

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчётчики ЭСКО-терра

Назначение средства измерений

Теплосчётчики ЭСКО-терра (далее ТС) предназначены для измерений и регистрации переданного источником или полученного потребителем количества теплоты (тепловой энергии) и теплоносителя, а также других параметров закрытых и открытых водяных систем теплоснабжения и систем холодного водоснабжения при учётно-расчётных операциях.

Описание средства измерений

ТС являются составными изделиями и могут состоять из следующих блоков: тепловычислителя, расходомеров и/или тахометрических водосчётчиков, термопреобразователей сопротивления с НСХ 100П, Pt100, 500П, Pt500, датчиков давления с унифицированным аналоговым выходным сигналом 4-20 мА, 0-10 В.

Типы применяемых в составе ТС расходомеров и водосчётчиков, термопреобразователей сопротивления (ТСР), датчиков давления (ДИД) приведены в табл.1, 2, 3.

Принцип работы ТС состоит в измерении расхода, температуры и давления в подающем и обратном трубопроводах и последующем вычислении тепловой энергии (количества теплоты) и других параметров теплоносителя.

Измеряемые параметры группируются в логически независимые друг от друга "измерительные каналы", обеспечивающие вычисление тепловой энергии (количества теплоты) в каждом теплообменном контуре системы теплоснабжения. ТС обеспечивает измерение объемного расхода (объема) и температуры подпиточной воды с учетом их при вычислении тепловой энергии (количества теплоты).

ТС оснащён опцией регулирования, позволяющей поддерживать заданный режим потребления тепловой энергии посредством исполнительных устройств (регулирующие клапаны и насосы), поддерживать заданный температурный график в системе.

ТС обеспечивают индикацию на сенсорном дисплее и выдачу на внешние устройства следующей информации:

- текущих значений измеряемых параметров теплоносителя (жидкости) (объемного расхода, температуры, давления);
- накопленного количества теплоты (нарастающим итогом);
- накопленной массы (объема) теплоносителя (жидкости) (нарастающим итогом);
- время наработки теплосчётчика;
- текущего время/даты в реальном времени;
- наименование и размерности измеренных и вычисленных параметров.

В ТС каналы измерения сконфигурированы в 3 контура, каждый из которых настраивается на один из следующих режимов работы:

- Закрытая система теплоснабжения;
- Открытая система теплоснабжения;
- Открытая-реверсивная система теплоснабжения - теплоноситель частично или полностью отбирается из системы потребителями тепловой энергии, с возможностью измерения реверсивного расхода теплоносителя в обратном трубопроводе G2;
- Расходомер – измерение объёма вещества, проходящего через трубопровод (второй канал измерений может не использоваться);
- Трёхпоточник (независимая система теплоснабжения с подпиткой);
- Источник тепла.

В режиме "Закрытая система теплоснабжения" измерительный контур включает в себя штатный расходомер в подающем трубопроводе и контрольный расходомер в обратном трубопроводе (который может отсутствовать), термопреобразователи сопротивления, датчики давления.

В режиме "Открытая система теплоснабжения" измерительный контур включает в себя штатные расходомеры в подающем и обратном трубопроводах, 2 термопреобразователя сопротивления, 2 датчика давления.

В режиме "Открытая-реверсивная система теплоснабжения" ТС в соответствующем измерительном контуре автоматически "контролирует" направление потока теплоносителя в обратном трубопроводе и учитывает его изменение (реверс) путем изменений знаков, выводимых измеренных значений объемного и массового расхода теплоносителя, которые в случае отрицательного (реверсивного) направления выводятся на ЖКИ со знаком "-". Значение массы теплоносителя, измеренной ТС при инверсном (отрицательном) значении расхода, также меняет знак на противоположный.

В режиме "Расходомер" значение количества теплоты не вычисляется. Накопленные значения объема и массы, и средние значения температур и давлений в трубопроводах сохраняются в соответствующих интеграторах теплосчетчика. Второй канал измерений может не использоваться.

Режимы "Трехпоточник" и "Источник тепла" используются для измерения тепловой энергии по трем трубопроводам в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения.

Опция регулирования ТС позволяет осуществлять регулирование по схемам "Отопление" и "ГВС" в заданных режимах работы:

- Регулирование вручную (управление насосами и запорной арматурой);
- Регулирование по заданной фиксированной температуре (Температура внутри помещения ($T_{вн}$) для схемы "Отопление" и температура горячей воды ($T_{гв}$) для схемы "ГВС");
- Регулирование по времени (фиксированное значение температуры в определённые периоды времени в течении суток)
- Регулирование по заданному графику температур для каждого часа каждого дня недели (понижение температуры для ночного времени и выходных дней)

Интерфейсы регулятора сконфигурированы для работы в 2-х контурах, каждый из которых настраивается на режим работы "ГВС" или "Отопление".

ТС имеют стандартные последовательные интерфейсы RS-232C, RS-485, USB-host, проводной интерфейс Ethernet и беспроводной интерфейс GPRS для доступа к сетям мобильной связи, через которые с помощью внешних устройств (персональных компьютеров, USB-накопителей, модемов) можно считывать как текущие, так и статистические архивные данные параметров систем теплоснабжения, а также проводить обмен информацией при создании систем автоматизированного диспетчерского контроля различной сложности и конфигурации, до 4-х нормально замкнутых или разомкнутых контактов для отслеживания состояния и возникновения ошибок в работе приборов.

ТС осуществляют архивирование статистической информации об измеряемых параметрах систем теплоснабжения в перезаписываемых накопителях статистических параметров.

Емкость статистических архивов составляет:

- 1) почасового- не менее 1504 записей, т.е. не менее 62 суток;
- 2) посуточного- не менее 512 записей, т.е. не менее 512 суток;
- 3) по месяцам- не менее 36 записей, т.е. не менее 36 месяцев.

Типы расходомеров и водосчетчиков, которые могут применяться в составе ТС, приведены в таблице 1.

Таблица 1

№	Типы преобразователей расхода (объёма)	Ду, мм	Диапазон расходов, м ³ /ч	Диапазон температур, °С	Рабочее давление, МПа	№ Госреестра
1.	Расходомер-счётчик электромагнитный ЭСКО-РВ.08	6...300	0,002...2540	0...150	1,6	28868-10
2.	Расходомер-счётчик электромагнитный ЭСКО-Р	15...300	0,016...2540	0...150	1,6	46907-11
3.	Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу	10...200	0,006...1100	2...150	1,6	31001-12
4.	Расходомеры-счётчики электромагнитные Омега-Р	6...400	0,01...3600	0...150	1,6	23463-07
5.	Счётчики-расходомеры электромагнитные РМ-5	25...50	0,16...32	до 60	1,6	20699-11
6.	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	15...150	0,01...630	0...150	1,6	17858-11
7.	Расходомеры-счётчики электромагнитные РСМ-05	15...150	0,015...600	3...150	1,6	19714-05
8.	Расходомеры электромагнитные Promag	25...2000	9...110000	0...80	4,0	14589-09
9.	Расходомеры электромагнитные Rosemount 8700	4...900	0,0004...26662	0...177	1,6	14660-12
10.	Расходомер-счётчик электромагнитный ЭРСВ "Взлёт ЭР"	10...300	0,023...3000	0...150	2,5	20293-10
11.	Расходомеры-счётчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭР мод. Лайт М	10...300	2,83...2547	-10...150	до 2,5	52856-13
12.	Расходомеры-счётчики электромагнитные КАРАТ-550	20...150	0,025...300	5...150	1,6	47864-11
13.	Расходомеры-счётчики электромагнитные ПРЭТ-01	15...100	0,016...280	1...150	1,6; 2,5	51340-12

№	Типы преобразователей расхода (объёма)	Ду, мм	Диапазон расходов, м ³ /ч	Диапазон температур, °С	Рабочее давление, МПа	№ Госреестра
14.	Расходомеры-счётчики ультразвуковые многоканальные УРСВ-"Взлёт МР"	10...300	0,08...3000	1...160	2,5	28363-04
15.	Расходомеры жидкости ультразвуковые двухканальные УРЖ2КМ	15...200	0,03...1200	1...150	1,6	23363-12
16.	Счётчики воды ультразвуковые ИРВИКОН СВ-200	20...2000	0,063...100000	1...150	1,6	23451-13
17.	Расходомеры-счётчики вихревые Rosemount 8800D	15...300	0,4...2002	0...150	1,6	14663-12
18.	Счётчики холодной и горячей воды турбинные W	50...400	0,15...2000	0...150	1,6	48422-11
19.	Счётчики холодной и горячей воды крыльчатые одноструйные ЕТ	15...40	0,015...30	0...150	1,6	48241-11
20.	Счётчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ	15...250	0,012...1200	5... 95 5...150	1,6	51794-12

Типы комплектов ТСП, применяемых в ТС, приведены в таблице 2.
Таблица 2

Тип термопреобразователя	№ Госреестра	Тип термопреобразователя	№ Госреестра
КТСПР-001	41892-09	ТСП	40418-09
		ТС-Б-Р	43287-09
КТС-Б	43096-09	ТСП-Н	38959-12
КТПТР-01,03, 06, 07, 08	46156-10	ТПТ-1, 17, 19, 21, 25Р	46155-10
КТСП-Н	38878-12	ТМТ- 12, 15, 19	40416-09

Типы ДИД, применяемых в ТС, приведены в таблице 3.
Таблица 3

Тип преобразователя давления	№ Госреестра	Тип преобразователя давления	№ Госреестра
MBS 1700, MBS 1750	45082-10	СДВ	28313-11
ДД-И-1,00-01М, 04М, 05, 06, 07, 08	19935-11	ДД	46540-11
DMP	44736-10	ПД-Р	40260-11

Общий вид ТС приведён на рисунке 1.



Рис.1

Место пломбирования тепловычислителя ЭСКО-терра приведено на рисунке 2.

- 1- Чашка для мастичной пломбы, исключающей несанкционированный доступ к элементам электрической схемы.
- 2- Отверстия для пломбирования по месту установки, исключающее доступ к разъёмам подключения после монтажа.



Рис. 2

Программное обеспечение

Микропрограмма ТС предназначена для обеспечения измерений и регистрации переданного источником или полученного потребителем количества теплоты и теплоносителя, а также других параметров закрытых и открытых водяных систем теплоснабжения при учетно-расчетных операциях.

Программа, реализуемая ТС, защищена от несанкционированного доступа к настройкам при помощи паролей входа в программы изменения настроек. Предусмотрено разделение прав доступа:

- Пользователь – просмотр, снятие архива и статистики;
- Системный инженер – модификация сетевых параметров и интерфейсов;
- Наладчик – монтаж присоединительных проводов, коэффициенты. Доступ по паролю при наличии перемычки под пломбой снабжающей организации;
- Администратор – поверка, калибровка и пр. – доступ по паролю при наличии перемычки под пломбой завода-изготовителя.

Таблица 4. Идентификационные параметры программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО на платформе "Android"	askue.apk	1.1.2	c452925bfb10eeaad4f6a7375b5b54e8a9b54536	SHA-1
ПО микроконтроллера	terra.hex	1.2	228f8291dac330ddc321cbfe24a1007c	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений "С" согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5

Диапазон измеряемых расходов, м ³ /ч	от 0,0001 до 110000
Диапазон измеряемых температур, °С	от 0 до + 150
Диапазон измеряемых разностей температур, °С	от + 2 до + 148
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях температуры теплоносителя (без учёта погрешности термопреобразователей), °С	±(0,2+0,001t)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях разности температуры теплоносителя (без учёта погрешности термопреобразователей), °С	±(0,1+0,001t)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях температуры теплоносителя, °С	±(0,6+0,004t)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерениях числоимпульсных электрических сигналов, %	±0,05
Пределы допускаемой приведённой погрешности при измерении избыточного давления (без учёта погрешности датчиков избыточного давления), %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервалов времени, %	±0,01

Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя в комплекте с датчиками температуры при вычислении тепловой энергии, %	$\pm(0,5+\Delta t_{\min}/t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии по классам ГОСТ Р 51649-2000: Класс С, %; Класс В, %; Класс А, %.	± 4 ± 5 ± 6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема и объемного расхода, %	$\pm 2^*$
Напряжение питания переменного тока, В	220^{+33}_{-25} $36\pm 3,6$
Частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность при питании от сети переменного тока не более (с учетом мощности, потребляемой электромагнитными расходомерами в максимальной конфигурации), Вт	95
Максимальный ток нагрузки (по выходам на регулирующий клапан или насос), А	1 А
Температура окружающего воздуха, °С	от + 5 до + 50
Относительная влажность окружающего воздуха, %	до 95
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Степень защиты: - тепловычислителя - составных частей, приведенных в таблице 1,2,3	IP65 в соответствии с ТУ
Электрические информационные сигналы: - токовый, мА - напряжения, В - частотный, либо импульсный - последовательные интерфейсы - проводной интерфейс - беспроводной интерфейс	4...20 0...10 (RS232C и RS485), USB-host Ethernet GPRS
Параметры опции регулирования: - Максимально допустимый постоянный коммутируемый ток, А - Рабочее переменное напряжение, В - Рабочее постоянное напряжение, В - Кратковременный допустимый ток (1 с), А - Кратковременный допустимый ток (20 мс), А	1 до 280 до 400 5 20
Габаритные размеры тепловычислителя, мм	355x230x125
Масса тепловычислителя, кг	4
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	75000
Средний срок службы, лет, не менее	12

* За рабочий принимается диапазон расходов преобразователя, в котором относительная погрешность не превышает $\pm 2\%$.

Знак утверждения типа

наносится на корпус теплосчётчика методом шелкографии и титульный лист паспорта типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6

Наименование и обозначение	Кол., шт.	Примечание
1.Теплосчётчик в составе:	1	
Расходомер или водосчетчик с частотным (импульсным) выходным сигналом	от 1 до 6	количество и тип определяется при заказе
Датчик избыточного давления (ДИД)	от 1 до 8	количество и тип определяется при заказе
Комплект ТСП	от 1 до 12	количество и тип определяется при заказе
2.Комплект монтажных частей	1	количество и тип монтажных частей определяется при заказе
3.Теплосчетчик ЭСКО-терра. Паспорт	1	ЭСКО.23367.022 ПС
4.Теплосчетчик ЭСКО-терра. Руководство по эксплуатации	1	ЭСКО.23367.022 РЭ
5.Методика поверки	1 на партию	ЭСКО-терра.23367.022 МП

Поверка

осуществляется по методике ЭСКО-терра.23367.022 МП "ГСИ. Теплосчётчики ЭСКО-терра. Методика поверки", утверждённой ФГУП "ВНИИМС" в ноябре 2013 г.

Основное поверочное оборудование:

- поверочная расходомерная установка "Универсал-ЭСКО", погрешность $\pm 0,3$ %; диапазон измерений (0,02...250) м³/ч;
- поверочная расходомерная установка УПСЖ-1000, погрешность $\pm 0,25$ %; диапазон измерений (0,03...1000) м³/ч;
- имитатор расхода ИР-ДРК, погрешность $\pm 0,05$ %; диапазон измерений (0,06 ... 540000,00) м³/ч;
- магазины сопротивлений типа Р4831 кл.0,02, диапазон измерений 0,01...111111,1 Ом;
- частотомер электронносчетный ЧЗ-64/1, частота 0,005 Гц...150 МГц, напряжение входного сигнала 0,03...10 В;
- генератор импульсов типа Г5-75 погрешность $\pm 10^{-3}$ Т, период от 0,1 мкс до 9,99 с;
- калибратор тока ПЗ20. Погрешность $\pm (0,02 \cdot I_k + 0,01)$ мкА. Диапазон измерений от 10^{-9} А до 10^{-1} А.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в Руководстве по эксплуатации 23367.022 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчётчикам ЭСКО-терра:

1. ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчётчики для водяных систем водоснабжения. Общие технические условия.
2. МИ 2412-97 ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.
3. ГОСТ Р ЕН 1434-2011. Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования
4. ТУ 4218-004-11323367-2012 Теплосчётчики ЭСКО-терра. Технические условия.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение торговых и товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество "Энергосервисная компания ЗЭ"

Адрес: 125362, г. Москва, ул. Водников, д. 2, стр. 14

Телефон/факс: 8 (499) 929-84-27

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. " ____ " _____ 2014 г.