

MULTICAL® III 66R

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

TECHNICAL DESCRIPTION





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

Русский

1.	ПРИМЕНЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	5
2.	АРХИВАЦИЯ И ВЫВОД ДАННЫХ НА ПЕЧАТНОЕ УСТРОЙСТВО	11
3.	ПРОГРАММИРОВАНИЕ	17
4.	ТИПОВОЙ НОМЕР	18
5.	ПРОГРАММИРОВАНИЕ И КОНФИГУРАЦИЯ.....	19
6.	КОНФИГУРАЦИЯ, DD-E-FF-GG-III	22

English

1.	FUNCTIONAL DESCRIPTION	26
2.	DATA LOGGING AND PRINTOUT	32
3.	PROGRAMMING	38
4.	TYPE NUMBER	39
5.	PROGRAMMING AND CONFIGURATION	40
6.	CONFIG, DD-E-FF-GG-III	43

1.	ПРИМЕНЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	5
1.1	Общее	5
1.2	Функции дисплея	6
1.3	Измерение температуры	7
1.4	Измерение расхода	7
1.4.1	Основное измерение расхода	7
1.4.2	Дополнительное измерение расхода	8
1.5	Расчет энергии и мощности	8
1.6	Коррекция массы	8
1.7	Счетчик часов эксплуатации и резервное питание (бацк-уп)	9
1.8	Информационные коды	9
1.9	Функции сброса	10
2.	АРХИВАЦИЯ И ВЫВОД ДАННЫХ НА ПЕЧАТНОЕ УСТРОЙСТВО	11
2.1	Почасовая архивация данных	11
2.2	Месячная архивация данных	12
2.3	Считывание данных с помощью оптической головки	13
2.4	Передача данных через соединительное днище	13
2.4.1	Штекер для внешнего считывания данных	14
2.5	Последовательности данных	14
2.6	Пример программного обеспечения для компьютера для передачи данных	17
3.	ПРОГРАММИРОВАНИЕ	17
4.	ТИПОВОЙ НОМЕР	18
5.	ПРОГРАММИРОВАНИЕ И КОНФИГУРАЦИЯ	19
5.1	Prog, Config	19
5.2	Номер программирования A-B-CCC-CCC	19
5.3	Таблица кодов CCC для MULTICAL® III 66-R	20
5.4	Таблица кодов CCC для MULTICAL® III 66-R	21
6.	КОНФИГУРАЦИЯ, DD-E-FF-GG-III	22
6.1	>DD< Конфигурация показаний дисплея	22
6.2	Конфигурация мультитарифа	22
6.3	Конфигурация дополнительных счетных входов	23
6.3.1	>FF< Вход а, деление импульсов (Частота $\leq 0,5$ Гц)	23
6.3.2	>GG< Вход б, деление импульсов (Частота ≤ 3 Гц)	23
6.4	>III< Установка информационных кодов	24

1. ПРИМЕНЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

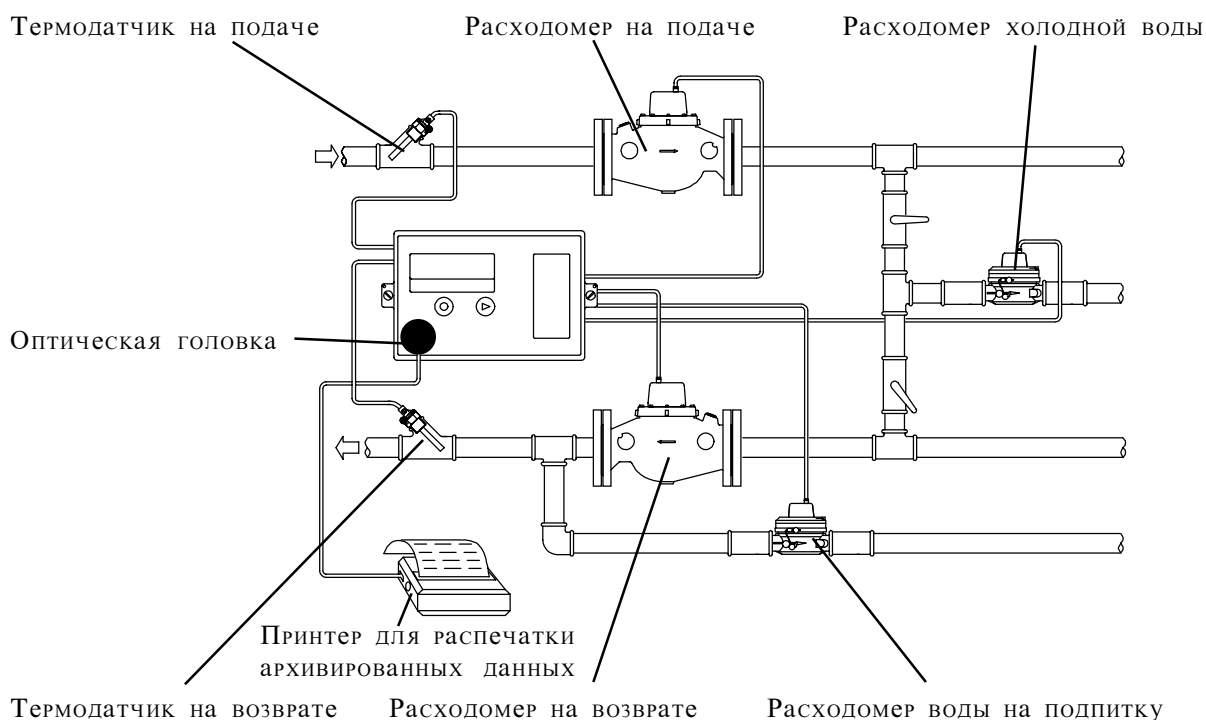
1.1 Общее

MULTICAL® III 66-R применяется для измерения тепловой энергии и архивации данных как в открытых, так и закрытых системах, с температурой подачи и возврата до 160°C, и расходом от $Q_n 0,6 \text{ м}^3/\text{ч}$ до $Q_n 3000 \text{ м}^3/\text{ч}$.

К вычислителю подсоединяются 2 основных расходомера, расположенных соответственно в подающем и обратном трубопроводах. Такими расходомерами могут быть или ультразвуковые расходомеры производства **KAMSTRUP ULTRAFLow® II**, или механические расходомеры с герконовым контактным выходом, или же магнитно-индукционные расходомеры с импульсным выходом.

Кроме этого к вычислителю можно подключить 2-х дополнительные расходомеры с герконовым контактным выходом для подсчета расхода питьевой воды и воды на подпитку системы.

Измерение температуры производится при помощи 2-х парных термометров сопротивления Pt500, которые устанавливаются соответственно в подающем и обратном трубопроводах.



Кроме основных функций измерения энергии **MULTICAL® III 66-R** также оснащен архиватором данных на базе постоянной памяти **EEPROM**. Все необходимые регистры, а также средние значения температур с почасовым или месячным промежутком выводятся на печать через оптический разъем, расположенный на лицевой панели прибора, или же передаются на компьютер.

MULTICAL® III 66-R поставляется по выбору или с автономным элементом питания - литиевой батареей 3,65 В или с подключаемыми модулями сетевого питания 24 В постоянного/переменного тока или 230 В постоянного тока. Независимо от выбранного типа питания, встроенная батарейка резервного питания **back-up** обеспечивает работу часов и календаря в случае временного отсутствия основного питания.

Считывание и распечатывание данных, а также программирование счетчика легко и надежно осуществляется при помощи оптического разъема, расположенного на лицевой панели прибора. Программное обеспечение под **Windows** для программирования и поверки приборов, типовой номер 66-99-203, поставляется по заказу.

С помощью прилагаемого универсального кронштейна **MULTICAL® III 66-R** может быть установлен либо непосредственно на расходомере, либо на стене. При необходимости установки прибора в панель управления с прибором поставляется специальный панельный кронштейн производства **KAMSTRUP**, размеры которого 144 x 192 мм, типовой номер 66-99-104.

1.2 Функции дисплея

MULTICAL® III 66-R оснащен легкосчитываемым жидко-кристаллическим дисплеем, содержащим 8 цифровых и 3 буквенных обозначения. При нормальных условиях эксплуатации на дисплее отображаются суммарные значения тепловой энергии и расхода при помощи 7 цифровых обозначений, в то время как соответствующие им единицы измерений (МВтч, Гкал, м³ и т.д) отображаются 3 буквенными обозначениями.

Первая цифра, расположенная в верхнем левом углу дисплея, применяется для показа “Е” (Error-Ошибка) - в том случае, когда в теплосчетчике или в самой системе появились какие-либо сбои или неполадки.

Для отображения запрограммированного в вычислителе номера потребителя используются 11 цифровых обозначений, без указания единиц измерения.

На дисплее постоянно отображается суммарное значение тепловой энергии в МВтч, кВтч, Гдж или Гкал - в зависимости от выбранного номера программы вычислителя. При активации правой или левой кнопок на лицевой панели прибора на дисплей можно вывести следующие показания:

Основные показания	Ед.измерения/символы
Энергия	kWh-MWh-GJ-Gcal
Объем 1	m³-0m³
Расход 1	l/h-m³/h
Мощность 1	kW-MW
Пиковый расход 1	l/hP-m³P
Пиковая мощность 1	kWP-MWP
Объем 2	m³-0m³
Расход 2	l/h-m³/h
Температура подачи - t1	°C
Температура возврата - t2	°C
Δt	°C
Счетчик часов	HRS
Распечатка месячных данных	001 PRT *)
Распечатка почасовых данных	002 PRT *)
Информационный код	info

Дополнительные показания	Ед.измерения/символы
Объем 3 (Вход a)	m³a
Объем 4 (Вход b)	m³b
Тарифный регистр 2	TA2
Граница тарифа 2	TL2
Тарифный регистр 3	TA3
Граница тарифа 3	TL3
Номер потребителя	-
Текущая дата	dat
Время	CLK
Граница сигнала сбоя	AL
Сумма Quick-чисел	T--M
Тест сегмента	-

На дисплей выводятся только те показания, которые были запрограммированы в вычислителе. По прошествии 150 секунд с момента последней активации кнопок, дисплей автоматически возвращается к отображению значения суммарной энергии.

Если счетчик питается от батарейки резервного питания, на дисплее отображается только значение энергии.

*) Вывод данных на печатное устройство происходит путем нажатия обеих кнопок на лицевой панели прибора и появлении на дисплее символов “001 PRT” или “002 PRT”.

1.3 Измерение температуры

MULTICAL® III 66-R измеряет температуры подачи и возврата с разрешением $0,01^{\circ}\text{C}$ при помощи встроенного А/Д-конвертера, обладающего высокой разрешающей способностью. Перед каждым замером температуры происходит автоматическая юстировка внутреннего измерительного контура, что является гарантией абсолютной точности измерений и обеспечивает долговременный срок службы прибора.

Замеры температуры производятся как каждые 10 минут для расчета среднего значения / час, так и для каждой величины объема (например 10 литров при CCC-коде = 119) для подсчета величины тепловой энергии и показаний дисплея.

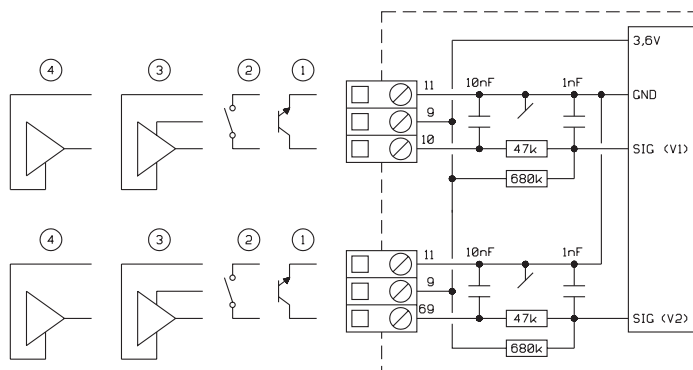
Доступ к рассчитанным средним значениям температур возможен через архиватор данных, эти величины на дисплее не отображаются.

Среднечасовое значение температур рассчитывается на основе 6 измерений, в то время как среднemesячное значение температур рассчитывается на основе 4032...4464 измерений (6 измерений x 24 часа x 28...31 сутки).

1.4 Измерение расхода

1.4.1 Основное измерение расхода

Импульсные входы, используемые для 2 основных расходомеров, подключаемых к вычислителю, могут, в зависимости от выбранного типа расходомеров, кодироваться или для быстрых ($\text{CCC} > 100$) или для медленных ($\text{CCC} < 100$) импульсов. В обоих случаях фильтр нижних частот следит за глушением возможных вибраций, в то время как медленные импульсы глушатся при помощи фильтра программного обеспечения.



①

Расходомеры с транзисторным выходом

Датчиком импульсов в данном случае обычно является оптоэлектронное соединительное устройство с полевым транзистором (FET) или транзисторным выходом, которые подключаются к клеммам 10 и 11 для счетчика воды V1 или к клеммам 69 и 11 для счетчика воды V2. Ток утечки транзистора не должен превышать $1 \mu\text{A}$ в режиме "OFF", и U_{CE} в режиме "ON" не должен превышать $0,5 \text{ V}$ постоянного тока.

②

Расходомеры с релейным или герконовым контактным выходом

Датчиком импульсов в данном случае является или герконовый контакт, который обычно устанавливается на крыльчатые расходомеры или расходомеры типа Woltmann, или релейный выход магнитно-индукционного расходомера. Данные типы датчиков импульсов обычно используются с медленными импульсами (CCC -коды < 100).

Соединение (V1)	9: Красный	10: Желтый	11: Синий
Соединение (V2)	9: Красный	69: Желтый	11: Синий

③

Расходомеры с активным импульсным выходом с питанием от MULTICAL®

Данное соединение используется как для ультразвуковых расходомеров KAMSTRUP ULTRAFLOW® II, так и для электронного преобразователя импульсов для крыльчатых расходомеров производства KAMSTRUP. Потребление питания данными приборами чрезвычайно мало и учтено при расчете срока службы батарейки питания MULTICAL®.

④

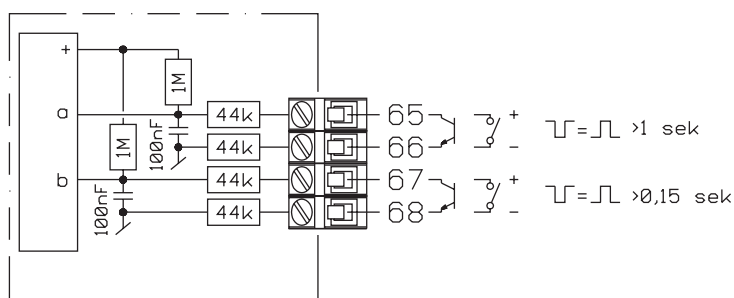
Расходомеры с активным выходом и собственным питанием

Расходомеры с активным сигнальным выходом подсоединяются как показано на рисунке 4. Уровень сигналов должен находиться в пределах между $3,5$ и 5 V . Большой уровень сигналов может быть подключен через пассивный делитель напряжения, например на $47 \text{ k}\Omega / 10 \text{ k}\Omega$ при уровне напряжения 24 V .

1.4.2 Дополнительное измерение расхода

К MULTICAL® III 66-R могут быть подключены 2 дополнительных расходомера для измерения расхода питьевой воды и воды на подпитку. Два импульсных входа, Вход а и Вход б, могут использоваться или для расходомеров с транзисторным выходом, или для расходомеров с герконовым контактным выходом, при условии, что ток утечки на выходе не превышает 1μА при напряжении 3,6 В постоянного тока.

Более подробная информация: см. раздел 6.3 - Программирование импульсных входов и максимального расхода.



1.5 Расчет энергии и мощности

Расчет энергии и мощности всегда происходит на основе данных расхода, полученных от расходомера V1 (подсоединение к клеммам 9-10-11), независимо от того, где расположен расходомер - на подаче или на возврате.

Для расчета энергии и мощности используются корректирующие факторы из таблицы доктора Стукка "Tabellen von Wärmekoeffizienten für Wasser als Wärmeträgermedium" (Таблица коэффициентов теплосодержания воды как теплоносителя).

1.6 Коррекция массы

Коррекция массы

В регистраторе данных происходит пересчет суммарного объема воды [м³] в массу [тонн] в соответствии с приведенной таблицей пересчета.

Коррекция массы используется как при почасовой, так и при месячной архивации данных и охватывает оба основных расходомера V1 и V2.

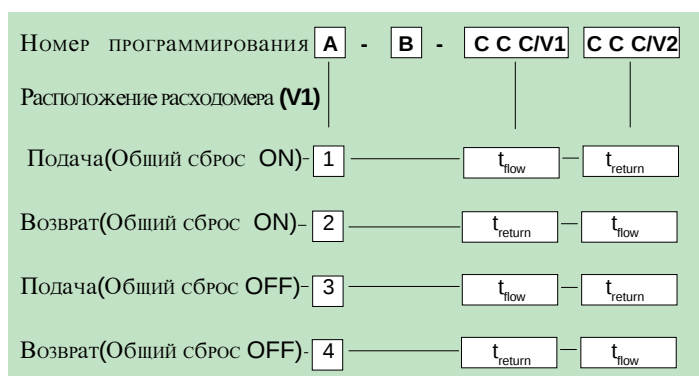
Температура [°C]	Коэффициент пересчета [тонн/м³]
0	1.0000
10	0.9998
20	0.9983
30	0.9957
40	0.9923
50	0.9881
60	0.9832
70	0.9777
80	0.9717
90	0.9651
100	0.9581
110	0.9505
120	0.9429
130	0.9344
140	0.9258
150	0.9166
160	0.9073
170	0.8971

Соотношение коррекции

Если расходомер V1 запрограммирован для установки в подающем трубопроводе, то температура подачи используется для коррекции массы расходомера V1, а температура возврата - для коррекции массы расходомера V2.

И наоборот, когда расходомер V1 запрограммирован для установки в обратном трубопроводе, то для коррекции массы V1 используется температура возврата, а для V2 - температура подачи.

См. нижестоящую таблицу.



1.7 Счетчик часов эксплуатации и резервное питание (back-up)

При нормальных условиях эксплуатации функции вычислителя и внутренние часы снабжаются питанием от основного питания вычислителя, которым, по Вашему выбору, может быть либо батарейка, либо сетевое питание 24 В переменного/постоянного тока или 230 В переменного тока.

При отсутствии основного питания встроенная батарея резервного питания back-up поддерживает функции часов и календаря, а также следит за сохранением предсчитчика и Quick-числа. В режиме back-up на дисплее отображается только аккумулярованное значение энергии.

Счетчик часов в эксплуатации суммирует то количество часов, в течение которых было подключено основное питание - батарейка или сеть. При отсутствии основного питания от 10 секунд до 59 минут, данный эксплуатационный час не засчитывается.

1.8 Информационные коды

При нормальных условиях эксплуатации, без возникновения каких-либо сбоев в работе системы, информационным кодом будет 000 (**Display Info** = 000). При возникновении одного или нескольких из нижеперечисленных сбоев, информационные коды суммируются, и в верхнем левом углу дисплея появляется обозначение “Е”. Для получения данных об информационных кодах необходимо выбрать требуемые информационные коды в конфигурации >П<, (см. раздел 6.4). Информационный код дисплея фиксируется в памяти счетчика и устанавливается в нулевое положение как указано в разделе 1.9. “Функции сброса”.

Информационный код почасовой архивации устанавливается в нулевое положение автоматически. Результат информационного кода почасовой архивации доступен только при распечатке архива почасовых данных, при этом состояние работы счетчика проверяется с часовым интервалом. Информационный код почасовой архивации не зависит от конфигурации >П<, код >016< действует только когда коды >ССС< расходомеров V1 и V2 идентичны.

Info -почасовая регистрация	Info - Дисплей	Описание
+001		Отсутствие основного питания, батарейки или сети, больше чем 10 секунд в течение данного часа.
	+002	Информационный код неисправности расходомера (V1) появляется при отсутствии интеграционных импульсов *) в течение 48 часов, при разнице температуры выше 20°C.
+004	+004	Температура возврата в течении как минимум 15 минут была ниже 0°C или выше 165°C, что является следствием короткого замыкания датчика возврата или его обрыва.
+008	+008	Температура подачи в течение как минимум 15 минут была ниже 0°C или выше 165°C, что является следствием короткого замыкания датчика подачи или его обрыва.
+016		Сигнал сбоя регистрируется в почасовой архивации, если разница между двумя основными расходомерами превышает запрограммированную границу сигнала сбоя >AL<. Сигнал сбоя действует только если оба >ССС< - кода идентичны.
	+128	Требуется замена батареи питания. Данный информационный код появляется примерно через 8 лет **) после установки счетчика часов. При использовании счетчика с сетевым питанием код 128 бездействует.
	+256	Регистрация слишком большого количества импульсов объема основного расходомера V1, более 1 интеграции *) в секунду. Необходимо проверить соответствие расходомера и кода >ССС<.

*) 1 интеграционный импульс = Предсчитчик x Импульс объема

**) Возникновение информационного кода 128 означает необходимость смены батарейки питания, так как срок ее службы превысил 8 лет.

При использовании счетчика с питанием от батарейки, срок ее службы зависит от подключенных расходомеров. Необходимо менять батарейку с интервалом, зависящим от типов используемых расходомеров и их количества, как это указано в нижестоящей таблице.

Тип основного расходомера	Количество расходомеров	Рекомендуемый интервал смены батареи	
		Лет	Кол-во часов в эксплуатации
ULTRAFLOW® II	2	4.5	40.000
ULTRAFLOW® II	1	6	52.000
Расходомер с герконовым контактом	2	8	70.000
Расходомер с герконовым контактом	1	8	70.000

Возможное подключение дополнительных расходомеров для измерения расхода питьевой воды или воды на подпитку почти не влияет на потребление питания счетчика и, следовательно, на интервал смены батареи питания.

1.9 Функции сброса

MULTICAL® III 66-R снабжен функцией сброса, которая активируется примерно через 10 секунд после подключения основного питания - сети или батарейки. Функция сброса активируется также при помещении крышки вычислителя на основу, содержащую источник питания.

Функция сброса не осуществляет сброс регистров, а только запускает функции вычислителя и счетчика часов в эксплуатации.

Если функция сброса комбинируется с активацией кнопок, расположенных на лицевой панели прибора, происходит сброс информационных кодов, счетчика часов, а также регистров энергии и воды, как это показано в таблице:

Функции сброса	Активируется
Сброс информационного кода	Правая лицевая кнопка
Сброс счетчика часов	Левая лицевая кнопка
Сброс регистров энергии и воды *)	Правая и левая кнопки

) Сброс регистров энергии и воды производится только в счетчиках с номером программирования **PROG = 1-B-CCC-CCC и **2-B-CCC-CCC**.
Для счетчиков с номером программирования **PROG = 3-B-CCC-CCC** и **4-B-CCC-CCC** сбрасываются только информационный код и счетчик часов.*

ПРИМЕР:

При установке счетчика возник информационный код = 012. Это соответствует обрыву датчика температуры, так как датчики были отключены больше 15-ти минут.

Поднимите крышку вычислителя. Нажмите на правую лицевую кнопку и держите ее в таком положении в течение 10 секунд, одновременно установив крышку вычислителя на основание.

2. АРХИВАЦИЯ И ВЫВОД ДАННЫХ НА ПЕЧАТНОЕ УСТРОЙСТВО

MULTICAL® III 66-R оснащен архиватором данных на базе EEPROM, с выходом серийных данных и их выводом на принтер. Таким образом, данный вычислитель выполняет сразу три функции: измерение тепловой энергии, архивация данных и их распечатка.

С помощью оптического разъема, расположенного на лицевой панели вычислителя, а также оптической считывающей головки, типовой номер 66-99-102, принтеры с серийной передачей данных могут подключаться непосредственно к вычислителю.

Если выбранный Вами принтер оснащен 25-ти полюсным штекером, то для передачи данных используется оптическая головка типа 66-99-107 с 25-ти полюсным штекером.

Таким серийным принтером может, например, быть принтер EPSON LX300, который должен быть настроен следующим образом:

Формат данных 1200 Бод - 8 битов данных - четность отсутствует

Формат символов 96 символов на строку (и более)

При применении принтера с параллельным интерфейсом данных (например Centronics), необходимо подключение серийно-параллельного конвертера, например, типа Patton M-2023 или Maxxtro CVTSP2, типовой номер 59-20-067.

Не забудьте подключить питание 9 В
постоянного тока к адаптеру.

2.1 Почасовая архивация данных

При прошествии каждого полного часа в вычислителе происходит архивация данных, включая средние значения температур подачи и возврата, наблюдавшихся в течении данного часа (см. раздел 1.3). Данные почасовых архиваций сохраняются в регистре обратного магазинного типа (FIFO), имеющим возможность размещения данных за 912 часов, что соответствует 38 суткам.

Распечатка почасовых архиваций происходит при нажатии правой кнопки, расположенной на лицевой панели прибора, до тех пор, пока стрелка дисплея не будет указывать на значок принтера, а на дисплее не появится обозначение "002 PRT". После этого необходимо нажать на обе кнопки одновременно для активации всех указательных стрелок на дисплее. Распечатка почасовых значений происходит затем автоматически.

[001]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Почас. инфо
[002]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Почас. инфо
[NNN]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Почас. инфо
[911]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Почас. инфо
[912]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Почас. инфо

2.2 Месячная архивация данных

За 1 час до истечения каждого месяца происходит архивация данных, включая средние значения температур подачи и возврата, наблюдавшихся в течении данного месяца, и основанных на средних почасовых значениях температур, (см. раздел 1.3). Месячные архивации хранятся в регистре обратного магазинного типа (FIFO), имеющим возможность размещения данных за 14 месяцев.

Распечатка месячных архиваций происходит путем нажатия правой кнопки, расположенной на лицевой панели прибора, до тех пор, пока стрелка на дисплее не будет указывать на значок принтера, и на дисплее не покажется обозначение “001 PRT”. После этого нажимаются обе лицевые кнопки до появления всех указательных стрелок на дисплее, распечатка данных происходит затем автоматически.

[001]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Инфо	Часы
[002]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Инфо	Часы
[NNN]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Инфо	Часы
[013]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Инфо	Часы
[014]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Инфо	Часы

Сокращение	Описание
Дата	Текущая дата архивирования данных
Энергия	Аккумулированное значение тепловой энергии
V1-м³	Аккумулированный объем подачи
V1-тонн	Аккумулированная масса подачи
V2-м³	Аккумулированный объем возврата
V2-тонн	Аккумулированная масса возврата
tF-Сред.	Средняя температура подачи
tR-Сред.	Средняя температура возврата
Вход а	Дополнительный расходомер на входе а, аккумулированное значение
Вход б	Дополнительный расходомер на входе б, аккумулированное значение
Почас. инфо	Текущий информационный код, почасовой
Инфо	Информационные коды (см. раздел 1.8)
Часы	Счетчик часов эксплуатации

2.3 Считывание данных с помощью оптической головки

В нижнем левом углу лицевой панели **MULTICAL® III** расположен оптический инфра-красный приемник/передатчик, соответствующий требованиям стандарта EN61107. Для считывания данных используется стандартная оптическая головка с постоянным магнитом типа 66-99-102.

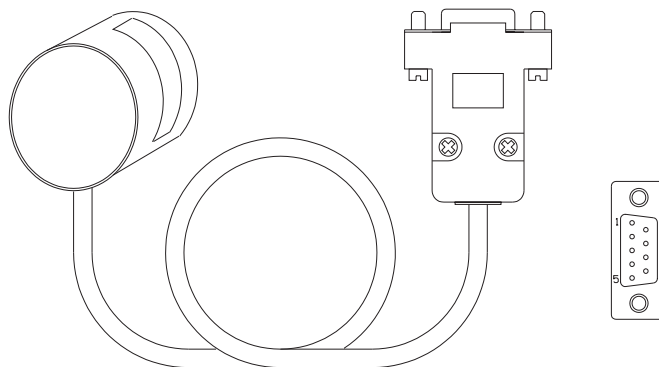
Программирование количества импульсов, расположения расходомера и выбор единиц измерения суммарного количества энергии может, таким образом, производиться с помощью оптической головки. Заметьте, что для изменения этих юридических данных требуется наложение специальной перемычки до начала программирования.

Головка для считывания данных 66-99-102 производства **KAMSTRUP** может подключаться как к ручному терминалу **MULTITERM III**, так и к стандартному компьютеру, совместимому с **IBM**, под **Windows 3.11** или **WIN95**.

Дополнительную информацию относительно функций ручного терминала и программного обеспечения для компьютера Вы можете найти в документации по:

MULTITERM III Типовой номер 66-99-100

Программное обеспечение для компьютера Типовой номер 66-99-203

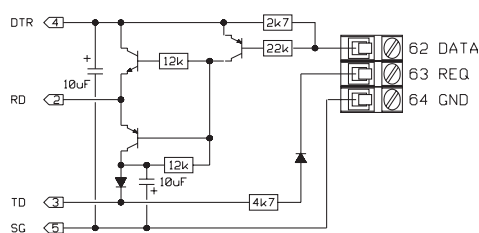


2	RXD	Receive data
3	TXD	Transmit data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	SG	Signal Ground

2.4 Передача данных через соединительное днище

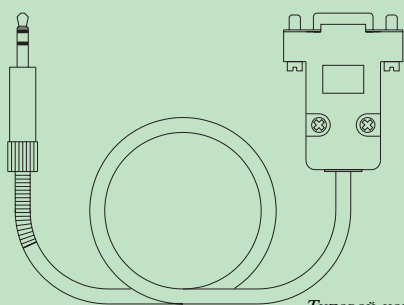
В соединительное днище **MULTICAL® III** могут быть установлены различные коммуникационные модули, например, "Вход данных и импульсный вход" или "Выход данных и импульсный выход". Разделы данных в обоих случаях идентичны и, кроме этого, имеют гальваническую развязку с помощью опто-электронного устройства.

С помощью модулей "Вход данных и импульсный вход" и "Выход данных и импульсный выход" можно наладить постоянную связь со штекером для внешнего считывания данных (см. брошюру E40 999), компьютером или другим интерфейсом **RS232**. При прямом подключении к компьютеру следует построить электрическую цепь, так как порт данных **MULTICAL® III** имеет пассивную изоляцию, см. схему ниже.



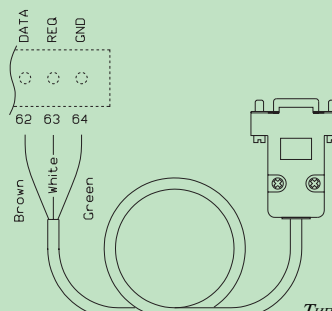
Соединение между серийным **COM**-портом компьютера и **MULTICAL® III**.

Указание клемм относится к **COM**-порту со стандартным 9-ти полюсным штекером **D-Sub**.



Типовой номер 66-99-105

Кабель данных со встроенным адаптором **RS-232** в корпусе **D-Sub**, поставляется с 3-полюсным штекером.

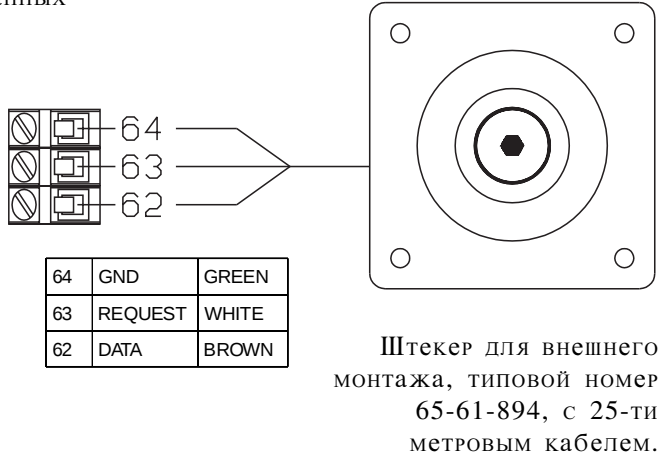


Типовой номер 66-99-106

Кабель данных со встроенным адаптором **RS-232** в корпусе **D-sub**, поставляется с входным кабелем с удаленной изоляцией.

2.4.1 Штекер для внешнего считывания данных

Штекер для считывания данных производства KAMSTRUP, предназначенный для внешнего монтажа, может быть присоединен к MULTICAL® III следующим образом:



Принцип действия

Когда подключенное считывающее устройство, например ПК, посылает определенный запрос, MULTICAL® III в ответ посылает последовательность данных через 1-2 секунды после приема запроса. При считывании данных MULTICAL® III используются следующие коммуникационные установки для всех последовательностей данных, за исключением архивных данных (/# 6 и /# 7):

300/1200 Бод 1 Стартовый бит 7 Битов данных Положительная четность 1 Стоп бит

Коммуникационные установки для архивных данных (/# 6 и /# 7) применяют 8 стартовых битов без четности, что делает возможным передачу альтернативных обозначений, например по-русски:

300/1200 Бод 1 Стартовый бит 8 Битов данных Четность отсутствует 1 Стоп бит

Запрос для #6 и #7 функционирует с обеими коммуникационными установками.

2.5 Последовательности данных

С помощью оптической головки или модуля данных, находящихся в соединительном днище, можно считать следующие последовательности данных:

Последовательность данных запроса 61107

а) EN61107 СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ

-> /?! CR LF [300 БОД]
-< /KAM 0 M C CR LF [300 БОД]
-> ACK 0 0 0 CR LF [300 БОД]
-< STX 0.0 (D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1) [300 БОД]
-< 6.8 (D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 * UNIT1) [300 БОД]
-< 6.26 (D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 * UNIT2) [300 БОД]
-< 6.31 (D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 * h) ! CR LF ETX BCC [300 БОД]

Обозначения	
UNIT1	кВтч, МВтч, ГДж или отсутствуют
UNIT2	м³ или отсутствуют
STX	Start of text
ETX	End of text
BCC	Block check character
LF	Line Feed
CR	Carriage return
Dn	Обозначения ASCII
*	Раздел между значением и ед. изм
->	Последовательность данных в MULTICAL® III
-<	Последовательность данных из MULTICAL® III

- Расположение запятой в данных обозначается как ”.”

- б) ОБЫЧНЫЕ ДАННЫЕ 1:
- > / # 1 [300 БОД]
 - <- Энергия, Вода, Счетчик часов, t_F , t_R , Dt, Мощность, Расход, Пиковая мощность/расход, Информационный код
 - [1200 БОД]
- в) ОБЫЧНЫЕ ДАННЫЕ 2:
- > / # 2 [300 БОД]
 - <- Номер потребителя, V1-м³, V2-м³, V1-тонн, V2-тонн, Вход-а, Вход-б, Номер программирования, Номер конфигурации, Дата
 - [1200 БОД]
- г) СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ В ЗАПРОГРАММИРОВАННЫЙ ДЕНЬ:
- > / # 3 [300 БОД]
 - <- Номер потребителя, Дата считывания, Энергия, Вода, ТА2, ТА3, Вход-а, Вход-б, Пиковая мощность/расход
 - [1200 БОД]
- д) СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ ПОВЕРКИ:
- > / # 4 [300 БОД]
 - <- Энергия, Сумма Quick, Dt-к-фактор, Вода, Остаток воды 1, Остаток воды 2, t_F , t_R , Номер программирования
 - [1200 БОД]
- е) СЧИТЫВАНИЕ МЕСЯЧНЫХ ДАННЫХ :
- > / # 5 [300 БОД]
 - <- Номер потребителя, Дата считывания, Энергия, Вода, ТА2, ТА3, Вход-а, Вход-б, Пиковая мощность/расход — Почасовые данные
 - [1200 БОД]
 - <- Дата считывания, Энергия, Вода, ТА2, ТА3, Вход-а, Вход-б, Пиковая мощность/расход — За истекший месяц
 - .
 - .
 - <- Дата считывания, Энергия, Вода, ТА2, ТА3, Вход-а, Вход-б, Пиковая мощность/расход — За истекшие 30 месяцев
 - <- Дата считывания, Энергия, Вода, ТА2, ТА3, Вход-а, Вход-б, Пиковая мощность/расход — За истекший 31 месяц

ж)

СЧИТЫВАНИЕ ПОЧАСОВЫХ ДАННЫХ :

- > /#6 [300 БОД]
- <- MULTICAL® III — [1200 БОД]
- <- Номер потребителя
- <- Настройка принтера (Нераспечатанные Esc-коды)
- <- Свободный текст
- <- Единицы измерения
- <- Факторы шкалирования

[001]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Почас. инфо
[002]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Почас. инфо
[NNN]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Почас. инфо
[911]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Почас. инфо
[912]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Почас. инфо

з)

СЧИТЫВАНИЕ МЕСЯЧНЫХ ДАННЫХ :

- > /#7 [300 БОД]
- <- MULTICAL® III — [1200 БОД]
- <- Номер потребителя
- <- Настройка принтера (Нераспечатанные Esc-коды)
- <- Свободный текст
- <- Единицы измерения
- <- Факторы шкалирования

[001]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Инфо	Часы
[002]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Инфо	Часы
[NNN]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Инфо	Часы
[013]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Инфо	Часы
[014]	Дата	Энергия	V1-м³	V1-тонн	V2-м³	V2-тонн	tF-Сред	tR-Сред	Вход-а	Вход-б	Инфо	Часы

и)

ОБЫЧНЫЕ ДАННЫЕ 8:

- > /#8 [300 БОД]
- <- Номер потребителя, TA2, TL2, TA3, TL3, Вход-а, Вход-б, Номер программирования, Номер конфигурации, Дата
- [1200 BAUD]

й)

СЧИТЫВАНИЕ АДРЕСУЕМЫХ ДАННЫХ :

- > /#A АДР 300 БОД (АДР: 1-127 ДВОИЧНЫЙ, всегда направляется на адр=0)
- <- Номер потебителя, Энергия, Вода, Счетчик Часов, Вход-а, Вход-б, TA2, TA3, Инфо, Адрес
- [1200 БОД]

2.6 Пример программного обеспечения для компьютера для передачи данных

При передаче данных от MULTICAL® III на компьютер, где заложены другие специально разработанные пользователем программы, необходимо адаптировать программное обеспечение компьютера.

Все последовательности данных, за исключением строки данных "а)", не содержат ни единиц измерения, ни расположения запятой. Информация о них – см. таблицу ССС-кодов, приведенных в настоящем руководстве.

Все данные, посылаемые компьютером на MULTICAL® III, должны направляться со скоростью 300 Бод, в то время как данные, идущие от вычислителя к компьютеру – с 1200 Бод. Нижеуказанные примеры показывают как следует использовать данную функцию.

Стандартный компьютер, совместимый с IBM, обладающий следующими программными кодами, направит запрос по Обычным данным #1 с 300 Бод и получит данные с 1200 Бод.

```
MSComm1.Settings = "300,E,7,2"
MSComm1.Output = " / # 1 "
Delay (10)          'wait to clear output buffer'
MSComm1.Settings = "1200,E,7,2"
Temp = MSComm1.Input
```

С помощью данных программных кодов направляется запрос по почасовым данным с 300 Бод, данные принимаются со скоростью 1200 Бод.

```
MSComm1.Settings = "300,E,7,2"
MSComm1.Output = " / # 6 "
Delay (10)          'wait to clear output buffer'
MSComm1.Settings = "1200,N,8,2"
Temp = MSComm1.Input
```

3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Все программируемые функции вычислителя, указанные в разделе 5, при необходимости могут быть изменены теплоснабжающей или монтажной организацией.

Оборудование для программирования вычислителя состоит из программного обеспечения Windows 3.11 / WIN95, типовой номер 66-99-203, которое устанавливается на совместимый с IBM стандартный компьютер PC 486 или Pentium.

Коммуникация между компьютером и счетчиком происходит через один из серийных коммуникационных портов компьютера, COM 1 или COM 2, или при помощи оптической считывающей головки 66-99-102, которая устанавливается на лицевую панель вычислителя. Другим способом передачи данных может быть либо основание для программирования, типовой номер 79-64-406, либо оборудование для поверки типа 66-99-280.

Номер программирования вычислителя А-В-ССС-ССС содержит юридические измерительные данные, поэтому его изменение может осуществляться только при открытом программном замке. Для изменения остальных данных открытие замка не требуется.

Более подробно о функциях программного обеспечения сказано в "Руководстве по эксплуатации, 66-99-203".

4. ТИПОВОЙ НОМЕР

MULTICAL® III 66-R может поставляться в нескольких функциональных вариантах - с различными подключаемыми модулями, с различным питанием и датчиками температуры. Типовой номер счетчика необходим для быстрого и точного описания именно того варианта счетчика, который Вам необходим.

Типовой номер		66-R	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X	X	X
Подключаемые модули	Отсутствует	0												
	Вход данных и импульсный вход	1												
	Выход данных и импульсный выход	2												
	Универсальный модем с импульсным входом	3												
Модули питания	Отсутствует	0												
	Литиевая батарейка, D-элемент	1												
	230 ВАС	3												
	24 ВАС/DC	4												
Pt500 Датчики температуры	Отсутствуют							0						
	Пара датчиков с гильзами, 1.5 м кабель							1						
	Пара датчиков с гильзами, 3.0 м кабель							2						
	Пара коротких датчиков прямого подключения, 1.5 м к							5						
	Пара коротких датчиков прямого подключения, 3.0 м к							6						
	Пара датчиков с гильзами, 5 м кабель							7						
	Пара датчиков с гильзами, 10 м кабель							8						
V1 Преобразователь импульсов	Для расходомеров с герконовым контактом									0				
	В комплекте с 1шт. ULTRAFLOW® II									9				
	Hydrometer преобразователь импульсов, 2.5 м кабель									F				
Код поставки (определяется KAMSTRUP)												XXX		

5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ И КОНФИГУРАЦИЯ

5.1 PROG, CONFIG

CONFIG

DDD-E-FF-GG-III,
НАСТРОЙ ДИСПЛЕЯ И Т.Д.

PROG

A-B-CCC-CCC
ЮРИДИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

5.2 Номер программирования, A-B-CCC-CCC

Номер программирования		A	B	CCC	CCC
Расположение расходомера	Подача (Общий сброс ON)	1			
	Обратка (Общий сброс ON)	2			
	Подача (Общий сброс OFF)	3			
	Обратка (Общий сброс OFF)	4			
Единицы измерения	ГДж	2			
	кВтч	3			
	МВтч	4			
	Гкал	5			
Код расходомера - V1				XXX	
Код расходомера - V2				XXX	

Коды >CCC< для V1 и V2 всегда идентичны при поставке счетчика с фирмы-изготовителя. С помощью программного обеспечения возможен выбор различных кодов >CCC< для V1 и V2.

5.3 Таблица кодов CCC для MULTICAL® III 66-R (000 - 128)

			Количество десятичных знаков на дисплее											
ССС no.	Предсчетчик	Фактор расхода	кВтч	МВтч Гкал	ГДж	м³	л/ч	м³/ч	кВт	МВт	л/имп.	имп./л	Qn	Тип
000	10	3072		3	2	2		2		3	1	1	1-3.5	
001	4	7680		3	2	2		2		3	2.5	0.4	1.5-6	
002	1	3072		3	2	2		1		2	10	0.1	2.5-30	
003	1	7680		2	2	1		1		2	25	0.04	6-60	
004	10	3072		2	1	1		1		2	10	0.1	2.5-30	
005	10	7680		1	1	0		1		2	25	0.04	60-600	
006	1	3072		2	1	1		0		1	100	0.01	25-300	
007	1	7680		1	1	0		0		1	250	0.004	60-600	
008	1	30720		1	0	0		0		1	1000	0.001	250-3000	
009	28	1097	0	3	2	2		2		3	0.357	2.8000	1.5	Brunata
108	1403	219	0	3	2	2	0		1		0.007128	140.3	0.6	GWF/Un
109	957	321	0	3	2	2	0		1		0.010449	95.7	1.0	GWF/Un
110	646	476	0	3	2	2	0		1		0.015479	64.6	1.5	GWF
111	404	760	0	3	2	2	0		1		0.024752	40.4	1.5 2.5	HM GWF/Un
112	502	612	0	3	2	2	0		1		0.01992	50.2	1.5 2.5*	GWF/ MTW
113	2350	1307		2	1	1	0		1		0.042553	23.5	3.5 6*	GWF/ MTW
114	712	4315		2	1	1	0		1		0.14044	7.12	10 15*	GWF/ MTW
115	757	406	0	3	2	2	0		1		0.01321	75.7	1.0*	GWF
116	3000	102	0	3	2	2	0		1		0.00333	300.0	0.6* 0.6	GWF UF II
117	269	1142	0	3	2	2	0		1		0.037174	26.9	1.5	Brunata
118	665	462	0	3	2	2	0		1		0.015037	66.5	1.5	Aquastar
119	1000	307	0	3	2	2	0		1		0.01	100.0	0.6 0.75...1.5	HM UF I/UFII
120	1000	3072		2	1	1	0		1		0.1	10.0	15 25	UF II UF II
121	294	1045	0	3	2	2	0		1		0.034013	29.4		
122	1668	184	0	3	2	2	0		1		0.005995	166.8	0.6	HM
123	864	356	0	3	2	2	0		1		0.011574	86.4	0.75 1*	HM
124	522	589	0	3	2	2	0		1		0.019157	52.2	2.5 1.5*	CG HM
125	607	506	0	3	2	2	0		1		0.016475	60.7	1.5 1* 1.5*	HM
126	420	731	0	3	2	2	0		1		0.023809	42.0	1,0 2.5*	CG HM
127	2982	1030		2	1	1	0		1		0.033534	29.82	2.5 3.5*	HM
128	2424	1267		2	1	1	0		1		0.041254	24.24	3.5*	HM

*) = Многоструйный

0XX Медленные импульсы

1XX Быстрые импульсы

5.4 Таблица кодов CCC для MULTICAL® III 66-R (129 - 172)

Количество десятичных знаков на дисплее														
CCC no.	Предсчечк	Фактор расхода	кВтч	МВтч Гкал	ГДж	м³	л/ч	м³/ч	кВт	МВт	л/имп.	имп./л	Qn	Тип
129	1854	1657		2	1	1	0		1		0.053937	18.54	6*	HM
130	770	3990		2	1	1	0		1		0.12987	7.7	10*	HM
131	700	4389		2	1	1	0		1		0.14285	7.0	15*	HM
132	365	841	0	3	2	2	0		1		0.027322	36.54	2.5	Wehrle
133	604	508	0	3	2	2	0		1		0.016537	60.47	1.5	Wehrle
134	1230	250	0	3	2	2	0		1		0.008126	123.05	0.6	Wehrle
135	1600	1920		2	1	1	0		1		0.0625	16.0	10*	HM
136	500	614	0	3	2	2	0		1		0.02	50	2.5 3	UF II UF I
137	2500	1229		2	1	1	0		1		0.04	25	6 10	UF I/II UF II
139	256	1200	0	3	2	2	0		1		0.03906	25.6	1.5 2.5	GWF/IVG
140	1280	2400		2	1	1	0		1		0.078125	12.8	3.5 5.0	GWF/IVG
141	1140	2695		2	1	1	0		1		0.087719	11.4	6	GWF/IVG
142	400	768		2	1	1		2		3	0.25	4	10	GWF/IVG
143	320	960		2	1	1		2		3	0.3125	3.2	10 15	GWF/IVG
144	1280	2400		1	0	0		2		3	0.78125	1.28	25 40	GWF/IVG
145	640	4800		1	0	0		2		3	1.5625	0.64	60	GWF/IVG
146	128	24000		1	0	0		2		3	7.8125	0.128	125	GWF/IVG
147	1000	3072		1	0	0		2		3	1	1	18...75 150...250	Sonocal UF II
148	400	7680		1	0	0		2		3	2.5	0.4	120...300	Sonocal
151	5000	614		2	1	1	0		1		0.02	50	3 3.5	UF II
152	1194	2573		2	1	1	0		1		0.083752	11.94	10	GWF/H2
153	1014	3030		2	1	1	0		1		0.098619	10.14	15	GWF/H2
156	594	517		3	2	2	0		1		0.016835	59.4	1.5	Metron
157	3764	816		2	1	1	0		1		0.0265675	37.64	2.5	Metron
158	5000	614		1	0	0		2	0		0.2	5	40	UF II
163	1224	251	0	3	2	2	0		1		0.00817	122.4	0.6/1.0	GWF/U2
164	852	360	0	3	2	2	0		1		0,01173	85.24	1,5	GWF/U2
165	599	513	0	3	2	2	0		1		0,01669	59.92	2,5	GWF/U2
166	1000	3072		0	x10	x10		1		2	10	0.1	450...1200 < 2500	Sonocal "149" UF II
167	200	15360		0	x10	x10		1		2	50	0.02	1800 2400 3000	Sonocal "150"
168	449	6848		2	1	1	0		1		0.2229	4.486	15/25	HM/WS
169	1386	2216		1	0	0		2	0		0.7215	1.386	40	HM/WS
170	2500	1229		1	0	0		2		3	0.4	2.5	60...100	UF II
171	4000	768		0	x10	x10		1		2	2.5	0.4	400	UF II
172	2500	1229		0	x10	x10		1		2	4	0.25	600...1000	UF II

*) = Многоструйный

0XX Медленные импульсы

1XX Быстрые импульсы

6. CONFIG, DD-E-FF-GG-III

6.1 >DD< Конфигурация показаний дисплея

На дисплее MULTICAL® III 66-R, обычно отображается аккумулированное значение тепловой энергии. При нажатии правой или левой кнопок, расположенных на лицевой панели прибора, на дисплее можно вывести следующие основные и дополнительные показания.

Код >DD< настраивается с помощью компьютера и программного обеспечения производства KAMSTRUP. Таким образом, код >DD< может быть свободно перепрограммирован при необходимости.

Каждый код DD может максимум содержать 22 показания ! (DD=60...79 зарезервирован для MC III 66-R)

Цифра/буква = Выбор дисплея

1 = Первое основное показание

A = Первое дополнительное показание

*) Величина информационного кода зависит от запрограммированного >III< кода. См. раздел 6.4

		DD	DD	DD	DD
Основные показания	Единицы измерения/символ	60	61	62	63
Энергия	kWh-MWh-GJ-Gcal	1	1	1	1
Вода 1	m³-0m³	2	2	2	2
Расход 1	l/h-m³/h	3	3	3	3
Мощность 1	kW-MW	4	4	4	4
Пиковый расход 1	l/hP-m³P			5	5
Пиковая мощность 1	kWP-MWP	5	5		
Вода 2	m³-0m³	6		6	
Расход 2	l/h-m³/h	7		7	
Температура подачи - t1	°C	8	6	8	6
Температура возврата - t2	°C	9	7	9	7
Разница температур - Δt	°C	10	8	10	8
Счетчик часов	HRS	11	9	11	9
Распечатка месячных данных	001 PRT	12	10	12	10
Распечатка почасовых данных	002 PRT	13	11	13	11
Информационный код	info	14	12	14	12
Дополнительные показания	Единицы измерения/символ				
Вода 3	m³a	A	A	A	A
Вода 4	m³b	B	B	B	B
Тарифный регистр 2	TA2				
Тарифная граница 2	TL2				
Тарифный регистр 3	TA3				
Тарифная граница 3	TL3				
Номер потребителя	-	C	C	C	C
Дата	dat	D	D	D	D
Часы	CLK	E	E	E	E
Граница сигнала сбоя	AL	F	F	F	F
Сумма Quick-чисел	T-M	G	G	G	G
Тест сегмента	-	H	H	H	H

6.2 Конфигурация мультитарифа

E=	ТИП ТАРИФА
0	Активный тариф отсутствует
1	Тариф мощности
2	Тариф расхода
3	Тариф охлаждения
4	-
5	Тариф температуры возврата
6	Тариф средней температуры
7	Величина бонуса
8	Внешнеуправляемый тариф

6.3 Конфигурация дополнительных счетных входов

При оснащении MULTICAL® III подключаемым модулем “Вход данных/импульсный вход” у Вас появляется возможность прямого подключения одного или двух дополнительных счетчиков, например счетчика питьевой воды и счетчика электричества.

6.3.1 >FF< Вход a, деление импульсов (Частота £ 0,5 Гц)

FF	Предсчетчик	Макс. Входн. расход	П/имп.	Единицы измерения и расположение запятой	
00	Вход a = OFF				
01	1	50 м³/ч	100	м³а	000000.0
02	2	25 м³/ч	50	м³а	000000.0
03	4	12 м³/ч	25	м³а	000000.0
04	10	5 м³/ч	10	м³а	000000.0
05	20	2.5 м³/ч	5.0	м³а	000000.0
06	40	1 м³/ч	2.5	м³а	000000.0
07	100	0.5 м³/ч	1.0	м³а	000000.0
08	1	500 м³/ч	1000	м³а	0000000

6.3.2 >GG< Вход b, деление импульсов (Частота £ 3 Гц)

GG	Предсчетчик	Макс. Входн. расход	П/имп.	Единицы измерения и расположение запятой	
00	Вход b = OFF				
01	1	250 м³/ч	100	м³б	000000.0
02	2	125 м³/ч	50	м³б	000000.0
03	4	60 м³/ч	25	м³б	000000.0
04	10	25 м³/ч	10	м³б	000000.0
05	20	12 м³/ч	5.0	м³б	000000.0
06	40	6 м³/ч	2.5	м³б	000000.0
07	100	2,5 м³/ч	1.0	м³б	000000.0
08	1	2500 м³/ч	1000	м³б	0000000

Внимание: коды >FF< и >GG< исполняются только в [м³а][м³б].

6.4 >III< Установка информационных кодов

>III< - код определяет, какие информационные коды могут отображаться на дисплее с указанием символа “Е” в верхнем левом углу дисплея. Информационный код для заданных функций складывается, после чего сумма кодов программируется в вычислителе как код >III<.

Например.:

Если >III< = 012, то это значит, что активированы только информационные коды 4 и 8, все остальные информационные коды пассивны. *Код >III< не влияет на функцию “Инфо” почасовой архивации.*

Инфо-код	Описание
+002	Данный информационный код расхода (V1) возникает при отсутствии импульсов расхода *) в течении 48 часов при разнице температуры больше 20°C.
+004	Температура возврата в течение как минимум 15 минут была ниже 0 °C или выше 165 °C, что является следствием обрыва температурного датчика возврата или короткого замыкания в нем.
+008	Температура подачи в течение как минимум 15 минут была ниже 0°C или выше 165°C, что является следствием обрыва температурного датчика подачи или короткого замыкания в нем.
+128	Требуется замена батареи питания. Данный инфо-код появляется через 8 лет после установки счетчика часов на нуль. При использовании счетчика с сетевым питанием данный информационный код отсутствует в коде >III<.
+256	Регистрация слишком большого количества импульсов объема основного расходомера V1, превышающего 1 интеграция в секунду. При этом следует проверить соответствие расходомера >CCC< - кода.

При поставке счетчиков с завода-изготовителя, для счетчиков с сетевым питанием код >III< = 270, а для счетчиков с питанием от батарейки - >III< = 398, при этом информационный код 16 всегда пассивен.

Функции, по которым необходим показ информационного кода, легко вносятся с помощью программного обеспечения.

1.	FUNCTIONAL DESCRIPTION	26
1.1	General information	26
1.2	Display functions	27
1.3	Temperature measurement	28
1.4	Flow measurement	28
1.4.1	Primary flow measurement	28
1.4.2	Secondary flow measurement	29
1.5	Energy and power calculation	29
1.6	Mass correction	29
1.7	Hour counter and battery back-up	30
1.8	Info codes	30
1.9	Reset functions	31
2.	DATA LOGGING AND PRINTOUT	32
2.1	Hour logging	32
2.2	Monthly logging	33
2.3	Data communication through optical reading head	34
2.4	Data communication through the connection bracket	34
2.4.1	External reading plug	35
2.5	Data sequence	35
2.6	Example of PC software for data communication	38
3.	PROGRAMMING	38
4.	TYPE NUMBER	39
5.	PROGRAMMING AND CONFIGURATION	40
5.1	Prog, config	40
5.2	Prog., A-B-CCC-CCC	40
5.3	CCC-table for MULTICAL® III, type 66-R (000 - 128)	41
5.4	CCC-table for MULTICAL® III, type 66-R (129 - 172)	42
6.	CONFIG, DD-E-FF-GG-III	43
6.1	>DD< Configuration of display indications	43
6.2	Configuration of MULTITARIF	43
6.3	Configuration of external counter inputs	44
6.3.1	>FF< Input a, pulse division ($f \leq 0.5$ Hz)	44
6.3.2	>GG< Input b, pulse division ($f \leq 3$ Hz)	44
6.4	>III< Info-code setup	45

1. FUNCTIONAL DESCRIPTION

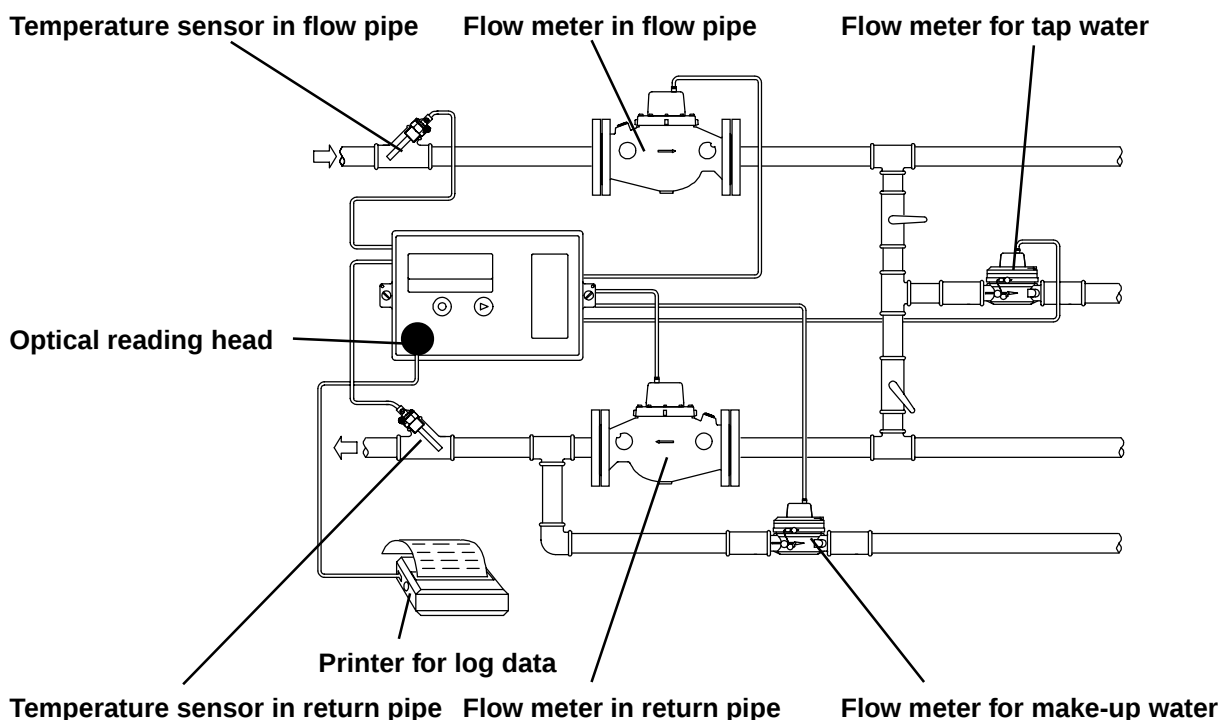
1.1 General information

MULTICAL® III, type 66-R is used for combined heat energy measurement and data logging in both open and closed systems with flow and return temperatures up to 160°C and flow sizes from Qn 0.6 m³/h to Qn 3000 m³/h.

Two primary flow meters to be placed in flow and return pipe can be connected. These meters can be either KAMSTRUP's ultrasonic flow meters ULTRAFLOW® II, mechanical flow meters with reed-switch output or MID-meters with pulse output.

Furthermore, two secondary flow meters with reed-switch output can be connected to register the consumption of e.g. make-up water and tap water.

The temperature measurements are made by means of two matched Pt500 sensors which are placed in flow and return pipes respectively.



In addition to the advanced energy meter functions MULTICAL® III, type 66-R, includes a data logger based on EEPROM memory. All relevant registers and average temperatures with either hour or monthly resolution can thus be printed out direct from the optical eye or be data transferred to a computer.

MULTICAL® III, type 66-R, can be supplied through a built-in 3.65 V lithium battery or a built-in 24 V AC/DC or 230 VAC supply module. No matter which type of supply you choose, a built-in back-up battery provides real time clock and calendar function.

By means of the optical eye on the front plate it is simple and fast to read and print-out data as well as program the meter. Programming and verification software based on Windows is available - type no. 66-99-203.

The enclosed universal fitting allows MULTICAL® III, type 66-R, to be mounted directly on the flow meter or on a wall. Panel mounting is possible by means of KAMSTRUP's 144 x 192 mm panel fitting, type no. 66-99-104.

1.2 Display functions

MULTICAL® III, type 66-R, is equipped with an easily readable LC-display including 8 digits and 3 alphanumeric characters. During normal operation, the accumulated values for thermal energy and water consumption are displayed by seven digits and the corresponding measuring units (MWh, Gcal, m³ etc.) are displayed by the three alphanumeric characters.

The first digit, farthest to the left, is used for the display of an "E" (Error) if an irregularity occurs in the energy meter or in the installation.

Up to 11 digits can be used to display the customer no. programmed into the meter. This reading has no measuring unit.

The accumulated thermal energy is permanently displayed in MWh, kWh, GJ or Gcal, depending on the programming of the meter. Activating either the right or the left pushbutton the following indications will appear,

Primary indications	Unit/symbol	Secondary indications	Unit/symbol
Energy	kWh-MWh-GJ-Gcal	Water 3 (Input a)	m ³ a
Water 1	m ³ -0m ³	Water 4 (Input b)	m ³ b
Flow 1	l/h-m ³ /h	Tariff register 2	TA2
Power 1	kW-MW	Tariff limit 2	TL2
Peak flow 1	l/hP-m ³ P	Tariff register 3	TA3
Peak power 1	kWP-MWP	Tariff limit 3	TL3
Water 2	m ³ -0m ³	Customer number	11 digits
Flow 2	l/h-m ³ /h	Actual date	dat
Flow pipe - t1	°C	Time	CLK
Return pipe - t2	°C	Alarm limit	AL
Differential temp. - Δt	°C	Quicksum	T-M
Hour counter	HRS	Segment test	-
Print out monthly data	001 PRT *)		
Print out hour data	002 PRT *)		
Info	info		

Only the indications, which have been selected when the meter was programmed, however, can be displayed. Approx. 150 s. after the last activation of the pushbuttons, the display automatically returns to accumulated thermal energy indication.

If the meter is solely supplied through the battery back-up fitted in the integrator top, only energy can be displayed.

*) Printout is activated by pressing both push buttons simultaneously, when the indications "001 PRT" or "002 PRT" are displayed.

1.3 Temperature measurement

MULTICAL® III, type 66-R, measures both flow and return temperatures with a resolution of 0.01°C by means of the built-in high-resolution A/D-converter. Before each temperature measurement the internal measuring circuit is automatically adjusted, thereby ensuring a very accurate measurement and an almost immeasurable long-term drift.

Temperatures are measured both every 10 min. to be used for the calculation of “average per hour” and with each volume quantity (e.g. every 10 litres if CCC = 119) to be used for energy calculations and display indications.

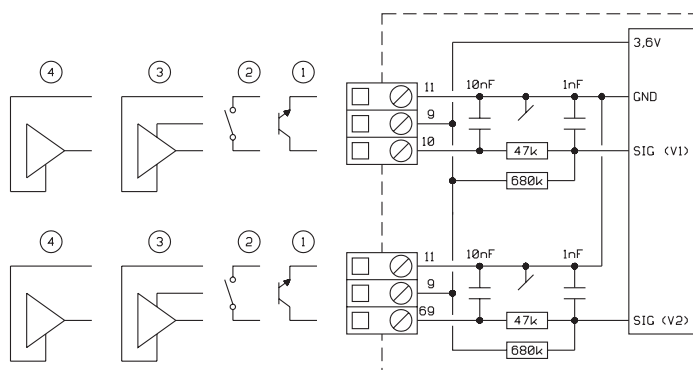
The calculated average temperatures are only available through data logging, they cannot be displayed.

“Temperature average per hour” of data logging is thus calculated on the basis of 6 measurements, whereas “average per month” is calculated on the basis of af 4032...4464 measurements (6 measurements x 24 hours x 28...31 days and nights).

1.4 Flow measurement

1.4.1 Primary flow measurement

Depending on the selected flow meter type, the pulse inputs for the integrator's two primary flow meters can be programmed for either fast pulses (CCC > 100) or slow pulses (CCC < 100). In both cases a low-pass filter suppresses possible bouncing, whereas only the slow pulses are suppressed by a software filter.



①

Flow meter with transistor output

Typically the signal transmitter is an optocoupler with FET or transistor output, to be connected to terminals 10 and 11 for water meter V1 or terminals 69 and 11 for water meter V2.

The leak current of the transistor must not exceed 1 µA in OFF-state, and U_{CE} in ON-state must not exceed 0.5 VDC.

②

Flow meter with relay or reed-switch output

The signal transmitter is a reed-switch, typically mounted on vane wheel and Woltmann meters, or the relay output of e.g. MID-meters. This type of signal transmitter is mainly used together with slow programmings (CCC < 100).

Connection (V1)	9: Red	10: Yellow	11: Blue
Connection (V2)	9: Red	69: Yellow	11: Blue

③

Flow meter with active pulse output, supplied by MULTICAL

This connection is used both together with KAMSTRUP's ULTRAFLOW® II and KAMSTRUP's electronic pick-up units for vane wheel meters. The current consumption of these units is very low and is furthermore adapted to the battery lifetime of MULTICAL®.

④

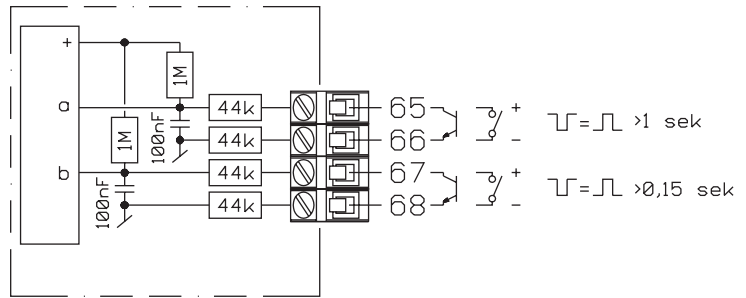
Flow meter with active output and self-supply

A flow meter with active signal output is connected as shown. The signal level should be 3.5 to 5 V. Higher signal levels can be connected through a passive voltage divider, e.g. 47 kΩ/10 kΩ at 24 V signal level.

1.4.2 Secondary flow measurement

Two secondary flow meters can be connected to MULTICAL® III, type 66-R, e.g. for measuring of tap water and make-up water. The two pulse inputs, input a and input b, can be used for flow meters with either transistor or reed-switch output, if the leak current of the output is $< 1\mu\text{A}$ at 3.6 VDC.

Furthermore, see paragraph 6.3 concerning programming of pulse inputs and max. water flow.



1.5 Energy and power calculation

Energy and power calculation is always based on water meter V1 (connected to terminals 9-10-11), no matter whether the water meter connected to these terminals is placed in flow or return pipe.

For both energy and power calculations the correction factors from “Tabellen von Wärmekoeffizienten für Wasser als Wärmeträgermedium” by Dr. Stuck are used.

1.6 Mass correction

Mass correction

When data logging the accumulated water volume [m^3] is converted into mass [tons] according to the conversion table shown.

Mass correction is used in both hourly logging and monthly logging and includes both primary flow meters, V1 and V2.

[°C]	Conversion factor [tons/ m^3]
0	1.0000
10	0.9998
20	0.9983
30	0.9957
40	0.9923
50	0.9881
60	0.9832
70	0.9777
80	0.9717
90	0.9651
100	0.9581
110	0.9505
120	0.9429
130	0.9344
140	0.9258
150	0.9166
160	0.9073
170	0.8971

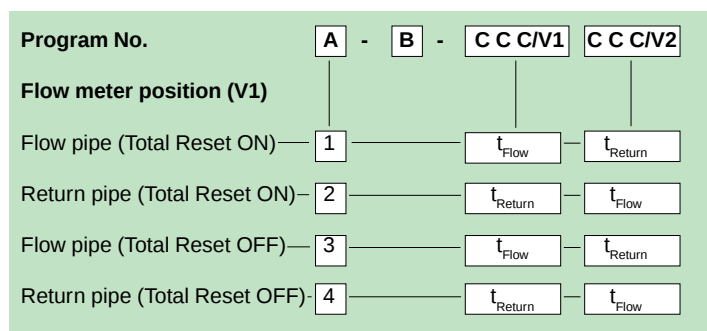
Correction relation

If flow meter V1 is programmed for flow pipe, the flow temperature t_{Flow} is used for mass correction of V1, whereas t_{Return} is used for mass correction of V2.

If V1, however, is programmed for return pipe, the return temperature t_{Return} is used for mass correction of V1, whereas t_{Flow} is used for mass correction of V2.

See the table below.

1.7 Hour counter and battery back-up



During normal operation, both integrator functions and the internal timer are supplied by the integrator's primary power supply, which can be either battery, 24 V AC/DC or 230 VAC mains supply.

Should the primary supply fail, a built-in battery back-up makes it possible for clock and calendar functions to continue, and it also has the effect that the meter's precounters and quick figure are not reset. In back-up mode only accumulated energy is displayed, despite possible activation of the front plate buttons.

The hour counter counts how many hours the primary supply, battery or mains, has been connected. If the primary supply has been interrupted for a duration between 10 s. and 59 min. the operating hour in question will not be counted.

1.8 Info codes

During normal operation, i.e. without functional errors, **Display Info** will show 000. Should one or more of the below-mentioned errors occur, the info codes will be added and an "E" will appear to the left in the display, provided these info codes have been selected under >III< configuration (see paragraph 6.4). Display Info >000 is stored in the meter's memory. Reset is only possible as described in paragraph 1.9 - Reset functions.

Hourlog Info is automatically reset every hour. The contents of Hourlog info only appear from the data log printout of hour data, which means that the meter's operating conditions are controlled every hour.

Hourlog Info depends on the >III< set-up, however >016< is only active when the CCC codes of V1 and V2 are identical.

Hourlog info	Display info	Description
+001		The primary supply, battery or mains, has failed for more than 10 s. during the hour in question.
	+002	Info regarding water meter error (V1) is activated if no integration pulses *) have been received for 48 hours, whilst the differential temperature has been more than 20°C.
+004	+004	For min. 15 min. the return sensor has been below 0°C or above 165°C, indicating a short-circuited or disconnected return sensor respectively.
+008	+008	For min. 15 min. the flow sensor has been below 0°C or above 165°C, indicating a short-circuited or disconnected flow sensor respectively.
+016		A flow alarm occurs in the time logging if the difference between the two primary meters exceeds the entered alarm limit >AL<. The flow alarm is only active if the two >CCC< codes are identical.
	+128	Battery to be replaced. The info code occurs approx. 8 years **) after reset of the hour counter. This info code must be disabled in the >III< code if the meter is mains supplied.
	+256	The meter has registered an excess of water pulses from the primary water meter V1, corresponding to more than 1 integration *) per s. Check the flow meter and the >CCC< code.

*) 1 integration pulse = Precounter x volume pulse **) If info code = 128 occurs, it means that the battery must be replaced under all circumstances as it is more than eight years old.
Do not forget to reset the hour counter when the battery is replaced.

If the meter is battery supplied, the battery lifetime depends on the connected flow meters. It is therefore necessary to change the battery at intervals according to type and number of connected flow meters as shown in the table below.

Primary flow meter type	Number of meters	Recommended replacement interval	
		Years	Operating hours approx.
ULTRAFLOW® II	2	4.5 years	40.000 hours
ULTRAFLOW® II	1	6.0 years	52.000 hours
Meter with reed-switch	2	8.0 years	70.000 hours
Meter with reed-switch	1	8.0 years	70.000 hours

Connection of secondary flow meters, for measurement of make-up and tap water, will have very little influence on the current consumption of the meter and the replacement interval.

1.9 Reset functions

MULTICAL® III, type 66-R, has a reset function, which is activated approx. 10 s. after connection of the primary supply, battery or mains. I.e. the reset function is also activated, when the integrator top is placed in a connection bracket which includes a supply source.

The reset function itself does not reset registers, but only restarts the integrator function and the hour counter.

If the reset function is combined with activation of the front plate buttons, info codes, hour counter or energy and water registers can be reset as shown in the table.

Example:

Info code = 012 occurred during installation, indicating interrupted temperature sensors as the sensors have been disconnected for more than 15 min.

Lift off the integrator top. Press the right front plate button for 10 s., whilst you place the integrator top in the connection bracket.

Reset function:	Activate:
Reset of info codes	Right button
Reset of hour counter	Left button
Reset of energy and water registers *)	Right and left buttons

*) It is only possible to reset energy and water registers in meters with
PROG = 1-B-CCC-CCC and 2-B-CCC-CCC.

In meters with PROG = 3-B-CCC-CCC and 4-B-CCC-CCC only info codes and hour counter can be reset.

2. DATA LOGGING AND PRINTOUT

MULTICAL® III, type 66-R, includes both an EEPROM based data logger and serial data and printer output. Hereby you obtain a compact solution when both energy measurement, data logging and printout are needed.

By means of the optical eye on the front plate as well as an optical reading head type 66-99-102 printers with serial data communication can be connected directly.

If the selected printer has a 25-pole D-Sub plug, an optical head with 25 pole D-sub plug is available on type 66-99-107

The serial printer can e.g. be EPSON LX300, which must be adapted to the following data before printing:

Data format	1200 baud - 8 data bits – no parity
Character format	96 characters per line (or more)

If a printer with parallel data interface (Centronics) is used, a serial to parallel converter must be connected, e.g. type Patton M-2023 or Maxxtro CVTSP2 on type 59-20-067.

Remember to supply the adapter with 9 VDC

2.1 Hourly logging

Every hour all relevant data incl. the average value of the flow and return temperatures measured during the past hour (see paragraph 1.3) is stored. The hourly loggings are stored in a rolling register (FIFO), containing data for a total of 912 hours, corresponding to 38 days and nights.

The hour log can be printed out by activating the right front plate button, until the display arrow is placed under the printer icon and the measuring unit shows "002 PRT". Then press both buttons simultaneously until all arrows in the display are lit. The hour logging is printed out automatically.

[001]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Hour info
[002]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Hour info
[NNN]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Hour info
[911]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Hour info
[912]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Hour info

2.2 Monthly logging

One hour before the start of a new month all relevant data, incl. the average value of the flow and return temperatures measured during the past month, based on the hour average values (see paragraph 1.3) are stored. Monthly loggings are stored in a rolling register (FIFO), containing data for a total of 14 months.

The monthly loggings can be printed out by activating the right button, until the display arrow is placed under the printer icon and the measuring unit shows "001 PRT". Then press both buttons simultaneously until all arrows in the display are lit. The hour logging is printed out automatically.

[001]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Info	HRS
[002]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Info	HRS
[NNN]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Info	HRS
[013]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Info	HRS
[014]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Info	HRS

Abbreviation	Description
Date	Actual data logging date
Energy	Accumulated thermal energy
V1-m ³	Accumulated flow volume
V1-ton	Accumulated flow mass
V2-m ³	Accumulated return volume
V2-ton	Accumulated return mass
tF-AVR	Average flow temperature
tR-AVR	Average return temperature
Input a	Secondary flow meter from Input a, accumulated
Input b	Secondary flow meter from Input b, accumulated
Hour info	Actual hour log info code, hour by hour
Info	Information code (see paragraph 1.8)
HRS	Hour counter

2.3 Data communication through optical reading head

At the front of MULTICAL® III in the bottom left hand corner an optical infrared sender and receiver according to the standard EN 61107 is placed. A standard optical readout head type 66-99-102 with a permanent magnet is used to read data.

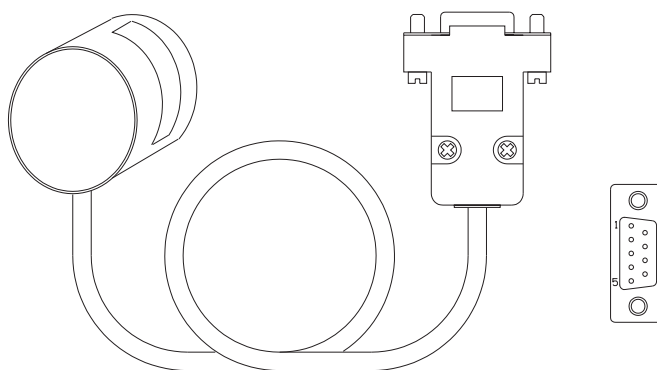
Pulse figure, flow meter position and selection of measuring unit for accumulated energy can also be programmed through the optical reading head. In order to change this data, however, an internal connection must be established as the data in question are legal measuring data.

Kamstrup's reading head, type 66-99-102, can be connected to both Kamstrup's hand terminal MULTITERM III and a standard IBM compatible PC with Windows 3.1 or WIN 95 installed.

The hand terminal and the PC software are further described in documentation covering,

MULTITERM III type 66-99-100

PC software type 66-99-203



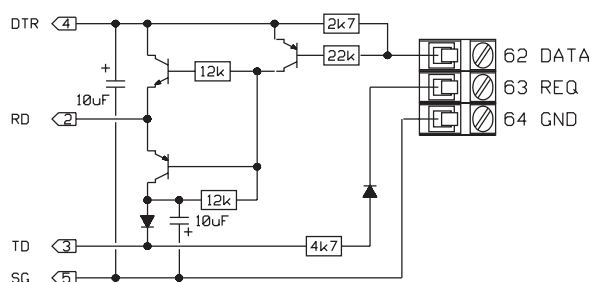
2	RXD	Receive data
3	TXD	Transmit data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	SG	Signal Ground

2.4 Data communication through the connection bracket

E.g. a "data and pulse input module" or a "data and pulse output module" can be placed in the MULTICAL® III connecting bracket. The data sections of the two module types are identical and furthermore galvanically separated by means of optocouplers.

With the "data and pulse input module" and the "data and pulse output module" hardwiring to the external reading plug (see data sheet E40 999), to a PC or another RS 232 interface can be established.

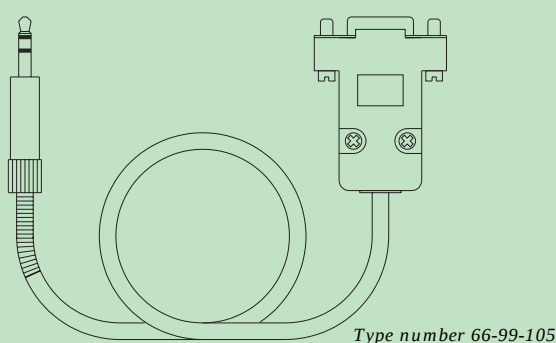
As the data port of MULTICAL® III is passively isolated, a circuit must be inserted, if it is connected direct to a PC. The circuit could be established as shown in the drawing below.



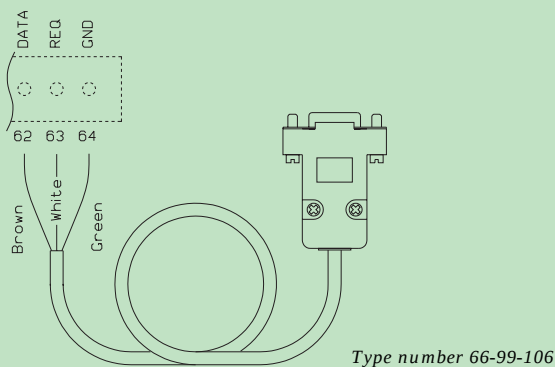
Connection between the serial COM port of a PC and MULTICAL® III.

The pin designations refer to a COM port with standard 9-pole D-Sub plug.

This circuit is included in both datacables below



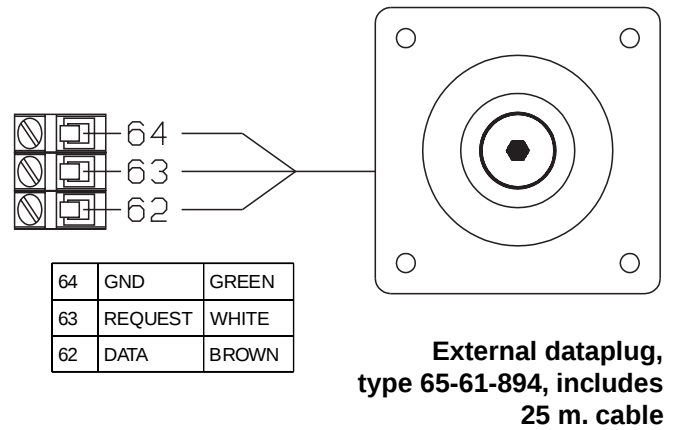
Data cable with built-in RS-232 adapter in D-Sub case, supplied with 3-pole mini-jack plug.



Data cable with built-in RS-232 adapter in D-Sub case, supplied with stripped input wires.

2.4.1 External reading plug

Kamstrup's reading plug for external mounting can be connected to MULTICAL® III as shown,



Function

When the connected reading unit, e.g. a PC, sends a recognizable request sequence, MULTICAL® III replies by sending a data sequence 1-2 s. after the receipt of the request sequence.

MULTICAL® III's data reading uses the following communication set-up for all data sequences except for log data (/# 6 and /# 7):

300/1200 baud 1 start bit 7 data bits even parity 1 stop bit

The communication setup of log data (/# 6 and /# 7) uses 8 data bits and no parity which makes it possible to transfer alternative character sets, e.g. Russian 8 (Cyrillic):

300/1200 baud 1 start bit 8 data bits no parity 1 stop bit

Request for /# 6 and /# 7 functions with both communication setups.

2.5 Data sequence

The following data sequences can be read both by means of the data module in the connection bracket and through the optical reading head at the front of the meter:

Data sequence of a 61107 request

a) EN61107 DATA READING

-> / ? ! CR LF [300 BAUD]

<- / KAM 0 M C CR LF [300 BAUD]

-> ACK 0 0 0 CR LF [300 BAUD]

<- STX 0.0 (D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1) [300 BAUD]

<- 6.8 (D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 * UNIT1) [300 BAUD]

<- 6.26 (D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 * UNIT2) [300 BAUD]

<- 6.31 (D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 * h) ! CR LF ETX BCC [300 BAUD]

- Decimal point in data – sent in data as “.” decimal point

Character key	
UNIT1	kWh, MWh, GJ or none
UNIT2	m³ or none
STX	Start of text
ETX	End of text
BCC	Block check character
LF	Line Feed
CR	Carriage return
Dn	ASCII character
*	Separates value and unit
->	Data sequence to MULTICAL® III
<-	Data sequence from MULTICAL® III

b) NORMAL DATA 1:

-> / # 1 [300 BAUD]

<- Energy, Water, Hour counter, t_F , t_R , Δt , Power, Flow, Peak power/flow, Info

— [1200 BAUD]

c) NORMAL DATA 2:

-> / # 2 [300 BAUD]

<- Customer no., V1-m³, V2- m³, V1-ton, V2-ton, Input-a, Input-b, Prog. no., Config. no., Date

— [1200 BAUD]

d) DATA READING OF TARGET DATE:

-> / # 3 [300 BAUD]

<- Customer no., Date read., Energy, Water, TA2, TA3, Input-a, Input-b, Peak power/flow

— [1200 BAUD]

e) DATA READING OF VERIFICATION DATA:

-> / # 4 [300 BAUD]

<- Energy, Quicksum, $\Delta t \cdot k$ -factor, Water, Water rest 1, Water rest 2, t_F , t_R , Prog. no.

— [1200 BAUD]

f) DATA READING OF MONTHLY DATA

-> / # 5 [300 BAUD]

<- Customer no., Date read., Energy, Water, TA2, TA3, Input-a, Input-b, Peak power/flow – Hour data

— [1200 BAUD]

<- Data read., Energy, Water, TA2, TA3, Input-a, Input-b, Peak power/flow — previous month

.

.

<- Date read., Energy, Water, TA2, TA3, Input-a, Input-b, Peak power/flow — last 30 months

<- Date read., Energy, Water, TA2, TA3, Input-a, Input-b, Peak power/flow — last 31 months

g) DATA READING OF HOUR DATA

-> / # 6 [300 BAUD]

<- MULTICAL III — [1200 BAUD]

<- Customer number

<- Printer setup (Esc codes which are not printed out)

<- Free text

<- Measuring units

<- Scaling factors

[001]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Hour info
[002]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Hour info
[NNN]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Hour info
[911]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Hour info
[912]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Hour info

h) DATA READING OF MONTHLY DATA

-> / # 7 [300 BAUD]

<- MULTICAL III — [1200 BAUD]

<- Customer number

<- Printer setup (Esc codes which are not printed out)

<- Free text

<- Measuring units

<- Scaling factors

[001]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Info	HRS
[002]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Info	HRS
[NNN]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Info	HRS
[013]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Info	HRS
[014]	Date	Energy	V1-m ³	V1-ton	V2-m ³	V2-ton	tF-AVR	tR-AVR	Input-a	Input-b	Info	HRS

i) NORMAL DATA 8:

-> / # 8 [300 BAUD]

<- Customer no., TA2, TL2, TA3, TL3, Input-a, Input-b, Prog.no., Config.no., Date

— [1200 BAUD]

j) DATA READING OF ADDRESS DATA:

-> / # A ADR 300 BAUD (ADR: 1-127 BINARY, always sends on address = 0)

<- Customer no., Energy, Water, hour counter, Input-a, Input-b, TA2, TA3, Info, Address

— [1200 BAUD]

2.6 Example of PC software for data communication

If the data communication of MULTICAL® III is to be used in connection with the customer's own specially developed software programs, it is necessary to adapt the communication software of the PC.

Except from data sequence "a)" no other data sequences include measuring units or decimal point position. Information on measuring units and decimal point position appear from the CCC-table included in this Technical Description.

All data which is sent from the PC to MULTICAL® III must be sent at 300 baud and all data which is sent from MULTICAL® III to the PC must be sent at 1200 baud. The below-mentioned source code example shows how this function can be implemented.

Example of source code for PC communication

A standard IBM compatible PC with the following program code will send a "request" for Normal data #1 at 300 baud and receive data at 1200 baud.

```
MSComm1.Settings = "300,E,7,2"  
MSComm1.Output = " / # 1 "  
Delay (10) 'Wait to clear output buffer'  
MSComm1.Settings = "1200,E,7,2"  
Temp = MSComm1.Input
```

With the following program code a "request" for hour data #6 will be sent at 300 baud and data will be received at 1200 baud.

```
MSComm1.Settings = "300,E,7,2"  
MSComm1.Output = " / # 6 "  
Delay (10) 'Wait to clear output buffer'  
MSComm1.Settings = "1200,N,8,2"  
Temp = MSComm1.Input
```

3. PROGRAMMING

All the meter's programmable functions, as described in paragraph 5, can be changed by e.g. the heat supplier, the utility company or similar.

The programming equipment consists of a Windows 3.11 / WIN95 software program, type 66-99-203, which is installed in a standard IBM compatible PC-486 or Pentium.

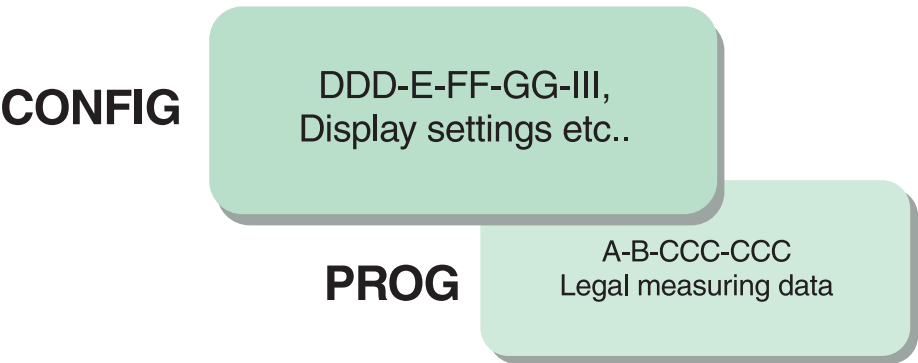
All data communication between the PC and the meter is carried out through one of the computer's serial communication ports, COM1 or COM2, as well as an optical reading head type 66-99-102 which is placed at the front of the meter. Alternatively, data communication can be established by means of programming bracket type 79-64-406, or the verification equipment type 66-99-280.

The meter's program number A-B-CCC-CCC includes the legal measuring data, and therefore the programming can only be changed if the internal programming lock is open. All other data can be changed without opening the meter.

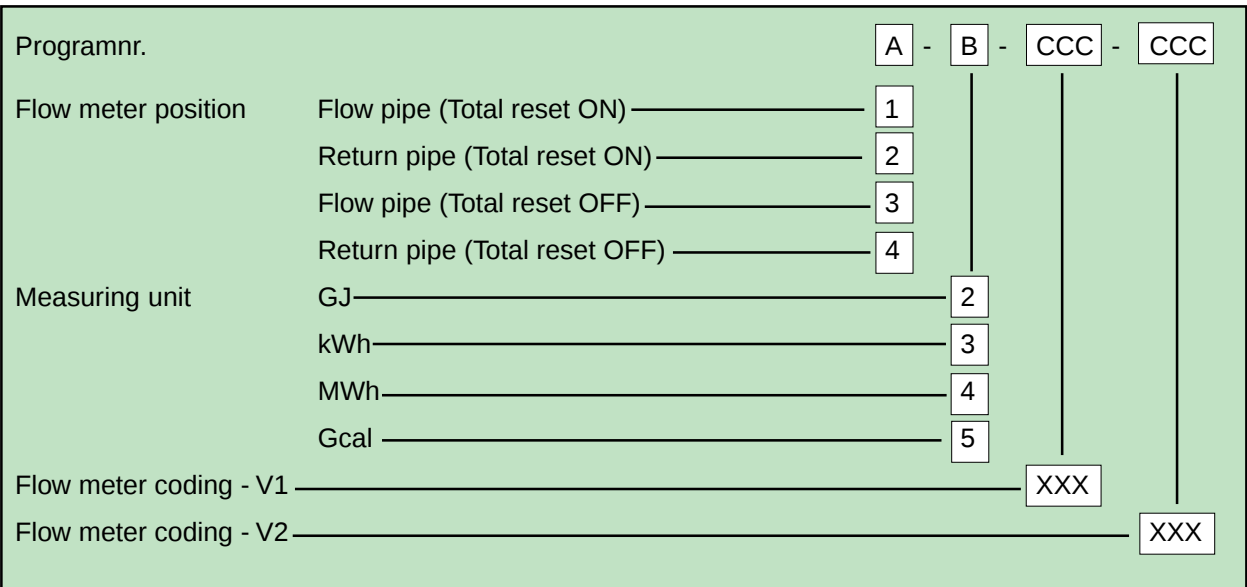
The programming software is described in more detail in "Directions-for-Use, 66-99-203".

5. PROGRAMMING AND CONFIGURATION

5.1 Prog, config



5.2 Prog., A-B-CCC-CCC



The >CCC< codes of V1 and V2 are always identical from the factory. By means of programming software, however, different >CCC< codes can be selected for V1 and V2.

5.3 CCC-table for MULTICAL® III, type 66-R (000 - 128)

CCC no.	Precounter	Flow factor	Number of decimals displayed								l/imp.	imp./l	Qn	Type
			kWh	Mwh Gcal	GJ	m³	l/h	m³/h	kW	MW				
000	10	3072		3	2	2		2		3	1	1	1-3.5	
001	4	7680		3	2	2		2		3	2.5	0.4	1.5-6	
002	1	3072		3	2	2		1		2	10	0.1	2.5-30	
003	1	7680		2	2	1		1		2	25	0.04	6-60	
004	10	3072		2	1	1		1		2	10	0.1	2.5-30	
005	10	7680		1	1	0		1		2	25	0.04	60-600	
006	1	3072		2	1	1		0		1	100	0.01	25-300	
007	1	7680		1	1	0		0		1	250	0.004	60-600	
008	1	30720		1	0	0		0		1	1000	0.001	250-3000	
009	28	1097	0	3	2	2		2		3	0.357	2.8000	1.5	Brunata
108	1403	219	0	3	2	2	0		1		0.007128	140.3	0.6	GWF/Un
109	957	321	0	3	2	2	0		1		0.010449	95.7	1.0	GWF/Un
110	646	476	0	3	2	2	0		1		0.015479	64.6	1.5	GWF
111	404	760	0	3	2	2	0		1		0.024752	40.4	1.5 2.5	HM GWF/Un
112	502	612	0	3	2	2	0		1		0.01992	50.2	1.5 2.5*	GWF/ MTW
113	2350	1307		2	1	1	0		1		0.042553	23.5	3.5 6*	GWF/ MTW
114	712	4315		2	1	1	0		1		0.14044	7.12	10 15*	GWF/ MTW
115	757	406	0	3	2	2	0		1		0.01321	75.7	1.0*	GWF
116	3000	102	0	3	2	2	0		1		0.00333	300.0	0.6* 0.6	GWF UF II
117	269	1142	0	3	2	2	0		1		0.037174	26.9	1.5	Brunata
118	665	462	0	3	2	2	0		1		0.015037	66.5	1.5	Aquastar
119	1000	307	0	3	2	2	0		1		0.01	100.0	0.6 0.75...1.5	HM UF I/UFII
120	1000	3072		2	1	1	0		1		0.1	10.0	15 25	UF II UF II
121	294	1045	0	3	2	2	0		1		0.034013	29.4		
122	1668	184	0	3	2	2	0		1		0.005995	166.8	0.6	HM
123	864	356	0	3	2	2	0		1		0.011574	86.4	0.75/ 1*	HM
124	522	589	0	3	2	2	0		1		0.019157	52.2	2.5 / 1.5*	CG/ HM
125	607	506	0	3	2	2	0		1		0.016475	60.7	1.5 1* 1.5*	HM
126	420	731	0	3	2	2	0		1		0.023809	42.0	1.0/ 2.5*	CG HM
127	2982	1030		2	1	1	0		1		0.033534	29.82	2.5 /3.5*	HM
128	2424	1267		2	1	1	0		1		0.041254	24.24	3.5*	HM

*) = Multi-jet

0XX Slow pulses

1XX Quick pulses

5.4 CCC-table for MULTICAL® III, type 66-R (129 - 172)

			Number of decimals displayed											
CCC no.	Precounter	Flow factor	kWh	Mwh Gcal	GJ	m³	l/h	m³/h	kW	MW	l/imp.	imp./l	Qn	Type
129	1854	1657		2	1	1	0		1		0.053937	18.54	6*	HM
130	770	3990		2	1	1	0		1		0.12987	7.7	10*	HM
131	700	4389		2	1	1	0		1		0.14285	7.0	15*	HM
132	365	841	0	3	2	2	0		1		0.027322	36.54	2.5	Wehrle
133	604	508	0	3	2	2	0		1		0.016537	60.47	1.5	Wehrle
134	1230	250	0	3	2	2	0		1		0.008126	123.05	0.6	Wehrle
135	1600	1920		2	1	1	0		1		0.0625	16.0	10*	HM
136	500	614	0	3	2	2	0		1		0.02	50	2.5 3	UF II UF I
137	2500	1229		2	1	1	0		1		0.04	25	6 10	UF I/II UF II
139	256	1200	0	3	2	2	0		1		0.03906	25.6	1.5 2.5	GWF/IVG
140	1280	2400		2	1	1	0		1		0.078125	12.8	3.5 5.0	GWF/IVG
141	1140	2695		2	1	1	0		1		0.087719	11.4	6	GWF/IVG
142	400	768		2	1	1		2		3	0.25	4	10	GWF/IVG
143	320	960		2	1	1		2		3	0.3125	3.2	10 15	GWF/IVG
144	1280	2400		1	0	0		2		3	0.78125	1.28	25 40	GWF/IVG
145	640	4800		1	0	0		2		3	1.5625	0.64	60	GWF/IVG
146	128	24000		1	0	0		2		3	7.8125	0.128	125	GWF/IVG
147	1000	3072		1	0	0		2		3	1	1	18...75 150...250	Sonocal UF II
148	400	7680		1	0	0		2		3	2.5	0.4	120...300	Sonocal
151	5000	614		2	1	1	0		1		0.02	50	3 3.5	UF II
152	1194	2573		2	1	1	0		1		0.083752	11.94	10	GWF/H2
153	1014	3030		2	1	1	0		1		0.098619	10.14	15	GWF/H2
156	594	517		3	2	2	0		1		0.016835	59.4	1.5	Metron
157	3764	816		2	1	1	0		1		0.0265675	37.64	2.5	Metron
158	5000	614		1	0	0		2	0		0.2	5	40	UF II
163	1224	251	0	3	2	2	0		1		0.00817	122.4	0.6/1.0	GWF/U2
164	852	360	0	3	2	2	0		1		0.01173	85.24	1.5	GWF/U2
165	599	513	0	3	2	2	0		1		0.01669	59.92	2.5	GWF/U2
166	1000	3072		0	x10	x10		1		2	10	0.1	450...1200 < 2500	Sonocal "149" UF II
167	200	15360		0	x10	x10		1		2	50	0.02	1800 2400 3000	Sonocal "150"
168	449	6848		2	1	1	0		1		0.2229	4.486	15/25	HM/WS
169	1386	2216		1	0	0		2	0		0.7215	1.386	40	HM/WS
170	2500	1229		1	0	0		2		3	0.4	2.5	60...100	UF II
171	4000	768		0	x10	x10		1		2	2.5	0.4	400	UF II
172	2500	1229		0	x10	x10		1		2	4	0.25	600...1000	UF II

*) = Multi-jet

0XX Slow pulses

1XX Quick pulses

6. CONFIG, DD-E-FF-GG-III

6.1 >DD< Configuration of display indications

MULTICAL® III, type 66-R, usually displays accumulated thermal energy. Activate either the right or the left button to display the following primary and secondary indications..

The >DD< code is adjusted by means of a PC and KAMSTRUP's programming software, and can thus be reprogrammed as required.

Each DD-code can include max. 22 indications! (DD = 60...79 are reserved for MULTICAL® III, 66-R)

Figure/letter = Selected indications

1 = First primary indication

A = First secondary indication

*) The extent of the INFO-code depends on the entered >III< code. See paragraph 6.4

		DD	DD	DD	DD
Primary indications	Unit/symbol	60	61	62	63
Energy	kWh-MWh-GJ-Gcal	1	1	1	1
Water 1	m³-0m³	2	2	2	2
Flow 1	l/h-m³/h	3	3	3	3
Power 1	kW-MW	4	4	4	4
Peak flow 1	l/hP-m³P			5	5
Peak power 1	kWP-MWP	5	5		
Water 2	m³-0m³	6		6	
Flow 2	l/h-m³/h	7		7	
Flow pipe - t1	°C	8	6	8	6
Return pipe - t2	°C	9	7	9	7
Differential temp. - Dt	°C	10	8	10	8
Hour counter	HRS	11	9	11	9
Print monthly data	001 PRT	12	10	12	10
Print hour data	002 PRT	13	11	13	11
Info *)	info	14	12	14	12
Secondary indications	Unit/Symbol				
Water 3	m³a	A	A	A	A
Water 4	m³b	B	B	B	B
Tariff register 2	TA2				
Tariff limit 2	TL2				
Tariff register 3	TA3				
Tariff limit 3	TL3				
Customer number	-	C	C	C	C
Actual date	dat	D	D	D	D
Time	CLK	E	E	E	E
Alarm limit	AL	F	F	F	F
Quicksum	T-M	G	G	G	G
Segment test	-	H	H	H	H

6.2 Configuration of MULTITARIF

E=	TARIFF TYPE
0	No tariff active
1	Power dependent tariff
2	Flow dependent tariff
3	Cooling tariff
4	-
5	Return temperature tariff
6	Average temperature tariff
7	Bonus figure
8	Externally controlled tariff

6.3 Configuration of external counter inputs

If MULTICAL® III is supplied through a “data/pulse input module”, two extra counters can be directly connected, e.g. a tap water meter and a supply water meter.

6.3.1 >FF< Input a, pulse division ($f \leq 0.5$ Hz)

FF	Precounter	Max. Input water flow	l/imp	Unit and position of decimal point	
00	Input a = OFF				
01	1	50 m³/h	100	m³a	000000.0
02	2	25 m³/h	50	m³a	000000.0
03	4	12 m³/h	25	m³a	000000.0
04	10	5 m³/h	10	m³a	000000.0
05	20	2.5 m³/h	5.0	m³a	000000.0
06	40	1 m³/h	2.5	m³a	000000.0
07	100	0.5 m³/h	1.0	m³a	000000.0
08	1	500 m³/h	1000	m³a	0000000

6.3.2 >GG< Input b, pulse division ($f \leq 3$ Hz)

GG	Precounter	Max. Input water flow	l/imp	Unit and position of decimal point	
00	Input b = OFF				
01	1	250 m³/h	100	m³b	000000.0
02	2	125 m³/h	50	m³b	000000.0
03	4	60 m³/h	25	m³b	000000.0
04	10	25 m³/h	10	m³b	000000.0
05	20	12 m³/h	5.0	m³b	000000.0
06	40	6 m³/h	2.5	m³b	000000.0
07	100	2.5 m³/h	1.0	m³b	000000.0
08	1	2500 m³/h	1000	m³b	0000000

>FF< and >GG< codes cannot be carried out with other measuring units than [m³a] and [m³b].

6.4 >III< Info-code setup

The code >III< determines the info codes which will be active in the display and thereby be able to bring about an “E” farthest to the left in the display. The info codes of the required functions are added and the sum is entered as the >III< code.

Example.:

If >III< = 012, info codes 4 and 8 are active, all other codes are passive.

The >III< code has no influence on Hourlog Info.

Hourlog info	Description
+002	Info re water meter error (V1) is activated if no integration pulses *) have been received for 48 hours, whilst the differential temperature has been more than 20°C.
+004	For min. 15 min. the return sensor has been below 0°C or above 165°C, indicating a short-circuited or disconnected return sensor respectively.
+008	For min. 15 min. the flow sensor has been below 0°C or above 165°C, indicating a short-circuited or disconnected return sensor respectively.
+128	Battery to be replaced. The info code occurs approx. 8 years after reset of the hour counter. This info code must be disabled in the >III< code if the meter is mains supplied.
+256	The meter has registered an excess of water pulses from the primary water meter V1, corresponding to more than 1 integration per s. Check the flow meter and the >CCC< code.

From the factory >III< = 270 in mains supplied meters and >III< = 398 in battery supplied meters.

This function can be changed as required by means of programming software.



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