 суток;
- посуточного - 12 месяцев;
- помесячного – 12 лет.

При отключении сетевого питания вся информация, записанная в архив данных, сохраняется не менее 12 лет.

По заказу потребителя результаты измерений могут быть представлены в виде выходных электрических сигналов различных типов:

- постоянного тока в диапазонах: 0-5мА, 0-20мА, 4-20 мА (по ГОСТ 26.011);
- частотного сигнала в диапазоне 0-1000 Гц или другом по ГОСТ 26.010;
- импульсного сигнала с заданным весом импульса.

Степень защиты СБ по ГОСТ 14254 не ниже IP 44.

Блок питания теплосчетчика

<i>Для сетевых и бесперебойных источников питания:</i>	
Рабочий диапазон напряжения силовой сети	184 ... 253 В
Максимальная выходная мощность блока	70 Вт
Выходное напряжение для питания измерительных модулей	24 В
Индикаторы режима работы	есть
Индикатор перегрузки по току	есть



<i>Для бесперебойных источников питания:</i>	
Подзарядка аккумуляторов	автоматическая
Емкость аккумулятора	7/12 А*час
Время поддержки питания (при отсутствии напряжения силовой сети)	до 7 часов в зависимости от количества подключенных измерительных модулей

Измерительный модуль M121

Диаметры условного прохода (Ду), мм	от 10 до 300
Максимальный динамический диапазон измерения расхода для классов точности:	
- А, В, С, D1 (Gmax/Gmin)	1000
- D2 (Gmax/Gmin)	50
- D3 (Gmax/Gmin)	20
<i>Погрешность измерения расхода, в зависимости от класса точности, при Gmin < G < Gmax, не более, (%):</i>	
- класс А	$\pm(1+0,01 \cdot G_{max}/G)$
- класс В	$\pm(1 + 0,01 \cdot G_{max}/G)$, при $G > G_{max}/400$; ± 5 при $G \leq G_{max}/400$
- класс С	$\pm(1+0,01 \cdot G_{max}/G)$, при $G > G_{max}/100$; ± 2 при $G \leq G_{max}/100$
- класс D1	$\pm 1,0$
- класс D2	$\pm 0,5$
- класс D3	$\pm 0,25$.
Диапазон измерения температуры	от 0 °С до +150 °С
Погрешность измерения температуры, не более	$\pm 0,02$ °С
Диапазон измерения давления	до 2,5 МПа
Приведенная погрешность измерения давления	не более 2 %
Потребляемая мощность	не более 3 Вт
Межповерочный интервал	4 года
Срок службы не менее	12 лет
Гарантийный срок	18 месяцев
Степень защиты по ГОСТ 14254	не ниже IP 54 (по заказу IP 65)

Преобразователь температуры (ПТ)

Диапазон измеряемых температур	от 0 °С до плюс 150 °С
Схема соединения	четырёхпроводная
Показатель тепловой инерции	не более 30 сек
Тип номинальной статической характеристики	Pt100 или 100П (по заказу)
<i>Пределы допускаемой абсолютной погрешности платиновых термометров сопротивления:</i>	
- класса допуска А по ГОСТ Р 8.625–2006	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot t)$ °С
- класса допуска В по ГОСТ Р 8.625–2006	$\pm(0,30 + 0,005 \cdot t)$ °С

Преобразователь давления (ПД)

Диапазон рабочих температур	от 0 до +125 °С
Верхний предел измерения давления	1,6 МПа или 2,5 МПа
Приведенная погрешность измерения	2%

Перенос архивных данных

USB флэш-диск

Порт USB

- Совместимость с flash-drive USB v 1.1;
- Время считывания архива данных одного узла учёта от 30 сек

Модуль переноса данных (МПД);

- Интерфейс RS-232;



- Объем памяти МПД 32 Мбайт;
(соответствует объему архивов ~60 УУ);
- Время считывания архива данных одного узла учёта около 90 сек.

Пример схемы подключения

