


**ТЕПЛОСЧЁТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
ТСУ**

с товарным знаком VALTEC

ПАСПОРТ

ПС-1661



78877-20

1538

Разработан в соответствии с требованиями
ГОСТ Р 2.601-2019 и ГОСТ Р 2.610-2019

78877-20

Теплосчётчик ультразвуковой «ТСУ» зарегистрирован в ГРСИ РФ под № 78877-20 и КТРМ МТИ РК под № KZ.02.03.00911-2022/78877-20.

Теплосчётчик ультразвуковой «ТСУ» (в дальнейшем – теплосчётчик или счётчик), предназначен для измерения количества тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения при рабочем давлении не более 1,6 МПа в диапазоне температур рабочей среды +5°C...+95°C. Теплосчётчик может передавать измеренные величины по радиоканалу или проводным интерфейсам и использоваться в системах автоматизированного сбора, контроля и учёта энергоресурсов (АСКУЭР) / автоматизированных системах учёта потребления коммунальных ресурсов (АСУР).

1. Основные технические характеристики

1.1. Основные параметры теплосчётчика приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Основные параметры теплосчётчика

Наименование параметра	Обозначение теплосчётчика «ТСУ-XX.XX.X.X.X.X»		
	15.06	15.15	20.25
1. Диаметр условного прохода, мм	15		20
2. Метрологический класс		2	
3. Расход теплоносителя, м ³ /ч			
нижний предел (G _н)	0,006	0,015	0,025
номинальный (G _{ном})	0,6	1,5	2,5
верхний предел (G _в)	1,2	3,0	5,0
4. Порог чувствительности, м ³ /ч	0,002	0,003	0,005
5. Рабочее давление, МПа	1,6		
6. Диапазон измерения температуры, °C	от 5 до 95		
7. Диапазон измерения разности температур, °C	от 3 до 90		

Таблица 2. Габаритные и присоединительные размеры теплосчётчика

Наименование параметра	Обозначение теплосчётчика				
	«ТСУ-XX.XX.X.X.X.X»		«ТСУ-XX.XX.X.X.X.1»		
	15.06	15.15	20.25	15.06	15.15
Габаритные размеры теплосчётчика, мм	Длина, L	111	130	110	130
	Ширина, В	85	85	112	112
	Высота, Н	83	93	97	107
Тип соединения	резьбовое				
Диаметр резьбового соединения, D (дюйм)	G 1/2	G 1	G 1/2	G 1	G 1

1.2. Предел относительной погрешности измерения:

- расхода теплоносителя $\delta G = \pm (2 + 0,02 \cdot GB/G)$, но не более, чем $\pm 5\%$;
- разности температур $\delta \Delta T = \pm (0,5 + 3 \cdot \Delta T/\Delta \Delta T)$;
- тепловой энергии $\delta Q = \pm (3 + 4 \cdot \Delta T/\Delta \Delta T + 0,02 \cdot GB/G)$, где GB – верхний предел расхода теплоносителя, м³/ч; G – текущее значение расхода теплоносителя, м³/ч; ΔT – наименьшее значение разности температур, °C; $\Delta \Delta T$ – текущее значение разности температур, °C.

1.3. Теплосчётчик отображает измеренные и вычисленные значения на жидкокристаллическом индикаторе, перебор индицируемых значений обеспечивается при помощи кнопки.

1.4. Потеря давления при максимальном расходе не превышает 25 кПа (0,25 бар).

1.5. Теплосчётчик обеспечивает передачу измеренных и вычисленных значений по одному из интерфейсов, в зависимости от исполнения (см. таблицу 3).

Таблица 3. Перечень интерфейсов теплосчётчика

Исполнение	Тип интерфейса	Примечание
ТСУ-xx.xx.O	проводной, 2 импульсных выхода	Параметр (тепловая энергия, объем или масса) и вес импульса задаются из конфигурационного ПО при вводе теплосчётчика в эксплуатацию
ТСУ-xx.xx.R	проводной, RS-485	Протокол обмена ModBus
ТСУ-xx.xx.M	проводной, M-Bus	Протокол обмена M-Bus
ТСУ-xx.xx.F	беспроводной, wM-Bus	Диапазон частот радиосигнала от 433,075 до 434,790 МГц. Протокол обмена wM-Bus
ТСУ-xx.xx.L	беспроводной, LoRaWAN	Диапазон частот радиосигнала от 864 до 865 МГц и от 868,7 до 869,2 МГц. Протокол обмена LoRaWAN
ТСУ-xx.xx.N	беспроводной, NB-Fi	Диапазон частот радиосигнала (864,1 ± 0,1) МГц и (868,8 ± 0,1) МГц. Протокол обмена NB-Fi
ТСУ-xx.xx.x.I	проводной, 4 импульсных входа	Для подключения счётчиков воды с импульсным выходом типа сухой контакт или открытый коллектор. Весы импульсов, идентификаторы счётчиков и начальные показания задаются из конфигурационного ПО

1.6. Питание интерфейса RS-485 осуществляется от внешнего источника питания напряжением 5...24 В, потребление по цепи питания интерфейса RS-485 не превышает 4 мА.

1.7. Напряжение на шине M-Bus должно быть 20...40 В, потребление теплосчётчика на шине M-Bus не превышает 1,5 мА (1 Unit).

1.8. Электропитание теплосчётчика осуществляется от встроенного источника тока напряжением 3,6 В. Срок непрерывной работы теплосчётчика от одной батареи питания составляет не менее 4 лет.

1.9. Средний срок службы теплосчётчика не менее 12 лет.

1.10. По степени защиты от попадания внутрь твердых тел и воды, обеспечивающей оболочкой, теплосчётчик соответствует группе IP54 по ГОСТ 14254.

1.11. Глубина архива теплосчётчика: часового – 64 суток, суточного – 16 месяцев, месячного – 20 лет, годового – 20 лет, нештатных ситуаций – 512 записей.

1.12. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °C,
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре плюс 35 °C.

14. Свидетельство о приемке

Теплосчётчик

№

заводской номер

ПО

версия 1.10

идентификатор 4B9D

место установки:

день записи в месячный журнал: 1

часовой пояс:

метод усреднения температуры: арифметический

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска:

М.П.

15. Свидетельство о первичной поверке

Указанный в п.14 теплосчётчик ТСУ поверен и на основании результатов первичной поверки признан годным к эксплуатации.

Проверка выполнена:

Проверитель

подпись

оттиск клейма
проверителя

Ф.И.О.

2. Комплектность

Наименование	Количество
Теплосчётчик ультразвуковой «ТСУ»	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Комплект монтажных частей (для исполнений ТСУ-XX.XX.X.X.X.MK.X)	1 шт.

3. Описание и работа теплосчётчика

- Принцип действия теплосчётчика основан на измерении объема теплоносителя и разности температур в подающем и обратном трубопроводах системы отопления. Объем теплоносителя вычисляется следующим образом. Ультразвуковым методом измеряется скорость потока, затем полученный результат умножается на время, при котором сохранилась измеренная скорость потока, результаты вычислений суммируются. Температура теплоносителя измеряется при помощи платиновых термометров сопротивления, причем для измерения разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах используется специально подобранный пара термометров. На основании трех измеренных параметров производится расчет тепловой энергии, прошедшей через теплосчётчик.
- Измеренные и вычисленные значения, а также содержимое журналов теплосчётчика, передается по одному из цифровых интерфейсов. Теплосчётчик ведет часовые (глубина 64 суток), суточные (глубина 16 месяцев), месячные (глубина 20 лет) и годовые (глубина 20 лет) журналы, а также журнал нештатных ситуаций (глубина 512 записей).

4. Маркировка и пломбирование

- На лицевой панели (шильде) указываются: товарный знак и штрих-код продавца, знак утверждения типа, наименование теплосчётчика, заводской номер, метрологический класс, рабочее давление, диапазон температур теплоносителя, диапазон разности температур, наименование завода-изготовителя. На этикетке, расположенной на боковой поверхности вычислителя, указываются: исполнение теплосчётчика, номинальный расход, место установки, год выпуска, штрих-код с идентификационной информацией.
- При выпуске из производства ограничение доступа к плате вычислителя осуществляется при помощи пломбы.
- После монтажа пломбирование счётчика осуществляется при помощи пломбировочной проволоки, продетой через специальные отверстия в корпусе проточной части.

5. Меры безопасности

- При монтаже, эксплуатации и демонтаже теплосчётчика необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте.

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ И ДЕМОНТАЖУ ТЕПЛОСЧЁТЧИКА ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОТСУСТВИИ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ В ТРУБОПРОВОДЕ.

6. Размещение, монтаж и ввод в эксплуатацию

- Место установки теплосчётчика должно обеспечивать свободный доступ для осмотра и гарантировать его эксплуатацию без повреждений.
- Перед монтажом необходимо произвести внешний осмотр и убедиться в целостности корпуса, пломбировочных элементов, соответствия маркировки теплосчётчика данным паспорта и наличия в паспорте отметок о приемке и первичной поверке. Новый теплосчётчик может иметь начальные показания, не превышающие 3 м³, что связано с испытаниями и первичной поверкой теплосчётчика при выпуске из производства.
- Для обеспечения бесперебойной работы теплосчётчика в течение всего срока службы и предотвращения возможности засорения внутренней полости проточной части посторонними предметами рекомендуется устанавливать перед теплосчётчиком проточный фильтр.
- Вновь водимую тепловую сеть теплосчётчик можно устанавливать только после ее тщательной промывки в течение не менее двух недель. На время капитального ремонта тепловой сети теплосчётчик рекомендуется заменить вставкой соответствующего диаметра и длины.
- При монтаже теплосчётчика необходимо соблюдать следующие условия:
 - подводящую часть трубопровода тщательно очистить от окислины;
 - присоединение теплосчётчика к трубопроводу производить без натягов, сжатий и перекосов;
 - направление потока воды должно совпадать с направлением стрелки на корпусе проточной части теплосчётчика;
 - соединение теплосчётчика с трубопроводом должно быть герметичным;
 - место для монтажа должно быть выбрано таким образом, чтобы исключить скопление воздуха в проточной части счётчика. При монтаже на участках, в которых возможно неполное заполнение жидкостью трубопровода не гарантируются показатели точности;
 - места соединения теплосчётчика с трубопроводом должны быть опломбированы.
- Перед вводом теплосчётчика в эксплуатацию необходимо проверить герметичность выполненных соединений.

ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ТЕПЛОСЧЁТЧИКА ПРОВЕДЕНИЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ НА ТРУБОПРОВОДЕ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

6.7. Особенности монтажа теплосчётчика

6.7.1. Расчет тепловой энергии в теплосчётчике производится согласно уравнениям (5.13) МИ 2714-2002, (1) ГОСТ Р ЕН 1434-2011 или (8.1) OIML R 75-1:2002. Данная особенность позволяет устанавливать любой теплосчётчик на любой трубопровод системы отопления.

6.7.2. Один из термометров сопротивления устанавливается в гнезде на проточной части, второй – в гнездо шарового крана или тройника, установленные на втором трубопроводе системы отопления. Места установки термометров сопротивления приведены в таб. 6.

Таблица 6. Места установки термометров сопротивления

Место установки теплосчётчика	Место установки термометра сопротивления с красной биркой	Место установки термометра сопротивления с синей биркой
На подающем трубопроводе	В гнездо на проточной части	В гнездо шарового крана или тройника
На «обратном» трубопроводе	В гнездо шарового крана или тройника	В гнездо на проточной части

6.7.3. Эксплуатация теплосчётчика при максимальном расходе допускается кратковременно и суммарно не более 1 ч в сутки.

6.7.4. Исходящие из теплосчёта кабели нельзя заламывать, изменять их длину, а также прокладывать параллельно силовым токоведущим линиям (220/380 В). Расстояние до таких цепей должно быть не менее 0,25 м.

6.7.5. Не следует располагать теплосчёта в непосредственной близости от осветительных приборов, шкафов автоматики и пр. мощных электроприборов (двигателей, насосов и т.д.).

6.8. Подключение интерфейсов теплосчёта

6.8.1. Теплосчёта, в зависимости от исполнения, может иметь интерфейсы: импульсный, RS-485, M-Bus, wM-Bus, LoRaWAN, NB-Fi. Все возможные варианты сочетания этих интерфейсов приведены в таблице 7.

Таблица 7. Варианты исполнения теплосчёта в зависимости от типа интерфейса

Наличие интерфейсного кабеля	Наличие интерфейса					
	Импульсные выходы	M-Bus	RS-485	wM-Bus	LoRaWAN	NB-Fi
	«О»	«М»	«Ми»	«R»	«Ri»	«I»
TCU-xx.xx.M.I	Есть	•				
TCU-xx.xx.R.I	Есть		•			
TCU-xx.xx.F.I	Есть			•		
TCU-xx.xx.L.I	Есть				•	
TCU-xx.xx.N.I	Есть					•
TCU-xx.xx.O	Есть	•				
TCU-xx.xx.M	Есть	•				
TCU-xx.xx.R	Есть		•			
TCU-xx.xx.F	Нет			•		
TCU-xx.xx.L	Нет				•	
TCU-xx.xx.N	Нет					•
TCU-xx.xx	Нет					

6.8.2. Цветовая маркировка проводов в кабелях интерфейсов приведена в таблицах с 8 по 10.

Некоторые приборы учёта с импульсным выходом типа «сухой контакт» содержат в своем составе полупроводниковый диод. При подключении подобных приборов необходимо соблюдать полярность, указанную в эксплуатационной документации на прибор учёта и на теплосчёта. При неверном подключении подсчет импульсов, поступающих с прибора учёта, производиться не будет.

Таблица 8. Цветовая маркировка для «О»

Наименование сигнала	Цвет провода
Плюс импульсного выхода 1	зелёный
Минус импульсного выхода 1	жёлтый
Плюс импульсного выхода 2	белый
Минус импульсного выхода 2	коричневый

Таблица 10. Цветовая маркировка для «R»

Наименование сигнала	Цвет провода
RS-485 +	белый
RS-485 A	зелёный
RS-485 B	жёлтый
RS-485 -	коричневый

6.9. Конфигурирование импульсных интерфейсов

6.9.1. Теплосчёта может иметь 4 импульсных входов или 2 импульсных выхода. Входы могут использоваться, например, для подсчета выходных импульсов счетчиков воды, при этом вес импульса задается при монтаже теплосчёта.

Импульсные выходы могут использоваться, например, для передачи количества потребленной тепловой энергии, объема или массы теплоносителя, при этом вес импульса также задается при монтаже теплосчёта.

Тип передаваемого параметра (в случае импульсного выхода) и вес импульса производится при монтаже теплосчёта при помощи программы конфигурирования теплосчёта через оптопорт.

6.9.2. Наиболее востребованные режимы работы импульсных интерфейсов теплосчёта приведены в таблице 11.

Таблица 11. Режимы работы выводов импульсных интерфейсов теплосчёта

Тип вывода	Параметр	Вес импульса
выход 1	энергия	1 Мкал
выход 2	объём	10 л
вход 1...4	объём	1 л, 10 л, 100 л

6.10. Индикация параметров теплосчёта

6.10.1. Перебор индицируемых параметров на теплосчёте производится кратковременным нажатием кнопки. Последовательность переключения параметров приведена в таб. 12.

Табл. 12. Последовательность переключения параметров на индикаторе теплосчёта

Индцируемый параметр	Индикация доп. символов	Примечание
1 Количество потребленной тепловой энергии	⌚, Гкал (ГДж, МВт·ч)	
2 Температура	⌚, Мкал/ч (МДж/ч, кВт)	
3 Объём теплоносителя	м ³	
4 Расход теплоносителя	м ³ /ч	
5 Масса теплоносителя	т	
6 Массовый расход теплоносителя	т/ч	
7 Температура на подающем трубопроводе	⌚, °C	
8 Температура на «обратном» трубопроводе	⌚, °C	
9 Разность температур	⌚, °C	
10 Объём по импульсному входу 1	1, м ³	
11 Объём по импульсному входу 2	2, м ³	При наличии импульсных входов
12 Объём по импульсному входу 3	3, м ³	
13 Объём по импульсному входу 4	4, м ³	
14 Время	⌚	Разделитель «:»
15 Дата	⌚	Разделитель «.»
16 Время штатной работы	⌚	
17 Время нештатной работы	⌚, ч	
18 Номер версии программного обеспечения	Su	
19 Тип теплосчёта	dt	
20 Цифровой идентификатор программного обеспечения	Id	
21 Заводской номер теплосчёта	No	
22 Адрес теплосчёта на шине цифрового интерфейса	Ad	
23 Код ошибки	⚠	

Символ ошибки (⚠) индицируется всегда, когда имеет место нештатная ситуация в работе теплосчёта.

6.10.2. При длительном удержании кнопки в нажатом состоянии происходит включение оптопорта теплосчёта, на индикаторе отображается символ ⌚. При повторном длительном нажатии кнопки оптопорт отключается.

6.10.3. При нарушении целостности проводов датчиков температуры возможна индикация дополнительных символов «OP_U» (обрыв соединительных проводов) или «SH_U» (короткое замыкание соединительных проводов). Данные символы выводятся при индикации температур на подающем или «обратном» трубопроводах. При индикации разности температур и невозможности ее корректного вычисления на индикаторе отображаются символы «nA».

6.11. При индикации кода ошибки на индикатор выводится четырехразрядный код, значения кодов и соответствующие им ошибки приведены в таблице 13. Разряды кода пронумерованы слева направо: первая цифра – левая, четвертая – правая. Во всех разрядах значение «0» соответствует отсутствию ошибки по данному параметру.

Таблица 13. Коды ошибок теплосчёта

№	Параметр	Значение	Описание ошибки
1	Внешнее магнитное поле	1 или 3	Воздействие внешнего магнитного поля в данный момент
		2	Воздействие внешнего магнитного поля в текущем месяце
2	Расход	1	Расход меньше минимального
		2	Расход больше максимального
		3	Отрицательный расход
		4	Расход отсутствует
		5	Обрыв цепи датчика
		7	Проточная часть не заполнена водой
		1	Температура датчика меньше минимальной
3	Температура на подающем трубопроводе	2	Температура датчика больше максимальной
		3	Обрыв цепи датчика
		5	Короткое замыкание цепи датчика
4	Температура на «обратном» трубопроводе	1	Температура датчика меньше минимальной
		2	Температура датчика больше максимальной
		3	Обрыв цепи датчика
		5	Короткое замыкание цепи датчика
		1	Разность температур отрицательна
5	Разность температур	2	Разность температур меньше минимальной
		3	Разность температур больше максимальной
		4	Ошибка расчета разности температур ввиду ошибки измерения одной из температур
		5	Разность температур меньше -5 °C
		6	Разность температур меньше 0,5 °C

7. Указания по эксплуатации

7.1. Для нормальной работы теплосчёта необходимо обеспечить следующие условия:

- размещение и монтаж теплосчёта выполнены в соответствии с разделом 6;
- теплосчёта должен использоваться в пределах условий, изложенных в разделе 1;
- не допускается превышение максимально допустимой температуры теплоносителя;
- в трубопроводе не должны иметь место гидравлические удары и вибрации;
- проточная часть теплосчёта должна быть всегда заполнена водой.

8. Техническое обслуживание

8.1. Техническое обслуживание теплосчёта производить не реже одного раза в год.

8.2. Техническое обслуживание теплосчёта включает контроль трубных соединений, удаление пыли и загрязнений с его корпуса.

9. Условие хранения и транспортирования

- 9.1. Хранение теплосчёта должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °C и относительной влажности воздуха 80% при температуре плюс 25 °C.
- 9.2. теплосчёта может транспортироваться любым видом закрытого транспорта на любое расстояние при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °C и относительной влажности воздуха 95% при температуре плюс 35 °C.
- 9.3. При транспортировании воздушным транспортом теплосчёта должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке воздушного судна.

10. Проверка

- 10.1. Проверка теплосчёта проводится в соответствии с методикой ОЦМ 076196-2019 МП «Государственная система обеспечения единства измерений. Теплосчёты ультразвуковые «ТСУ». Методика поверки», утвержденной ФБУ «Омский ЦСМ» 20.01.2020 Г.
- 10.2. Межповерочный интервал теплосчёта составляет 4 года.
- 10.3. При проведении периодической поверки необходимо заменить элемент питания теплосчёта на новый.

11. Гарантия изготовителя

- 11.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие теплосчёта требованиям технических условий СЭТ.469333.147 ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 11.2. Гарантийный срок эксплуатации теплосчёта: три с половиной года (42 месяца) с даты его выпуска.
- 11.3. Гарантийный срок хранения теплосчёта: Один год (12 месяцев) с даты его выпуска.
- 11.4. Гарантия распространяется на все дефекты, возникшие по вине завода-изготовителя.
- 11.5. Гарантия не распространяется в случаях:
 - выявления внешних и (или) внутренних повреждений, в том числе вызванных пожарами, стихиями, форс-мажорными обстоятельствами, действиями третьих лиц;
 - наличия следов постороннего вмешательства в конструкцию теплосчёта;
 - пропиленной части теплосчёта содержит твердые, вязкие, волокнистые и пр. включения;
 - наличия следов воздействия веществ, агрессивных к материалам теплосчёта;
 - в процессе монтажа или эксплуатации теплосчёта, подвергся воздействию температуры, выходящей за пределы рабочего диапазона температур (например, при проведении сварочных работ);
 - теплосчёта использовался, хранился или транспортировался с нарушениями изложенных в паспорте требований;
 - несоответствия внешнему товарному виду теплосчёта;
 - теплосчёта не имеет паспорта.
- 11.6. Гарантийные обязательства не распространяются на расходные материалы и изделия, как в части стоимости этих материалов и изделий, так и в части работ по их замене при сервисном обслуживании.
- 11.7. По вопросам гарантинного ремонта, рекламаций и претензий к качеству обращаться на предприятие-изготовитель: ООО «СЭТ»
- 11.8. При предъявлении претензий к качеству товара, покупатель предоставляет документы:
 - 1) заявление в произвольной форме, в котором указываются:
 - название организации / Ф.И.О. заявителя, фактический адрес и контактные телефоны;
 - название и адрес организации, производившей монтаж;
 - основные параметры системы, в которой использовался теплосчётик;
 - заводской номер теплосчётика и краткое описание дефекта.
 - 2) Документ, подтверждающий законность приобретения теплосчётика.

12. Условия гарантинного обслуживания

- 12.1. Претензии к качеству счётика могут быть предъявлены в течение гарантинного срока.
- 12.2. Неисправный теплосчётик в течение гарантинного срока ремонтируется или обменивается на новый бесплатно. Потребитель также имеет право на возврат уплаченных за некачественный счётик денежных средств или на соразмерное уменьшение его цены. В случае замены или ремонта, замененный теплосчётик или его части, полученные в результате ремонта, переходят в собственность сервисного центра.
- 12.3. Решение о возмещении затрат Потребителю, связанных с демонтажом, монтажом и транспортировкой неисправного теплосчётика в период гарантинного срока принимается по результатам экспертизы заключения, в том случае, если теплосчётик признан ненадлежащего качества.
- 12.4. В случае, если результаты экспертизы покажут, что недостатки теплосчётика возникли вследствие обстоятельств, за которые не отвечает изготовитель, затраты на экспертизу теплосчётика оплачиваются Потребителем.
- 12.5. Теплосчётики принимаются в гарантинный ремонт (а также при возврате) полностью комплектованными.

13. Свидетельство о вводе теплосчётика в эксплуатацию

Теплосчётик введён в эксплуатацию _____ 202_____

подпись, Ф.И.О. лица,

М.П.