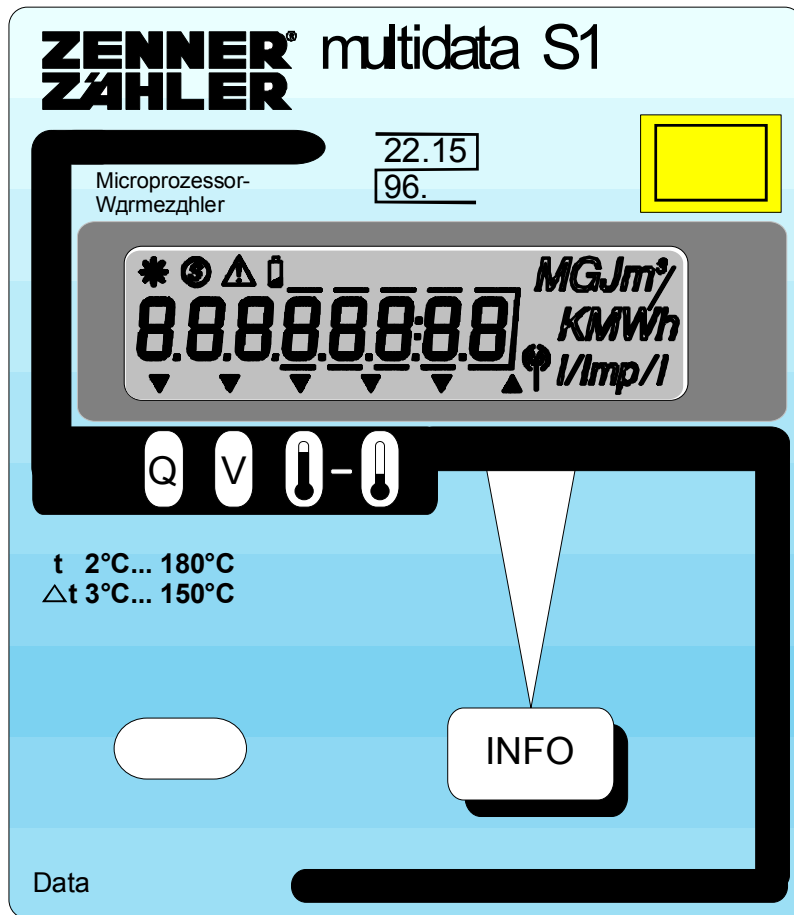


*Техническое описание тепловычислителя MULTIDATA*



*Саарбрюккен-Москва  
2006 год*

**Содержание:**

1. Описание тепловычислителя.....	3
1.1. Основные функции.....	3
1.2. Показания индикатора.....	3
1.3. Регистрация объема.....	4
1.4. Измерение температур.....	4
1.5. Дополнительные входы/выходы.....	4
1.6. Разъем M-BUS.....	5
1.7. Инфракрасный разъем.....	5
1.8. Программное обеспечения.....	5
2. Детальное описание показаний индикатора.....	5
2.1. Первый уровень меню. Основное меню.....	6
2.2. Второй уровень меню. Меню дня снятия показаний.....	9
2.3. Третий уровень меню. Меню конфигурации.....	11
2.4. Четвертый уровень меню. Проверочное меню.....	13
3. Разъемы тепловычислителя.....	15

## **1. Описание тепловычислителя.**

### **1.1. Основные функции.**

Основная функция тепловычислителя - расчет величины потребленной тепловой энергии. Вычислитель Multidata (номер в государственном реестре средств измерения 14039-96) применяется в закрытых и открытых системах теплоснабжения в составе теплосчетчика СТК Multidata (номер в государственном реестре - 15832-96), который обеспечивает измерение в системах теплоснабжения объема теплоносителя в подающем и/или обратном трубопроводе и разности температур теплоносителя в этих трубопроводах. Энергия, потребленная в системе теплоснабжения, тем больше, чем больше разность температур на прямом и обратном потоках и больше объем циркулирующей воды.

Тепловычислитель измеряет через равные промежутки времени температуры в прямом и обратном потоках и постоянно регистрирует объем циркулирующей воды. После каждого измерения температур потребленная энергия рассчитывается следующим образом:

Энергия за промежуток времени = (температура прямого потока - температура обратного потока) \* объем воды \* интервал времени \* тепловой коэффициент;

Суммарная энергия = суммарная энергия + энергия за промежуток времени;

Тепловой коэффициент - величина, характеризующая разность энтальпий теплоносителя в прямом и обратном потоках. Интервал времени может лежать в пределах от 2 до 40 секунд.

В нормальном состоянии вычислителя, т.е. если в течение длительного времени не было нажатий на клавиши, табло показывает значение суммарной энергии.

Кроме этой основной функции возможны:

- регистрация импульсов от двух дополнительных счетчиков воды;
- ведение расчетов по заданным дням снятия значений
- вывод значений энергии, объемов и т.д. через импульсный выход для регистрации и дистанционной обработки данных;
- автоматическое считывание данных через оптическую головку;
- поступление и считывание данных через M - BUS

### **1.2. Показания индикатора.**

В основном вычислитель управляется одной кнопкой. Этой кнопкой можно выбрать, какое значение индицируется. Если в течение длительного времени не было нажатия на клавишу, то индикатор переходит в свое основное состояние. Обычно это индикация суммарной энергии. Но если обнаруживается ошибка, то она индицируется в основном состоянии. Для переключения показаний используют кратковременное нажатие кнопки. После ее отпускания на индикаторе появляется следующее по порядку значение.

Так как одной кнопкой можно вызвать на индикатор много различных значений, они были распределены не просто одно за другим, а собраны в различные меню. При кратковременном нажатии кнопки вызываются на индикатор значения одного и того же меню.

Чтобы перейти из одного меню в другое, необходимо нажать и не отпускать кнопку в течение 3 секунд. Вследствие этого на индикатор вызывается первое значение следующего меню. Теперь кратковременными нажатиями можно последовательно индицировать значения из этого меню.

Ниже (на странице 9а) приведена краткая сводка значений в отдельных меню. Уровень меню показывается двумя стрелками.

Кратковременным нажатием кнопки показание переключается на следующий элемент таблицы. При нажатии кнопки за последним элементом следует первый. При длительном нажатии кнопки показание переключается на первый элемент следующего меню, таким образом в таблице - вверх вправо.

Индикация ошибки возникает только в случае ее обнаружения.

### **1.3. Регистрация объема.**

Регистрация объема для расчета потребленной энергии производится через импульсный разъем. К нему подключается соответствующий счетчик объема теплоносителя. Технические данные счетчика должны быть введены в память теплосчетчика при его конфигурации. Так как предусмотрен широкий диапазон конфигурирования входа, к тепловычислителю могут быть подключены практически любые счетчики воды имеющие датчики импульсов.

### **1.4. Измерение температур.**

Для измерения температур к тепловычислителю подключаются два датчика типа RT500. Эти датчики поставляются или в паре или имеется возможность исправления ошибок в самом теплосчетчике для присоединенных к нему температурных датчиков. Парные датчики имеют более высокую цену и могут заменяться на месте.

### **1.5. Дополнительные входы/выходы**

Рядом с импульсным входом тепловычислителя находятся еще два входа/выхода. Каждый из них может быть запрограммирован как импульсный вход, так и как функциональный выход. Если один из них запрограммирован как импульсный вход, тогда к нему можно подключить еще один счетчик. На выход можно подавать различные функции: импульсы пропорционально энергии или пропорционально объему теплоносителя..

### **1.6. Разъем M - BUS.**

Дополнительно тепловычислитель может быть оснащен разъемом интерфейса M - BUS. Он позволяет соединить до 250 счетчиков одним двухжильным кабелем. С помощью специального устройства имеется возможность питать теплосчетчики энергией по этому кабелю. Тем самым срок службы батарей продлевается практически до бесконечности. С другой стороны, по этому кабелю можно считывать информацию со всех счетчиков.

### **1.7. Инфракрасный разъем.**

Для быстрого и надежного считывания данных каждый тепловычислитель оснащен инфракрасным разъемом. С помощью инфракрасного считывающего устройства возможен вывод данных из теплосчетчика на любое переносное считывающее устройство, как, например, Laptop, Psion-WorkAbout, и т.д.

### **1.8. Программное обеспечение.**

Фирмой ЦЕННЕР предлагаются различные пакеты программ, конфигурирующие теплосчетчик и позволяющие считывать с него информацию. Так как разъем на теплосчетчике представляет собой обычный совместимый разъем M - BUS, то значительная часть информации может быть считана и с помощью другого стандартного программного обеспечения, работающего с M - BUS.

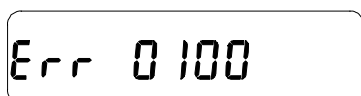
## 2. Детальное описание показаний индикатора.

### Меню индикатора.

Основное меню содержит важнейшую информацию, регистрируемую теплосчетчиком. Если в течение длительного времени не было нажатия на клавиши, то индикатор автоматически переходит в главное меню и показывает значение потребленной энергии или указывает на ошибку. При кратковременном нажатии на кнопку индикатор переключается на показание следующего по порядку значения из основного меню. Длительное нажатие переключает индикатор на меню дня снятия показаний теплосчетчика. Наряду с переключением от одного меню к другому, длительное нажатие кнопки в главном меню приводит к удалению исправляемых ошибок.

### 2.1. Первый уровень меню. Основное меню.

#### Индикация ошибок.



Ошибки, обнаруживаемые в рабочем режиме теплосчетчика, отображаются на индикаторе. При отсутствии ошибок их индикация из основного меню удаляется. Другими словами, невозможно активировать индикацию ошибки, если ни одной из них не было обнаружено. Сообщение об ошибках появляется на индикаторе, если одна из них была обнаружена и не было в течение длительного времени нажатий на кнопку. В этом случае эта позиция располагается на первом месте в основном меню.

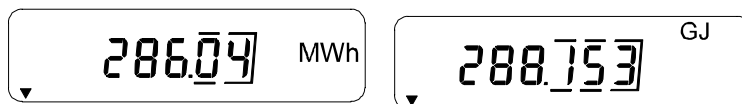
Все обнаруженные ошибки отображаются одновременно. Четырехзначный код ошибок выбран так, что при суммировании кодов ошибок, которые были одновременно обнаружены, не может быть ситуации, когда происходит перенос в следующий знак числа. Суммирование, так же, как и индикация ошибок, осуществляется в шестнадцатеричной системе. Таким образом на индикаторе могут появляться буквы от А до F.

Например:

- Частоты поступления импульсов от счетчиков 1 и 2 слишком велики  
- Err 0300
- Ошибка RAM и частота импульсов от счетчика 2 слишком велика  
- Err 0A00
- Частота импульсов от счетчика 1 слишком велика и обнаружен отказ датчика температуры на прямом потоке  
- Err 0147

Сводная таблица всех ошибок - в приложении.

#### Индикация значений потребленной энергии.

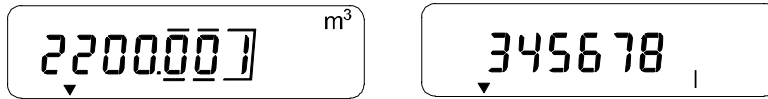


Примеры индикации в МВт/час и в Джоулях.

Это - конечно же, самая важная информация, регистрируемая теплосчетчиком. Она автоматически появляется на индикаторе, если в течение длительного времени не было нажатий на кнопку. Значение актуализируется автоматически и соответствует суммарной энергии, измеренной теплосчетчиком. Для простого подсчета расходов за потребленную энергию вполне достаточно этих данных.

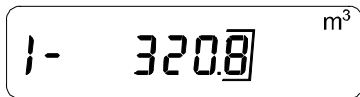
При конфигурации теплосчетчика возможна установка показаний в желаемых единицах - или в Вт/час или в Джоулях. Соответствующие ножи (Кило, Мега, Гига), а также число знаков

после запятой устанавливаются при конфигурации автоматически так, что показания потребленной энергии при максимальном потоке превысят допустимые значения самое раннее после 14 месяцев.

**Объем воды.**

Индикация в кубических метрах или литрах.

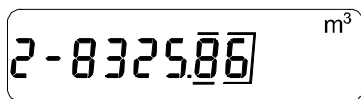
Это - значение, показывающее полный объем воды, который был использован для расчета потребленной энергии. В нормальной теплосистеме это значение не может дать много полезной информации, так как разделив измеренную энергию на объем воды можно получить условную среднюю разность температур теплоносителя и оценить качество работы системы теплоснабжения - чем больше разность температур, тем эффективнее работает система.

**Индикация объема (дополнительный счетчик 1).**

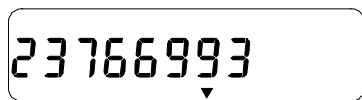
Индикация в кубических метрах, литрах или без единиц измерения.

Эта позиция определена для дополнительного входа/выхода № 1. Если он запрограммирован как выход, то этот элемент удаляется из меню. Если же он запрограммирован как вход, то индицируется значение объема, зарегистрированное дополнительным счетчиком № 1.

Обычно эту опцию используют для снятия значений с дополнительного счетчика воды, установленного, например, на обратном трубопроводе или на линии подпитки системы. В этом случае необходимо внести в память тепловычислителя при конфигурации значения импульсов счетчика. Индикация объема производится в кубических метрах или в литрах. Этот вход может использоваться для подсчета различных событий. В данном случае индикация производится без единиц измерения.

**Индикация объема (дополнительный счетчик 2).**

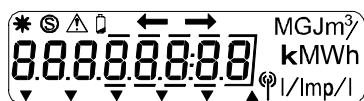
Индикация в кубических метрах, литрах или без единиц измерения.  
Аналогично предыдущей позиции.

**Код для письменной обработки информации.**

Имеется в виду код, который пользователь теплосчетчика указывает в письме теплоснабжающей организации с данными по энергопотреблению. Чтобы быть уверенными в достоверности указанной информации, теплоснабжающая организация может потребовать от пользователя указания этого кода. Он рассчитывается из значения потребленной энергии по специально разработанному фирмой ЦЕННЕР алгоритму и представляет собой своего рода контрольную сумму. В свою очередь, теплоснабжающая организация может получить

от ЦЕННЕР-Водоприбор специальную программу, с помощью которой производится по указанному коду проверка правильности значений потребленной энергии.

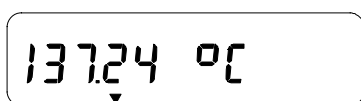
### **Тест сегментов индикатора.**



Все сегменты включены.

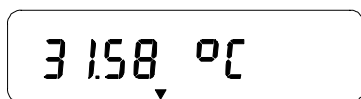
При отказе отдельных сегментов индикатора значение может быть сильно искажено. По этой причине теплосчетчиком предлагается проверочный тест, при котором все сегменты индикатора загораются и гаснут.

### **Температура в прямом потоке.**



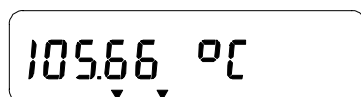
Индикация в градусах °C. С точностью 0.01. Одновременно на дисплее отображается третья стрелка, которая указывает на знак "Высокая температура".

### **Температура в обратном потоке.**



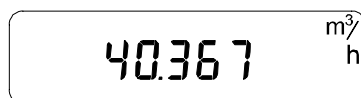
Индикация в градусах °C с точностью 0.01. Одновременно на дисплее отображается четвертая стрелка, которая указывает на знак "Низкая температура".

### **Разность температур.**



Разность температур - это арифметическая разность между температурами в прямом и обратном потоках; она отображается в градусах °C с точностью 0.01. Одновременно на индикатор выводятся третья и четвертая указательные стрелки.

### **Расход теплоносителя.**




В нормальном состоянии величина расхода через счетчик, используемый для вычисления тепловой энергии, рассчитывается не в полной мере для экономии энергии батареи тепловычислителя. Таким образом эта величина представляется с 6% погрешностью. Однако при индикации этого значения в течение 50 секунд расчет производится более тщательно с погрешностью менее 1%.

### **Тепловая мощность.**

9.831 MW

Для этой величины действительно все сказанное по индикации потока, так как мощность рассчитывается напрямую из этого значения.

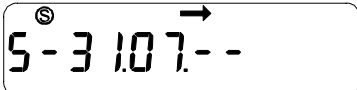
**Длительность эксплуатации (в часах).**

783 h

Это значение увеличивается на единицу по истечении каждого часа. Начало отсчета - после первого нажатия на кнопку, выводящего счетчик из состояния, в котором он транспортируется.

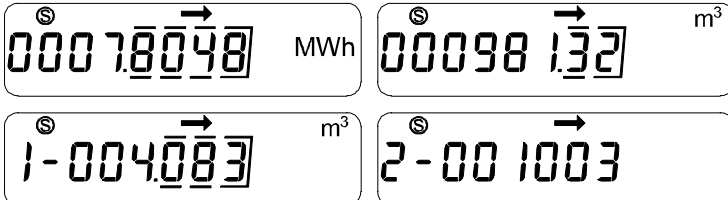
**2.2. Второй уровень меню. Меню дня снятия показаний.**

**Дата снятия показаний.**

5-3 107--

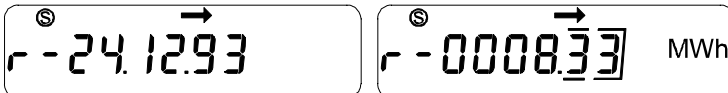
Это день, в который значения энергии, объема и показатели обоих дополнительных счетчиков сохраняются в памяти для последующего вызова. Это позволяет производить снятие показаний, например, в одно и то же время года. Стандартная установка - 31 июля каждого года. Эту дату, однако, можно изменить с помощью программного обеспечения через разъем.

**Энергия, объем и показания дополнительных счетчиков на день снятия показаний.**



00078048 MWh	00098132 m <sup>3</sup>
1-004083 m <sup>3</sup>	2-001003

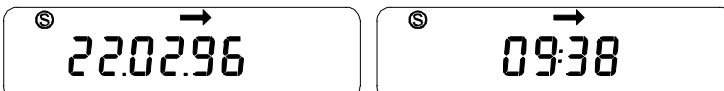
**Дата и значение энергии последнего дистанционного считывания.**



r-24.1293	r-000833 MWh
-----------	--------------

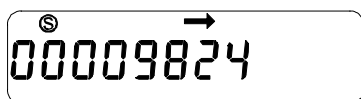
При дистанционном считывании данных через шину или модем текущая дата и актуальное значение потребленной энергии заносятся в память EEPROM.

**Текущая дата и время.**

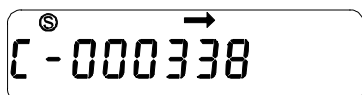


22.02.96	09:38
----------	-------

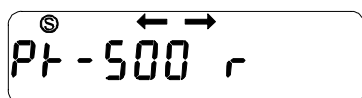


**Серийный номер.**

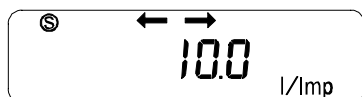
При сборке каждый тепловычислитель получает уникальный номер, хранящийся в памяти EEPROM.

**Специальный номер потребителя.**

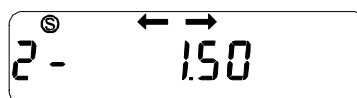
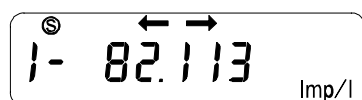
Это 6-ти значное число при использовании специального программного обеспечения программируется через разъем для использования в расчетах потребителя с теплоснабжающей организацией

**2.3. Третий уровень меню. Меню конфигурации.****Температурные датчики и способ монтажа.**

Индицируется тип датчиков, которые включены в комплект теплосчетчика. Маленькая буква в конце означает, в каком месте расположен датчик. "r" - обратный поток и "u" - прямой поток ("v" не может быть изображено на индикаторе). Необходимо обращать особое внимание на эти установки, так как от них в большой мере зависят значения К - Факторов.

**Значения импульсов при регистрации объема.**

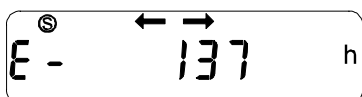
Это значение соответствует отношению объем - импульс. Оно представляет собой величину, которая при каждом принятом импульсе прибавляется к сумме объема. Отображается 8 - ми значным числом до максимум 7 знаков после запятой или в импульс/литр или литр/импульс. При индикации значений в литр/импульс до 5 - ти знаков (максимум 65535), также при десятичном числе с точкой, внутренний расчет производится со 100 % точностью, при использовании большего числа знаков погрешность достигает максимум 0.0015 %.

**Значения импульсов для дополнительных счетчиков 1 и 2.**

Аналогично предыдущему пункту с той разницей, что число знаков равно 6.

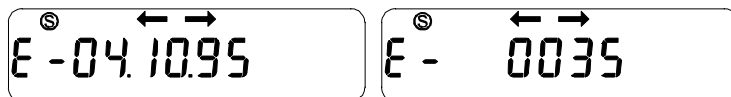
**Суммарное время, в которое теплосчетчик работал с обнаруженной ошибкой (в часах).**

Если обнаружена ошибка, влияющая на нормальную работу теплосчетчика, то эта величина



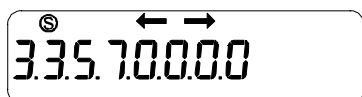
увеличивается на единицу при истечении каждого последующего часа. Таким образом имеется возможность приблизительно определить количество полученной энергии во время работы прибора с ошибкой.

**Дата и код первой обнаруженной ошибки.**



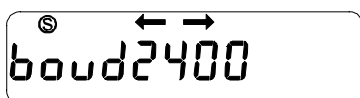
Чтобы облегчить диагностику, дата обнаружения первой ошибки и ее код сохраняются в памяти.

**Номер типа. Обозначение модели.**



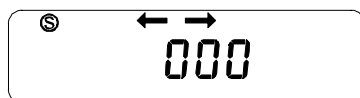
Используется для идентификации тепловычислителя по закодированным данным по конфигурации прибора и по некоторым установкам программного обеспечения.

**Скорость передачи данных по шине.**



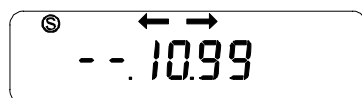
Эта величина определяет, с какой скоростью может поддерживаться сообщение с тепловычислителем (в бодах). Остальные параметры определены заранее: 8 битов данных, 1 стоп - бит, четный паритет.

**Короткий адрес шины.**



По этому адресу происходит прямое обращение к вычислителю для считывания с него данных. В одной системе адреса ограничены: от 1 до 254. Адрес 0 обозначает новый прибор, который еще не получил своего собственного адреса. Адрес 255 означает, что обращение происходит ко всем вычислителям одновременно. По адресу можно по идентификационному номеру найти среди всех подключенных к шине приборов определенный вычислитель и в автоматическом режиме присвоить ему короткий адрес шины. Адреса могут быть также присвоены приборам с использованием программного обеспечения через разъем, при этом одинаковые адреса не должны быть присвоены разным приборам в одной и той же шине.

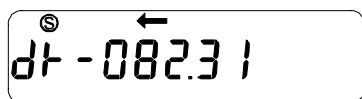
**Дата предположительного исчерпания ресурсов батареи.**



Это значение соответствует предположительной дате, когда батарея опустеет. Расчет производится для абсолютного постоянного функционирования. Однако при менее частых импульсах разряда происходит медленнее, соответственно увеличивая срок службы батареи.


#### 2.4. Четвертый уровень меню. Проверочное меню.

##### *ΔT \* K - Фактор*



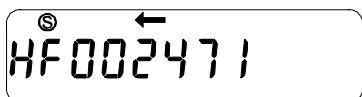
Это значение вычисляется заново при каждом расчете энергии. Оно позволяет реконструировать по данным разности температур используемый K - Фактор.

##### *Энергия и объем в минимальном измерении.*



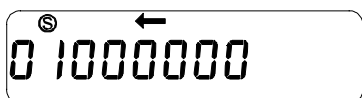
Чтобы проверить на месте нормальное функционирование прибора при незначительных разностях температур, используют эту опцию.

##### *Количество импульсов HF.*



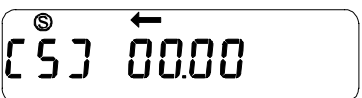
Это значение равно количеству HF - импульсов, пропорциональных энергии и применяется для контроля работы вычислителя. Число должно быть всегда точно равно количеству выданных импульсов, иначе присутствует ошибка в системе.

##### *Диагностика входного порта.*



Эта индикация относительно облегчает локализацию и исправление ошибок в системе.


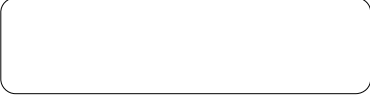
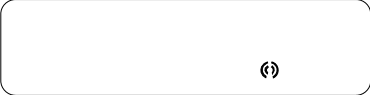






##### *Версия программного обеспечения.*



Отображается версия используемого программного обеспечения. Это используется для облегчения сервисного обслуживания прибора предприятием - изготовителем.

##### *Возможные состояния тепловычислителя.*

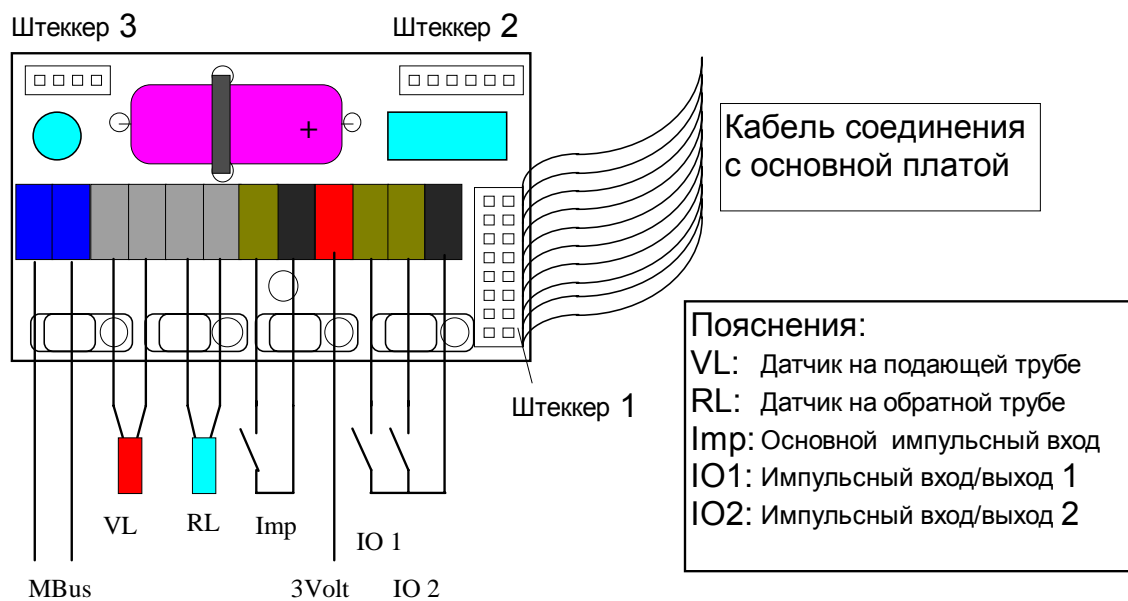
Состояние, в котором в текущее время находится тепловычислитель, индицируется тремя сегментами. Отдельные сочетания имеют следующие значения:

	-Эти три сегмента используются для индикации.
	-Нет индикации. Теплосчетчик находится в нормальном режиме работы. В текущее время производится только регистрация объема, могут посылаться также импульсы, но нет замера температур.
	-Эта индикация появляется только на непродолжительное время, когда исполняются определенные функции, как например: измерение температур, расчет потока и мощности и т.д.
	-Происходит контрольное соединение с оптическим разъемом. При появлении этой индикации можно начинать установку сообщения через оптический разъем.
	-Оптический разъем в состоянии приема. Данные могут быть переданы на теплосчетчик.
	-Через оптический разъем передаются данные с теплосчетчика на считывающее устройство.
	-Теплосчетчик в состоянии работы с M - BUS. Он может обрабатывать получаемые через M - BUS запросы.
	-Теплосчетчик отвечает на запросы M - BUS.
	-Включен проверочный режим.

Кроме самой индикации состояния в любое время звездочкой показывается, когда принимаются импульсы. Если импульс распознается на одном из трех возможных импульсных входов, тогда звездочка индицируется в течение примерно 0.5 сек. При этом невозможно определить, когда появился импульс, как долго он продолжался или на каком входе он был принят.

	Принимаются импульсы.
---	-----------------------

### **3. Разъемы тепловычислителя** Плата разъемов.



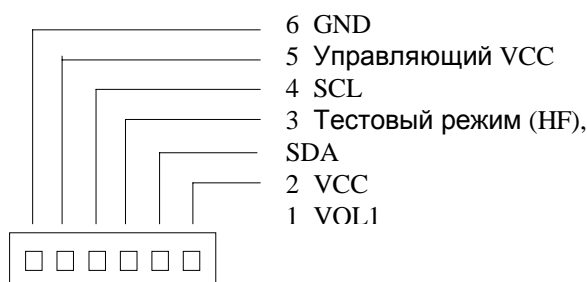
**Штеккер 1.**

Соединительный штеккер с основной платой.

Тестовый режим(HF), SDA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2 VCC
Управляющий VCC 3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4 SCL
BATT(+) 5	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	6 GND
VOL3 7	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	8 VOL2
RXD 9	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	10 VOL1
DSGND 11	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	12 RESET
RL-SENSOR 13	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	14 TXD
BUSON 15	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16 VL-SENSOR

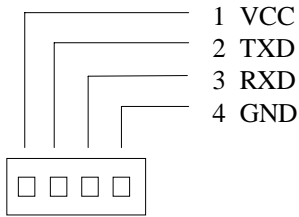
**Штеккер 2.**

Первая функция:                      Контрольный режим с сопротивлением 22 КОм между  
 клеммами 2 и 3.  
 Вторая функция:                      Внешнее запоминающее устройство, присоединяется к  
 клеммам 2 - 6.



**Штеккер 3.**

Функция: Клеммы для дополнительного радиопередающего устройства.  
 Контрольная передача данных через разъем данных.



### ***Дополнительная батарея.***

Если период поверки превышает 6 - 7 лет или необходимо минимизировать время между измерениями, применяется дополнительная батарея, устанавливаемая на плате.

### ***M - BUS***

Первая слева синяя пара клемм предназначена для подключения к M - BUS. Эти два соединения можно по выбору поменять местами. Если опция работы с M - BUS не предусмотрена, то клеммы не заняты.

### ***VL / RL***

На следующих двух светлосерых клеммных парах подключены датчики температуры для прямого (слева) и обратного (справа) потоков.

### ***Imp.***

Следующая зелено-черно-красная клеммная пара - это главный импульсный вход. Зеленая клемма - это импульсный вход, черная - информационный или подпитывающий контакт с Землей, а красная клемма - это подача напряжения в 3 В для внешних счетчиков воды с низким расходом энергии ( $\leq 2 \mu\text{A}$ , в противном случае необходимо установить дополнительную батарею). На этом входе имеется возможность перепрограммировать фильтр с 1 Гц на 100 Гц (для высокочастотных счетчиков воды). К этому входу подключения должны производиться в последнюю очередь, так что измерения температур будут проводиться только после того, как существуют все необходимые подключения датчиков. В противном случае сигнализируется об ошибке датчика.

### ***IO 1 / IO 2***

К следующим трем зелено-зелено-черным клеммным парам подключаются: вход / выход 1 и 2 а также их Земля

<b>Код ошибки</b>	<b>Описание</b>	<b>Как избавиться от ошибки</b>
Err 80000	Ошибка сброса	Покинуть основное меню долгим нажатием кнопки
Err 40000	Ошибка аппаратного обеспечения (внутренний EEPROM)	Покинуть основное меню долгим нажатием кнопки
Err 20000	Ошибка аппаратного обеспечения (внешний EEPROM)	Покинуть основное меню долгим нажатием кнопки
Err 10000	Неисправен внешний кольцевой накопитель	Покинуть основное меню долгим нажатием кнопки
Err 04000	Неисправен внутренний кольцевой накопитель	Покинуть основное меню долгим нажатием кнопки
Err 02000	В EEPROM - ошибочная дата снятия показаний	Покинуть основное меню долгим нажатием кнопки
Err 01000	Ошибка самотеста	Покинуть основное меню долгим нажатием кнопки
Err 00400	Частота объема 3 слишком велика	Покинуть основное меню долгим нажатием кнопки
Err 00200	Частота объема 2 слишком велика	Покинуть основное меню долгим нажатием кнопки
Err 00100	Частота объема 1 слишком велика	Покинуть основное меню долгим нажатием кнопки
Err 00062	Сопротивление датчика на подающей трубе слишком мало	при безошибочном измерении температуры
Err 00063	Сопротивление датчика на подающей трубе слишком велико	при безошибочном измерении температуры
Err 00064	Сопротивление датчика на обратной трубе слишком мало	при безошибочном измерении температуры
Err 00065	Сопротивление датчика на обратной трубе слишком велико	при безошибочном измерении температуры
Err 00071	Датчики перепутаны местами	Разница температур $\geq 0$
Err 00034	Замыкание датчика на обратной трубе (возможно и на подающей)	при безошибочном измерении температуры
Err 00037	Прерывание датчика на обратной трубе (возможно и на подающей)	при безошибочном измерении температуры
Err 00044	Замыкание датчика на подающей трубе	при безошибочном измерении температуры
Err 00047	Прерывание датчика на подающей трубе	при безошибочном измерении температуры
Err 000xy	x = 1 .. 5 , y = 1 .. 7 ошибки при измерении температуры	при безошибочном измерении температуры

Для заметок: