

Техническое описание

MULTICAL® 303



Список терминов и обозначений

Термин/ символ	Значение	Единица измерения	Устаревшие обозначения
q_i	Минимальный нормированный расход	[л/ч]	$Q_i, q_{vmin}, Q_{min}, q_{min}$
q_p	Постоянный/номинальный нормированный расход	[м ³ /ч]	$Q_s, q_{vmaks}, Q_n, q_n, q_{max}$
q_s	Максимальный нормированный расход ¹	[м ³ /ч]	Q_{max}
θ	Диапазон измерения температур, вычислитель	[°C]	
θ_q	Диапазон температур (измеряемой среды), датчик расхода	[°C]	
θ_{nc}	Пороговое значение переключения между измерением нагрева и охлаждения ²	[°C]	
$\Delta\theta$	Разность температур в трубопроводах подачи и обратной воды	[K]	
t_{BAT}	Температура батареи	[°C]	
DN	Номинальный диаметр	[мм]	
PN	Номинальное давление	[бар]	
E_c	Максимальная допустимая погрешность вычислителя	[%]	
E_f	Максимальная допустимая погрешность датчика расхода	[%]	
E_t	Максимальная допустимая погрешность датчика температуры	[%]	
MPE	Максимальная допустимая погрешность (Maximum Permissible Error)	[%]	
PQ	Мощность и расход в связи с тарифом		
GF	Армирование стекловолокном		
KMP	Kamstrup Meter Protocol - Протокол счетчиков Kamstrup		

¹ Менее чем 1 час/сутки и менее чем 200 часов/год

² Только для счетчиков типа 6

Содержание

1	Общее описание	7
1.1	Механическая конструкция	8
1.2	Блок электроники	9
2	Технические характеристики	10
2.1	Одобрённые метрологические характеристики	10
2.2	Электрические характеристики	11
2.3	Конструкционные/ механические параметры	12
2.4	Материалы	12
2.5	Точность	13
3	Типоразмеры.....	14
3.1	Номер типа.....	15
3.1.1	Дополнительное оборудование	16
3.2	Номер конфигурации	18
3.2.1	Расположение датчика расхода >A<.....	19
3.2.2	Единица измерения >B<	19
3.2.3	Кодировка датчика расхода >CCC<.....	19
3.2.4	Код дисплея >DDD<.....	20
3.2.5	Режим интеграции >L<.....	22
3.2.6	Стандартный профиль архиватора >RR<	23
3.2.7	Уровень шифрования >T<.....	26
3.2.8	Этикетка заказчика >VVVV<	26
3.3	Данные	27
3.4	Серийный № и расширенная готовность.....	29
3.5	Дата отчета.....	30
4	Монтаж.....	31
4.1	Требования к монтажу	31
4.2	Условия для потока на входе	32
4.3	Ориентация датчиков расхода Kamstrup	33
4.3.2	Рекомендации для систем теплоснабжения.....	34
4.3.3	Рекомендации для систем охлаждения и бифункциональных систем отопления/охлаждения	34
4.3.4	Рекомендации для прямо устанавливаемых датчиков температуры	35
4.4	Расположение вычислителя	37
4.5	Рабочее давление MULTICAL® 303	38
4.6	Расположение в трубе прямого или обратного потока	39
4.7	Условия ЭМС.....	39

MULTICAL® 303

4.8	Климатические условия.....	40
4.9	Пломбирование	40
4.10	Потери давления.....	41
5	Размерные чертежи.....	42
6	Дисплей	44
6.1	USER loop	48
6.2	TECH loop	48
6.3	SETUP loop	51
6.3.1	Изменение параметра в SETUP loop.....	52
6.4	TEST loop.....	60
7	Функции вычислителя.....	61
7.1	Схемы узла учета и вычисление энергии	61
7.1.1	Регистры энергии тепла/охлаждения E1 и E3.....	61
7.1.2	Регистры энергии E8 и E9.....	62
7.1.3	Вычисление энергии	64
7.2	Регулировка смещения/коррекции измерения температуры датчиками	66
7.3	Бифункциональный учет энергии тепла/охлаждения.....	67
7.4	Вычисление мин./макс. мощности (P) и расхода (Q)	68
7.5	Измерение температуры.....	70
7.6	Типы инфокодов	71
7.6.1	Типы инфокодов	71
7.6.2	Примеры инфокодов.....	72
7.6.3	Типы инфокодов на дисплее и инфокоды при последовательном обмене данными.....	73
7.6.4	Инфокоды в режиме транспортировки.....	73
7.7	Режим транспортировки	74
7.8	Архиватор инфокодов и конфигурирования.....	76
7.8.1	Архиватор инфокодов	76
7.8.2	Архиватор конфигурирования	76
7.9	Летнее/зимнее время.....	77
8	Датчик расхода	78
8.1	Принципы измерения.....	78
8.2	Путь сигналов и вычисление расхода.....	78
8.3	Пределы расходов	80
9	Датчики температуры	81
9.1	Типы датчиков температуры.....	82
9.2	Датчик температуры – короткий, прямого погружения DS 27,5 мм.....	82
9.3	Датчики температуры Ø5,0 мм / Ø5,2 мм	83

9.3.1	Датчики температуры Ø5,0 мм / Ø5,2 мм в качестве датчиков прямого погружения	84
9.3.2	Датчики температуры Ø5,0 мм / Ø5,2 мм в качестве устанавливаемых в гильзу.....	85
9.4	Идентификация датчика температуры для прямого и обратного потока	86
10	Питание.....	87
10.1	Срок службы батарей.....	87
10.2	Замена батареи	87
11	Каналы связи.....	88
11.1	Типы обмена данными	88
11.1.1	M-Bus, тип: 20.....	88
11.1.2	Беспроводной M-Bus, 868 МГц, тип: 30.....	88
11.2	Конфигурация Обмен данными >XXX-YY-ZZZ<.....	88
11.2.1	Конфигурация аппаратного обеспечения >XXX<.....	89
11.2.2	Конфигурация системы >YY<	89
11.2.3	Конфигурация датаграммы >ZZZ<	89
12	Обмен данными.....	91
12.1	MULTICAL® 303 – Протокол передачи данных.....	91
12.2	Оптический интерфейс.....	91
12.2.1	Энергосбережение в оптическом интерфейсе	91
12.3	Протокол передачи данных.....	91
13	Тестирование и поверка/калибровка.....	92
13.1	Цикл измерений	92
13.2	Тест/поверка.....	93
13.2.1	Тест/поверка датчика расхода	93
13.2.2	Тест/поверка вычислителя	93
13.3	Объем высокого разрешения и энергия.....	93
13.3.1	Считывание регистров высокого разрешения	93
13.4	Калибровка температуры	94
13.5	Импульсный интерфейс	94
13.5.1	Импульсы при поверке	95
13.5.2	Использование импульсов высокого разрешения	95
13.6	Вычисление истинного значения энергии.....	96
14	Сертификация	97
14.1	Сертификаты утверждения типа средств измерений	97
14.2	Директива по измерительному оборудованию (MID).....	97

MULTICAL® 303

15	Поиск и устранение неисправностей.....	98
16	Утилизация	99
17	Документация.....	100

1 Общее описание

MULTICAL® 303 представляет собой статический ультразвуковой счетчик измерения тепловой энергии, энергии охлаждения или бифункционального измерения тепловой энергии и энергии охлаждения. Счетчик предназначен для измерения энергии в практически любых теплосистемах с водой в качестве энергоносителя.

В соответствии с EN 1434 теплосчетчик MULTICAL 303 считается гибридным (или компактным) прибором учета. На практике это означает, что датчик расхода нельзя отделять от блока вычислителя.

Если датчик расхода и блок вычислителя будут отсоединены друг от друга, и пломбы, таким образом, нарушены, счетчик не может считаться пригодным для целей коммерческого учета и снимается с гарантии.

В конструкции MULTICAL® 303 используются ультразвуковой принцип измерения, специализированные интегральные схемы и микропроцессорная технология. Все измерительные и вычислительные цепи собраны на одной печатной плате, что делает прибор одновременно компактным, точным и надежным.

Измерение объемного расхода производится с помощью ультразвуковых сигналов с использованием транзитно-временного метода, обеспечивающего долговременную точность и стабильность измерений. Два ультразвуковых приемопередатчика посылают сигналы по направлению и против направления потока. Ультразвуковой сигнал, отправленный по направлению потока, достигает противоположного датчика первым. Разность времени прохождения двух сигналов затем преобразуется в скорость потока и далее в объем.

Измерения температуры в подающем и обратном трубопроводах выполняются точно подобранной парой преобразователей Pt500 в соответствии с EN 60 751. MULTICAL® 303 поставляется с различными комплектами преобразователей Pt500, например, коротких прямо устанавливаемых датчиков в соответствии с EN 1434-2, и датчиков для установки в гильзах Ø5,0 мм и Ø5,2 мм, которые также можно применять в качестве погружных, используя композитную гайку M10 Kamstrup¹.

Замену комплекта датчиков разрешается производить только в поверочных лабораториях, НЕ обслуживающим персоналом теплосетей.

Значение накопленного итога потребленной тепловой энергии и/или энергии охлаждения может отображаться в кВтч, МВтч или ГДж, семью или восемью значимыми цифрами с указанием единицы измерения. Дисплей специально разработан для долгосрочной эксплуатации с сохранением четкости и контрастности в широком температурном диапазоне.

Среди отображаемых на дисплее показаний параметров – расход воды накопленным итогом, количество часов работы, количество часов наличия инфокодов, текущие измеренные значения температуры и текущие показатели расхода и мощности. Кроме того, MULTICAL® 303 можно сконфигурировать для отображения годовых и месячных архивов, данных на дату отчета, наибольшего и наименьшего значений расхода теплоносителя, макс. и мин. мощности, инфокодов событий и текущей даты.

MULTICAL® 303 работает от одной или двух встроенных литиевых батарей типа А со сроком службы до 16 лет.

MULTICAL® 303 поставляется с модулем M-Bus или wM-Bus. См. подробнее в разделе 11.1.

Настоящее техническое описание имеет целью помочь руководителям эксплуатационных служб, инженерам-консультантам и дистрибьюторам использовать все функции, имеющиеся в MULTICAL® 303. Кроме этого, описание предназначено испытательным и поверочным лабораториям.

Содержание данного технического описания регулярно обновляется. Самую свежую редакцию вы найдете на <http://products.kamstrup.com/index.php>.

¹ Некоторые государства ЕС разрешают установку только датчиков прямого погружения.

1.1 Механическая конструкция

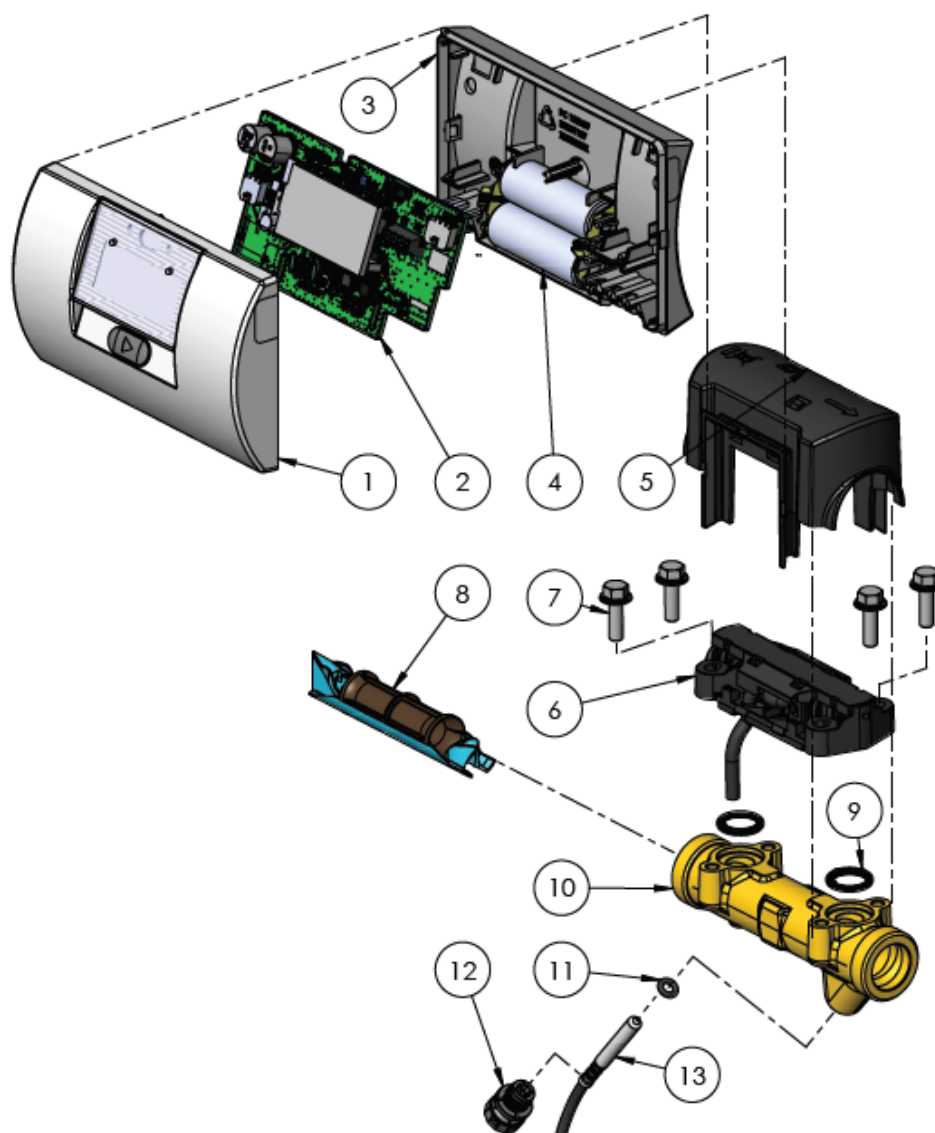
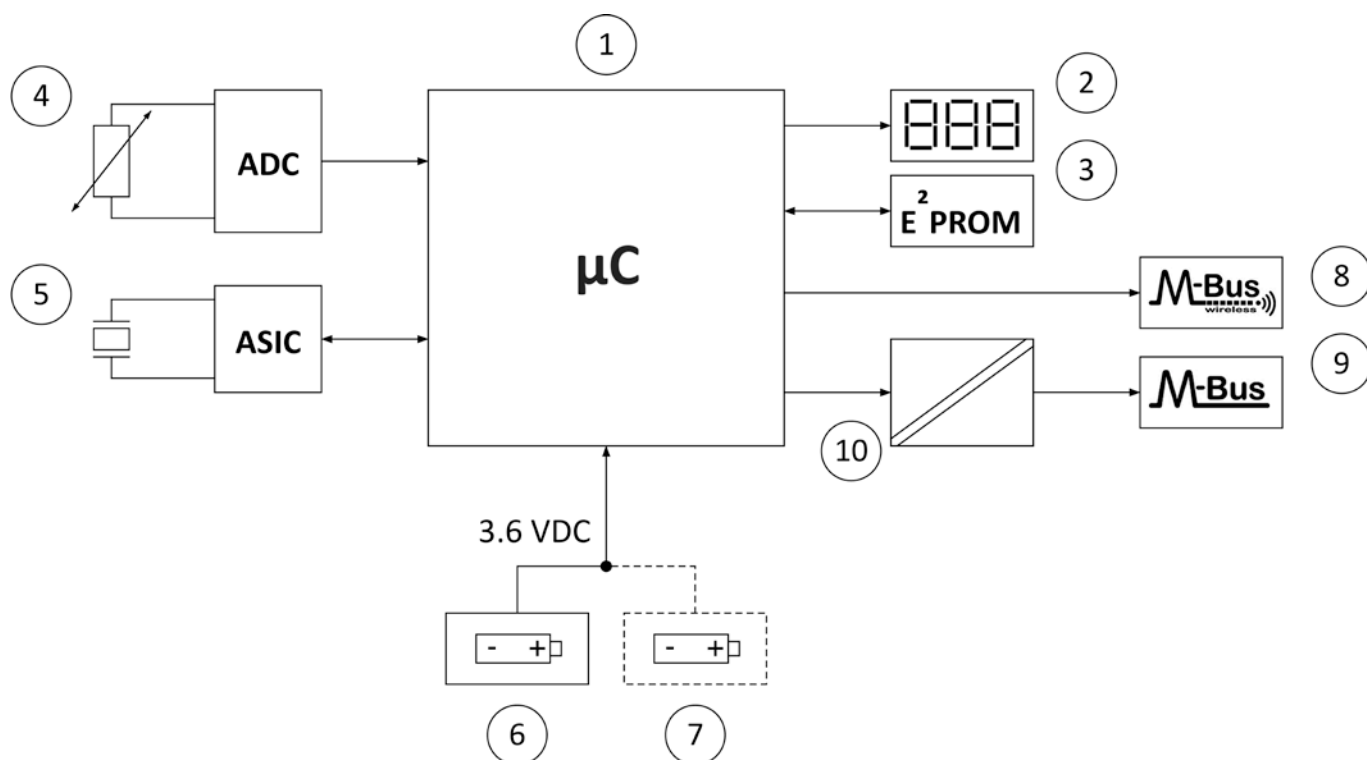


Рис. 1

1	Верхняя крышка с кнопкой и лазерной гравировкой	7	Гайка для кронштейна пьезоэлемента.
2	Печатная плата с микропроцессором, специализированной интегральной схемой, дисплеем и т. д.	8	Измерительная труба ультразвукового датчика расхода
3	Верхняя часть вычислителя (разрешается открывать только в аккредитованной лаборатории)	9	Уплотнительные кольца, пьезоэлементы
4	1 или 2 батареи (А-элемент)	10	Латунный корпус
5	Крышка датчика расхода (разрешается открывать только в аккредитованной лаборатории)	11	Уплотнительное кольцо, датчик температуры
6	Кронштейн пьезоэлемента	12	Гайка датчика температуры
		13	Датчик температуры (Ø5,0 – Ø5,2 – DS 27,5)

1.2 Блок электроники

Блок электроники MULTICAL® 303 выглядит в соответствии с приведенной ниже схемой. Интерфейс связи MULTICAL® 303 встроенный, возможны две опции: M-Bus или Wireless M-Bus. MULTICAL® 303 предлагается в двух вариантах с батарейным питанием: с питанием от батареи типа А и с питанием от двух А-батарей.



1	Микроконтроллер
2	Дисплей, восьмиразрядный, 7 сегментов + символы
3	Энергонезависимая архивная память, EEPROM
4	Датчики температуры Pt500
5	Датчик расхода, пьезоэлемент

6	Литиевая батарея, 1 шт. А
7	Дополнительная литиевая батарея, 1 шт. А (опция)
8	Модуль для обмена данными по беспроводной шине M-Bus
9	... или модуль для обмена данными по проводной шине M-Bus
10	Гальваническая развязка

ВНИМАНИЕ! Направление сигнала указано стрелками.

2 Технические характеристики

2.1 Одобренные метрологические характеристики

Сертификация	DK-0200-MI004-045, теплосчетчик в соотв. с MID 2014/32 EC и EN 1434:2015	
	TS 27.02.015, счетчик энергии охлаждения и счетчик энергии тепла и охлаждения в соотв. с DK-BEK 1178 и EN 1434:2015	
Директивы ЕС	Директива по измерительному оборудованию (MID), Директива по низковольтному оборудованию, Директива по электромагнитной совместимости, Директива по оборудованию, работающему под давлением, Директива по радио- и телекоммуникационному оборудованию, Директива по ограничению использования некоторых опасных веществ (RoHS)	
Сертификат одобрения типа теплосчетчика DK-00-MI004-045		Приведенные наименьшие температуры относятся только к утверждению типа средств и змерения.
Диапазон измерения температур θ :	2 °C...180 °C	Счетчик имеет конфигурируемую отсечку нижнего предела по температуре и производит измерения вплоть до 0,01 °C и 0,01 K.
Диапазон разности температур $\Delta\theta$:	3 K...178 K	
Счетчик энергии охлаждения и счетчик энергии тепла/охлаждения	TS 27.02.015	
Диапазон измерения температур	θ : 2 °C...180 °C	
Диапазон разности температур $\Delta\theta$:	3 K...178 K	
Диапазон разности температур, границы	0,00...2,50 K	
Температура измеряемой среды θ_q :	2 °C...130 °C	
Точность		
- Вычислитель	$E_c = \pm (0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta) \%$	
- Датчик расхода	$E_f = \pm (2 + 0,02 q_p/q)$, но не более $\pm 5 \%$	
Датчики температуры	Pt500 – EN 60 751, 2-проводное подключение	
Классификация по EN 1434	По условиям окружающей среды, класс исполнения A	
Классификация по MID	Механическое окружение: Класс M1 и M2	
	Электромагнитная обстановка: Класс E1	
	Среда с конденсацией, закрытая установка (в помещении), 5...55 °C	

Тип №	Номин. расход q_p [м³/ч]	Макс. расход q_s [м³/ч]	Мин. расход q_i [л/ч]	Динамический диапазон [$q_p:q_i$]	Порог чувств., мин. расход [л/ч]	Абс. макс. расход [м³/ч]	Потери давления $\Delta p @ q_p$ [бар]	Присоед. на счетчике	Длина [мм]
303-x-10	0,6	1,2	6	100:1	3	1,5	0,03	G¾B	110
303-x-40	1,5	3,0	15	100:1	3	4,6	0,09	G¾B	110
303-x-70	1,5	3,0	15	100:1	3	4,6	0,09	G1B	130
303-x-A0	2,5	5,0	25	100:1	5	7,6	0,09	G1B	130

Табл. 1

2.2 Электрические характеристики

Характеристики вычислителя

Стандартная погрешность	Вычислитель: $E_c \pm (0,15 + 2/\Delta\Theta) \%$	Комплект датчиков температуры: $E_t \pm (0,4 + 4/\Delta\Theta) \%$
Дисплей	ЖКИ – 7 или 8 разрядов с высотой цифр 6,8 мм	
Разрешение, форматы	9999,999 – 99999,99 – 999999,9 – 9999999 99999,999 – 999999,99 – 9999999,9 – 99999999	
Ед. измерения энергии	МВтч - кВтч - ГДж	
Архиватор (EEPROM), Программируется	Интервалы архивации: От 1 минуты до 1 года Содержание архивов: Можно выбирать все счетные регистры Стандартные профили архиватора: 20 лет, 36 месяцев, 460 суток, 1400 часов	
Архив инфокодов (EEPROM)	50 инфокодов	
Часы/календарь	Часы, календарь, поправка на високосный год, дата отчета	
Неточность	Без внешней регулировки:	Менее чем 15 мин/год
	При внешней регулировке каждые 48 часов:	Менее чем 7 с от декретного времени
Летнее/зимнее время (DST)	Программируется вместе с кодом страны Функцию можно отключить, в таком случае применяется «технически нормальное время».	
Передача данных	Протокол KMP (Kamstrup Metro Protocol) с CRC16 для оптической связи, а также по M-Bus и wM-Bus	
Мощность, датчики температуры	< 10 мВт среднеквадр.	
Напряжение питания	3,6 В \pm 0,1 В пост. тока	
Батарея	3,65 В пост. тока, 1 литиевая батарея, А-элемент	3,65 В пост. тока, 2 литиевых батареи, А-элементы
Интервал замены		
- Настенный монтаж	8 лет при $t_{\text{BAT}} < 30 \text{ }^\circ\text{C}$	16 лет при $t_{\text{BAT}} < 30 \text{ }^\circ\text{C}$
- Монтаж на датчике расхода	6 лет при $t_{\text{BAT}} < 40 \text{ }^\circ\text{C}$	12 лет при $t_{\text{BAT}} < 40 \text{ }^\circ\text{C}$
	Подробнее см. в разделе 10.	
Характеристики ЭМС	Выполняет требования EN 1434, класс A (MID Класс E1)	

Измерение температуры	t1 Температура в подающем тр.	t2 Температура в обратном тр.	$\Delta\Theta$ (t1-t2) Измерение теплоэнергии	$\Delta\Theta$ (t2-t1) Измерение охлаждения
Диапазон измерения	0,00...185,00 °C			

Регулировка смещения $\pm 0,99 \text{ K}$ – общая подстройка нуля для пит. и обр. воды
См. раздел 7.2.

MULTICAL® 303

Длины кабеля 1,5 и 3 м

2.3 Конструкционные/ механические параметры

Класс по отн. к окруж. среде Удовлетворяют MID класс M1 и M2
Температура окруж. среды 5...55 °C с конденсируемой влажностью (установка в помещениях)
Класс защиты корпуса Вычислитель: IP65 Датчик расхода Согл. EN/IEC 60529
IP68

Температуры теплоносителя

2...130 °C При температурах измеряемой среды в датчике расхода ниже температуры окружающей среды или выше 90 °C рекомендуется настенный монтаж вычислителя

Измеряемая датчиком расхода среда Вода (теплоноситель ЦТ описан в AGFW FW510)

Температура хранения -25...60 °C (без жидкости)

Номинальное давление PN16/PN25, PS25

Масса От 0,7 до 0,8 кг в зависимости от типоразмера датчика расхода

Кабель датчика расхода 1,5 м (кабель неотсоединяемый)

2.4 Материалы

Смачиваемые части	Корпус, резьбовое соединение	Латунь CW 602N, стойкая к вымыванию цинка, горячего прессования
	Измерительный датчик расхода/излучатель	Нерж. сталь, W 1.4404
	Уплотнительные кольца	Сополимер EPDM
	Измерительная труба	Термопласт, ПЭС с 30 % стекловолокна
	Рефлекторы	Термопласт, ПЭС с 30 % стекловолокна, и нерж. сталь, W. № 1.4306
Корпус датчика расхода		Термопласт, поликарбонат с 20% стекловолокна
Корпус вычислителя	Верх	Термопласт, поликарбонат с 10 % стекловолокна с ТПЭ
	Нижняя часть	Термопласт, поликарбонат с 10% стекловолокна
Кабели	Кабель датчика расхода –	Силиконовый кабель с внутренней тефлоновой изоляцией
	Кабель датчиков температуры –	Силиконовый кабель с внутренней тефлоновой изоляцией
	Кабель M-Bus –	Кабель с изоляцией из ПВХ

2.5 Точность

Составные части счетчика	MPE согласно EN 1434-1	MULTICAL® 303, стандартная погрешность
Датчик расхода	$E_f = \pm (2 + 0,02 q_p/q)$, но не более $\pm 5\%$	$E_f = \pm (1 + 0,01 q_p/q)\%$
Вычислитель	$E_c = \pm (0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)\%$	$E_c = \pm (0,15 + 2/\Delta\Theta)\%$
Комплект датчиков температуры	$E_t = \pm (0,5 + 3 \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)\%$	$E_t = \pm (0,4 + 4/\Delta\Theta)\%$

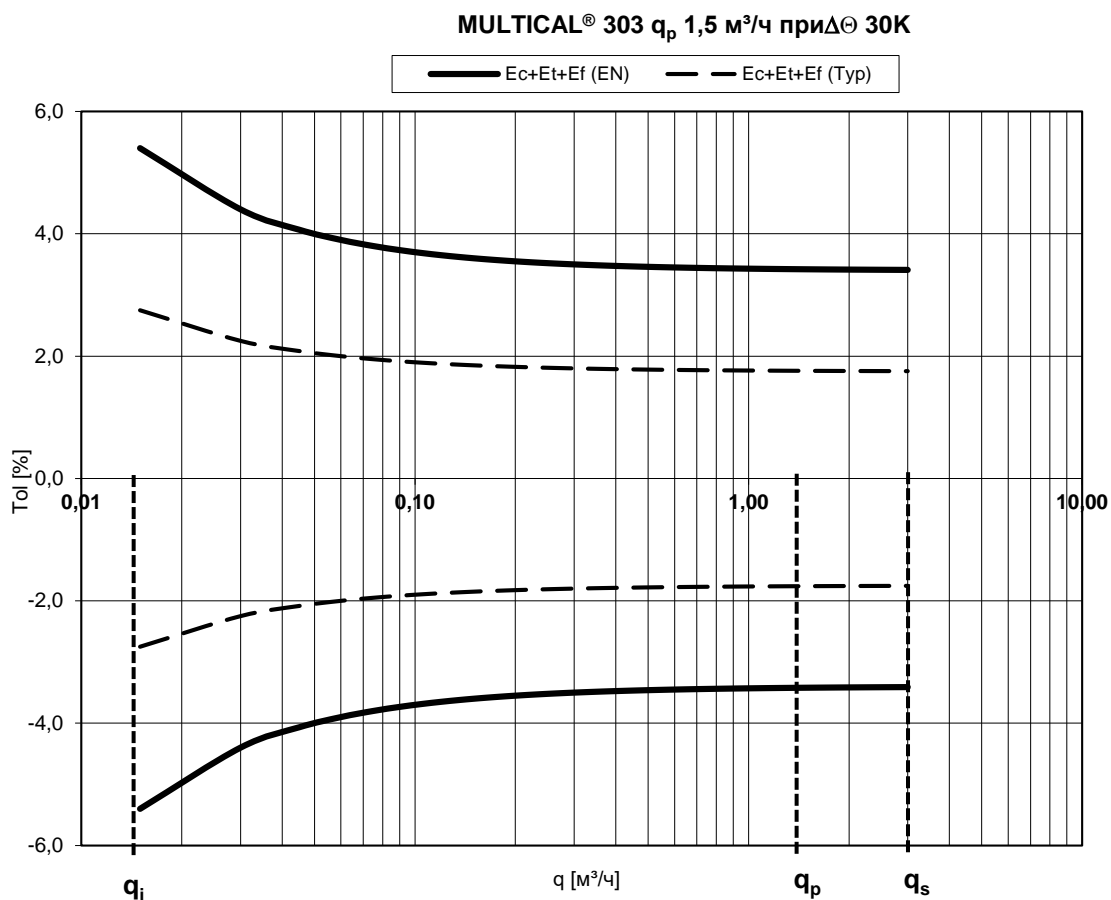
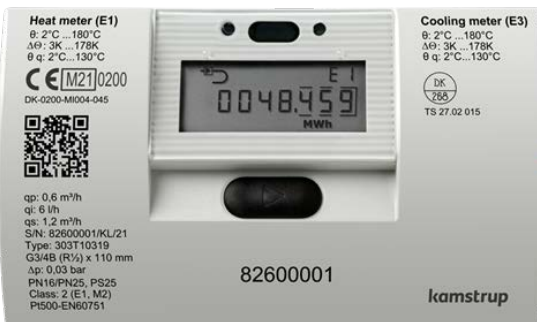


Схема 1: Общая точность измерений MULTICAL® 303 s® в сравнении с требованиями EN 1434-1.

3 Типоразмеры

MULTICAL® 303 может поставляться в различной комплектации и запрограммированным с учетом нужд заказчика. Сначала по обзору комплектации типов подбирается состав оборудования. Затем, исходя из конкретной задачи, определяется желаемое программное обеспечение по номеру конфигурации (№ конфиг). Затем конфигурируют данные, связанные с кодом страны, включая определение часового пояса, первичный адрес M-Bus и дату отчета, за год и за месяц. Путем выбора опций и конфигураций MULTICAL® 303 можно адаптировать к актуальной задаче.

При поставке счетчик полностью сконфигурирован изготовителем, но возможна его перекомпоновка/перепрограммирование после установки у потребителя в соответствии с конкретным применением. Переконфигурирование осуществляется через уровень интерфейса НАСТРОЙКИ или при помощи клавиш на передней панели или ПО MeterToolX. Читайте подробнее о ПО MeterToolX в Техническом описании 5512-2099 и о программировании при помощи клавиш на передней панели через уровень интерфейса НАСТРОЙКИ в разделе 6.3.



Тип №:

>303-xxxxxx-xxxxx<

Первые 9 цифр номера типа (303-xxxxxx-xxxxx) нанесены на переднюю панель счетчика и не могут быть изменены после выпуска. Последние 5 цифр номера типа (303-xxxxxx-xxxxx) на счетчик не нанесены, но выводятся на дисплей.

Номер конфигурации:

>A-B-CCC-DDD-L-RR-T-VVV<

Конфиг № на счетчик не нанесен, но выводится на дисплей, по частям в двух окнах-видах отображения на уровне интерфейса ТЕХНИК.

Конфиг 1: >A-B-CCC-DDD<

Расположение датчика расхода-Ед. измерения-
Разрешение-Код дисплея

Конфиг 2: >L-RR-T-VVVV<

Режим интеграции-Профиль архиватора-Уровень
шифрования- Этикетка заказчика

Конфиг Обмен данными: >XXX-YY-ZZZ<

Тип счетчика/связи-Конфиг системы- Профиль
дейтаграммы

Заводской №:

>xxxxxxxx/WW/yy<

Включает:

Серийный номер из 8 цифр (xxxxxxxx)

2-значный код устройства для расширенной готовности (WW),
см. раздел 3.4

2 цифры – год выпуска (yy)

Уникальный серийный номер наносится на счетчики и не подлежит изменению после заводского программирования.

Характеристики:

На заводе осуществляется программирование ряда параметров MULTICAL® 303. Подробнее об этих значениях см. в разделе 3.3.

3.1 Номер типа

				Статические данные 303-XXXXXX - Нанесены на переднюю панель счетчика				Динамические данные XXXXX Выводятся на дисплей		
Тип 303 -				□	□□	□	□□	□□	□	□□
Присоединение датчиков										
Теплосчетчик Pt500				W						
Тепло и охлаждение Pt500				T						
Счетчик энергии охлаждения Pt500				C						
Датчик расхода¹										
Подключени		Динамич.								
q _p [м³/ч]	e	Длина [мм]	диап.							
0,6	G¾B (R½)	110	100:1	10						
1,5	G¾B (R½)	110	100:1	40						
1,5	G1B (R¾)	130	100:1	70						
2,5	G1B (R¾)	130	100:1	A0						
Тип счетчика										
Теплосчетчик (MID модуль B+D)				2						
Счетчик тепла/охлаждения (MID модуль B+D и TS27.02+DK268)				θ _{нс} = откл 3						
Теплосчетчик, с одобрением в стране установки				4						
Счетчик энергии охлаждения (TS27.02+DK268)				5						
Счетчик тепла/охлаждения (MID модуль B+D и TS27.02+DK268)				θ _{нс} = подкл 6						
Код страны поставки										
См. раздел 3.3.				XX						
Комплект датчиков температуры (Pt500)										
		Длина [мм]	Диам. ø [мм]	Длина кабеля [м]						
Комплект прямо устанавливаемых коротких датчиков		27,5	-	1,5	51					
Комплект прямо устанавливаемых коротких датчиков		27,5	-	3,0	52					
Ø5,0 с композитной гайкой		-	5,0	1,5	61					
Ø5,0 с композитной гайкой		-	5,0	3,0	62					
Ø5,2 с композитной гайкой		-	5,2	1,5	71					
Ø5,2 с композитной гайкой		-	5,2	3,0	72					
Питание²										
Батарея, 1 элемент А		Срок службы до 8 лет				1				
Батарея, 2 элемента А		Срок службы до 16 лет				9				
Каналы связи										
M-Bus, конфигурируемый				20						
Беспроводной M-Bus, конфигурируемый, 868,95 МГц EU				30						

¹ Датчики расхода имеют метрологический сертификат для динамических диапазонов q_p:q_i = 250:1 и 100:1, но всегда поставляются в исходном варианте 100:1. Уточняйте у Kamstrup A/S, какие из вышеуказанных вариантов MULTICAL® 303 доступны на конкретных рынках.

² См. предпосылки для указанных выше сроков службы батарей в разделе 10.1. Для расчета конкретных конфигураций обращайтесь на Kamstrup A/S

MULTICAL® 303

3.1.1 Дополнительное оборудование

Различные аксессуары

Код по каталогу	Описание
3026-517	Пломба-оболочка для датчика температуры DS27,5, синяя
3026-518	Пломба-оболочка для датчика температуры DS27,5, красная
3026-1034	Пломба-оболочка для датчика температуры Ø5,0 и Ø5,2 с композитной гайкой, черная
2105-002	Пломба-оболочка для резьбового соединителя G¾B (R½), синяя
3026-1148	Пломба-оболочка для резьбового соединителя G¾B (R½), самозапирающаяся, синяя
3026-655.A	Настенное крепление с монтажным комплектом
3026-902	Крепеж для монтажа вычислителя MULTICAL® 303 на настенное крепление для MULTICAL® 402
3026-909	Держатель для оптической считывающей головки
3130-262	Заглушка с кольцевым уплотнением
6699-042	Металлическая пластина для оптоголовки считывания, 20 шт.
6696-005	Оптическая головка считывания с Bluetooth
6699-099	Инфракрасная оптическая считывающая головка с разъемом USB

Поверочное оборудование

Код по каталогу	Описание
6699-303	Для MULTICAL® 303, Pt500, счетчика теплоэнергии/охлаждения

Программное обеспечение

Код по каталогу	Описание
6699-724	METER TOOL HCW
6699-725	LogView HCW

Резьбовые соединители

Код по каталогу	Описание
6561-323	Резьбовый соединитель с уплотнением, DN15, G¾B - R½, 2 шт.
6561-324	Резьбовый соединитель с уплотнением, DN20, G1B - R¾, 2 шт.

Удлинитель

Код по каталогу	Описание
1330-010	Удлинитель, без уплотнений, 110 - 165 мм, G $\frac{3}{4}$ B - G1B, 1 шт. *
1330-012	Удлинитель, без уплотнений, 110 - 220 мм, G $\frac{3}{4}$ B - G1B, 1 шт. *
1330-013	Удлинитель, без уплотнений, 110 - 130 мм, G $\frac{3}{4}$ B - G1B, 1 шт. *
1330-015	Удлинитель, без уплотнений, 110 - 130 мм, G $\frac{3}{4}$ B - G $\frac{3}{4}$ B, 1 шт. *
1330-019	Удлинитель, без уплотнений, 110 - 165 мм, G $\frac{3}{4}$ B - G $\frac{3}{4}$ B, 1 шт. *

* Заказывайте 2 шт. на счетчик

Штуцеры и гильзы датчиков

Код по каталогу	Описание
6556-491	Штуцер R $\frac{1}{2}$ для короткого датчика прямого погружения
6556-492	Штуцер R $\frac{3}{4}$ для короткого датчика прямого погружения

Шаровые краны

Код по каталогу	Описание
6556-570	Шаровой кран $\frac{1}{2}$ " с присоединением M10 для датчика температуры прямого погружения
6556-571	Шаровой кран $\frac{3}{4}$ " с присоединением M10 для датчика температуры прямого погружения

Уплотнения

Код по каталогу	Описание
2210-131	Уплотнение для короткого датчика температуры прямого погружения, 1 шт.
2210-061	Уплотнение для датчика расхода с резьбовым соединением G $\frac{3}{4}$ B (R $\frac{1}{2}$), 1 шт.
2210-062	Уплотнение для датчика расхода с резьбовым соединением G1B (R $\frac{3}{4}$), 1 шт.

За подробной информацией по другим аксессуарам обращайтесь на Kamstrup A/S.

3.2 Номер конфигурации

Конфигурация программного обеспечения MULTICAL® 303 определяется по номеру конфигурации. Ниже приводится обзор номеров конфигурации счетчика. В последующих разделах дается подробное описание того, что обозначает каждая часть номера конфигурации.

	A	B	CCC	DDD	L	RR	T	VVV		
Расположение датчика										
Прямой трубопровод	3									
Обратный	4									
Единица измерения										
ГДж		2								
кВтч		3								
МВтч		4								
Кодировка датчика расхода (См. стандартное/высокое разрешение (7 разрядов)										
Стандартное/высокое разрешение (7 разрядов)			4xx							
Высокое разрешение (8 разрядов)			5xx							
Дисплей (См. раздел 3.2.4)										
Теплосчетчик (стандарт)				210						
Счетчик теплоэнергии/энергии				310						
Счетчик охлаждения (стандарт)				510						
Режим интеграции										
Адаптивный режим (4-64 с)					5					
Режим нормального быстродействия (32 с)					6					
Режим высокого быстродействия (4 с)					7					
Профиль архиватора										
Стандартный профиль архиватора						10				
Уровень шифрования										
Индивидуальный ключ							3			
Этикетка заказчика										
См. раздел 3.2.8								xxxx		
Конфигурация связи										
								XXX	YY	ZZZ
АО связи										
М-Bus (Выбор в номере типа)								x20		
wM-Bus (Выбор в номере типа)								x30		
Конфигурация системы (wM-Bus)										
См. раздел 11.2.2								YY		
Дейтаграмма (М-Bus/wM-Bus)										
См. раздел 11.2.3								ZZZ		

3.2.1 Расположение датчика расхода >A<

Код А определяет место установки датчика расхода – в прямом или обратном трубопроводе. Поскольку плотность и теплоемкость воды изменяются при изменении температуры, вычислитель вносит поправку для конкретной монтажной системы (А-код). Неправильное программирование или установка приводит к ошибочным измерениям. Подробнее о расположении датчика расхода в прямом или обратном трубопроводе для счетчиков тепловой энергии или энергии охлаждения см. в разделах 4.2 и 4.6.

Расположение датчика расхода	А-код
Прямой трубопровод	3
Обратный трубопровод	4

3.2.2 Единица измерения >В<

В-код указывает единицу измерения, применяемую в регистре энергии. Предоставляется выбор между ГДж, кВтч и МВтч.

Единица измерения	В-код
ГДж	2
кВтч	3
МВтч	4

3.2.3 Кодировка датчика расхода >ССС<

ССС-код оптимизирует разрешение дисплея в соответствии с выбранным размером датчика расхода с учетом требований сертификации/утверждения типа к минимальному разрешению и максимальному переполнению регистра. СССР-коды подразделены на 3 таблицы: с 7-разрядным, соответственно, стандартным и высоким разрешением, и с 8-разрядным высоким разрешением.

Стандартные СССР-коды, 7 разрядов

Таблица СССР-кодов для MULTICAL® 303									
ССС №	Количество десятичных знаков на дисплее							q _p (м ³ /ч)	Тип 303-хХХxxxxxxxx
	кВтч	МВтч	ГДж	м ³	л/ч	м ³ /ч	кВт		
416	0	3	2	2	0	-	1	0,6	10
419	0	3	2	2	0	-	1	1,5	40-70
498	0	3	2	2	0	-	1	2,5	A0

ССС-коды – высокое разрешение, 7 разрядов

Таблица СССР-кодов для MULTICAL® 303									
ССС №	Количество десятичных знаков на дисплее							q _p (м ³ /ч)	Тип 303-хХХxxxxxxxx
	кВтч	МВтч	ГДж	м ³	л/ч	м ³ /ч	кВт		
484	1	-	3	3	0	-	1	0,6	10
407	1	-	3	3	0	-	1	1,5	40-70
455	1	-	3	2	0	-	1	1,5	40-70
454	1	-	3	3	0	-	1	2,5	A0
459	1	-	3	2	0	-	1	2,5	A0

MULTICAL® 303

ССС-коды – высокое разрешение, 8 разрядов

Таблица 8-разрядных СССР-кодов для MULTICAL® 303									
ССС №	Количество десятичных знаков на дисплее							q _p (м³/ч)	Тип 303-хХХxxxxxxxx
	кВтч	МВтч	Гдж	м³	л/ч	м³/ч	кВт		
584	1	-	3	3	0	-	1	0,6	10
507	1	-	3	3	0	-	1	1,5	40-70
555	1	-	3	2	0	-	1	1,5	40-70
598	1	-	3	3	0	-	1	2,5	A0
559	1	-	3	2	0	-	1	2,5	A0


3.2.4 Код дисплея >DDD<

MULTICAL® 303 имеет 4 уровня интерфейса-вида дисплея: Пользователь, Техник, Настройки и Тест. Уровень ТЕХНИК отображает показатели всех параметров и не конфигурируется. Уровень интерфейса ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, напротив, можно конфигурировать, и с помощью DDD-кода (кода дисплея) адаптируется с учетом нужд заказчика. Уровень интерфейса ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ всегда содержит, как минимум, отображение показателей параметров коммерческого учета


Данные коммерческого учета, такие как значения энергии и объемного расхода, отображаются 7- или 8-значной величиной. Количество разрядов в параметрах коммерческого учета конфигурируется СССР-кодом, см. предыдущий раздел.

Первая цифра трехзначного DDD-кода определяет тип счетчика, к которому относится данный DDD-код. В таблице даны примеры ряда DDD-кодов в рамках каждого типа счетчика. «1» соответствует первому, основному виду отображения, и далее отображения следуют в порядке нумерации. Дисплей автоматически возвращается в основной режим отображения «1» по истечении 4 мин. после последнего переключения.

За дополнительной информацией о доступных кодах дисплея обращайтесь на Kamstrup A/S.

№ на дисплее	 Основная клавиша	Теплосчетчик	Тепло и охлаждение	Теплосчетчик	Охлаждение	Тепло и охлаждение
		DDD = 210	DDD = 310	DDD = 410	DDD = 510	DDD = 610

1.0	Тепловая энергия (E1)	1	1	1		1
2.0	Энергия охлаждения (E3)		2		1	2
3.0	Объем	2	3	2	2	3
4.0	Счетчик часов	3	4	3	3	4
5.0	t1 (прямой поток)	4	5	4	4	5
6.0	t2 (обратный поток)	5	6	5	5	6
7.0	t1-t2 (ΔΘ) (охлаждение отображается со знаком -)	6	7	6	6	7
8.0	Расход (V1)	7	8	7	7	8
9.0	Тепловая мощность (V1)	8	9	8	8	9
10.0	Инфокод	9	10	9	9	10
11.0	Номер потребителя (N° 1)	10	11	10	10	11
12.0	Номер потребителя (N° 2)	11	12	11	11	12
13.0	E8 (м³ x t1)					
14.0	E9 (м³ x t2)					

№ на дисплее	 Основная клавиша	Теплосчетчик DDD = 210	Тепло и охлаждение DDD = 310	Теплосчетчик DDD = 410	Охлаждение DDD = 510	Тепло и охлаждение DDD = 610
15.0	Тепловая энергия (E1) Дата годового архива (последнего)					
16.0	Тепловая энергия (E1) Данные годового архива (последнего)					
17.0	Тепловая энергия (E1) Дата месячного архива (последнего)					
18.0	Тепловая энергия (E1) Данные месячного архива (последнего)					
19.0	Энергия охлаждения (E3) Дата годового архива (последнего)					
20.0	Энергия охлаждения (E3) Данные годового архива (последнего)					
21.0	Энергия охлаждения (E3) Дата месячного архива (последнего)					
22.0	Энергия охлаждения (E3) Данные месячного архива (последнего)					
23.0	Объем (V1) Дата годового архива (последнего)					
24.0	Объем (V1) Данные годового архива (последнего)					
25.0	Объем (V1) Дата месячного архива (последнего)					
26.0	Объем (V1) Данные месячного архива (последнего)					
27.0	Тепловая энергия (E1) Высокое разрешение					
28.0	Энергия охлаждения (E3) Высокое разрешение					
29.0	Объем (V1) Высокое разрешение					
30.0	Редакция ПО					
31.0	Контрольная сумма ПО					

3.2.5 Режим интеграции >L<

MULTICAL® 303 производит интегрирование данных по времени – иными словами, вычисление расхода и энергии осуществляется с постоянным или переменным временным интервалом. Временной интервал конфигурируется посредством L-кода и не зависит от скорости потока. Обратите внимание, что выбор режима интеграции в сочетании с видом источника питания определяют срок службы батареи счетчика. О сроке службы батарей счетчика см. раздел 10.1.

Предоставляется выбор между тремя режимами интеграции. Во всех трех режимах дисплей отключается по истечении 8 минут с последнего прикосновения к клавишам. В период, когда дисплей выключен, один сегмент (индикация «биения сердца») будет мигать с интервалом 30 с, указывая на то, что счетчик активен.

ВНИМАНИЕ! Возможные коды L конфигурируются в зависимости от кода страны, в которую поставляется счетчик.

Режим интеграции	L-код
Адаптивный режим (4-64 с)	5
Режим нормального быстрогодействия (32 с)	6
Режим высокого быстрогодействия (4 с)	7

Адаптивный режим (4-64 с)

Адаптивный режим – это интеллектуальный режим интеграции, в котором временной интервал изменяется в соответствии с условиями. Этот режим сочетает долгий срок службы батарей, характерный для нормального режима, с высоким разрешением измерений и вычислений, характерным для режима высокого быстрогодействия.

В случае, когда система стабильна, т. е. расход и мощность постоянны, счетчик применяет временной интервал 64 с. MULTICAL® 303 постоянно отслеживает изменения в расходе и мощности, и если они регистрируются, временной интервал снижается до 4 с, то есть вычисление накопленного объема и энергии производится каждые 4 секунды. Таким образом достигается лучшее разрешение, а также повышенная точность при изменениях в системе.

Когда система стабилизируется, счетчик постепенно возвращается к 64-секундному интервалу. MULTICAL® 303 быстро реагирует на изменения в системе путем снижения интервала до 4 с, но снова возвращается к 64-секундному интервалу по мере того, как система стабилизируется.

Таким образом, в адаптивном режиме MULTICAL® 303 производит измерения с высоким разрешением в периоды, когда в системе происходят изменения и имеется необходимость точных измерений, и экономит заряд батарей в те периоды, когда параметры системы стабильны.

Адаптивный режим может применяться для всех монтажных систем, в том числе для систем с теплообменником нагрева бытовой воды. Тем не менее, согласно EN 1434-1 рекомендуется использовать счетчик с постоянной быстрой реакцией, соответствующей режиму высокого быстрогодействия.

Режим нормального быстрогодействия (32 с)

В режиме нормального быстрогодействия интервал интеграции устанавливается на 32 с. Это означает, что каждые 32 секунды счетчик вычисляет накопленные объем/расход и энергию.

Режим нормального быстрогодействия рекомендуется для систем с баком-аккумулятором горячей воды и аналогичных систем.

Режим высокого быстрогодействия (4 с)

В режиме высокого быстрогодействия интервал интеграции устанавливается на 4 с. Это означает, что каждые 4 секунды счетчик вычисляет накопленные объем и энергию.

Режим высокого быстрогодействия рекомендуется для всех монтажных систем, в том числе для систем с теплообменником нагрева бытовой воды. Режим высокого быстрогодействия (4 с) выполняет требования к «Fast response meter» (быстродействующим счетчикам) в EN 1434.

3.2.6 Стандартный профиль архиватора >RR<

MULTICAL® 303 имеет постоянную память (EEPROM), куда архивируются значения различных параметров. Архиватор можно программировать. Желаемый профиль архиватора выбирают с помощью RR-кода соответствующего номера конфигурации. Если заказчиком не определено иначе, RR-код устанавливают как 10, – это стандартный профиль архиватора (на базе архиватора MULTICAL® 403). Если требуется архивация в других регистрах, с другими интервалами и другой глубиной архива, можно скомпоновать дополнительные профили архиваторов в соответствии с конкретными требованиями.

Программируемый архиватор содержит следующие шесть архивов:

- Годовой архив
- Месячный архив
- Суточный архив
- Часовой архив
- Минутный архив1
- Минутный архив2

Как регистры архивов, так и их глубину можно программировать, и по желанию заказчика можно компоновать профили архиватора в соответствии с конкретными требованиями. Обзор доступных профилей для MULTICAL® 303 приводится ниже. Профили архивов базируются на профилях архивов MULTICAL® 403 (но не идентичны им).

По умолчанию (RR 10)

ID регистра (дек)	Имя регистра	Год	Месяц	День	Час	Минута 1	Минута 2
Интервал архивации		1г	1м	1д	1ч	...м	...м
Глубина архива		20	36	460	1400		
1003	Дата (ГГ.ММ.ДД)	x	x	x	x		
1002	Часы (чч.мм.сс)	x	x	x	x		
60	Тепловая энергия E1	x	x	x	x		
63	Энергия охлаждения E3	x	x	x	x		
97	Энергия E8	x	x				
110	Энергия E9	x	x				
68	Объем V1	x	x	x	x		
369	Инфобиты	x	x	x	x		
123	Дата макс. расхода V1 года	x					
124	Значение макс. расхода V1 года	x					
125	Дата мин. расхода V1 года	x					
126	Значение мин. расхода V1 года	x					
127	Дата макс. мощности года	x					
128	Значение макс. мощности года	x					
129	Дата мин. мощности года	x					
130	Значение мин. мощности года	x					
138	Дата макс. расхода V1 месяца		x				
139	Значение макс. расхода V1 месяца		x				
140	Дата мин. расхода V1 месяца		x				
141	Значение мин. расхода V1 месяца		x				
142	Дата макс. мощности месяца		x				
143	Значение макс. мощности месяца		x				
144	Дата мин. мощности месяца		x				
145	Значение мин. мощности месяца		x				
1004	Часы эксплуатации	x	x				
175	Счетчик часов наличия ошибок	x	x				

Текущие значения (RR 11)

ID регистра (дек)	Имя регистра	Год	Месяц	День	Час	Минута 1	Минута 2
Интервал архивации		1г	1м	1д	1ч	15м	...м
Глубина архива		20	36	460	600	300	
1003	Дата (ГГ.ММ.ДД)	x	x	x	x	x	
1002	Часы (чч.мм.сс)	x	x	x	x	x	
60	Тепловая энергия E1	x	x	x	x	x	
63	Энергия охлаждения E3	x	x	x	x	x	
97	Энергия E8	x	x				
110	Энергия E9	x	x				
68	Объем V1	x	x	x	x	x	
369	Инфобиты	x	x	x	x		
123	Дата макс. расхода V1 года	x					
124	Значение макс. расхода V1 года	x					
125	Дата мин. расхода V1 года	x					
126	Значение мин. расхода V1 года	x					
127	Дата макс. мощности года	x					
128	Значение макс. мощности года	x					
129	Дата мин. мощности года	x					
130	Значение мин. мощности года	x					
138	Дата макс. расхода V1 месяца		x				
139	Значение макс. расхода V1 месяца		x				
140	Дата мин. расхода V1 месяца		x				
141	Значение мин. расхода V1 месяца		x				
142	Дата макс. мощности месяца		x				
143	Значение макс. мощности месяца		x				
144	Дата мин. мощности месяца		x				
145	Значение мин. мощности месяца		x				
379	Усредненное по времени значение t1 за сутки			x			
380	Усредненное по времени значение t2 за сутки			x			
381	Усредненное по времени значение t1 за час				x		
382	Усредненное по времени значение t2 за час				x		
1004	Часы эксплуатации	x	x				
175	Счетчик часов наличия ошибок	x	x				
86	Текущее значение t1 (2 дес. знака)			x	x	x	
87	Текущее значение t2 (2 дес. знака)			x	x	x	
89	Значение разности температур t1_t2) (2 дес. знака)			x	x	x	
74	Текущий расход V1			x	x	x	
80	Текущая тепловая мощность E1/E3			x	x	x	

Ludwig (RR 12)

ID регистра (дек)	Имя регистра	Год	Месяц	День	Час	Минута 1	Минута 2
Интервал архивации		1Г	1М	1Д	1Ч	...М	...М
Глубина архива		20	36	460	600		
1003	Дата (ГГ.ММ.ДД)	x	x	x	x		
1002	Часы (чч.мм.сс)	x	x	x	x		
60	Тепловая энергия E1	x	x	x	x		
63	Энергия охлаждения E3	x	x	x	x		
97	Энергия E8	x	x	x			
110	Энергия E9	x	x	x			
68	Объем V1	x	x	x	x		
369	Инфобиты	x	x	x	x		
123	Дата макс. расхода V1 года	x					
124	Значение макс. расхода V1 года	x					
125	Дата мин. расхода V1 года	x					
126	Значение мин. расхода V1 года	x					
127	Дата макс. мощности года	x					
128	Значение макс. мощности года	x					
129	Дата мин. мощности года	x					
130	Значение мин. мощности года	x					
138	Дата макс. расхода V1 месяца		x				
139	Значение макс. расхода V1 месяца		x				
140	Дата мин. расхода V1 месяца		x				
141	Значение мин. расхода V1 месяца		x				
142	Дата макс. мощности месяца		x				
143	Значение макс. мощности месяца		x				
144	Дата мин. мощности месяца		x				
145	Значение мин. мощности месяца		x				
379	Усредненное по времени значение t1 за сутки			x			
380	Усредненное по времени значение t2 за сутки			x			
381	Усредненное по времени значение t1 за час				x		
382	Усредненное по времени значение t2 за час				x		
1004	Часы эксплуатации	x	x				
175	Счетчик часов наличия ошибок	x	x				

MULTICAL® 303

3.2.7 Уровень шифрования >Т<

MULTICAL 303 можно заказать с шифрованием передачи данных между модулем и системой съема данных по протоколу wM-Bus. Применяется 128-битное расширенное шифрование данных в режиме счетчика по алгоритму AES. Для шифрования обмена данных можно использовать либо общий, либо индивидуальный ключ шифрования.

При выборе индивидуального ключа шифрования (Т-код 3) считывание данных со счетчика можно произвести, только если системе съема данных известен ключ шифрования. После поставки заказчику производится привязка ключа шифрования к серийному номеру конкретного счетчика в системе съема данных.

При выборе общего ключа шифрования (Т-код 2) он используется для съема данных с определенного заказчиком числа счетчиков. Ключ создается фирмой Kamstrup A/S. У одного заказчика может быть несколько общих ключей шифрования, например, по одному для каждого типа счетчика.

ВНИМАНИЕ! Общий ключ шифрования предлагается заказчику только по запросу.

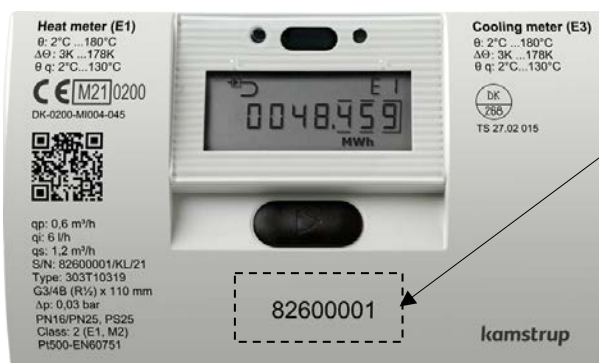
Уровень шифрования конфигурируется как часть номера конфигурации счетчика посредством Т-кода. Если заказчиком не определено иначе, Т-код имеет стандартную конфигурацию – 3. Уровень шифрования можно конфигурировать при заказе. Уровень шифрования не может быть изменен после поставки.

Уровень шифрования	Т-код
Шифрование с помощью общего ключа (спец. для	2
Шифрование с помощью индивидуального ключа	3

Ключи шифрования можно скачать с клиентского портала компании Kamstrup «MyKamstrup», на www.kamstrup.com. Шифровальные ключи считываются автоматически ручными терминалами Kamstrup USB Meter Reader и READY.

3.2.8 Этикетка заказчика >VVVV<

Возможен заказ счетчика с напечатанной этикеткой заказчика размером 20x50 мм на передней панели. Вид этикетки для передней панели счетчика определяется VVVV-кодом. Этикетка может содержать логотип предприятия сетей, штрих-код и т. п. В качестве стандарта в поле этикетки заказчика вносится серийный номер счетчика.



За сведениями о возможных видах этикеток, а также при необходимости заказа новой этикетки обращайтесь на Kamstrup A/S.

3.3 Данные

Код страны представляет собой два последних знака статической части номера типа счетчика.

<p><i>Статические данные</i> 303-XXXXXX - Нанесены на переднюю панель счетчика</p>	<p><i>Динамические данные</i> XXXXX Также выводятся на дисплей</p>
--	--

Тип 303 -



Код страны поставки	XX	
---------------------	----	--

Помимо языка этикетки, код страны также определяет конфигурацию ряда параметров счетчика.

На заводе в MULTICAL® 303 программируется ряд измеряемых параметров в указанных ниже полях. Если при размещении заказа не было сформулировано специфических требований к конфигурации, то MULTICAL® 303 будет поставлен с указанными ниже стандартными значениями.

	Автоматически	Указывается при заказе	По умолчанию
Серийный № (S/N) ¹ (См. раздел 3.4)	82.6xx.xxx	-	-
Номер потребителя Дисплей №1 = 8 цифр старших разрядов Дисплей №2 = 8 цифр младших разрядов	-	До 16 цифр.	Номер потребителя устанавливается как S/N (серийный №)
Дата годового отчета 1 (ММ.ДД)	-	ММ=1-12 и ДД=1-31	Определяется кодом страны
Дата месячного отчета 1 (ДД)	-	ДД = 1-31	
Дата годового отчета 2 (ММ.ДД)	-	ММ=1-12 и ДД=1-31 + 00.00 (деактивирована) ²	
Дата месячного отчета 2 (ДД)	-	ДД = 1-31 + 00 (деактивирована) ²	
Период усреднения для вычисления мин./макс. мощности (P) и расхода (Q) (См. раздел 7.4)	-	1...1440 мин	60 мин
θ _{нс} Переключение между учетом тепла/охлаждения Активно только при выборе типа счетчика 6 (См. раздел 7.3)	-	2...180,00 °C + 250,00 °C ³	Тепло/охлаждение, тип счетчика 6: 25,00 °C
Дата/время	20ГГ.ММ.ДД/ чч.мм.сс	GMT ± 12,0 часов (можно определять с шагом ½ ч)	-
Смещение относительно времени по Гринвичу	-	-	Определяется кодом страны
Первичный адрес M-Bus ⁴	-	Адрес 0-250	Последние 2-3 цифры номера потребителя
	Автоматически	Указывается при заказе	По умолчанию

MULTICAL® 303

Идент. № M-Bus (исп. для вторичного адреса)	-	-	Номер потребителя
Идент. № wM-Bus	-	-	Серийный №
Смещение t1 и t2 ($\pm 0,99K$) ⁵ (См. раздел 7.2)	Программируется исходя из R ₀ на чувствительном элементе и сопротивления кабеля. Если данных о чувствительном элементе нет, смещение программируют равным 0,00 К.	-	-
DST (Daylight Saving Time, Рациональное использование светлой части суток) (См. раздел 7.9)	-	Активировано/Деактивировано	Определяется кодом страны

¹ Серийный №. (уникальный заводской серийный номер) наносится на счетчики и не может быть изменен после заводского программирования.

² Установкой даты годового отчета 2 (ММ.ДД) и даты месячного отчета 2 (ДД) как 00.00 и 00, соответственно, они деактивируются, и счетчик использует даты годового отчета 1 и месячного отчета 1.

³ $\theta_{nc} = 250,00$ °C отключает функцию. На всех типах счетчиков кроме типа 6 функция θ_{nc} деактивирована, и после поставки активировать ее нельзя.

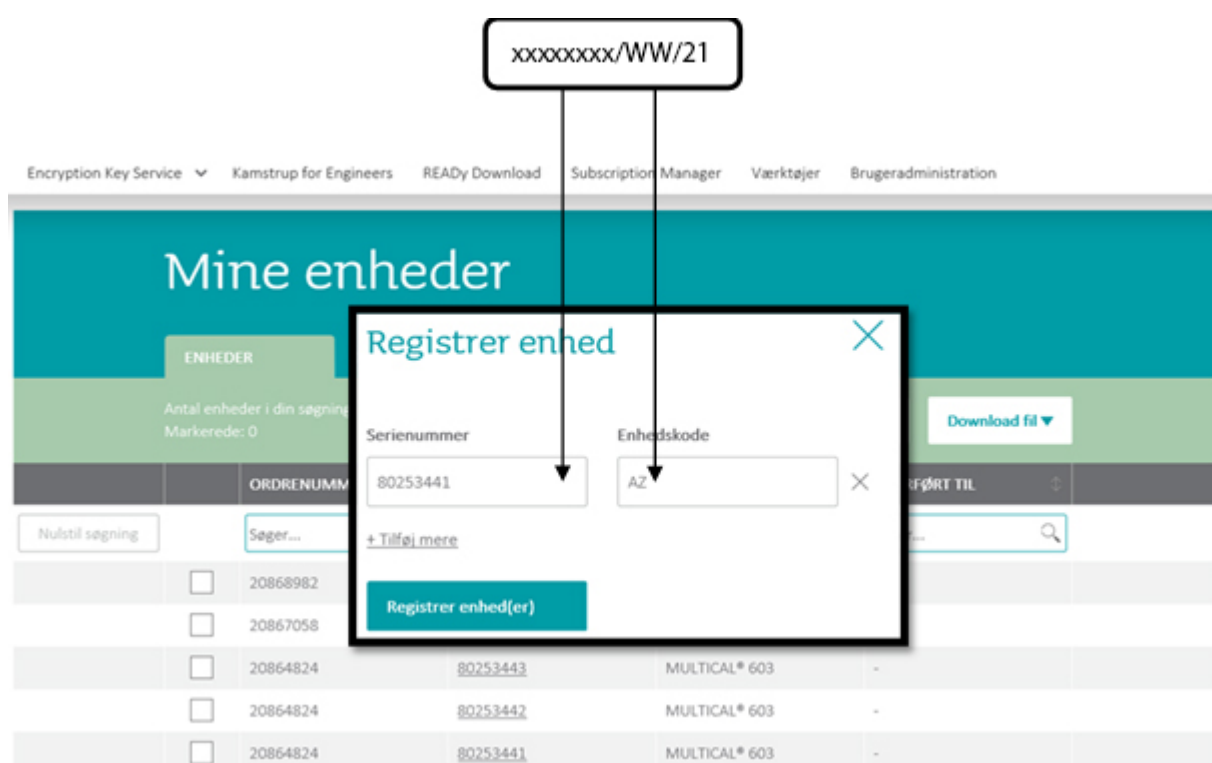
⁴ При заказе можно выбрать «фиксированный адрес», и тем самым определить, что все счетчики в рамках одного заказа программируются на один первичный адрес.

⁵ R₀ представляет собой значение сопротивления чувствительного элемента в Ом (Ω) при 0 °C.

3.4 Серийный № и расширенная готовность

Серийный номер состоит из 8 цифр (xxxxxxx/WW/гг), 2-значного кода расширенной готовности устройства (xxxxxxx/WW/гг) и года выпуска (xxxxxxx/WW/гг). Серийный №. (уникальный заводской серийный номер) наносится на счетчики и не может быть изменен после заводского программирования.

Для того, чтобы иметь возможность считывания данных со счетчика по беспроводной сети M-Bus, необходимо наличие соответствующего шифровального ключа. Ключи шифрования скачиваются непосредственно из личного кабинета «Мой Kamstrup» на веб-сайте Kamstrup A/S. Клиенты, купившие счетчик у оптового продавца, также могут скачать ключи шифрования непосредственно из личного кабинета «Мой Kamstrup», где клиент может самостоятельно, без обращения на фирму Kamstrup A/S, создать профиль пользователя. Затем клиент может ввести серийный номер счетчика и две цифры (код устройства) расширенной готовности и получить/скачать шифровальный ключ. Эти две цифры предусмотрены специально для того, чтобы создать для клиента, приобретающего счетчик Kamstrup у оптового продавца, возможность безопасно скачать необходимые ключи шифрования.



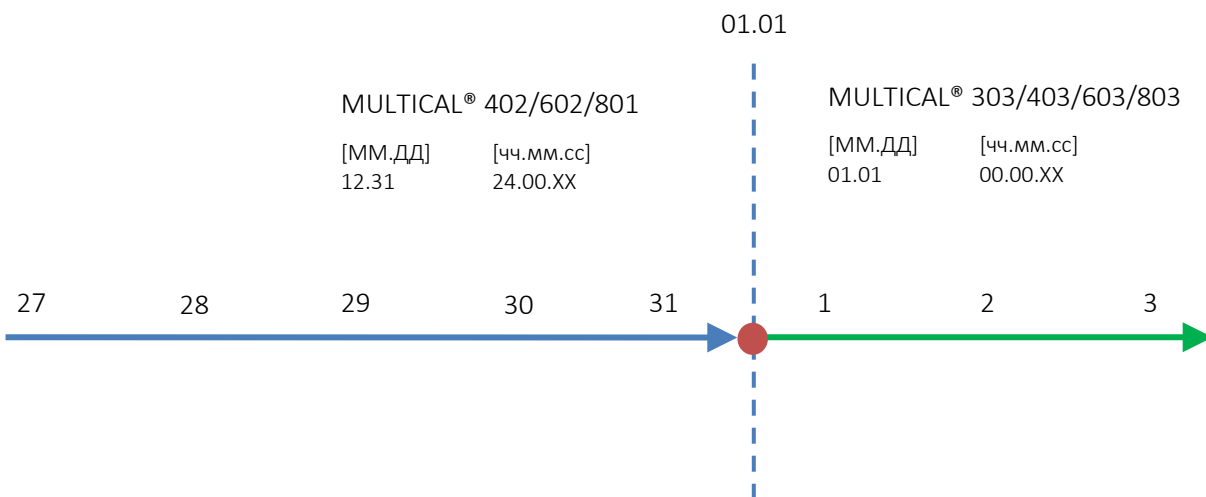
MULTICAL® 303

3.5 Дата отчета

MULTICAL® 303 можно запрограммировать на одну или две даты годового отчета и на две даты месячного отчета. Этими датами определяется, какого числа каждый год и каждый месяц будут архивироваться (сохраняться) данные в архивах счетчика. Чтобы не создавать неясности о том, в какое время суток счетчик архивирует данные, при архивации в MULTICAL® 303 предусмотрена метка времени. Такие метки времени не были предусмотрены в счетчиках более раннего выпуска, таких как MULTICAL® 402, который сохраняет данные только с меткой даты. Это различие также означает, что метка даты у этих двух счетчиков будет варьироваться, даже когда они запрограммированы на одну и ту же дату отчета, например, 01.01 [ММ.ДД]. Обратите внимание: хотя метка даты у этих двух счетчиков различается, на практике они будут архивировать данные одновременно. Это можно проиллюстрировать на примере:

	MULTICAL® 402/602/801	MULTICAL® 303/403/603/803
Дата годового отчета [ММ.ДД]	01.01	01.01
Дата месячного отчета [ДД]	01	01
Дата/время [20ГГ.ММ.ДД/чч.мм.сс]	2018.12.31 / 24.00.XX ¹	2019.01.01 / 00.00.XX

¹ Обратите внимание, эту метку считать со счетчика невозможно.



При использовании счетчика MULTICAL® 303 с системами, в которых важно, чтобы данные архивировались в конкретную дату, необходимо выбрать соответствующую дату в качестве даты отчета в конфигурации счетчика. Дату отчета можно запрограммировать как кнопку на лицевой панели на уровне интерфейса Настройки, так и с помощью MeterToolX. См. соответственно раздел 6.3 и техническое описание Metertool HCW (5512-2099). Если требуется, чтобы отчет/архивация имели место в последний день месяца, дата месячного отчета [ДД] устанавливается как 31. MULTICAL® 303 будет автоматически архивировать данные в последний день тех месяцев, которые короче 31 дня.

4 Монтаж

4.1 Требования к монтажу

До начала монтажа счетчика MULTICAL® 303 следует промыть систему, установив сервисную вставку вместо счетчика. Затем удалите с входа и выхода счетчика защитные наклейки-мембраны и установите датчик расхода с резьбовыми присоединениями. Всегда используйте только новые фибровые уплотнения от изготовителя.

При использовании резьбовых соединений не производства Kamstrup A/S следует убедиться, что длины их резьбовой части не препятствуют затягиванию уплотнения.

Расположение датчика расхода, на подающем или обратном трубопроводе, можно сконфигурировать в вычислителе до подключения, см. раздел 6.3 об уровне интерфейса НАСТРОЙКИ. Направление потока указано стрелкой на боку корпуса датчика расхода.

Для предотвращения кавитации статическое давление на выходе из измерительной трубы должно составлять не менее 1 бар при номинальном расходе q_p и не менее 2 бар при максимальном расходе q_s . Эти значения действительны для температур ниже приблизительно 80 °C, см. раздел 4.5 о рабочем давлении.

По окончании монтажа можно запустить циркуляцию теплоносителя в системе. Кран со стороны входа в датчик расхода следует открывать первым.

ULTRAFLOW® нельзя подвергать давлению ниже, чем давление окружающей среды (разрежению).

Допускаемые рабочие условия

Температура окружающей среды:	5...55 °C (в помещении). Макс. 30 °C для обеспечения полного срока службы батареи.
Температура теплоносителя для счетчика тепла:	2...130 °C при настенном монтаже вычислителя 15...90 °C при монтаже вычислителя на датчике расхода
Температура теплоносителя для счетчика энергии охлаждения:	2...50 °C при настенном монтаже вычислителя
Температура теплоносителя для счетчика энергии тепла/охлаждения:	2...130 °C при настенном монтаже вычислителя
Давление в системе:	1,0...25 бар для счетчиков с резьбовым соединением (см. раздел 4.5)

Сервисное обслуживание

При наличии в монтажной сети установленного счетчика недопустимо применение сварки или замораживания. Обязательно снимите счетчик, прежде чем приступить к таким работам.

С целью облегчить замену счетчика рекомендуется установить запорную арматуру с обеих сторон счетчика.

При нормальных условиях эксплуатации установка фильтров-грязеуловителей перед счетчиком не требуется.

4.2 Условия для потока на входе

Датчики расхода Kamstrup не требуют прямых участков на входе или выходе для соответствия требованиям Директивы по измерительным приборам (MID) 2014/32/EU, OIML R75:2002 и EN 1434:2015. Успокоительный прямой участок может быть необходим только в случаях сильной турбулентности потока перед прибором. Рекомендуется соблюдать приведенные в CEN CR 13582 «Общие рекомендации по установке теплосчетчиков. Руководство по выбору, монтажу и эксплуатации счетчиков теплоэнергии», где содержатся общие сведения о системе.

Оптимальное расположение датчика расхода следует из приводимых ниже способов монтажа.

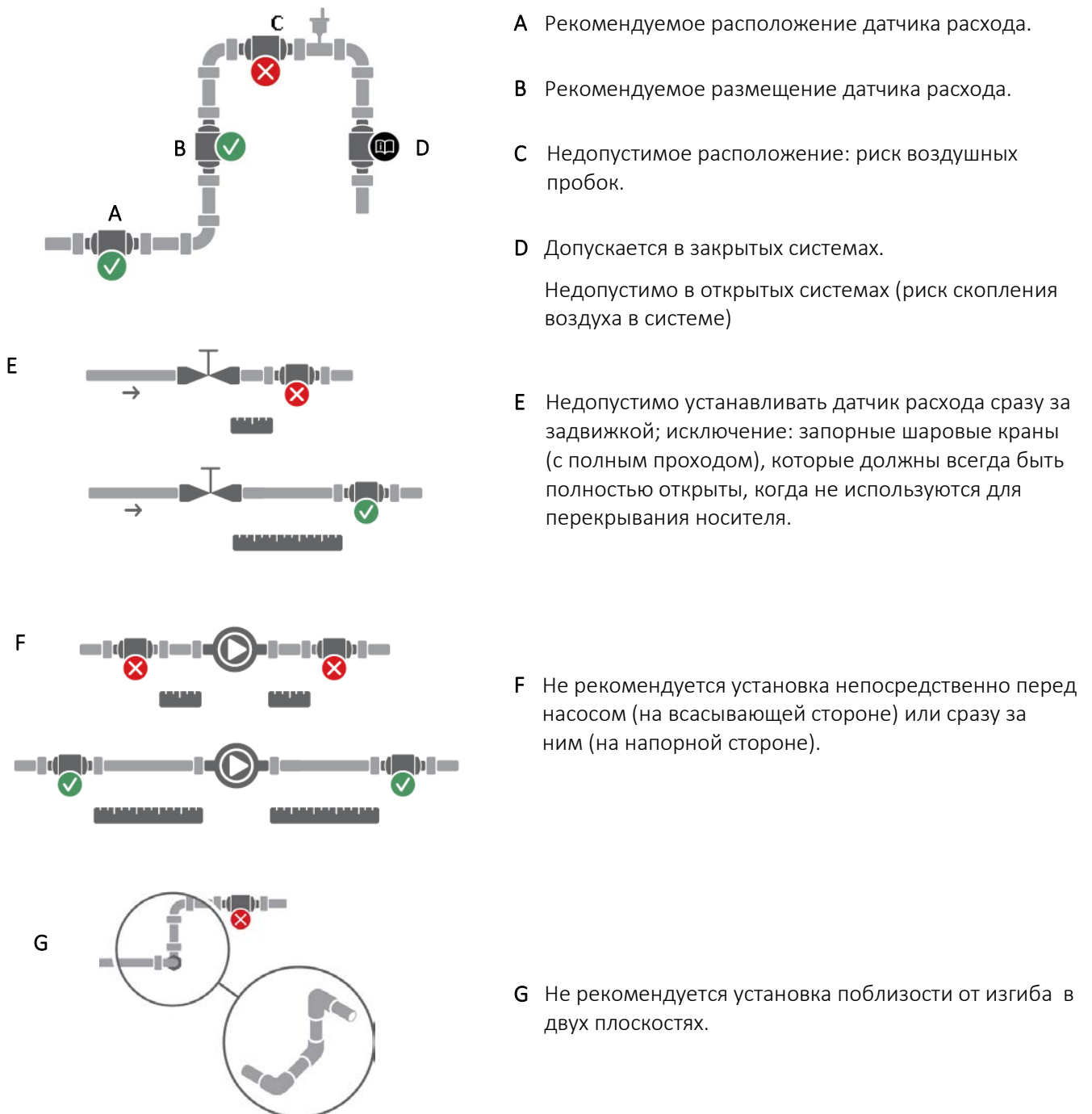
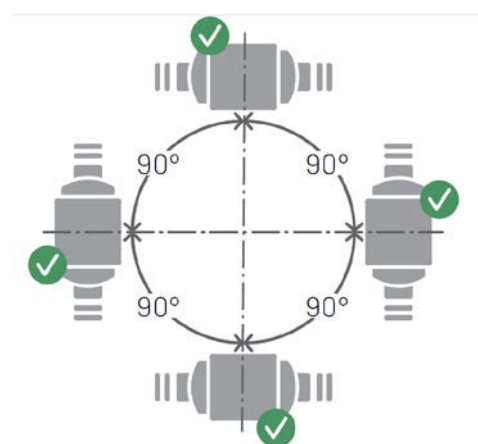


Рис. 2. Общие требования по монтажу датчиков расхода.

4.3 Ориентация датчиков расхода Kamstrup

Рекомендуемая ориентация датчика расхода в системе учитывает, в частности, метрологическую чувствительность датчика расхода в отношении ориентации, например, вследствие зависимости профилей потока от ориентации; плохого качества носителя в системах теплоснабжения, например, загрязненности, вследствие чего грязь накапливается в приборе; наличия воздуха в системе и требований в отношении среды, например, образования конденсата. Для различных типов датчиков расхода рекомендации могут отличаться ввиду их конструктивных различий.

4.3.1 Общие рекомендации



Датчики расхода Kamstrup можно устанавливать вертикально, горизонтально или наклонно.

При вертикальной установке их можно поворачивать вокруг оси трубопровода на $\pm 360^\circ$.

Внимание!

Пластмассовый корпус должен располагаться на боку (при горизонтальной установке). См. подробнее ниже.

Рис. 3: Монтаж датчиков расхода Kamstrup: Вертикальный, горизонтальный или наклонный.

При горизонтальном монтаже датчики расхода Kamstrup можно поворачивать вокруг оси трубопровода. Допускаемые установочные углы для различных типов датчиков расхода Kamstrup приводятся на следующей странице.

При температурах измеряемой среды выше 90°C или ниже температуры окружающей среды, то есть для систем охлаждения, нельзя устанавливать вычислитель на датчике расхода. В таком случае рекомендуется настенный монтаж. Поэтому при расположении датчика расхода в системе охлаждения не нужно учитывать удобство считывания данных с дисплея, единственные ограничения накладывает целесообразность.

4.3.2 Рекомендации для систем теплоснабжения



Системы теплоснабжения

Корпус датчика расхода с резьбой $q_p \leq 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$

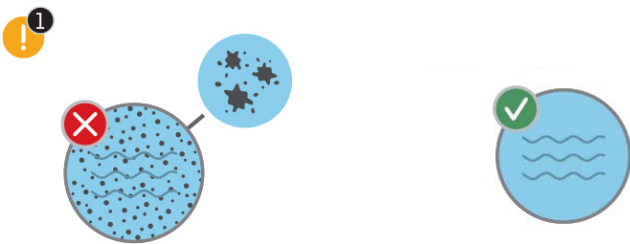
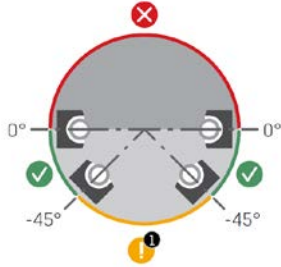


Рис. 4: Допускаемая ориентация датчиков расхода Kamstrup относительно оси трубопровода в системах теплоснабжения при горизонтальном монтаже. Корпуса датчиков расхода с резьбовым присоединением с $q_p \leq 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$.

ВНИМАНИЕ! Ориентировочные метки с маркировкой «!» приемлемы, если соблюдаются следующие условия:

- (1) Вода в системе теплоснабжения должна быть чистой, не содержащей загрязнений. Загрязнения могут оседать в виде отложений на приемопередатчики датчика расхода, ухудшая его способность регистрировать и выдавать сигналы.

4.3.3 Рекомендации для систем охлаждения и бифункциональных систем отопления/охлаждения



Рекомендации для систем охлаждения и бифункциональных систем отопления/охлаждения

Корпус датчика расхода с резьбовым соединением с $q_p \leq 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$



(a)

Рис. 5: Рекомендуемая ориентация датчиков расхода Kamstrup вокруг оси трубопровода при горизонтальном монтаже в системах охлаждения и комбинированного тепло- и холодоснабжения. (a) Корпуса датчиков расхода с резьбовым соединением с $q_p \leq 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Общая информация: В воде системы отопления/охлаждения не должно содержаться воздуха. Пузырьки воздуха оказывают значительное воздействие на ультразвуковой сигнал. Если есть риск наличия пузырьков воздуха, все датчики расхода монтируются в положении, показанном на (a), с приемопередатчиками на боку.

4.3.4 Рекомендации для прямо устанавливаемых датчиков температуры

При монтаже датчика температуры непосредственно в выход трубы датчика расхода следует учитывать допустимые для датчика температуры виды ориентации/размещения. Для систем отопления (Рис. 6 (a)) ориентация датчика температуры неважна, если распределение температуры можно принять за однородное/равномерное, иными словами, допускается любая ориентация датчика температуры. Для систем охлаждения (Рис. 6 (b)) следует избегать проникновения воды в чувствительный элемент. Поэтому идеальным случаем была бы установка датчика температуры со дна с наконечником, обращенным вверх, с возможностью поворота до горизонтального положения.



Рис. 6: Допускаемая ориентация датчика температуры в системах (a) теплоснабжения и (b) охлаждения.

Эти рекомендации по монтажу датчиков температуры соответствуют рекомендациям по монтажу датчиков расхода, отображенных на Рис. 4 и Рис. 5. Датчик температуры можно установить непосредственно в датчик расхода для системы охлаждения, установленный в восходящей трубе, однако нельзя устанавливать его в датчик расхода для системы охлаждения, установленный в нисходящей трубе.

Примеры монтажных решений:

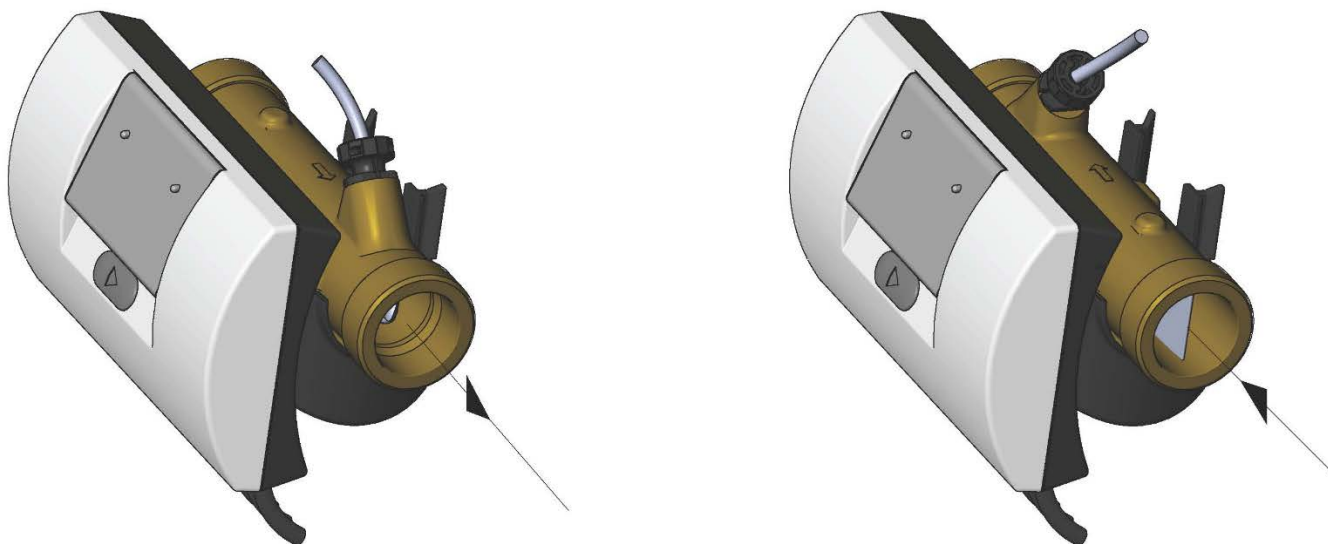
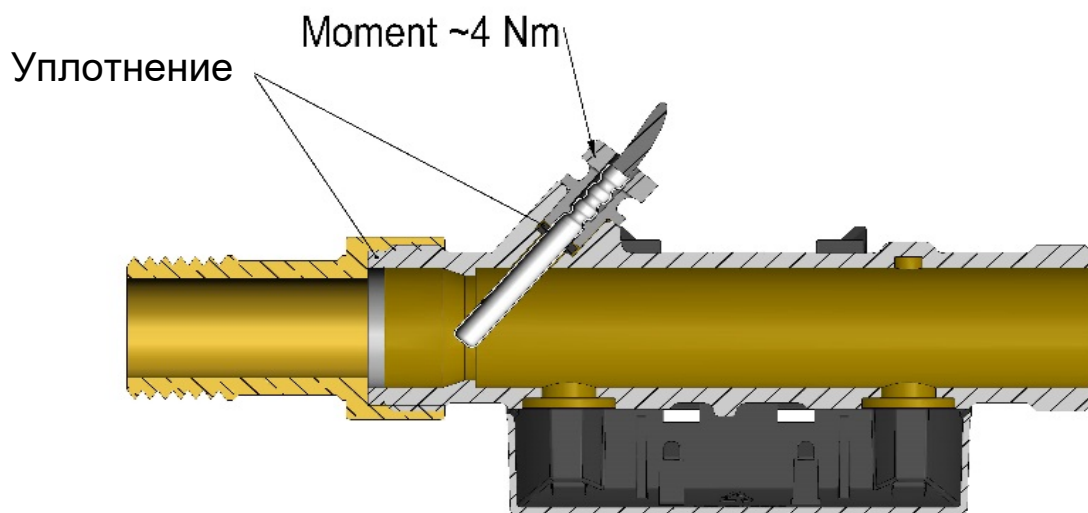


Рис. 7: Монтаж счетчика с резьбовым присоединением



Монтаж резьбовых соединений и датчика температуры, установленного в датчике расхода MULTICAL® 303.

Датчик расхода и датчик температуры можно устанавливать в системах как PN16, так и PN25. При включении в комплектацию поставки резьбовых присоединителей они рассчитаны только на системы PN16. Для систем PN25 необходимы соответствующие резьбовые соединения PN25.

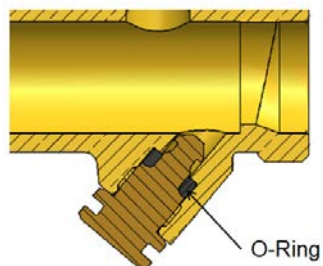
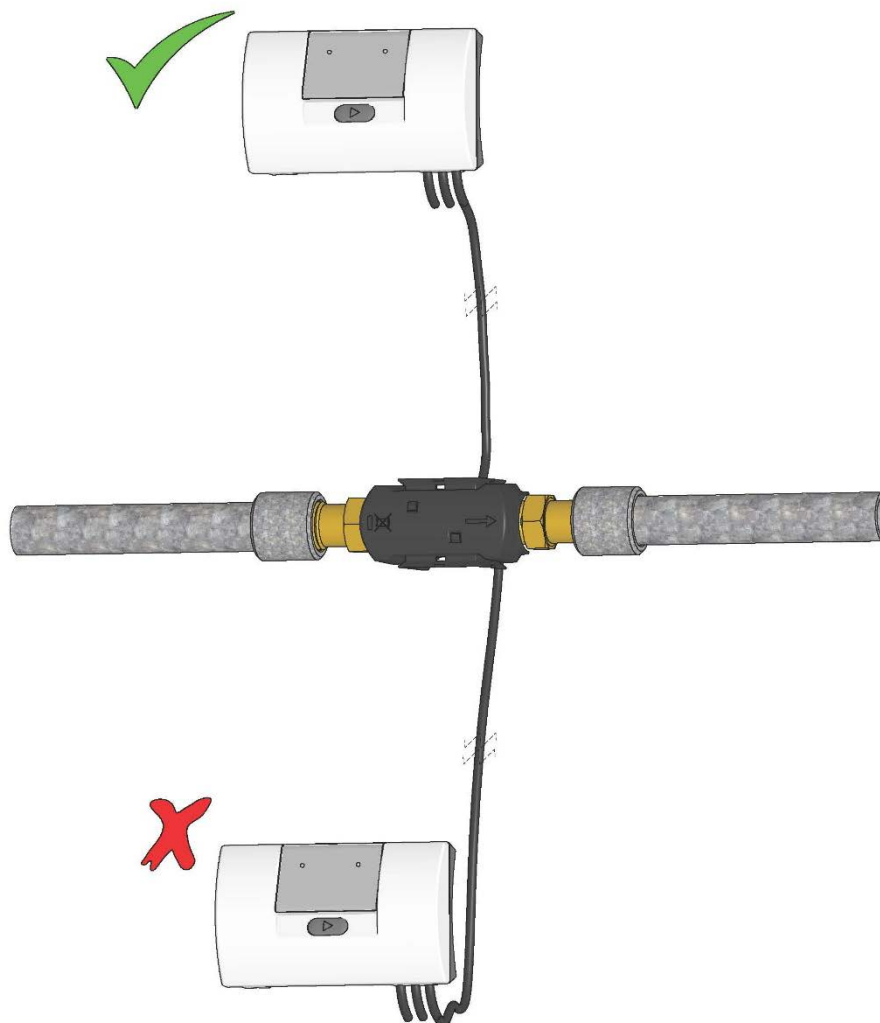


Рис. 8.

В комплектацию счетчика может быть включена заглушка для тех случаев, когда датчик извлекается из датчика расхода и устанавливается, например, в гильзу.

4.4 Расположение вычислителя

Если датчик расхода устанавливается во влажных помещениях или условиях с возможной конденсацией, то вычислитель должен устанавливаться выше него.



4.5 Рабочее давление MULTICAL® 303

При определении параметров прибора для системы целесообразно работать с давлением, превышающим значения, приводимые в Таблице 2.

Номин. расход q_p [м ³ /ч]	Рекомендуемое значение статического давления [бар]	Макс. расход q_s [м ³ /ч]	Рекомендуемое значение статического давления [бар]
0,6...2,5	1	1,2...5,0	2

Табл. 2: Рекомендуемое значение статического давления для различных типоразмеров датчиков расхода. Эти значения действительны для температур ниже приблизительно 80 °С.

Рекомендации по статическому давлению имеют цель исключить погрешности измерений вследствие кавитации или воздуха в воде. Речь не обязательно идет о кавитации в самом приборе, имеются в виду также пузырьки воздуха от кавитирующих насосов и регулирующей арматуры, установленной в системе перед датчиком расхода. Растворение пузырьков в жидкости может занимать значительное время.

Кроме того, в воде может содержаться некоторое количество растворенного воздуха. Количество растворенного в воде воздуха зависит от давления и температуры. Это означает, что пузырьки воздуха могут образовываться при падении давления, например, вследствие возрастания скорости потока в суженном участке трубопровода или внутри датчика расхода.

Риск воздействия упомянутых выше факторов снижается, если поддерживать в системе достаточное давление.

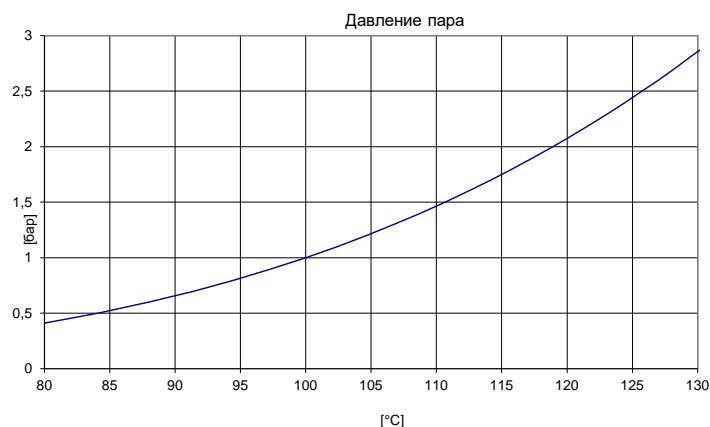
Как следует из таблицы 2, следует также учитывать давление пара при данной температуре. Значения в таблице действительны для температур до приблизительно 80 °С, при более высоких температурах действительны значения кривой на *Граф. 2*. Следует также учитывать, что это давление представляет собой на выходе из измерительной трубы датчика расхода, и что это давление ниже после сужения, чем перед ним (например, при конусных переходах). Это означает, что давление, измеренное на другом участке системы, может отличаться от значения у датчика расхода.

Объяснение этому можно найти, применяя уравнение неразрывности потока и уравнение Бернулли. Общее количество энергии потока будет одинаково для каждого поперечного сечения трубопровода.

Упрощенно это можно записать в виде: $P + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{константа}$.

Где: P = давление, ρ = плотность воды, v = скорость потока.

При выборе типоразмера датчика расхода следует учитывать приведенные выше замечания, в особенности, если счетчик предполагается использовать в диапазоне между q_p и q_s согласно EN 1434, и в случаях значительного сужения трубопроводов.



Граф. 2: Давление водяного пара как функция от температуры

4.6 Расположение в трубе прямого или обратного потока

В процессе монтажа MULTICAL® 303 программируется на размещение в подающем или обратном трубопроводе. На дисплее расположение датчика расхода индицируется символом, в соответствии с которым А-код программируется в номере конфигурации как 3 или 4 – для расположения в подающем или обратном трубопроводе, соответственно. Приведенная ниже схема отображает особенности монтажа для счетчиков тепловой энергии и счетчиков энергии охлаждения.

Формула	Кэфф. k	А-код и дисплей	Труба гор.	Труба хол.	Монтаж
Теплосчетчик $E1=V1(t1-t2)k$	к-коэфф. с t1 и V1 в прямом потоке	А-код = 3 Дисплей: 	V1 и t1	t2	
	к-коэфф. с t2 и V1 в обратном потоке	А-код = 4 Дисплей: 	t1	V1 и t2	
Охлаждение $E3=V1(t2-t1)k$	к-коэфф. с t1 и V1 в прямом потоке	А-код = 3 Дисплей: 	t2	V1 и t1	
	к-коэфф. с t2 и V1 в обратном потоке	А-код = 4 Дисплей: 	V1 и t2	t1	

4.7 Условия ЭМС

MULTICAL® 303 разработан и имеет CE-маркировку согласно EN 1434 Класс А и Класс С (соответствует классу электромагнитного окружения E1 в Директиве по измерительному оборудованию) и может устанавливаться в бытовых и промышленных условиях.

Все сигнальные кабели необходимо прокладывать отдельно и не параллельно силовым или иным кабелям во избежание электромагнитных помех. Сигнальные кабели необходимо прокладывать на расстоянии не менее 25 см от других электроустановок.

4.8 Климатические условия

MULTICAL® 303 предназначен для установки в помещениях с конденсируемой влажностью и температурой окружающей среды 5...55 °С, однако полный срок службы батарей обеспечивается при температурах не выше 30 °С. Класс защиты IP65 допускает периодическое попадание брызг воды на корпус вычислителя, однако на погружение в воду вычислитель не рассчитан. Класс защиты датчика расхода, IP68, допускает длительное погружение под воду.

4.9 Пломбирование

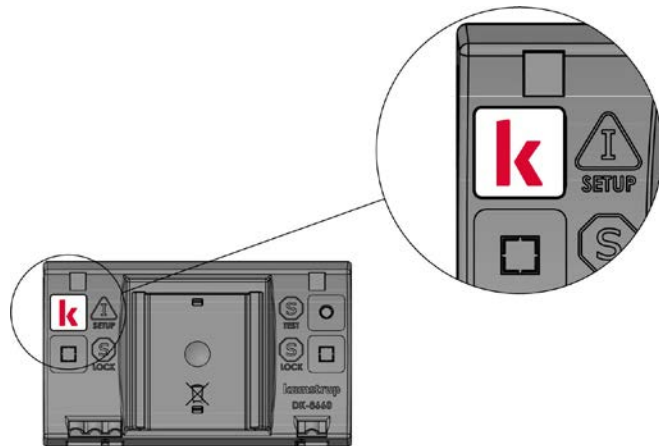
Согласно EN 1434 MULTICAL® 303 должен иметь защитные приспособления, которые могут пломбироваться таким образом, чтобы после опечатания пломбой, как до, так и после правильно произведенного монтажа было невозможно демонтировать, снять или внести изменения в счетчик или его регулировочные приспособления, не повредив при этом прибор или пломбы явным образом. Правильное опломбирование счетчика MULTICAL® 303 производится на двух уровнях – это монтажная пломба и поверочная пломба. Нарушение пломбы будет иметь различные последствия в зависимости от ее типа.

Монтажная пломба

Опломбирование монтажной пломбой производится в завершение установки счетчика MULTICAL® 303. Монтажная пломба может рассматриваться как «наружный» уровень пломбирования, ее устанавливает предприятие сетей или специалист-монтажник. Установка монтажной пломбы должна выполняться так, чтобы датчик расхода и датчики температуры было невозможно демонтировать без явных следов. На практике опломбирование монтажной пломбой осуществляется посредством проволоки и пломб, пломб-этикеток или их комбинации. Опломбирование представляет собой меру защиты от несанкционированного доступа к вычислителю и изменения настроек, относящихся к счетчику. Само по себе нарушение монтажной пломбы счетчика не оказывает влияния на возможность повторного его опломбирования и действительность и законность метрологической аттестации и поверки.

Монтажная пломба и уровень интерфейса НАСТРОЙКИ

Для перевода счетчика MULTICAL® 303 на уровень интерфейса НАСТРОЙКИ после монтажа необходимо вскрыть пластиковую пломбу с маркировкой SETUP/НАСТРОЙКИ на тыльной стороне вычислителя, тем самым короткозамкнув соединения. Вследствие этого счетчик переключается на уровень интерфейса НАСТРОЙКИ. Нарушенная пломба SETUP/НАСТРОЙКИ имеет тот же уровень что и монтажная пломба, т. е. впоследствии счетчик можно повторно опломбировать. Пломбы-этикетки можно заказать у Kamstrup A/S, номер для заказа 2008-727.



Поверочная пломба

Поверочные пломбы на счетчике MULTICAL® 303 состоят из механической части и электронного опломбирования. Поверочные пломбы, с маркировкой LOCK/«ЗАМОК» и TEST/«ТЕСТ», расположены на тыльной стороне вычислителя. Эти пломбы можно рассматривать как «высший» уровень опломбирования. Их разрешается вскрывать только аккредитованным лабораториям в связи с тестированием и повторной поверкой счетчика. Если счетчик после вскрытия поверочной пломбы должен использоваться официально для нужд коммерческого учета, то после аттестации и поверки вскрытые пломбы должны быть заново опломбированы. Опломбирование может производиться только аккредитованной лабораторией, собственной этикеткой этой лаборатории (этикеткой с контролем несанкционированного вскрытия).

4.10 Потери давления

Потеря давления на преобразователе расхода принимается равной максимальной потере давления при номинальном расходе q_p . Согласно EN 1434 максимальная потеря давления не может превышать 0,25 бар.

Потеря давления на счетчике растет в квадратичной зависимости от величины расхода, что можно выразить как:

$$Q = kv \times \sqrt{\Delta p}$$

где:

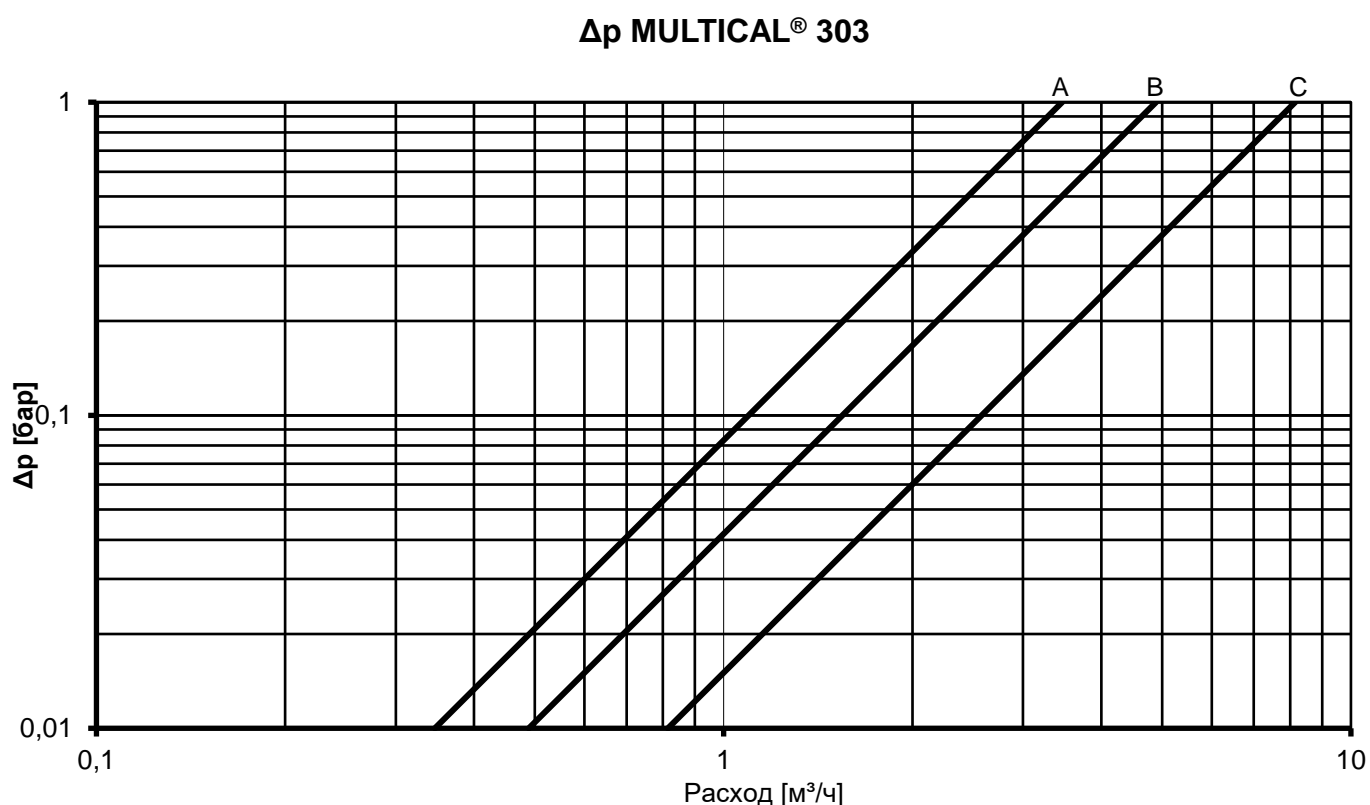
Q = объемный расход [$m^3/ч$]

kv = объемный расход при потере давления 1 бар [$m^3/ч$]

Δp = потеря давления [бар]

Kurve	q_p [m^3/h]	Nom. diameter [mm]	$\Delta p@q_p$ [bar]	kv	$q@0,25 \text{ bar}$ [m^3/h]
A	0,6	DN15/DN20	0,03	3,46	1,7
B	1,5	DN15/DN20	0,09	4,89	2,4
C	2,5	DN20	0,09	8,15	4,1

Табл. 3: Таблица потери давления



5 Размерные чертежи

ВНИМАНИЕ! Все размеры даны в [мм].

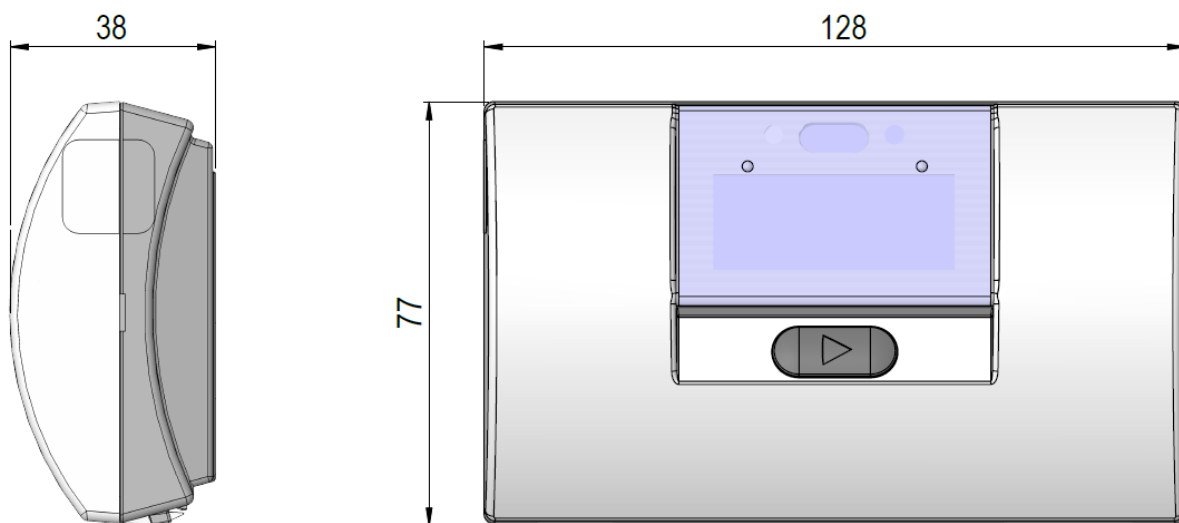


Рис. 9: Габаритные размеры вычислителя

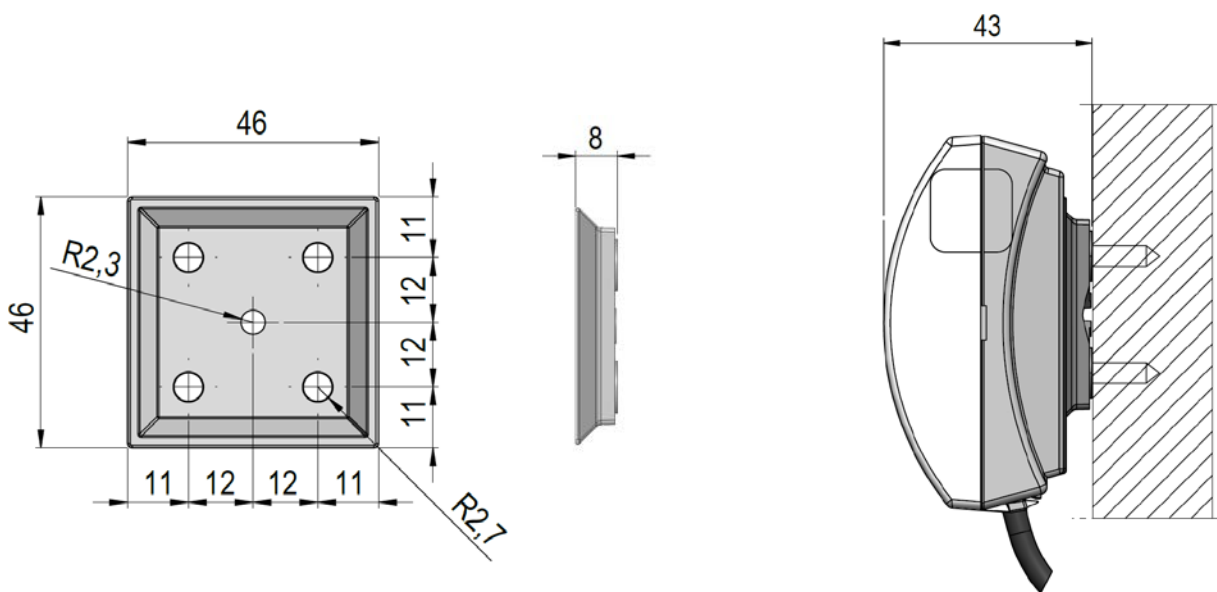


Рис. 10: Настенное крепление

Рис. 11: Смонтирован на
настенное крепление

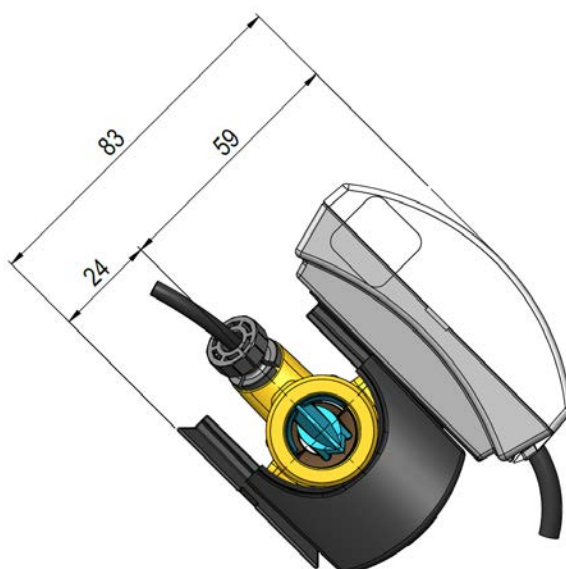


Рис. 12. MULTICAL® 303 в сборе с вычислителем, смонтированным на датчике расхода

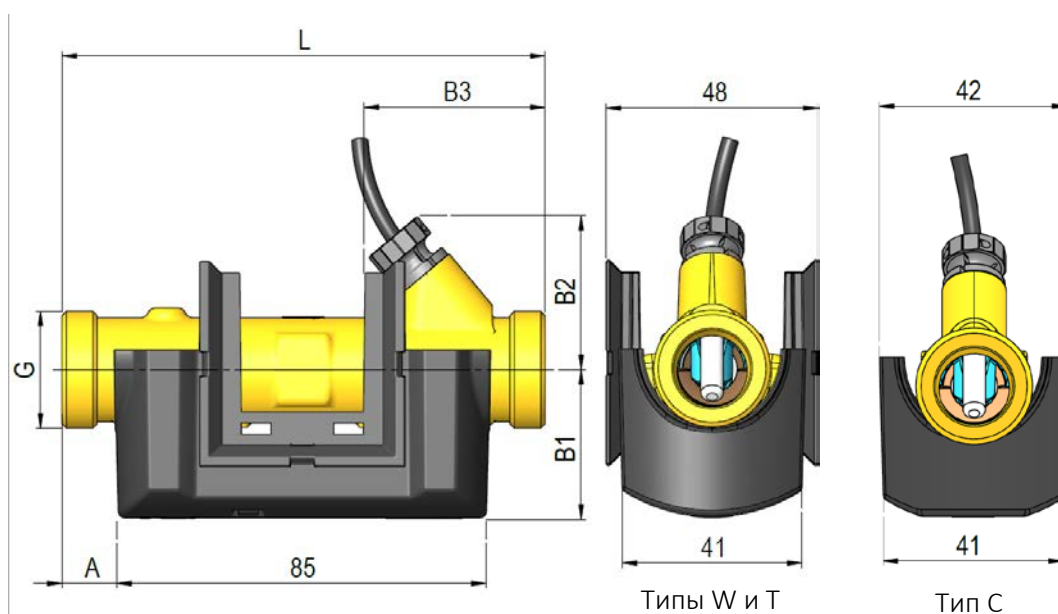


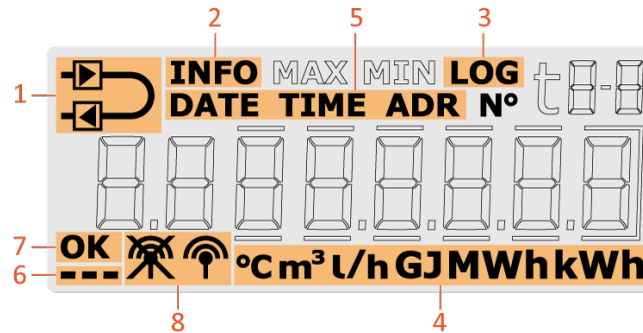
Рис. 13: Датчик расхода с резьбовым соединением $G\frac{3}{4}$ и $G1$

Номин. расход q_p [$m^3/ч$]	Резьба G	L	A	B1	B2	B3	Вес около [кг] ¹
0,6	$G\frac{3}{4}$	110	12	35	32	38	0,7
1,5	$G\frac{3}{4}$	110	12	35	32	38	0,7
1,5	$G1$	130	22	38	38	48	0,8
2,5	$G1$	130	22	38	38	48	0,8

¹ Вес указан для датчика в сборе: вычислитель, 2 батареи А, датчик расхода и комплект датчиков температуры с кабелем З, исключая упаковку.

6 Дисплей

MULTICAL® 303 оснащен четким дисплеем, отображающим, в зависимости от конфигурации, 7 или 8 цифр-разрядов, а также ряд символов единиц измерения, инфокодов, прямого и обратного потока, радио вкл/выкл и др. Дисплей включается нажатием на клавишу на передней панели счетчика. Дисплей выключается по истечении 8 мин с последнего прикосновения к клавишам. Это предусмотрено для увеличения срока службы батарей. Подробнее о сроке службы батарей см. в разделе 10.1.



1	Счетчик сконфигурирован для установки в прямом или обратном потоке.
2	Мигает при наличии активного инфокода.
3	Виды отображения архивных данных
4	Единица измерения

5	Дата, время и адрес
6	Индикация сердечного биения показывает, что и счетчик, и дисплей активны
7	Когда значение параметра сохранено, выводится ОК
8	Канал радиокommunikации включен или выключен

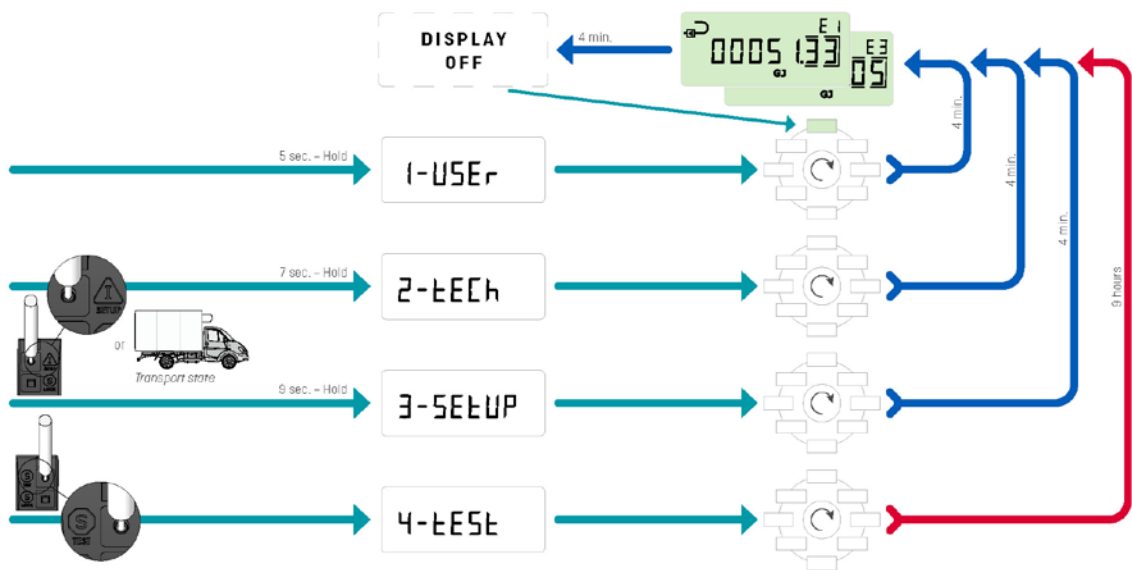
Счетчик использует четыре различных уровня интерфейса дисплея. Эти четыре уровня интерфейса рассчитаны на различные ситуации/потребности пользователя:

- USER loop (уровень ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ)**
 На этом уровне, предназначенном для пользователя, на дисплее отображается конфигурируемый набор параметров. Набор отображаемых показаний на этом уровне интерфейса можно изменять с помощью DDD-кода в соответствии с потребностями. См. в разделе 3.2.4 обзор возможных отображаемых параметров в USER loop. В том же разделе приводятся примеры DDD-кодов.
- TECH loop (уровень ТЕХНИК)**
 Данный уровень рассчитан на техника и не конфигурируется. На этом уровне предоставляется доступ ко всем видам отображения/параметрам. Это, в частности, серийный номер, дата, время, номер конфигурации, версия ПО и тест сегментов дисплея. См. в разделе 6.2 полный обзор отображаемых параметров.
- SETUP loop (уровень НАСТРОЙКИ)**
 Данный уровень также рассчитан на техника. С данного уровня технику предоставляется возможность изменения конфигурации счетчика с клавиатуры на передней панели. Обычно (если заказчик не пожелал иначе) этот уровень открыт при нахождении прибора в режиме транспортировки. После выполнения счетчиком первой интеграции доступ к USER loop блокируется. После этого доступ к USER loop будет невозможен без вскрытия монтажной пломбы SETUP/НАСТРОЙКИ. См. в разделе 6.3 подробнее о параметрах, которые можно конфигурировать в USER loop, и в разделе 7.7 – о режиме транспортировки.
- TEST loop (уровень ТЕСТ)**
 Используется аккредитованными лабораториями при периодической поверке счетчика. Доступ к этому уровню невозможен без вскрытия пломбы ТЕСТ (поверочной пломбы).

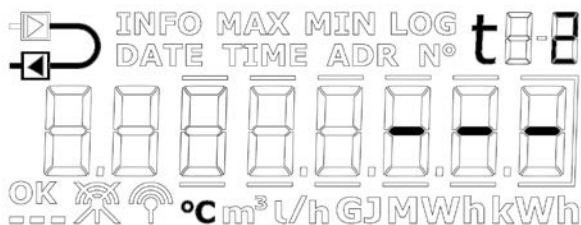
С помощью клавиш передней панели можно переключаться между четырьмя уровнями доступа/интерфейсами на дисплее. При поставке счетчик находится в режиме транспортировки, предоставляющем доступ к USER loop, TECH loop и SETUP loop. В зависимости от кода страны доступ к SETUP loop в режиме транспортировки может быть заблокирован и, следовательно, недоступен при поставке. Доступ к TEST loop возможен только при вскрытии пломбы TEST (поверочной пломбы) на счетчике.

Переход между уровнями достигается удерживанием клавиши на передней панели нажатой в течение 5, 7 и 9 секунд, соответственно. В TECH loop, SETUP loop и TEST loop применяются номера-указатели, поскольку отображаемым параметрам на этих уровнях присвоены жестко определенные номера. Номера-указатели облегчают навигацию к желаемому показанию. В конфигурируемом уровне USER loop номера-указатели не используются. На диаграмме внизу отражено, каким образом производится навигация по дисплею счетчика с помощью клавиши на передней панели.

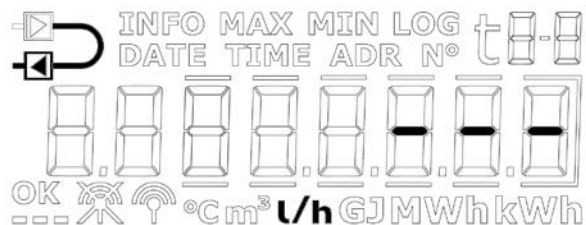
MULTICAL® 303 - Display loop



Для упрощения диагностики те показатели (текущие значения параметров), на которые влияет ошибка, обозначаются прочерками в разрядах. Одновременно прекращается подсчет в регистрах, затронутых ошибкой. При отключении или коротком замыкании датчика соответствующее показание на дисплее будет отображать черточки-прочерки. Черточки-прочерки не отображаются для измерения расхода при ошибке датчика расхода «Ошибочное направление потока», поскольку эта ошибка не препятствует выполнению счетчиком измерений. При наличии помехи, препятствующей выполнению счетчиком измерений (например, воздуха в датчике расхода), для соответствующего показания отображаются черточки. Счетчик регистрирует эти ошибки и выводит инфокод, легко считываемый с его дисплея. Подробнее об инфокодах см. в разделе 7.6.



Ошибка на датчиках температуры t2

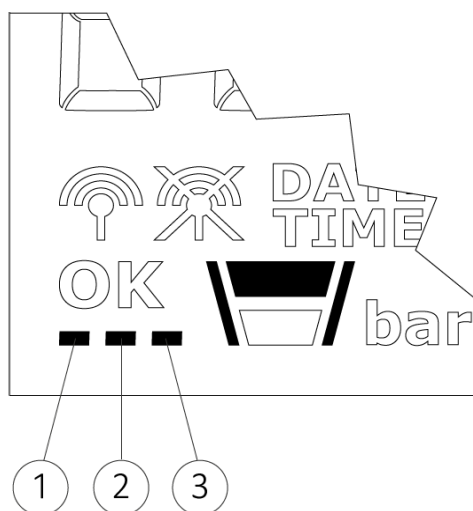


Ошибка датчика расхода

	Ошибка t1	Ошибка t2	Ошибка расхода
t1 пр. поток	Дисплей: ---		
t2 обр. поток		Дисплей: ---	
$\Delta(t1-t2)$	Дисплей: ---	Дисплей: ---	
Расход, V1			Дисплей: ---
Мощность, V1	Дисплей: ---	Дисплей: ---	Дисплей: ---
E1	Подсчет не производится	Подсчет не производится	Подсчет не производится
E3	Подсчет не производится	Подсчет не производится	Подсчет не производится
E8	Подсчет не производится		Подсчет не производится
E9		Подсчет не производится	Подсчет не производится
V1			Подсчет не производится

Индикация сердцебиения и статуса

Три малых сегмента в нижнем левом углу дисплея MULTICAL® 303 используются для индикации различных состояний – статуса счетчика. Каждый сегмент, как статический, так и мигающий, сообщает информацию о соответствующей функциональности счетчика. Ниже приводится описание видов индикации:



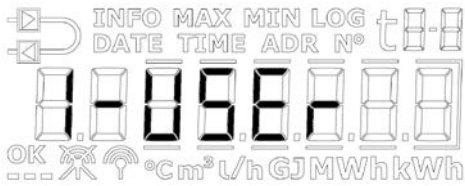
- | | |
|---|--|
| <p>① Сегмент «биения сердца»</p> | <p>Мигает – все время, сообщая, что и счетчик, и дисплей активны.</p> <hr/> <p>Постоянное свечение – Архив конфигурирования счетчика заполнен, и дальнейшие изменения конфигурации счетчика невозможны.</p> |
| <p>② Сегмент НАСТРОЙКИ и конфигурирования</p> | <p>Мигание – Возможен доступ к уровню интерфейса НАСТРОЙКИ. Сегмент мигает на протяжении всего времени нахождения счетчика в режиме транспортировки, или в течение 4 минут после отделения верхней части вычислителя от нижней.</p> <p>Не горит - Доступ к уровню интерфейса НАСТРОЙКИ невозможен, как и доступ к конфигурированию счетчика с помощью METERTOOL HCW.</p> <hr/> <p>Постоянное свечение – Оптопорт счетчика отключен и коммуникация по оптическому каналу невозможна.</p> |
| <p>③ Сегмент оптического интерфейса¹</p> | <p>Мигание – Оптопорт временно активен, сегмент мигает на протяжении 4 минут после отделения верхней части вычислителя от нижней. В это время оптический интерфейс можно активировать, чтобы он был активен постоянно.</p> <p>Не горит – Оптопорт активен, коммуникация по оптическому каналу возможна.</p> |

¹ Оптический интерфейс можно включать и отключать с помощью оптической головки считывания данных и ПО METERTOOL HCW (см. Техническое описание 5512-2099).

Положительные/отрицательные значения в системах отопления/охлаждения

Регистры накопленной энергии E1 и E3 всегда отображаются как положительные значения. При считывании показаний с MULTICAL® 302, 303, 403, 603 и 803, значения мощности и разницы температур отображаются как положительная (тепло) или отрицательная (охлаждение).

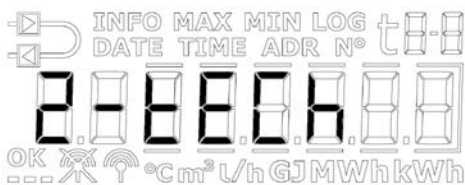
6.1 USER loop



Уровень USER loop является основным и содержит данные коммерческого учета и наиболее часто применяемые показатели. Уровень предназначен для пользователя и конфигурируется в соответствии с его потребностями посредством DDD-кода. См. подробную информацию об уровне USER loop и DDD-кодах в разделе 3.2.4.

ВНИМАНИЕ! На конфигурируемом уровне USER loop номера-указатели на дисплее не используются.



6.2 TECH loop



Данный уровень рассчитан на техника, который заинтересован в большем количестве показателей/параметров, чем доступно в USER loop.

TECH loop не конфигурируется и отображает показатели всех параметров. TECH loop содержит ряд постоянных показателей счетчика, а также ряд параметров, определяемых типом модуля связи.

Структура TECH loop приведена ниже. Кратковременное нажатие клавиши производит переключение на следующее показание дисплея. Длительное нажатие производит переключение к вспомогательным показаниям. Еще одно длительное нажатие возвращает дисплей к основным показаниям дисплея.

						
	Основные виды отображения		Вспомогательные виды отображения	Номер-указатель на дисплее	Глубина архива на дисплее	Номер ссылки на дисплее
1	Тепловая энергия (E1)			2-001		
		1.1	Дата годового архива	2-001-01	Архив 01-02	
		1.2	Данные годового архива ¹	2-001-02		
		1.3	Дата месячного архива	2-001-03	Архив 01-12	
		1.4	Данные месячного архива ¹	2-001-04		
		1.5	E1 Высокое разрешение	2-001-05		
2	Энергия охлаждения (E3)			2-002		
		2.1	Дата годового архива	2-002-01	Архив 01-02	
		2.2	Данные годового архива ¹	2-002-02		
		2.3	Дата месячного архива	2-002-03	Архив 01-12	
		2.4	Данные месячного архива ¹	2-002-04		
		2.5	E3 Высокое разрешение	2-002-05		

3	Объем V1			2-003		
		3.1	<i>Дата годового архива</i>	2-003-01	Архив 01-02	
		3.2	<i>Данные годового архива ¹</i>	2-003-02		
		3.3	<i>Дата месячного архива</i>	2-003-03	Архив 01-12	
		3.4	<i>Данные месячного архива ¹</i>	2-003-04		
		3.5	<i>V1 Высокое разрешение</i>	2-003-05		
4	Счетчик часов			2-004		
		4.1	<i>Счетчик часов наличия инфокода</i>	2-004-01		N° 60
5	t1 (прямой поток)			2-005		
		5.1	<i>Среднее значение за год по сегодняшнюю дату ²</i>	2-005-01		
		5.2	<i>Среднее значение за месяц по сегодняшнюю дату ²</i>	2-005-02		
6	t2 (обратный поток)			2-006		
		6.1	<i>Среднее значение за год по сегодняшнюю дату ²</i>	2-006-01		
		6.2	<i>Среднее значение за месяц по сегодняшнюю дату ²</i>	2-006-02		
7	$\Delta(t1-t2)$ (охлаждение отображается со знаком -)			2-007		
		7.1	<i>E8 (м³ x t1)</i>	2-007-01		
		7.2	<i>E9 (м³ x t2)</i>	2-007-02		
8	Расход, V1			2-008		
		8.1	<i>Дата макс. текущего года ³</i>	2-008-01		
		8.2	<i>Макс. значение текущего года ¹</i>	2-008-02		
		8.3	<i>Дата макс. текущего месяца ³</i>	2-008-03		
		8.4	<i>Макс. знач. текущего месяца ¹</i>	2-008-04		
		8.5	<i>Дата мин. текущего года ³</i>	2-008-05		
		8.6	<i>Мин. значение текущего года ¹</i>	2-008-06		
		8.7	<i>Дата мин. текущего месяца ³</i>	2-008-07		
		8.8	<i>Мин. значение текущего месяца ¹</i>	2-008-08		
9	Тепловая мощность, V1			2-009		
		9.1	<i>Дата макс. текущего года ³</i>	2-009-01		
		9.2	<i>Макс. значение текущего года ¹</i>	2-009-02		
		9.3	<i>Дата макс. текущего месяца ³</i>	2-009-03		
		9.4	<i>Макс. знач. текущего месяца ¹</i>	2-009-04		
		9.5	<i>Дата мин. текущего года ³</i>	2-009-05		
		9.6	<i>Мин. значение текущего года ¹</i>	2-009-06		
		9.7	<i>Дата мин. текущего месяца ³</i>	2-009-07		
		9.8	<i>Мин. значение текущего месяца ¹</i>	2-009-08		

10	Инфокод			2-010		
		10.1	Счетчик инфособытий	2-010-01		
		10.2	Дата годового архива	2-010-02	Архив 01-50	
		10.3	Данные годового архива ¹	2-010-03		
11	Номер потребителя			2-011		№ 1
		11.1	Номер потребителя	2-011-01		№ 2
		11.2	Дата	2-011-02		
		11.3	Указание времени	2-011-03	Архив 01-02	
		11.4	Дата годового отчета 1	2-011-04		
		11.5	Дата месячного отчета 1	2-011-05	Архив 01-12	
		11.6	Дата годового отчета 2	2-011-06		
		11.7	Дата месячного отчета 2	2-011-07		
		11.8	Серийный №	2-011-08		№ 3
		11.9	№ типа (динамич.)	2-011-09		№ 21
		11.10	Конфиг 1 (ABCCDDDD)	2-011-10		№ 5
		11.11	Конфиг 2 (LRRTVVVV)	2-011-11		№ 6
		11.12	Редакция ПО	2-011-12		№ 10
		11.13	Контрольная сумма ПО	2-011-13		№ 11
		11.14	MID-004 переаттестация	2-011-14		№ 12
		11.15	BEK-1178 переаттестация	2-011-15		№ 13
		11.16	Национальная переаттестация	2-011-16		№ 14
		11.17	Период усреднения для вычисления мин./макс. P и Q	2-011-17		
		11.18	θ_{hc}	2-011-18		
		11.19	Смещение для комплекта датчиков температуры	2-011-19		
		11.20	Отсечка по температуре ($\Delta\theta$)	2-011-20		
		11.21	Тест сегментов дисплея	2-011-21		
10	Конфиг Обмен данными (XXX-YY-ZZZ)			2-101		№ 31
		101.1	Первичный адрес M-Bus	2-101-01		№ 34
		101.2	Вторичная адресация M-Bus	2-101-02		№ 35
		101.3	Расширенная вторичная адресация M-Bus	2-101-03		№ 36

¹ В зависимости от выбранной глубины регистров годовых и месячных данных в программируемых архиваторах для этих показателей на дисплей могут выводиться пустые графы.

² Среднее значение рассчитывается по объему.

³ На дисплее отображаются только даты мин./макс. в формате 20xx.xx.xx. Используя последовательное считывание, также возможно узнать момент времени (чч.мм).

6.3 SETUP loop



На данном уровне технику предоставляется возможность изменения конфигурации счетчика с помощью клавиши на передней панели. Поэтому счетчик можно конфигурировать и до его установки, и после подключения. Для конфигурирования счетчика после подключения необходимо вскрыть монтажную пломбу SETUP, коротко замкнув контактные точки под ней.

Обратите внимание: в SETUP loop изменение конфигурации счетчика можно произвести только 25 раз.

После 25 раз счетчик блокируется для конфигурирования, и для получения доступа к SETUP loop потребуется полный сброс и повторная поверка счетчика.

Как получить доступ к SETUP loop?

1. Обычно (если заказчик не пожелал иначе) SETUP loop доступен при нахождении прибора в режиме транспортировки. Счетчик выходит из транспортного режима после первой интеграции или при закрытии SETUP loop из пункта меню EndSetup/«Завершить настройку». Вернуться в режим транспортировки можно, только осуществив полный сброс счетчика.
2. Когда счетчик подключен, т. е. выведен из режима транспортировки, войти в SETUP loop можно, вскрыв монтажную пломбу SETUP на тыльной стороне счетчика и закоротив две контактные точки на плате под ней.

Как завершить работу в SETUP loop?

Закрыть SETUP loop можно тремя способами. Все три способа применимы и в режиме транспортировки, и после подключения счетчика.

1. Удерживая клавишу нажатой, переходите на другие уровни интерфейса счетчика.
2. После истечения тайм-аута длиной 4 минуты счетчик вернется в режим отображения первого показания на уровне USER loop.
3. Перейдите в пункт меню «Завершить настройки» в SETUP loop и удерживайте клавишу нажатой в течение 5 секунд.





ВНИМАНИЕ! Это блокирует доступ в SETUP loop и тем самым – возможность дальнейшего (пере)конфигурирования счетчика. При необходимости в дальнейшем изменить конфигурацию счетчика потребуется вскрыть монтажную пломбу SETUP.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ: EndSetup/«Завершить настройки» – важная функция при нахождении счетчика в режиме транспортировки. Но когда счетчик подключен, EndSetup/«Завершить настройки» становится лишь одной из трех возможностей выхода с уровня SETUP loop.

MULTICAL® 303

Как следует из таблицы внизу, цель пункта меню «Завершить настройки» – дать возможность технику заблокировать доступ к SETUP loop в режиме транспортировки, и тем самым защитить счетчик от дальнейших изменений конфигурации. Эту функцию можно использовать в случае, когда счетчик предполагается установить в системе за некоторое время до того, как он произведет свою первую интеграцию – в таком случае необходимо заблокировать доступ к SETUP loop сразу же после завершения монтажа и тем самым защитить счетчик от дальнейших изменений конфигурации.

Из таблицы внизу также видно, что независимо от способа, которым осуществляется выход из SETUP loop в случае, когда счетчик подключен, технику придется вскрывать монтажную пломбу, если вновь потребуется получить доступ к SETUP loop.

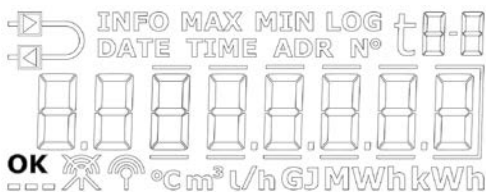
	Режим транспортировки	В эксплуатации
1. Клавиша	 Доступ к SETUP loop	 Доступ к SETUP loop заблокирован
2. Тайм-аут/блокировка режима по времени	 Доступ к SETUP loop	 Доступ к SETUP loop заблокирован
3. Завершить настройки	 Доступ к SETUP loop заблокирован	 Доступ к SETUP loop заблокирован

6.3.1 Изменение параметра в SETUP loop

Пользователь может переместиться в SETUP loop из USER loop, удерживая нажатой клавишу в течение 9 секунд, пока на дисплей не будет выведено 3-SETUP/«3-НАСТРОЙКИ». При отпускании клавиши предоставляется доступ к SETUP loop и после этого клавиша используется для переключения между параметрами с помощью коротких нажатий. В SETUP loop нет вспомогательных видов отображения, поэтому номер-указатель всегда состоит из 4 цифр, см. таблицу с параметрами НАСТРОЙКИ. Если счетчик подключен, доступ к SETUP loop можно получить, нарушив пломбу SETUP на тыльной стороне счетчика.


Для доступа к конкретному показанию для изменения какого-либо параметра удерживайте клавишу SETUP нажатой, пока на дисплее не появится мигающий текст SETUP/НАСТРОЙКИ. Отпустите клавишу. Теперь мигает часть параметра, это означает, что ее можно изменить. К другой части параметра переход осуществляется нажатием и удерживанием клавиши, пока не начнет мигать следующая часть. Теперь ее можно изменить кратковременными нажатиями клавиши. Те же действия повторяются и дальше. Настройку параметра завершают нажатием и удерживанием клавиши, пока счетчик не «промигает» через все части параметра и наконец на дисплей не будет выведено «ОК». Теперь отпустите клавишу. Счетчик вернулся в список параметров SETUP loop.

ВНИМАНИЕ! При изменении В-кода и/или CCC-кода изменение будет сохранено в памяти счетчика только после выхода из SETUP loop.





В таблице ниже приведены параметры, значения которых можно изменить в SETUP loop, а далее даются подробные пояснения к каждому параметру.

 Основная клавиша		Номер-указатель на дисплее
1	Номер потребителя (N° 1)	3-001
2	Номер потребителя (N° 2)	3-002
3	Дата	3-003
4	Время ¹	3-004
5	Дата годового отчета 1 (ММ.ДД)	3-005
6	Дата месячного отчета 1 (ДД)	3-006
7	Расположение датчика расхода: Прямой или обратный поток (А-код)	3-007
8	Единица измерения и разрешение (В- и ССС-код) (Коды В и ССС (настраиваются, например, как «0,001 МВтч» и «0,01 м³»)	3-008
9	Первичный адрес М-Bus (N° 34)	3-009
10	Период усреднения для вычисления мин./макс. Р и Q	3-010
11	Переключение тепло/охлаждение (θ_{hc}) ² (Только для счетчиков типа 6)	3-011
12	Коррекция датчика температуры (t_{ro}) ³	3-012
13	Радио вкл/Пауза/ Стоп	3-013
14	Завершить настройки	3-014

¹ Помимо возможности настройки часов в SETUP loop можно изменить показание времени и даты с помощью MeterToolX и передачи данных.

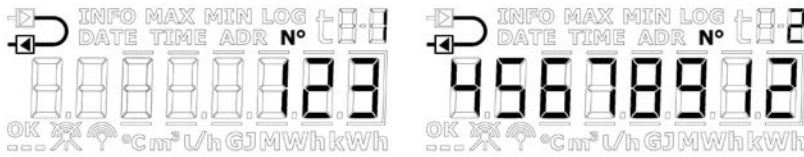
² Изменения θ_{hc} могут производиться только на счетчиках, сконфигурированных на тип счетчика 6. На данном типе счетчика пользователь может как изменять θ_{hc} , так и отключать эту функцию. При попытке пользователя войти в это меню на счетчике, сконфигурированном для других типов счетчика, на дисплей выводится сообщение «ВЫКЛ».

³ Эта функция может быть отключена в соответствии с выбранным кодом страны.

MULTICAL® 303

1. + 2. Номер потребителя

Номер потребителя представляет собой 16-значное число, разделенное на два 8-значных пункта меню. Номер потребителя можно задать целиком, используя эти два пункта меню в SETUP loop.



3. Дата

Дату счетчика можно настроить в SETUP loop. Рекомендуется проверить правильность настройки даты, особенно в случаях, когда одновременно перенастраивается время.



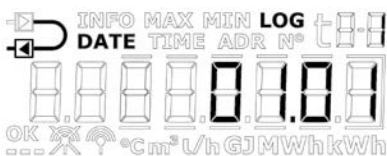
4. Время

Время счетчика можно настроить в SETUP loop. Рекомендуется проверить правильность настройки времени, особенно в случаях, когда одновременно перенастраивается дата.



5. Дата годового отчета 1

Дату годового отчета 1 можно настроить в SETUP loop. В счетчике MULTICAL® 303 можно активировать дату годового отчета 2. В стандартном варианте эта дата отключена, т. е. установлена как 00.00. Если в счетчике активна дата годового отчета 2, рекомендуется настраивать обе даты годового отчета с помощью MeterToolX, чтобы они были заданы правильно по отношению друг к другу. Заметьте, что активация даты годового отчета 2 влияет на глубину годового архива, поскольку счетчик будет производить два ежегодных сохранения в архив.



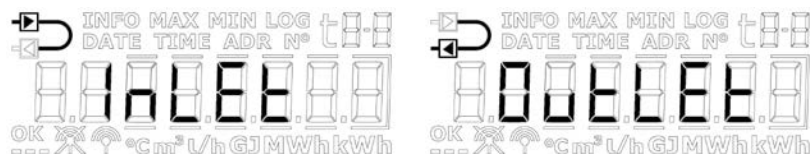
6. Дата месячного отчета 1

Дату месячного отчета 1 можно настроить в SETUP loop. В счетчике MULTICAL® 303 можно активировать дату месячного отчета 2. В стандартном варианте эта дата отключена, т. е. установлена как 00. Если в счетчике активна дата месячного отчета 2, рекомендуется настраивать обе даты месячного отчета с помощью MeterToolX, чтобы они были заданы правильно по отношению друг к другу. Заметьте, что активация даты месячного отчета 2 влияет на глубину месячного архива, поскольку счетчик будет производить два сохранения в архив ежемесячно.



7. Расположение датчика расхода: Прямой или обратный поток (А-код)

Расположение датчика расхода можно задать в SETUP loop. Таким образом, возможно изменить эту настройку с прямого потока на обратный и наоборот. Символ в верхнем левом углу экрана счетчика показывает, сконфигурирован ли счетчик для установки в прямом или обратном потоке.



7.1 Расположение датчика температуры

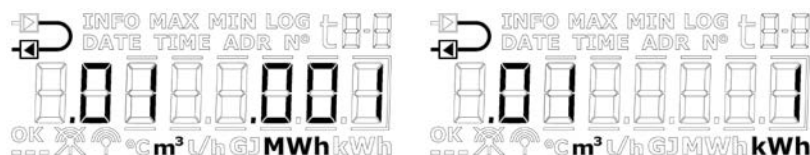
Вышеупомянутый выбор «Подача» / «Обратка» включает только расположение датчика расхода. Пожалуйста, убедитесь, чтобы датчик температуры «t1» был установлен на подающем, а датчик температуры «t2» - на обратном трубопроводе.

В случае замены, например, «Подачи» на «Обратку», убедитесь в необходимости переустановки температурных датчиков.

8. Единица измерения и разрешение (В- и ССС-код)

Единицу измерения счетчика (В-код) и разрешение (ССС-код) можно настроить в SETUP loop. Единицу измерения для отображения энергии можно переключать между кВтч, МВтч или ГДж, а также изменять разрешение отображения как энергии, так и объемного расхода.

ВНИМАНИЕ! При изменении В-кода и/или ССС-кода изменение будет сохранено в памяти счетчика только после выхода из SETUP loop.

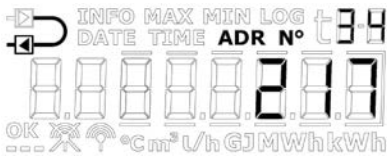


Можно выбирать, в частности, между несколькими жестко определенными комбинациями В- и ССС-кодов. Эти комбинации сведены в таблицу и программируются в счетчик при конфигурировании на заводе. Таблица составлена для выбранного датчика расхода и выбранного номинального расхода (q_p). Ниже приводится пример таблицы для $q_p = 1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$.

$q_p = 1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$		Количество десятичных знаков на дисплее						
В-код	ССС-код	Гдж	кВтч	МВтч	м ³	л/ч	м ³ /ч	кВт
2	419	2	-	-	2	0	-	1
3	419	-	0	-	2	0	-	1
4	419	-	-	3	2	0	-	1
2	407	3	-	-	3	0	-	1
3	407	-	1	-	3	0	-	1
2	455	3	-	-	2	0	-	1
3	455	-	1	-	2	0	-	1

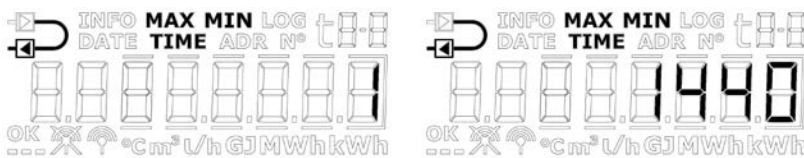
9 Первичный адрес M-Bus

Первичный адрес M-Bus можно настроить в SETUP loop. Адрес можно установить в интервале 0...250.



10 Период усреднения для вычисления мин./макс. P и Q

Имеется возможность задать период усреднения, который используется при вычислении минимального и максимального значения мощности (P) и расхода (Q). Период усреднения указывается в минутах. Подробнее о периоде усреднения для вычисления мин./макс. P и Q см. в разделе 7.4.



11 Переключение тепло/охлаждение (θ_{hc})

Имеется возможность задать в SETUP loop граничное значение (θ_{hc}) для переключения с измерения тепловой энергии на измерение энергии охлаждения, но только на счетчиках, заказанных как тип 6 (бифункциональный счетчик учета тепла и охлаждения). Значение устанавливается в интервале 2...180,00 °C, или же на значение 250,00 °C, если эту функцию нужно отключить. Впоследствии эту функцию можно снова активировать, установив граничное значение в действительном диапазоне 2...180 °C. Переключение измерения тепла/охлаждения полностью деактивировано на всех других типах счетчиков, и дисплей будет отображать ВЫКЛ на всех типах счетчиков кроме типа 6. Подробнее о переключении измерения тепла/охлаждения см. в разделе 7.3.

Тип счетчика: 2, 3, 4, 5	Тип счетчика: 6
<p>Рамки вокруг ВЫКЛ будут светиться, пока вспомогательная клавиша будет удерживаться нажатой.</p>	<p>Первая цифра будет мигать, и затем будет возможно задать цифру для каждого разряда в диапазоне 0...9.</p> <p>Если выбрать значение за пределами действительного интервала (2...180,00 °C), то значение автоматически изменится на 250,00 °C, показывая, что функция отключена.</p>

12. Коррекция датчика температуры (t_{r0})

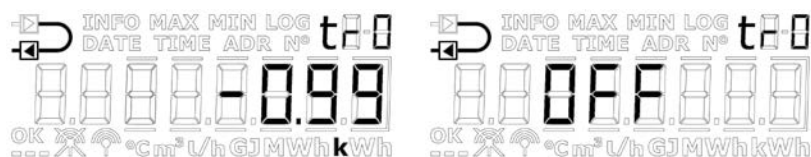
Коррекцию датчика температуры (t_{r0}) можно настроить в SETUP loop. В зависимости от конфигурации счетчика эта функция может быть отключена. В таком случае этот пункт меню будет отображать ВЫКЛ.

Значение коррекции смещения можно установить в интервале $-0,99...0,99$ К. При нажатии на вспомогательную клавишу 0 и предшествующий знак начнет мигать, и теперь можно поменять – на +, или наоборот. На дисплее это отображается тем, что знак минуса или плюса, соответственно, мигает и гаснет. При нажатии на основную клавишу активным становится первый знак после запятой, т. е. возможности изменить первую цифру нет, поскольку действительный интервал составляет $-0,99...0,99$ К. Как первую, так и вторую десятичную цифру можно установить на значение между 0...9. Подробнее о коррекции датчика температуры см. в разделе 7.2.

Обратите внимание: программируйте желаемую коррекцию показаний датчика, не ошибку комплекта датчиков температуры.

Если выбранный комплект температурных датчиков вносит ошибку $-0,20$ К, коррекцию датчиков задают как $0,20$ К.

Также обратите внимание, что в MULTICAL® 303 при поставке всегда запрограммирована коррекция для подключенного комплекта датчиков температуры, если эта функция активна в соответствии с кодом страны поставки. Для замены комплекта датчиков температуры на MULTICAL® 303 необходимо вскрытие поверочной пломбы. Поэтому замену разрешается производить только аккредитованной лабораторией, которая затем вправе произвести пломбирование новой пломбой. Читайте об уровнях пломбирования в разделе 4.9.



MULTICAL® 303

13. Радио вкл/выкл

Предоставляется возможность задать, должна ли беспроводная связь счетчика быть включена или выключена. Счетчик автоматически включает радиосвязь при выходе из транспортного режима, когда счетчик выполнил первую интеграцию. Функция Радио вкл/пауза/выкл в SETUP loop используется для включения радиосвязи в режиме транспортировки, когда счетчик еще не выполняет интеграции, а также для выключения радио, когда производится временный демонтаж эксплуатируемого счетчика, если его предстоит пересылать авиатранспортом (RF Pause), или постоянный демонтаж, если радиосвязь требуется отключить вообще (RF Stop). Текущее состояние счетчика отображается двумя символами в нижнем левом углу дисплея. Радиосвязь MULTICAL® 303 можно активировать различными способами. Можно включить радиосвязь автоматически после предварительно запрограммированного промежутка времени¹. Таймер начинает отсчет с момента сборки счетчика. Кроме того, радиосвязь можно отключить постоянно.

RF Stop / Радио Выкл

При поставке MULTICAL® 303 с завода радиосвязь всегда отключена в силу транспортных ограничений². Если нужно, чтобы радио было постоянно выключено, счетчик можно сконфигурировать после поставки в состоянии Radio Stop в SETUP loop или с помощью MeterToolX.

RF On /Радио Вкл и RF Pause / Радио Пауза

Включение радиокommunikации возможно тремя способами:

1. Расход: Счетчик регистрирует расход воды и активирует радиосвязь.
2. Автоматически по таймеру: На счетчике часов предустановлено время, по истечении которого счетчик активирует радиосвязь.
3. В SETUP loop: В SETUP loop (или с помощью MeterToolX) техник вручную активирует радиосвязь.

После установки счетчик MULTICAL® 303 может находиться в одном из трех состояний: RF Stop/Радио Выкл, RF On/Радио Вкл и RF Pause/Радио Пауза Эти три состояния описаны и показаны ниже.



The diagram illustrates the lifecycle of a Kamstrup meter. It starts in a warehouse (Kamstrup logo) and is transported by a truck. Three states of radio communication are shown:

- Radio permanently off:** Represented by a crossed-out antenna icon and a display showing '000000'. The text below reads 'Радио постоянно выключено'.
- Radio communication temporarily interrupted:** Represented by a crossed-out antenna icon and a display showing '000000'. The text below reads 'Радиокommunikация временно прервана, пока не будет вновь включена вручную, по таймеру или начавшейся интеграцией расхода.'
- Radio communication on:** Represented by an active antenna icon and a display showing '000000'. The text below reads 'Радиосвязь включена'.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

- Если счетчик находится в режиме ТЕСТ, радио не может быть активировано таймером или интеграцией расхода.
- Полный сброс всех регистров счетчика переведет его в состояние Паузы – то состояние, в котором находятся все счетчики при поставке.
- Запрос на установку не может использоваться при нахождении счетчика в состоянии постоянного выключения (RF Stop).

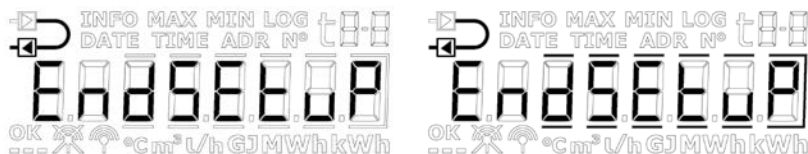
¹ Если эта функция выбрана кодом страны поставки.

² При поставке с завода все счетчики находятся в состоянии Радио Пауза.

ВНИМАНИЕ! Информация, приведенная выше, относится только к MULTICAL® 303 с wM-Bus. Для счетчиков с проводной M-Bus символы в нижнем правом углу дисплея будут постоянно выключены и параметр в SETUP loop будет отображать по RF (Радио нет).

14. Завершить настройки

Пункт меню EndSetup/«Завершить настройки» дает возможность технику блокировать доступ в SETUP loop в режиме транспортировки, и тем самым защитить счетчик от дальнейших изменений конфигурации. Для этого пользователю нужно удерживать основную клавишу нажатой в течение 5 секунд на пункте меню 3-014 в SETUP loop. В течение этих 5 секунд счетчик будет одну за другой высвечивать стороны рамки вокруг текста EndSetup/«Завершить настройки». Сделанную настройку можно отменить, отпустив основную клавишу до того, как будут высвечены все стороны рамки, то есть до истечения 5 секунд.



EndSetup/«Завершить настройки» – важная функция при нахождении счетчика в режиме транспортировки. Но когда счетчик подключен, EndSetup/«Завершить настройки» становится лишь одной из трех возможностей выхода из SETUP loop. См. раздел 6.3 выше.

6.4 TEST loop




Уровень TEST loop используется аккредитованными лабораториями, например, при периодической поверке счетчика.

Для перевода счетчика в TEST loop и тем самым в тестовый режим, необходимо аккуратно вскрыть пломбу TEST на тыльной стороне счетчика с помощью отвертки, и коротко замкнуть контакты под пломбой закорачивателем (6699-278).

Рекомендуется выполнить работу полностью в TEST loop и только в заключение всего выполнить переконфигурирование в SETUP loop или с помощью MeterToolX, поскольку каждая переконфигурация архивируется (допускается всего 25 переконфигураций).

Счетчик выйдет из режима TEST либо спустя 9 часов (тайм-аут) и вернется к первому показанию в USER loop, либо после удерживания пользователем основной клавиши нажатой в течение 5 секунд до появления на дисплее текста 1-USER («1-ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ»).

Структура уровня TEST loop показана ниже. Кратковременное нажатие клавиши производит переключение на следующее показание дисплея. Длительное нажатие производит переключение к вспомогательным показаниям. Еще одно длительное нажатие возвращает дисплей к основным показаниям.

 Основные показания	 Вспомогательные показания	Номер-указатель на дисплее
---	--	----------------------------

1.0	Тепловая энергия высокого разрешения ¹			4-001
		1.1	Тепловая энергия (E1)	4-001-01
2.0	Энергия охлаждения высокого разрешения ¹			4-002
		2.1	Энергия охлаждения (E3)	4-002-01
3.0	Объем высокого разрешения ¹			4-003
		3.1	Объем	4-003-01
4.0	t1 (Прямой поток)			4-004
5.0	t2 (Обратный поток)			4-005
6.0	Расход			4-006

¹ Разрешение в регистрах высокого разрешения представляет собой соответственно 1 Втч и 10 мл для всех типов датчиков расхода. Сброс регистров осуществляется только полным сбросом счетчика.

7 Функции вычислителя

7.1 Схемы узла учета и вычисление энергии

MULTICAL 303 производит вычисления по четырем различным алгоритмам, E1, E3, E8, E9, вычисления по каждой формуле производятся одновременно при каждой интеграции независимо от конфигурации счетчика. E8 и E9 служат источником данных для расчета средних температур носителя в прямом и обратном потоках, тогда как E1 и E3 используются для измерения соответственно тепловой энергии и энергии охлаждения.

7.1.1 Регистры энергии тепла/охлаждения E1 и E3

Типы энергии E1 и E3 описаны на примерах узлов учета ниже.

Символы, используемые в схемах узлов учета

†	Датчик температуры		Запорный кран		Датчик расхода
	Вычислитель		Потребитель, например, радиаторы		

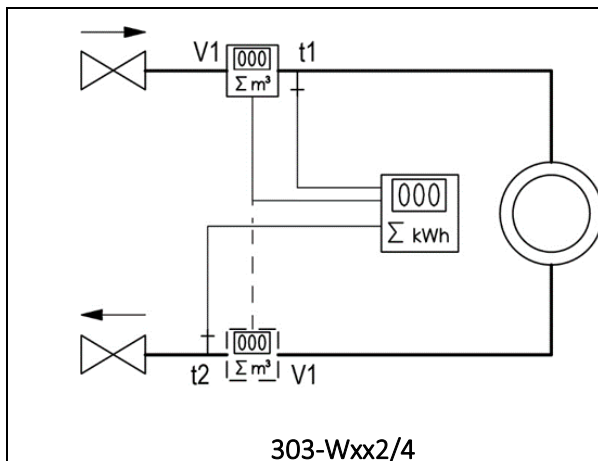


Схема А

Закрытая система отопления с 1 датчиком расхода

Тепловая энергия: $E1 = V1(t1-t2)k_{t1:Прям или t2:Обр}$

Датчик расхода V1 в прямом или обратном потоке в соответствии с выбором в Конфиг.

(Счетчик тепловой энергии с маркировкой соответствия требованиям Директивы MID и входами датчиков Pt500)

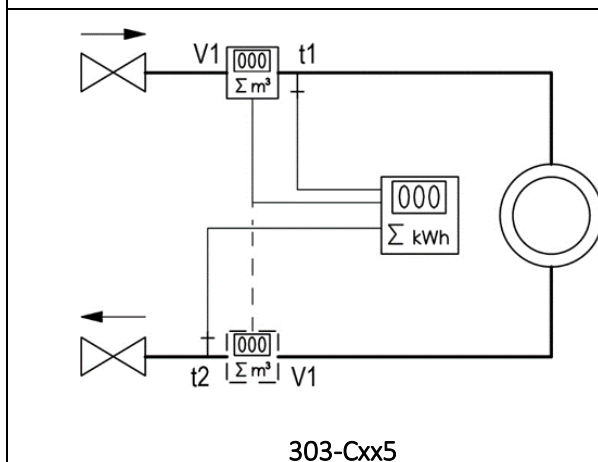


Схема В

Закрытая система охлаждения с 1 датчиком расхода

Энергия охлаждения: $E3 = V1 (t2-t1)k_{t1:Прям или t2:Обр}$

Датчик расхода V1 в прямом или обратном потоке в соответствии с выбором в Конфиг.

(Счетчик энергии охлаждения в конденсатостойчивом исполнении и входы датчиков Pt500)



7.1.2 Регистры энергии E8 и E9

E8 и E9 используются для расчета средневзвешенных температур теплоносителя в прямом и обратном потоках по объему прошедшего теплоносителя. При каждой интеграции (каждые 0,01 м³ для q_p 1,5 м³/ч с ССС=419) в регистрах накапливается результат произведения м³ x °C, таким образом E8 и E9 могут служить базой для вычисления средневзвешенных температур по объему.

E8 и E9 могут использоваться для вычислений средневзвешенных значений за любой период времени, при условии, что регистры объема считываются одновременно с регистрами энергии E8 и E9.

Разрешение регистров E8 и E9

E8 и E9 зависят от разрешения регистра объема V1 (м³), которое определяется ССС-кодом. В силу этого при вычислении E8 и E9 используется коэффициент. Это также означает, что тот же самый коэффициент должен применяться при вычислении среднего значения температуры.

Разрешение объема	Разрешение E8 и E9
0000,001 м³	м³ x °C x 10
00000,01 м³	м³ x °C
000000,1 м³	м³ x °C x 0,1
00000001 м³	м³ x °C x 0,01

E8 и E9 могут использоваться для вычислений средневзвешенных значений температуры в трубопроводах подачи или обратки за любой период времени, при условии, что:

- 1) Содержание регистра объема считывается одновременно с регистрами E8 и E9,
- 2) в вычислении используется соответствующий коэффициент разрешения,
- 3) а также соблюдается требование минимального расхода (объема) проходящей воды.

$E8 = m^3 \times t1$, E8 увеличивается на произведение м³ x t1

$E9 = m^3 \times t2$, E9 увеличивается на произведение м³ x t2



Пример 1: Определить E8 и E9 для системы, через которую за один год эксплуатации прошло 250,00 м³ теплоносителя при средней температуре подачи 95 °C и средней температуре обратки 45 °C. Счетчик имеет разрешение объема 00000,01 м³. Поэтому применяем формулу м³ x °C и получаем E8 = 23750 и E9 = 11250.

Пример 2: Требуется произвести вычисление средневзвешенных температур при считывании годовых данных, поэтому E8 и E9 включены в данные для годового архива. В данном примере используется счетчик с q_p 1,5 м³/ч и ССС-кодом 419 (разрешение объема с 2 знаками после десятичной запятой/000000,1 м³).

Дата считывания	Объем	E8	Средневзвешенная температура прямого потока	E9	Средневзвешенная температура обратного потока
2021.01.01	307,34 м ³	14964		8814	
2020.01.01	173,29 м ³	8470		4884	
Годовой расход	134,05 м ³ (307,34 - 173,29 м ³)	6494 (14964 - 8470)	6494 / 134,05 = 48,44 °C	3930 (8814 - 4884)	3930 / 134,05 = 29,32 °C

Табл. 4

MULTICAL® 303

7.1.3 Вычисление энергии

MULTICAL® 303 вычисляет энергию согласно формуле из EN 1434-1, где используется международная температурная шкала 1990 г. (ITS-90) и давление 16 бар.

Формула вычисления энергии в упрощенном виде выглядит как: Энергия = V x ΔΘ x k. Вычислитель всегда производит расчет энергии в [Втч], далее результат конвертируется в выбранную единицу измерения.

E [Втч] =	V x ΔΘ x k x 1000
E [кВтч] =	E [Втч] / 1000
E [МВтч] =	E [Втч] / 1 000 000
E [ГДж] =	E [Втч] / 277 800

V является объемом проходящего (или имитируемого) теплоносителя в м³

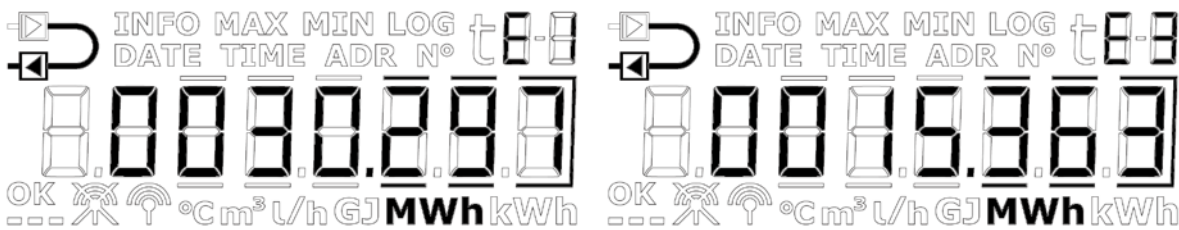
ΔΘ является измеренной разностью температур: Тепловая энергия (E1) ΔΘ = температура прямого потока – температура обратного потока

Энергия охлаждения (E3) ΔΘ = температура обратного потока – температура прямого потока

И на дисплее, и при снятии показаний каждый тип энергии однозначно определен, например:

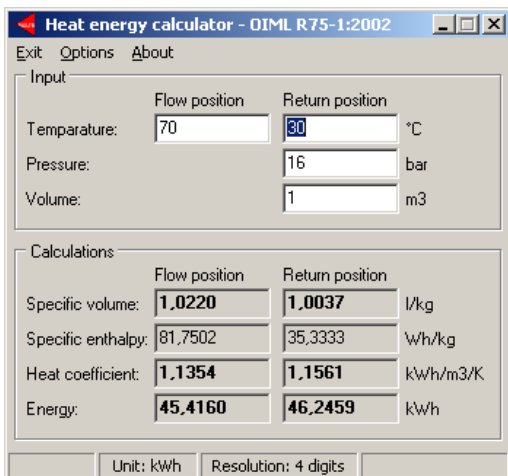
Тепловая энергия: E1 = V1(t1-t2)k

Энергия охлаждения: E3 = V1(t2-t1)k



k является тепловым коэффициентом воды, вычисленным согласно базовой формуле EN 1434 и OIML R75-1:2002

Для контроля вычислений компания Kamstrup A/S может поставить программу-калькулятор энергии:



		Вычисление	Условие
Тепловая энергия (E1)	Прямой поток	$E1 = m^3 \times (t1-t2)k_{t1}$	$t1 > t2$ Если $t1 = t2$, то $E1/E3 = 0$ $\theta_{t1} > \theta_{nc}$ (мин счетчика 6)
	Обратный поток	$E1 = m^3 \times (t1- t2)k_{t2}$	$t1 > t2$ Если $t1 = t2$, то $E1 = 0$ $\theta_{t1} > \theta_{nc}$ (мин счетчика 6)
Энергия охлаждения (E3)	Прямой поток	$E3 = m^3 \times (t2- t1)k_{t1}$	$t1 < t2$ $\theta_{t1} < \theta_{nc}$ (мин счетчика 6)
	Обратный поток	$E3 = m^3 \times (t2 - t1)k_{t2}$	$t1 < t2$ $\theta_{t1} < \theta_{nc}$ (мин счетчика 6)
Энергия прямого/обратного потока (E8, E9)		$E8 = m^3 \times t1$ $E9 = m^3 \times t2$	

При ошибке датчиков температуры прекращается подсчет в регистрах, затронутых ошибкой. Кроме того, соответствующее показание на дисплее будет содержать черточки-прочерки.

	Ошибка t1	Ошибка t2	Ошибка расхода
t1 пр. поток	Дисплей: - - -		
t2 обр. поток		Дисплей: - - -	
$\Delta(t1-t2)$	Дисплей: - - -	Дисплей: - - -	
Расход, V1			Дисплей: - - -
Мощность, V1	Дисплей: - - -	Дисплей: - - -	Дисплей: - - -
E1	Подсчет не производится	Подсчет не производится	Подсчет не производится
E3	Подсчет не производится	Подсчет не производится	Подсчет не производится
E8	Подсчет не производится		Подсчет не производится
E9		Подсчет не производится	Подсчет не производится
V1			Подсчет не производится

7.2 Регулировка смещения/коррекции измерения температуры датчиками

MULTICAL® 303 может поставляться с возможностью регулировки смещения/коррекции измерений датчиков температуры, тем самым повышая точность измерений абсолютной температуры. Это особенно важно в монтажных схемах, когда счетчик предназначается для расчета по тарифам на основе абсолютных температур. В данном случае есть требование EN1434 о том, что показание счетчиком абсолютной температуры должно иметь точность в пределах $\pm 1,0$ К. Регулировка смещения/коррекции также чрезвычайно важна в системах центрального охлаждения. В системах центрального охлаждения потребителем чаще всего востребована максимальная температура носителя в прямом потоке. Измерение абсолютной температуры, производимое с нецелесообразной погрешностью, может привести к тому, что сети поставляют воду с более низкой температурой подачи, чем обусловлено договором, и в результате поставщик тепла несет расходы, которых можно было бы избежать.

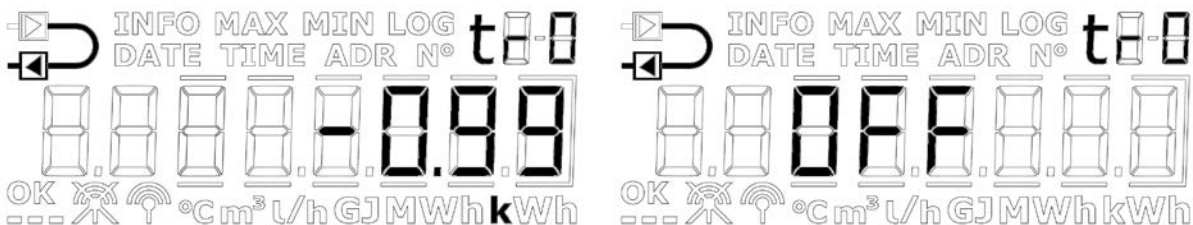
Регулировка смещения/коррекции, в зависимости от конфигурации счетчика, может быть запрограммирована при поставке. Кроме того, возможно отрегулировать смещение/коррекцию на уровне интерфейса НАСТРОЙКИ (см. раздел 6.3) или с помощью MeterToolX. См. подробнее о MeterToolX техническом описании (5512-2099).

ВНИМАНИЕ! В зависимости от конфигурации счетчика эта функция может быть деактивирована. В таком случае этот пункт меню на уровне интерфейса НАСТРОЙКИ будет отображать ВЫКЛ.

При замене комплекта датчиков температуры на счетчике с регулировкой смещения рекомендуется откорректировать смещение так, чтобы коррекция соответствовала новому подключенному комплекту датчиков. Как вариант, смещение/коррекцию можно настроить на 0,00 К, тем самым отключая функцию, чтобы не увеличивать ошибки при измерениях абсолютной температуры.

Коррекцию датчиков температуры (t_{r0}) можно настраивать в пределах -0,99...0,99 К в соответствии с утверждением типа счетчика.

Обратите внимание: программируйте желаемую коррекцию показаний датчика, не ошибку комплекта датчиков температуры.

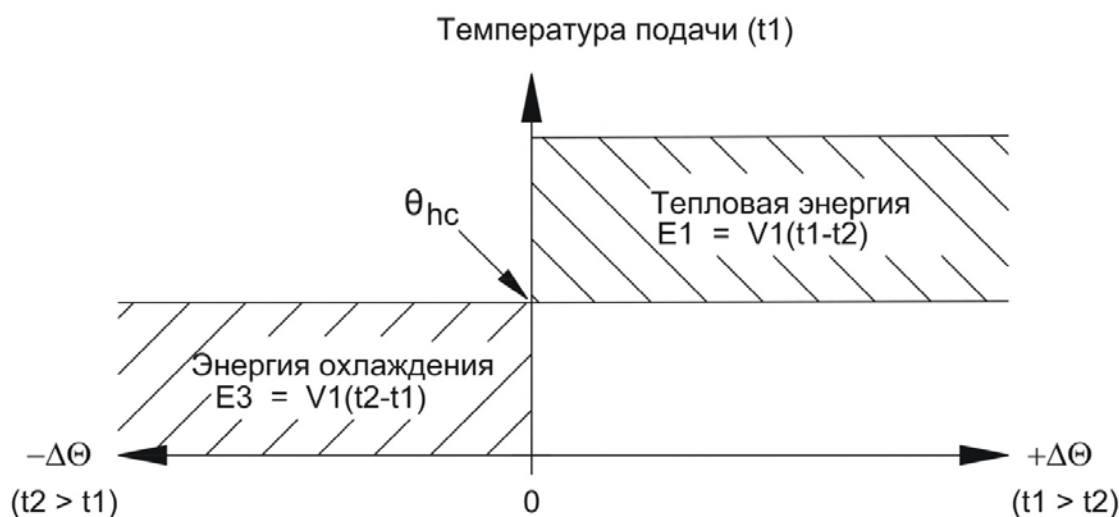


7.3 Бифункциональный учет энергии тепла/охлаждения

MULTICAL® 303 может поставляться в вариантах теплосчетчик (тип счетчика 2), счетчик энергии охлаждения (тип счетчика 5) или бифункциональный счетчик энергии тепла/охлаждения (тип счетчика 3 и 6).

Тип счетчика		
Теплосчетчик (MID модуль B+D)		2
Счетчик тепла/охлаждения (MID модуль B+D и	$\Theta_{hc} = \text{ВЫКЛ}$	3
Счетчик энергии охлаждения (TS27.02+DK268)		5
Бифункциональный счетчик тепла/охлаждения (MID-	$\Theta_{hc} = \text{ВКЛ}$	6
Код страны (язык этикетки и т. д.)		XX

Если MULTICAL® 303 поставлен как счетчик энергии тепла/охлаждения (тип счетчика 3 и 6), то при положительной разности температур ($t_1 > t_2$) производится измерение тепловой энергии (E_1), тогда как при отрицательной разности температур ($t_1 < t_2$) выполняется измерение энергии охлаждения (E_3). Датчик температуры t_1 установлен в прямом потоке, тогда как t_2 установлен в обратном потоке.



Θ_{hc} служит пороговым значением переключения между измерением энергии тепла и измерением охлаждения. При активном Θ_{hc} измерение энергии тепла производится только при значении t_1 , превышающем Θ_{hc} или равным ему. Аналогично, измерение энергии охлаждения производится при температуре в прямом потоке t_1 ниже, чем Θ_{hc} .

В бифункциональных счетчиках тепла и охлаждения следует задать пороговое значение Θ_{hc} как максимальную допустимую температуру подачи в связи с охлаждением, например, 25 °C. Если счетчик используется для расчетов с потребителем, то Θ_{hc} будет параметром коммерческого учета, и это указывается на дисплее.

Конфигурирование функции Θ_{hc} возможно только на счетчиках типа 6. Конфигурирование может производиться в интервале 0,01..180,00 °C. Если желательно деактивировать функциональность Θ_{hc} , параметру присваивается значение 250,00 °C. На счетчиках других типов (не 6) Θ_{hc} установлена в конфигурации постоянно на ВЫКЛ. Конфигурирование Θ_{hc} производится с уровня интерфейса НАСТРОЙКИ или с помощью ПО METERTOOL HCW, см. подробнее в разделе 6.3 и техническом описании MeterToolX (5512-2099).

ВНИМАНИЕ! При переключении между измерением тепла и охлаждения гистерезиса нет ($\Delta\Theta_{hc} = 0,00 \text{ K}$).

7.4 Вычисление мин./макс. мощности (P) и расхода (Q)

MULTICAL® 303 регистрирует минимальные и максимальные значения мощности и расхода за месяц и за год. Все зарегистрированные значения можно считать с дисплея в TECH loop или по каналу передачи данных. Кроме того, максимальные значения текущего года или месяца можно считать в USER loop, если это определено выбранным DDD-кодом. Подробнее о DDD-коде см. в разделе 3.2.4. Помимо этого, имеется возможность отображения архивных данных, т. е. минимальных и максимальных значений, зарегистрированных в предыдущие годы и месяцы, с помощью LogView HCW при считывания данных, при условии, что эти значения заданы в профиле архивации RR-кодом. Подробнее читайте в разделе 3.2.6.

Последние зарегистрированные максимальные и минимальные значения для текущего года и месяца отображаются на дисплее вместе с датой соответствующего измерения в формате 20ГГ.ММ.ДД. Используя считывание данных также возможно узнать время (чч.мм.сс) этого события. Ниже приводится полный список регистров на дисплее.

ВНИМАНИЕ! Архивные данные (значения в архивах) не могут отображаться на дисплее MULTICAL® 303. Они отображаются только в LogView HCW после считывания данных.

Расход (V1)

TECH loop	
2-008-01	Дата макс. текущего года
2-008-02	Макс. значение текущего года
2-008-03	Дата макс. текущего месяца
2-008-04	Макс. знач. текущего месяца
2-008-05	Дата мин. текущего года
2-008-06	Мин. значение текущего года
2-008-07	Дата мин. текущего месяца
2-008-08	Мин. значение текущего месяца

Тепловая мощность (V1)

TECH loop	
2-009-01	Дата макс. текущего года
2-009-02	Макс. значение текущего года
2-009-03	Дата макс. текущего месяца
2-009-04	Макс. знач. текущего месяца
2-009-05	Дата мин. текущего года
2-009-06	Мин. значение текущего года
2-009-07	Дата мин. текущего месяца
2-009-08	Мин. значение текущего месяца

Ниже приводится ряд примеров показаний даты и значений на дисплее. Рамки вокруг даты указывают, относится ли дата к годовому или месячному архиву. При показе годовых данных рамкой выделяются две последние цифры - обозначение года, тогда как при отображении месячных данных выделяются две цифры, обозначающие месяц. Кроме того, загораются символы МИН или МАКС для минимальных и максимальных значений, соответственно.

Пример даты и данных за год (макс. значения) расхода*Пример даты и данных за месяц (мин. значения) мощность и*

Все мин. и макс. значения вычисляются как средние значения некоторого количества измерений текущего расхода или мощности. Для каждого периода усреднения последнее вычисленное значение сравнивается с предыдущим, и новое значение сохраняется, если оно больше бывшего до сих пор максимальным значения/меньше, чем бывшее до сих пор минимальным значение. Период усреднения, используемый в вычислениях, выбирается в интервале 1...1440 мин. с шагом 1 мин. (1440 минут = 1 сутки). Период усреднения и даты отчета определяются при размещении заказа. Подробнее о данных, определяемых при заказе, см. в разделе 3.3. Если при заказе не определено иначе, период усреднения устанавливается на стандартное значение 60 мин. Это значение позднее можно изменить либо в SETUP loop, либо с помощью MeterToolX.

Обратите внимание на следующее:

- На дисплее дата отображается в формате 20ГГ.ММ.ДД, но при последовательном считывании также можно добавить указание времени, в итоге получая формат ГГ.ММ.ДД, чч.мм.сс.
- Период усреднения отсчитывается с момента подачи питания на счетчик, т. е. с момента установки в счетчик батареи. Поэтому период усреднения не обязательно совпадает с границами суток. Это означает, что на вычисление минимальных и максимальных значений не оказывает влияния переустановка часов, поскольку собственно интервал, например, 60 или 1440 минут, это не затрагивает.

7.5 Измерение температуры

Измерение температуры в прямом и обратном потоках производится с помощью точно подобранной пары преобразователей Pt500. При каждом измерении температуры MULTICAL 303 пропускает измерительный ток через оба чувствительных элемента. Значение измерительного тока для Pt500 составляет приблизительно 0,5 мА. Для подавления сетевых наводок промышленной частоты 50 Гц (или 60 Гц) измерение производится 2 раза. Эти данные поступают от датчиков по кабелям. Помимо этого, для обеспечения оптимальной стабильности измерений периодически производятся измерения на внутренних эталонных сопротивлениях.

На дисплей выводятся значения температур в подающем и обратном трубопроводах в диапазоне от 0,00 °C – до 185,00 °C и разности температур в диапазоне от 0,01 К до 185,00 К.

В стандартном варианте счетчик не имеет отсечки нижнего предела по температуре и производит измерения вплоть до 0,01 °C и 0,01 К. При наличии такой потребности, можно запрограммировать значение разности температур для отсечки ($\Delta\Theta$) в диапазоне 0,01...2,50 К. Если на счетчике программируется значение отсечки 2,50 К, то он не будет в состоянии вычислять энергию и объем при разности температур менее 2,50 К.

ВНИМАНИЕ! Значение разности температур для отсечки не следует путать с Θ_{hc} – эта величина служит пороговым значением переключения между измерением энергии тепла и измерением охлаждения. См. раздел 7.3.

Температуры ниже 0,00 °C и выше 185,00 °C отображаются на дисплее как черточки-прочерки, но при последовательном считывании – как 0,00 °C и 185,00 °C, соответственно. При нахождении одного или обоих измеренных датчиками значений за пределами диапазона измерения выводится инфокод, как показано в следующем разделе.

При отрицательной разности температур (температура в прямом потоке < температуры в обратном потоке) значение отображается со знаком минус, и производится вычисление энергии охлаждения. Отображается ли разность температур на дисплее, зависит от выбранного DDD-кода, см. раздел 3.2.4.

Измерительный ток и эффективная мощность

Измерительный ток пропускается через датчики температуры только в течение того короткого промежутка времени, пока производится измерение температур. Эффективная мощность, потребляемая чувствительными элементами датчиков, поэтому минимальна, и влияние самонагрева температурных датчиков обычно не выше, чем 1/1000 К.

	Pt500
Измеритель-ный ток	< 0,5 мА
Пиковая мощность	< 0,2 мВт
Среднеквадр. мощность (режим высокого быстродействия)	< 2 мВт
Среднеквадр. мощность (режим нормального быстродействия)	< 0,4 мВт

Средние температуры

MULTICAL 303 вычисляет средние температуры в подающем и обратном трубопроводах (t_1 и t_2) в целых °C непрерывно, а исходные данные для вычисления E8 и E9 ($m^3 \times t_1$ и $m^3 \times t_2$) – при каждом прибавлении младшего разряда регистра объема (например, каждые 0,01 м³ для счетчика с q_p 1,5), тогда как показания дисплея обновляются при каждой интеграции (в зависимости от L-кода). Поэтому вычисления средних значений являются взвешенными относительно объема и могут непосредственно использоваться для целей контроля.

7.6 Типы инфокодов

MULTICAL 303 постоянно контролирует ряд важных функций. При наличии серьезных неполадок/ошибок в работе счетчика или системы теплоснабжения на дисплей выводится мигающий символ INFO. Независимо от выбранного показания дисплея, поле INFO будет продолжать мигать, пока неполадка не будет устранена. Поле INFO автоматически выключается по устранении причины неполадки.

ВНИМАНИЕ! Конфигурирование на «Сброс инфокодов вручную» на MULTICAL® 303 невозможно.

7.6.1 Типы инфокодов

В MULTICAL® 303 инфокод имеет структуру, в которой каждый разряд связан с одним из компонентов счетчика. Например, второй разряд слева на дисплее всегда соотносится с информацией о датчике температуры t1. Инфокод подразделен на секции, так что он, слева направо, включает: общую информацию, информацию о температуре (t1 и t2) и информацию о расходе (V1). См. ниже таблицу с обзором инфокодов.

Разряды дисплея								Описание	Битный формат ²
1	2	3	4	5	6	7	8		
Info	t1	t2	-	V1	-	-	-		
1								Отсутствует напряжение питания ¹	1
2								Низкое напряжение батареи	2
	1							t1 за верхним пределом диапазона измерения или отключен	8
		1						t2 за верхним пределом диапазона измерения или отключен	16
	2							t1 за нижним пределом диапазона измерения или короткозамкнут	32
		2						t2 за нижним пределом диапазона измерения или короткозамкнут	64
	9	9						Недействительная разность температур (t1-t2)	128
				3				V1 Воздух	256
				4				V1 Ошибочное направление потока	512
				6				V1 > q _s в течение более 1 часа	2048

¹ Данный параметр в инфокоде не может быть виден текущему инфокоду, так как он активен только при отсутствии питания. Инфокод сохраняется в архиве инфособытий, так что из данных инфоархива будет видно, что на счетчике отсутствовало питание.

² Инфокод в битном формате можно увидеть в MeterToolX. При наличии нескольких инфокодов они складываются и отображается их сумма. Равным образом инфокод передается в битном формате по каналу обмена данными.

ВНИМАНИЕ! Инфокоды конфигурируемы. Поэтому не все вышеперечисленные параметры обязательно доступны на каждом MULTICAL® 303. Это определяется кодом страны.

7.6.2 Примеры инфокодов



Мигающий символ INFO

Если инфокод отличается от 00000000, на дисплей счетчика выводится мигающее слово INFO/ИНФО.



Текущий информационный код ошибки

Нажимая на клавишу на передней панели вычислителя, можно «перелистать» список инфособытий к текущему событию и вывести его код на дисплей. При отображении текущего инфокода ИНФО перестает мигать.

Текущий инфокод указывает на то, что t1 ниже предела диапазона измерения/КЗ

Описываемые ниже данные имеются только в TECH loop



Счетчик инфособытий

Нажимая и удерживая клавишу счетчика во время отображения инфокода при 2-010 и затем при переходе на 2-010-01, можно увидеть, сколько раз изменялся инфокод. При каждом изменении инфокода производится суммирование. При получении нового прибора счетчик инфокодов будет на 0, так как в транспортном режиме подсчет инфокодов не производится.



Архив инфокодов

Нажатие на клавишу переключает на отображение 2-010-02. Здесь отображается архиватор инфокода. Первое отображение на дисплее отображает дату последнего изменения инфокода.



При следующем нажатии на клавишу и переходе 2-010-03 отображается инфокод для указанной ранее даты. При повторных нажатиях на клавишу на дисплее будут поочередно отображаться даты и соответствующие им инфокоды. В архиве сохраняются 50 последних изменений (все 50 могут выводиться на дисплей). Остальные события можно считать с помощью Metertool HCW

ВНИМАНИЕ! Инфокоды также сохраняются в архиве данных счетчика для целей диагностики.

7.6.3 Типы инфокодов на дисплее и инфокоды при последовательном обмене данными

Дисплей

Инфокоды, относящиеся к различным датчикам счетчика, t_1 , t_2 и V_1 , при неполадке/ошибке будут видоизменять показания на дисплее, привязанные к ним. Вместо текущих значений температур, объема и мощности на дисплее появятся три прочерка, и накопление в регистрах энергии, в которых подсчет зависит от функциональности датчиков, не будет происходить. См. подробнее об ошибках датчиков в разделе 6.

Ошибки датчика температуры

Ошибки могут быть вызваны отключением датчика или коротким замыканием в нем. Недействительное значение разности температур ($\Delta\theta$) само по себе не рассматривается как ошибка датчика температуры.

При ошибке одного или нескольких датчиков температуры (t_1 и t_2) значение, снимаемое с соответствующего датчика по каналу последовательной связи будет равняться, соответственно, $0,00\text{ }^\circ\text{C}$ (наименьшая действительная температура) или $185,00\text{ }^\circ\text{C}$ (наибольшая действительная температура), в зависимости от того, находится ли показание счетчика ниже диапазона измерения (датчик короткозамкнут) или выше диапазона измерения (датчик отключен). На дисплее данного счетчика отображаются черточки-прочерки в трех крайних справа разрядах, независимо от причины ошибки. Запятые не отображаются.

На показании разности температур ($\Delta\theta$) и текущей мощности также отображаются три прочерка при ошибке одного или более датчиков температуры. При считывании данных по каналу последовательной связи значение мощности составит $0,00\text{ кВт}$.

Ошибка датчика расхода

Ошибка может быть вызвана наличием воздуха в датчике расхода (V_1) или неправильной установкой датчика по отношению к направлению потока. MULTICAL® 303 не имеет функциональных ограничений для периодов работы при расходах выше q_p . Поэтому значение расхода выше q_p само по себе не рассматривается в этом контексте как ошибка.

При наличии ошибки датчика расхода значение расхода при считывании данных по каналу последовательной связи будет 0 л/ч . На дисплее соответствующего значения расхода выводятся черточки-прочерки в трех крайних справа разрядах. Запятые не отображаются.

На показании $\Delta\theta$ и текущей мощности при ошибке датчика расхода также отображаются три прочерка. При считывании данных по каналу последовательной связи значение мощности составит $0,00\text{ кВт}$.

Последовательная передача данных

Бит	Значение	Инфо
0	1	Отсутствие напряжения питания
1	2	Низкое напряжение батареи
3	8	t_1 за верхним пределом диапазона измерения или отключен
4	16	t_2 за верхним пределом диапазона измерения или отключен
5	32	t_1 за нижним пределом диапазона измерения или короткозамкнут
6	64	t_2 за нижним пределом диапазона измерения или короткозамкнут
7	128	Неправильная разность температур Δt (t_1-t_2)
8	256	V_1 Воздух
9	512	V_1 Ошибочное направление потока
10	1024	-
11	2048	V_1 Слишком высокий расход ($\text{расход}_1 > q_s$, в течение более 1 часа)

7.6.4 Инфокоды в режиме транспортировки

При отправке с завода счетчик находится в транспортном режиме, при этом инфокоды активны только на дисплее и не записываются в архивы. Таким образом, при транспортировке не производится подсчет событий и архивация бесполезных инфокодов. Когда счетчик произведет первое вычисление объема после установки, функция подсчета событий и архивации инфокодов активируется автоматически.

7.7 Режим транспортировки

До того, как счетчик произведет свою первую интеграцию, он находится в режиме транспортировки. Режим транспортировки означает следующее:

- Инфокоды не сохраняются в архивах счетчика, и счетчик инфосообщений неактивен.
- Применяется энергосберегающий цикл измерения.
- Уровень SETUP loop доступен, благодаря чему возможно конфигурирование счетчика перед его подключением.

ВНИМАНИЕ! При поставке уровень SETUP loop обычно открыт для доступа, но доступ может быть ограничен в зависимости от кода страны.

Обратите внимание: если конфигурирование из SETUP loop завершается с помощью функции EndSetup/«Завершить настройки», то доступ к SETUP loop блокируется и счетчик выходит из режима транспортировки. После выхода счетчика из режима транспортировки начнется запись инфокодов в архивы, а цикл операций измерения устанавливается на определенный в заказе (L-кодом). Перевести счетчик обратно в режим транспортировки нельзя без полного обнуления/сброса всех регистров. Для того, чтобы вновь открыть доступ к SETUP loop, необходимо вскрыть пломбу с маркировкой SETUP/НАСТРОЙКИ на тыльной стороне счетчика и закоротить контактные точки под ней. Для этого потребуется вскрыть монтажную пломбу, см. раздел 4.9.

Радиосвязь

При поставке счетчика, когда он находится в режиме транспортировки, его функция радиосвязи отключена. Радио активируется, когда счетчик выполнит первую интеграцию. В состоянии транспортировки и после подключения счетчика радио можно активировать из SETUP loop. Активация радио не выводит счетчик из режима транспортировки.

Уровень TEST loop

При доступе к TEST loop радиосвязь будет отключена. В течение всего времени, пока счетчик будет находиться в TEST loop, интеграция объема не активирует радиосвязь.

ВНИМАНИЕ! Для получения доступа к TEST loop требуется вскрытие поверочной пломбы, и после этого необходимо произвести повторную поверку счетчика.

Блок-схема



7.8 Архиватор инфокодов и конфигурирования

7.8.1 Архиватор инфокодов

При каждом изменении информационного кода производится запись в следующие регистры.

Тип регистра	Описание
Дата (20ГГ.ММ.ДД)	Год, месяц и день записи в архив
Часы (чч.мм.сс)	Время
Info	Инфокод на указанную выше дату
E1	Тепловая энергия
E3	Энергия охлаждения
V1	Объем

Для съема доступны 50 последних изменений инфокода и даты, когда произошли изменения. При считывании инфокода с дисплея все 50 изменений инфокодов могут быть выведены с датой. Все 50 событий/изменений можно считать с помощью MeterToolX.

Инфособытие

Каждое изменение параметра в инфокоде создает новое инфособытие, если этот параметр включен в конфигурацию выбранного кода страны. Поэтому не все параметры обязательно создают инфособытие.

Инфособытие вызывает срабатывание счетчика инфособытий и запись в соответствующем архивном регистре. Этого не происходит, пока счетчик находится в режиме транспортировки.

Переконфигурирование активных параметров в инфокоде будет оказывать влияние на инфокоды, которые возникнут в будущем, тогда как уже записанные в архив инфокоды останутся в том же виде, как на момент их записи в архив.

7.8.2 Архиватор конфигурирования

При каждом изменении конфигурации производится запись в перечисленные ниже регистры. Благодаря этому для считывания доступны 25 последних изменений архива конфиг и даты, когда произошли изменения. Счетчик не предоставляет возможности внести изменения в конфигурацию более 25 раз без вскрытия поверочной пломбы и полного обнуления регистров счетчика, в том числе архива конфиг.

Тип регистра	Описание
Дата (20ГГ.ММ.ДД)	Год, месяц и день изменения
Часы (чч.мм.сс)	Время
Номер конфигурации	Номер конфигурации счетчика для счетчика и коммуникации (XXX-YY-ZZZ)
E1, E3 и V1	Показания подсчета сохраняются сразу же после переконфигурирования
Счетчик часов	Счетчик часов сохраняется
Смещение t	Значение коррекции смещения температуры сохраняется

Счетчик будет производить запись в архив конфигурации каждый раз, когда пользователь имел доступ к SETUP loop, независимо от того, производились ли какие-либо изменения конфигурации.

7.9 Летнее/зимнее время

Можно заказать MULTICAL® 303, сконфигурированный под рациональное использование светлой части суток Daylight Saving Time, DST ~ использование летнего/зимнего времени. Код страны поставки определяет алгоритм конфигурации DST, чтобы синхронизировать его с переходом на летнее/зимнее время в той стране, в которой счетчик предполагается использовать. Если счетчик сконфигурирован с учетом DST, а это не будет использоваться, можно деактивировать функцию летнего/зимнего времени в MeterToolX. Функция летнего/зимнего времени напрямую влияет на внутренние часы счетчика. Метки времени архивации событий и значений сохраняются в стандартном времени с информацией об актуальном смещении DST. Информация о смещении DST удаляется из меток времени всех записей, если функция деактивируется в счетчике, и наоборот, добавляется, если вновь активировать функцию DST.

DST и архиваторы: Метки времени при архивации всегда определяются конфигурацией счетчика. Например, счетчик с активной функцией DST будет архивировать данные в 00.00 ч зимнего времени и в 01.00 ч летнего времени (пример для Дании). Если функция DST отключается после поставки и исторические архивные записи считываются после этого, то смещение DST для более ранних значений будет отображать новую конфигурацию и будет удалено из метки времени. См. пример в таблице ниже. Считанные указания времени записи в архив всегда будут отображать текущий статус в отношении DST.

Отчетная дата архивации	DST	DST
	активировано	деактивировано
	Время архивации	Время архивации
1 января	00:00	00:00
1 февраля	00:00	00:00
1 марта	00:00	00:00
1 апреля	01:00	00:00
1 мая	01:00	00:00
1 июня	01:00	00:00
1 июля	01:00	00:00
1 августа	01:00	00:00
1 сентября	01:00	00:00
1 октября	01:00	00:00
1 ноября	00:00	00:00
1 декабря	00:00	00:00

DST и макс./мин. значения: Метки времени при архивации макс./мин. значений следуют зимнему времени. Если для значения считывается метка времени, она будет указываться с текущим смещением DST. Если функция DST деактивируется после поставки, то смещение DST будет удалено из меток времени исторических значений, как и из архивов.

DST и последовательное считывание архивных регистров: Данные могут либо считываться в регистре, содержащем указание времени согласно зимнему времени и смещение DST, как два отдельных параметра, либо, как вариант, в регистре, содержащем указание времени включая смещение DST, как единый параметр. Если функция DST деактивируется после поставки, то смещение DST будет удалено из метки времени исторических значений.

8 Датчик расхода

Ультразвуковые измерения на протяжении последних более чем 30 лет зарекомендовали себя как метод, обеспечивающий наибольшую долговременную стабильность при измерении объема в теплоучете. Опыт, накопленный как в результате многочисленных испытаний на надежность, выполненных в аккредитованной лаборатории Kamstrup и на AGFW в Германии, так и в процессе эксплуатации ультразвуковых датчиков расхода, доказывают долговременную стабильность производимых ими измерений (см., например, Отчет о выборочном контроле датчиков расхода Kamstrup A/S, № документа 5811-6589).

8.1 Принципы измерения

Существуют два основных ультразвуковых метода измерений: транзитно-временной метод и Допплеровский метод.

Метод Допплера основан на изменении частоты, которое происходит при отражении звука от движущейся частицы. Этот эффект наблюдается при проезде автомобиля мимо наблюдателя. Звук (частота) становится ниже по мере удаления машины.

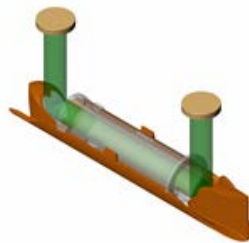
В основе транзитно-временного метода, используемого в MULTICAL®303, лежит тот факт, что для прохождения расстояния от передатчика к приемнику ультразвуковому сигналу, посланному по направлению потока, требуется меньше времени, чем сигналу, посланному против направления потока.

Для излучения и приема ультразвукового сигнала используется пьезокерамический элемент. Под воздействием электрического поля (напряжения) толщина пьезокерамического элемента изменяется, и он выступает в качестве передатчика ультразвукового сигнала. При механических воздействиях элемент генерирует электрический ток и, таким образом, выступает в качестве приемника ультразвукового сигнала.

8.2 Путь сигналов и вычисление расхода

Рис. 14 отображает основные элементы пути сигнала в MULTICAL® 303: Пьезоэлектрические элементы излучают и принимают ультразвуковые сигналы, которые отражаются рефлекторами внутрь измерительной трубы и наружу к приемнику. Вследствие наложения скоростей воды и звукового сигнала ультразвук распространяется быстрее по направлению потока теплоносителя, чем против потока. Приведенные ниже расчеты используют тот факт, что скорость потока прямо пропорциональна разности времени прохождения ультразвуковых сигналов, направленных по направлению и против направления потока.

Путь звукового сигнала параллелен оси измерительной трубы. Излученные звуковые волны в таких счетчиках обеспечивают достаточное покрытие площади сечения трубы, и, таким образом, измерительный сигнал достаточно устойчив к колебаниям потока по диаметру трубы.



q_p 0,6...2,5 м³/ч

Параллельно

Рис. 14. Пути сигнала в MULTICAL® 303. Звуковые сигналы, излучаемые передатчиками, отражаются от 2 рефлекторов.

Для вычисления разности времени прохождения сигнала рассматривается только простейший случай пути сигнала: параллельно оси измерительной трубы. Для вычисления разности времени прохождения сигнала решающее значение имеет путь сигнала вдоль оси потока, и время прохождения l рассчитывается как:

$$t = \frac{l}{c \pm v}$$

Где:

t – время прохождения сигналом измеряемого пути от излучателя до приемника [с]

l – длина пути сигнала

c – скорость распространения звука в неподвижной воде [м/с]

v – средняя скорость потока воды [м/с]

Теперь разность времени прохождения можно выразить как разность между абсолютными значениями времени прохождения сигнала, направленного против направления потока (-), и сигнала по направлению потока (+).

$$\Delta t = \frac{l}{c - v} - \frac{l}{c + v}$$

Это также можно записать как:

$$\Delta t = l \frac{(c + v) - (c - v)}{(c - v)(c + v)} \Rightarrow \Delta t = l \frac{2v}{c^2 - v^2}$$

Так как $c^2 \gg v^2$, то v^2 можно пренебречь, и выражение можно упростить до:

$$v = \frac{\Delta t \times c^2}{2l}$$

Так устанавливается основополагающее отношение между средней скоростью потока воды и разностью времени прохождения сигнала.

Разность времени прохождения сигнала в пределах трубы датчика расхода крайне мала (наносекунды). Поэтому для достижения требуемой точности измеряется задержка фаз между двумя сигналами частотой 1 МГц.

Помимо этого, в MULTICAL® 303 учитывается влияние температуры на скорость распространения звука в воде., то есть специализированная интегральная схема использует для измерений расхода скорость ультразвука при текущей температуре воды.

Теперь рассчитывается величина расхода (объемный расход): измерением определяется разность времени прохождения сигналов, вычисляется средняя скорость потока воды, и результат умножается на площадь сечения измерительной трубы:

$$q = v \times A$$

где:

q – расход (объемный) $\left[\frac{m^3}{h} \right]$

A – площадь сечения измерительной трубы $[m^2]$

Проливаемый объем V рассчитывается теперь интеграцией времени по расходу (произведение расхода – площадь поперечного сечения трубы постоянна – и времени).

8.3 Пределы расходов

В рабочем диапазоне расходов от порога чувствительности и до значений гораздо выше q_s счетчик имеет линейную зависимость между проходящим количеством воды и измеряемым расходом.

На практике наибольший возможный расход в датчике расхода определяется давлением в системе или кавитацией, возникающей в результате низкого давления.

Если расход ниже порога чувствительности или отрицательный (имеет обратное направление), MULTICAL® 303 не производит измерение расхода.

В соответствии с EN 1434 верхним пределом расхода q_s является наибольший расход, при котором датчик расхода может работать в течение коротких промежутков времени (< 1 ч/сутки, < 200 ч/год) без выхода за пределы максимальной допустимой погрешности. MULTICAL® 303 не имеет функциональных ограничений в течение периодов работы при расходах выше q_p . Однако необходимо учесть, что при высоких скоростях потока возможно возникновение кавитации, особенно при низком статическом давлении. Подробнее о рабочем давлении см. в разделе 4.5.

9 Датчики температуры

Принцип действия платинового термометра сопротивления основан на четкой зависимости между сопротивлением благородного металла платины и температурой. Зависимость сопротивления от температуры определена в стандарте EN 60 751 (DIN/IEC 751). На MULTICAL® 303 используются датчики температуры Pt500 – представляет собой платиновые термометры сопротивления с номинальным омическим сопротивлением 500,000 Ω при 0,00 °C и 692,528 Ω при 100,00 °C.

Зависимость сопротивления R_t от температуры t определена при:

$$R_t = R_0(1 + At + Bt^2),$$

где R_0 – сопротивление при 0,00 °C, а A и B – постоянные. Значения R_0 , A и B определяются при поверке датчика температуры, выполняемой согласно EN 1434-5.

На счетчике энергии тепла или охлаждения для измерения разности температур носителя в прямом и обратном потоке. используется подобранная пара датчиков температуры. Поскольку каждый из двух датчиков температуры имеет собственные значения R_0 , A и B , стандарт EN1434-1 требует от подобранной пары датчиков температуры, чтобы максимальная разность в процентах между показаниями этих двух датчиков температуры, E_t , во всем утвержденном диапазоне не превышала:

$$E_t = \pm \left(0,5 + 3 \frac{\Delta\theta_{\text{мин.}}}{\Delta\theta} \right)$$

где $\Delta\theta$ – конкретная разность температур, а $\Delta\theta_{\text{мин.}}$ – минимальная утвержденная разность температур, обычно 3 К. Значения R_0 , A и B для отдельных датчиков температуры и E_t указаны в сертификате подобранной пары датчиков.

В таблице ниже указаны значения сопротивлений в [Ω] датчиков Pt500 для значений с шагом в один целый градус Цельсия:

Pt500										
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	500,000	501,954	503,907	505,860	507,812	509,764	511,715	513,665	515,615	517,564
10	519,513	521,461	523,408	525,355	527,302	529,247	531,192	533,137	535,081	537,025
20	538,968	540,910	542,852	544,793	546,733	548,673	550,613	552,552	554,490	556,428
30	558,365	560,301	562,237	564,173	566,107	568,042	569,975	571,908	573,841	575,773
40	577,704	579,635	581,565	583,495	585,424	587,352	589,280	591,207	593,134	595,060
50	596,986	598,911	600,835	602,759	604,682	606,605	608,527	610,448	612,369	614,290
60	616,210	618,129	620,047	621,965	623,883	625,800	627,716	629,632	631,547	633,462
70	635,376	637,289	639,202	641,114	643,026	644,937	646,848	648,758	650,667	652,576
80	654,484	656,392	658,299	660,205	662,111	664,017	665,921	667,826	669,729	671,632
90	673,535	675,437	677,338	679,239	681,139	683,038	684,937	686,836	688,734	690,631
100	692,528	694,424	696,319	698,214	700,108	702,002	703,896	705,788	707,680	709,572
110	711,463	713,353	715,243	717,132	719,021	720,909	722,796	724,683	726,569	728,455
120	730,340	732,225	734,109	735,992	737,875	739,757	741,639	743,520	745,400	747,280
130	749,160	751,038	752,917	754,794	756,671	758,548	760,424	762,299	764,174	766,048
140	767,922	769,795	771,667	773,539	775,410	777,281	779,151	781,020	782,889	784,758
150	786,626	788,493	790,360	792,226	794,091	795,956	797,820	799,684	801,547	803,410
160	805,272	807,133	808,994	810,855	812,714	814,574	816,432	818,290	820,148	822,004
170	823,861	825,716	827,571	829,426	831,280	833,133	834,986	836,838	838,690	840,541
180	842,392	844,241	846,091	847,940	849,788	851,635	-	-	-	-

Pt500, IEC 751 Редакция 2-1995-07

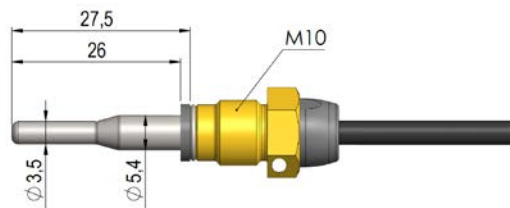
Табл. 5

9.1 Типы датчиков температуры

MULTICAL® 303 поставляется с датчиками TemperatureSensor 63. Требуемый комплект датчиков выбирается по номеру типа счетчика. В таблице внизу приводятся доступные варианты комплектов датчиков. О полной расшифровке номера счетчика см. в разделе 3.1.

Комплект датчиков температуры (Pt500)	Длина [мм]	Диам. \varnothing [мм]	Длина кабеля [м]	
Комплект датчиков температуры – короткие, прямо устанавливаемые DS 27,5 мм	27,5	-	1,5	51
Комплект датчиков температуры – короткие, прямо устанавливаемые DS 27,5 мм	27,5	-	3,0	52
Комплект датчиков температуры – прямо устанавливаемые $\varnothing 5,0$ мм	-	5,0	1,5	61
Комплект датчиков температуры – прямо устанавливаемые $\varnothing 5,0$ мм	-	5,0	3,0	62
Комплект датчиков температуры – прямо устанавливаемые $\varnothing 5,2$ мм	-	5,2	1,5	71
Комплект датчиков температуры – прямо устанавливаемые $\varnothing 5,2$ мм	-	5,2	3,0	72

9.2 Датчик температуры – короткий, прямого погружения DS 27,5 мм



Короткий датчик прямого погружения DS 27,5 мм типа Kamstrup TemperatureSensor 63 сконструирован в соответствии с европейским стандартом для счетчиков тепловой энергии EN 1434-2. Датчик предназначен для установки непосредственно в измеряемую среду, т. е. без гильзы. Этим достигается чрезвычайно быстрый отклик на изменения температуры, например, от теплообменника нагрева бытовой воды. Диаметр трубки, в которой находится чувствительный элемент, составляет 3,5 мм, она выполнена из нержавеющей стали. Датчик температуры одобрен для монтажных систем с PN16 и PN25, с максимальным давлением PS25. Датчик температуры снабжен 2-х проводным силиконовым кабелем и поэтому может применяться в системах с макс. температурой рабочей среды 150 °С. Один датчик из подобранной пары поставляется смонтированным в датчик расхода, таким образом, остается установить только один датчик температуры. Как показано на *Рис. 15* и *Рис. 16*, его можно смонтировать, например, в ниппель или шаровой кран.

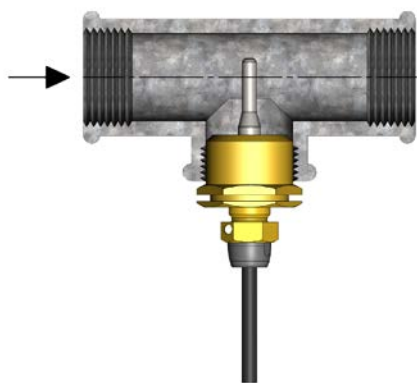


Рис. 15

Как показано на Рис. 15, короткий датчик прямого погружения DS 27,5 мм можно устанавливать с помощью резьбового соединения R $\frac{1}{2}$ или R $\frac{3}{4}$ в ниппель M10 в обычном тройнике 90°.

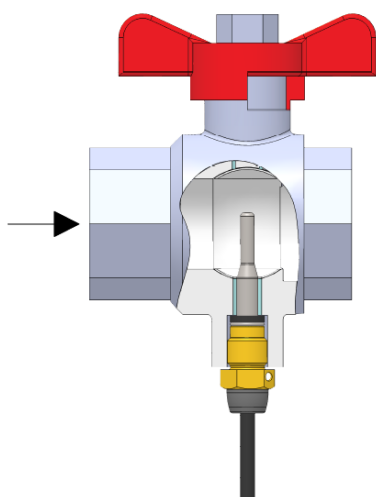


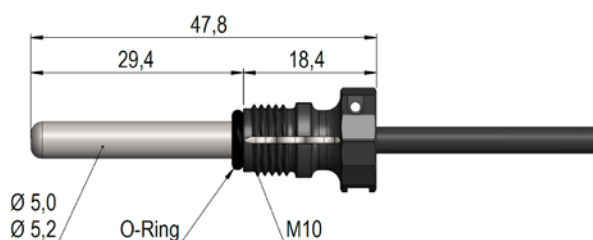
Рис. 16

Наибольшие удобства при обслуживании создает использование специального шарового крана с резьбовым гнездом для датчика температуры, см. Рис. 16.

Шаровые краны с резьбовым гнездом для датчика поставляются в исполнениях G $\frac{1}{2}$ и G $\frac{3}{4}$ – оба подходят к датчику DS 27,5 мм.

№	6556-474	6556-475
	G $\frac{1}{2}$	G $\frac{3}{4}$

9.3 Датчики температуры Ø5,0 мм / Ø5,2 мм



Оба датчика температуры, Ø5,0 мм и Ø5,2 мм, поставляются с установленными на них композитными муфтами, то есть исходно предполагаются к использованию в качестве датчиков прямого погружения. Композитные муфты можно удалить (см. раздел 9.3.2), после чего датчики можно использовать для установки в гильзу. Трубки датчиков выполнены из нержавеющей стали, их диаметр составляет Ø5,0 мм или Ø5,2 мм. Эти датчики температуры одобрены для монтажных систем PN16 и PN25, с максимальным давлением PS25. Датчики температуры снабжены 2-х проводным силиконовым кабелем и поэтому может применяться в системах с макс. температурой рабочей среды 150 °С. Это же относится к композитной муфте, изготовленной из полифенилсульфида (ПФС/PPS). Один датчик из подобранной пары поставляется смонтированным в датчик расхода, таким образом, остается смонтировать только один датчик температуры – в случае, если датчики предполагается использовать в качестве датчиков прямого погружения. Использование асимметричной установки датчиков (один – прямого погружения, второй – в гильзе) возможно только при условии, что такая установка разрешается национальными нормами, и ни в коем случае не в системах с малой разностью температур и/или низким расходом.

9.3.1 Датчики температуры Ø5,0 мм / Ø5,2 мм в качестве датчиков прямого погружения

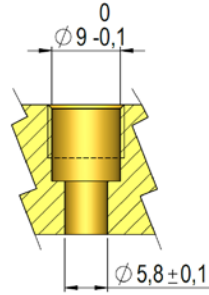
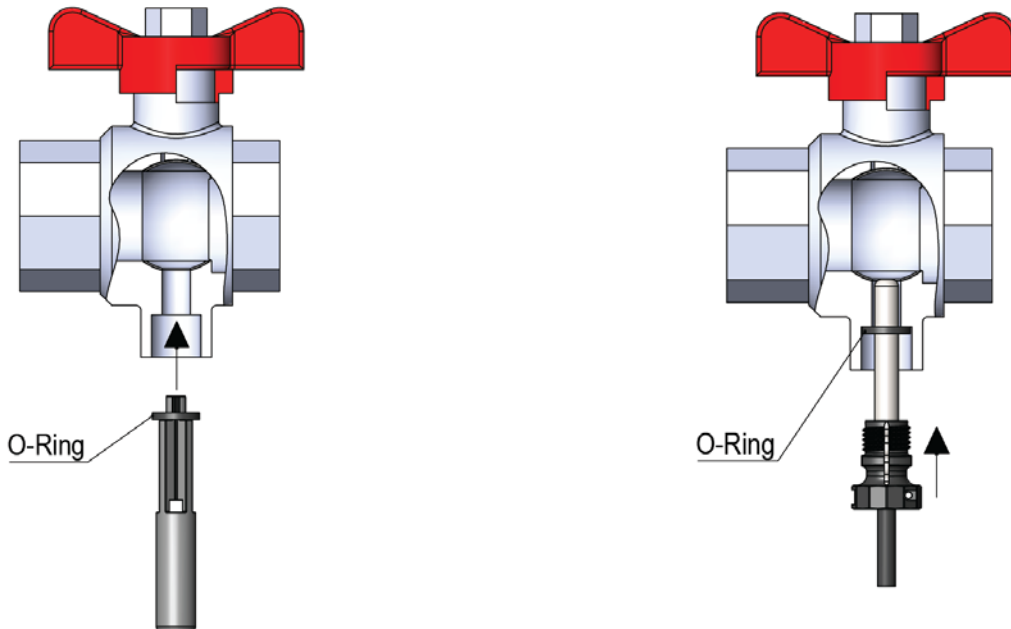
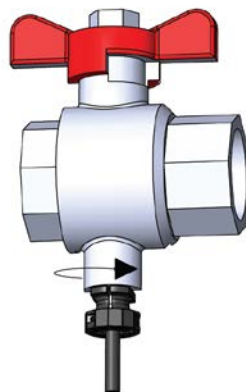


Рис. 17: Требования к размерам и допускам при установке датчика температуры непосредственно в потоке Ø5,0 мм или Ø5,2 мм.

Независимо от конкретного места размещения датчика прямого погружения Ø5,0 мм или Ø5,2 мм чрезвычайно важно обеспечить соблюдение всех допусков, приведенных на Рис. 17. В противном случае уплотнительное кольцо может не обеспечивать необходимой герметичности. Во избежание повреждений уплотнительного кольца при установке важно руководствоваться приведенной ниже инструкцией по установке датчиков температуры Ø5,0 мм или Ø5,2 мм в качестве датчиков прямого погружения.



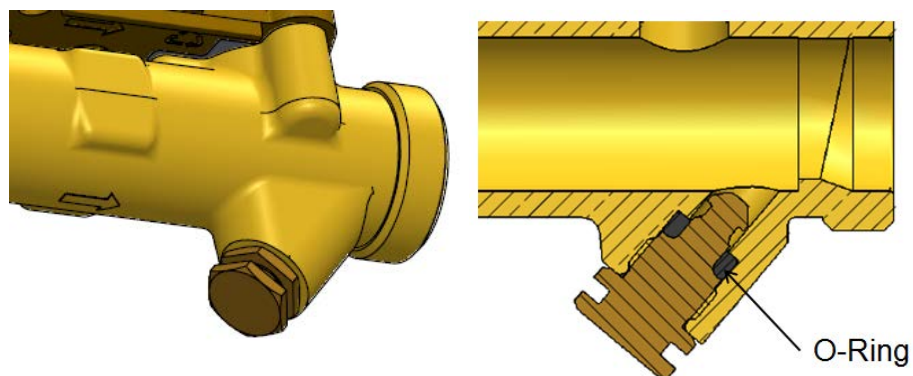
Направляющая уплотнительного кольца используется для посадки уплотнительного кольца на место, после чего датчик температуры проталкивается вниз ко дну.



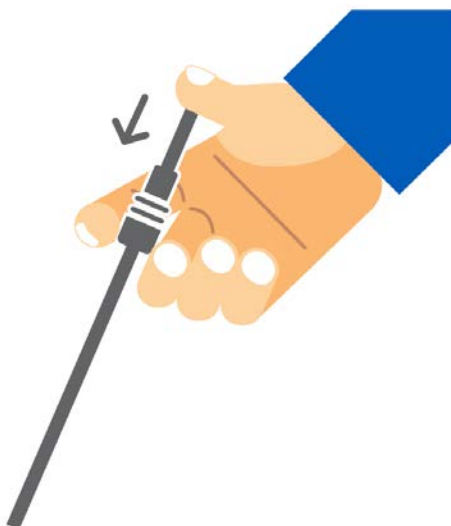
Пластмассовую муфту закручивают пальцами. Применение инструмента не разрешается.

9.3.2 Датчики температуры $\varnothing 5,0$ мм / $\varnothing 5,2$ мм в качестве устанавливаемых в гильзу

В случае, если датчики температуры $\varnothing 5,0$ мм или $\varnothing 5,2$ мм предназначены для использования в качестве устанавливаемых в гильзу, сначала извлеките датчик, смонтированный в датчик расхода, из гнезда. Обратите внимание: уплотнительное кольцо тоже нужно удалить. Как показано на рисунке ниже, после этого в гнездо устанавливается заглушка с уплотнительным кольцом.

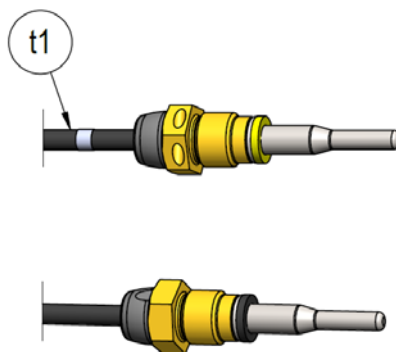


Затем с обоих датчиков температуры необходимо снять композитные муфты, см. рис.

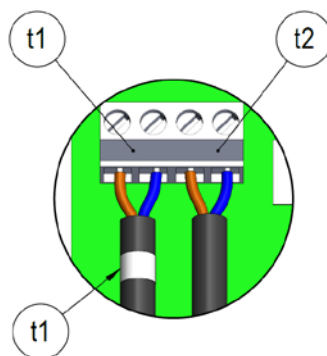


После этого датчики температуры устанавливают в гильзы.

9.4 Идентификация датчика температуры для прямого и обратного потока



На кабель датчика для установки в прямой поток нанесены две белые полосы для простоты различения датчиков для монтажа в прямой и обратный поток, соответственно. Одна белая полоска нанесена прямо позади собственно датчика, см. рисунок выше, и позволяет легко проверить, установлен ли датчик для прямого потока в соответствующий трубопровод. Вторая белая метка находится у окончания кабеля, см. рис. ниже, и позволяет после выполнения переповерки убедиться, что датчики температуры правильно смонтированы в вычислитель. Идентификацию датчика температуры для прямого и обратного потока также обеспечивают прикрепленные на датчиках бирки.



10 Питание

MULTICAL® 303 получает питание от 1 или 2 встроенных литиевых батарей типа А. Выбор 1 или 2 батарей производится при заказе счетчика.

Питание

Батарея, 1 элемент А	1
Батарея, 2 элемента А	9

10.1 Срок службы батарей

Обзор: ориентировочный срок службы [в годах] для различных вариантов конфигурации MULTICAL® 303.

	Режим норм. быстродействия (32 с) Адаптивный режим (4-64 с)		Режим выс. быстродействия (4 с)	
	Настенный монтаж Батарея < 30 °С	Монтаж на датчике расхода Батарея < 40 °С	Настенный монтаж Батарея < 30 °С	Монтаж на датчике расхода Батарея < 40 °С
№ типа: 303-xxxxxx-xxxxx М-Bus, конфигурируемый	1 А-элемент: 10 лет	1 А-элемент: 8 лет	1 А-элемент: 5 лет	1 А-элемент: 4 лет
№ типа: 303-xxxxxx-xxxxx Беспроводной М-Bus, 868 МГц конфигурируется				
№ типа: 303-xxxxxx-xxxxx М-Bus, конфигурируемый	2 А-элемента: 16 лет	2 А-элемента: 14 лет	2 А-элемента: 9 лет	2 А-элемента: 8 лет
№ типа: 303-xxxxxx-xxxxx Беспроводной М-Bus, 868 МГц конфигурируется				

Предпосылки для указанных выше сроков службы:

- М-Bus: Макс. 1 опрос каждые 120 с.
- wM-Bus x30-10-101, Drive-By 16 s, 10 mW, Стандартные регистры

Срок службы батарей можно продлить, например, путем:

- Использования увеличенного интервала съема данных по М-Bus, более 120 с.
- Foretage М-Bus-aflæsninger med et længere interval end 120 s.
- Изменения wM-Bus конфигурации на короткую датаграмму, удлинения интервалов передачи или уменьшения мощности передачи.

За дополнительной информацией обращайтесь на Kamstrup A/S.

10.2 Замена батарей

Замену батареи не рекомендуется производить на месте монтажа, поскольку для этого требует вскрытия вычислителя и нарушения при этом поверочной пломбы. Это означает, что если после замены батареи счетчик должен использоваться для коммерческого учета, будет необходимо произвести его перепроверку в авторизованной лаборатории. После перепроверки счетчик заново опломбируется этикеткой с контролем несанкционированного вскрытия. Если производится переход с одной батареи питания на две или наоборот, можно изменить динамическую часть номера типа соответственно. Это можно осуществить посредством MeterToolX и имеет исключительно информативное значение, никак не отражаясь на технической стороне состояния счетчика.

11 Каналы связи

MULTICAL® 303 поставляется с модулем M-Bus или wM-Bus. В обоих случаях коммуникационный канал встраивается в счетчик и поэтому не может быть изменен после поставки. Тем не менее имеется возможность адаптировать содержание дейтаграммы для обоих типов конфигурации после поставки, а для Wireless M-Bus – еще и адаптировать такие параметры, как интервал передачи данных и мощность передачи сигнала.

Оба модуля/типа обмена данными были включены в комплексные испытания при утверждении типа, которые прошел MULTICAL® 303.

11.1 Типы обмена данными

MULTICAL® 303 поставляется в двух версиях: с модулем M-Bus или wM-Bus. Обмен данными конфигурируемый. Таким образом конфигурацию системы (YY), включая мощность передачи сигнала, интервал передачи и режимы для wM-Bus, можно адаптировать к конкретным потребностям. Аналогично содержание дейтаграммы (ZZZ) можно адаптировать к конкретным потребностям для обоих модулей, wM-Bus и M-Bus.

Описание M-Bus смотрите в техническом описании 5512-2760, а информация о Wireless M-Bus находится в описании 5512-2761.

11.1.1 M-Bus, тип: 20

M-Bus позволяет производить передачу данных до 1 раза в 120 с без влияния на срок служб батареи/батарей, однако возможна настройка на более частый опрос.

Модуль M-Bus в MULTICAL® 303 поддерживает первичную, вторичную и расширенную вторичную адресацию. M-Bus автоматически выбирает скорость передачи данных между 300 и 2400 бод.

11.1.2 Беспроводной M-Bus, 868 МГц, тип: 30

Модуль wireless M-Bus рассчитан для работы в беспроводных сетях M-Bus, которые работают в нелицензируемом диапазоне частот 868 МГц.

Используются коммуникационные протоколы C-mode или T-mode в соответствии со стандартом EN 13757-4. Количество регистров в пакете данных, мощность передачи сигналов и интервал передачи влияют на срок службы батареи/батарей MULTICAL® 303. Подробнее см. в разделе 10.1.

11.2 Конфигурация Обмен данными >XXX-YY-ZZZ<

Конфигурация связи счетчика представлена комбинированным номером типа/конфигурации XXX-YY-ZZZ. См. также Обзор комплектации типа в разделе 3. Номер типа/конфигурации определяет аппаратное обеспечение обмена данными, конфигурацию системы и содержание дейтаграммы.

11.2.1 Конфигурация аппаратного обеспечения >XXX<

Код XXX привязан к номеру типа счетчика и выбору аппаратного обеспечения, и поэтому не может быть изменен после поставки. Код XXX включает тип счетчика и вид связи из номера типа счетчика. Подробнее см. в разделе 3.1. Например, теплосчетчик (MID-модуль B+D) с модулем связи Wireless M-Bus будет иметь XXX-код **230**, а бифункциональный счетчик тепла/охлаждения (MID-модуль B+D и TS27.02+DK268) с Θ_{nc} = ВЫКЛ и M-Bus будет иметь XXX-код **320**.

	Статические данные 303-XXXXXX - Нанесены на переднюю панель счетчика				Динамические данные XXXXX Выводятся на дисплей			
	Тип 303 -	□ x	□□ xx	□ 	□□ 	□□ 	□ 	□□
Присоединение датчиков								
Датчик расхода								
Тип счетчика								
Теплосчетчик (MID модуль B+D)				2				
Счетчик тепла/охлаждения (MID-модуль B+D и TS27.02+DK268)		Θ_{nc} =		3				
Теплосчетчик, с одобрением в стране установки		откл		4				
Счетчик энергии охлаждения (TS27.02+DK268)				5				
Счетчик тепла/охлаждения (MID модуль B+D и TS27.02+DK268)		Θ_{nc} =		6				
		подкл			xx			
Код страны поставки								
Комплект датчиков	Длина	Диам. \varnothing	Длина					
температуры (Pt500)			кабеля			xx		
Питание							x	
Каналы связи								
M-Bus, конфигурируемый								20
Беспроводной M-Bus, конфигурируемый, 868,95 МГц EU								30

Табл. 6 – Выдержка из расшифровки номера типа счетчика, раздел 3.1. Как видно из таблицы, XXX-код обозначает тип счетчика и вид связи.

11.2.2 Конфигурация системы >YY<

Код YY определяет конфигурацию системы для Wireless M-Bus. Это означает, что данный параметр не имеет значения для проводного M-Bus и поэтому всегда будет установлен как 00 для M-Bus, тип: 20. Конфигурация системы содержит ряд параметров, которые определяют, каким образом используется беспроводная коммуникация, то есть интервал передачи данных, мощность передачи сигналов, формат кадра и т. д.

Код YY	Описание
10	C1, интервал 16 с, 10 мВт, При обходе/Из авто, формат кадра B
11	C1, интервал 96 с, 25 мВт, сеть фиксированной связи, формат кадра B

Табл. 7 – Примеры кодов YY и их значение.

11.2.3 Конфигурация датаграммы >ZZZ<

Код ZZZ определяет содержание той датаграммы, которая выдается через проводной M-Bus или Wireless M-Bus. Датаграммы для этих двух типов связи не будут одинаковыми, поскольку проводной M-Bus способен работать с более крупными пакетами данных, чем Wireless M-Bus. Концепция свободно выбираемого содержания, однако, та же. Это означает, что имеется ряд предварительно определенных кодов ZZZ с определенным содержанием. Эти коды ZZZ можно выбирать произвольно. Ниже показан пример того, как выглядит код ZZZ 101 при M-Bus и Wireless M-Bus, соответственно. Для создания специальных кодов ZZZ обращайтесь на Kamstrup A/S – но обратите внимание, последовательность данных является фиксированной и не может быть изменена. Тем не менее, содержание можно изменять.

MULTICAL® 303

11.2.3.1 X20-00-101: Стандартный профиль Годовые отчетные данные

№	Регистр ID	Имя регистра	Архив-регистр	Примечания
1	60	Тепловая энергия E1		
2	63	Энергия охлаждения E3		
3	68	Объем V1		
4	97	Энергия E8		
5	110	Энергия E9		
6	1004	Часы эксплуатации		
7	175	Счетчик часов наличия ошибок		
8	86	Текущее знач t1 (2 дес. знака)		
9	87	Текущее знач t2 (2 дес. знака)		
10	89	Разность темп t1_t2 (2 дес. знака)		
11	80	Текущая тепловая мощность E1/E3		
12	143	Знач макс. мощности месяца		
13	74	Текущий расход V1		
14	139	Значение макс. расхода V1 месяца		
15	369	Инфобиты		
16	348	Дата и время		
17	60	Тепловая энергия E1	Архиватор	
18	63	Энергия охлаждения E3	Архиватор	
19	63	Энергия охлаждения E3	Архиватор	НСС
20	68	Объем V1	Архиватор	
21	97	Энергия E8	Архиватор	
22	110	Энергия E9	Архиватор	
23	128	Значение макс. мощности года	Архиватор	
24	124	Значение макс. расхода V1 года	Архиватор	
25	348	Дата и время (архивированы)	Архиватор	

11.2.3.2 X30-10-101: C1, Из автомобиля, стандартные регистры

Дейтаграмма Wireless M-Bus	Интервал:	16 с 10 мВт
----------------------------	-----------	----------------

№	Регистр ID	Имя регистра	Архив-регистр	Примечания
1	60	Тепловая энергия E1		
2	63	Энергия охлаждения E3		
3	68	Объем V1		
4	97	Энергия E8		
5	110	Энергия E9		
6	86	Текущее знач t1 (2 дес. знака)		
7	87	Текущее знач t2 (2 дес. знака)		
8	74	Текущий расход V1		
9	369	Инфобиты		
10	348	Дата и время		
11	60	Тепловая энергия E1	Архиватор	
12	63	Энергия охлаждения E3	Архиватор	
13	68	Объем V1	Архиватор	
14	348	Дата и время (архивированы)	Архиватор	

12 Обмен данными

12.1 MULTICAL® 303 – Протокол передачи данных

Обмен данными внутри MULTICAL® 303 строится на протоколе Kamstrup Meter Protocol (KMP), который обеспечивает быструю и гибкую структуру съема данных и отвечает требованиям завтрашнего дня к надежности данных.

Протокол KMP является общим для всех приборов учета Kamstrup, выпущенных на рынок в 2006 году и позднее. Протокол используется при связи по оптоинтерфейсу.

Полнота и достоверность данных

Все передаваемые данные значений параметров содержат тип, единицу измерения, коэффициент масштабирования и контрольную сумму CRC-16.

Каждому выпускаемому счетчику присваивается уникальный идентификационный (заводской) номер.

12.2 Оптический интерфейс

Для считывания данных через оптический интерфейс можно использовать оптическую головку. Оптическую головку устанавливают на лицевую панель вычислителя прямо над ИК диодами, как показано на рисунке ниже. Кабель должен быть обращен вверх.

Заметьте, что оптическая головка фиксируется очень мощным магнитом. Защищайте магнит кожухом, когда он не используется.

Различные модификации оптической головки приведены в списке запчастей и аксессуаров (см. раздел 3.1.1).



Оптическая головка считывания с Bluetooth

ВНИМАНИЕ! Кольцо на оптической головке должно быть обращено вверх.

12.2.1 Энергосбережение в оптическом интерфейсе

Чтобы ограничить потребление энергии в контуре ИК-диодов, он активен в течение 4 минут после последнего нажатия клавиш. Поэтому обязательно нажмите на кнопку лицевой панели, прежде чем приступить к считыванию данных.

12.3 Протокол передачи данных

Предприятия тепловых сетей и другие профильные компании, желающие разработать собственный коммуникационный драйвер для протокола KMP, могут запросить демонстрационную программу с открытым исходным кодом на языке C# (для платформы .net) и детальное описание протокола (на английском языке).

13 Тестирование и поверка/калибровка

В зависимости от поверочного оборудования калибровку/поверку MULTICAL® 303 производят либо по частям, либо в сборе.

Считывание поверочных регистров высокого разрешения производится с дисплея, по каналу последовательного интерфейса считывания данных или посредством импульсов высокого разрешения.

При тестировании и поверке счетчика по частям его разбирают и отсоединяют датчики. Затем производят отдельный тест вычислителя с помощью калибровочного оборудования Kamstrup для счетчика MULTICAL® 303 и MeterToolX. Датчик расхода и датчики температуры также тестируются по отдельности. Во время тестирования датчика расхода не играет роли, присоединены датчики температуры или нет.

Для быстроты калибровки/поверки MULTICAL® 303 имеет режим поверки, с ускоренным выполнением последовательности измерений. В режиме поверки регистры тепловой энергии, энергии охлаждения и объема отображаются с более высоким разрешением, что позволяет сократить длительность тестирования.

Собственное потребление электроэнергии MULTICAL® 303 в режиме поверки возрастает. Однако, поскольку счетчик проходит поверку лишь несколько раз за весь срок службы, это не имеет большого влияния на срок службы батареи/батарей.

13.1 Цикл измерений

Счетчик поддерживает следующие 3 конфигурируемых режима с различной продолжительностью выполнения.

Адаптивный режим L=5	Режим нормального быстрогодействия L=6	Режим высокого быстрогодействия L=7	Режим поверки	Сетевой режим	Время выполнения	Интервал измерения расхода
			•		4 с	0,5 с (8/последовательность)
•		•		•	4 с	1 с (4/последовательность)
•					8 с	2 с (4/последовательность)
•					16 с	4 с (4/последовательность)
•	•				32 с	4 с (8/последовательность)
•					64 с	4 с (8/последовательность)

Расход измеряется несколько раз в каждой последовательности. Измерение температуры и все вычисления (температура, расход, объем, энергия и т. д.) выполняются по 1 разу в каждой последовательности.

Выбор режима

При конфигурировании счетчика в пункте «Режим интеграции >L<» выбирают тот режим, который будет использовать счетчик. Независимо от выбранного режима интеграции счетчик можно перевести в режим поверки ТЕСТ, вскрывая пломбу и активируя поверочный разъем. Счетчик остается в режиме поверки, пока не будет отключено питание и произведен перезапуск счетчика, или до истечения 9 часов.

13.2 Тест/поверка

В следующем разделе дается краткое описание насыщение различных функций, используемых при поверке. Они подразделены на тест/поверку датчика расхода и тест/поверку вычислителя.

13.2.1 Тест/поверка датчика расхода

Доступ к данным объема высокого разрешения возможен через интерфейс последовательного схема данных или считыванием с дисплея. Используется и при одиночном, и при циклическом старте/стопе.

13.2.2 Тест/поверка вычислителя

Вычислитель поддерживает автоинтеграцию, используемую для тестирования точности измерения температуры. Автоинтеграция вычисляет имитируемый объем до заданного количества интеграций с равномерно распределенным приростом объема. Для каждой интеграции измеряется температура на датчиках температуры, и исходя из имитированного увеличения объема рассчитывается энергия. Затем значения энергии можно либо считать с дисплея, либо произвести съем данных по последовательному интерфейсу.

Автоинтеграцию можно запустить по последовательному интерфейсу. Если счетчик не разблокирован, можно использовать автоинтеграцию, но она не учитывает объем и энергию в регистрах официального учета. Однако для этого потребуется вскрыть монтажную пломбу.

Используется при одиночном стартом/стопе.

13.3 Объем высокого разрешения и энергия

Значения объема высокого разрешения и энергии доступны на дисплее и по последовательному интерфейсу. См. таблицу ниже.

Функция	Применение	Значение	Разрешение
Дисплей	Одиночный старт/стоп	Объем Энергия	10 мл 1 Втч
Последовательный интерфейс – с последней интеграции	Одиночный старт/стоп	Объем Энергия	10 мл 1 Втч
Последовательный интерфейс – интерполяция мгновенного значения с меткой времени счетчика	Циклический старт/стоп	Объем Энергия	10 мл 1 Втч

Обращайтесь в компанию Kamstrup за подробной информацией.

13.3.1 Считывание регистров высокого разрешения

При считывании данных энергии и объема (E1, E3, V1) имеется возможность выбрать стандартное разрешение с количеством значащих цифр до 8, как на дисплее счетчика. Кроме того, возможно считать внутренние регистры высокого разрешения (HighRes).

Ниже показан в качестве примера E1. Аналогично для E3 и V1.

Пример:

E1 = 1 234 567,8 кВтч
E1HighRes = 4 567 890,1 Втч

13.5.1 Импульсы при поверке

Подключив импульсный интерфейс, тип 6699-143, к питанию, его подключают к счетчику и в тестовом режиме прибор выдает импульсы:

- Импульсы энергии высокого разрешения на клеммах 7 и 8
- Импульсы объема высокого разрешения на клеммах 4 и 5

ВНИМАНИЕ! Разрешение импульсов см. в таблице ниже.

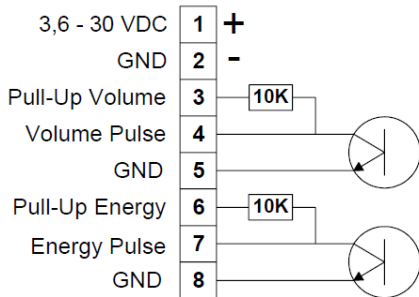
Импульсный интерфейс 6699-143, технические характеристики

Напряжение питания 3,6 – 30 В пост. тока

Значение потребляемого тока <15 мА

Выход импульсов <30 В пост. тока <15 мА

Длительность импульса 3,9 мс

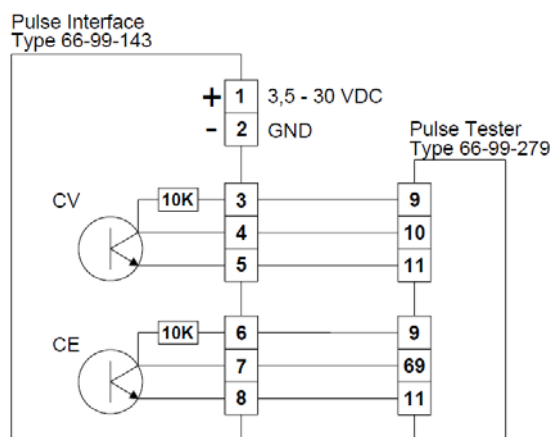


Разрешение импульсного выхода зависит от конкретного типоразмера датчика расхода, см. таблицу ниже.

Типоразмер датчика расхода q_p [м ³ /ч]	Энергия [имп/кВтч]	Объем [имп/л]	Расход @ 120 Гц [л/ч]
0,6	1000	100	4320
1,5			
2,5			

13.5.2 Использование импульсов высокого разрешения

Импульсы энергии и объема высокого разрешения можно вывести на проливной стенд, используемый для калибровки счетчика. Или их можно выдавать на импульсный тестер Kamstrup, тип 6699-279, как показано на рисунке внизу.



13.6 Вычисление истинного значения энергии

При тестировании/поверке вычисленные значения энергии сравниваются с «истинными» значениями, вычисляемыми по формуле в EN 1434-1:2015, prEN 1434-1:2020 и OIML R75:2002.

Показанный ниже калькулятор для вычисления энергии может быть поставлен компанией Kamstrup A/S в электронном виде.

Истинные значения энергии для наиболее часто применяемых точек поверки приведены в таблице ниже:

t1 [°C]	t2 [°C]	$\Delta\theta$ [K]	Прямой поток [Втч/0,1 м³]	Обратный поток [Втч/0,1 м³]
42	40	2	230,11	230,29
43	40	3	345,02	345,43
53	50	3	343,62	344,11
50	40	10	1146,70	1151,55
70	50	20	2272,03	2295,86
80	60	20	2261,08	2287,57
160	40	120	12793,12	13988,44
160	20	140	14900,00	16390,83

14 Сертификация

14.1 Сертификаты утверждения типа средств измерений

MULTICAL® 303 утвержден как тип средств измерения в соответствии с требованиями MID на основании EN 1434-4:2015 и prEN 1434-4:2020.

MULTICAL® 303 имеет датский сертификат утверждения типа счетчиков охлаждения TS 27.02 015 в соответствии с требованиями BEK 1178 на основании EN 1434:2015 и prEN 1434:2020.

14.2 Директива по измерительному оборудованию (MID)

MULTICAL® 303 может быть поставлен с CE-маркировкой в соответствии с требованиями MID (2014/32/EU), со следующими номерами сертификатов:

Модуль В: DK-0200-MI004-045

Модуль D: DK-0200-MID-D-001

15 Поиск и устранение неисправностей

Конструкция MULTICAL 303 обеспечивает быстрый и простой монтаж, а также долговременную и безотказную работу счетчика у потребителей.

Если в процессе эксплуатации счетчика все же возникнут проблемы, приведенная ниже таблица поможет вам выяснить возможную причину.

При необходимости ремонта мы рекомендуем ограничить самостоятельно предпринимаемые действия заменой таких частей счетчика, как батареи и температурные датчики. В противном случае счетчик подлежит замене целиком.

Остальные виды ремонта могут производиться только на заводе Kamstrup A/S.

Прежде чем отправить счетчик на завод для ремонта или проверки, убедитесь, что ваша проблема не описана в нижеприведенной таблице.

Проявление неисправности	Возможная причина	Предлагаемые действия
Не работает дисплей (пустое табло)	Отсутствует питание.	Батарея разряжена, ее замену рекомендуется поручить аккредитованной лаборатории.
Не производится накопления энергии (например МВтч) и объема (м ³).	Считайте код INFO на дисплее.	Проверьте причину ошибки, отображаемой инфокодом (см. п. 7.6)
	Если INFO = 00000000	Проверьте, соответствует ли направление потока теплоносителя стрелке на датчике расхода.
	Если INFO = xXxxxxxx, xxXxxxxx eller xXXxxxxx.	Обратитесь к обзору инфокодов (раздел 7.6) и проверьте исправность датчиков температуры. При наличии дефекта необходимо поручить замену комплекта датчиков аккредитованной лаборатории.
Производится накопление объема (м ³), но не происходит накопления энергии (например МВтч).	Датчики температуры для установки в прямом и обратном потоках перепутаны местами в системе или при подключении.	Установите датчики правильно.
	Значение точки переключения между режимами измерения тепла и охлаждения θ_{hc} задано слишком низким.	Переконфигурируйте θ_{hc} на подходящее значение, или же задайте θ_{hc} как 250°C, тем самым эта функция будет отключена.
Некорректное показание температуры.	Дефект датчика температуры. Неправильный монтаж.	Поручите замену комплекта датчиков аккредитованной лаборатории. Проверьте правильность монтажа.
Несколько заниженные показания температуры или значения накопленной энергии (например, МВтч).	Плохой контакт чувствительных элементов с теплоносителем. Рассеивание тепла. Гильзы датчиков слишком короткие.	Опустите датчики к самому дну гильз. Теплоизолируйте гильзы. Замените на гильзы большей длины.

16 Утилизация

Компания Kamstrup A/S прошла экологическую сертификацию в соответствии с ISO 14001. В соответствии с нашей экологической политикой мы максимально применяем материалы, которые могут быть переработаны без оказания вредного воздействия на окружающую среду.



С августа 2005 г. счетчики теплоэнергии Kamstrup маркируются в соответствии с директивой 2012/19/EU и стандартом EN 50419.

Маркировка информирует о том, что счетчики теплоэнергии не должны утилизироваться как обычные отходы.

• Утилизация

При заключении соответствующего договора Kamstrup принимает отработавшие счетчики MULTICAL® 303 на переработку безопасным для окружающей среды способом. Утилизация бесплатна для покупателя, который несет только расходы на транспортировку счетчиков до завода Kamstrup A/S.

Перед отправкой счетчики разбирают на составные части, как указано ниже, для их отдельной утилизации на сертифицированных для этих целей предприятиях. Батареи нельзя подвергать механическим воздействиям. Предохраняйте выводы батареи от закорачивания при транспортировке.

Наименование	Материалы	Рекомендуемый способ утилизации
1 или 2 литиевые батареи А	Литий и тионилхлорид, прибл. 0,9 г лития/элемент	Утвержденный метод утилизации литиевых батарей
Печатные платы MULTICAL® 303 (ЖК-дисплеи снимаются)	Эпоксидный слоистый пластик, плакированный медью, напаянные компоненты	Концентрация металлов из лома печатных плат
Жидкокристаллический дисплей	Стекло и жидкие кристаллы	Утвержденный способ переработки ЖКИ
Кабели к преобразователю расхода и датчикам	Медь с силиконовой оболочкой	Переработка кабелей
Верхняя крышка	Поликарбонат + 10 % стекловолокна, уплотнения из ТПЭ	Переработка пластмасс или сжигание
Основание	Поликарбонат + 10 % стекловолокна	Переработка пластмасс или сжигание
Настенное крепление	Поликарбонат + 20% стекла	Переработка пластмасс или сжигание
Корпус датчика расхода Датчик расхода/рефлекторы	Латунь, стойкая к вымыванию цинка < 1% нержавеющая сталь	Переработка металлов
Упаковка	Экологически чистый картон	Переработка картона

По вопросам, связанным с охраной окружающей среды, обращайтесь по адресу:

Kamstrup A/S
 Att.: Miljø- og kvalitetsafd.
 (отдел качества и охраны
 среды)

17 Документация

	Датский яз.	Англ. яз.	Нем. яз.	Русский яз.
Техническое описание	5512-2700	5512-2701	5512-2702	5512-2703
Брошюра	5810-1793	5810-1794	5810-1795	5810-1814
Руководство по монтажу и эксплуатации	5512-2725	5512-2726	5512-2727	-

Документы регулярно обновляются. Самую свежую редакцию вы найдете на <http://products.kamstrup.com/index.php>.