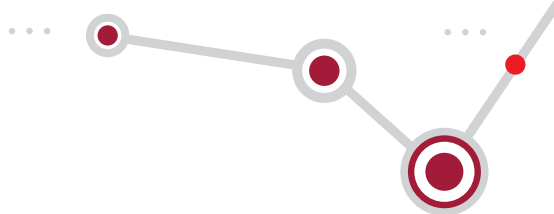




EAC



Теплосчетчики КАРАТ-Компакт 2-223

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
СМАФ.407200.002-03 РЭ**



научно-производственное предприятие
УРАЛТЕХНОЛОГИЯ



Умные счетчики для Умного учета



СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

- ВС** – счетчик холодной или горячей воды с импульсным выходом;
- КС** – контрольная сумма;
- МБ** – моноблок (вычислитель и УПР теплосчетчика – единое целое);
- МП** – методика поверки;
- НС** – нестандартная ситуация;
- ОТ** – обратный трубопровод;
- ПК** – персональный компьютер;
- ПО** – программное обеспечение;
- ПС** – паспорт изделия;
- ПТ** – подающий трубопровод;
- РЭ** – руководство по эксплуатации;
- СИ** – средства измерений;
- чи** – числоимпульсный (например, вход/выход);
- ЭД** – эксплуатационная документация;
- ЭК** – веб-сервис ЭнергоКабинет;
- ЭС** – электросчетчик;
- ЖКИ** – жидкокристаллический индикатор;
- ЖКХ** – жилищно-коммунальное хозяйство;
- ИТП** – измерительный преобразователь температуры;
- ПЭП** – пьезоэлектрический преобразователь;

УПР – ультразвуковой преобразователь расхода (проточная часть);

КИПТ – комплект измерительных преобразователей температуры;

АССПД – автоматизированная система сбора/передачи данных;

IrDA – инфракрасный порт;

Ду(DN) – типоразмер теплосчетчика (диаметр условного прохода УПР);

LPWAN – энергоэффективная радиосеть дальнего радиуса действия;

LoRaWAN – стандарт протокола LPWAN

ВВЕДЕНИЕ

Теплосчетчики КАРАТ-Компакт 2-223 зарегистрированы:

- в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- в реестре государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан.

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и работы теплосчетчиков, содержит сведения, необходимые для монтажа, эксплуатации и поверки.

Права ООО НПП «Уралтехнология» на теплосчетчики КАРАТ-Компакт 2-223 защищены законодательством Российской Федерации.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1. Назначение и область применения	4
1.2. Конструктивные исполнения	5
1.3. Технические и метрологические характеристики	7
1.4. Методика измерений	8
1.5. Устройство и работа	9
1.6. Программное обеспечение	11
1.7. Коммуникационные возможности	12
1.8. Сохраняемые параметры	12
1.9. Самодиагностика	14
1.10. Маркировка	15
1.11. Пломбирование	16
1.12. Упаковка и комплектность поставки	17
1.13. Гарантийные обязательства	18
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	
2.1. Меню теплосчетчика	
2.2. Интерфейс пользователя	
2.3. ГРУППА 1 – Текущие значения	
2.4. ГРУППА 2 – Ахивные значения	
2.5. ГРУППА 3 – Сервисные параметры	
2.6. Символы и коды ошибок	
3. МОНТАЖ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА	
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	
5. ПОВЕРКА	
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	
7. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ	

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение и область применения

Теплосчетчики KARAT-Компакт 2-223 (далее по тексту теплосчетчики (т/с) или приборы) предназначены для измерений тепловой энергии, объема и температуры теплоносителя в закрытых водяных системах теплоснабжения. Теплосчетчики применяются в условиях круглосуточной эксплуатации на объектах ЖКХ и промышленности (узлы учета энергоресурсов, системы контроля, учета и регулирования энергоресурсов и т.п.).

1.2. Конструктивные исполнения

KARAT-Компакт 2 - 223 - МБ - 15 - 1,5 - ОТ - 3В* - RS-485F*

Наименование	
Модификация	
Исполнение: МБ – моноблок	
Типоразмер, Ду (мм): 15, 20	
Номинальный расход (м ³ /ч): 1,5, 2,5	
Место установки в трубопровод: ПТ – подающий, ОТ – обратный	
Ч/и вход/выход (количество): 3В, 2В/1И	
Интерфейс: M-BUS (контактный), RS-485F (контактный), LW (радиоинтерфейс LoRaWAN)	

* — если опции нет, то она в обозначении прибора отсутствует.

В базовой комплектации теплосчетчик имеет коммуникационные каналы:

- встроенный оптический порт;
- жидкокристаллический цифробуквенный индикатор.

Остальные коммуникационные каналы устанавливаются опционально.

1.3. Технические и метрологические характеристики

Теплосчетчики – микропроцессорные устройства, выполняющие измерения по утвержденным алгоритмам, и соответствующие требованиям:

- ТУ 4218-024-32277111-2015 Теплосчетчики КАРАТ-Компакт 2;
- ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1;
- ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

измеряют и отображают на экране ЖКИ:

- тепловую энергию Гкал, ккал, ГДж, МДж, МВт·ч, кВт·ч;
- объем (или массу) теплоносителя (воды), м³ (т);
- температуру воды в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- разность температуры теплоносителя в ПТ и ОТ, °С;
- объем воды, измеренный ВС, подключенными к импульсным входам, м³;

отображают на экране ЖКИ:

- мгновенный объемный (или массовый) расход воды, м³/ч (т/ч);
- мгновенную тепловую мощность, Гкал/ч, ккал/ч, ГДж/ч, МДж/ч, МВт, кВт;
- электрическую энергию, кВт·ч, от ЭС, подключенных к имп. входам прибора.

Отображаемые на экране теплосчетчика параметры, индицируются в международной системе единиц измерения (латинскими буквами).

Теплосчетчики регистрируют и сохраняют данные в виде архива:

- месячного интегрального – не менее 144 месяца (записей);
- месячного – не менее 144 месяца (записей);
- посуточного интегрального – не менее 400 суток (записей);
- посуточного – не менее 460 суток (записей);
- почасового – не менее 1440 часов (записей);
- журнала событий – не менее 256 событий (записей).

На ЖКИ прибора отображается только месячный интегральный архив. Остальные архивы можно получить, скачав их на ПК (смотрите раздел «Коммуникационные возможности»). Для скачивания архива на компьютер следует установить программу, формирующую архивные файлы, например КАРАТ ДАТА.

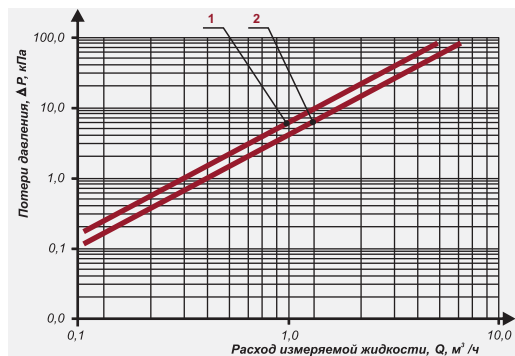
Программа находится в свободном доступе на сайте www.karat-npo.com.

Время хранения данных в энергонезависимой памяти прибора не ограничено.

Питание теплосчетчиков осуществляется от литиевой батареи, с напряжением 3,6 В. Потребляемая мощность, не более 0,1 мВт. Конструктивно теплосчетчики выпускаются в исполнении МБ – моноблок.

Теплосчетчики обладают функцией самодиагностики, которая оповещает о возникающих неисправностях, путем отображения символов и кодов ошибок на экране прибора (раздел «Символы и коды ошибок»).

На рисунке 1 представлена номограмма потери давления в теплосчетчике в зависимости от текущего расхода теплоносителя.



1 – КАРАТ-Компакт 2 – 223 – МБ – 15 – 1,5; 2 – КАРАТ-Компакт 2 – 223 – МБ – 20 – 2,5

Рисунок 1 – Номограмма потери давления в теплосчетчиках

Таблица 1 – Метрологические характеристики теплосчетчика

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до 105
Диапазон измерений разности температуры, °C	от 3 до 95
Суммарное значение с нарастающим итогом при измерении объема, м ³	до 99999,999
Суммарное значение с нарастающим итогом при измерении тепловой энергии, Гкал (ГДж, МВт·ч, кВт·ч)	до 99999,999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °C	$\pm(0,3 + 0,005t)$ где: t — измененное значение температуры, °C
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении разности температур, °C	$\pm(0,09 + 0,005\Delta t)$ где: Δt — значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °C
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема, %, в диапазонах: • от q_{min} до q (исключая) • от q (включая) до q_{max}	± 5 ± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии, %	$\pm(2 + 12/\Delta t + 0,01 \cdot q_{max}/q)$ где: q и q_{max} — значение расхода теплоносителя и его наибольшее значение, м ³ /ч
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении и преобразовании количества импульсов, не менее 3000 импульсов, в измеряемые величины, %	$\pm 0,04$
Пределы допускаемого суточного хода часов, с	± 9
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6
Масса, кг, не более	1,5

Наименование характеристики	Значение	
Диаметр условного прохода, мм	15	20
Номинальный расход, q_n , м ³ /ч	1,5	2,5
Максимальный расход, q_{max} , м ³ /ч	3,0	5,0
Переходный расход, q_p , м ³ /ч	0,15	0,25
Минимальный расход, q_{min} , м ³ /ч	0,015	0,025
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	110 × 90 × 125	130 × 90 × 120
Длина проточной части с переходниками, мм, не более	190	230
Срок службы элемента питания, лет, не менее	5	
Длина кабеля измерительного преобразователя температуры, м, не более	1,5	
Диаметр измерительного преобразователя температуры, мм, не более	5,2	
Рабочие условия эксплуатации: • температура окружающего воздуха, °C • атмосферное давление, кПа • относительная влажность окружающего воздуха при 35 °C, %	от 5 до 50 от 84 до 106,7 до 95	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее*	75000	
Средний срок службы, лет	12	
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP65	

*) – критерием отказа считается отсутствие индикации на ЖКИ

1.4. Методика измерений

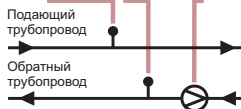
Алгоритмы вычисления тепловой энергии, реализованные в теплосчетчике, соответствуют МИ 2412-97. В процессе работы прибор измеряет: объем теплоносителя прошедшего по ПТ или ОТ, и температуру теплоносителя в ПТ и ОТ.

По измеренным значениям теплосчетчик определяет плотность и энтальпию теплоносителя в ПТ и ОТ, а также полученную тепловую энергию, рисунок 2.

$$Q = V_o \cdot \rho_o \cdot (h_n(t_n) - h_o(t_o)), \text{ (МВт}\cdot\text{ч)}$$

$$\Delta t = t_n - t_o, \text{ (}^\circ\text{C)}$$

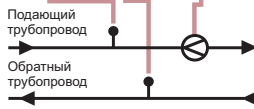
$$t_n, \text{ (}^\circ\text{C)} \quad t_o, \text{ (}^\circ\text{C)} \quad V_o, \text{ (м}^3\text{)}$$



$$Q = V_n \cdot \rho_n \cdot (h_n(t_n) - h_o(t_o)), \text{ (МВт}\cdot\text{ч)}$$

$$\Delta t = t_n - t_o, \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$t_n, \text{ (}^\circ\text{C)} \quad t_o, \text{ (}^\circ\text{C)} \quad V_n, \text{ (м}^3\text{)}$$



где:

Q — потребленная тепловая энергия, МВт·ч;

V_n и V_o — объем теплоносителя прошедшего по подающему и обратному трубопроводу, м³;

t_n и t_o — температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, °C;

ρ_n и ρ_o — плотность теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, кг/м³;

$h_n(t_n)^*$ — энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, кДж/кг;

$h_o(t_o)^*$ — энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе, кДж/кг.

* — вычисляется в соответствии с МИ 2412-97.

Рисунок 2 — Алгоритмы вычисления тепловой энергии

Теплосчетчики, для обратного трубопровода, не могут монтироваться в подающий трубопровод, и наоборот. Это связано с тем, что в процессе производства, т/с программируются на реализацию одного алгоритма расчета тепловой энергии (по ПТ или ОТ).

1.5. Устройство и работа

В состав теплосчетчиков входят: вычислитель, УПР, КИПТ, а также коммуникационный кабель, если он предусмотрен исполнением прибора, рисунок 3.

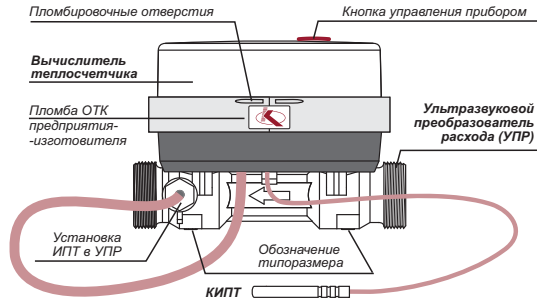


Рисунок 3 — Теплосчетчики КАРАТ-Компакт 2-223

Ультразвуковой преобразователь расхода (УПР) представляет собой пологую конструкцию цилиндрической формы и предназначен для размещения измерительного (акустического) тракта. Корпус УПР выполнен из латуни и имеет два прилива, в которых устанавливаются датчики ПЭП. Акустический тракт состоит из 2-х датчиков ПЭП и 2-х зеркал, которые строго ориентированы по отношению друг к другу.

В боковой проекции корпуса УПР есть прилив для установки ИПТ.

На корпусе УПР нанесены следующие маркировочные обозначения:

- «стрелка» — установка прибора в трубопровод по направлению потока;
- «DN15 или DN20» — типоразмер теплосчетчика.

Таблица 2 – Присоединительные размеры УПР

Присоединительные размеры преобразователей расхода		
Типоразмер (Ду), мм	15	20
Посадочная длина, мм	110	130
Тип трубного соединения	3/4"	1"

ВНИМАНИЕ!

Ультразвуковой преобразователь расхода предназначен для работы с теплоносителем, температура которого не превышает 95 °С.

Вычислитель определяет количество потребленной абонентом тепловой энергии. Состоит из корпуса и узла электроники. На лицевой панели прибора размещаются: жидкокристаллический индикатор, порт оптического интерфейса, кнопка управления меню прибора и нанесена маркировка, смотрите рисунок 4.

КИПТ служит для измерения температуры воды в ПТ и ОТ. Состоит из 2-х ИПТ. Один ИПТ монтируется в корпус УПР, другой устанавливается в трубопровод, свободный от теплосчетчика. Кабели ИПТ имеют длину по 1,5 м.

Коммуникационный кабель предназначен:

- для приема/передачи числоимпульсных сигналов;
- для передачи данных по M-Bus или RS-485.
- для подключения внешнего источника питания интерфейса RS-485.

Длина коммуникационного кабеля – 1,6 метра. Кабель устанавливается при наличии интерфейса или числоимпульсного входа/выхода.

Работа теплосчетчика – в процессе работы генератор импульсов поочередно подает на датчики ПЭП электрические сигналы, которые преобразуются в ультразвуковые (у/з) сигналы, направление распространения у/з сигналов чередуется. Каждый датчик ПЭП поочередно становится то излучателем, то приемником. Достигая приемника, у/з сигналы преобразуются в электрические и подаются на микроконтроллер, который измеряя разность времени прохождения у/з сигналов по потоку и против потока, выдает результирующий сигнал, соответствующий объему воды, прошедшей через УПР теплосчетчика.

РЭ – Руководство по эксплуатации

Порт оптического интерфейса

Знак утверждения типа СИ

Единый знак обращения продукции

Заводской номер прибора

Жидкокристаллический индикатор

Обозначение теплосчетчика

Кнопка управления теплосчетчиком



Рисунок 4 – Внешний вид лицевой панели вычислителя

1.6. Программное обеспечение

ПО теплосчетчика встроенное, не перезагружаемое.

В пользовательском и связанном интерфейсах теплосчетчика отсутствуют процедуры модификации ПО и накопленных архивов. ПО теплосчетчика разделено на две части:

- метрологически значимая часть;
- метрологически незначимая часть.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО теплосчетчика

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Karat_kompakt_2x3.msc
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.112
Цифровой идентификатор ПО (КС исполняемого кода)	7A29
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Конструкция теплосчетчика обеспечивает полное ограничение доступа к метрологически значимой части ПО и измерительной информации.

Уровень защиты ПО теплосчетчиков от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

1.7. Коммуникационные возможности

Удаленный доступ к текущим данным и архивам обеспечивается соответствующими протоколами обмена, при этом данные могут быть получены:

- посредством оптического интерфейса с IrDA портом;
- одного из 3-х интерфейсов: M-Bus, RS-485, LoRaWAN.

Также в теплосчетчике реализована возможность приема/передачи числоимпульсных сигналов посредством импульсного входа/выхода.

ВНИМАНИЕ!

1. Продолжительность сеансов связи рекомендуется ограничивать по времени:

- 2 минут/сутки – оптический интерфейс;
- 2 минут/сутки – контактный интерфейс M-BUS;
- передача не более 2 раз в сутки – радиointерфейс LoRaWAN.

2. Продолжительность сеансов связи по интерфейсу RS-485 – не ограничена.

3. Во время передачи данных по IrDA работа других интерфейсов приостанавливается и наоборот.

Оптический интерфейс обеспечивает передачу данных при помощи оптосчетывающего устройства USB-IrDA (оптоголовка IrDA). Скорость передачи данных – 57600 бит/с. Для активации интерфейса необходимо:

- подключить оптоголовку IrDA к компьютеру через USB-порт;
- оставить оптоголовку IrDA на порт оптического интерфейса теплосчетчика;
- произвести продолжительное нажатие (раздел «Интерфейс пользователя») кнопки управления теплосчетчиком (рисунок 4);
- произвести считывания данных, руководствуясь указаниями, изложенными в паспорте оптоголовки СМАФ.426434.001 ПС.

Оптоголовка IrDA не входит в комплектность поставки прибора.

Контактные интерфейсы RS-485 и M-Bus имеют характеристики:

• Интерфейс RS-485:

- скорость передачи данных до 2400, 4800, 9600 бит/с;
- длину линии связи до 1200 м;
- подключение к линии связи, до 128 приборов;
- диапазон значений адреса теплосчетчика в сети от 1 до 247;
- питание – от внешнего источника постоянного тока с выходным напряжением 12 В, допустимо (8 ... 13,5) В, и током нагрузки не менее 100 мА.

Для подключения к ПК либо серверу, использовать конвертер USB/RS-485 (RS-232/RS-485). Подключение кабеля к контактам конвертера в соответствие с маркировкой линий А, В на конвертере (А подключать к А, В – к В);

• Интерфейс M-Bus:

- скорость передачи данных до 2400 бит/с;
- длину линии связи до 1200 м;
- подключение к линии связи (произвольное, взаимозаменяемое) посредством контроллеров:
 - M-Bus-10 – до 10 приборов, контроллеры в сеть не соединяется;
 - M-Bus-50 – до 50 приборов, контроллеры могут последовательно соединяться в сеть;
- диапазон значений адреса теплосчетчика в сети от 1 до 247.

Приборы с интерфейсами RS-485 и M-Bus поставляются в комплекте с коммуникационным кабелем. Схема подключения кабеля к линиям связи интерфейсов и к источнику питания приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Подключение интерфейсов и внешнего питания

Маркировка жил кабеля	M-Bus	RS-485
Коричневый	M-Bus-линия 1	A
Белый	M-Bus-линия 2	B
Красный	—	+12 В
Черный	—	GND

Радиоинтерфейс обеспечивает обмен данными по сети LoRaWAN:

- помесечные, помесечные интегральные архивы передаются по умолчанию;
- посуточные, посуточные интегральные, почасовые архивы и данные журнала событий передаются в зависимости от заводских настроек сети.

При установке и подключении теплосчетчика к сети LoRaWAN возможно изменять некоторые заводские настройки (например, набор передаваемых архивов и т. п.) через веб-приложение ЭнергоКабинет (ЭК).

Перед началом эксплуатации необходимо зарегистрировать т/с у оператора сети LoRaWAN, путем передачи оператору кодов регистрации прибора в сети. Регистрационные коды указаны в разделе 8 паспорта СМАФ.407200.002 ПС.

Таблица 5 – Характеристики интерфейса LoRaWAN

Характеристики интерфейса	Значение
Рабочие частоты, МГц	864-865; 868,7-869,2
Тип модуляции	LoRa
Полоса частот, кГц	125
Скорость передачи данных, кбит/с	0,3-50
Исходящая мощность, дБм, не более	14
Режим работы	пакетный
Максимальный размер пакета (включая служебные данные), байт	64
Максимальная дальность связи: - в условиях городской застройки, м - на открытом пространстве, м	1500 15000

Теплосчетчики поставляется с отключенным радиоинтерфейсом.

Для его включения необходимо:

- войти в 3-ю группу параметров меню т/с и активировать радиоинтерфейс (раздел 2.5, рисунок 8). Включение LoRaWAN происходит практически мгновенно, прибор регистрируется в сети за 1 минуту;

РЭ – Руководство по эксплуатации

- проверить в личном кабинете оператора регистрацию т/с в сети. При работе в сетях НПО KARAT или партнеров, проверку провести через ЭК. Далее следовать инструкции на сайте www.energokabinet.ru.

Импульсные входы обеспечивают прием числоимпульсных сигналов от внешних устройств (например, ВС).

Принимаемые сигналы соответствуют следующим характеристикам:

- максимальное сопротивление замкнутого контакта 0,5 кОм;
- сопротивление изоляции, не менее 10 МОм;
- минимальный интервал между импульсами, не менее 200 мс (не более 5 Гц);
- длительность импульса, не менее 100 мс;
- общая длина линии связи импульсного входа, не более 10 м;
- вес импульса по импульсным входам 1 л/имп.

Импульсный выход обеспечивает передачу числоимпульсных сигналов на внешнее устройство (например, устройства от АСПД). Передаваемые сигналы соответствуют следующим характеристикам:

- минимальный интервал между импульсами 125 мс;
 - длительность импульса 62 мс;
 - напряжение в выходной цепи, не более 27 В;
 - минимальный ток, обеспечиваемый в выходной цепи 1 мА;
 - максимальный коммутируемый ток в выходной цепи 10 мА;
 - вес импульса по импульсному выходу 100 ккал/имп (0,0001 Гкал/имп);
 - общая длина линии связи импульсного выхода, не более 10 м.
- Схема подключений числоимпульсных каналов показана в таблице 6.

Таблица 6 – Подключение числоимпульсного входа/выхода

Маркировка жил кабеля	Сигналы	Назначение проводов
Зеленый	IN 1	Вход 1
Желтый	IN 2	Вход 2
Серый или Синий*	IN 3	Вход 3 или Выход
Розовый или Оранжевый*	GND	Общий провод

*) – возможные варианты маркировки жил кабеля

1.8. Сохраняемые параметры

В архивах теплосчетчика могут сохраняться следующие параметры:

- Дата – час день месяц год архивной записи;
- Q – тепловая энергия;
- V – объем теплоносителя (или G – масса теплоносителя);
- T1 – температура теплоносителя в подающем трубопроводе;
- T2 – температура теплоносителя в обратном трубопроводе;
- ΔT – разность температур между ПТ и ОТ;
- V1, V2, V3 – объем воды по числоимпульсным входам;
- Tнар – время наработки.

Журнал событий отображает информацию о НС, возникающих в процессе эксплуатации прибора, которая доступна к просмотру только на ПК. Список параметров, хранящихся в журнале событий, приведен в инструкции по монтажу теплосчетчика СМАФ.407200.002-03 ИМ (ПРИЛОЖЕНИЕ Б).

1.9. Самодиагностика

Теплосчетчики обладают функцией самодиагностики, которая оповещает о возникших неисправностях, путем отображения кодов и символов ошибок на ЖКИ прибора, смотрите разделы 2.2 и 2.6.

1.10. Маркировка

На корпусе теплосчетчика размещается маркировка, которая содержит:

- наименование страны-изготовителя;
- наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер прибора;
- знак утверждения типа средств измерений;
- знак обращения продукции на рынке государств-членов ЕАЭС;
- тип СИ (наименование и условное обозначение прибора);
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- технические характеристики теплосчетчика;
- год выпуска;
- «стрелка» – указывает направление измеряемого потока;
- типоразмер теплосчетчика – DN15, DN20.

1.11. Пломбирование

Пломбирование осуществляется в два этапа:

- после проведения настройки и первичной проверки пломбируется:
 - двумя пломбами ОТК – корпус вычислителя t/c;
 - пломбой с нанесенным знаком поверки – место монтажа ИПТ в УПР;
- при вводе t/c в эксплуатацию заинтересованной стороной пломбируется:
 - место установки теплосчетчика в трубопровод;
 - место монтажа ИПТ в трубопровод.

1.12. Упаковка и комплектность поставки

Теплосчетчик упаковывается в картонную коробку. ЭД помещается в коробку вместе с теплосчетчиком. В комплектность поставки теплосчетчика входят:

- теплосчетчик КАРАТ-Компакт 2-223 СМАФ.407200.002;
- руководство по эксплуатации СМАФ.407200.002-03 РЭ;
- паспорт СМАФ.407200.002 ПС;
- инструкция по монтажу СМАФ.407200.002-03 ИМ;
- методика поверки МП 77-221-2016 (допускается поставлять 1 экз. методики поверки в один адрес отгрузки).

По дополнительному заказу поставляются:

- комплект резьбовых соединителей;
- комплект монтажной арматуры (смотри СМАФ.407200.002 ПС, раздел 3);
- опто считывающее устройство USB-IrDA СМАФ.426434.001 ПС.

1.13. Гарантийные обязательства

В процессе транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации теплосчетчика необходимо следовать указаниям и требованиям настоящего руководства. При их соблюдении предприятие гарантирует нормальную работу прибора в течение 5 лет со дня продажи.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Меню теплосчетчика

Меню теплосчетчика определяет алгоритм просмотра параметров и состоит из трех групп, параметры в которых объединены по функциональным признакам:

ГРУППА 1 – параметры текущих значений;

ГРУППА 2 – параметры архивных значений;

ГРУППА 3 – сервисные параметры.

Настройка теплосчетчиков под конкретные условия применения осуществляется в процессе производства приборов. При эксплуатации теплосчетчика пользователь не может изменить установленные на приборе настройки.

2.2. Интерфейс пользователя

Просмотр меню теплосчетчика осуществляется при помощи кнопки управления, рисунок 4. Кнопка позволяет производить три вида нажатия, при помощи которых осуществляется управление функциями, заложенными в прибор:

S	короткое нажатие (не более одной секунды)	<ul style="list-style-type: none"> • переход между параметрами группы; • включение индикации.
L	продолжительное нажатие (около двух секунд)	<ul style="list-style-type: none"> • вход во вложенное меню
H	длительное нажатие (не менее пяти секунд)	<ul style="list-style-type: none"> • переход между группами параметров; • выход из вложенного меню.

Если кнопка управления не нажимается в течении одной минуты, то индикация т/с автоматически переключается на отображение первого параметра первой группы. В целях экономии ресурса батареи индикация ЖКИ через одну минуту автоматически отключается. При этом нажатие кнопки управления приведет к включению индикации: на экране отобразится первый параметр первой группы.

РЭ – Руководство по эксплуатации

Для отображения информации на экране ЖКИ используются символы, цифры и знаки со строго определенным месторасположением, совокупность которых образует информационное поле ЖКИ, рисунок 5.

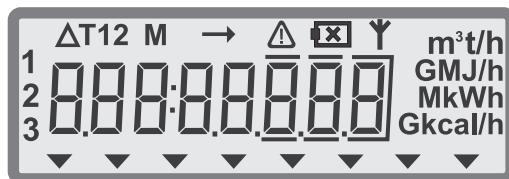


Рисунок 5 – Информационное поле прибора, все символы включены

Отображаемые на ЖКИ теплосчетчика символы указывают на различные режимы работы прибора, в том числе на наличие ошибок, возникающих в процессе эксплуатации, смотрите таблицу 7.

Таблица 7 – Символы и знаки, индицируемые на ЖКИ

Символ	Значение символов
	Разряд батареи питания. Необходимо заменить батарею – обратитесь в сервисную службу
	Наличие циркуляции теплоносителя в системе отопления
1, 2, 3	Номер группы параметров. Показывает, какая группа параметров отображается на ЖКИ
	Передача данных через интерфейс. Символ отображается только во время сеанса передачи данных
M	Параметр содержит архивные данные
T1	Температура теплоносителя в ПТ
T2	Температура теплоносителя в ОТ
ΔT	Разность температур между ПТ и ОТ
Pod	Теплосчетчик для установки в ПТ
ob	Теплосчетчик для установки в ОТ
-----	Данные отсутствуют
	Индикатор перемещения по импульсным входам
	Ошибка в работе. При индикации на ЖКИ знака ошибки перейти в 3-ю группу параметров и просмотреть код ошибки
	В меню LoRaWAN – отсутствие сети LW, рисунок 8
	Аварийная ситуация. Вся информация блокируется. Необходимо произвести ремонт прибора

Единицы измерения $m^3 \rightarrow M^3, m^3/h \rightarrow M^3/ч,$ $t \rightarrow T, t/h \rightarrow T/ч,$ $GJ \rightarrow ГДж, GJ/h \rightarrow ГДж/ч,$ $MJ \rightarrow МДж, MJ/h \rightarrow МДж/ч,$ $Mwh \rightarrow МВт·ч, kWh \rightarrow кВт·ч,$ $Gcal \rightarrow Гкал, Gcal/h \rightarrow Гкал/ч,$ $kcal \rightarrow ккал, kcal/h \rightarrow ккал/ч$

2.3. ГРУППА 1 – Текущие значения

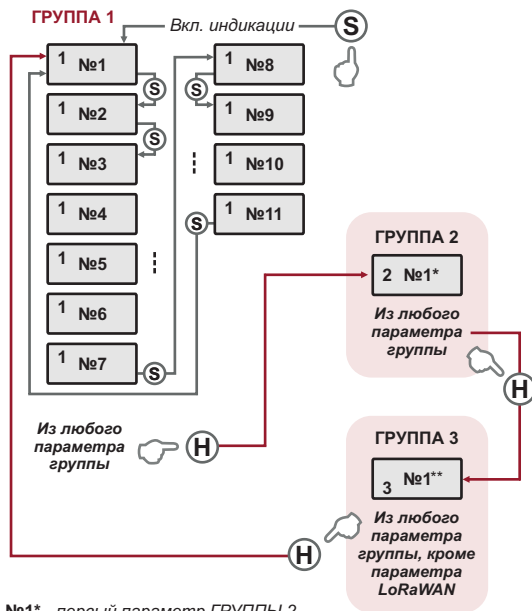
Таблица 8 – ГРУППА 1 – «Параметры текущих значений»

№	Описание параметра	Символ
1	Потребленная тепловая энергия с момента изготовления т/с	Gcal
2	Тест сегментов ЖКИ	-
3*	Объем воды, прошедшей через т/с (с момента изготовления)	m ³
	Масса воды, прошедшей через т/с (с момента изготовления)	t
4	Текущая температура в подающем трубопроводе	T1
5	Текущая температура в обратном трубопроводе	T2
6	Разность температуры	ΔT
7	Текущая мощность	kcal/h
8*	Текущий объемный расход	m ³ /h
	Текущий массовый расход	t/h
9**	Объем по числоимпульсному входу 1	m ³
10**	Объем по числоимпульсному входу 2	m ³
11**	Объем по числоимпульсному входу 3 или индикация настройки числоимпульсного выхода	m ³ , Gcal

* – отображение на ЖКИ параметра m³ или t зависит от настройки прибора;

** – индицируются для приборов с ч/л входом/выходом

РЭ – Руководство по эксплуатации



№1* – первый параметр ГРУППЫ 2

№1** – первый параметр ГРУППЫ 3

Рисунок 6 – Первая группа параметров

2.4. ГРУППА 2 – Ахивные значения

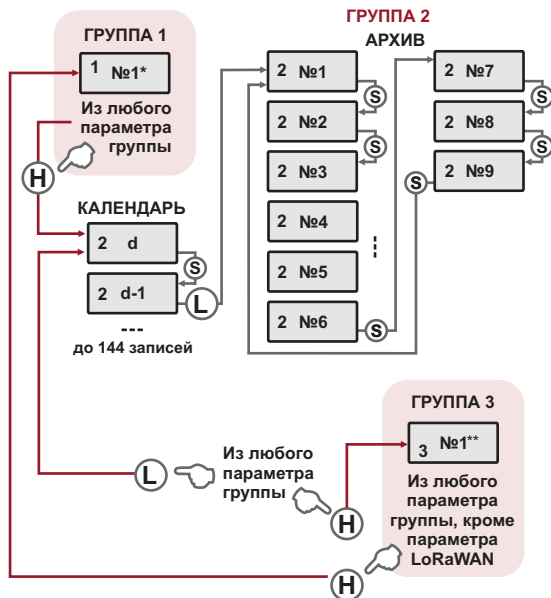
На ЖКИ теплосчетчика отображается только интегральный помесячный архив. Все остальные архивы теплосчетчика, включая журнал событий, доступны к просмотру на ПК.

Таблица 9 – ГРУППА 2 – «Параметры архивных значений»

№	Описание параметра	Символ
d	Дата последней учетной записи: XX (день).XX (месяц).XX (год)	d
1	Потребленная тепловая энергия с момента изготовления т/с	Gcal
2*	Объем воды, прошедшей через т/с (с момента изготовления)	m ³
	Масса воды, прошедшей через т/с (с момента изготовления)	t
3	Текущая температура в подающем трубопроводе	T1
4	Текущая температура в обратном трубопроводе	T2
5	Разность температуры	ΔT
6**	Объем по числоимпульсному входу 1	m ³
7**	Объем по числоимпульсному входу 2	m ³
8**	Объем по числоимпульсному входу 3 или индикация настройки числоимпульсного выхода	m ³ , Gcal
9	Время наработки (время корректной работы теплосчетчика)	h

* – отображение на ЖКИ параметра m³ или t зависит от настройки прибора;

** – индицируются для приборов с ч/и входом/выходом



№1* – первый параметр ГРУППЫ 1

№1** – первый параметр ГРУППЫ 3

Рисунок 7 – Вторая группа параметров

2.5. ГРУППА 3 – Сервисные параметры

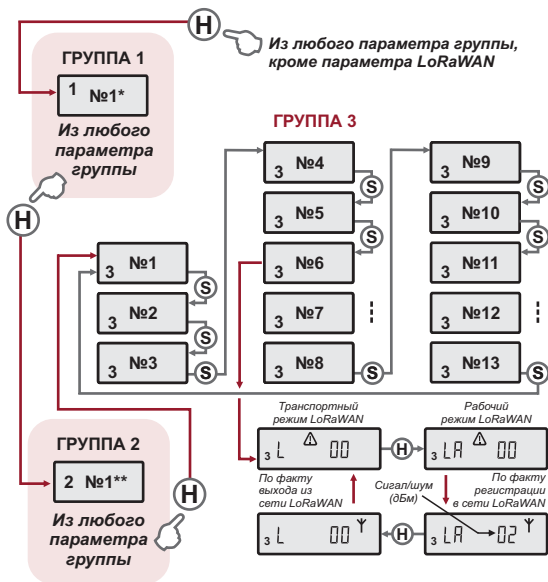
Сервисные параметры характеризуют текущее техническое состояние т/с.
Таблица 10 – ГРУППА 3 – «Сервисные параметры»

№	Описание параметра	Символ
1	Исполнение т/с для установки в трубопровод: ПТ или ОТ	Pod ob
2	Текущая дата: XX (день).XX (месяц).XX (год)	d
3	Текущее время: часы:минуты	-
4	Адрес прибора в сети	Adr
5	Код ошибки	Err
6*	Наличие радиointерфейса LoRaWAN	L
7	Версия программы	Pro
8	Цифровой идентификатор ПО	CrC
9	Версия интерфейса пользователя	Eur
10	Заводской номер теплосчетчика	-
11**	Первый ч/и вход, вес импульса: л/имп	1
12**	Второй ч/и вход вес импульса: л/имп	2
13**	Третий ч/и вход или выход, вес импульса: л/имп или ккал/имп	3
	Транспортный режим радиointерфейса	L
	Рабочий режим радиointерфейса	LA
	Отсутствие подключения к сети LoRaWAN	Δ
	Радиointерфейс находится в «рабочем режиме»	Υ

* – индицируется для приборов с радиointерфейсом;

** – индицируются для приборов с ч/и входом/выходом

РЭ – Руководство по эксплуатации



№1* – первый параметр ГРУППЫ 1

№1** – первый параметр ГРУППЫ 2

Рисунок 8 – Третья группа параметров

2.6. Символы и коды ошибок

При индикации на ЖКИ теплосчетчика знака ошибки необходимо перейти в третью группу параметров и просмотреть код ошибки, смотрите таблицу 11.

Таблица 11– Описание кодов ошибок

Код ошибки	Состояние теплосчетчика	Рекомендуемые действия
001	Температура ИТП вышла за минимум	Проверьте ИТП
002	Температура ИТП вышла за максимум	
004	Короткое замыкание или обрыв ИТП	
016	ΔТ между ПТ и ОТ меньше 3 °С	Обратитесь к поставщику коммунальных услуг
032	Расход меньше минимального	
064	Расход больше максимального	
128	Отсутствие воды в теплосчетчике	Обратитесь в сервисную службу
008	Аппаратный сбой	
512	Аппаратный сбой	

Если ошибок несколько, то на экране прибора индицируется код, являющийся суммой кодов этих ошибок (Err 005 = Err 001 + Err 004).

3. МОНТАЖ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

Монтаж теплосчетчика необходимо проводить в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации и инструкции по монтажу СМАФ.407200.002-03 ИМ.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Техническое обслуживание теплосчетчика заключается в периодическом осмотре внешнего состояния элементов, входящих в его состав, и состояния электрических соединений. Осмотр рекомендуется проводить не реже одного раза в месяц.

Ресурс батареи питания рассчитан на 5 лет работы, поэтому процедуру ее замены рекомендуется совмещать с периодической поверкой теплосчетчика.

Ремонт т/с производится на предприятии-изготовителе или в уполномоченных сервисных центрах. При отправке в ремонт вместе с т/с надо отправить:

- рекламационный акт с описанием характера неисправности и ее проявлениях (образец акта смотри СМАФ.407200.002 ПС, раздел 7);
- паспорт теплосчетчика СМАФ.407200.002 ПС.

5. ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчика проводится в соответствии с МП 77-221-2016 «Теплосчетчики КАРАТ-Компакт 2. Методика поверки».

При отправке на поверку, вместе с т/с в адрес поверителя должен быть отправлен и его паспорт.

При нарушении целостности пломбы с нанесенным знаком поверки результаты поверки прибора считаются недействительными.

Интервал между поверками составляет 5 лет.

РЭ – Руководство по эксплуатации

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Условия транспортирования теплосчетчиков должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150 при температуре не ниже минус 25 °С.

Условия хранения теплосчетчиков должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150 при температуре не ниже 0 °С. В зимнее время распаковывать теплосчетчики можно после выдержки их в отапливаемом помещении не менее 24 часов.

7. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Теплосчетчики не содержат в своей конструкции драгоценных металлов, а также материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации и представляющих опасность для жизни людей. При выработке эксплуатационного ресурса утилизация теплосчетчика осуществляется отдельно по группам материалов.





**ПОСТАВКА в ЛЮБОЙ РЕГИОН РОССИИ
ОПЕРАТИВНОСТЬ
СКЛАДСКИЕ ЗАПАСЫ**

ГОЛОВНОЙ ОФИС:

620102, г. Екатеринбург, ул. Ясная, 22, корп. Б
тел./факс: (343) 2222-307, 2222-306
e-mail: ekb@karat-npo.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС ПРОДАЖ:

тел.: (343) 2222-307
e-mail: sales@karat-npo.ru



• МОСКОВСКИЙ ФИЛИАЛ

143987, МО., г. Балашиха, мкр. «Железнодорожный», ул. Советская, д. 46, оф 101
тел.: (495) 983-03-66; e-mail: msk@karat-npo.ru

• СИБИРСКИЙ ФИЛИАЛ

630009, г. Новосибирск, ул. Большевикская, д.103
тел.: (383) 349-99-97, 269-34-35; e-mail: novosib@karat-npo.ru

• ЮЖНОУРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ

454007, г. Челябинск, ул. Первой Пятилетки, д. 59 оф 2
тел.: (351) 729-99-04, 247-97-54; e-mail: chel@karat-npo.ru

• ЗАПАДНОУРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ

614081, г. Пермь, ул. Кронштадтская, 39, корп. А
тел.: (342) 257-16-04, 257-16-05; e-mail: perm@karat-npo.ru

• КРАСНОДАРСКИЙ ФИЛИАЛ

350075, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Старокубанская 122, оф 4
тел.: (861) 201-61-01, e-mail: krasnodar@karat-npo.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА:

г. Екатеринбург: тел.: (343) 375-89-88; e-mail: tech@karat-npo.ru; skype: techkarat
г. Челябинск: тел.: (351) 225-24-96; e-mail: tech74@karat-npo.ru

СЕРВИСНАЯ СЛУЖБА:

г. Екатеринбург: тел.: (343) 2222-309; e-mail: service@karat-npo.ru
г. Нижний Тагил: тел.: (3435) 379-901; e-mail: service-nt@karat-npo.ru
Московская обл., г. Балашиха: тел.: (495) 983-03-67; e-mail: msk@karat-npo.ru
г. Новосибирск: тел.: (383) 349-99-97; e-mail: service-nov@karat-npo.ru
г. Челябинск: тел.: (351) 225-24-96; e-mail: tech74@karat-npo.ru
г. Пермь: тел.: (342) 257-16-04; e-mail: perm@karat-npo.ru

Производитель: ООО НПП «Уралтехнология»

www.karat-npo.com