

## 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, м<sup>3</sup>/ч;
- объёма теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах, м<sup>3</sup>;
- 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

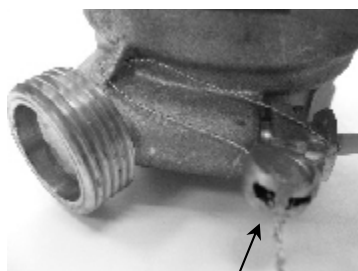


б) модификации SensoStar U



в) модификации Sensostar U-Eco

Рисунок 1 – Общий вид теплосчетчиков



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

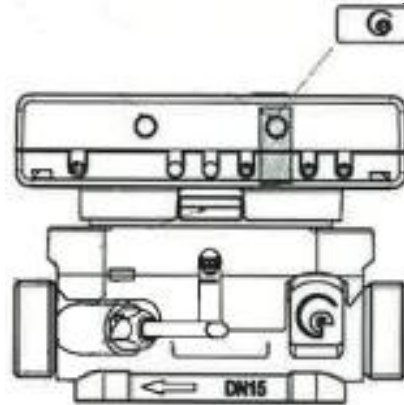
а) схема пломбировки термопреобразователя сопротивления на теплосчетчиках модификации SensoStar E

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 <sup>3</sup> /ч	0,024	0,06	0,06	0,1
Постоянное значение объёмного расхода, $q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	0,6	1,5	1,5	2,5
Верхнее значение объёмного расхода*, $q_s$ , м <sup>3</sup> /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 $\pm 5$			
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 <math>q_i</math> до <math>q_s</math>.</p> <p>Примечание – Обозначения в таблице: <math>q</math> – измеренное значение объёмного расхода теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч; <math>\Delta t</math> – измеренное значение разности температур прямого и обратного потоков теплоносителя, °С; <math>t</math> – 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 <sup>3</sup> /ч	0,012	0,012	0,015	0,025	0,023	0,023	0,06	0,1
Постоянное значение объёмного расхода, $q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	0,6	1,5	1,5	2,5	3,5	3,5	6,0	10
Верхнее значение объёмного расхода, $q_s$ , м <sup>3</sup> /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 $\pm 5$							
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 <math>q_i</math> до <math>q_s</math>.                  Примечание – Обозначения в таблице: <math>q</math> – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч; <math>\Delta t</math> – измеренное значение разности температур прямого и обратного потоков теплоносителя, °С; <math>t</math> – 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 <sup>3</sup> /ч	0,024	0,06
Постоянное значение объемного расхода, $q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	0,6	1,5
Верхнее значение объемного расхода, $q_s$ , м <sup>3</sup> /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 $\pm 5$	
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 <math>q_i</math> до <math>q_s</math>.                  Примечание – Обозначения в таблице: <math>q</math> – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч; <math>\Delta t</math> – измеренное значение разности температур прямого и обратного потоков теплоносителя, °С; <math>t</math> – 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 м<sup>3</sup>/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](http://www.engelmann.de)  
E-mail: [info@engelmann.de](mailto: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](mailto: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.