Техническое описание

MULTICAL® 402

Kamstrup

Kamstrup A/S
Industrivej 28, Stilling
DK-8660 Skanderborg
Tel: +45 89 93 10 00
Fax: +45 89 93 10 01
info@kamstrup.com
www.kamstrup.com

Содержание

1 Общее описание

MULTICAL® 402 представляет собой статический ультразвуковой счетчик для измерения тепловой энергии, энергии охлаждения или комбинированного измерения тепловой энергии и энергии охлаждения. Счетчик предназначен для измерения энергии в любых закрытых системах теплоснабжения с водой в качестве энергоносителя.

В соответствии с EN 1434 теплосчетчик MULTICAL® 402 считается гибридным, компактным прибором учета с неразделяемыми вычислителем и преобразователем расхода. На практике это означает, что проточная часть (датчик расхода) и вычислитель не подлежат отсоединению друг от друга.

Если датчик расхода и вычислитель будут отсоединены друг от друга и пломбы, таким образом, нарушены, счетчик не может считаться пригодным для коммерческого учета. Кроме того, прекращается гарантия завода-изготовителя.

MULTICAL® 402 использует ультразвуковой принцип измерения, специализированные интегральные схемы и микропроцессорную технологию. Все измерительные и вычислительные цепи собраны на одной печатной плате, что делает прибор одновременно компактным, точным и надежным.

Вычисление объемного расхода производится методом измерения разности времени прохождения ультразвуковых сигналов, посылаемых в двух направлениях, и обеспечивает высокую точность и долговременную стабильность измерений. Два ультразвуковых приемопередатчика посылают друг другу сигналы одновременно, по направлению потока и против него. Сигнал, движущийся в направлении потока, достигает противоположного датчика первым, и по разности во времени получения двух сигналов вычисляется скорость потока и затем объемный расход.

Измерения температуры в подающем и обратном трубопроводах производятся при помощи тщательно подобранных в пару преобразователей Pt500 или Pt100 в соответствии с

EN 60751. MULTICAL® 402 может быть поставлен с комплектом преобразователей Pt500, либо с короткими датчиками прямого погружения в соотв. с EN 1434-2, либо датчиками для установки в гильзе ø5,8 мм, совместимыми с гильзами Kamstrup из нержавеющей стали.

Показ значений накопленного итога потребленной тепловой энергии и/или энергии охлаждения может производиться в кВтч, МВтч, ГДж или Гкал, в виде семи значащих цифр и указания единицы измерения. При разработке дисплея было обращено особое внимание на обеспечение долгого срока службы и высокой контрастности в большом температурном диапазоне.

Дисплей может отображать расход теплоносителя нарастающим итогом, счетчик часов эксплуатации, текущие значения температуры и мгновенные значения расхода и мощности. Далее, MULTICAL® 402 можно сконфигурировать для показа годовых и помесячных архивов, данных на дату отчета, наибольшего и наименьшего значений расхода теплоносителя, макс. и мин. мощности, инфокодов событий, текущих/мгновенных данных и тарифных регистров.

MULTICAL® 402 может работать от встроенной литиевой батареи со сроком службы до 16 лет, или от пакета литиевых элементов 2xAA со сроком службы до 6 лет. Счетчик может также работать от сети 24 В или 230 В переменного тока.

Помимо собственных данных, MULTICAL® 402 рассчитан на показ данных потребления двух дополнительных счетчиков воды, например, ХВС и ГВС, получая импульсы, выдаваемые герконовым или электронным выходом счетчиков. Дополнительные счетчики подключаются через коммуникационные модули.

Кроме того, под опломбированной крышкой располагается многофункциональный разъем, используемый для калибровки и при обмене данными через коммуникационные модули. MULTICAL® 402 может быть поставлен с коммуникационными модулями для обмена данными по радио, шине M-Bus или интерфейсу RS232.

При конструировании MULTICAL® 402 придавалось большое значение функциональной гибкости прибора за счет программируемых функций и встраиваемых модулей (см. разделы 11 и 14) с тем, чтобы обеспечить оптимальные возможности многочисленных применений. Кроме того, конструкция обеспечивает возможность модернизации уже смонтированных MULTICAL® 402 при помощи ПО METERTOOL.

Настоящее техническое описание имеет целью дать возможность руководителям эксплуатационных служб, инженерам-консультантам и дистрибьюторам использовать все функции, имеющиеся в MULTICAL® 402. Кроме этого, описание предназначено испытательным и поверочным лабораториям.

1.1 Описание конструкции

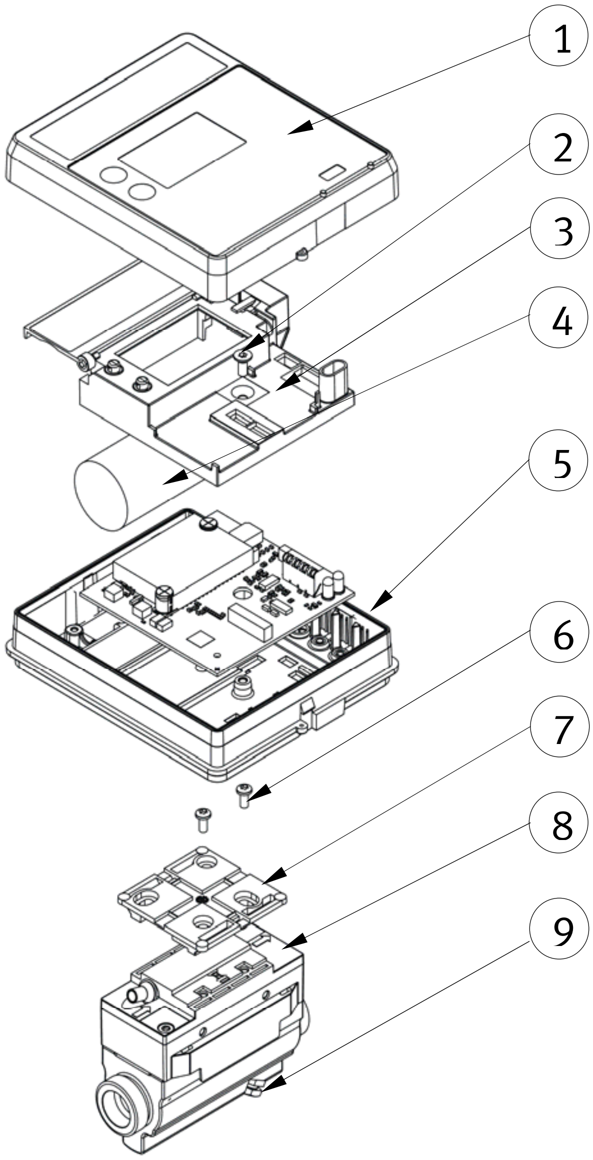


Рис. 1

1 Прозрачная верхняя крышка с лицевой панелью

2 Пломбируемый винт поверочной крышки

3 Поверочная крышка. Крышка отсека питания открывается без вскрытия поверочной пломбы.

4 Питание: литиевая батарея D-элемент или 2 шт. AA-элементов, сеть 24 или 230 В AC. Элементы питания заменяются без вскрытия поверочной пломбы

5 Корпус блока электроники

6 Винты крепления

7 Крепеж. Может использоваться для настенного монтажа

8 Корпус счетчика с отверстиями для кабельных наконечников (кабельные наконечники:1650-145)

9 Гильза и заглушка для короткого датчика прямого погружения

2 Технические данные

2.1 Аттестованные метрологические характеристики

Сертификат утверждения типа DK-0200-MI004-013

Стандарт prEN 1434:2009

Директивы ЕС MID (Директива по измерительному оборудованию), LVD (Директива по эксплуатации низковольтного оборудования)

EMC (Директива по ЭМС), PED (Директива для оборудования, работающего под давлением)

Сертификат одобрения типа теплосчетчика DK-0200-MI004-013
Диапазон измерения температур θ: 2°C…160°C
Диапазон разности температур $\Delta\Theta$: 3 K…150 K

Счетчик энергии охлаждения
Диапазон измерения температур θ: 2°C…50°C
Диапазон разности температур $\Delta\Theta$: 3 K…40 K

Приведенные наименьшие значения температур относятся только к утверждению типа. Счетчик не имеет нижнего предела температуры и производит измерения вплоть до 0,01°C и 0,01 K.

Точность измерений $E_C \pm (0{,}5 + \Delta\Theta_{min}/\Delta\Theta)$ %

Датчики температуры - Тип 402-V Pt100 – EN 60 751, 2-проводная схема подкл.

- Тип 402-W/T Pt500 – EN 60 751, 2-проводная схема подкл.

Классификация по EN 1434 Класс по отн. к окр. среде: Класс A

Классификация по MID Уровень механического окружения Класс M1

Уровень электромагнитных помех: Класс E1

Среда без конденсации, установка в, 5…55°C

Тип №	Ном. расход qp м³/ч	Макс. расход qs м³/ч	Мин. расход qi [л/ч]	Порог чувстви-тельности [л/ч]	Потеря давления Δp @ qp [бар]	Присоеди-нение	Монтажная длина [мм]
402xxxxxx**1**xxx	0,6	1,2	6	3	0,04	G¾B	110
402xxxxxx**3**xxx	0,6	1,2	6	3	0,04	G1B	190
402xxxxxx**4**xxx	1,5	3,0	15	3	0,25	G¾B	110
402xxxxxx**5**xxx	1,5	3,0	15	3	0,25	G¾B	165
402xxxxxx**7**xxx	1,5	3,0	15	3	0,25	G1B	130
402xxxxxx**9**xxx	1,5	3,0	15	3	0,25	G1B	190
402xxxxxx**A**xxx	2,5	5,0	25	5	0,03	G1B	130
402xxxxxx**B**xxx	2,5	5,0	25	5	0,03	G1B	190
402xxxxxx**D**xxx	3,5	7,0	35	7	0,07	G5/4B	260
402xxxxxx**F**xxx	6,0	12	60	12	0,19	G5/4B	260
402xxxxxx**G**xxx	6,0	12	60	12	0,19	Ду25	260
402xxxxxx**H**xxx	10	20	100	20	0,06	G2B	300
402xxxxxx**J**xxx	10	20	100	20	0,06	Ду40	300
402xxxxxx**K**xxx	15	30	150	30	0,14	Ду50	270

Таблица 1

2.2 Электрические параметры

Вычислитель		
Стандартная погрешность	Вычислитель: $E_C \pm (0{,}15 + 2/\Delta\Theta)$ %	Комплект датчиков: $E_T \pm (0{,}4 + 4/\Delta\Theta)$ %
Дисплей	ЖКИ – 7 (8) цифр высотой 7,6 мм	
Разрешение	9999,999 – 99999,99 – 999999,9 – 9999999	
Ед. измерения энергии	МВтч – кВтч – ГДж – Гкал	
Архиватор (Eeprom)	460 суток, 36 месяцев, 15 лет, 50 инфокодов	
Часы/календарь	Часы, календарь, поправка на високосный год, дата отчета	
Обмен данными	Протокол KMP (Kamstrup Meter Protocol) с CRC16 для оптической связи и для связи с модулями.	
Мощность, датчики температуры	$< 10\ \mu$W RMS	
Напряжение питания	3,6 В DC ± 0,1 В DC	
Батарея	3,65 В DC, литиевая батарея, D-элемент	3,65 В DC, 2 шт. литиевых АА-элемента
Интервал замены батареи		
- Монтаж на стене	16 лет при tBAT< 35°C	6 лет при tBAT< 30°C
- Монтаж на расходомере	12 лет при $t_{BAT} < 40$°C	5 лет при $t_{BAT} < 40$°C
	Замена необходима чаще при использовании модулей обмена данными, частой коммуникации и при высокой температуре окружающей среды (См. разделы 10.3 и 10.4)	
Сетевое питание	230 В AC +15/-30%, 50/60 Гц 24 В AC ±50%, 50/60 Гц	
Напряжение пробоя изоляции	4 кВ	
Потребляемая мощность	< 1 Вт	
Резервирование питания	Встроенный конденсатор повышенной емкости обеспечивает питание при кратковременном отказе сети	
Характеристики ЭМС	Соответствует требованиям EN 1434:2007, класс А (MID Класс E1)	

Измерение температуры

		T1 Температура подачи	T2 Температрура обратки	ΔΘ (T1-T2) Измерение тепловой энергии	ΔΘ (T2-T1) Измерение энергии охлаждения
402-V **2-W Pt100**	Диапазон измерения	0,00…165,00°C	0,00…165,00°C	0,01…165,00K	0,01…165,00K
402-W/T **2-W Pt500**	Диапазон измерения	0,00…165,00°C	0,00…165,00°C	0,01…165,00K	0,01…165,00K

Макс. длины кабелей (Макс. ø6 мм)	**Pt100, 2-проводное присоединение**	**Pt500, 2 -проводное присоединение**
	2 x 0,25 мм^2: 2,5 м	2 x 0,25 мм^2: 10 м
	2 x 0,50 мм$^{2:}$ 5 м	2 x 0,50 мм^2: 20 м
	2 x 1,00 мм$^{2:}$ 10 м	

Импульсные входы VA и VB:	Подключение водосчетчика
VA: 65-66 и VB: 67-68 через модуль	FF(VA) и GG(VB) = 01…40
Импульсный вход	3,6 В через резистор 680 kΩ
Импульс ON	$<$ 0,4 В в течении $>$ 30 мс
Импульс OFF	$>$ 2,5 В в течении $>$ 1,1 с
Частота повторения импульсов	< 0,5 Гц
Электроизоляция	Нет
Макс. длина кабеля	25 м
Требования к внешнему контакту	Ток утечки при Открыто < 1 μA

Импульсные выходы CE и CV

CE: 16-17 и CV 18-19 через модуль	Выходы импульсов можно сконфигурировать для тепловой энергии или энергии охлаждения
Type	Открытый коллектор (OB)
Длительность импульса	Опции 32 мс или 100 мс.
Внешнее напряжение	5…30 В DC
Сила тока	1…10 мА
Остаточное напряжение	$U_{CE} \approx$ 1 В при 10 мА
Электроизоляция	2 кВ
Макс. длина кабеля	25 м

2.3 Конструктивные параметры

Класс по окружающей среде	Соответствует требованиям EN 1434:2007, класс A (MID Класс E1)
Температура окр.среды	5…55 °C в закрытых помещениях с неконденсируемой влажностью
Класс защиты	Вычислитель: IP54
	Расходомер: IP65

Температура теплоносителя

Теплосчетчики 402-V/W	15…130°C	При температурах теплоносителя в расходомере выше 90°C рекомендуется фланцевое соединение и настенный монтаж вычислителя
Счетчики охлаждения 402-T	2…50°C	
Счетчики тепла/охлаждения 402-T	2…130°C	
Измеряемая расходомером среда	Вода	

Температура хранения	-25…60°C (без жидкости)
Допустимое давление (резьбовое соединение)	PN16
Допустимое давление (с фланцевым соединением)	PN25
Масса	От 1,8 до 12 кг в зависимости от типоразмера расходомера
Кабель расходомера	1,5 м (кабель неотсоединяемый)
Соединительные кабели	ø3,5…6 мм
Кабель питания	ø5…10 мм

2.4 Материалы

Смачиваемые части	Корпус, резьбовое соединение	Латунь, стойкая к обесцинкованию
	Корпус, фланцы	Нержавеющая сталь, W.Nr. 1.408 или RG5 (бронзовое литье)
	Преобразователь	Сталь AISI 316
	Прокладки	Фторэластомер EPDM
	Измерительная труба	Термопластик, полиэфирсульфон с 30% стекловолокна
	Рефлекторы	Сталь AISI 304
Корпус расходомера	Верх/Настенное Крепление	Поликарбонат + 20% стеклопластика
Корпус вычислителя	Верх	Поликарбонат
	Основание	Акрил-бутадиен. сополимер с уплотнениями из термоэластопласта
	Внутренняя крышка	ABS (акрил-бутадиеновый сополимер)
Кабель расходомера	В силиконовой оболочке с внутренней тефлоновой изоляцией	

2.5 Точность измерений

Составная часть счетчика	MPE (максимально допустимая ошибка) согласно EN 1434-1	MULTICAL® 402, типичная точность
Расходомер	Ef= ± (2 + 0,02 qp/q) %	Ef= ± (1 + 0,01 qp/q) %
Вычислитель	E_C ± (0,5 + ΔΘ $_{min}$/ΔΘ) %	E_C ± (0,15 + 2/ΔΘ) %
Комплект датчиков	Et= ± (0,5 + 3 ΔΘ $_{min}$/ΔΘ) %	Et= ± (0,4 + 4/ΔΘ) %

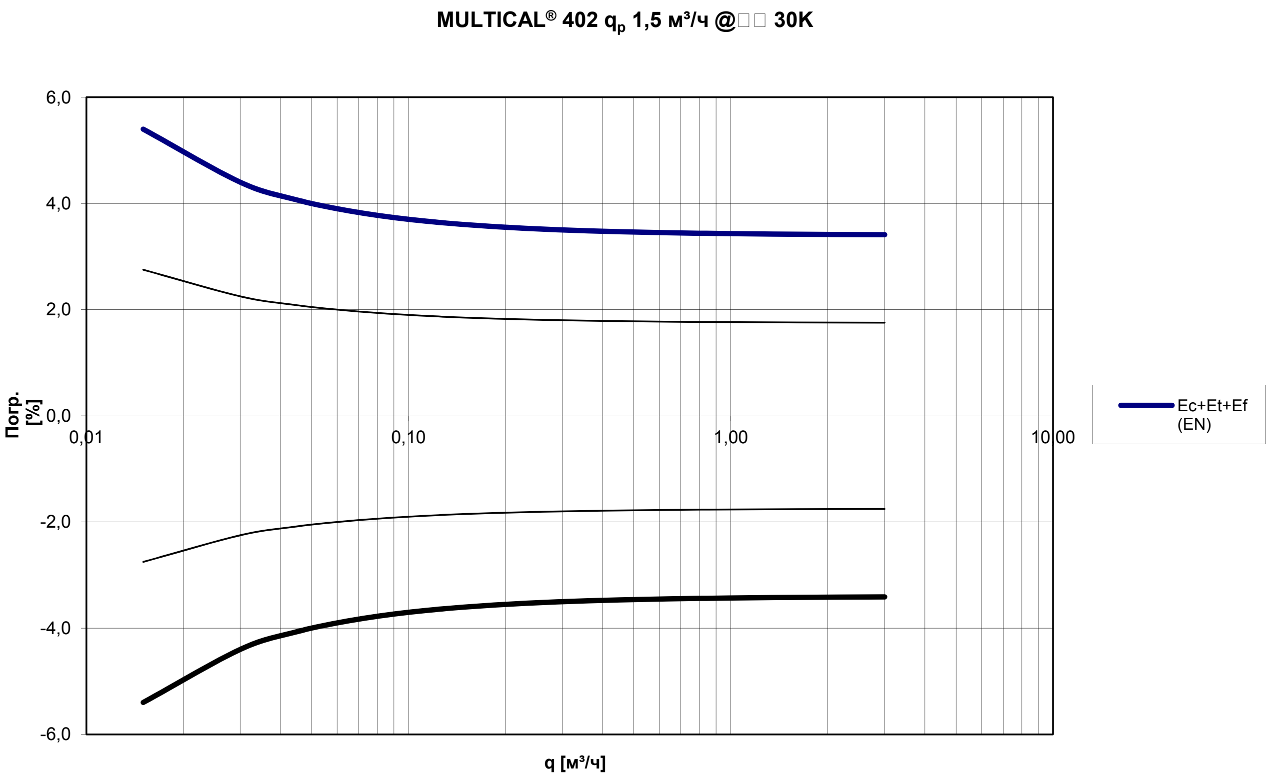


График 1: Типичная точность MULTICAL® 402 в сравнении с требованиями EN 1434

3 Ассортимент по типу

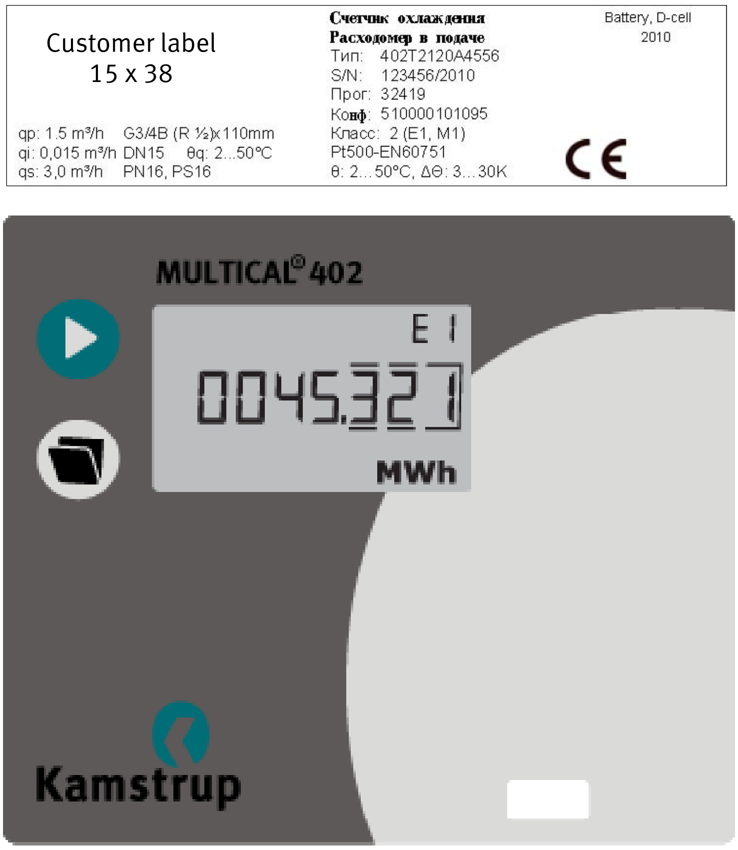
MULTICAL® 402 может быть сконфигурирован (скомплектован и запрограммирован) во множестве вариантов в зависимости от потребностей заказчика. Руководствуясь обзором существующих типов, сначала определяют аппаратное обеспечение. Затем, исходя из конкретной задачи, определяют код программы «Прог», код конфигурации «Конфиг», данные для конфигурирования.

При поставке счетчик полностью сконфигурирован изготовителем, но возможна его переукомплектация/переконфигурация у потребителя в соответствии с конкретным применением.

Заметьте, что коды, обозначенные ”Полное прог” (Полное перепрограммирование) могут быть изменены (перепрограммированы) только с нарушением поверочной пломбы, поэтому такие изменения должны производиться только в аккредитованной поверочной лаборатории.

Функции и модули для счетчика MULTICAL® 402 постоянно совершенствуются. Поэтому обращайтесь на Kamstrup A/S в случае, если интересующее Вас применение не найдено среди предлагаемых вариантов.

3.1 Обзор типов и кодов программирования



Тип № 402xxxxxxxxxx (Полное прог)

Выбор типа вычислителя, модулей, блока питания, комплекта датчиков Pt100/Pt500, расходомера и языка этикетки

Прог.: A-B-CCC (Полное прог)

Подача/обратка- Единица измерения-Код расходомера

Config - Конфиг: DDD-EE-FF-GG-N-PP (Частичное прог)

Дисплей-Тариф-Входы импульсов
Чувствительность к утечкам-Выходы импульсов

Данные: (Частичное прог)

-Идентификационный № потребителя
-Дата отчета
-Граничные значения тарифа
-Макс. /Мин. время усреднения
-Переключение тепло/охлаждение
-Дата/время

3.2 Расшифровка комплектации по коду типа

Тип 402- □ □□ □ □□ □ □ □□

Подключаемые датчики-термопреобразователи	
Pt100	**V**
Pt500	**W**
Pt500 (с защитой расходомера от конденсата, для охлаждения)	**T**

Модули	
Модуля нет	**00**
Данные + 2 входа импульсов (VA, VB)	**10**
Данные + 2 выхода импульсов (CE, CV)	**11**
M-Bus + 2 входа импульсов (VA, VB)	**20**
M-Bus + 2 выхода импульсов (CE, CV)	**21**
M-Bus с MC-III совместимым пакетом данных + имп. входы	**29**
Беспроводной M-Bus, EC, 868 MHz, Режим C1	**30**
Беспроводной M-Bus Mode C1 с альт. регистр. + 2 имп. вх. (VA, VB)	**35**
Беспроводной M-Bus, EU, 868 MHz, Режим T1	**37**
Радио, EC, 434 МГц, встроенная антенна, NET0	**40**
Радио, EC, 434 МГц, встроенная антенна, NET1	**41**
Радио, EC, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET0 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**42**
Радио, EC, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET0 + 2 выхода импульсов (CE, CV)	**43**
Радио, EC, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET1 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**44**
Радио, EC, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET1 + 2 выхода импульсов (CE, CV)	**45**
Радио, SE, 444 МГц, встр. ант., NET0 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**50**
Радио, SE, 444 МГц, встр. ант., NET1 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**52**
Радио, SE, 444 МГц, внеш. ант., NET0 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**54**
Радио, SE, 444 МГц, внеш. ант., NET1 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**56**

Питание	
Модуля нет	**0**
Батареи, 2 шт. AA	**1**
Батарея, D-элемент	**2**
Блок питания 230 В AC	**7**
Блок питания 24 В AC	**8**

Комплект преобразователей Pt500	
Датчиков нет	**00**
Комплект для установки в гильзах с кабелем 1,5 м	**0A**
Комплект для установки в гильзах с кабелем 3,0 м	**0B**
Комплект коротких датчиков прямого погружения с кабелем 1,5 м	**0F**
Комплект коротких датчиков прямого погружения с кабелем 3,0 м	**0G**

Расходомер qp [м3/ч]	**Присоединение**	**Монтажная длина [мм]**	**CCC Отопление**	**CCC Охлажде-ние**	
0,6	G¾B (R½)	110	416	416	**1**
0,6	G1B (R¾)	190	416	416	**3**
1,5	G¾B (R½)	110	419	407	**4**
1,5	G¾B (R½)	165	419	407	**5**
1,5	G1B (R¾)	130	419	407	**7**
1,5	G1B (R¾)	190	419	407	**9**
2,5	G1B (R¾)	130	498	498	**A**
2,5	G1B (R¾)	190	498	498	**B**
3,5	G5/4B (R1)	260	451	436	**D**
6,0	G5/4B (R1)	260	437	438	**F**
6,0	Ду25	260	437	438	**G**
10	G2B (R1½)	300	478	483	**H**
10	Ду40	300	478	483	**J**
15	Ду50	270	420	485	**K**

Тип счетчика		
Счетчик тепловой энергии (MID: модуль B+D)		**2**
Счетчик тепловой энергии (MID: модуль B+D)	**Только 402-T**	**3**
Счетчик тепловой энергии		**4**
Счетчик энергии охлаждения	**Только 402-T**	**5**
Счетчик тепловой энергии/охлаждения	**Только 402-T**	**6**
Объем ГВС		**7**
Объем ХВС	**Только 402-T**	**8**
Счетчик энергии		**9**

Код страны (язык на этикетке и т.д.) Используйте знаки в номере типа	**XX**

Информацию о том, какие из вышеуказанных типов MULTICAL® 402 доступны на конкретных рынках, запрашивайте у Kamstrup.

3.2.1 Запасные части и принадлежности

402-000-1000-000	Батарейный модуль с 2 шт. АА-элементов
402-000-2000-000	Батарея, D-элемент
402-000-7000-000	Модуль питания 230 В AC
402-000-8000-000	Модуль питания 24 В AC
66-99-097	USB-кабель с гальванической развязкой
66-99-099	Инфракрасная головка оптического считывания с USB разъемом
66-99-102	Инфракрасная головка оптического считывания по RS232, с разъемом D-sub 9F
66-99-106	Кабель связи RS232, разъем D-sub 9F
66-99-108	PC - RS232 кабель, MULTICAL®
66-99-372	Pt500 (Тепло) Поверочное устройство для MC402 (применяется с METERTOOL)
66-99-373	Pt500 (Охлаждение) Поверочное устройство для MC402 (применяется с METERTOOL)
66-99-712	METERTOOL для MULTICAL® 402
66-99-713	METERTOOL LogView для MULTICAL® 402

Резьбовые соединения с прокладками (PN16)

Резьбовые соединения				
			Тип №	
Размер	**Ниппель**	**Накидная гайка**	**1 шт.**	**2 шт.**
Ду15	R½	G¾	-	6561-323
Ду20	R¾	G1	-	6561-324
Ду25	R1	G5/4	6561-325	-
Ду40	R1½	G2	6561-315	-

Прокладки для резьбовых соединений	
Размер	**Тип №**
G¾	2210-061
G1	2210-062
G5/4	2210-063
G2	2210-065

Прокладки фланцев PN25	
Размер	**Тип №**
Ду20	2210-147
Ду25	2210-133
Ду40	2210-132
Ду50	2210-099

Обращайтесь на Kamstrup A/S за информацией о других имеющихся частях и принадлежностях.

3.3 Прог A-B-CCC

Метрологические параметры счетчика определяются кодом Прог, который можно изменить только с нарушением поверочной пломбы, т.е. только в аккредитованной лаборатории

А-код указывает на место установки расходомера (V1) – в подающем или обратном трубопроводе. Поскольку плотность и теплоемкость воды увеличивается при повышении температуры, вычислитель вносит поправку на конкретную монтажную схему. Неправильное программирование или монтаж влекут за собой ошибку измерения. Подробнее о расположении расходомера в подающем или обратном трубопроводе для счетчиков тепловой энергии или энергии охлаждения см. в Разделе 6.6.

В-код показывает, какая единица измерения применяется в регистре энергии. ГДж, кВтч или МВтч используются чаще всего, но в ряде стран за пределами ЕС применяется Гкал.

ССС-код служит для оптимизации разрешения дисплея к выбранному типоразмеру расходомера, обеспечивая соблюдение норм одобрения типа к минимальному разрешению и максимальному значению до переполнения регистра. ССС-коды для облегчения обзора разбиты на 2 таблицы: стандартное и высокое разрешения, соответственно.

Прог №		**A**	**-**	**B**	**-**	**CCC**
		□		□		□□□
Расположение расходомера:						
Таблица К-фактора	- Подающий трубопр-д (T1)	3				
	- Обратный трубопр-д (T2)	4				
Единица измерения энергии						
- ГДж				2		
- кВтч				3		
- МВтч				4		
- Гкал				5		
Код расходомера (таблица кодов ССС)						CCC

3.3.1 Стандартные коды CCC

Таблица кодов CCC для MULTICAL® 402									
	Количество выводимых знаков после десятичной запятой								
№ CCC	**кВтч**	**МВтч Гкал**	**ГДж**	**м³**	**л/ч**	**м³/ч**	**кВт**	**qp [м³/ч]**	**Тип 402-xxxx-xxX-xxx**
416	0	3	2	2	0	-	1	0,6	1-3
419	0	3	2	2	0	-	1	1,5	4-5-7-9
498	0	3	2	2	0	-	1	2,5	A-B
451	-	2	1	1	0	-	1	3,5	D
437	-	2	1	1	0	-	1	6,0	F-G
478	-	2	1	1	0	-	1	10	H-J
420	-	2	1	1	0	-	1	15	K

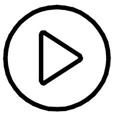
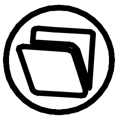
3.3.2 Коды CCC для высокого разрешения

Таблица кодов CCC для MULTICAL® 402									
	Количество выводимых знаков после десятичной запятой								
№ CCC	**кВтч**	**МВтч Гкал**	**ГДж**	**м³**	**л/ч**	**м³/ч**	**кВт**	**qp [м³/ч]**	**Тип 402-xxxx-xxX-xxx**
484	1	-	3	3	0	-	1	0,6	1-3
407	1	-	3	3	0	-	1	1,5	4-5-7-9
454	1	-	3	3	0	-	1	2,5	A-B
436	0	3	2	2	0	-	1	3,5	D
438	0	3	2	2	0	-	1	6,0	F-G
483	0	3	2	2	0	-	1	10	H-J
485	0	3	2	2	0	-	1	15	K

Применение кодов CCC высокого разрешения сокращает срок службы батарей в случае выбора модулей с выходами импульсов.

3.4 Кодирование дисплея

Код дисплея ”DDD” указывает, какие показания активны (доступны для отображения) для данного типа счетчика ”1” – это первый основной режим показа, тогда как ”1A”, например, - это первый дополнительный режим показа. Дисплей автоматически возвращается к первому показанию ”1” по истечении 4 мин. после последнего нажатия кнопок.

				**Отметка даты**	**ТеплосчетчикD DD=210**	**ТеплосчетчикD DD=410**	**Счетчик энергии охлаждения DDD=510**	**Счетчик тепла/ охлаждения DDD=610**	**Объем ГВС DDD=710**	**Объем ХВС DDD=810**	**Счетчик энергии DDD=910**
1.0	**Тепловая энергия (E1)**				**1**	**1**		**1**			**1**
		1.1	*Данные за год*	•	*1A*	*1A*		*1A*			
		1.2	*Данные за месяц*	•	*1B*	*1B*		*1B*			*1A*
2.0	**Энергия охлаждения (E3)**						**1**	**2**			
		2.1	*Данные за год*	•			*1A*	*2A*			
		2.2	*Данные за месяц*	•			*1B*	*2B*			
2.PM	***Энергия высокого разрешения (только в режиме поверки)***				*1PM*	*1PM*	*1PM*	*1PM*			
3.X	**Другие типы энергии**										
		3.6	*E8 (м3*tf)*		**2**	**2**					
		3.7	*E9 (м3*tf)*		*2A*	*2A*					
4.0	**Объем V1**				**3**	**3**	**2**	**3**	**1**	**1**	**2**
		4.1	*Данные за год*	•	*3A*	*3A*	*2A*	*3A*	*1A*	*1A*	
		4.2	*Данные за месяц*	•	*3B*	*3B*	*2B*	*3B*	*1B*	*1B*	*2A*
4.PM	***Объем – Энергия высокого разрешения (только в режиме поверки)***				*3PM*	*3PM*	*2PM*	*3PM*			
6.0	**Счетчик часов эксплуатации**				**4**	**4**	**3**	**4**	**2**	**2**	**3**
7.0	**T1 (Подача)**				**5**	**5**	**4**	**5**			**4**
		7.1	*Среднее за год до тек. даты*		*5A*	*5A*	*4A*	*5A*			
		7.2	*Среднее за месяц до тек. даты*		*5B*	*5B*	*4B*	*5B*			
8.0	**T2 (Обратка)**				**6**	**6**	**5**	**6**			**5**
		8.1	*Среднее за год до тек. даты*		*6A*	*6A*	*5A*	*6A*			
		8.2	*Среднее за месяц до тек. даты*		*6B*	*6B*	*5B*	*6B*			
9.0	**T1-T2 (∆t) - = охлаждение**				**7**	**7**	**6**	**7**			**6**
12.0	**Расход (V1)**				**8**	**8**	**7**	**8**	**3**	**3**	**7**
		12.1	*Макс. знач. текущего года*	•	*8A*	*8A*	*7A*	*8A*	*3A*	*3A*	
		12.2	*Макс. знач. данных за год*	•							
		12.3	*Мин. знач. текущего года*	•							
		12.4	*Мин. знач. данных за год*	•							
		12.5	*Макс .знач. текущего месяца*	•							
		12.6	*Макс. знач. данных за месяц*	•	*8B*	*8B*	*7B*	*8B*	*3B*	*3B*	*7A*
		12.7	*Мин. знач. текущего месяца*	•							
		12.8	*Мин. знач. данных за месяц*	•	*8C*	*8C*	*7C*	*8C*	*3C*	*3C*	*7B*
14.0	**Мощность (V1)**				**9**	**9**	**8**	**9**			**8**
		14.1	*Макс. знач. текущего года*	•	*9A*	*9A*	*8A*	*9A*			
		14.2	*Макс. знач. данных за год*	•							
		14.3	*Мин. знач. текущего года*	•							
		14.4	*Мин. знач. данных за год*	•							
		14.5	*Макс .знач. текущего месяца*	•							
		14.6	*Макс. знач. данных за месяц*	•	*9B*	*9B*	*8B*	*9B*			
		14.7	*Мин. знач. текущего месяца*	•							
		14.8	*Мин. знач. данных за месяц*	•	*9C*	*9C*	*8C*	*9C*			

				Отметка даты	Счетчик теплоэнергии DDD=210	Счетчик теплоэнергии DDD=410	Счетчик энергии охлаждения DDD=510	Счетчик теплоэнергии /охлаждения DDD=610	Объем ГВС DDD=710	Объем ХВС DDD=810	Счетчик энергии DDD=910
15.0	**VA (Вход А)**				**10**	**10**	**9**	**10**	**4**	**4**	**9**
		15.1	*№ счетчика VA*		*10A*	*10A*	*9A*	*10A*	*4A*	*4A*	*9A*
		15.2	*Данные за год*	•	*10B*	*10B*	*9B*	*10B*	*4B*	*4B*	*9B*
		15.3	*Данные за месяц*	•	*10C*	*10C*	*9C*	*10C*	*4C*	*4C*	*9C*
16.0	**VB (Вход В)**				**11**	**11**	**10**	**11**	**5**	**5**	**10**
		16.1	*№ счетчика VB*		*11A*	*11A*	*10A*	*11A*	*5A*	*5A*	*10A*
		16.2	*Данные за год*	•	*11B*	*11B*	*10B*	*11B*	*5B*	*5B*	*10B*
		16.3	*Данные за месяц*	•	*11C*	*11C*	*10C*	*11C*	*5C*	*5C*	*10C*
17.0	**TA2**				**12**	**12**		**12**			
		17.1	*TL2*		*12A*	*12A*					
18.0	**TA3**				**13**	**13**		**13**			
		18.1	*TL3*		*13A*	*13A*					
19.0	**Инфокод сбоя**				**14**	**14**	**11**	**14**	**6**	**6**	**11**
		19.1	*Инфосчетчик событий*		*14A*	*14A*	*11A*	*14A*	*6A*	*6A*	*11A*
		19.2	*Инфоархив (36 последних событий)*	•	*14B*	*14B*	*11B*	*14B*	*6B*	*6B*	*11B*
20.0	**Идент. № потребителя (№1+2)**				**15**	**15**	**12**	**15**	**7**	**7**	**12**
		20.1	*Дата*		*15A*	*15A*	*12A*	*15A*	*7A*	*7A*	*12A*
		20.2	*Время*		*15B*	*15B*	*12B*	*15B*	*7B*	*7B*	*12B*
		20.3	*Дата отчета*		*15C*	*15C*	*12C*	*15C*	*7C*	*7C*	*12C*
		20.4	*Серийный №* **(N° 3)**		*15D*	*15D*	*12D*	*15D*	*7D*	*7D*	*12D*
		20.5	*Прог. (A-B-CCC)* **(N° 4)**		*15E*	*15E*	*12E*	*15E*	*7E*	*7E*	*12E*
		20.6	*Конфиг. 1 (DDD-EE)* **(N° 5)**		*15F*	*15F*	*12F*	*15F*	*7F*	*7F*	*12F*
		20.7	*Конфиг. 2 (FF-GG-N-PP)* **(N° 6)**		*15G*	*15G*	*12G*	*15G*	*7G*	*7G*	*12G*
		20.8	*Версия ПО* **(N° 10)**		*15H*	*15H*	*12H*	*15H*	*7H*	*7H*	*12H*
		20.9	*Контрольная сумма ПО* **(N° 11)**		*15I*	*15I*	*12I*	*15I*	*7I*	*7I*	*12I*
		20.10	Тест сегментов		*15J*	*15J*	*12J*	*15J*	*7J*	*7J*	*12J*
		20.15	Первичный адрес M-Bus **(N° 31)**		*15K*	*15K*	*12K*	*15K*	*7K*	*7K*	*12K*
		20.16	Вторичный адрес M-Bus **(N° 32)**		*15L*	*15L*	*12L*	*15L*	*7L*	*7L*	*12L*

Количество данных за год, выводимых на дисплей (1…15)		*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*
Количество данных за месяц, выводимых на дисплей (1…36)		*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*

DDD=210 представляет собой ”стандартный код” для счетчиков типа 402xxxxxxx2xx. В случае других комбинаций обращайтесь на Kamstrup A/S.

DDD-код может содержать максимум 103 вида показаний, включая архивы.

Полный обзор существующих кодов дисплея (DDD) имеется в виде отдельного документа.

Обращайтесь на Kamstrup за дальнейшей информацией.

Показания PM фигурируют только в режиме поверки.

ВНИМАНИЕ: При считывании данных можно вывести до 36 записей за месяц и до 15 записей за год. Количество выводимых на дисплей данных за год и за месяц определяется DDD-кодом.

3.4.1 Обзор схем учета энергии

Типы энергии E1, E3, E8, E9 рассчитываются по следующим формулам:

Алгоритм:	Примеры схем учета	Условие	
E1=V1(T1-T2)	Тепловая энергия (V1 в подающем или обратном трубопроводе) T1 > T2	T1 > θ_{hc} (Температура подачи должна быть выше граничного значения)	Для коммерческого учета Дисплей/Данные/Архив
E3=V1(T2-T1)	Энергия охлаждения (V1 в подающем или обратном трубопроводе) T2 > T1	T1 < θ_{hc} (Температура подачи должна быть ниже граничного значения)	Для коммерческого учета Дисплей/Данные/Архив
E8=м^3 x T1	Используется для вычисления средней температуры подачи	Нет	Дисплей/Данные/Архив
E9=м^3 x T2	Используется для вычисления средней температуры обратки	Нет	Дисплей/Данные/Архив

θ_{hc} представляет собой значение температуры, при котором счетчик переключается между режимами учета тепловой энергии и энергии охлаждения. Обычно это значение равно 25°C, но по заказу возможна поставка с другим значением.

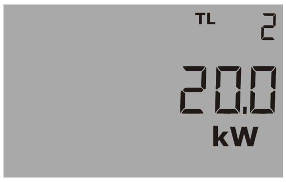
Если θ_{hc} установить как 180°C, функция отключается, например, для применения ”покупка/продажа” тепловой энергии. См. в разделе 7.4 подробнее о счетчиках комбинированной энергии.

3.5 >EE< Конфигурирование тарифных функций MULTITARIF

MULTICAL® 402 имеет 2 дополнительных регистра, TA2 и TA3, которые суммируют энергию E1 или E3 (EE=20 накапливает объем) параллельно с главным регистром, исходя из условий, запрограммированных как граничные значения тарифов TL2 и TL3.

Пример: EE=11 (Тариф по мощности)

TA2 показывает, сколько энергии потреблено… …сверх граничного значения мощности TL2



EE=	ТИП ТАРИФА	ФУНКЦИЯ	Код страны 2xx	Код страны 3xx	Код страны 5xx	Код страны 6xx	Код страны 7xx	Код страны 8xx	Код страны 9xx
00	Активный тариф отсутствует	Функция отключена							
11	Тариф по мощности	Энергия накапливается в TA2 и TA3, исходя из граничных значений мощности, заданных в TL2 и TL3	•	•	•				
12	Тариф по расходу	Энергия накапливается в TA2 и TA3, исходя из граничных значений расхода, заданных в TL2 и TL3	•	•	•				
13	Тариф по охлаждению	Энергия накапливается в TA2 и TA3, исходя из граничных значений Δt, заданных в TL2 и TL3	•	•	•				
14	Тариф по температуре подачи	Энергия накапливается в TA2 и TA3, исходя из граничных значений tF, заданных в TL2 и TL3	•	•	•				
15	Тариф по температуре обратки	Энергия накапливается в TA2 и TA3, исходя из граничных значений tR, заданных в TL2 и TL3	•	•	•				
19	Тариф по времени	TL2=Момент переключения для TA2 TL3=Момент переключения для TA3	•	•	•				
20	EE=20 Тариф по объему тепло-/хладоносителя (TL2 и TL3 не используются)	Объем (V1) делится между TA2 тепловой энергии (T1>T2) и TA3 энергии охлаждения (T1<T2). (Рекомендуется для комбинированного измерения тепловой энергии и энергии охлаждения)				•	•	•	
21	PQ-тариф	При P>TL2 энергия сохраняется в TA2, а при Q<TL3 в TA3	•	•	•				

См. подробнее о тарифных регистрах Раздел 7.9.

3.6 >FF< Вход A (VA), >GG< Вход B (VB)

MULTICAL® 402 имеет 2 дополнительных импульсных входа, VA и VB, расположенные на модулях (см. Раздел 11.3).

Модули	**Тип 402-** □ □□
Данные + 2 входа импульсов (VA, VB)	**10**
M-Bus + 2 входа импульсов (VA, VB)	**20**
Беспроводной M-Bus Mode C1 с альт. регистр. + 2 имп. вх. (VA, VB)	**35**
Беспроводной M-Bus, EU, 868 MHz, Режим T1	**37**
Радио, EC, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET0 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**42**
Радио, EC, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET1 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**44**
Радио, SE, 444 МГц, встр. ант., NET0 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**50**
Радио, SE, 444 МГц, встр. ант., NET1 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**52**
Радио, SE, 444 МГц, внеш. ант., NET0 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**54**
Радио, SE, 444 МГц, внеш. ант., NET1 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**56**

В случае установки модуля, имеющего импульсные входы, счетчик MULTICAL® 402 автоматически конфигурируется для работы импульсных входов.

Входы конфигурируются кодами FF и GG (см. нижеприведенную таблицу). Если заказчиком не определено иначе, на заводе-изготовителе входы конфигурируются как FF=24 и GG=24. После поставки коды FF и GG могут быть изменены при помощи программного обеспечения METERTOOL (см. Раздел 14)

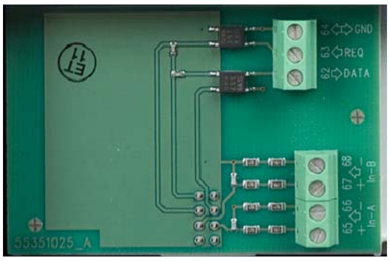
Вход A (65-66) Вход B (67-68)				
FF/GG	Макс. частота 0,5 Гц	**Предсчет-чик**	**л/имп**	**Полоожение десятичной запятой**
01	50 м³/ч	1	100	000000,0
02	25 м³/ч	2	50	000000,0
03	12 м³/ч	4	25	000000,0
04	5 м³/ч	10	10	000000,0
05	2,5 м³/ч	20	5,0	000000,0
06	1 м³/ч	40	2,5	000000,0
07	0,5 м³/ч	100	1,0	000000,0
24	5 м³/ч	1	10	00000,00
25	2,5 м³/ч	2	5,0	00000,00
26	1 м³/ч	4	2,5	00000,00
27	0,5 м³/ч	10	1,0	00000,00
40	500 м3/ч	1	1000	0000000

Значения длительности импульса: Минимум 1 с для герконовых контактов и мин. 30 мс для устройств с электронным выходом импульсов.

3.6.1 Импульсные входы VA и VB

MULTICAL® 402 имеет 2 дополнительных входа, VA и VB, для получения и накопления импульсов от, например, водосчетчиков ХВС. Входы импульсов физически находятся на модулях (например, на модуле «Данные/входы импульсов»), которые можно установить в модульный отсек, в то время, как суммирование и архивация значений производится вычислителем.

Входы импульсов VA и VB работают независимо от самого счетчика, и поэтому не участвуют вычислении энергии.



Оба входа имеют идентичную конструкцию, их можно по отдельности настроить на прием импульсов от счетчиков водопотребления с максимальной частотой 0,5 Гц.

Конфигурирование под требуемый вес импульса производится на заводе-изготовителе в соответствии с заказом, или производится с помощью программного обеспечения METERTOOL. См. Раздел 3.6 о конфигурировании VA (коды FF) и VB (коды GG).

MULTICAL® 402 регистрирует суммарное потребление для счетчиков, подключенных к VA и VB, а также значения за месяц и за год в соответствующие даты отчета. Чтобы облегчить идентификацию при считывании данных, предоставляется возможность сохранять номера счетчиков, подсоединенных соответственно к VA и VB. Ввод значений параметров производится при помощи METERTOOL или с клавиш на лицевой панели.

Регистрируемые данные, которые можно считать с экрана дисплея (выбрав соответствующий код DDD), а так же с помощью систем дистанционного считывания показаний, охватывают следующие параметры с указанием даты архивации данных за месяц и за год:

Тип регистрации:	***Показание счетчика***	***Иденти-фикация***	***Данные за год***	***Данные за месяц***
VA (нарастающий итог)	•			
№ счетчика, подключенного к VA		•		
Данные за год, глубина архива 15 лет			•	
Данные за месяц, глубина архива 36 месяцев				•
VB (нарастающий итог)	•			
№ счетчика, подключенного к VB		•		
Данные за год, глубина архива 15 лет			•	
Данные за месяц, глубина архива 36 месяцев				•

Показания счетчиков, подключенных к VA и VB, можно при помощи ПО METERTOOL предустановить на то значение, которое было на счетчиках на момент их подключения.

3.6.2 Пример показаний дисплея, VA

В приводимом ниже примере VA сконфигурирован на FF=24, что соответствует 10 л/импульс и максимальному значению расхода 5 $м^3$/ч. Подключенный к VA счетчик имеет номер 75420145, который при помощи METERTOOL заложен в память MULTICAL® 402.

Регистр нарастающего итога для VA (Вход A)

№ счетчика, подключенного к VA (макс. 8 цифр).

Данные за год, дата архивации LOG 1 (последняя дата отчета)

Данные за год, архивное значение LOG 1 (последняя дата отчета).

Это значение нарастающего итога объема воды, зарегистрированное 1 января 2010 г.

3.7 >PP< Импульсныйе выходы CE и CV

Выходы импульсов потребленных энергии (CE) и объема (CV) имеются на следующих модулях (см. Раздел 11.1.1 об их подключении):

	Тип 402- □	□□
Данные + 2 выхода импульсов (CE, CV)		**11**
M-Bus + 2 выхода импульсов (CE, CV)		**21**
Радио, EC, 434 МГц, встр..+внеш. ант., NET0 + 2 выхода импульсов (CE, CV)		**43**
Радио, EC, 434 МГц, встр..+внеш. ант., NET1 + 2 выхода импульсов (CE, CV)		**45**

В случае установки модуля, имеющего выходы импульсов, счетчик MULTICAL® 402 автоматически конфигурируется для работы импульсных выходов.
Длительность импульса можно выбрать при заказе как 1 мс, 32 мс или 0,1 с. После поставки длительность импульса может быть изменена при помощи программного обеспечения METERTOOL (см. Раздел 14)

Выход C (CE) Клемма 16-17 Выход D (CE) Клемма 18-19		
PP	**Длительность импульса**	
94	1 мс	
95	32 мс	PP=95 по умолчанию при поставке.
96	0,1 с	Длительность импульса 0,1 с укорачивает срок службы батареи. Обращайтесь на Kamstrup за более подробной информацией.

3.8 Конфигурирование при программировании кода страны

Два последних символа в коде типа представляют собой код страны и используются для обозначения языка этикетки, например, «Счетчик в обратном трубопроводе», Класс 2 или 3, маркировки одобрения типа и поверки, также определяют скорость интеграции (быстрая/медленная) и будут ли инфокоды стираться автоматически при прекращении ситуации сбоя.

	Тип 402- □	□□	□	□□	□	□	□□
Код страны							**XX**

Обращайтесь на Kamstrup за более подробной информацией о доступных кодах стран. Доступные коды стран описаны во внутреннем документе Kamstrup 5514-169 на интранете Kamstrup.

3.8.1 Время интеграции и тип сброса инфокодов

MULTICAL® 402 исходно конфигурируется на выполнение интеграций (вычислений потребленной энергии) каждые 24 секунды, а также на автоматический сброс инфокодов при прекращении ситуации сбоя.

24 с между интеграциями (по умолчанию)
4 с между интеграциями

Автоматический сброс инфокодов (по умолчанию)
Сброс инфокодов вручную.

3.8.2 Данные конфигурации

При изготовлении MULTICAL® 402 в нижеприводимые поля должны быть заложены значения. Если при размещении заказа не было сформулировано иных требований к конфигурации, то счетчик поставляется с данными «автоматически» и «по умолчанию».

	Заносятся автоматически	**Указываются при заказе**	**По умолчанию**
Серийный № и год выпуска	60.000.000/2010	-	-
Идентификационный № потребителя Дисплей № 1 = 8 цифр MSD Дисплей № 2 = 8 цифр ЖКИ	-	До 16 цифр. Ограничение BOS до 11 цифр с целью совместимости с PcBase	Ид. № потребителя = Серийный №
Дата отчета	-	MM=1-12 и DD=1-28	Определяется кодом
TL2	-	5 цифр	0
TL3	-	5 цифр	0
Макс./Мин. время усреднения	-	1…1440 мин.	60 мин.
θhc переключение режима учета тепло/охлаждение	-	0,01…160,00°C *)	25,00°C
Дата/время	ГГГГ.ММ.ДД/чч.мм.сс GMT+поправка на часовой пояс в соотв. с кодом страны	GMT ± 12,0 час. (0,5 час. весной)	-

**)Если установить θ_{hc} = 180,00°C, функция отключается, и счетчик можно использовать. для применения «покупка/продажа тепла»*

S/N с 60.000.000 до 62.499.999 зарезервированы для MC402.

3.8.3 Этикетка заказчика

В верхнем левом углу этикетки прибора участок 15 x 38 мм предназначен для этикетки заказчика (см. Раздел 3.1), которая может содержать, например, логотип заказчика, штрих-код и.т.п. Если при размещении заказа не было сформулировано специфических требований к этикетке, то MULTICAL® 402 будет поставлен с этикеткой № 2001-000, отражающей серийный номер.

При необходимости заказа новой этикетки обращайтесь на Kamstrup.

3.8.4 Прочие функции

При оформлении заказа в BOS можно выбрать «общий адр M-Bus», при этом всем счетчикам в рамках заказа будет при программировании придан один и тот же адрес M-Bus.

3.8.5 Обзор внутренней конфигурации

Об изменении программирования и конфигурации счетчика см. Руководство 5508-739

4 Эскизы с размерами

MULTICAL® 402

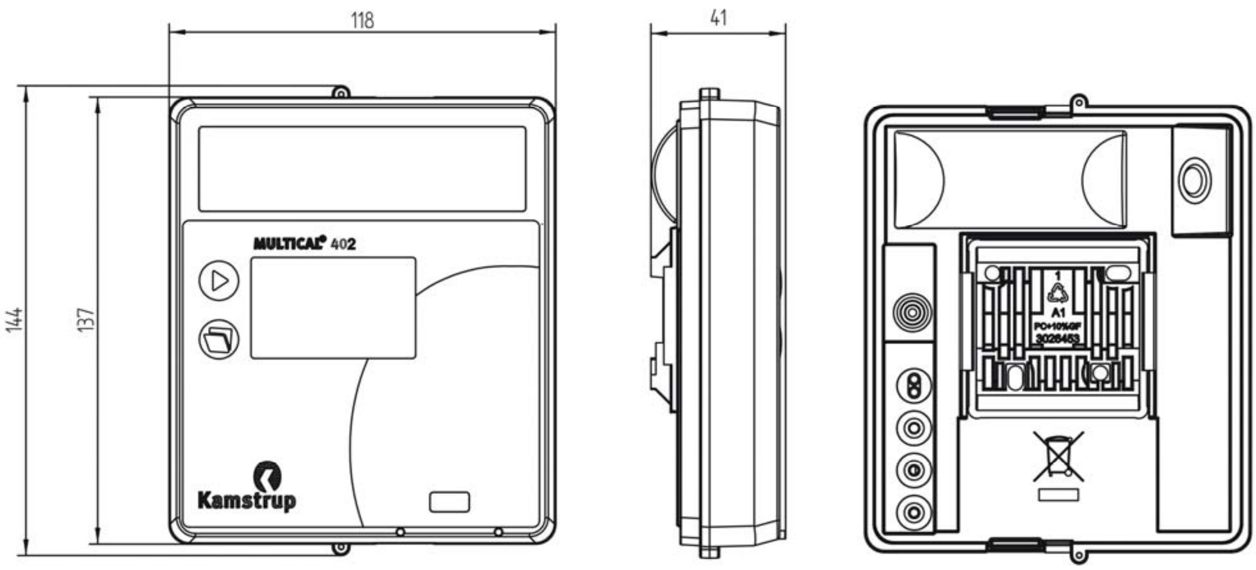


Рис. 2: Размеры блока электроники

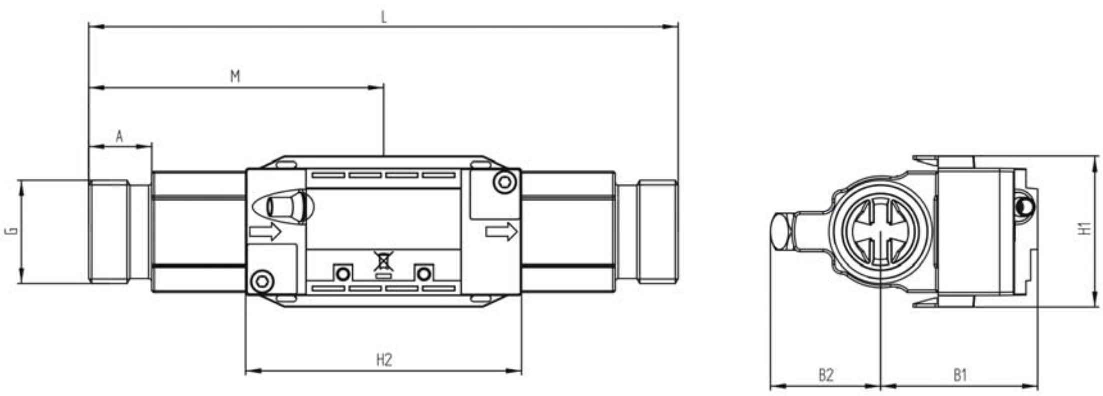


Рис. 3: Расходомер с резьбовым присоединением G¾ и G1

Резьба	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Примерный вес [кг]
G¾	110	L/2	89	10,5	50,5	35	48,5	1,4
G1 (q_p 1,5)	130	L/2	89	20,5	50,5	35	48,5	1,5
G1 (q_p 2,5)	130	L/2	89	20,5	50,5	35	48,5	1,4
G¾	165	L/2	89	20,5	50,5	35	48,5	1,8
G1 (q_p 1,5)	190	L/2	89	20,5	50,5	35	48,5	2,0
G1 (q_p 2,5)	190	L/2	89	20,5	50,5	35	48,5	1,9

Таблица 2: Вес включая комплект коротких термопреобразователей прямого погружения с кабелем 3 м, но исключая упаковку

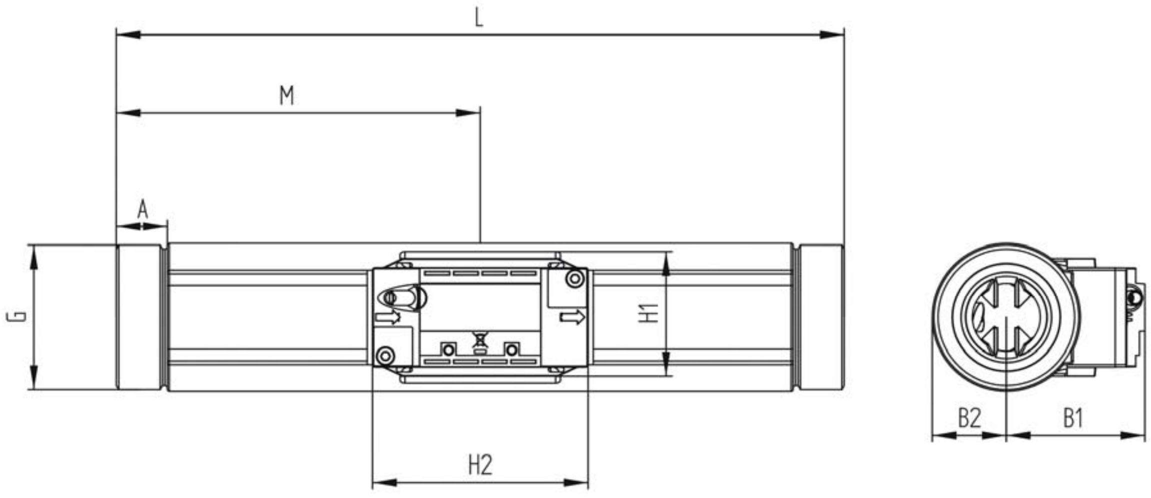


Рис. 4: Расходомер с резьбовым присоединением G5/4 и G2

Резьба	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Примерный вес [кг]
G5/4	260	L/2	88,7	17	50,5	22	48,5	2,9
G2	300	L/2	88,7	21	50,5	31	48,5	5,1

Таблица 3: Вес включая комплект термопреобразователей с кабелем 3 м, но исключая упаковку

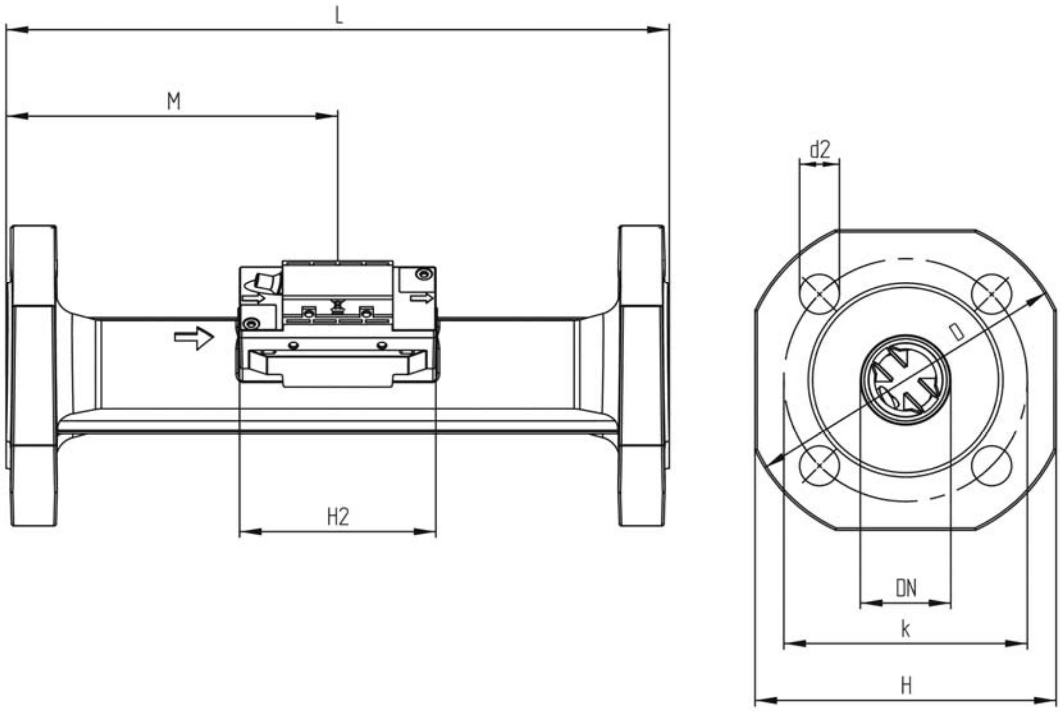


Рис. 5: Расходомер с фланцевым присоединением Ду25 - Ду50

Номин. диаметр	L	M	H2	D	H	k	Болты Кол-во	Болты Резьба	Болты d2	Примерный вес [кг]
Ду25	260	L/2	92,5	115	106	85	4	M12	14	5,6
Ду40	300	L/2	92,5	150	136	110	4	M16	18	8,9
Ду50	270	155	92,5	165	145	125	4	M16	18	10,7

Таблица 4: Вес включая комплект термопреобразователей с кабелем 3 м, но исключая упаковку

5 Потери давления

Потеря давления на расходомере принимается равной максимальной потере давления при номинальном расходе q_p. Согласно EN 1434 максимальная потеря давления не может превышать 0,25 бар, кроме случаев, когда в состав счетчика энергии входит регулятор расхода, или если счетчик используется как оборудование для понижения давления.

Потеря давления на счетчике растет в квадратичной зависимости от величины расхода и может быть выражена как:

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

где:

Q = объем проливаемой воды [м³/ч]

kv = объемный расход при потере давления 1 бар [м³/ч]

Δp = потеря давления [бар]

График	q_p [м³/ч]	Ном. диаметр [мм]	kv	Q при 0,25 бар [м³/ч]
A	0,6 & 1,5	Ду15 и Ду20	3	1,5
B	2,5 & 3,5 & 6	Ду20 и Ду25	13,5	6,8
C	10 & 15	Ду40 и Ду50	43	21,7

Таблица 5: Таблица потерь давления

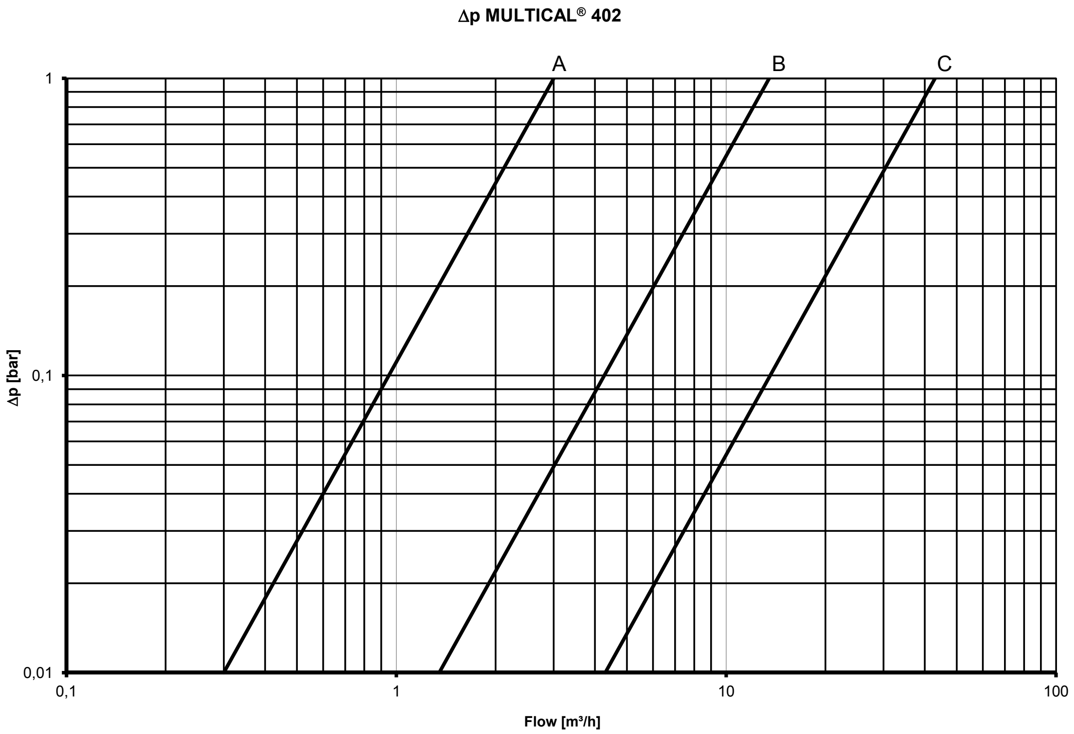


График 2 Потери давления

6 Монтаж

6.1 Требования к монтажу

До начала монтажа следует промыть систему, установив сервисную вставку вместо счетчика. Затем удалите с расходомера защитные наклейки-мембраны и установите расходомер с резьбовыми присоединениями/фланцами. Всегда используйте только новые фибровые прокладки оригинального происхождения.

При использовании неоригинальных резьбовых соединений (не производства Kamstrup A/S) следует убедиться, что длина резьбовой части достаточна для затяжки уплотняющих поверхностей.

Правильное расположение расходомера, на подающем или обратном трубопроводе, указано на этикетке вычислителя, а направление потока показано стрелкой на корпусе расходомера.

Для предупреждения кавитации давление в расходомере должно составлять мин. 1,5 бар при qp и мин. 2,5 бар при qs. Это справедливо для температур ниже 80°C. Подробнее о рабочем давлении см. в Разделе 6.5.

Когда монтаж закончен, можно запустить циркуляцию теплоносителя в системе. Кран на входе в расходомер следует открывать первым.

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

Допускаемые рабочие условия

Температура окружающей среды:	0…55°C (в помещении) Макс. 30°C для обеспечения оптимального срока службы батареи.
Температура измеряемой среды для теплосчетчика:	15…130°C при настенном монтаже тепловычислителя
	15…90°C при монтаже тепловычислителя на расходомере
Температура измеряемой среды для счетчика энергии охлаждения:	2…50°C
Температура измеряемой среды для комбинированного счетчика тепло/охлаждение:	2…130°C при настенном монтаже тепловычислителя
	2…90°C при монтаже тепловычислителя на расходомере
Давление в системе:	1,0 (1,5)…16 бар для счетчиков с резьбовым соединением
(См. Раздел 6.5)	1,0 (1,5)…25 бар для счетчиков с фланцевым соединением

Электрическое подключение

MULTICAL® 402 может поставляться в варианте с питанием 24 В АС или с питанием от сети 230 В АС. Подключение к сети осуществляется 2-жильным кабелем, без заземления.

Используйте прочный соединительный кабель с внешним диаметром макс. 7 мм, надежно закрепите кабель в счетчике. При использовании соединительных кабелей поперечным сечением 2x0,75 мм² необходимо подключать счетчик через предохранитель макс. 6 А.

Следует всегда следовать национальным нормам и требованиям по электромонтажу, в том числе по сечениям кабеля и току предохранителя (ток короткого замыкания).

При установке в Дании счетчиков с питанием от сети 230 В АС и подключаемых через трансформатор счетчиков с питанием 24 В АС, руководствуются Сообщением Управления по электротехнической безопасности «Установка питаемых от сети теплосчетчиков». Подробнее см. в Разделе 10.9.

Сервисное обслуживание

После установки счетчика в системе недопустимо проведение сварки и замораживание системы. Всегда снимайте счетчик и отключайте сетевое питание, если оно есть, до начала работ.

Для упрощения замены счетчика следует предусматривать запорные краны с обеих сторон счетчика.

При нормальных условиях эксплуатации нет требований к установке фильтров перед входом в счетчик.

6.2 Монтаж MULTICAL® 402

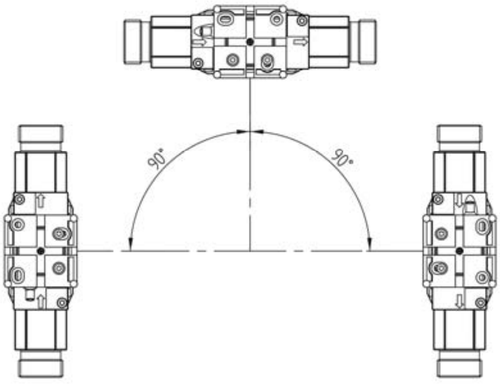


Рис. 6

MULTICAL® 402 можно устанавливать горизонтально, вертикально или под углом

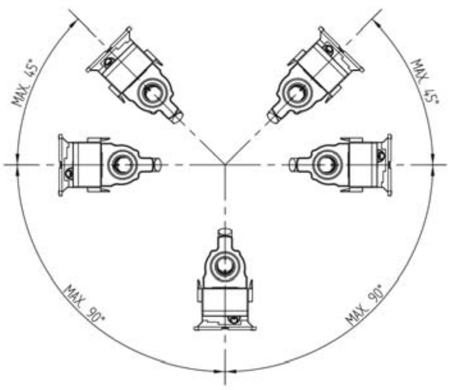


Рис. 7

Важно!

Датчик расхода MULTICAL® 402 можно повернуть на угол макс. 45° вверх или макс. 90° относительно оси трубопровода при горизонтальном монтаже.

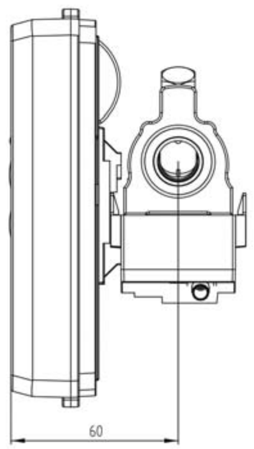


Рис. 8

Если требуется минимальная монтажная глубина, (G¾ и G1) повернуть расходомер пластмассовым блоком вниз, вычислитель на боку.

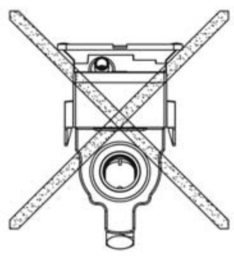


Рис. 9

Пластмассовый корпус **не должен** быть повернут вверх.

6.3 Прямые участки

Монтаж MULTICAL® 402 не требует прямых участков на входе и выходе в соответствии с Директивой по измерительным приборам (MID) 2004/22/EC, OIML R75:2002 и prEN 1434:2009. Прямой участок перед входом в расходомер необходим только в случаях сильной турбулентности потока. Общие рекомендации по установке см. в CEN CR 13582.
Оптимальное расположение расходомера следует из нижеприводимых условий монтажа:

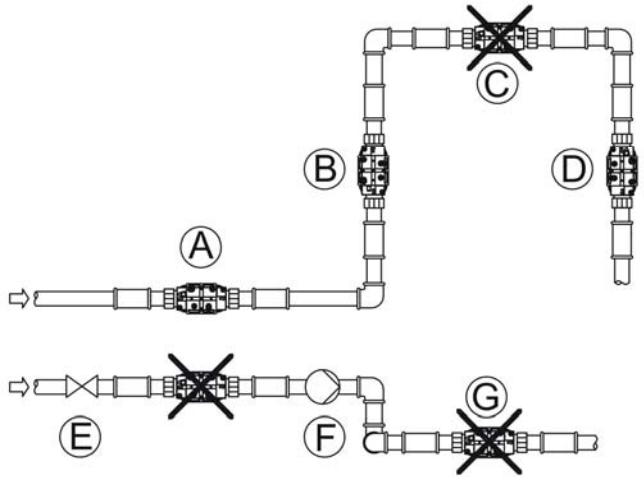


Рис. 10

A Рекомендуемое расположение расходомера.

B Рекомендуемое расположение расходомера.

C Недопустимое расположение расходомера (риск скопления воздуха).

D Допускается в закрытых системах. Не допускается в открытых системах (риск скопления воздуха)

E Недопустимо устанавливать расходомер сразу за задвижкой (ИСКЛЮЧЕНИЕ: запорные шаровые краны. Они должны всегда быть полностью открыты, кроме случаев перекрывания теплоносителя).

F Недопустимо устанавливать расходомер на всасывающей стороне насоса.

G Недопустима установка расходомера после двойного колена трубопровода в двух плоскостях.

Общие рекомендации по установке см. в документе CEN DS/CEN/CR 13582, Монтаж счетчиков тепловой энергии. *Руководство по выбору, монтажу и эксплуатации счетчиков тепловой энергии.*

6.4 Примеры монтажных решений

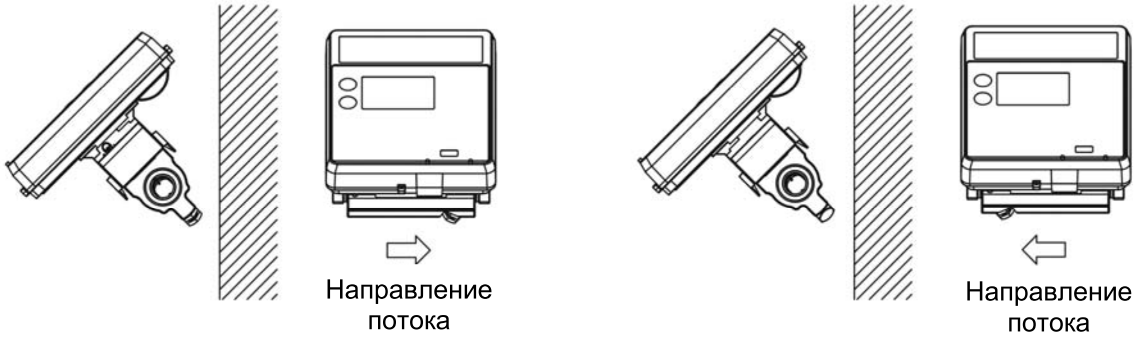


Рис. 11: Монтаж счетчика с резьбовым присоединением

Монтаж резьбовых соединений и короткого датчика прямого погружения, установленного в расходомерную часть MULTICAL® 402 (только G¾ (R½) и G1(R¾)).

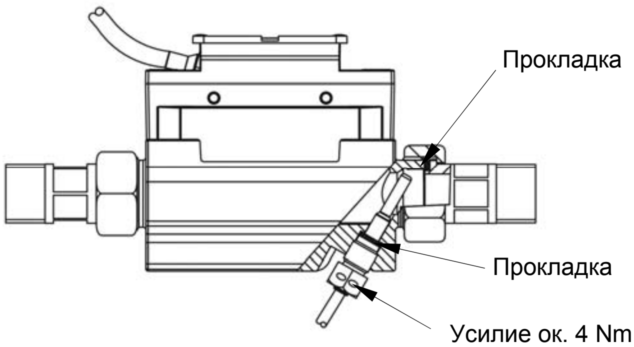


Рис. 12

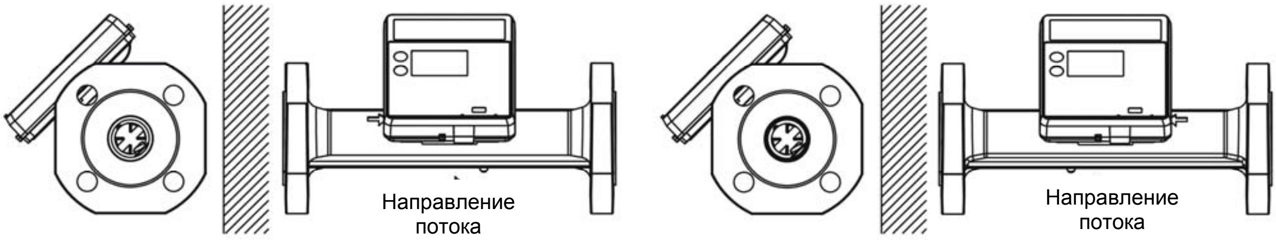


Рис. 13: Счетчик с фланцевым присоединением

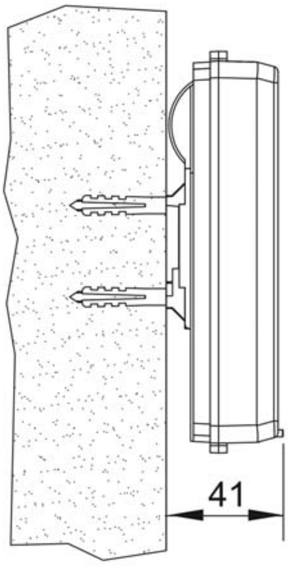


Рис. 14: Настенный монтаж MULTICAL® 402

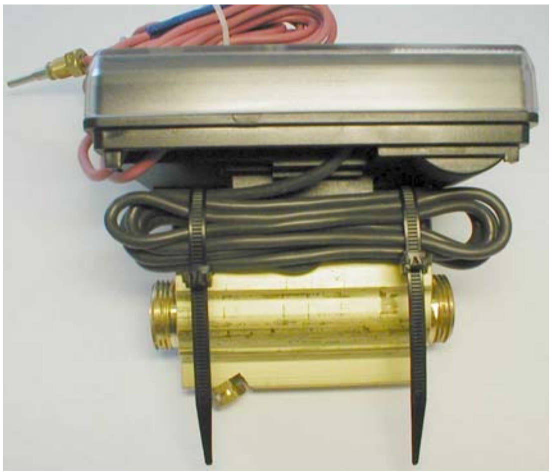


Рис. 15: Закрепление кабеля

6.5 Рабочее давление для MULTICAL® 402

Для определения типоразмера прибора целесообразно иметь рабочее давление в системе, превышающее значения давления, которые приводятся ниже:

Номин. расход q_p [м³/ч]	Реком. раб. дав. [бар]
0,6	1
1,5	1,5
2,5	1
3,5	1
6	1,5
10	1
15	1,5

Макс. расход q_s [м³/ч]	Реком. раб.дав. [бар]
1,2	2
3	2,5
5	2
7	2
12	2,5
20	2
30	2,5

Таблица 6

Рекомендации по рабочему давлению имеют целью предупредить неточность измерений вследствие кавитации или воздуха в воде.

Речь не обязательно идет о кавитации в самом приборе, имеются в виду также пузырьки воздуха от насосов и регулирующих клапанов, установленных в системе перед входом теплоносителя в измерительную трубу. До момента растворения пузырьков в жидкости проходит некоторое время.

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

Риск воздействия этих факторов снижается, если поддерживать в системе определенное давление.

Следует также учитывать давление пара при данной температуре. Таблица 6 применима для температур ниже 80°C. Следует также учитывать, что упомянутое давление представляет собой рабочее давление в приборе, и что давление ниже после суженного участка, чем перед ним (например, если есть конусные сужения). Это означает, что давление, измеряемое на любом другом участке системы, может отличаться от измеренного в приборе.

Объяснение этому можно найти, применяя уравнение непрерывности и уравнение Бернулли. Общее количество энергии потока будет одинаково для каждого поперечного сечения трубопровода. Упрощенно это можно выразить в виде $P + \frac{1}{2}\rho v^2$ = константа

При расчете параметров расходомера следует учитывать приводимые выше замечания, в особенности, если прибор предполагается использовать в диапазоне между q_p и q_s согласно EN 1434, и на значительно суженных участках системы .

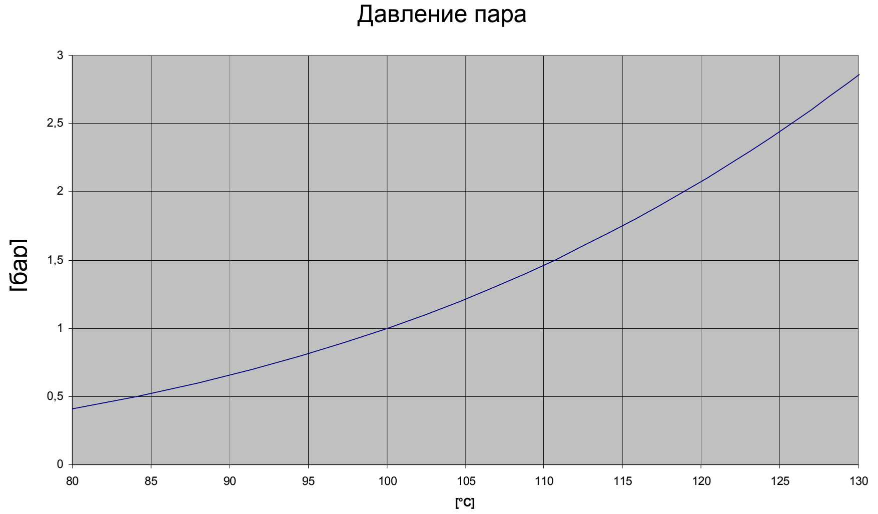


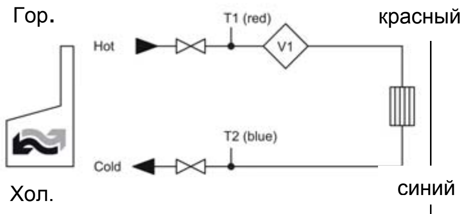
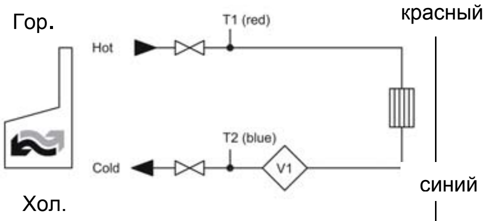
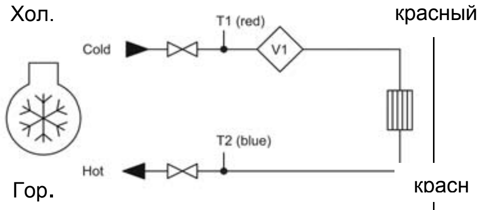
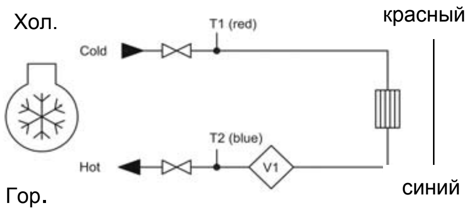
График 3

6.6 Расположение в подающем или обратном трубопроводе

Прог №		**A**
		☐
Размещение расходомера:		
Коэфф. К	- Подача (T1)	3
	- Обратка (T2)	4

MULTICAL® 402 программируется для размещения расходомера в подающем или обратном трубопроводе. Приведенная ниже схема показывает особенности монтажа:

- ♦ Счетчик тепловой энергии
- ♦ Счетчик охлаждения
- ♦ Счетчик комбинированного учета энергии тепла и охлаждения

Алгоритм:	Коэфф. К	Прог.	**Труба гор.**	**Труба хол.**	**Монтаж**
Счетчик тепловой энергии E1=V1(T1-T2)k	Коэфф. k с таблицей подачи (T1)	A=3 (Расходомер в подаче)	V1 и T1	T2	
	Коэфф. k с таблицей обратки (T2)	A=4 (Расходомер в обратке)	T1	V1 и T2	
Счетчик охлаждения E3=V1(T2-T1)k	Коэфф. k с таблицей обратки (T1)	A=3 (Расходомер в подаче)	T2	V1 и T1	
	Коэфф. k с таблицей подачи (T2)	A=4 (Расходомер в обратке)	V1 и T2	T1	

Hot = Гор. Red = красный
Cold = Хол. Blue = синий

6.7 Данные ЭМС

MULTICAL® 402 рассчитан и имеет CE-маркировку в соответствии с EN 1434 класс A (что по электромагнитной среде соответствует классу E1 MID - Директивы по измерительному оборудованию) и, таким образом, может устанавливаться как в жилых, так и в производственных помещениях с легкой электромагнитной средой.

Все сигнальные кабели необходимо прокладывать отдельно и не параллельно с силовыми или иными кабелямя, чтобы избежать электромагнитных помех. Все сигнальные кабели должны быть проложены на расстоянии не менее 25 см от других электрокабелей и установок.

6.8 Климатические условия

MULTICAL® 402 предназначен для установки внутри помещений с температурой среды 5…55°C, в средах без конденсации, однако оптимально долгий срок службы батареи достигается при температуре не выше 30°C.

Класс защиты IP54 вычислителя и IP65 расходомера допускает попадание водяных брызг на прибор, однако долговременное воздействие влаги и погружение прибора в воду недопустимы.

7 Функции вычислителя

7.1 Цикл измерений

MULTICAL® 402 производит интеграции с привязкой ко времени, т.е. вычисления накопленных значений объема и энергии производятся с заданным временным интервалом независимо от текущего расхода. В нормальном рабочем режиме MULTICAL® 402 использует интервал интегрирования 24 с, тогда как в «быстром» режиме интервал составляет 4 с.

«Нормальный» режим

В нормальном режиме MULTICAL® 402 выполняет измерительный цикл за 24 с. В течение цикла расход теплоносителя измеряется с промежутком в 3 с. Температуры подачи и обратки измеряются в середине цикла, а по завершении цикла выполняются вычисления энергии и объема. Все значения параметров, выводимые на дисплей, обновляются каждые 24 с. Мгновенное значение расхода обновляется с интервалом 12 с.

«Быстрый» режим

В быстром режиме MULTICAL® 402 выполняет измерительный цикл за 4 с. В течение цикла расход теплоносителя измеряется с промежутком в 1 с. Температуры подачи и обратки измеряются в середине цикла, а по завершении цикла выполняются вычисления энергии и объема. Все значения параметров, выводимые на дисплей, обновляются каждые 4 с.
См. также Цикл счетчика в разделе 13.2.

7.2 Вычисление тепловой энергии

MULTICAL® 402 рассчитывает значение энергии по формуле стандарта prEN 1434-1:2004, в которой применяются международная температурная шкала 1990 г. (ITS-90) и давление 16 бар.

Вычисление энергии в упрощенном виде может быть выражено, как: Энергия = V x ΔΘ x k. Вычислитель всегда рассчитывает энергию в [Wh], после чего значение переводится в выбранную единицу измерения.

E [Wh] =	V x ΔΘ x k x 1000
E [kWh] =	E [Wh] / 1.000
E [MWh] =	E [Wh] / 1.000.000
E [GJ] =	E [Wh] / 277.780
E [Gcal] =	E [Wh] / 1.163.100

V прошедший (или имитированный) объем теплоносителя в м³.

ΔΘ измеренная разность температур. Тепловая энергия (E1) ΔΘ = температура воды в трубопроводе подачи – температура в обратном трубопроводе.

Энергия охлажденияΔE3) (Θ = температура воды в обратном трубопроводе – температура подачи.

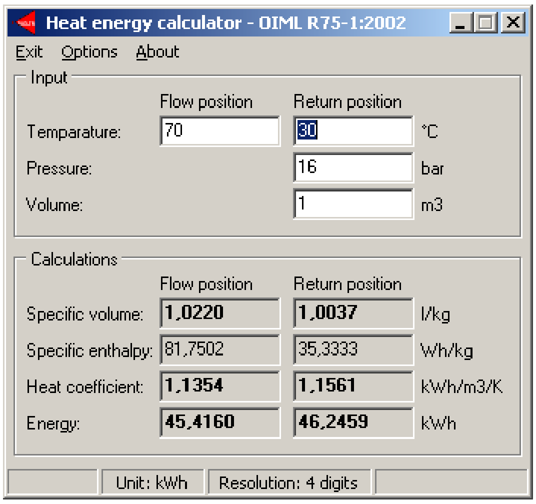
На дисплее и при удаленном считывании данных виды энергии определены однозначно, например

Тепловая энергия: E1 = V1(T1-T2)k

Энергия охлаждения: E3 = V1 (T2-T1)k

k представляет собой тепловой коэффициент воды, рассчитываемый по формуле prEN 1434-1:2009 (идентичной с формулой энергии в OIML R75-1:2002).

Для контроля вычислений на Kamstrup можно получить прорамму - калькулятор энергии:

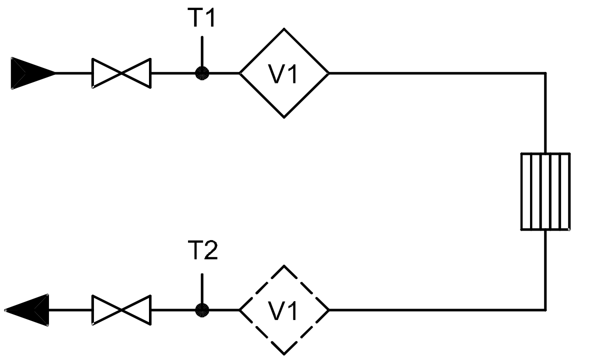


7.3 Виды/схемы применений

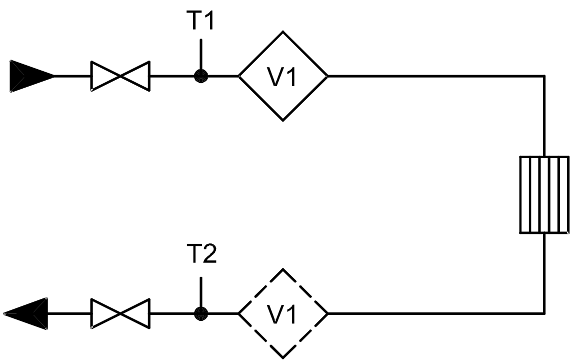
MULTICAL® 402 оперирует 4 различными формулами, E1,E3, E8 и E9, причем вычисления по каждой формуле производятся параллельно при каждой интеграции, независимо от выбранной конфигурации прибора. E8 или E9 используются как база для основанного на объемах расчета средних температур в подающем и обратном трубопроводах. E1 и E3 используются для вычисления тепловой энергии и энергии охлаждения.

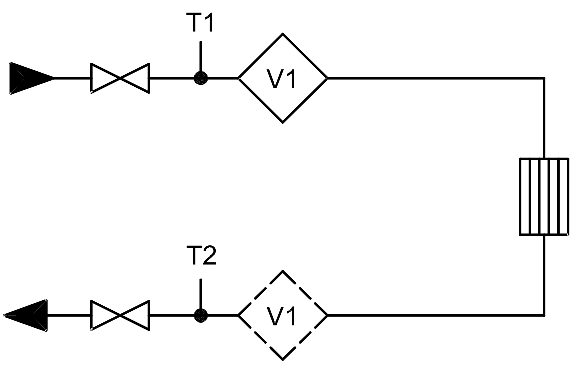
7.3.1 E1 и E3

Формулы вычисления E1 и E3 описаны ниже при помощи схем применений.

<table>
<tr>
<td>

402-Vxxxxxx2xx или 402-Wxxxxxx2xx</td>
<td><u>Применение A</u>

Закрытая система теплоснабжения с одним расходомером
Тепловая энергия: $E1 = V1(T1-T2)k_{\text{T1:Подача или T2:Обратка}}$
Расходомер V1 размещают в подающем или обратном трубопроводе, как указано в коде ПРОГ.
(Теплосчетчик с маркировкой MID и входами датчиков Pt100 или Pt500).</td>
</tr>
<tr>
<td>

402-Txxxxxx5xx--xxx</td>
<td><u>Применение B</u>
Закрытая система охлаждения с одним расходомером
Энергия охлаждения: $E3 = V1\ (T2-T1)k_{\text{T2:Подача}}$ или $_{\text{T1: Обр}}$
Расходомер V1 размещают в подающем или обратном трубопроводе, как указано в коде ПРОГ.
(Счетчик энергии охлаждения с защитой от конденсата и входами датчиков Pt500)</td>
</tr>
<tr>
<td>

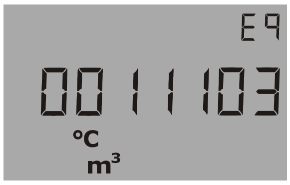
402-Txxxxxx6xx--xxx</td>
<td><u>Применение C</u>
Закрытая комбинированная система отоплениняя/охлаждения с одним расходомером
Тепловая энергия: $E1 = V1(T1-T2)k_{\text{T1:Подача}}$ или $_{\text{T2:Обратка}}$
Энергия охлаждения: $E3 = V1\ (T2-T1)k_{\text{T2:Подача}}$ или $_{\text{T1:Обратка}}$
Расходомер V1 в подающем или обратном трубопроводе согласно коду ПРОГ.
(Счетчик комбинированного учета тепло/охлаждение с защитой от конденсата и входами датчиков Pt500)</td>
</tr>
</table>

7.3.2 E8 и E9

E8 и E9 используются как база для основанного на объемах расчета средних температур в подающем и обратном трубопроводах. При каждом вычислении объема (каждые 0,01 м³ у qp 1,5 м³/ч) в регистры добавляется величина, равная произведению м³x °C, что делает E8 и E9 пригодными для вычисления основанного на объемах расчета средней температуры. E8 или E9 могут использоваться для вычисления средней температуры за любой период времени по выбору, при условии, что регистр объема считывается одновременно с E8 или E9.

E8= м³ x tF E8 накапливается в виде произведения м³ x tF

E9 = м³ x tR E9 накапливается в виде произведения м³ x tR



Разрешение E8 или E9

E8 или E9 зависит от разрешения регистра объема (м³)

Разрешение объема	Разреш. E8 и E9
0000,001 м³	m^3 x °C x 10
00000,01 м³	m^3 x °C
000000,1 м³	м³ x °C x 0,1
0000001 м³	$м^3$ x °C x 0,01

Пример 1: Через систему отопления за год прошло 250,00 м³ теплоносителя, причем средние значения температуры составили 95°C в подающем трубопроводе и 45°C – в обратном. E8 = 23750 и E9 = 11250.

Пример 2: Требуется, чтобы средние температуры считывались одновременно со съемом годовых показаний и поэтому E8 или E9 включены в список считывамых параметров.

Дата счит.	Объем	E8	Ср. знач. подачи	E9	Ср. знач. обратки
2009.06.01	534,26 м3	48236		18654	
2008.06.01	236,87 м3	20123		7651	
Потр. За год	297,39 м3	28113	28113/297,39 **= 94,53°C**	11003	11003/297,39 **= 36,99°C**

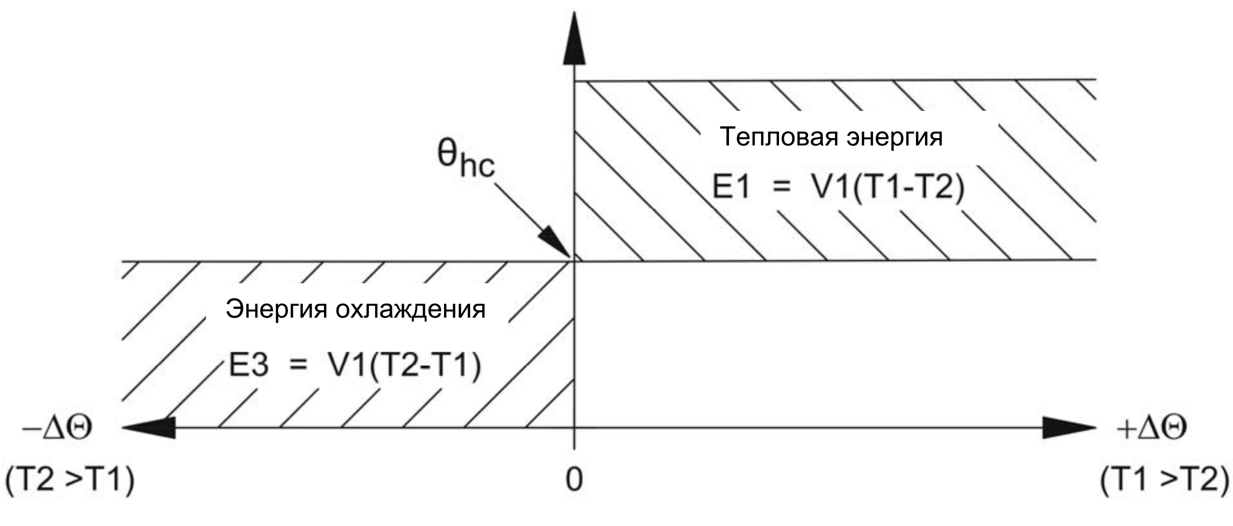
Таблица 7

7.4 Комбинированный учет энергии тепла/охлаждения

MULTICAL® 402 может быть поставлен в вариантах для учета тепловой энергии (Счетчик типа 2xx), для учета энергии охлаждения (Счетчик типа 5xx) или для комбинированного учета тепловой энергии и энергии охлаждения (Счетчик типа 6xx).

Тип счетчика		
Счетчик тепловой энергии (MID)	**2**	
Счетчик энергии охлаждения	**5**	
Счетчик тепловой энергии/энергии охлаждения	**6**	
Код страны (язык на этикетке и т.д.)		**XX**

При поставке MULTICAL® 402 в варианте для комбинированного учета (тепловой энергии/энергии охлаждения, Счетчик типа 6xx), счетчик производит измерение тепловой энергии (E1) в случае, если разность температур положительна (T1>T2), и переключается на учет энергии охлаждения (E3) при отрицательном значении разности температур (T2>T1). Термопреобразователь T1 (с красной табличкой) устанавливается всегда на подающем трубопроводе, тогда как T2 (с синей табличкой) устанавливается в обратном трубопроводе.



Когда значение текущей температуры T1 больше или равно θ_{hc}, может производиться только учет тепловой энергии. Когда значение текущей температуры T1 меньше или равно θ_{hc}, может производиться только учет энергии охлаждения. θ_{hc} представляет собой температуру переключения между измерением тепловой энергии и энергии охлаждения. θ_{hc} может быть задана при конфигурировании в диапазоне 0,01…160,00°C. Для счетчиков комбинированного учета значение θ_{hc} должно соответствовать наивысшему возможному значению температуры подачи при охлаждении, например, 25°C. Если счетчик предполагается использовать для коммерческого учета («покупка и продажа тепловой энергии»), то значение θ_{hc} конфигурируется как 180,00°C, что отключает функцию θ_{hc}. При переключении между направлениями учета энергии гистерезиса нет ($\Delta\theta_{hc}$=0,00K). Конфигурирование θ_{hc} производится при помощи ПО METERTOOL (см. Раздел 14.2).

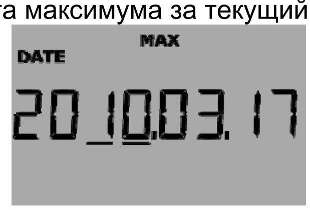
7.5 Минимальные и максимальные расход и мощность

MULTICAL® 402 регистрирует как минимальное, так и максимальное значения расхода и мощности за месяц и за год. Архив всех этих данных можно считать при помощи коммуникационного доступа. Помимо этого, на дисплей можно выводить данные некоторого количества месячных и годовых архивных регистров, в зависимости от выбранного кода DDD. Регистрация минимума и максимума производится с указанием даты:

Тип регистрации:	*Максимум*	*Минимум*	*Данные за год*	*Данные за месяц*
Макс. знач. текущего года (с последней даты отчета)	•		•	
Макс. за год, глубина архива 15 лет	•		•	
Мин. знач. текущего года (с последней даты отчета)		•	•	
Мин. за год, глубина архива 15 лет		•	•	
Макс. знач. текущего месяца (с последней даты отчета)	•			•
Макс. за месяц, глубина архива 36 месяцев	•			•
Мин. знач. текущего месяца (с последней даты отчета)		•		•
Мин. за месяц, глубина архива 36 месяцев		•		•

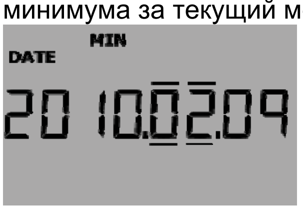
Все максимальные и минимальные значения рассчитываются как соответственно наибольшее и наименьшее среднее значение некоторого количества последних измерений расхода или мощности. Период усреднения, применяемый во всех вычислениях, можно задать в диапазоне 1…1440 мин. с шагом 1 мин. (1440 мин. = 1 сутки). Период усреднения и дата отчета указываются при размещении заказа или конфигурируются при помощи METERTOOL. Если заказчиком не указано другое, то период усреднения принимается за 60 мин., а дата отчета устанавливается стандартная для соответствующего кода страны. При смене года и месяца максимальное и минимальное значения сохраняются в архиве, а текущие регистры максимума и минимума обнуляются в соответствии с выбранной датой отчета и внутренними часами и календарем счетчика. Обнуление производится, например, установкой максимального значения равным 0, а минимального значения равным, например, 10000,0 kW при CCC=419.

Дата максимума за текущий год



Значение максимума за текущий год

Дата минимума за текущий месяц



Значение минимума за текущий месяц

7.6 Измерение температуры

Измерение температур в подающем и обратном трубопроводах производится с помощью подобранных пар темопреобразователей сопротивления Pt500 или Pt100. При каждом измерении температуры MULTICAL®402 пропускает через все датчики температуры измерительный ток. Сила тока составляет около 0,5 мА для Pt500 и около 2,5 мА для Pt100. Для подавления сетевых наводок промышленной частоты 50 Гц или 60 Гц измерение производится дважды. Кроме того, периодически производится автоматическая калибровка внутреннего измерительного контура с использованием встроенных эталонных сопротивлений, что обеспечивает оптимальную стабильность измерений. На дисплей выводятся значения температуры подачи и обратки, а также значение разности температур в диапазоне 0,00°C...165,00°C. Температуры ниже 0°C отражаются как 0,00°C, а температуры выше 165°C отражаются как 165,00°C. При нахождении одного или обоих измеренных датчиками значений за пределами диапазона измерения, устанавливается инфокод Info=008 (подача), Info=004 (обратный трубопровод) или Info=012 при нахождении обоих датчиков за пределами диапазона. При отрицательном значении разности температур (тмпература подачи < температуры обратки) значение разности температур выводится со знаком минус, и начинается вычисление энергии охлаждения <при условии, что счетчик сконфигурирован для этого).

7.6.1 Измерительный ток и мощность

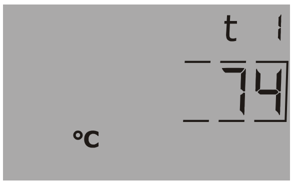
Измерительный ток пропускается через датчики температуры только в те короткие промежутки времени, когда производится измерение температуры. Таким образом, эффективная мощность, потребляемая чувствительными элементами, минимальна, и самонагрев преобразователей обычно меньше чем 1/1000 K.

	Pt100	**Pt500**
Измерительный ток	< 2,5 мА	< 0,5 мА
Пиковая мощность	< 1,0 мW	< 0,2 мW
Эффективная мощность («быстрый» режим)	< 10 μW	< 2 μW
Эффективная мощность (нормальный режим)	< 2 μW	< 0,4 μW

7.6.2 Средние температуры

MULTICAL® 402 вычисляет средние температуры в подающем и обратном трубопроводах (T1 и T2) в целых °C непрерывно, а исходные данные для вычисления E8 и E9 (м³ x T1 и м³ x T2) – при каждом прибавлении младшего разряда регистра объема (например, каждые 0,01 м³ для счетчика с типоразмером qp 1,5 м^3/ч), тогда как показания дисплея обновляются раз в сутки. При этом средние значения привязаны к объемам, и могут непосредственно использоваться в целях контроля.

Тип регистрации:	***Среднее значение***	***Данные за год***	***Данные за месяц***
За текущий год (с последней даты отчета)	•	•	
За текущий месяц (с последней даты отчета)	•		•

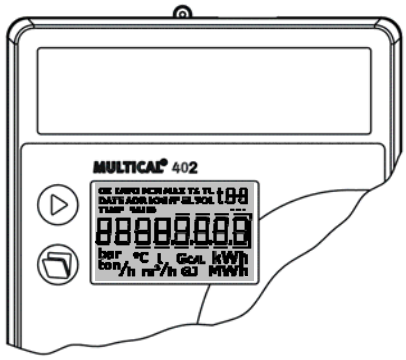


Среднее значение T1 за текущий год.

(Текущая дата с ”подчеркиванием” под годом или месяцем выводится непосредственно ПЕРЕД этим показом)

7.7 Функции дисплея

MULTICAL® 402 имеет четкий ЖК дисплей с 8 цифровыми разрядами, полем единиц измерения и информационным полем. Для индикации энергии и объема используются 7 цифр и соответствующие единицы измерения; 8 цифр используются при индикации, например, номера прибора. Дисплей по умолчанию находится в режиме показа итогового значения энергии. Нажатием на кнопки дисплей немедленно переводится в режим показа других параметров. Дисплей автоматически возвращается в режим показа накопленной энергии через 4 мин. после последнего нажатия кнопок.



7.7.1 Основные и вспомогательные режимы показа

При помощи верхней кнопки происходит смена основных режимов показа, причем первыми выводятся те из них, которые абонент обычно считывает со счетчика для коммерческого учета. Нажатием нижней кнопки вызываются вспомогательные режимы показа к выбранному основному. Пример: Если основным режимом показа выбрана ”Тепловая энергия”, то вспомогательными режимами показа будут значения тепловой энергии за год и за месяц:

Тепловая энергия E1 в MWh

Данные за год, дата архивации LOG 1 (последняя дата отчета).

Данные за год, значение архива LOG 1 (на последнюю дату отчета).

Данные за месяц, дата LOG 1 (дата архивации за последний месяц)

7.7.2 Структура дисплея

Нижеприведенная схема отражает структуру выводимых на дисплей до 16 основных регистров и ряда вспомогательных регистров (для большинства основных). Количество вспомогательных архивных регистров за год и месяц определено DDD-кодом. Если при заказе не определено иначе, по умолчанию принимается 2 года для архива за год и 12 месяцев для месячного архива. Дата отчета предопределяется кодом страны. При конфигурировании дисплея по спецификации заказчика (при выборе DDD-кода), дисплей, как правило, содержит значительно меньшее число отображаемых величин, чем в нижеприведенной схеме.

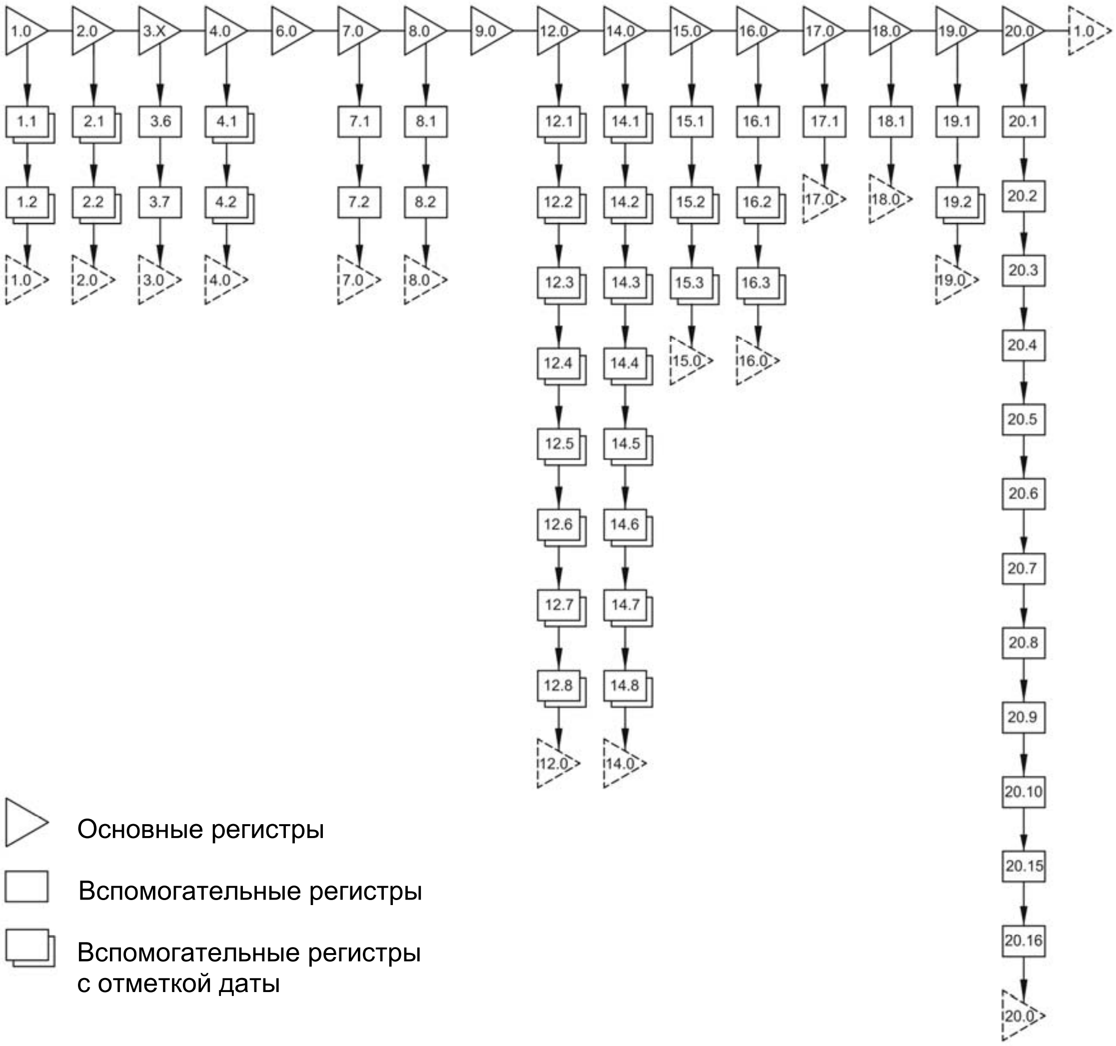
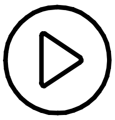
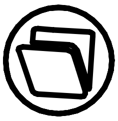
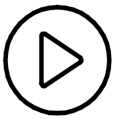
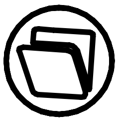


Рис. 16

7.7.3 Группировка данных дисплея

MULTICAL® 402 можно сконфигурировать для различных применений, и в этой связи все выводимые показания разделены на группы. Из нижеприведенной таблицы видно, какие возможные режимы показа [•] существуют для счетчиков тепловой энергии, энергии охлаждения и др., к каким из них применима отметка даты, и в какой исходный режим через 4 мин. после последнего принудительного переключения дисплей возвращается автоматически [1•]. (Раздел используется только при выборе DDD-кодов).

				Отметка даты	Счетчик теплоэнергии DDD=2xx	Счетчик теплоэнергии DDD=4xx	Счетчик энергии охлаждения DDD =5xx	Счетчик к комбинированного измерения DDD =6xx	Объем ГВС DDD=7xx	Объем ХВС DDD=8xx	Счетчик энергии DDD=9x
1.0	**Тепловая энергия (E1)**				1 •	1 •		1 •			1•
		1.1	*Данные за год*	•	•	•		•			•
		1.2	*Данные за месяц*	•	•	•		•			•
2.0	**Энергия охлаждения (E3)**						1 •	•			•
		2.1	*Данные за год*	•			•	•			•
		2.2	*Данные за месяц*	•			•	•			•
2.PM	***Энергия высокого разрешения (только в режиме поверки)***										
3.X	**Другие типы энергии**										
		3.6	*E8 (м3*tf)*		•	•					•
		3.7	*E9 (м3*tf)*		•	•					•
4.0	**Объем**				•	•	•	•	1•	1•	•
		4.1	*Данные за год*	•	•	•	•	•	•	•	•
		4.2	*Данные за месяц*	•	•	•	•	•	•	•	•
4.PM	***Объем - Энергия высокого разрешения (только в режиме поверки)***										
6.0	**Счетчик часов**				•	•	•	•	•	•	•
7.0	**T1 (Подача)**				•	•	•	•	•	•	•
		7.1	*Среднее за год до тек. даты*		•	•	•	•	•	•	•
		7.2	*Среднее за месяц до тек. даты*		•	•	•	•	•	•	•
8.0	**T2 (Обратка)**				•	•	•	•	•	•	•
		8.1	*Среднее за год до тек. даты*		•	•	•	•	•	•	•
		8.2	*Среднее за месяц до тек. даты*		•	•	•	•	•	•	•
9.0	**T1-T2 (Δt) - = охлаждение**				•	•	•	•	•	•	•
12.0	**Расход**				•	•	•	•	•	•	•
		12.1	*Макс. знач. текущего года*	•	•	•	•	•	•	•	•
		12.2	*Макс. знач. данных за год*	•	•	•	•	•	•	•	•
		12.3	*Мин. знач. текущего года*	•	•	•	•	•	•	•	•
		12.4	*Мин. знач. данных за год*	•	•	•	•	•	•	•	•
		12.5	*Макс .знач. текущего месяца*	•	•	•	•	•	•	•	•
		12.6	*Макс. знач. данных за месяц*	•	•	•	•	•	•	•	•
		12.7	*Мин. знач. текущего месяца*	•	•	•	•	•	•	•	•
		12.8	*Мин. знач. данных за месяц*	•	•	•	•	•	•	•	•
14.0	**Мощность (V1)**				•	•	•	•	•	•	•
		14.1	*Макс. знач. текущего года*	•	•	•	•	•	•	•	•
		14.2	*Макс. знач. данных за год*	•	•	•	•	•	•	•	•
		14.3	*Мин. знач. текущего года*	•	•	•	•	•	•	•	•
		14.4	*Мин. знач. данных за год*	•	•	•	•	•	•	•	•
		14.5	*Макс .знач. текущего месяца*	•	•	•	•	•	•	•	•
		14.6	*Макс. знач. данных за месяц*	•	•	•	•	•	•	•	•
		14.7	*Мин. знач. текущего месяца*	•	•	•	•	•	•	•	•
		14.8	*Мин. знач. данных за месяц*	•	•	•	•	•	•	•	•

				Отметка даты	Счетчик теплоэнергии DDD=2xx	Счетчик теплоэнергии DDD=4xx	Счетчик энергии охлаждения DDD =5xx	Счетчик к комбинированного измерения DDD =6xx	Объем ГВС DDD=7xx	Объем ХВС DDD=8xx	Счетчик энергии DDD=9xx
15.0	**VA (Вход A)**				•	•	•	•	•	•	•
		15.1	*№ счетчика VA*		•	•	•	•	•	•	•
		15.2	*Данные за год*	•	•	•	•	•	•	•	•
		15.3	*Данные за месяц*	•	•	•	•	•	•	•	•
16.0	**VB (Вход B)**				•	•	•	•	•	•	•
		16.1	*№ счетчика VB*		•	•	•	•	•	•	•
		16.2	*Данные за год*	•	•	•	•	•	•	•	•
		16.3	*Данные за месяц*	•	•	•	•	•	•	•	•
17.0	**TA2**				•	•		•	•	•	•
		17.1	*TL2*		•	•			•	•	•
18.0	**TA3**				•	•		•	•	•	•
		18.1	*TL3*		•	•			•	•	•
19.0	**Инфокод сбоя**				•	•	•	•	•	•	•
		19.1	*Инфосчетчик событий*		•	•	•	•	•	•	•
		19.2	*Инфоархив (36 последних событий)*	•	•	•	•	•	•	•	•
20.0	**Идент. № потребителя (№1+2)**				•	•	•	•	•	•	•
		20.1	*Дата*		•	•	•	•	•	•	•
		20.2	*Время*		•	•	•	•	•	•	•
		20.3	*Дата отчета*		•	•	•	•	•	•	•
		20.4	*Серийный №* **(N° 3)**		•	•	•	•	•	•	•
		20.5	*Прог. (A-B-CCC-CCC)* **(N° 4)**		•	•	•	•	•	•	•
		20.6	*Конфиг. 1 (DDD-EE)* **(N° 5)**		•	•	•	•	•	•	•
		20.7	*Конфиг 2 (FF-GG-M-N)* **(N° 6)**		•	•	•	•	•	•	•
		20.8	*Версия ПО* **(N° 10)**		•	•	•	•	•	•	•
		20.9	*Контрольная сумма ПО* **(N° 11)**		•	•	•	•	•	•	•
		20.10	*Тест сегментов*		•	•	•	•	•	•	•
		20.15	*Основной адрес M-Bus* **(N° 31)**		•	•	•	•	•	•	•
		20.16	*Доп. адрес M-Bus* **(N° 32)**		•	•	•	•	•	•	•

Пример показа
дисплея с № ПРОГ.

Полный обзор существующих кодов дисплея (DDD) имеется в виде отдельного документа. Обращайтесь на Kamstrup за дальнейшей информацией

7.8 Инфокоды сбоев

MULTICAL® 402 непрерывно отслеживает ряд важных функций. При наличии серьезных сбоев в работе счетчика или системы теплоснабжения на дисплей выводится мигающий символ ”INFO”. Независимо от выбранного показания дисплея, поле ”INFO” будет продолжать мигать, пока сбой не будет устранен. Поле ”INFO” выключается автоматически, когда причина сбоя исчезнет. (При выборе кода страны можно запрограммировать «Ручной сброс инфокодов». При выборе «Сброса инфокодов вручную» инфокоды будут оставаться на дисплее, пока не будет произведен их сброс вручную).

7.8.1 Типы инфокодов сбоев

Инфокод сбоя	Описание	Время реакции
0	Отклонений не зарегистрировано	-
1	Отсутствовало напряжение питания	-
8	Т2 вне области измерений	< 30 с.
4	Т2 вне области измерений	< 30 с.
4096	Расходомер – сигнал слишком слаб или воздушая пробка	< 30 с.
16384	Расходомер – обратное направление потока	< 30 с.

Если несколько кодов возникает одновременно, на дисплей выводится их сумма. Если, например, оба датчика температуры находятся вне диапазона измерений, будет показан инфокод 12 (4+8).

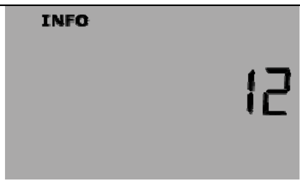
7.8.2 Примеры инфокодов на дисплее

Пример 1

Мигающий символ ”INFO”

При инфокоде сбоя больше 0 на дисплей в поле информационных сообщений появится мигающее ”INFO”

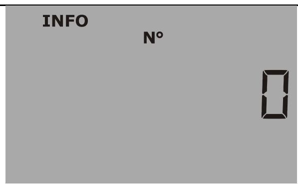
Пример 2



Код текущего сбоя

Несколькими нажатиями верхней кнопки (показа основных регистров) можно вывести код текущего сбоя на дисплей.

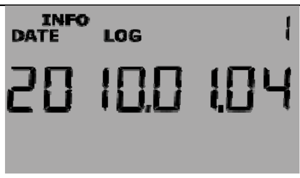
Пример 3

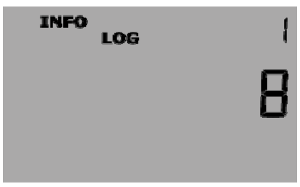


Info-счетчик количества сбоев

Показывает, сколько раз изменялся инфокод сбоя

Пример 4





Info-архив событий

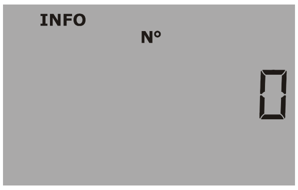
Следующим нажатием на нижнюю кнопку на дисплей будет вызван архив инфокодов.

Сначала дата последнего изменения…

…затем код, возникший в этот день. В нашем случае код сбоя датчика Т1 4 января 2010. Архивируются последние 50 изменений, 36 из которых могут быть выведены на дисплей, а доступ к остальным возможен при помощи METERTOOL.

Инфокод сохраняется в суточном архиве, архиве за месяц и архиве за год для целей диагностики.

7.8.3 Info-счетчик количества сбоев



Счетчик сбоев

Счет производится при каждом изменении инфокода (инфокод должен пробыть активным в течение 1 часа, прежде чем он будет учтен Счетчиком сбоев и архивирован).

До начала эксплуатации счетчик сбоев не работает, благодаря блокированию счета в режиме транспортировки.

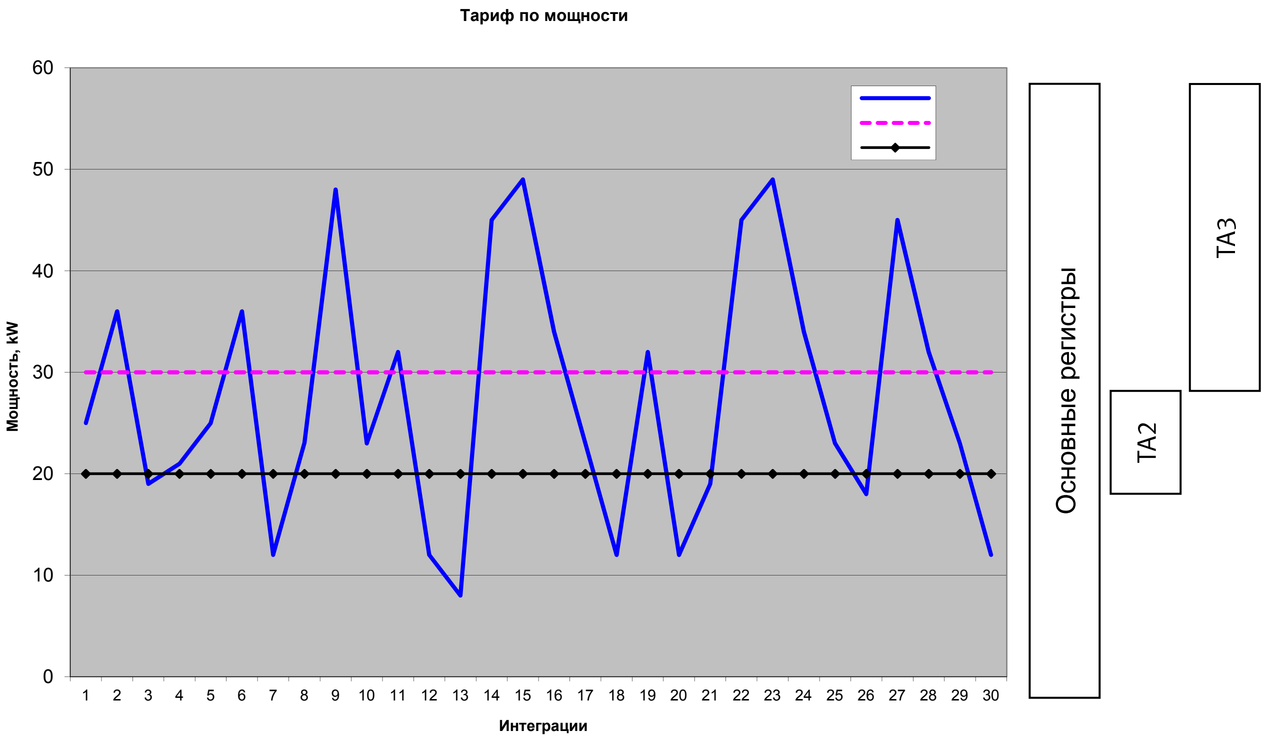
Инфокод сбоя	**”INFO”-символ на дисплее**	**Регистрация в архиве info, суточном, месячном и годовом архивах**	**Счет Info-событий**
1	Нет	Да	При каждом «Сбросе при включении питания»
4, 8	Да	Да	При появлении или исчезновении info 4, 8, 32. Макс. 1 значение на измерение температуры
4096, 16384	Да	Да	При появлении или сбросе info. Макс. 1 раз в сутки

7.8.4 Режим транспортировки

Когда счетчик покидает завод, он переведен в режим транспортировки, т.е. инфокоды активны только на дисплее, но не в суточном архиве. Таким образом, при транспортировке предотвращается счет событий и ненужное архивирование инфокодов. Когда счетчик произведет первое вычисление объема после установки, функция инфокодов активируется автоматически.

7.9 Тарифные функции

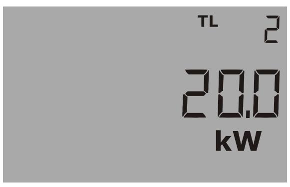
MULTICAL® 402 имеет 2 дополнительных регистра TA2 и TA3, в которых могут накапливаться значения энергопотребления тепла или охлаждения (при EE=20 производится накопление объемов) параллельно с главным регистром, с учетом заданных тарифных условий. Независимо от выбранного тарифа, на дисплее эти регистры обозначены как TA2 и TA3. Независимо от выбора тарифной функции, в основном регистре производится суммирование накопленных значений, поскольку он рассматривается как регистр для коммерческого учета. Тарифные условия TL2 и TL3 контролируются при каждой интеграции. Когда тарифные условия выполняются, значение потребленной энергии накпливается в TA2 или TA3, параллельно с накоплением в основном регистре.



Каждой тарифной функции заданется 2 тарифных условия, TL2 и TL3, которые всегда используются в одном и том же типе тарифа. Таким образом, невозможно “смешать” 2 типа тарифа.

Пример: EE=11 (Тариф по мощности)

TA2 показывает, сколько энергии потреблено… …выше границы TL2 (но ниже TL3)



7.9.1 Типы тарифов

Нижеприведенная таблица описывает тарифы, под которые можно сконфигурировать MULTICAL® 402:

EE=	ТИП ТАРИФА	ФУНКЦИЯ
00	Активный тариф отсутствует	Функция отсутствует
11	Тариф по мощности	Энергия накапливается в ТА2 и ТА3, исходя из граничных значений мощности, заданных в TL2 и TL3
12	Тариф по расходу	Энергия накапливается в ТА2 и ТА3, исходя из граничных значений расхода, заданных в TL2 и TL3
13	Тариф T1-T2	Энергия накапливается в ТА2 и ТА3, исходя из граничных значений Δt, заданных в TL2 и TL3
14	Тариф по температуре подачи	Энергия накапливается в ТА2 и ТА3, исходя из граничных значений tF, заданных в TL2 и TL3
15	Тариф по температуре обратки	Энергия накапливается в ТА2 и ТА3, исходя из граничных значений tR, заданных в TL2 и TL3
19	Тариф по времени	TL2=Момент отсчета для ТА2 TL3=Момент отсчета для ТА3
20	Тариф по объему теплоносителя/хладоносителя (TL2 и TL3 не задействованы)	Объем (V1) делится между ТА2 тепловой энергии (T1>T2) и ТА3 энергии охлаждения (T1<T2), если T1 ниже граничного значения T1
21	PQ-тариф	При P>TL2 энергия сохраняется в ТА2, а при Q<TL3 в ТА3

EE=00 Активный тариф отсутствует

Если применение тарифной функции не требуется, программируют E=00. Тарифную функцию можно позднее активировать при помощи ПО METERTOOL для MULTICAL® 402. См. Раздел 14 METERTOOL.

EE=11 Тариф по мощности

Когда текущая мощность больше, чем TL2, но меньше или равна TL3, тепловая энергия накапливается в ТА2 параллельно с главным регистром. Если текущая мощность больше, чем TL3, она накапливается в ТА3 параллельно с главным регистром.

P ≤ TL2	Накапл-ся только в главном регистре	TL3 > TL2
TL3 ≥ P > TL2	Накапл-ся в ТА2 и в главном регистре	
P > TL3	Накапл-ся в ТА3 и в главном регистре	

При программировании TL3 должно всегда быть больше TL2. Тариф, управляемый по мощности, применяется, например, для расчета абонентской платы за подключение отдельного потребителя. Этот тариф может предоставить ценные статистические данные, когда теплосеть будет проектировать новые мощности.

EE=12 Тариф по расходу

Когда текущий расход больше, чем TL2, но меньше или равен TL3, энергия накапливается в ТА2 параллельно с главным регистром. Если текущий расход больше, чем TL3, она накапливается в ТА3 параллельно с главным регистром. При программировании TL3 должно всегда быть больше TL2.

q ≤ TL2	Накапл-ся только в главном регистре	TL3 > TL2
TL3 ≥ q > TL2	Накапл-ся в ТА2 и в главном регистре	
q > TL3	Накапл-ся в ТА3 и в главном регистре	

Тариф, управляемый по расходу, применяется, например, для расчета абонентской платы за подключение отдельного потребителя тепловой энергии. Этот тариф может предоставить ценные статистические данные, когда теплосеть будет проектировать новые мощности. Применение тарифов по мощности или расходу предоставляет четкую картину соотношения полного потребления и той его части, которая находится за пределами тарифов.

EE=13 Тариф T1-T2 (по разности температур Δt)

Когда значение текущего охлаждения (Δt) меньше TL2, но больше TL3, тепловая энергия накапливается в TA2 параллельно с главным регистром. Когда значении меньше или равно TL3, тепловая энергия накапливается в TA3 параллельно с главным регистром.

$\Delta t \geq TL2$	Накапл-ся только в главном регистре	$TL3 < TL2$
$TL3 < \Delta t < TL2$	Накапл-ся в TA2 и в главном регистре	
$\Delta t \leq TL3$	Накапл-ся в TA3 и в главном регистре	

При программировании TL3 должно всегда быть меньше TL2. Тариф по охлаждению может применяться для анализа отпускных цен. Низкое охлаждение Δt (малая разность температур подачи и обратки) приводит к экономическим потерям для предприятий тепловых сетей.

EE=14 Тариф по температуре подачи

Когда текущая температура подачи (T1) выше TL2, но ниже или равна TL3, тепловая энергия накапливается в TA2 параллельно с главным регистром. При значении больше TL3, она накапливается в TA3 параллельно с главным регистром.

$T1 \leq TL2$	Накапл-ся только в главном регистре	$TL3 > TL2$
$TL3 \geq T1 > TL2$	Накапл-ся в TA2 и в главном регистре	
$T1 > TL3$	Накапл-ся в TA3 и в главном регистре	

При программировании TL3 должно всегда быть больше TL2. Тариф по температуре подачи может быть положен в основу расчетов с потребителями, которым была гарантирована определенная температура подачи. ”Гарантированная” минимальная температура задается как TL3, и тогда подлежащее оплате потребление накапливается в TA3.

EE=15 Тариф по температуре обратки

Когда текущая температура обратки (T2) выше TL2, но ниже или равна TL3, тепловая энергия накапливается в TA2 параллельно с главным регистром. Если значение T2 больше, чем TL3, энергия накапливается в TA3 параллельно с главным регистром.

$T2 \leq TL2$	Накапл-ся только в главном регистре	$TL3 > TL2$
$TL3 \geq T2 > TL2$	Накапл-ся в TA2 и в главном регистре	
$T2 > TL3$	Накапл-ся в TA3 и в главном регистре	

При программировании TL3 должно всегда быть больше TL2. Тариф по температуре обратки может применяться для анализа отпускных цен. Высокая температура обратки означает недостаточный отбор тепла и тем самым приводит к экономическим потерям для предприятий тепловых сетей.

EE=19 Тариф по времени

Тариф, управляемый по времени, применяется для распределения энергопотребления по времени. Если TL2 = 08:00, а TL3 = 16:00, то все потребление в дневное время суток с 08:00 до 16:00 накапливается в TA2, тогда как вечернее и ночное потребление с 16:01 до 07:59 накапливается в TA3. Исходя их 24-часовых суток, TL2 в часах должно быть меньше TL3.

TL 3 ≥ Часы ≥ TL2	Накапл-ся в TA2 и в главном регистре	TL3 > TL2
TL 2 > Часы > TL3	Накапл-ся в TA3 и в главном регистре	

Тариф по времени удобен для коммерческого учета в жилых кварталах по соседству с промышленными зонами с большим потреблением тепловой энергии, и для расчетов с промышленными абонентами.

EE=20 Тариф по объему тепло-/хладоносителя

Тариф по объему тепло-/хладоносителя применяется для распределения потребления объемов тепло- и хладоносителя. В TA2 накапливается объем, потребленный при вычислении E1 (тепловая энергия), а в TA3 объем, потребленный при вычислении E3 (энергия охлаждения).

T1 ≥ T2 и T1 ≥ θhc	Объем накапливается в TA2 и V1	TL2 и TL3 не используются
T2 > T1 и T1 ≤ θhc	Объем накапливается в TA3 и V1	

При комбинированном измерении энергии суммарный объем накапливается в регистре V1, причем тепловая энергия накапливается в E1, а энергия охлаждения – в E3. Этот тариф предназначен для разделения объемов потребления тепло- и хладоносителя. E=20 следует выбирать для комбинированных счетчиков энергии, тип 402-xxxxxxx-6xx.

E=21 Тариф по PQ

PQ-тариф – комбинированный тариф, управляемый как по мощности, так и по расходу. TA2 действует как тариф по мощности, а TA3 – по расходу.

P ≤ TL2 и q ≤ TL3	Накапл-ся только в главном регистре	TL2 =ограничении по мощности (P) TL3 = ограничении по расходу (q)
P > TL2	Накапл-ся в TA2 и в главном регистре	
q > TL3	Накапл-ся в TA3 и в главном регистре	
P > TL2 и q > TL3	Накапл-ся в TA2, TA3 и в главном регистре	

PQ-тариф прменяется, например, для абонентов, которые платят фиксированный сбор, исходя из макс. мощности и макс. расхода.

7.10 Архивы

MULTICAL® 402 имеет ПЗУ (EEPROM), где сохраняются данные ряда архивов. Счетчик имеет следующие архивы:

Интервал архивации	Глубина архива	Архивируемая величина
Год	15 лет	Регистр вычислителя •
Месяц	36 месяцев	Регистр вычислителя •
Сутки	460 суток	Потребление (прирост)/сутки ♦
Архив инфокодов	50 событий (36 событий могут быть выведены на дисплей)	Инфокод и дата

Архивы статичны, поэтому ни содержимое, ни интервалы архивации не могут быть изменены. После заполнения памяти, новая запись данных в EEPROM записывается на месте самой старой.

7.10.1 Годовой, месячный и суточный архивы

Следующие регистры архивируются каждый месяц и год на дату отчета, как показания счетчика. Кроме этого, прирост за сутки архивируется в полночь.

Тип регистрации	Описание	Год	Месяц	Сутки
Дата (ГГ.ММ.ДД)	Год, месяц и день архивации	•	•	♦
E1	E1=V1(T1-T2) Тепловая энергия	•	•	♦
E3	E3=V1(T2-T1) Энергия охлаждения	•	•	♦
E8	E8=m^3 x T1 (подача)	•	•	♦
E9	E9=m^3 x T2 (обратка)	•	•	♦
TA2	Тарифный регистр 2	•	•	-
TA3	Тарифный регистр 3	•	•	-
V1	Регистр объема 1	•	•	♦
VA	Дополнительный водо- или электросчетчик, подключенный к Входу А	•	•	♦
VB	Дополнительный водо- или электросчетчик, подключенный к Входу В	•	•	♦
Инфо	Инфокод сбоя	•	•	♦
ДАТА МАКС. РАСХОД V1	Отметка даты наивысшего значения расхода за период	•	•	-
Макс. РАСХОД V1	Значение макс. расхода за период	•	•	-
ДАТА МИН. РАСХОД V1	Отметка даты наименьшего значения расхода за период	•	•	-
МИН. РАСХОД V1	Значение мин. расхода за период	•	•	-
ДАТА МАКС. МОЩНОСТЬ V1	Отметка даты наивысшего значения мощности за период	•	•	-
Макс. МОЩНОСТЬ V1	Значение макс. мощности за период	•	•	-
ДАТА МИН. МОЩНОСТЬ V1	Отметка даты наименьшего значения мощности за период	•	•	-
МИН. МОЩНОСТЬ V1	Значение мин. мощности за период	•	•	-
T1avg	Среднее значение T1	-	-	♦
T2avg	Среднее значение T2	-	-	♦

7.10.2 Архив инфокодов

Каждый раз при изменении инфокода длительностью не менее 1 ч., дата и инфокод сбоя архивируются. Это дает возможность считать последние 50 изменений инфокода и дату возникновения соответствующих событий.

Тип регистрации	Описание
Дата (ГГ.ММ.ДД)	Год, месяц и день архивации
Инфо	Инфокод на вышеуказанную дату

При считывании архивов с дисплея, на дисплей могут быть выведены 36 изменений инфокода с соответствующими датами. Все 50 изменений могут быть считаны при помощи ПО METERTOOL (Раздел 14).

7.11 Настройка с помощью кнопок лицевой панели

Счетчик имеет две кнопки: главную кнопку и вспомогательную кнопку . При помощи кнопок на передней панели можно вручную задать дату время или изменить некоторы другие параметры.

7.11.1 Активирование меню настройки

Меню настройки активируется следующим образом:

1) Выберите на дисплее тот регистр, который требуется изменить.
2) Отключите питание счетчика, отсоединив штекер.
3) Подождите, пока показания не исчезнут, т.е. пока дисплей полностью не выключится (это займет до 2,5 мин.) Не нажимайте на кнопки.
4) Подключите питание, удерживая основную кнопку нажатой, пока вставляете штекер, и не отпускайте, пока на дисплее не будут больше показываться черточки.
5) Теперь меню настройки активно.

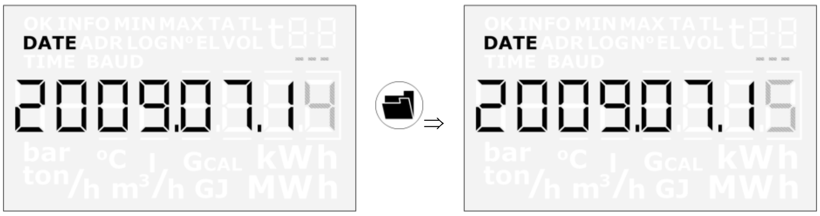
После активации меню настройки регистр, который подлежит перепрограммированию, отображается на дисплее, причем крайняя справа цифра мигает:

Если попытаться активировать меню настройки для регистра, не поддерживаемого этой функцией, то счетчик перезапустится обычным образом на показе главного регистра, не активируя меню настройки.

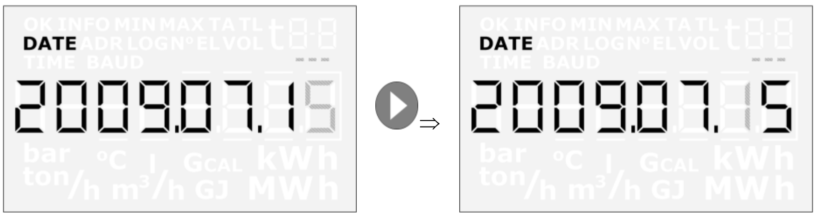
7.11.2 Настройка отображаемого параметра

Когда меню настройки активно, дисплей отображает текущее значение того параметра, который подлежит изменению. При необходимости можно выйти из режима программирования, не сохраняя изменений, как описано в Разделе 7.11.3.

Значение мигающей цифры можно изменить, нажав на вспомогательную кнопку. С каждым нажатием показание изменяется на 1, с 9 показание переходит на 0:



Нажатием на основную кнопку активной делается цифра следующего разряда справа налево:



Активная цифра начнет мигать, и теперь нажатием вспомогательной кнопки можно изменять ее. Переход от крайнего левого разряда к крайнему правому разряду производится нажатием основной кнопки.

7.11.3 Выход из меню настройки

Когда значение показываемого параметра изменено на требуемое, можно закончить работу в этом меню, удерживая основную кнопку нажатой в течение 5-6 с.

Значение параметра проверяется на соответствие формату параметра. Если значение достоверно, то значение сохраняется, и новое значение параметра выводится на дисплей со светящимся символом ОК. Если значение непригодно, то вновь выводится старое значение без символа ОК.

Для того, чтобы выйти из меню настройки, не сохраняя изменений, поступают следующим образом:

1) Отключите питание счетчика
2) Дождитесь, пока дисплей полностью отключится.
3) Снова возобновите питание, не нажимая на кнопки.

Подождите секунду, не нажимая на кнопки, после чего на дисплей будет выведен главный регистр, а меню настройки деактивируется.

Заметьте, что если кнопки не использовались в течение 4 мин., то меню настройки деактивируется, после чего дисплей вернется в режим отображения главного регистра. Изменения не сохраняюся, если на дисплее не появился символ ОК.

7.11.4 Обзор параметров, которые можно изменять

Параметры, доступные для изменения с помощью кнопок передней панели:

Дата

Часы

Вход А (программируется значение регистра)

Вход В (программируется значение регистра)

№ счетчика для входа А

№ счетчика для входа В

Первичный адрес M-Bus

ВНИМАНИЕ: Изменение цены импульса для Входа А и Входа В (FF и GG) не может производиться с помощью кнопок лицевой панели.

7.12 Сброс с помощью кнопок лицевой панели

Счетчик имеет две кнопки: главную кнопку и вспомогательную кнопку . При помощи кнопок на лицевой панели вычислителя можно произвести сброс и обнуление счетчика часов эксплуатации и счетчика инфособытий.

7.12.1 Активирование меню сброса

Меню сброса активируют следующим образом:

1) Выберите на дисплее тот параметр, который требуется изменить.
2) Отключите питание счетчика, отсоединив штекер.
3) Подождите, пока показания не исчезнут, т.е. пока дисплей полностью не выключится (это займет до 2,5 мин.) Не нажимайте на кнопки.
4) Подключите питание, удерживая основную кнопку нажатой, пока вставляете штекер, и не отпускайте, пока на дисплее не будут больше показываться черточки.
5) Теперь меню сброса активно.

После активации меню сброса на дисплее отображается счетчик часов эксплуатации или счетчик инфокодов событий, причем нуль мигает:.

При активном меню сброса дисплей будет отображать 0, и значение будет невозможно изменить. Сохранить нулевое значение или отменить изменение можно только способом, описанным в 7.11.3.

Если попытаться активировать меню сброса для регистра, не поддерживаемого этой функцией, то счетчик перезапустится обычным образом с отображаемым главным регистром, не активируя меню сброса.

7.12.2 Выйти из меню сброса

По обнулении счетчика часов эксплуатации или счетчика инфособытий работу в меню заканчивают, удерживая основную кнопку нажатой в течение 5-6 с. После этого дисплей выведет символ ОК.

Для того, чтобы выйти из меню сброса, не сохраняя изменений, поступают следующим образом:

1) Отключите питание счетчика, отсоединив штекер.
2) Подождите, пока дисплей не отключится полностью.
3) Снова возобновите питание (вставьте штекер), не нажимая на кнопки.

Подождите секунду, не нажимая на кнопки, после чего на дисплей будет выведен главный регистр, а меню сброса деактивируется. Заметьте, что если кнопки не использовались в течение 4 мин., то меню сброса деактивируется, после чего дисплей вернется в режим отображения главного регистра. Данные не сохранены, если на дисплее не появился символ ОК.

8 Расходомер

8.1 Ультразвук и пьезокерамика

Ультразвуковые измерения на протяжении последних двадцати лет зарекомендовали себя как метод, обеспечивающий наибольшую долговременную стабильность при измерении объема в теплоучете. Опыт, накопленный в процессе эксплуатации ультразвуковых расходомеров, и неоднократные испытания на надежность, выполненные в аккредитованной лаборатории Kamstrup и на AGFW в Германии, доказывают долговременную стабильность измерений, производимых ультразвуковыми преобразователями расхода.

8.2 Принципы действия

Под воздействием электрического поля (напряжения) толщина пьезокерамического элемента изменяется. При механических воздействиях им генерируется электрическое поле. Поэтому пьезокерамический элемент может работать как излучатель, и как приемник сигнала.

Два основных принципа ультразвуковых измерений расхода - это метод, основанный на разности времени прохождения сигнала, и метод на основе эффекта Допплера.

Метод Допплера основывается на регистрации изменения частоты звука, отражающегося от движущихся частиц. Это напоминает эффект, наблюдаемый при проезде автомобиля мимо наблюдателя. Звук (частота) понижается по мере удаления автомобиля.

8.3 Транзитно-временной Метод

Применяемый метод основан на том факте, что ультразвуковому сигналу, направленному против движения потока, для прохождения расстояния от излучателя до приемника требуется больше времени, чем сигналу, направленному по направлению движения потока.

Разность времени прохождения сигнала в пределах измерительной трубы расходомера крайне мала (порядка наносекунд). Поэтому для достижения необходимой точности измерения разность времени прохождения сигнала определяют по разности фаз между двумя звуковыми сигналами частотой 1 МГц.

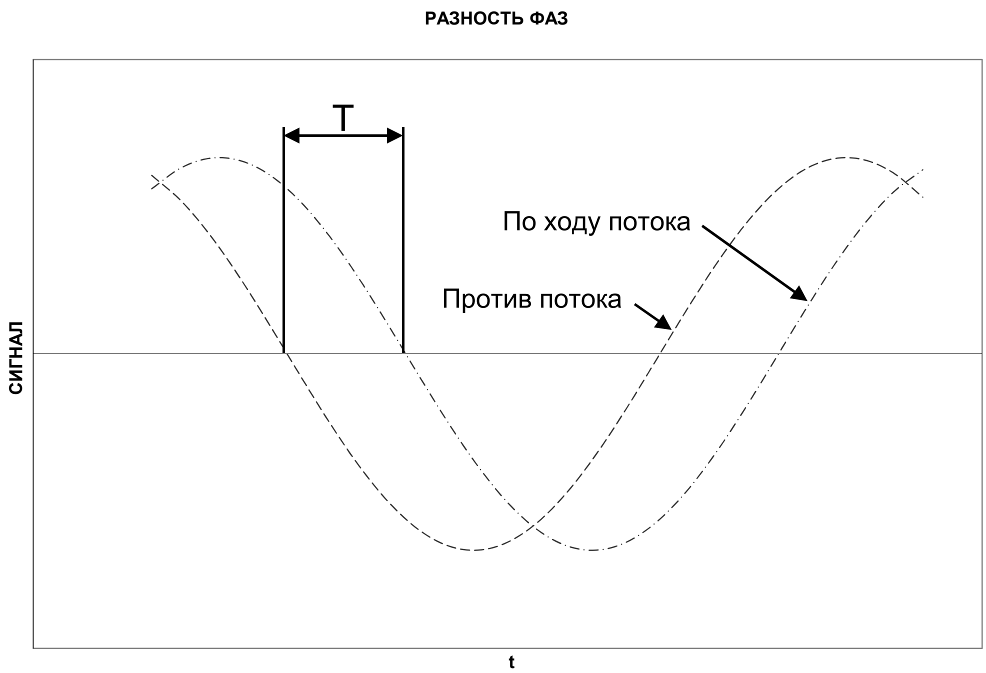


График 4

В принципе определение величины объемного расхода производится измерением скорости потока и умножением его на площадь сечения измерительной трубы:

$$Q = F \times A$$

где:

Q - объемный расход

F - скорость потока

A - площадь сечения трубы.

Площадь сечения трубы и расстояние, которое проходит сигнал в измерительной трубе, известны. Расстояние, проходимое сигналом, можно представить в виде выражения $L = T \times V$, которое можно также записать как

$$T = \frac{L}{V}$$

где:

L - расстояние измерительного отрезка

V - скорость прохождения звукового сигнала

T - время его прохождения.

$$\Delta T = L \times \left(\frac{1}{V_1} - \frac{1}{V_2} \right)$$

В применении к ультразвуковым расходомерам скорости V_1 и V_2 можно записать как:

$V_1 = C - F \quad V_2 = C + F$, соответственно

где: C скорость распространения звука в воде

Применяя вышеприведенную формулу, получаем:

$$\Delta T = L \times \frac{1}{C - F} - \frac{1}{C + F}$$

что можно выразить как

$$\Delta T = L \times \frac{(C + F) - (C - F)}{(C - F) \times (C + F)}$$

$$\Downarrow$$

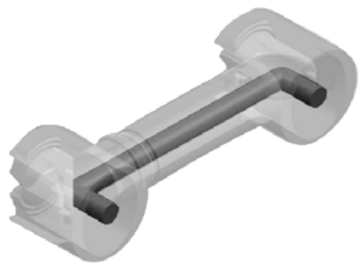
$$\Delta T = L \times \frac{2F}{C^2 - F^2}$$

Поскольку $C \rangle\rangle F$, F^2 можно принебречь и выражение упростить как

$$F = \frac{\Delta T \times C^2}{L \times 2}$$

Чтобы избежать неточности, вызываемой изменениями скорости звука в воде, производят ее измерение. Измерения скорости распространения звука в воде производятся встроенной специализированной ИС. Для этой цели предпринимается ряд измерений абсолютного времени прохождения сигнала между двумя приемопередатчиками. Эти измерения абсолютного времени затем пересчитываются в текущую скорость распространения звука, используемую далее в вычислении расхода.

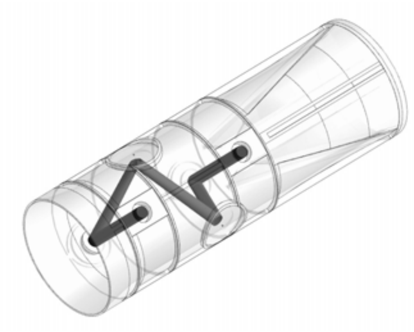
8.4 Маршруты сигнала



q_p 0,6…1,5 м³/ч

Параллель

Маршрут звукового сигнала, посылаемого передатчиком, параллелен стенкам трубы, отражаясь от рефлекторов.



q_p 2,5…15 м³/ч

Треугольник

Сигналы в трубе имеют маршрут в форме треугольника благодаря рефлекторам, опоясывающим стенки.

8.5 Граничные значения расхода

В рамках всего рабочего диапазона от нижнего порога чувствительности и далеко за пределами qs существует линейная зависимость между проходящим объемом воды и измеренным значением расхода.

На практике наибольший возможный расход через счетчик ограничивается рабочим давлением в системе или возникшей в результате слишком низкого противодавления кавитацией.

Если расход ниже порога чувствительности или имеет обратное направления, MULTICAL® 402 не регистрирует расхода.

Верхнее граничное значение расхода qs согласно DS/EN 1434 представляет собой наивысшее значение расхода, при котором расходомер может работать в течение коротких промежутков времени (<1ч/сутки, <200 ч/год), без превышения максимально допустимой погрешности. Для MULTICAL® 402 не существует ограничений по времени работы с превышением qp. При высоких значениях расхода следует, однако, учитывать риск кавитации, особенно при низком статическом давлении. Подробнее о рабочем давлении см. в Разделе 6.5.

9 Датчики температуры

В составе MULTICAL® 402 применяются термометры сопротивления Pt100, либо Pt500, в соответствии с EN 60751 (DIN/IEC 751). Преобразователи температуры Pt100 и Pt500, представляют собой платиновые датчики с номинальным омическим сопротивлением сответственно 100,000 Ω и 500,000 Ω при 0,00°C и 138,506 Ω и 692,528 Ω, соответственно, при 100,00°C. Все значения омического сопротивления закреплены международным стандартом IEC 751 касательно преобразователей температуры Pt100. Значения омического сопротивления для Pt500 в 5 раз выше.
В нижеприводимой таблице даны значения омического сопротивления в [Ω] для каждого целого градуса Цельсия как для Pt100, так и для Pt500:

Pt100										
°C.	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
0	100,000	100,391	100,781	101,172	101,562	101,953	102,343	102,733	103,123	103,513
10	103,903	104,292	104,682	105,071	150,460	105,849	106,238	106,627	107,016	107,405
20	107,794	108,182	108,570	108,959	109,347	109,735	110,123	110,510	110,898	111,286
30	111,673	112,060	112,447	112,835	113,221	113,608	113,995	114,382	114,768	115,155
40	115,541	115,927	116,313	116,699	117,085	117,470	117,856	118,241	118,627	119,012
50	119,397	119,782	120,167	120,552	120,936	121,321	121,705	122,090	122,474	122,858
60	123,242	123,626	124,009	124,393	124,777	125,160	125,543	125,926	126,309	126,692
70	127,075	127,458	127,840	128,223	128,605	128,987	129,370	129,752	130,133	130,515
80	130,897	131,278	131,660	132,041	132,422	132,803	133,184	133,565	133,946	134,326
90	134,707	135,087	135,468	135,848	136,228	136,608	136,987	137,367	137,747	138,126
100	138,506	138,885	139,264	139,643	140,022	140,400	140,779	141,158	141,536	141,914
110	142,293	142,671	143,049	143,426	143,804	144,182	144,559	144,937	145,314	145,691
120	146,068	146,445	146,822	147,198	147,575	147,951	148,328	148,704	149,080	149,456
130	149,832	150,208	150,583	150,959	151,334	151,710	152,085	152,460	152,835	153,210
140	153,584	153,959	154,333	154,708	155,082	155,456	155,830	156,204	156,578	156,952
150	157,325	157,699	158,072	158,445	158,818	159,191	159,564	159,937	160,309	160,682
160	161,054	161,427	161,799	162,171	162,543	162,915	163,286	163,658	164,030	164,401

Pt100, IEC 751 Поправка 2-1995-07

Таблица 8

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

Pt500, IEC 751 Поправка 2-1995-07

Таблица 9

9.1 Типы термопреобразователей

Тип 402-	□	□□	□	□□
Комплект преобразователей Pt500				
Датчиков нет				**00**
Комплект для установки в гильзах с кабелем 1,5 м				**0A**
Комплект для установки в гильзах с кабелем 3,0 м				**0B**
Комплект коротких датчиков прямого погружения с кабелем 1,5 м				**0F**
Комплект коротких датчиков прямого погружения с кабелем 3,0 м				**0G**

9.2 Влияние кабеля

9.2.1 Комплект преобразователей с 2-х проводным подсоединением

Для счетчиков тепловой энергии малых и средних типоразмеров чаще всего достаточно довольно небольшой длины кабеля датчиков, и поэтому можно использовать 2-х проводное соединение.

Длина и сечение проводов двух датчиков, используемых в качестве подобранной пары для счетчика тепла должны быть идентичны. Кабель недопустимо укорачивать или наращивать.

Ограничения, связанные с применением датчиков с 2-х проводным соединением в соответствии с EN 1434-2:2004 видны из нижеприведенной таблицы.

Площадь поперечного сечения [мм²]	Комплект преобразователей Pt100		Комплект преобразователей Pt500	
	Макс. длина кабеля [м]	Прирост темп-ры [K/м] *Медь при 20°C*	Макс. длина кабеля [м]	Прирост темп-ры [K/м] *Медь при 20°C*
0,25	2,5	0,450	12,5	0,090
0,50	5,0	0,200	25,0	0,040

Таблица 10

Kamstrup поставляет комплекты термопреобразователей Pt500 с кабелем длиной до 10 м (2x0,25 мм²).

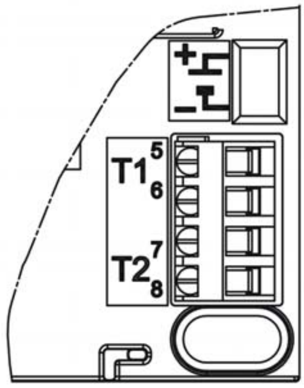
9.3 Монтаж

9.3.1 Электрическое соединение

Пара стандартных датчиков температуры Pt500 устанавливаются в клеммы 5 и 6 (T1), а также в клеммы 7 и 8 (T2). Полярность датчиков температуры T1 и T2 роли не играет.

Расположение терминалов приведено на рисунке справа:

	Клемма №	Стандартные системы тепло- и холодоснабжения
T1	5-6	Датчик в подаче (красный)
T2	7-8	Датчик в обратке (синий)



9.4 Датчики для установки в гильзе

Датчик для установки в гильзе представляет собой термометр сопротивления Pt500, снабженный 2-х проводным силиконовым кабелем с завальцованным стальным наконечником диаметром 5,8 мм для защиты чувствительного элемента.

Наконечник опускают в гильзу с внутренним диаметром 6 мм и наружным 8 мм. Гильзы изготовлены из нержавеющей стали, имеют присоединительную резьбу R½ (коническая ½”), длина может быть 65, 90 и 140 мм. Такое конструкторское решение с отдельной гильзой позволяет производить замену датчика без перекрытия трубопровода. Большой ассортимент гильз позволяет устанавливать датчики в трубопроводах любых диаметров.

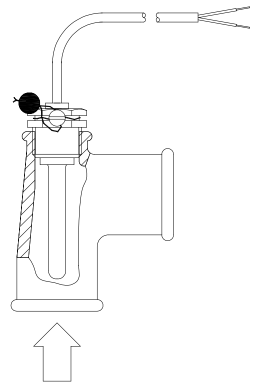


Рис. 17

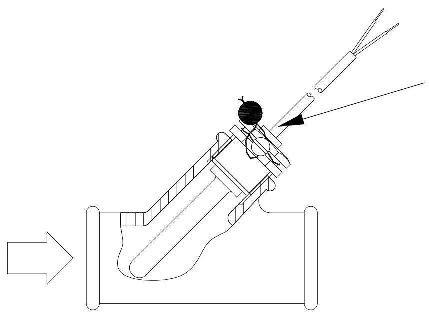


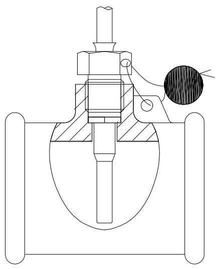
Рис. 18

Гильзы из нержавеющей стали могут применяться для монтажа в системы с давлением PN25!

9.5 Комплект коротких датчиков прямого погружения Pt500

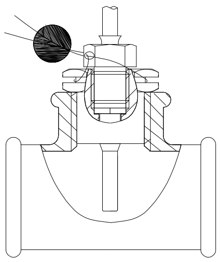
Короткие датчики прямого погружения Pt500 сконструированы в соответствии с EN 1434-2. Датчики предназначены для установки непосредственно в измеряемую среду без промежуточной гильзы. В этом случае достигается чрезвычайно быстрая реакция на изменение температуры.

Датчик имеет 2-х проводный силиконовый кабель. Чувствительный элемент размещается внутри наконечника из нержавеющей стали с диаметром 4 мм. Установку можно производить непосредственно в специальное гнездо нескольких типоразмеров расходомеров, что уменьшает затраты на монтаж.



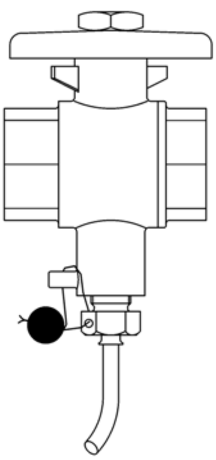
Датчик можно устанавливать в специальные тройники для трубопроводов ½", ¾" и 1".

Рис. 19



Кроме того, короткий датчик прямого погружения устанавливается при помощи ниппеля M10xR½ или R¾ в стандартный тройник 90°.

Рис. 20



Наибольшие удобства при обслуживании создает использование специального шарового крана с резьбовым гнездом для датчика.

Шаровые краны с гнездом для датчика бывают G½, G¾ и G1

№	6556-474	6556-475	6556-476
	G½	G¾	G1

Макс. 130°C и PN16

Рис. 21

10 Питание

MULTICAL® 402 должен постоянно получать питание 3,6 В DC (±0,1 В DC) на встроенные клеммы питания.

Тип 402-	□ □□ □
Питание	
Модуля нет	**0**
Батареи, 2 шт. АА	**1**
Батарея, D-элемент	**2**
Блок питания 230 В АС	**7**
Блок питания 24 В АС	**8**

Все 4 перечисленных модуля были включены в комплексные испытания при утверждении типа, которые прошел MULTICAL® 402. В рамках одобрения типа, декларации CE и заводской гарантии недопустимо применение любых иных источников питания, кроме вышеупомянутых.

Примечание: MULTICAL® 402 не может работать от питания 24 В DC.

10.1 Встроенные литиевые батареи 2 шт АА

2 шт. литиевых батарей АА в большинстве случаев достаточно, чтобы питать MULTICAL® 402 в течение 6 лет (см. раздел 10.3).

Примечание: Литиевые батареи элементы АА содержат около 0,7 г лития /шт. и поэтому не подпадают под ограничения по транспортировке.

10.2 Встроенная литиевая батарея D-элемент

Литиевая батарея элемент D предпочтительна для применений MULTICAL® 402, в которых требуется максимально продолжительный срок службы. В зависимости от конкретного применения, батарея может обеспечивать MULTICAL® 402 питанием сроком до 16 лет (см. Раздел 10.4).

Примечание: Литиевые батареи элементы D содержат около 4,5 г лития /шт. и поэтому подпадают под ограничения по транспортировке. См. подробнее о транспортировке литиевых батарей в документе 5510-408_DK-GB-DE.

10.3 Срок службы батарей 2 x AA

Расчетный срок службы в годах составляет

2 шт. батарей-элементов AA	В обычном режиме интеграций (24 с)		В быстром режиме интеграций (4 с)	
	Настенный монтаж Батарея < 30°C	Монтаж на расходомере Батарея < 40°C	Настенный монтаж Батарея < 30°C	Монтаж на расходомере Батарея < 40°C
402-0-00 Без модуля	6	5	-	-
402-0-10 Данные + 2 входа импульсов (VA, VB)	При обмене данными 1 раз в месяц 6 При обмене данными ежедн. 6 Почасово - Поминутно -	При обмене данными 1 раз в месяц 5 При обмене данными ежедн. 5 Почасово - Поминутно -	-	-
402-0-11 Данные + 2 выхода импульсов (CE, CV)	-	-	-	-
402-0-20 M-Bus + 2 входа импульсов (VA, VB)	При обмене данными 1 раз в месяц 6 При обмене данными ежедн. 6 Почасово - Поминутно -	При обмене данными 1 раз в месяц 5 При обмене данными ежедн. 5 Почасово - Поминутно -	-	-
402-0-21 M-Bus + 2 выхода импульсов (CE, CV)	-	-	-	-
402-0-29 M-Bus с MC-III совместимым пакетом данных + имп. входы	При обмене данными 1 раз в месяц 6 При обмене данными ежедн. 6 Почасово - Поминутно -	При обмене данными 1 раз в месяц 5 При обмене данными ежедн. 5 Почасово - Поминутно -	-	-
402-0-30 Беспроводной M-Bus модуль (Режим C1)	6	5	-	-
402-0-35 Беспроводной M-Bus Mode C1 с альт. регистр. + 2 имп. вх. (VA, VB)	6	5	-	-
402-0-37 Беспроводной M-Bus Режим T1	-	-	-	-
402-0-40/41 (Ручной терминал) Радио, EC, 434 МГц, внутр. антенна	-	-	-	-
402-0-42/44 Радио, EC, 434 МГц, внутр.+внешняя антенна + 2 входа импульсов (VA, VB)	-	-	-	-
402-0-43/45 Радио, EC, 434 МГц, внутр.+внешняя антенна + 2 выхода импульсов (CE, CV)	-	-	-	-

402-0-50/52/54/56 Радио, Швеция, 444 МГц, внутр. или внешняя антенна + 2 входа импульсов (VA, VB)	-	-	-	-

10.4 Срок службы батареи элемента D

Расчетный срок службы в годах составляет

Батарея, D-элемент	**Обычный цикл (24 с)**		**Быстрый цикл (4 с)**	
	Настенный монтаж Батарея < 30°C	Монтаж на расходомере Батарея < 40°C	Настенный монтаж Батарея < 30°C	Монтаж на расходомере Батарея < 40°C
402-0-00 Без модуля	16	12	8	6
402-0-10 Данные + 2 входа импульсов (VA, VB)	При обмене данными раз в месяц 16 Раз в сутки 15 Почасово 12 Поминутно	При обмене данными раз в месяц 12 Раз в сутки 11 Почасово 10 Поминутно	При обмене данными раз в месяц 8 Раз в сутки 8 Почасово 6 Поминутно	При обмене данными раз в месяц 6 Раз в сутки 6 Почасово 5 Поминутно
402-0-11 Данные + 2 выхода импульсов (CE, CV)***)**	При обмене данными раз в месяц 10 Раз в сутки. 8 Почасово 6 Поминутно	При обмене данными раз в месяц 8 Раз в сутки 6 Почасово 5 Поминутно -	-	-
402-0-20 M-Bus + 2 входа импульсов (VA, VB)	При обмене данными раз в месяц 16 Раз в сутки. 16 Почасово 12 Поминутно	При обмене данными раз в месяц 12 Раз в сутки 12 Почасово 10 Поминутно	При обмене данными раз в месяц 8 Раз в сутки. 8 Почасово 6 Поминутно	При обмене данными раз в месяц 6 Раз в сутки 6 Почасово 5 Поминутно
402-0-21 M-Bus + 2 выхода импульсов(CE, CV) *)	При обмене данными раз в месяц 10 Раз в сутки. 8 Почасово 6 Поминутно	При обмене данными раз в месяц 8 Раз в сутки 6 Почасово 5 Поминутно -	-	-
402-0-29 M-Bus с MC-III совместимым пакетом данных + имп. входы	При обмене данными раз в месяц 16 Раз в сутки. 16 Почасово 12 Поминутно	При обмене данными раз в месяц 12 Раз в сутки 12 Почасово 10 Поминутно	При обмене данными раз в месяц 8 Раз в сутки. 8 Почасово 6 Поминутно	При обмене данными раз в месяц 6 Раз в сутки 6 Почасово 5 Поминутно
402-0-30 Беспроводной M-Bus модуль (Режим C1)	16	12	8	6
402-0-35 Беспроводной M-Bus Mode C1 с альт. регистр. + 2 имп. вх. (VA, VB)	16	12	8	6
402-0-37 Беспроводной M-Bus, EU, 868 MHz, Режим T1	11	8	6	5
402-0-40/41 (Ручной терминал) Радио, ЕС, 434 МГц, внутренняя антенна	При обмене данными раз в месяц 12 Раз в сутки. 11 Почасово - Поминутно	При обмене данными раз в месяц 10 Раз в сутки 9 Почасово - Поминутно -	При обмене данными раз в месяц 6 Раз в сутки 5 Почасово - Поминутно -	При обмене данными раз в месяц 5 Раз в сутки 4 Почасово - Поминутно -
402-0-42/44 Радио, ЕС, 434 МГц, внутренняя и внешняя антенна + 2 входа импульсов (VA, VB)	При обмене данными 1 раз в месяц 12 Раз в сутки 11 Почасово Поминутно	При обмене данными раз в месяц 10 Раз в сутки 9 Почасово - Поминутно	При обмене данными раз в месяц 6 Раз в сутки 5 Почасово - Поминутно	При обмене данными раз в месяц 5 Раз в сутки 4 Почасово - Поминутно

402-0-43/45 Радио, ЕС, 434 МГц, внутренняя и внешняя антенна + 2 выхода импульсов (CE, CV)	При обмене данными раз в месяц 8 Раз в сутки 7 Почасово Поминутно	При обмене данными раз в месяц 6 Раз в сутки 5 Почасово - Поминутно	-	-
402-0-50/52/54/56 Радио, Швеция, 444 МГц, внутренняя или внешня антенна + 2 входа импульсов (VA, VB)	При обмене данными 1 раз в месяц 12 Раз в сутки 11 Почасово - Поминутно	При обмене данными 1 раз в месяц 10 Раз в сутки 9 Почасово - Поминутно	При обмене данными 1 раз в месяц 6 Раз в сутки. 5 Почасово - Поминутно	При обмене данными 1 раз в месяц 5 Раз в сутки 4 Почасово - Поминутно

***)** - Длительность импульса**:** 32 мс -Стандартный код CCC - Усредненный расход: 30% qp – Усредненное охлаждение: < 40 K
Условия эксплуатации оказывают влияние на срок службы батареи. Обращайтесь на Kamstrup за более подробной информацией.

10.5 Модуль питания 230 В AC

Модуль представляет собой печатную плату, гальванически изолированную от сети, и предназначен для подключения непосредственно к сети 230 В. Модуль имеет безопасный трансформатор, удовлетворяющий требованиям по двойной изоляции, когда верхняя крышка прибора установлена. Потребляемая мощность меньше 1 ВА/1 Вт.

Следует соблюдать национальные нормы электробезопасности. Подключение и отключение модуля 230 В AC может производиться обслуживающим персоналом теплосетей, тогда как монтаж в щите 230 В – только имеющим допуск персоналом.

10.6 Модуль питания 24 В AC

Модуль представляет собой печатную плату, гальванически изолированную от сети 24 В AC и пригодную как для промышленных систем с питанием 24 В AC, так и для абонентов жилого сектора, получающих питание от отдельного трансформатора 230/24 В в щите. Модуль имеет безопасный трансформатор, удовлетворяющий требованиям по двойной изоляции, когда верхняя крышка прибора установлена. Потребляемая мощность меньше 1 ВА/1 Вт.

Следует соблюдать национальные нормы электробезопасности. Подключение и отключение модуля 24 В AC может производиться обслуживающим персоналом теплосетей, тогда как монтаж в щите 230/24 В – только имеющим допуск персоналом.

Модуль особенно пригоден для применений с трансформатором 230/24 В, например, типа 66-99-403, который устанавливают в щите перед защитным автоматом. В применениях с трансформатором потребляемая мощность счетчика в сборе, включая трансформатор 230/24 В, будет ниже 1,7 Вт.

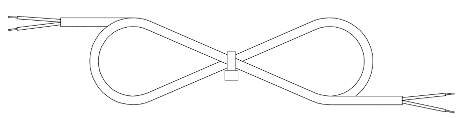
10.7 Смена блока питания

Заменяя блок питания счетчика MULTICAL® 402, можно переводить его с сетевого питания на автономное от батареи, и наоборот, по мере изменения ситуации. Так, питаемые от сети счетчики можно с выгодой перевести на автономное питание, если речь идет об объектах в процессе строительства, когда сетевое питание может быть нестабильным, а временами даже полностью отсутствовать.

Переход с автономного на сетевое питание не требует перепрограммирования, поскольку MULTICAL® 402 не имеет инфокода для отслеживания времени работы батареи.

10.8 Кабели сетевого питания

MULTICAL® 402 может быть поставлен с кабелем длиной 1,5 м, тип H05 VV-F для сети 24 В AC либо 230 В AC. Кабели питания с медными жилами поперечным сечением 2x0,75 мм²
необходимо подключать через предохранитель макс. 6 А.



Силовой кабель, тип 5000-286 (2x0,75 мм²)

H05 VV-F – это обозначение кабеля с ПВХ-оболочкой, рассчитанной на макс. 70°C. Поэтому силовой кабель следует прокладывать на безопасном расстоянии от трубопроводов отопления и т.п.

10.9 Датские нормы подключения счетчиков, питаемых от сети

Установка питаемого от сети оборудования для регистрации потребления (SIK-meddelelse Elinstallationer 27/09)

Регистрация потребления энергии и ресурсов (электро- и тепловой энергии, газа и воды) отдельным потребителем все чаще производится электронными счетчиками, все чаще применяется оборудование для дистанционного считывания данных и управления электронными и неэлектронными счетчиками.

При установке счетчика надлежит руководствоваться обычными предписаниями. Исключения допускаются:

- Если счетчики/оборудование для дистанционного считывания/контроля имеют двойную изоляцию, не требуется подвода защитного провода к месту соединения, в т.ч. если это штепсельный контакт, при условии его заключения в корпус, опломбированный или не открываемый без ключа или инструмента.

При использовании счетчиков/оборудования для удаленного считывания/контроля через защитный трансформатор на ЩИП или подключенных непосредственно к отходящим линиям, не ставится требований относительно прерывателя или защиты от перегрузок первичных и вторичных цепях, если:

- Защитный трансформатор имеет безусловную защиту от КЗ или отказоустойчивое исполнение.
- Провод в первичной цепи либо имеет защиту от перегрузок и токов КЗ, либо хранится так, что защищен от КЗ.
- Провод во вторичной цепи имеет площадь поперечного сечения мин. 0,5 мм² и значение тока выше, чем любой ток, поступающий от трансформатора.
- Вторичная цепь либо отделена изоляторами, либо из Руководства по монтажу следует, что ее можно отсоединить на клеммах трансформатора.

Общие замечания

Доступ к установленному оборудованию , в т.ч. любые действия на групповом щите, разрешен только имеющему допуск электромонтеру.

Сервис оборудования в рамках упомянутого Сообщения, а также под- и отключение оборудования вне щита не требует специального допуска. Эти работы могут выполняться лицами или предприятиями, профессионально изготавливающими, ремонтирующими обоудование или осуществляющими его сервисное обслуживание, при условии, что они имеют соответствующую подготовку.

11 Сменные модули

Для лучшей адаптации счетчика MULTICAL®402 к различным применениям в его модульный отсек могут устанавливаться сменные модули.

Все сменные модули были включены в комплексные испытания при утверждении типа, которые прошел MULTICAL® 402. В рамках одобрения типа, декларации CE и заводской гарантии недопустимо применение любых иных сменных моделей, кроме упомянутых ниже.
Сменные модули поставляются в трех вариантах:

- варианты без входов/выходов импульсов

- варианты с выходами импульсов энергии (CE) и объема (CV)

- варианты с входами импульсов (VA и VB) для получения импульсов от, например, счетчиков воды.

На MULTICAL®402 нет необходимости в переконфигурировании входов и выходов импульсов. Когда к MULTICAL® 402 подключается модуль с выходами импульсов, то счетчик автоматически конфигурируется для работы выходов импульсов. Когда к MULTICAL® 402 подключается модуль с входами импульсов, то счетчик автоматически конфигурируется для работы входов импульсов.

11.1 Коммуникационные модули

Тип 402- □	□□
Модули	
Модуля нет	**00**
Данные + 2 входа импульсов (VA, VB)	**10**
Данные + 2 выхода импульсов (CE, CV)	**11**
M-Bus + 2 входа импульсов (VA, VB)	**20**
M-Bus + 2 выхода импульсов (CE, CV)	**21**
M-Bus с MC-III совместимым пакетом данных + имп. входы	**29**
Беспроводной M-Bus, EC, 868 MHz, Режим C1	**30**
Беспроводной M-Bus Mode C1 с альт. регистр. + 2 имп. вх. (VA, VB)	**35**
Беспроводной M-Bus, EU, 868 MHz, Режим T1	**37**
Радио, EC, 434 МГц, встроенная антенна, NET0	**40**
Радио, EC, 434 МГц, встроенная антенна, NET1	**41**
Радио, EC, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET0 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**42**
Радио, EC, 434 МГц, встр..+внеш. ант., NET0 + 2 выхода импульсов (CE, CV)	**43**
Радио, EC, 434 МГц, встр.+внеш. ант., NET1 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**44**
Радио, EC, 434 МГц, встр..+внеш. ант., NET1 + 2 выхода импульсов (CE, CV)	**45**
Радио, SE, 444 МГц, встр. ант., NET0 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**50**
Радио, SE, 444 МГц, встр. ант., NET1 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**52**
Радио, SE, 444 МГц, внеш. ант., NET0 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**54**
Радио, SE, 444 МГц, внеш. ант., NET1 + 2 входа импульсов (VA, VB)	**56**

11.2 Выходы импульсов (CE и CV)

Длительность выходного импульса энергии и объема можно выбрать при заказе как 32 мс или 0,1 с. После поставки длительность импульса может быть изменена при помощи программного обеспечения METERTOOL (см. Раздел 14)
Разрешение на выходах импульсов всегда соответствует цифре младшего разряда регистра накопленной энергии/объема на дисплее (см. Коды CCC, Раздел 3.3.1).

Импульсные выходы в зависимости от кода страны программируются под один из нижеприведенных регистров – один регистр на каждый импульсный выход:
E1 (Тепловая энергия)
E3 (Энергия охлаждения)
V1 (Объем)
TA2 (аккумулированная энергия или объем)
TA3 (аккумулированная энергия или объем)
Данные параметры привязанные к импульсным выходам не подлежат изменению в дальнейшем.

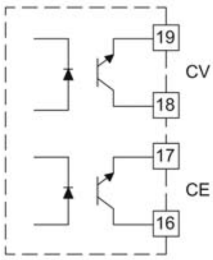
Импульсные выходы по умолчанию запрограммированы под нижеприведенные параметры:

Назначение счетчика	**Output C (16-17) - CE**	**Output D (18-19) - CV**	**Код страны**
Поверка*	E1 и E3**	V1	Все
Теплосчетчик	E1	V1	1XX 2XX 4XX 9XX
Теплосчетчик	E1	E3	3XX
Счетчик охлаждения	E3	V1	5XX
Тепло-/холод	E1	E3	6XX
Счетчик объема	V1	V1	7XX 8XX

*) Импульсные выходы не подлежат программированию при поверке
**) Измеренная энергия передается в форме импульсов.

Длительность выходного импулься, выбранная при заказе (см. Раздел 3.7) сохраняется. Вес импульса остается неизменным как в режиме поверки, так и при рабочем режиме.

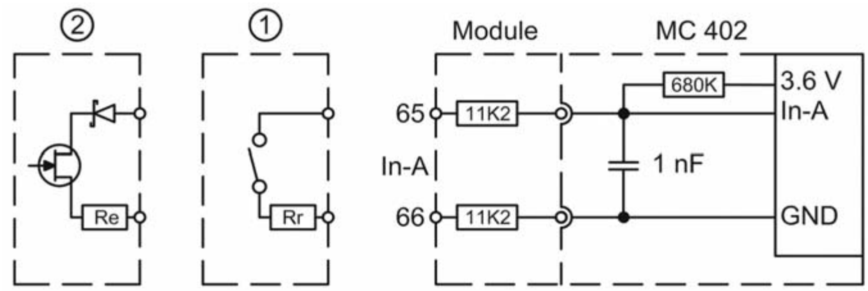
Вес импульса соответствует разрешению дисплея (определено кодом CCC). Например, CCC=119: 1 имп./кВтч и 1 имп./0,01 м^3



Выходы импульсов имеют оптроны, что делает их совместимыми с большинством типов сигналов. При подключении учитывайте полярность. См. Раздел 2.2 об электрических параметрах выходов импульсов.

11.3 Импульсные входы VA и VB

Входы физически расположены на сменных модулях и предназначены для сбора и накопления импульсов от, например, счетчиков воды с герконовым выходом или электронным выходом импульсов.



1 Счетчик воды с герконовым выходом

Импульсные входы VA и VB имеют защиту от дребезга и потому пригодны для приема сигнала от геркона. Герконовый выход часто имеет встроенное сопротивление (Rr) для защиты самого геркона. Входы импульсов VA и VB рассчитаны на величины Rr до 10 kΩ.

2 Счетчик воды с электронным выходом импульсов

Входы импульсов пригодны также для приема сигнала от водосчетчика с электронным выходом импульсов длительностью мин. 30 мс. Входы импульсов должны иметь «НИЗКИЙ» уровень ≤ 0,4 В и «ВЫСОКИЙ» уровень ≥ 2,5 В. Если электронный выход импульсов снабжен защитой от неправильной полярности, она должна представлять собой диод Шоттки, и если используется последовательное спопротивление (Re), номинал не должен быть выше 500 Ω.

Конфигурирование входов производится посредством кодов FF и GG как показано в Разделе 3.6 Если заказчиком не определено иначе, на заводе-изготовителе входы конфигурируются как FF=24 и GG=24 (10 л/имп). После поставки коды FF и GG могут быть изменены при помощи программного обеспечения METERTOOL (см. Раздел 14).

11.4 Модули

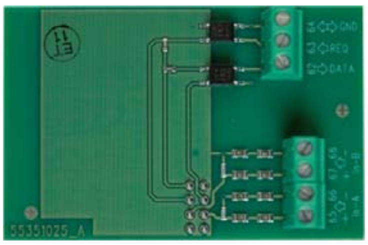
11.4.1 Данные/входы импульсов (Тип: 402-0-10) (PCB – 5550-1025)

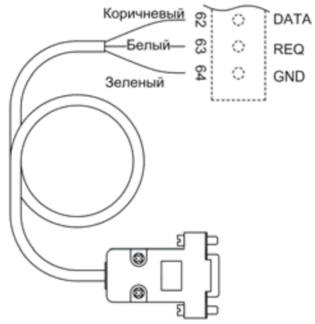
Модуль имеет гальванически изолированный порт обмена данными, поддерживающий KMP-протокол (см. Раздел 12). Выход данных может применяться, например, для подключения внешних устройств связи или другого проводного обмена данными, который нецелесообразно осуществлять через оптопорт на лицевой панели счетчика.

См. Раздел 11.3 Импульсные входы VA и VB о функциональности входов импульсов.

Модуль снабжен коммуникационным разъемом для подсоединения, например, ручного терминала Kamstrup, или для постоянного проводного подключения ПК.
Коммуникационный разъем гальванически изолирован с помощью оптронов, требует применения специального кабеля тип № 66-99-105 или 66-99-106 для адаптации сигналов к уровню RS232 для считывания данных при помощи ручного терминала Kamstrup или их вывода на ПК.

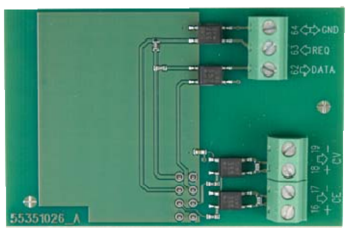
См. Раздел 12*. Передача данных* – информациюя о протоколах обмена данных. Если ПК не имеет коммуникационного порта, можно использовать сигнальный кабель с USB-разъемом тип № 66-99-098.





11.4.2 Данные + выходы импульсов (Тип: 402-0-11) (PCB – 5550-1026)

См. Раздел 11.4.1 о коммуникационном разъеме для обмена данными и Раздел 11.2 о выходах импульсов.



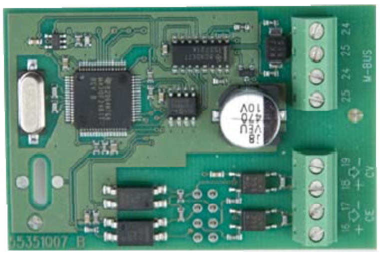
11.4.3 M-Bus + входы импульсов (Тип: 402-0-20) (PCB – 5550-1030)

Модуль M-Bus питается от шины M-Bus и независим от питания счетчика. Обмен данными между M-Bus и счетчиком происходит через оптроны, что обеспечивает гальваническую развязку M-Bus от счетчика. Модуль поддерживает как первичную, так и вторичную и расширенную вторичную адресацию. Модуль может производить обмен данными со скоростью 300, 2400 и 9600 бод и осуществляет определение используемой скорости автоматически.

См. Раздел 11.3 Импульсные входы VA и VB о функциональности входов импульсов.

11.4.4 M-Bus + выходы импульсов (Тип: 402-0-21) (PCB – 5550-1007)

Модуль M-Bus питается от шины M-Bus и независим от питания счетчика. Обмен данными между M-Bus и счетчиком происходит через оптроны, что обеспечивает гальваническую развязку M-Bus от счетчика. Модуль поддерживает как первичную, так и вторичную и расширенную вторичную адресацию. Модуль может производить обмен данными со скоростью 300, 2400 и 9600 бод и осуществляет определение используемой скорости автоматически.



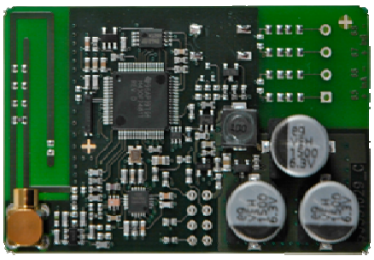
См. Раздел Раздел 11.2 о выходах импульсов.

11.4.5 M-Bus + 2 pulsindgange (VA, VB), MCIII Data Package (Type: 402-0-29) (PCB – 5550-1140)

M-Bus modul 670029 indeholder samme datapakke som M-Bus modul 6604 til MC III/66-C og modul 660S til MCC/MC 401.
F.eks. kan modulet anvendes sammen med den gamle M-Bus master med display, gamle regulatorer og gamle aflæsningssystemer, som ikke understøtter de nyere M-Bus moduler.

11.4.6 Беспроводная шина M-Bus (Тип: 402-0-30 и 402-0-35) (PCB – 5550-1029/1203)

Беспроводной M-Bus предназначен для использования в системах ручного считывания Kamstrup Wireless M-Bus Reader, работающей в нелицензируемом диапазоне частот 868 MHz.
Коммуникационный протокол соответствует режиму C по стандарту EN13757-4.
Беспроводной M-Bus поддерживает индивидуально шифрование. В состав модуля входит встроенная антенна, а также разъем для подключения внешней антенны.
Модуль 402-0-35 снабжен дополнительными входами VA и VB

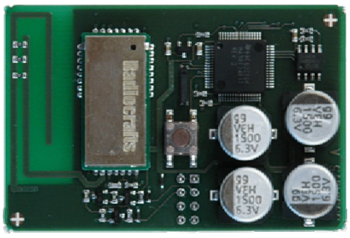


11.4.7 Беспроводной M-Bus (Тип: 402-0-37)(PCB – 5550 1075)

Модуль беспроводной M-Bus снабжен протоколом режима T в соответствии со стандартом EN13757-4 и работает в нелицензирумом диапазоне частот 868 MHz.

Модуль беспроводной M-Bus 402-0-37 снабжен единым шифровальным ключом для обеспечения сохранности данных теплосчетчика.

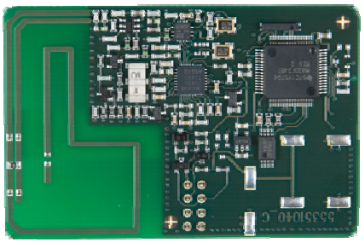
Модуль беспроводной M-Bus поставляется с внутренней антенной.



11.4.8 Радио (Тип: 402-0-40 и 402-0-41) (PCB – 5550-1040/1040)

Этот радиомодуль предоставляет оптимальные возможности коммуникации с системами ручного считывания данных, такими как Kamstrup USB Reader и ручной терминал MT Pro, работающими в нелицензируемом диапазоне частот 434 МГц.

В состав модуля входит встроенная антенна.

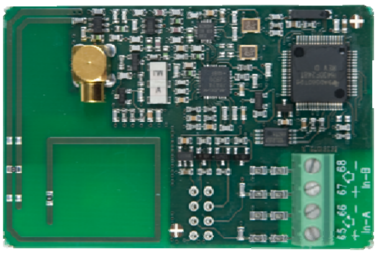


11.4.9 Радио (Тип: 402-0-42 и 402-0-44) (PCB – 5550-1072/1072)

Эти радиомодули оптимизированы для радиосистем Kamstrup, работающих в нелицензируемом диапазоне частот 434 МГц, но могут использоваться также с ручными терминалами съема данных в том же диапазоне частот.

В состав модуля входит встроенная антенна, а также разъем для подключения внешней антенны и 2 входа импульсов.

См. Раздел Раздел 11.2 о выходах импульсов.

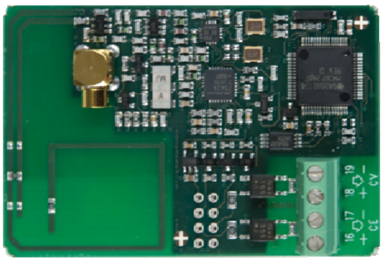


11.4.10 Радио (Тип: 402-0-43 и 402-0-45) (PCB – 5550-1072/1074)

Эти радиомодули оптимизированы для радиосистем Kamstrup, работающих в нелицензируемом диапазоне частот 434 МГц, но могут использоваться также с ручными терминалами съема данных в том же диапазоне частот.

В состав модуля входит встроенная антенна, а также разъем для подключения внешней антенны и 2 выхода импульсов.

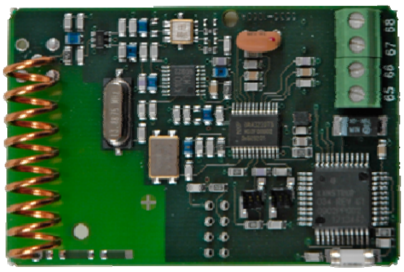
См. Раздел Раздел 11.2 о выходах импульсов.

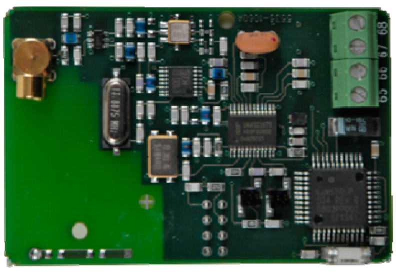


11.4.11 Радио (Тип 402-0-50, 402-0-52, 402-0-54 и 402-0-56) (PCB – 5550-1060/1076/1077/1078)

Эти радиомодули оптимизированы для радиосистем Kamstrup, но могут использоваться также с ручными системами съема данных, работающими в лицензируемом в Швеции диапазоне частот 444 МГц.

В состав радиомодуля входят 2 входа импульсов и, по выбору, встроенная антенна или разъем для подключения внешней антенны.





11.5 Монтаж внешней антенны

При монтаже внешней антенны, убедитесь чтобы кабель антенны не оказался зажат между платой и каркасом крышки. При замене или монтаже модулей питание счетчика должно быть отключено. Также как и во время установки внешней антенны.

11.6 Установка модулей на смонтированные ранее счетчики

Модули MULTICAL® 402 могут быть поставлены отдельно, для последующей установки на уже смонтированные счетчики. Модули сконфигурированы и подготовлены к монтажу. Некоторые из модулей требуют, однако, индивидуального конфигурирования после установки, для чего используется ПО METERTOOL (см. Раздел 14).

Модуль		**Конфигурационные возможности после установки**
Данные + входы импульсов	**10**	Изменение цены импульса для VA и VB с помощью METERTOOL
Данные + выходы импульсов	**11**	Изменение длительности импульса для CE и CV с помощью METERTOOL
M-Bus + входы импульсов	**20+29**	Изменение цены импульса для VA и VB с помощью METERTOOL Изменение первичной и вторичной адресации M-Bus с помощью METERTOOL или M-Bus Через M-Bus можно также выбрать помесячный архиватор данных вместо годичного
M-Bus + выходы импульсов	**21**	Изменение длительности импульса для CE и CV с помощью METERTOOL Изменение первичной и вторичной адресации M-Bus с помощью METERTOOL или M-Bus Через M-Bus можно также выбрать помесячный архиватор данных вместо годичного
Беспроводной M-Bus	**30**	N/A
Беспроводной M-Bus + импульсные входы	**35**	Изменение цены импульса для VA и VB с помощью METERTOOL
Беспроводной M-Bus	**37**	
Радио + входы импульсов	**42+44**	Изменение цены импульса для VA и VB с помощью METERTOOL Переход между NET0 и NET1 с помощью MT Pro.
Радио + выходы импульсов	**43+45**	Изменение длительности импульса для CE и CV с помощью METERTOOL Переход между NET0 и NET1 с помощью MT Pro.
Радио + входы импульсов	**50+52 54+56**	Изменение цены импульса для VA и VB с помощью METERTOOL Переход между NET0 и NET1 с помощью MT Pro.

12 Обмен данными

12.1 Протокол обмена данными MULTICAL® 402

Обмен данными внутри MULTICAL® 402 строится на протоколе обмена Kamstrup Meter Protocol (KMP), который, с одной стороны, обеспечивает скоростную и гибкую структуру считывания данных, а с другой - отвечает требованиям завтрашнего дня к надежности обмена данными.

KMP–протокол является общим для всех счетчиков Kamstrup, выпускаемых с 2006 г. Протокол используется для связи через оптопорт и через порт данных в модульном отсеке. Модули, например, с интерфейсом M-Bus, используют KMP для внутреннего обмена данными и протокол M-Bus – для внешней коммуникации.

Протокол KMP разработан для поддержки связи из точки в точку в системе мастер/исполнитель (в т.ч. в системах с шинной топологией) и применяется для считывания данных со счетчиков энергии Kamstrup.

Защита ПО и параметров
ПО счетчика заложено во флэш-память, и поэтому не может быть подвергнуто преднамеренным или непреднамеренным изменениям.

Изменение метрологических параметров нельзя произвести через порты счетчика, не нарушив преварительно поверочной пломбы, и не закорачивая ”замка полного перепрограммирования”.

Оригинальность ПО
Доступ к контрольной сумме, основанной на CRC16, возможен через порты обмена данными и дисплей.

Полнота и правильность данных
Все параметры данных содержат указание типа, единицы измерения, коэффициент масштабирования и контрольную сумму CRC16.

Каждый выпускаемый счетчик имеет уникальный идентификационый номер.

При обмене данными между мастером и исполнителем используется 2 различных формата. Это либо кадр данных, либо подтверждение приложения.

- Запрос от мастера к исполнителю всегда использует формат «информационный кадр».
- Ответ исполнителя может быть в формате кадра данных или подтверждения приложения.

Кадр данных строится на модели OSI, где применяются 3 слоя: физический, данных и прикладной.

<table>
<tr><td>Кол-во байтов в каждом поле</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0-?</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Обозначение поля</td><td>Стартовый байт</td><td>Адрес назначения</td><td>CID</td><td>Данные</td><td>CRC</td><td>Стоповый байт</td></tr>
<tr><td>Слой OSI</td><td></td><td></td><td colspan="2">Прикладной слой</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4">Слой канала передачи данных</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">Физический слой</td></tr>
</table>

Протокол основан на полудуплексной последовательной асинхронной связи в формате: 8 бит данных без контроля четности и 2 стоповых бита. Скорость передачи 1200 или 2400 бод. CRC16 применяется как в запросе, так и в ответе.

Данные передаются бит за битом в двоичном коде, где 8 бит данных представляют байт данных.

Для расширения области определения данных используется вставка байтов.

12.1.1 ID (идентификационные номера) регистров MULTICAL® 402

ID	Регистр	Описание
1003	Date	Текущая дата (ГГММДД)
1002	Clock	Текущее время (ччммсс)
99	InfoCode	Регистр инфокодов, текущий
113	InfoEventCounter	Info-счетчик количества сбоев
1004	HourCounter	Счетчик часов эксплуатации
60	Energy1	Регистр энергии 1: Тепловая энергия
63	Energy3	Регистр энергии 3: Энергия охлаждения
97	Energy8	Регистр энергии 8: [m^3 x T1]
110	Energy9	Регистр энергии 9: [m^3 x T2]
68	Volume1	Регистр объема 1
86	Temp1	Текущее значение температуры подачи
87	Temp2	Текущее значение температуры обратки
89	Temp1-Temp2	Текущее значение разности температур
74	Flow1	Текущее значение расхода теплоносителя
80	Power1	Текущее значение мощности
84	InputA	Регистр входа VA
85	InputB	Регистр входа VB
64	TariffReg2	Тарифный регистр 2
65	TariffReg3	Тарифный регистр 3
66	TariffLimit2	Граничное значение тарифа 2
67	TariffLimit3	Граничное значение тарифа 3
223	HighResVolume	Регистр объема высокого разрешения для поверки
155	HighResEnergy	Регистр энергии высокого разрешения для поверки
98	LogDaySetUp	Дата отчета (дата считывания данных)
146	AvrTemp1(y)	Среднее знач. T1 за текущий год
147	AvrTemp2(y)	Среднее знач. T2 за текущий год
149	AvrTemp1(y)	Среднее знач. T1 за текущий месяц.
150	AvrTemp2(y)	Среднее знач. T2 за текущий месяц.
229	AutoIntT1Averrage	Усредненное значение T1 за последнюю автоинтеграцию
230	AutoIntT2Averrage	Усредненное значение T2 за последнюю автоинтеграцию
123	MaxFlow1Date(y)	Дата макс. значения расхода в текущем году
124	MaxFlow1(y)	Макс. значение в текущем году
125	MinFlow1Date(y)	Дата мин. значения расхода в текущем году
126	MinFlow1(y)	Мин. значение в текущем году
127	MaxPower1Date(y)	Дата макс. значения мощности в текущем году
128	MaxPower1(y)	Макс. значение в текущем году
129	MinPower1Date(y)	Дата мин. значения мощности в текущем году
130	MinPower1(y)	Мин. значение в текущем году
138	MaxFlow1Date(m)	Дата макс. значения мощности в текущем месяце
139	MaxFlow1(m)	Макс. знач. в текущем месяце
140	MinFlow1Date(m)	Дата мин. значения за текущий месяц
141	MinFlow1(m)	Мин. значение в текущем месяце
142	MaxPower1Date(m)	Дата макс. значения мощности в текущем месяце
143	MaxPower1(m)	Макс. знач. в текущем месяце
144	MinPower1Date(m)	Дата мин. значения за текущий месяц
145	MinPower1(m)	Мин. значение в текущем месяце
152	Прог. №	№ программирования ABCCC
153	ConfNo1	№ конфигурации DDDEE
168	ConfNo2	№ конфигурации FFGGNPP
1001	SerialNumber	Серийный № (уникален для каждого счетчика)
112	MeterNo(high)	Идентификационный № заказчика (8 цифр старших регистров)
1010	MeterNumber(low)	Идентификационный № заказчика (8 цифр младших регистров)
114	MeterNo(inputA)	№ счетчика, подключенного к VA
104	MeterNo(inputB)	№ счетчика, подключенного к VB
1005	MeterType	Тип счетчика
184	MBusBotDispPriAddr	Первичный адрес M-Bus
185	MBusBotDispSecAddr	Вторичный адрес M-Bus
154	Контроль	Контрольная сумма ПО

12.1.2 Протокол данных

Теплоснабжающие организации и другие заинтересованные в разработке собственного коммуникационного драйвера протокола KMP компании, могут запросить демонстрационную программу C# (.net), а также детальное описание протокола на английском языке.

12.2 Оптическая головка

Для передачи данных через оптопорт применяется оптическая головка, которая устанавливается на передней панели вычислителя непосредственно на IR-диоде, как показано на рисунке, приведенном ниже. Помните, что оптическая головка снабжена магнитом который подлежит защите при неиспользовании. Различные типы оптических головок приведены в разделе ”Запасные части и принадлежности” (см. раздел 3.2.1).

12.2.1 Энергосберегающий оптический порт

Для ограничения потребления энергии в контуре инфракрасных диодов, контур не работает постоянно.
Он включается при нажатии кнопки или при поступление запроса по оптическому порту.
Контур остается включенным в течение 30 мин. после последнего сеанса связи или последнего нажатия кнопки.

13 Калибровка и поверка

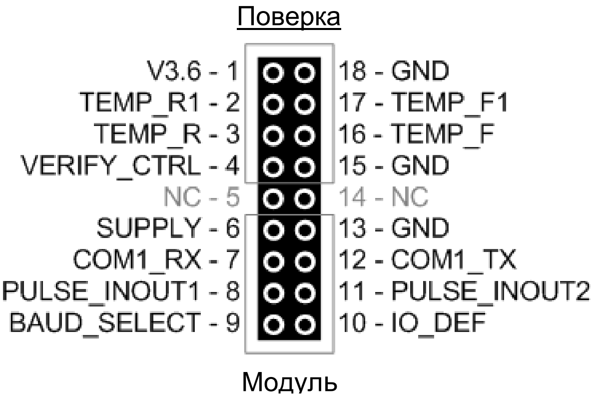
Для проведения калибровки/поверки MULTICAL® 402 с минимальными времязатратами, счетчик имеет режим поверки. При нахождении в режиме поверки программа выполняется примерно в 4 раза быстрее, чем в нормальном режиме работы (аналогично «быстрому» режиму). Функциональность режима поверки расширена и описывается ниже.

ВНИМАНИЕ: В режиме поверки собственное потребление электроэнергии MULTICAL® 402 возрастает вдвое. При нормальных условиях эксплуатации, однако, счетчик находится в режиме поверки, например, 9 часов за 5 лет, что не имеет значения для общего срока службы батареи.

Калибровка вычислителя может производиться либо по методу Автоинтеграции, описанном в Разделе 1.2.5, либо при помощи поверочного оборудования тип 66-99-372/373 и ПО METERTOOL (см. Раздел 14).

13.1 Присоединительный разъем

Разъем, используемый для подключения модуля и поверки, находится под передней крышкой, то есть под монтажной пломбой.



Верхняя часть разъема используется для поверки. Обычно она опломбирована для предотвращения несанкционированного доступа

Нижняя часть разъема используется для присоединения одного из сменных модулей к MULTICAL® 402 (см. Раздел 11). Обычно неопломбирована.

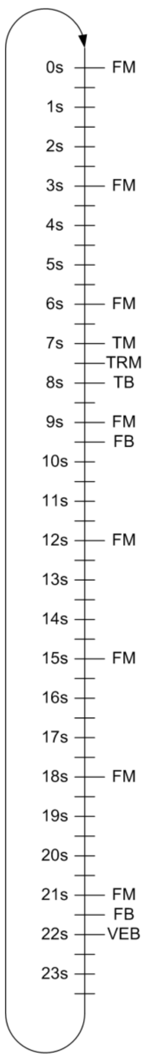
Штырек №	Наименование	Описание
1	V3.6	Внутр. питание печатной платы 3,6 V. Соединение с +разъема питания через диод
2	TEMP_R1	Температура обратки, вход напряжения
3	TEMP_R	Температура обратки, токовый выход
4	VERIFY_CTRL	Управление поверкой (легальный замок). NC/V3.6 = закрыто; GND = открыто
5	NC	Не используется
6	SUPPLY	Напряжение питания, присоединение напрямую к +полюсу разъема питания
7	COM1_RX	Последовательный порт данных – RX счетчика
8	PULSE_INOUT1	Вход импульсов A/выход CE, в зависимости от IO_DEF
9	BAUD_SELECT	Селектор скорости в бодах. NC/V3.6 = 1200; GND = 4800
10	IO_DEF	Определение входов/выходов. NC/V3.6 = входы; GND = выходы
11	PULSE_INOUT2	Вход импульсов B/выход CV, в зависимости от IO_DEF
12	COM1_TX	Последовательный порт данных – TX счетчика
13	GND	Земля – 0 В
14	NC	Не используется
15	GND	Земля – 0 V
16	TEMP_F	Температура подачи, токовый выход
17	TEMP_F1	Температура подачи, вход напряжения
18	GND	Земля – 0 V

13.2 Тест - режим поверки

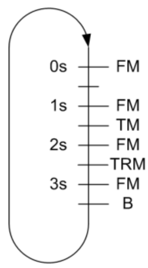
13.2.1 Цикл счетчика

Счетчик может выполнять два различных цикла измерений: Нормальный цикл и ускоренный/поверочный цикл. Циклы измерений описаны ниже. Нормальный или быстрый цикл сконфигурирован при поставке в соответствии с кодом страны (последние 3 символа в номере типа).

Сокращение	Описание
FM	Измерение расхода
TM	Измерение температуры
TRM	Измерение эталонной темп-ры
FB	Вычисление расхода
TB	Вычисление температуры
VEB	Выч. объема и энергии
B	Вычисление и интеграция



Нормальный цикл (24 с)



Быстрый/поверочный цикл (4 с)

На рисунках на предыдущей странице каждая буква обозначает выполняемое счетчиком действие. Сокращения разъясняются в нижеприведенной таблице:

Сокращение	Описание
FM	Измерение расхода
TM	Измерение температуры Измерения датчиков T1 и T2.
TRM	Измерение температурного эталона Измерение на встроенных эталонных сопротивлениях.
FB	Вычисление расхода Вычисляется значение расхода, усредненное для сохраненных измерений расхода со времени последнего вычисления расхода.
TB	Вычисление температуры Рассчитываются значения T1 и T2, исходя из последнего измерения на встроенных эталонных сопротивлениях и датчиках T1 и T2. Одновременно вычисляется значение разности температур Δt (T1-T2).
VEB	Вычисление объема и энергии Рассчитывается значение объема, исходя из сохраненных значений расхода со времени последнего вычисления VE по отношению к продолжительности периода со времени последнего вычисления VE. Это значение объема интегрируется в регистр объема счетчика. На основе значения объема вычисляются значения энергии и Δt за период со времени последнего вычисления VE. Это значение энергии интегрируется в регистр энергии счетчика.
B	Вычисление Рассчитываются значения расхода, температуры, объема и энергии в соответствии с описаниями FB, TB и VEB.

13.2.2 Режимы работы счетчика

Счетчик может работать в трех режимах: нормальном, быстром и поверки. В нормальном режиме счетчик оперирует нормальным циклом (24 с). В «быстром» режиме и режиме поверки (4 с) счетчик оперирует ускоренным/поверочным циклом.

«Быстрый» режим отличается от режима поверки тем, что в режиме поверки на дисплее открываются дополнительные поверочные регистры, а также активируется ряд функций, используемых при поверке.

13.2.2.1 <u>Выбор режима</u>

Счетчик при поставке сконфигурирован в соответствии с кодом страны (последние 3 символа в номере типа) на старт либо в нормальном режиме (3 с), либо в «быстром» режиме (4 с).

Помимо этого, счетчик можно принудительно перевести в режим поверки, отключив питание и перезапустив счетчик, удерживая нажатыми обе кнопки на лицевой панели.

Счетчик остается в режиме поверки, пока питание вновь не будет отключено и счетчик перезапущен, либо режим поверки прекращается атоматически и счетчик возвращается в нормальный режим работы по истечении 9 часов.

Нахождение счетчика в нормальном режиме/режиме поверки отображается миганием 3 точек справа на дисплее, как и при «быстром» режиме. Одновременно выводится на дисплей буква P (символ тест-режима) в крайнем левом сегменте на дисплее.

13.2.3 Поверочные регистры высокого разрешения

Когда счетчик находится в режиме поверки, два поверочных регистра высокого разрешения отображаются на дисплее: регистр объема и регистр энергии.

Эти регистры работают одновременно с основными регистрами объема и энергии, с использованием тех же значений. Однако единица измерения в регистрах высокого разрешения отображается в мл[ml] для объема и 10мВтч[10mWh] для энергии, тогда как в основных регистрах она конфигурируется в зависимости от типоразмера счетчика.

13.2.3.1 Обнуление регистров

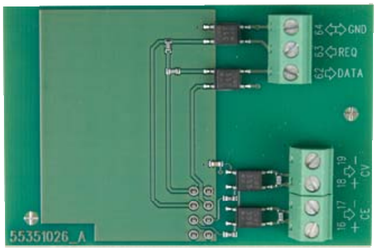
Пока счетчик находится в режиме поверки, нажатием и удерживанием в течение 5-6 сек. обеих кнопок можно осуществить сброс регистров высокого разрешения. При этом обнуляются оба регистра.

13.2.4 Импульсы при поверке

Находясь в режиме поверки, счетчик выдает импульсы с ценой, явствующей из таблицы в разделе 13.3.3.

Импульсы выдаются через сменный модуль 402-0-11. Выходы импульсов гальванически изолированы от счетчика. (Импульсный интерфейс тип 66-99-109 не может использоваться с MULTICAL® 402)

	Тип 402-	□	□□
Данные + 2 выхода импульсов (CE, CV)			11



Технические характеристики Импульсов через модуль 402-0-11

Энергия: 16-17 Объем: 18-19

Тип	Открытый коллектор (ОВ)
Длительность импульса	3,9 мс
Макс. частота выдачи импульсов	120 Гц
Внешнее напряжение	5…30 В DC
Сила тока	1…10 mA
Остаточное напряжение	$U_{CE} \approx 1$ V при 10 mA
Ток утечки	$I_{CE} \leq 1$ μA при 25°C
Электроизоляция	2 kV
Макс. длина кабеля	5 м
Цена	См. таблицу 11

13.2.4.1 Применение Импульсного Тестера

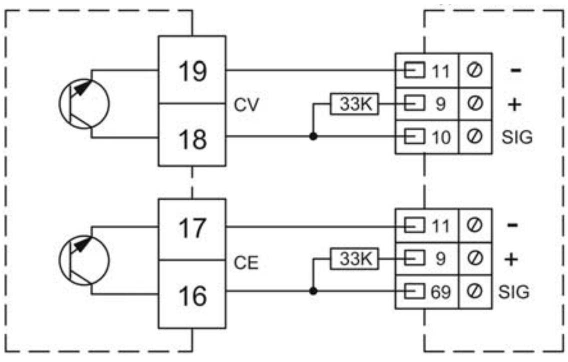
Импульсы объема и энергии высокого разрешения можжно подключить к Импульсному тестеру Kamstrup тип 66-99-279, как показано на рисунке. Необходимо подсоединить нагрузочные сопротивления, например, 33 kΩ, как показано на рисунке.

Модуль выхода данных

Тип 402-0-11

Тестер Импульсов

Тип 66-99-279



13.2.5 Автоинтеграция

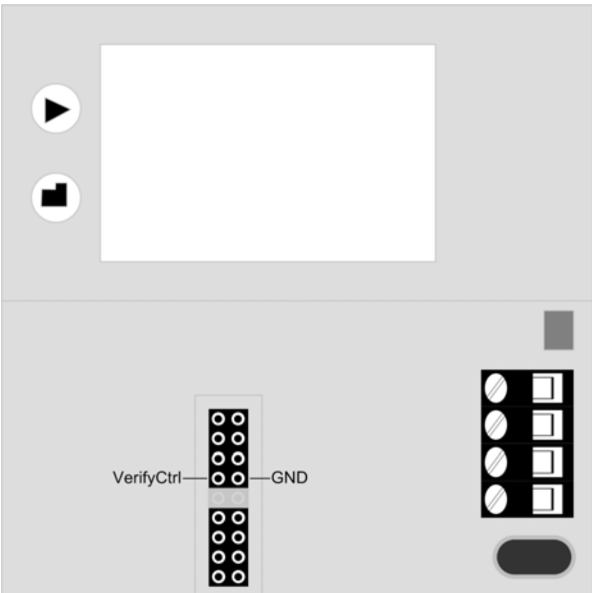
Цель автоинтеграции – проверить точность вычислителя. При автоинтеграции поток теплоносителя через счетчик должен быть перекрыт, чтобы дать возможность считать значения объема и энергии, вычисленные в результате автоинтеграции, без того, чтобы счетчик затем продолжил нормальное суммирование в регистрах.

При автоинтеграции задается объем и количество интеграций, на которое счетчик распределит этот объем. При поставке MULTICAL® 402 сконфигурирован на автоинтеграцию = 100 л, которые распределяются на 40 интеграций.

Помимо этого, поверочные регистры высокого разрешения обнуляются, так что после автоинтеграции они будут содержать только результат самой автоинтеграции, а не сумму всех до этого интегрированных значений.

До того, как начать автоинтеграцию, контакт VerifyCtrl в модульного разъема соединяют с землей счетчика – см. рисунок внизу. Затем нажимают нижнюю кнопку и удерживают ее в течение 5-6 с, после чего на дисплее загорается ОК и интеграция начинается. При начале автоинтеграции регистры высокого разрешения обнуляются, тогда как легальные регистры продолжают дальнейшее накопление.

Затем счетчик начинает интегрировать. При каждой интеграции измеряются и вычисляются значения температур, суммируются значения объема и вычисляются и суммируются значения энергии (в соответствии с объемом и рассчитанными значениями температуры).



После автоинтеграции все регистры объема и энергии – включая поверочные регистры высокого разрешения – прибавляют значения, вычисленные с использованием заданного значения объема и вычисленных значений энергии. Помимо этого, среднее значение измеренных в ходе автоинтеграции значений температуры сохраняются в двух поверочных регистрах температуры, T1 ср. и T2 ср.

Для вычисления точности и ошибки после автоинтеграции можно считать регистры с RID 223, 155, 229 и 230 – объема, энергии, T1 среднее и T2 среднее.

Регистры поверки		**RID**
Энергия	EHighRes	155
Объем	VHighRes	223
T1 среднее	T1averrage_AutoInt	229
T2 среднее	T2averrage_AutoInt	230

13.3 Использование различных методов испытаний

13.3.1 Статичный старт/стоп

Статичный (с нуля) старт/стоп представляет собой метод проверки точности датчика расхода. Для выполнения теста счетчик устанавливают на проливном стенде. Циркуляцию жидкости перекрывают. Затем производят сброс регистров поверки и запускают циркуляцию жидкости на некоторое время, измеряя проливаемый объем. После того, как циркуляцию снова перекрывают, сравнивают эталонный объем жидкости с объемом, накопленным счетчиком. Обычно при статичном старт/стопе требуется проливать больший объем, чем при старт/стопе на лету.

13.3.1.1 Статический старт/стоп при считывании с дисплея V' и Q'

Условие: MULTICAL® 402 должен находиться в режиме поверки.

Производят сброс V' и Q' двойным нажатием и удержанием кнопок лицевой панели в течение 5-6 с. При этом обнуляются оба регистра.

Выбранный параметр обновляется на дисплее с интервалом 4 с.

13.3.1.2 Статический старт/стоп при использовании выходов импульсов

Условие: MULTICAL® 402 должен находиться в режиме поверки.

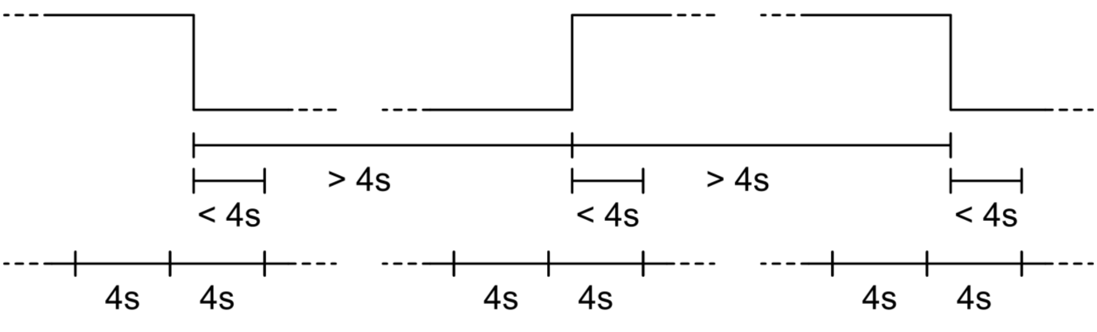
Импульсы при поверке получают способом, описанным выше в Разделе 13.2.4.

13.3.2 Старт/стоп на лету (с хода)

«Старт/стоп с хода» – это самый широко применяемый метод испытаний точности датчика расхода. Для выполнения теста счетчик устанавливают на проливном стенде и поддерживают проливаемый расход воды постоянным.

Накоплением объема и энергии в поверочных регистрах высокого разрешения можно управлять через PULSE_INOUT1 (контакт 8) поверочного разъема. Накопление производится только при условии, что контакт PULSE_INOUT1 находится в замкнутом состоянии. Используя значения времени, в течение которого PULSE_INOUT1 был замкнут, и значения эталонного объемного расхода, проливаемого через счетчик, можно вычислить теоретический объемный расход жидкости и сравнить его с фактически накопленным счетчиком значением.

Поскольку счетчик вычисляет значения объема и энергии каждые 4 с (в режиме поверки – см. Раздел 13.2.1), и поскольку следует внести корректировку времени между фронтом и вычислением для фронтов запуска и остановки, то может пройти до 4 с после замыкания контакта PULSE_INOUT1 до тех пор, пока не будет получен результат. Кроме того, промежуток между двумя форонтами не должен быть меньше 4 с.



Как только PULSE_INOUT1 замыкается, регистры поверки обнуляются. После этого пройдет не более 4 с до момента появления первых показаний в поверочных регистрах, и затем накопление в регистрах будет продолжаться с нормальным интервалом 4 с.

В первое значение, появившееся в регистре после замыкания PULSE_INOUT1, следует внести корректировку в значение объема с учетом времени с момента запуска до начальной интеграции.

Когда PULSE_INOUT1 размыкается, то в пределах промежутка в 4 секунды счетчик произведет последнюю интеграцию в поверочные регистры, после чего накопление в регистрах прекращается. В последнее значение, поступающее в регистр после размыкания PULSE_INOUT1, следует внести корректировку в значение объема и энергии с учетом времени с момента остановки до остановки последней интеграции.

В продолжении всего времени, когда PULSE_INOUT1 остается в разомкнутом состоянии, значения, измеренные за последний период, когда PULSE_INOUT1 был замкнутом состоянии, остаются в регистрах поверки.

Регистры поверки можно считать либо с дисплея, либо с помощью последовательного порта передачи данных, пока PULSE_INOUT1 остается в разомкнутом состоянии:

Регистры поверки		**RID**
Энергия	EHighRes	155
Объем	VHighRes	223

13.3.3 Цена импульса в режиме поверки

Цена импульсна на выходах импульсов зависит от конкретного типоразмера счетчика. Кроме цены импульсов для MULTICAL® 402, таблица содержит также значения цены импульсов для предыдущих моделей компактных счетчиков Kamstrup, MULTICAL® Compact и MULTICAL® 401.

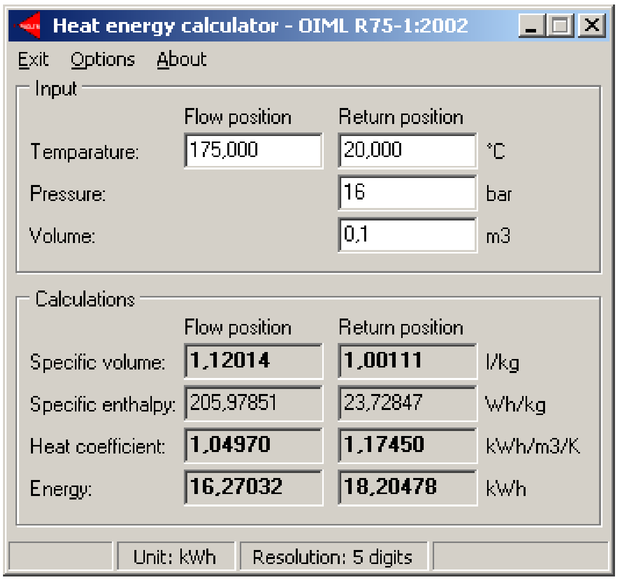
Типоразмер (м³/ч)			**Энергия (Импульсы/кВтч)**			**Объем (Импульсы/Литр)**			**Расход при 120 Гц (л/ч)**
MCC	MC-401	**MC-402**	MCC	MC-401	**MC-402**	MCC	MC-401	**MC-402**	**MC-402**
-	qp 0,6	qp 0,6	-	1000	1000	-	100	100	4320
qp 0,75	-	-	1000	-	-	100	-	-	
qp 1,5	qp 1,5	qp 1,5	1000	1000	1000	100	100	100	4320
qp 2,5	-	qp 2,5	1000	-	1000	100	-	100	4320
-	qp 3,0	-	-	500	-	-	50	-	
-	qp 3,5	qp 3,5	-	500	500	-	50	50	8640
-	qp 6,0	qp 6,0	-	250	250	-	25	25	17280
-	qp 10	qp 10	-	125	125	-	12,5	12,5	34560
-	qp 15	qp 15	-	125	125	-	12,5	12,5	34560

Таблица 11

13.4 Вычисление истинного значения энергии

При тестировании или поверке вычисленные значения энергии сравниваются с «истинными» значениями, вычисляемыми по формуле EN 1434-1:2004 или OIML R75:2002.

Программное обеспечение METERTOOL от Kamstrup содержит пригодный для этой цели калькулятор:



Истинное значение энергии для наиболее часто применяемых точек поверки видны из таблицы:

T1 [°C]	T2 [°C]	ΔT [K]	Подача [Втч/0,1 м^3]	Обратка [Втч/0,1 м^3]
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 METERTOOL и LogView для MULTICAL® 402

14.1 ВВЕДЕНИЕ

”METERTOOL MULTICAL® 402” представляет собой ПО для конфигурирования и поверки, и используется для переконфигурирования и испытаний/поверки счетчиков MULTICAL®402 (№ для заказа 66-99-712**).**

”LogView MULTICAL® 402” применяется для считывания данных архивов и текущих показаний с заданваемым интервалом. Считанные данные могут применяться для анализа и диагностики системы отопления. Данные могут быть выведены в табличной и графической форме, таблицы можно экспортировать непосредственно в Windows Office Excel (№ для заказа 66-99-713).

14.1.1 Системные требования

METERTOOL/LogView требуют как минимум Windows XP SP3, или последующие версии, а также Explorer 5.01.

Минимум:	1 GB RAM	**Рекомендуется:**	1 GB RAM
	Жесткий диск 8 GB		Жесткий диск 10 GB
	Разрешение экрана 1024X768		
	Установленный принтер		

Для того, чтобы получить доступ к инсталляции ПО и пользованию им, нужны права администратора. Инсталляция производится с теми же именем и паролем, которые используются для работы с программами.

14.1.2 Интерфейс

Могут использоваться следующие интерфейсы:

Поверочное оборудование	тип 66-99-372 Поверка 402-W (Pt500) и полное/частичное перепрограммирование.
Поверочное оборудование	тип 66-99-373 Поверка 402-T (Pt500) и полное/частичное перепрограммирование.
USB-кабель программирования	Тип 66-99-097 Используется при полном (пере)программировании и регулировке расходомера
Кабель программирования с разъемом 9 пин	Тип 66-99-108 Используется при полном (пере)программировании и регулировке расходомера
Оптическаяя головка USB	тип 66-99-099 Частичное перепрограммирование
Оптическая головка 9 пин	тип 66-99-102 Частичное перепрограммирование
USB 3х–проводный кабель	тип 66-99-098 Частичное перепрограммирование через порт на модуле

При использовании оборудования с USB-разъемом Kamstrup, USB-драйвер следует установить до подключения оборудования.

14.1.3 Установка

Убедитесь, что системные требования выполняются.

Закройте все другие программы до начала установки.

Установка должна производиться, используя файлы на cd или из локальной папки на ПК, невозможна установка с использованием файлов на USB или внешнем дисководе.

По завершении установка в меню «Старт» будет добавлен значок с текстом ”METERTOOL MC402” и/или ”LogView MC402”, а на рабочем столе появится пиктограмма. Желаемую программу запускают двойным щелчком мышью на значке меню или пиктограмме.

14.2 METERTOOL MULTICAL® 402

14.2.1 Общие замечания

Важно ознакомиться с функциями вычислителя до того, как приступить к программированию

Имеется 2 возможности программирования: ”Частичное” и ”Полное”.

При частичном программировании не предоставляется возможности изменять кодировку, относящуюся к вычисления энергии, напр. № типа и № программы.

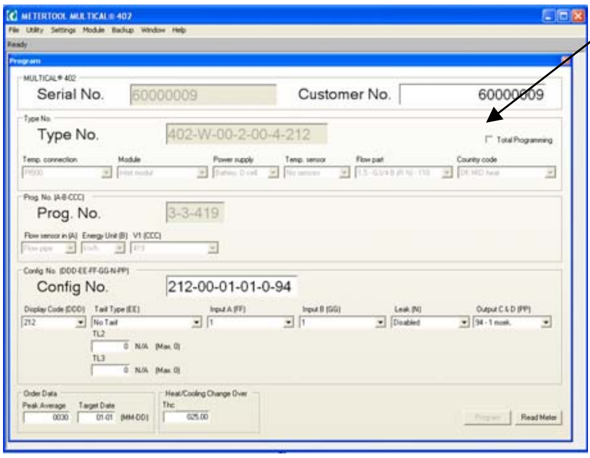
При полном программировании возможно изменение всех параметров счетчика, программирование возможно только при закорачивании внутреннего замка программирования. При использовании кабеля данных 66-99-097 или 66-99-108 требуется вскрыть заводскую/поверочную пломбу, поэтому счетчик после этого подлежит поверке (следуйте национальным правилам по поверке).

Серийный № изменению не подлежит, поскольку это уникальный номер, приданный счетчику на заводе.

”Heat/Cooling Change Over” (Переключение с режима учета тепла на учет охлаждения) можно заблокировать, в зависимости от конкретного типа счетчика.

MULTICAL® 402, разъем данных USB (66-99-097)

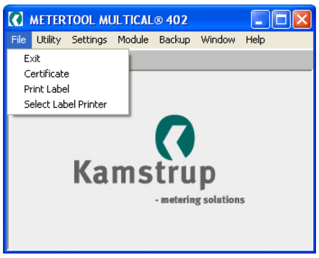
MULTICAL® 402, разъем данных RS232 (66-99-108)



Частичное/Полное программирование

Программа разъясняет предпринимаемые действия для большинства №№ коди (см. текст в выпадающих меню), более подробные разъяснения можно найти в соответствующих разделах данного Описания.

14.2.2 File – Файл



Меню Файл ”File” содержит установочные параметры принтера и возможность вывода на печать новой этикетки или сертификата испытаний.

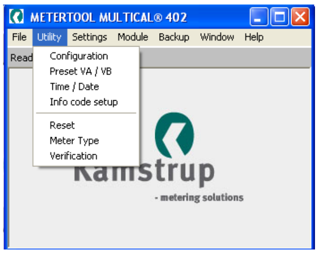
Exit - Выход Закрывает METERTOOL (Verificationscert)

Certificate - Сертификат Запускает распечатку сертификата испытаний.

Print Label – Печать этикетки Запускает распечатку этикетки счетчика.
Задание параметров принтера**.** Применяйте этикетку №: 2007-725

Select Label Printer –Выбор принтера этикетки

14.2.3 Utility - Работа



Меню ”Utility” содержит следующие пункты для программирования и испытаний:

Configuration – Конфигурирование Основное окно считывания и программирования (см. пример **на** предыдущую страницу).

Preset VA/VB - Задание VA/VB Задание значений регистров 2 доп. входов импульсов счетчиков воды и электроэнергии.

Time/Date – Время/дата Установка даты и времени вычислителя и модуля верха MULTICAL® 402.

Reset - Сброс Обычный сброс, обнуление архивных регистров и полный сброс. Полный сброс переводит счетчик в режим транспортировки, длящийся до первой регистрации расхода теплоносителя.

Meter Type – Тип счетчика Считывание типа счетчика, версии ПО и контрольной суммы CRC.

Verifikation - Поверка См. отдельный Раздел 14.3 Поверка.

Flowmeter adjustment - Регулировка расходомера См. отдельный раздел 14.4 «Регулировка расходомера»

14.2.4 Настройки

Установка COM порт настройки для интерфейса вычислителя. Проверьте и обновите программу METERTOOL. Проверьте и обновите базу данных METERTOOL.

Verification unit settings - Настройки поверочного оборудования Ввод и изменение метрологических характеристик подключенного поверочного. оборудования. См отдельный Раздел 14.3 Поверка с помощью METERTOOL для MULTICAL® 402.

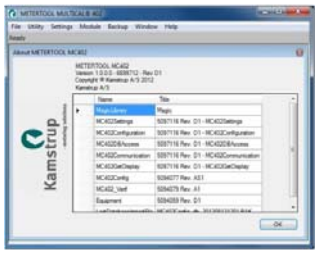
Verification unit calibration – Калибровка поверочного Оборудования Используется для переключения между резисторами-имитаторами температуры при калибровке поверочного оборудования.

14.2.5 Модули

Меню «Модули» используется для конфигурирования параметров модулей основания. См. Раздел 11.2 Модули.

14.2.6 Резервное копирование

Используется для экспорта/импорта резервной копии сохраненных сертификатов поверки.



14.2.7 Windows - окна

Функция предоставляет возможность перемещения между открытыми в программе диалоговыми окнами.

14.2.8 Help - Справка

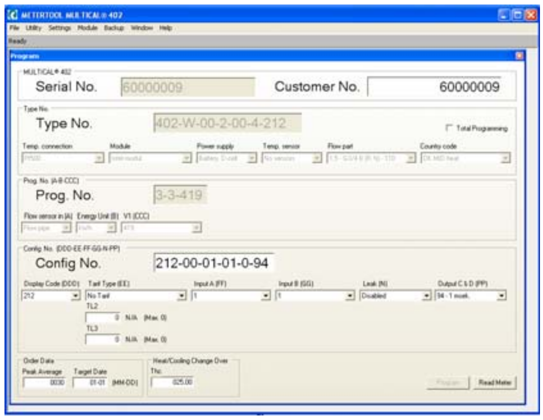
Output - Выход Открывает лог обмена данными, используется в связи с диагностикой сбоев программы.

Contact - Контакт Электронный адрес для регистрации пользователя METERTOOL, а также для обращения относительно METERTOOL.

About – О программе Содержит №№ программ и версий для различных компонентов установленной версии ПО. В связи с отправкой сообщения о программном сбое METERTOOL снимок экрана ”About” прилагают к электронному сообщению.

Инструкция пользователя Откройте ссылку Инструкции пользователя программ METERTOOL- и LogView для приборов учета тепла, охлаждения, воды.

14.2.9 Применение



Чтобы начать программирование счетчика, выберите ”Configuration” в ”Utility”.

Текущую конфигурацию можно считать, используя ”Read meter” – «Считать счетчик».

Предпринимаются желаемые изменения кодировки и выбирают пункт ”Program” – «Запрограм-мировать», чтобы предпринять изменения в установках счетчика.

ВНИМАНИЕ! Не забудьте задать параметры последовательного порта при первом использовании ПО.

14.3 Поверка с использованием METERTOOL для MULTICAL® 402

14.3.1 Общие замечания

Для выполнения поверки MULTICAL® 402 требуется поверочное оборудование и считывание поверочных данных в ПО METERTOOL.

14.3.2 Поверочное оборудование

Поверочное оборудование, например, типа 66-99-372, применяется для поверки вычислителя MULTICAL®402. Поверяются вычисления энергии ”E1” (66-99-372) и ”E3” (66-99-373) и производится тест входов импульсов объема ”VA” и VB”.

Имитируются различные температуры двух входов датчиков, ”T1” и ”T2”, которые, вместе с автоинтеграцией, создают базу для поверки вычисления энергии (см. Раздел 13.2.5 Автоинтеграция).

Оборудование в первую очередь предназначается для лабораторий, производящих испытания и поверку счетчиков тепловой энергии, но может применяться и для функционального тестирования счетчика.

Программа ”METERTOOL для MULTICAL® 402” type 66-99-712 используется как для прогаммирования, так и для испытаний и поверки счетчиков.

Поверочное оборудование для MULTICAL® 402 поставляется с интерфейсом USB (тип 66-99-098) и соответствующим драйвером. При установке драйвера создается виртуальный последовательный порт, который фигурирует как дополнительный последовательный коммуникационный порт в ПО METERTOOL для MULTICAL® 402. Поскольку виртуальный коммуникационный порт существует только при подключенном оборудовании, поверочное оборудование *ВСЕГДА* подключают к ПК до запуска ПО ”METERTOOL для MULTICAL® 402”.

Поверочное оборудование требует питания от сети через входящий в комплект поставки адаптер.

Поверка не распространяется на датчики температуры и расходомер(-ы).

Поверочное/калибровочное оборудование поставляется 3 различных типов, в зависимости от типа MULTICAL® 402 и точек поверки по температуре.

66-99-372 Стандарт (EN1434/MID) Тип 402-W (2x-проводные Pt500)	T1 [°C] 43 80 160	T2 [°C] 40 60 20	ΔΘ [K] 3 20 140
66-99-373 Стандарт (EN1434) Тип 402-T (2x-проводные Pt500)	T1 [°C] 12 9 5	T2 [°C] 15 17 20	ΔΘ [K] -3 -8 -15

Относительно других вариантов оборудования (типы или точки тестирования) обращайтесь на Kamstrup A/S.

14.3.3 Процесс поверки

Поверочное оборудование, например, типа 66-99-372 и 66-99-373, выполнено в стандартной нижней части корпуса MULTICAL® и содержит батарею, присоединительную печатную плату, поверочную печатную плату, микропроцессор, управляющие реле и прецизионные сопротивления.

Соединение поверочного оборудования к MULTICAL® 402 производится с помощью 16-полюсного разъема.

В ходе поверки термопреобразователи должны быть отсоединены от клеммника.

При испытаниях вычислитель питается от батареи. Поверочная плата питается через прилагаемый внешний сетевой адаптер 12 В DC. Микропроцессор запускает автоинтеграцию. Имитация температур производится при помощи постоянных прецизионных сопротивлений, автоматически преключаемых с помощью реле, управляемых микропроцессором

После испытаний ПК считывает все регистры данных вычислителя и сравнивает значения с расчетными.

Результаты калибровки в % для каждой тестовой точки можно сохранить в ПК с заводским (серийным) № поверяемого счетчика MULTICAL® 402, и в дальнейшем распечатать в виде сертификата калибровки.

14.3.4 Параметры поверочного оборудования

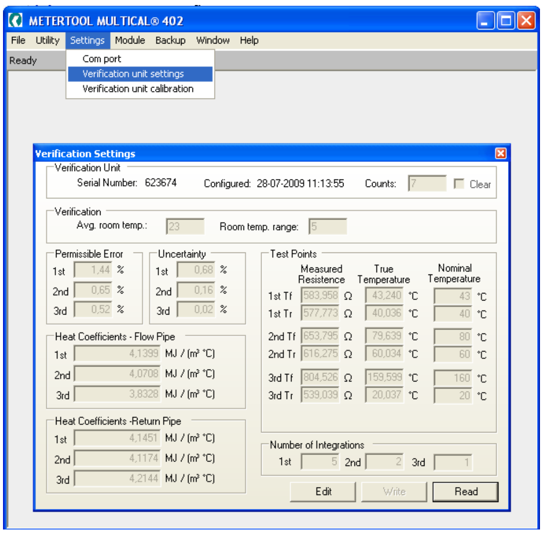
При первом использовании ПО METERTOOL и поверочного оборудования необходимо перенести ряд калибровочных данных в меню ”Verification” («Поверка»)/ ”Settings” («Настройки») в ПО METERTOOL. Калибровочные данные заложены в памяти поверочного оборудования (прилагаются к поверочному оборудованию также в форме сертификата на бумаге). Для переноса калибровочных данных с оборудования в ПО, выберите ”Verification” («Поверка»)/ пункт ”Read” («Считывание») в меню ”Settings” («Настройки»).

Данные теперь переданы на ПО METERTOOL и сохранены в нем.

Калибровочные параметры оборудования и поверочные данные программы сравниваются каждый раз при подключении поверочного оборудования, что обеспечивает актуализацию поверочных данных, если калибровочные данные оборудования были изменены. Это могло произойти, например, вследствие перекалибровки поверочного оборудования. Поддержание калибровочных данных в рабочем состоянии в поверочном оборудовании производится изменением поверочных данных в ПО METERTOOL и запоминанием (”Write”) этих новых данных в памяти оборудования. Чтобы не допустить несанкционированного изменения калибровочных данных, процесс записи защищен паролем, который можно запросить у Kamstrup A/S.

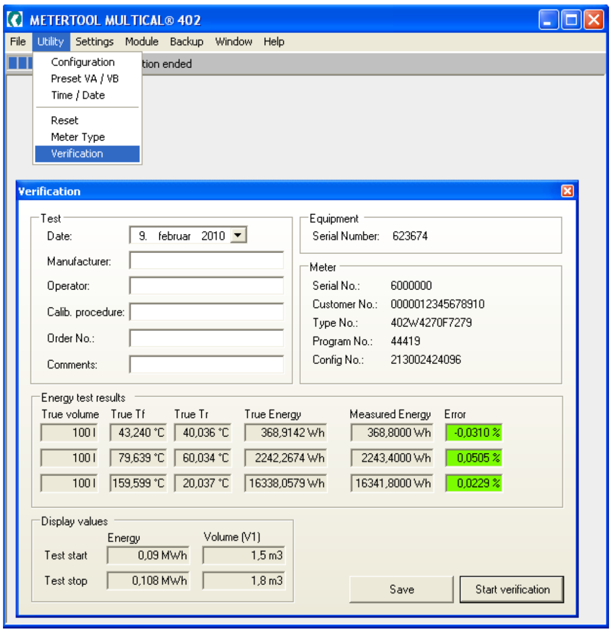
Калибровочные параметры включают поверяемые точки, допустимую погрешность (Permissible error), неопределенность (Uncertainty), температуру в помещении (постоянное значение) и количество интеграций за тест.

После считывания параметров поверки ПО автоматически рассчитывает истинный k-коэффициент по формуле, приводимой в EN 1434 и OIML R75:2002.



14.3.5 Поверка

Меню поверочного ПО открывают выбором ”Verification” (Поверка) в меню ”Utillity” (Работа).

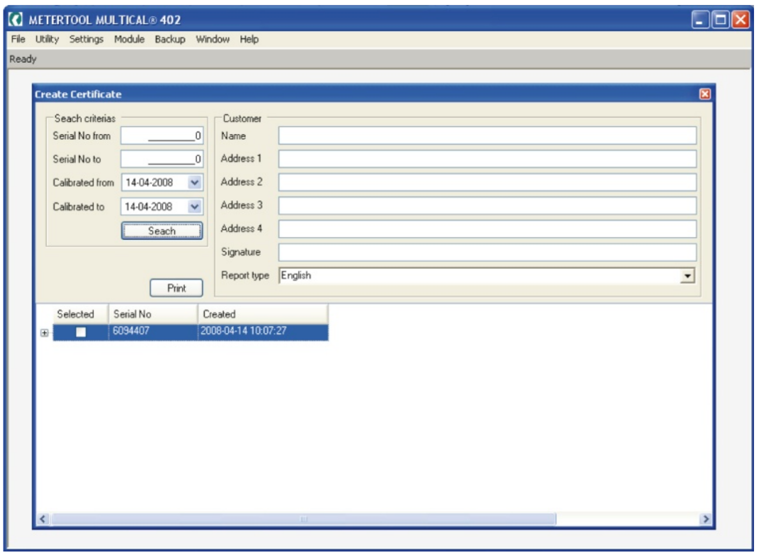


Выберите ”Start verification” (Начать поверку), чтобы запустить испытания/поверку.

По завершении испытаний результат выводится на экран. Если результат правдоподобен, щелкните на ”Save” (Сохранить), после чего результат будет сохранен в базе данных под серийным № вычислителя. Под одним и тем же № можно сохранить несколько результатов, не стирая предыдущих записей.

14.3.6 Сертификат

Если нужно распечатать сертификат зафиксированных результатов, выберите ”Certificate” в меню ”File”. После этого отыскивают результаты испытаний/поверки по серийному № и выводят сертификат на печать.



14.4 Регулировка расходомера

14.4.1 Общие замечания

При необходимости регулировки расходомера в процессе калибровки/поверки используют функцию «Регулировка расходомера» (”Flowmeter Adjustment”) в меню «Работа» (”Utility”). Доступ к функции защищен паролем, который можно запросить у Kamstrup A/S. Обмен данными между ПК и MULTICAL®402 производится через коммуникационный разъем, либо при помощи кабельного интерфейса программирования (см. ниже), либо с применением поверочного оборудования.

14.4.2 Интерфейс

Могут использоваться следующие интерфейсы:

Тип 66-99-108 Разъем D-Sub 9 пин для подключения к последовательному порту ПК и 10-полюсный разъем для подключения к счетчику.

Тип 66-99-097 Разъем для подключения к USB-порту ПК и 10-полюсный раъем для подключения к счетчику.

ВНИМАНИЕ! Подключение интерфейса требует нарушения заводской/поверочной пломбы на приборе. Обеспечьте последующие испытания/поверку и пломбировку (соблюдайте действующие требования к эксплуатации и поверке).

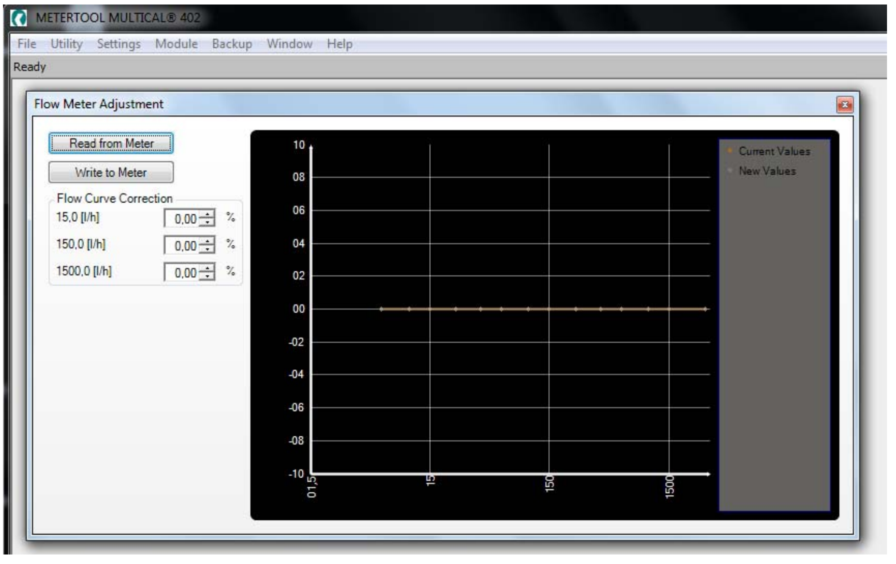
14.4.3 Применение

До того, как начать регулировку счетчика, следует удостовериться, что приборы удовлетворительно функционируют на соответствующем стенде.

В случаях, если погрешность счетчика больше, чем обычные несколько процентов, это обычно означает, что расходомер неисправен/дефектен, и регулировку производить не рекомендуется.

14.4.4 Регулировка расходомера

Откройте окно функции ”Flow Meter Adjustment” («Регулировка расходомера»):



”Read from Meter” («Считать показания счетчика»):

Производит считывание параметров счетчика.

В поле ”Flow Curve Correction” («Корректировка графика расхода») вносят желаемое значение коррекции q_i, $0{,}1xq_p$ и q_p.

”Write to Meter” («Занести на расходомер»):

Записывает значение коррекции в подключенный расходомер.

Пример: Результаты тестирования проточной части MULTICAL®402 после поверки следующие:

1% от qp:	+1,1%
10% от qp:	+0,3%
100% от qp:	-0,1%

Для корректировки погрешности введите:

1% от qp:	-1,1%
10% от qp:	-0,3%
100% от qp:	+0,1%

Регулировка на больший процент, чем ±5%, не рекомендуется, поскольку чаще всего такая большая погрешность указывает на неисправность расходомера.

После регулировки расходомер подлежит испытаниям/поверке и пломбировке.

ВНИМАНИЕ! Соблюдайте действующие требования к эксплуатации и поверке.

14.5 LogView MULTICAL® 402

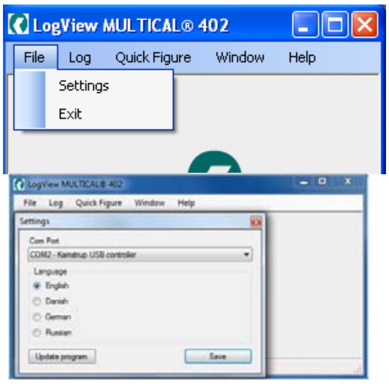
14.5.1 Вводные замечания и установка

Относительно ”Вводных замечаний”, ”Интерфейса” и ”Установки” см. Раздел 14.1 Введение к METERTOOL.

14.5.2 Общие замечания

”LogView MULTICAL® 402” применяется для считывания данных архивов, а также для считывания текущих показаний с задаваемым интервалом**.** Считанные данные могут применяться для анализа и диагностики системы отопления. Данные могут быть выведены в табличной и графической форме, таблицы можно экспортировать непосредственно в Windows Office Excel (№ для заказа 66-99-713).

О доступных архивных данных см. Раздел 7.10 Архивы.



14.5.3 ”File” - Файл

Настройки Задание номера последовательного порта для коммуникации с вычислителем/оборудованием.

Выбор языка ПО.

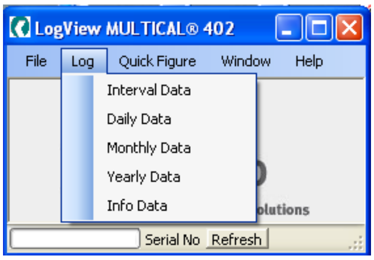
Программа обновления

ВНИМАНИЕ! Помните, что интерфейс USB следует подключить ДО ПУСКА программы LogView.

Exit – Выход Закрывает LogView.

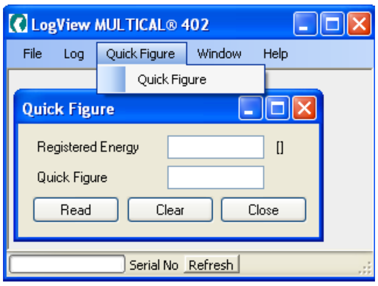
14.5.4 ”Log”

Выберите желаемую функцию из выпадающего меню.



Interval Data (считывание данных с интервалом) позволяет производить считывание текущих показаний счетчиков MULTICAL® 402, с интервалом по выбору от 1 – 1440 минут и количеством повторов считывания по выбору от 1 до 9999 раз.

Для считывания текущих показаний счетчиков выбирают интервал 1 и количество повторов 1. Таким образом получают сиюминутные, обновленные показания.

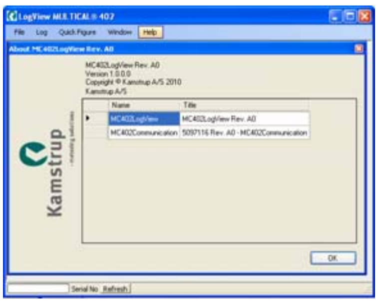


Daily Data (Данные суточного архива), Monthly Data (Данные месячного архива) и Yearly Data (Годовой архив) позволяют считывать все архивированные MULTICAL®402 данные, с выбором интервала и параметров.

Info Data (Данные о сбоях) дает возможность считать 50 сбоев, зарегистрированных MULTICAL® 402, считывание производится с датой и инфокодом сбоя.

14.5.5 ”Quick Figure” – Квик-число

Считывает показания регистров энергии в процессе поверки и рассчитывает соответствующее значение Quick Figure.



14.5.6 ”Window” – Окно

Меню Окно предоставляет возможность перемещения между открытыми в программе диалоговыми окнами (боксами).

14.5.7 ”Help” - Справка

Contact - Контакт Электронный адрес для регистрации пользователя LogView, а также для обращения относительно LogView.

About – О программе Содержит №№ программ и версий для различных компонентов установленной версии ПО.

В связи с отправкой сообщения о программном сбое LogView снимок экрана ”About” прилагают к электронному сообщению.

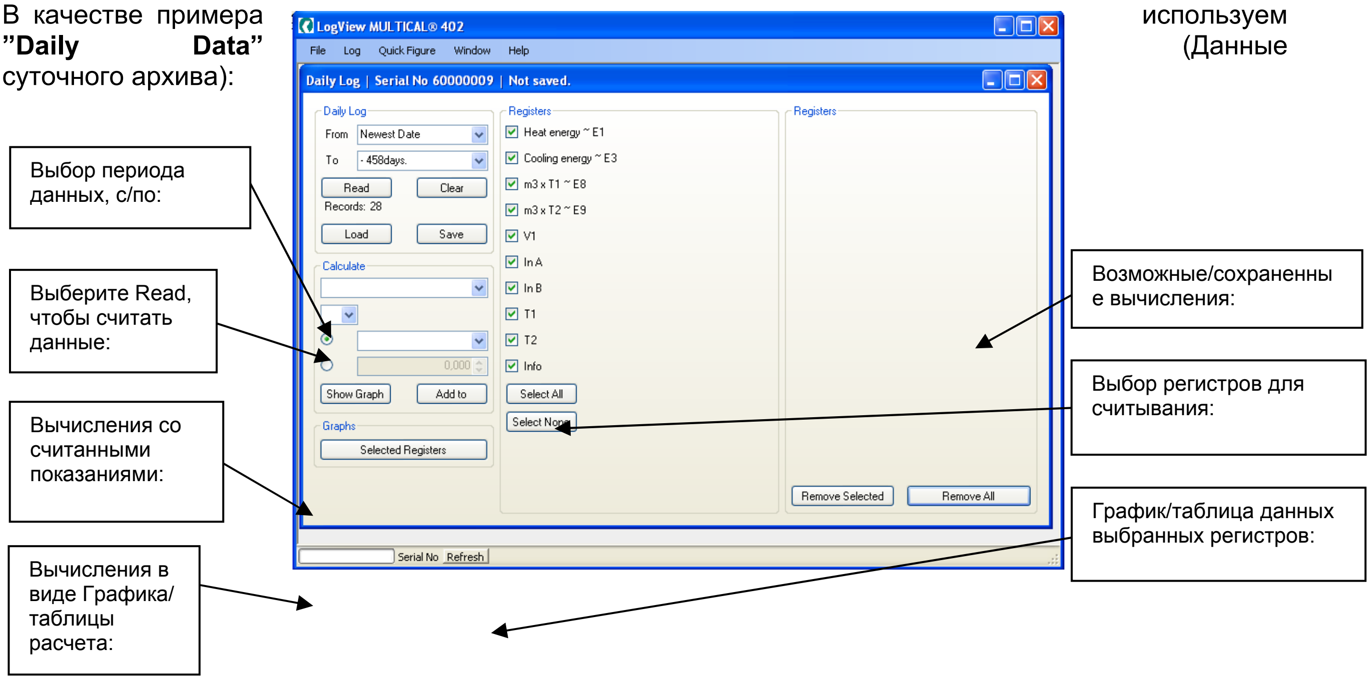
Инструкция пользователя Откройте ссылку Инструкции пользователя программ METERTOOL- и LogView для приборов учета тепла, охлаждения, воды.

14.5.8 Применение

Программу запускают двойным щелчком мышью на пиктограмме или значке «LogView MULTICAL® 402» в меню Старт и выбирают желаемую функцию считывания данных.

ВНИМАНИЕ! Не забудьте задать номер последовательного порта при первом использовании ПО.

В качестве примера используем **”Daily Data”** (Данные суточного архива):

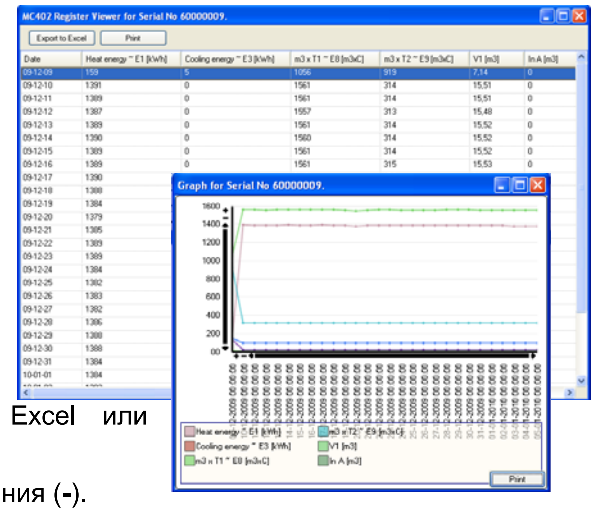


После считывания не выбранные регистры данных становятся неактивными (отображаются серым цветом) и их нельзя использовать для дальнейшей обработки/анализа. Если желательны для считывания все данные, выберите ”Select All”, что маркирует все параметры.

После законченного считывания программа автоматически запрашивает сохранение данных (Save); рекомендуется сохранять все результаты считывания для анализа их в будущем или архивации.

Для считанных данных можно теперь выбрать ряд функций. С помощью ”**Calculation**” можно выполнить несложные расчеты, а вывод данных в табличной или графической форме осуществляется выбором ”Show Graph”. Если формулы расчетов желательно сохранить для применения в будущем, выбор ”Add to” включит формулу в ”Calculated Registers” (вычисляемые регистры).

Для выполнения нового считывания данных выберите ”Clear” - очистить, после чего можно выбрать новый период и регистры.



Выбор ”Selected Registers” в ”Graphs” выводит выбранные регистры в виде графика/таблицы. Таблицу можно экспортировать напрямую в Windows Office Excel или распечатать.

Для приближения графика выберите на осях (**+**), для удаления (**-**).

Стрелка (↑↓→←) на осях используется для маневрирования в области графика.

15 Сертификация

15.1 Сертификаты утверждения типа средств измерений

MULTICAL® 402 утвержден как тип СИ в соответствии с требованиями MID на основе prEN 1434-4:2009.

MULTICAL® 402 имеет сертификат утверждения типа счетчиков охлаждения на основании PTB K7.2.

15.2 Директива по измерительному оборудованию

MULTICAL® 402 может поставляться с маркировкой согласно MID (2004/22/EC), со следующими номерами сертификатов:

Модуль B: DK-0200-MI004-013

Модуль D: DK-0200-MIQA-001

Declaration of Conformity

Overensstemmelseserklæring
Déclaration de conformité
Konformitätserklärung
Deklaracja Zgodnosci
Declaración de conformidad
Declaratie de conformitate

We
Vi
Nous
Wir
My
Nosotros
Noi

Kamstrup A/S
Industrivej 28, Stilling
DK-8660 Skanderborg
Denmark
Tel: +45 89 93 10 00

declare under our sole responsibility that the product(s):
erklærer under eneansvar, at produkt(erne):
déclarons sous notre responsabilité que le/les produit(s):
erklären in alleiniger Verantwortung, dass/die Produkt(e):
deklarujemy z pełną odpowiedzialnoscią że produkt(y):
Declaramos, bajo responsabilidad propia que el/los producto
declaram pe proprie raspundere ca produsul/produsele:

Instrument	Type	Type No.:	Classes	Type Approval Ref.:
Heat Meter	MULTICAL® 401	66-V and 66-W	Cl 2/3,M1,E1	DK-0200-MI004-001
Heat Meter	MULTICAL® 402	402-V, 402-W, 402-T	Cl 2/3,M1,E1	DK-0200-MI004-013
Temperature Sensors	PL and DS	65-00-0A/B/C/D 66-00-0F/G 65-00-0L/M/N/P 66-00-0Q3/4 65-56-4	M1	DK-0200-MI004-002
Flow Sensor	ULTRAFLOW® qp 0.6...400 m³/h	65-S/R/T	Cl 3, M1, E1	DK-0200-MI004-003
Flow Sensor	ULTRAFLOW® qp 0.6...40 m³/h and qp 150...400 m³/h	65-S/R/T	Cl 2/3, M1, E1	DK-0200-MI004-003
Calculator	MULTICAL® 601 MULTICAL® 601+ MULTICAL® 602 SVM S6 MULTICAL® 801	67-A/B/C/D 67-E 602-A/B/C/D S6-A/B/C/D 67-F/G/K/L	M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2	DK-0200-MI004-004 DK-0200-MI004-004 DK-0200-MI004-020 DK-0200-MI004-020 DK-0200-MI004-009
Flow Sensor	ULTRAFLOW® 54/34 qp 0.6...100 m³/h qp 150...1000 m³/h	65-5/65-3	Cl 2/3 M1, E1/E2 M1/M2, E1/E2	DK-0200-MI004-008
Water Meter	MULTICAL® 21 MULTICAL® 41 MULTICAL® 61 MULTICAL® 62 flowIQ™ 3100	021 66-Z 67-Z 62-Z 031	Cl 2, M1, E1/E2 Cl 2, M1, E1 Cl 2, M1, E1, B Cl 2, M1, E1, B Cl 2, M1, E1/E2	DK-0200-MI001-015 DK-0200-MI001-003 DK-0200-MI001-010 DK-0200-MI001-016 DK-0200-MI001-017

are in conformity with the requirements of the following directives:
er i overensstemmelse med kravene i følgende direktiver:
sont conforme(s) aux exigences de la/des directives:
mit den Anforderungen der Richtlinie(n) komform ist/sind:
są zgodne z wymaganiami następujących dyrektyw:
es/son conformes con los requerimientos de las siguintes directivas:
este/sunt in conformitate cu cerintele urmatoarelor directive:

Measuring Instrument Directive	2004/22/EC
EMC Directive	2004/108/EC
LVD Directive	2006/95/EC
PE-Directive (Pressure)	97/23/EC
R&TTE	1999/5/EC

Notified Body, Module D Certificate:
Force Certification A/S
EC Notified Body nr. 0200
Park Alle 345, 2605 Brøndby
Denmark

Date: 2013-05-07

Sign.:

Lars Bo Hammer
Quality Assurance Manager

5518-050,Rev.: W1, Kamstrup A/S, DK8660 Skanderborg, Denmark

16 Диагностика

Конструкция MULTICAL® 402 обеспечивает быстрый и простой монтаж, а также долговременную и безотказную работу у потребителей тепла.

Если при эксплуатации счетчика все же возникнут проблемы, приведенная ниже таблица определения неисправностей поможет вам выяснить возможную причину.

При необходимости ремонта, мы рекомендуем ограничиться только самостоятельной заменой таких частей счетчика, как батарея, термопреобразователи и модули связи. В качестве альтернативного решения возможна замена счетчика в сборе.

Остальные виды ремонта могут производиться только Kamstrup A/S.

Перед тем, как отправить счетчик в ремонт или на проверку, рекомендуется, пользуясь нижеприводимой таблицей, выяснить возможную причину возникновения проблемы:

Проявление неисправности	**Возможная причина**	**Предлагаемые действия**
Не работает дисплей (пустое табло)	Осутствует питание.	Замените батарею или проверьте напряжение сети. - Есть ли 3,6 В DC на разъеме питания?
Не производится накопления энергии (например МВтч) и объема (м³)	Считайте код “INFO” на дисплее.	Проверьте наличие сбоя, на которое указывает инфокод. (См. Раздел 7.8)
	Если “INFO” = 0 ⇒	Проверьте, соответствует ли направление потока теплоносителя стрелке на расходомере
	Если “INFO” = 4, 8 или 12 ⇒	Проверьте исправность датчиков температуры. При наличии дефекта произведите замену комплекта.
Производится накопление объема (м³), но не происходит накопления энергии (например МВтч).	Датчики температуры в трубопроводах подачи и обратки перепутаны местами в системе или при подключении	Установите датчики в соответствии с маркировкой и схемой монтажа.
	Точка переключения между режимами измерения тепла и охлаждения θ_{hc} сконфигурирована на низкое значение	Переконфигурируйте θ_{hc} на подходящее значение, или же как θ_{hc} 180°C, в результате чего эта функция будет отключена
Некорректное показание температуры	Дефектный датчик температуры Неправильный монтаж	Замените комплект датчиков. Проверьте установку датчиков
Заниженные показания температуры или слишком малые значения 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

17 Утилизация

Kamstrup A/S сертифицирован в соответствии с ISO 14001 и везде где возможно, в соответствии с экологической политикой, мы применяем материалы, которые могут быть переработаны без оказания вредного воздействия на окружающую среду.

С августа 2005 г. счетчики тепловой энергии Kamstrup имеют маркиров-ку в соответствии с директивой 2002/96/ЕЭС и стандартом EN 50419.

Маркировка имеет целью информировать о том, что счетчики тепловой энергии не должны утилизироваться как обычные отходы.

Утилизация

Kamstrup A/S предлагает, в соответствии с предварительным договором, утилизировать отработавшие счетчики MULTICAL® 402 экологически безопасным образом. Это бесплатно для заказчика, который, однако, оплачивает перевозку на Kamstrup A/S или ближайший аккредитованный на утилизацию пункт.

Перед отправкой счетчики разбирают на составные части, как указано ниже, для их раздельной утилизации на сертифицированных для этих целей предприятиях. Недопустимо подвергать батареи механическим воздействиям либо закорачивать выводы батареи при транспортировке.

Наименование	**Материалы**	**Рекомендуемый способ утилизации**
Литиевые батареи 2 шт. AA	Литий и тионхлорид B 2 шт. AA-элементов: около 2 x 0,7 г лития	Утвержденный метод утилизации литиевых батарей
Встроенная литиевая батарея D-элемент	Литий и тионхлорид >UN 3090< D-элемент: около 4,5 г лития	Утвержденный метод утилизации литиевых батарей
Печатные платы MULTICAL® 402 (без ЖК дисплея)	Эпоксиламинат с медным покрытием, напаянные компоненты	Извлечение металлов из лома печатных плат
Жидкокристаллический дисплей	Стекло и жидкие кристаллы	Утвержденный способ переработки ЖКИ
Кабели к расходомеру и датчикам	Медь с силиконовой оболочкой	Переработка кабелей
Прозрачная верхняя крышка	Поликарбонат	Переработка или сжигание пластмасс
Ложе печатной платы и присоединительное основание	ABS с уплотнениями из термопластического эластомера	Переработка или сжигание пластмасс
Стенной крепёж	Поликарбонат + 20% стеклопластика	Переработка или сжигание пластмасс
Корпус счетчика Крепежная плита Преобразователь/рефлекторы	>84% α-латунь/красная латунь или Нержавеющая сталь, арт. № 1.408 < 15% сталь (Ст 37) < 1% нерж. сталь	Переработка металлов
Упаковка	Экологически чистый картон	Переработка картона
Упаковка	Пенопласт	Переработка пенополистирола

Вопросы в отношении экологии направляйте по следующему адресу:

Kamstrup A/S
Att.: Quality and environmental dept.
Fax.: +45 89 93 10 01
info@kamstrup.dk

18 Документация

	Датский яз.	Англ. яз.	Немецкий яз.	Русский яз.
Техническое описание	5512-741	5512-742	5512-743	5512-744
Брошюра	5810-724	5810-725	5810-726	5810-731
Руководство по монтажу и эксплуатации	5512-771	5512-772	5512-773	5512-774