

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики SensoStar

Назначение средства измерений

Теплосчетчики SensoStar (далее – теплосчетчики) предназначены для измерений количества тепловой энергии, тепловой мощности, объёмного расхода (объёма) теплоносителя, температуры, разницы температур в системах теплоснабжения, а также измерения текущего времени.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков состоит в обработке вычислителем измерительных сигналов, поступающих от датчика объёмного расхода теплоносителя, датчиков температуры, вычисления и отображения на индикаторном устройстве вычислителя (далее – индикаторное устройство) результатов измерений и информации:

- количества тепловой энергии, Гкал, кВт*ч, МВт*ч;
- текущей тепловой мощности, Гкал/ч, МВт;
- текущего объёмного расхода теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах, м³/ч;
- объёма теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах, м³;
- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- текущей даты дд.мм.гггг;
- текущего времени, чч.мм.сс;
- время работы в штатном режиме, ч;
- серийный номер.

Конструктивно теплосчетчики представляют собой единый теплосчетчик по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 и состоят из:

- датчика объёмного расхода теплоносителя;
- пары датчиков температуры;
- вычислителя.

Теплосчетчики выпускаются в следующих модификациях:

- SensoStar E – укомплектована крыльчатим датчиком объёмного расхода теплоносителя;
- SensoStar U и Sensostar U-Eco – укомплектованы ультразвуковым датчиком объёмного расхода теплоносителя.

Данные модификации теплосчетчиков имеют различные исполнения, отличающиеся диаметрами условных проходов, диапазонами измерения объёмного расхода, диапазонами измерений температуры и разности температур (приведены в таблицах 2 – 7), а также интерфейсами связи.

Теплосчетчики опционально обеспечивают дистанционную передачу информации через интерфейсы типа: оптический интерфейс или импульсный выход или M-Bus или wireless M-Bus (радиосвязь).

В энергонезависимой памяти теплосчетчика хранятся результаты измерений, диагностическая информация и накапливаются данные о времени штатной работы теплосчетчика, ч.

Ёмкость архива теплосчетчика не менее: часового – 60 суток; суточного – 6 месяцев, месячного (итоговые значения) – 3 года.

Общий вид теплосчетчиков представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака изготовителя и/или поверки представлены на рисунке 2.



а) модификации SensoStar E

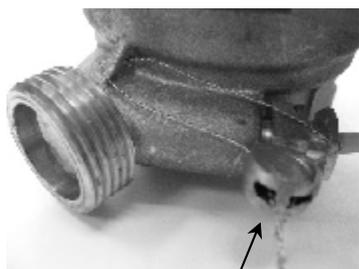


б) модификации SensoStar U



в) модификации Sensostar U-Eco

Рисунок 1 – Общий вид теплосчетчиков



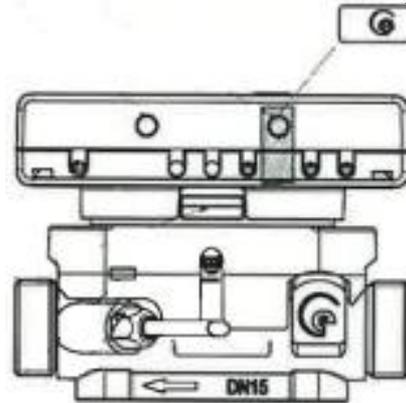
Пломба изготовителя или пломба с нанесенным знаком
поверки или пломба организации, установившей теплосчетчик

а) схема пломбировки термопреобразователя
сопротивления на теплосчетчиках
модификации SensoStar E

б) схема пломбировки термопреобразователя
сопротивления на теплосчетчиках
модификации SensoStar U и Sensostar U-Eco

Пломба организации, установившей
теплосчетчик

*Пломба-наклейка изготовителя или
пломба с нанесенным знаком поверки*



в) схема пломбировки термопреобразователя
сопротивления на трубопроводе

г) схема пломбировки вычислителя

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места
нанесения знака изготовителя и/или поверки

Программное обеспечение

Теплосчетчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в энергонезависимой памяти при изготовлении. В процессе эксплуатации ПО не может быть изменено, т.к. конструкция теплосчетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО предназначено для сбора, преобразования, обработки, отображения на индикаторном устройстве вычислителя и передачи во внешние измерительные системы результатов измерений и диагностической информации.

Нормирование метрологических характеристик теплосчетчиков проведено с учётом влияния ПО.

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	1.03
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	0.14

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики SensoStar E

Наименование характеристики	Значение			
	15		20	
Диаметр условного прохода, DN, мм				
Нижнее значение объёмного расхода, q_i , м ³ /ч	0,024	0,06	0,06	0,1
Постоянное значение объёмного расхода, q_p , м ³ /ч	0,6	1,5	1,5	2,5
Верхнее значение объёмного расхода*, q_s , м ³ /ч	1,2	3	3	5
Диапазон измерений температуры теплоносителя, °С	от +5 до +90			
Диапазон измерений разности температур теплоносителя, °С	от +3 до +85			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода (объёма) теплоносителя**, %	$\pm(2+0,02 \cdot q_p/q)$, но не более ± 5			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя, %	$\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t)$			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии (тепловой мощности), %	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t+0,02 \cdot q_p/q)$			
Пределы допускаемой относительно погрешности измерений текущего времени, %	$\pm 0,05$			
Максимальное рабочее избыточное давления теплоносителя, МПа	1,6			
Максимальная потеря давления при q_p , МПа, не более	0,084			
<p>* - Значение объёмного расхода, при котором теплосчетчик функционирует в течение коротких промежутков времени (не более 200 ч в год).</p> <p>** - Пределы погрешности приведены для диапазона расходов от q_i до q_s.</p> <p>Примечание – Обозначения в таблице: q – измеренное значение объёмного расхода теплоносителя, м³/ч; Δt – измеренное значение разности температур прямого и обратного потоков теплоносителя, °С; t – измеренное значение температуры прямого или обратного потоков теплоносителя, °С.</p>				

Таблица 3 – Метрологические характеристики SensoStar U

Наименование характеристики	Значение							
	15		20		25		40	
Диаметр условного прохода, DN, мм								
Нижнее значение объёмного расхода, q_i , м ³ /ч	0,012	0,012	0,015	0,025	0,023	0,023	0,06	0,1
Постоянное значение объёмного расхода, q_p , м ³ /ч	0,6	1,5	1,5	2,5	3,5	3,5	6,0	10
Верхнее значение объёмного расхода, q_s , м ³ /ч	1,2	3	3	5	7	7	12	20
Диапазон измерений температуры теплоносителя*, °С	от +5 до +90; от +5 до +120							
Диапазон измерений разности температур теплоносителя*, °С	от +3 до +85; от +3 до +100							
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода (объёма) теплоносителя**, %	$\pm(2+0,02 \cdot q_p/q)$, но не более ± 5							
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя, %	$\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t)$							

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии (тепловой мощности, %)	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 \cdot q_p / q)$
Пределы допускаемой относительно погрешности измерений текущего времени, %	$\pm 0,05$
Максимальное рабочее избыточное давления теплоносителя, МПа	1,6
Максимальная потеря давления при q_p , МПа, не более	0,084
<p>*- Конкретные значения диапазонов указаны в эксплуатационном документе. **- Пределы погрешности приведены для диапазона расходов от q_i до q_s. Примечание – Обозначения в таблице: q – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м³/ч; Δt – измеренное значение разности температур прямого и обратного потоков теплоносителя, °С; t – измеренное значение температуры прямого или обратного потоков теплоносителя, °С.</p>	

Таблица 4 – Метрологические характеристики SensoStar U-Eco

Наименование характеристики	Значение	
Диаметр условного прохода, DN, мм	15	
Нижнее значение объемного расхода, q_i , м ³ /ч	0,024	0,06
Постоянное значение объемного расхода, q_p , м ³ /ч	0,6	1,5
Верхнее значение объемного расхода, q_s , м ³ /ч	1,2	3
Диапазон измерений температуры теплоносителя, °С	от +5 до +90	
Диапазон измерений разности температур теплоносителя, °С	от +3 до +85	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя*, %	$\pm(2+0,02 \cdot q_p / q)$, но не более ± 5	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя, %	$\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t)$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии (тепловой мощности, %)	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 \cdot q_p / q)$	
Пределы допускаемой относительно погрешности измерений текущего времени, %	$\pm 0,05$	
Максимальное рабочее избыточное давления теплоносителя, МПа	1,6	
Максимальная потеря давления при q_p , МПа, не более	0,084	
<p>*- Пределы погрешности приведены для диапазона расходов от q_i до q_s. Примечание – Обозначения в таблице: q – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м³/ч; Δt – измеренное значение разности температур прямого и обратного потоков теплоносителя, °С; t – измеренное значение температуры прямого или обратного потоков теплоносителя, °С.</p>		

Таблица 5 – Основные технические характеристики SensoStar E

Наименование характеристики	Значение	
Диаметр условного прохода, DN, мм	15	20
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С, при: а) эксплуатации б) хранения - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давление, кПа	от +5 до +55 от +5 до +55 до 95% при температуре +35°С от 84,0 до 106,7	
Напряжение элемента питания постоянного тока, В	3	
Срок службы элемента питания, лет, не менее	12	
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP54	
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более	110x75x85	130x75x89
Масса, г, не более	755	795
Средний срок службы, лет, не менее	12	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	104000	

Таблица 6 – Основные технические характеристики SensoStar U

Наименование характеристики	Значение			
Диаметр условного прохода, DN, мм	15	20	25	40
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С, при: а) эксплуатации б) хранения - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давление, кПа	от +5 до +55 от +5 до +55 до 95% при температуре +35°С от 84,0 до 106,7			
Напряжение элемента питания постоянного тока, В	3			
Срок службы элемента питания, лет, не менее	12			
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP54			
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более	110x75x86	130x75x89	150x75x92	200x75x95 300x75x95
Масса, г, не более	740	790	950	2050
Средний срок службы, лет, не менее	12			
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	104000			

Таблица 7 – Основные технические характеристики SensoStar U-Eco

Наименование характеристики	Значение
Диаметр условного прохода, DN, мм	15
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С, при: а) эксплуатации б) хранения - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давление, кПа	от +5 до +55 от +5 до +55 до 95% при температуре +35°С от 84,0 до 106,7
Напряжение элемента питания постоянного тока, В	3
Срок службы элемента питания, лет, не менее	12
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP54

Продолжение таблицы 7

Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более	110x97x86
Масса, г, не более	620
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	104000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность теплосчетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик	SensoStar*	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МЦКЛ.0281.МП	1 экз. на партию
Комплект монтажных частей и принадлежностей*	-	1 комплект

*- Модификация теплосчетчика и наличие комплекта монтажных частей и принадлежностей определяется договором на поставку.

Поверка

осуществляется по документу МЦКЛ.0281.МП «ГСИ. Теплосчетчики SensoStar. Методика поверки», утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 28.08.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 (диапазон воспроизведения расхода от 0,012 до 20 м³/ч);
- термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (рег. № 33744-07);
- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 (термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСПВ-1, рег. № 50256-12);
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (рег. № 19736-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в соответствующий раздел руководства по эксплуатации и/или на бланк свидетельства о поверке, а также на пломбы теплосчетчика в соответствии с рисунком 2.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам SensoStar

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходом жидкости

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

«Engelmann Sensor GmbH», Германия
Адрес: Рудольф-Дизель Штрассе 24-28, D-69168 Вислох, Германия
Телефон/факс: +49 6222 98 00 0 / +49 6222 98 00 50
Web-сайт: www.engelmann.de
E-mail: info@engelmann.de

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие
«Метрологический центр энергоресурсов»
Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8
Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12
Web-сайт: <http://www.kip-mce.ru>
E-mail: sittek@mail.ru
Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № RA.RU.311313 от 09.10.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.