

# Тепловычислитель MAXICAL III

**4 активных аналоговых выхода  
4...20 мА**

**Программируемое аварийное  
реле**

**Совместим с любыми  
расходамерами до 14000 м<sup>3</sup>/ч**

**4-проводные датчики  
температуры Pt100 или Pt500,  
0°C...180°C**

**Модем, M-Bus**

**Жидко-кристаллический  
дисплей с подсветкой**

**Часы и календарь на резервном  
питании**



TS <sup>27.01</sup><sub>069</sub> РТВ 

22.15
97.01

  
OIML R75

## Область применения

MAXICAL III применяется для измерения, расчета и регистрации тепловой энергии в крупных системах теплоснабжения, где в качестве энергоносителя используется вода.

Такими системами могут быть тепловые электростанции, теплоцентрали, а также тепловые сети и теплообменные пункты.

Кроме измерения тепловой энергии MAXICAL III регистрирует текущие и пиковые значения, тарифы. Наличие релейного, импульсного и аналогового выходов и функция передачи данных - все это позволяет применять его для решения задач, связанных с управлением и регулированием.

Тепловая энергия рассчитывается на основе измеряемой разницы температур в подающем и обратном трубопроводах, измеряемого расхода, а также заложенных табличных значений коэффициентов теплосодержания и энтальпии.

Измерение температуры осуществляется 4-х проводным способом с применением автоматической регулировки, что обеспечивает оптимальную точность и надежность.

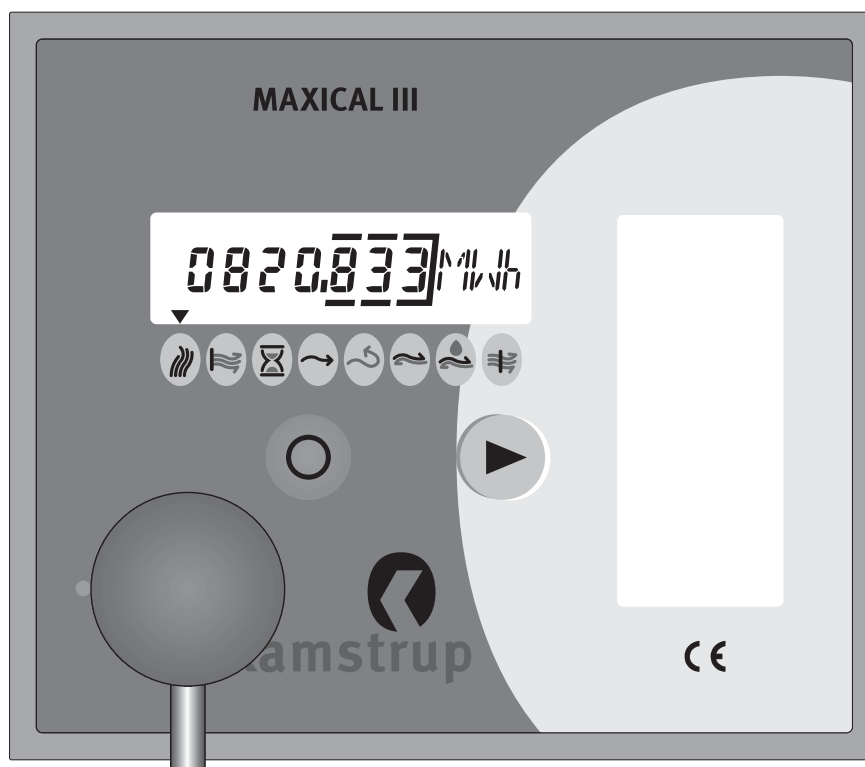
Вход для подключения расходомера содержит гальванически связанный каскад, через который питаются электронные преобразователи импульсов, а также гальванически изолированный для подключения расходомеров с активным частотным выходом 5 или 10 кГц.

Все эксплуатационные параметры программируемы с помощью программного обеспечения под Windows, через оптическое окно, расположенное на лицевой панели, что обеспечивает быстрый ввод прибором эксплуатацию.

  
**Kamstrup**

ZAO Kamstrup  
26, Ул. Колпакова, Мытищи  
141008 Москва  
Tel: (+ 7) 495 545 00 01  
Fax: (+ 7) 495 545 00 02  
info@kamstrup.ru  
www.kamstrup.ru

## Функции вычислителя



### Дисплеи

MAXICAL III снабжен жидко-кристаллическим дисплеем, содержащим 8 цифровых и 3 алфавитно-цифровых разряда. 7 цифровых разрядов применяются для показаний текущих и суммарных значений, тогда как 3 разряда используются для показа единиц измерения и символов.

При подключении сетевого питания к вычислителю загорается подсветка дисплея, обеспечивая видимость при слабом внешнем освещении.

При нажатии одной из кнопок на лицевой панели прибора на дисплее высвечиваются одно из вышеприведенных показаний. На дисплее появляются только те показания, которые были заданы конфигурацией.

### ВНИМАНИЕ:

Дисплей автоматически возвращается к индикации величины потребленной тепловой энергии через 8 минут после последнего нажатия на кнопку.

### Вычисление



MAXICAL III производит расчет тепловой энергии на основании расхода воды, измеряемый за заданный интервал. Обычный интервал интеграций - 10 литров для расходомера с  $Q_n$  1,5 или 1 м<sup>3</sup> при расходе от  $Q_n$  120 до  $Q_n$  1400. Количество прошедшей через систему воды умножается на фактическое охлаждение и соответствующий коэффициент теплосодержания из таблицы доктора Штука. Полученный результат соответствует количеству потребленной тепловой энергии. Та часть прироста энергии, которая по причине разрешающей способности дисплея на нем не отображается, сохраняется и добавляется к следующей интеграции.

Импульсный вход, количество импульсов на литр, контролирующий соответствие между расходомером и вычислителем, является величиной постоянной, заложенной в так называемую CCC-таблицу, и задается конфигурацией.

Текущий расход и текущая тепловая мощность рассчитываются каждые 5 секунд ( $CCC \geq 100$ ) или каждые 30 ( $CCC < 100$ ) секунд в зависимости от выбранной конфигурации, основанной на количестве импульсов, поступающих от расходомера за заданный промежуток времени.

При подсоединении расходомера с малым количеством импульсов расхода, например механического расходомера с сухим контактом ( $CCC < 100$ ), MAXICAL III показывает усредненные величины расхода и мощности.

### Регистрация пиковых значений



Максимальные значения тепловой мощности или расхода за каждые сутки заносятся в память, при этом регистрируются дата и время возникновения данного значения.

Суточное пиковое значение представляет собой наибольшее среднее значение за интервал от 1 до 120 минут в промежутке времени от полуночи до полуночи.

Регистрация пиковых значений осуществляется в постоянной памяти EEPROM и, как и прочие данные хранятся в течение 31 суток.

### Измерение температуры



MAXICAL III измеряет температуру в диапазоне от 0,01°C до 182,00°C как в подающем, так и в обратном трубопроводах.

## Функции вычислителя

Температура, выпадающая из данного диапазона, регистрируется как ошибка датчика температуры через 10-20 минут (см. раздел 6 - Информационные коды).



Дифференциальная температура точно вычисляется во всем диапазоне разностей

температур вплоть до 0,01°C. Если получается отрицательный результат (TF < TR), он приравнивается к 0,00°C и вычисление энергии прекращается.

MAXICAL III измеряет температуру каждые 5 секунд, выдавая данные на дисплей и аналоговые выходы. Перед каждым измерением температуры АЦП автоматически настраивает динамический диапазон (0 и верхний предел) используя встроенные прецизионные резисторы. Температура на подаче и возврате измеряется дважды, одно измерение за другим через 10 мсек для устранения влияния помехи 50 Гц.

В зависимости от выбранного типового номера, подсоединяются либо датчики Pt100, либо Pt500, в соотв. с IEC 751. Датчики всегда подбираются по парам. Подсоединение датчиков к MAXICAL III осуществляется с помощью 4-х проводного экранированного кабеля для обеспечения максимальной точности измерений. Экран кабеля соединяется с MAXICAL III, и не подсоединяется к температурным датчикам.

В нерабочем состоянии, т.е. при отключенном питании, температурные показания нескорректированы. При подключении питания 4-х направленная компенсация исключает как минимум 99% той погрешности измерения, которая может возникнуть из-за длины кабеля.

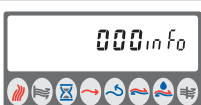
В случае, если MAXICAL III применяется для трубопроводов большого диаметра, следует установить среднее измерение для уменьшения влияния температурной флуктуации воды. Среднее измерение может быть получено путем последовательного подключения 5-ти температурных датчиков Pt100 в разъем для Pt500 или 4-х датчиков в последовательном/параллельном соединении.

### Постоянная пам

MAXICAL III снабжен постоянной памятью EEPROM, обеспечивающей сохранение данных, независимо от напряжения питания. Все суммированные значения сохраняются в памяти каждый час, а каждые сутки в полночь в 31-х суточном регистре сохраняются следующие данные:

Дата, Энергия, Вода, ТА2, ТА3, Аварийная сигнализация, пиковое время, пиковые расход и мощность.

### Информационные коды



При нормальных условиях эксплуатации информационный код соответствует 0 (нулю).



При возникновении одной или нескольких приведенных ниже неисправностей в верхнем левом углу дисплея высвечивается символ "E", а также информационные коды ошибки.

- +2 Проверьте подсоединенный расходомер. Отсутствие импульсов расхода в течение

48 часов при разнице температуры выше 20°C.

- +4 Проверьте температурный датчик возврата. Температура в течении 10...20 минут была ниже 0°C или выше 182°C.

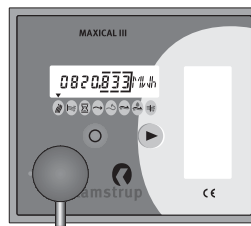
- +8 Проверьте температурный датчик в подающем трубопроводе.

Температура в течении 10-20 минут была ниже 0°C или была выше 182°C.

- +256 Проверьте код расходомера.

Тепловычислитель регистрирует слишком большое количество импульсов, более одной интеграции в секунду.

### Оптическое считывание



В нижнем левом углу прибора расположен оптический инфракрасный передатчик/приемник, обеспечивающий последовательную передачу данных в соответствии с IEC

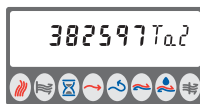
1107/EN 61107.

Для этого применяется считывающая головка, тип 66-99-102 с 9-ти полюсным штекером для считывания данных и конфигурации прибора с помощью PC.

### Напряжение питания

MAXICAL III снабжается от сетевого модуля 230 VAC, который с помощью двух внутренних трансформаторов с двойной изоляцией снабжает соответственно вычислитель и аналоговый модуль. Кроме этого, встроенный литиевый резервный элемент обеспечивает питание календаря и часов.

### Функции тарифа



MAXICAL III обладает несколькими различными функциями тарифа.

Независимо от типа тарифа, общее количество тепловой энергии всегда суммируется в основном регистре. Кроме этого тарифные регистры ТА2 и ТА3 регистрируют ту часть общего количества энергии, которая связана с особыми условиями потребления. Данные условия, а также соответствующие им предельные величины, TL2 и TL3, легко конфигурируются с помощью пакета программного обеспечения PC/Windows, типовой номер 66-99-212.

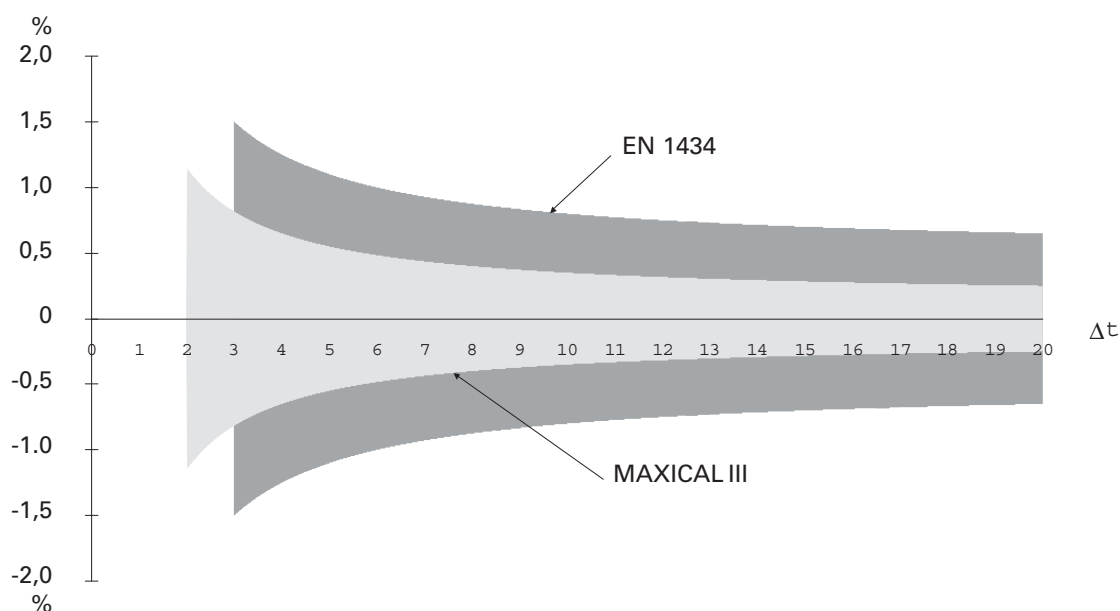
### Подключаемые модули

MAXICAL III располагает возможностью размещения двух подключаемых модулей. Установка и конфигурация модулей может происходить на месте.

Верхний модуль содержит 4 активных аналоговых выхода для расхода, мощности, температур подачи и возврата, а также разницы температур. Кроме этого модуль оснащен двумя релейными выходами - программируемым предельным контактом и контактом информационного кода.

Нижний модуль предназначен или для системы M-Bus, или телефонного модема.

## Диапазон допустимых погрешностей



На диаграмме приведена характеристика допустимых погрешностей MAXICAL III в сравнении с требованиями стандарта EN 1434.

$$\text{MAXICAL III: } E_c = \pm \left( 0,15 + \frac{2}{\Delta t} \right) \%$$

$$\text{EN 1434: } E_c = \pm \left( 0,5 + \frac{3}{\Delta t} \right) \%$$

## Утвержденные метрологические нормы, вычислитель без датчиков

		TS/OIML R75	PTB
Температурный диапазон	$\Theta$	0°C...160°C	0°C...180°C
Разницы температуры	$\Delta\Theta$	3°C...150°C	3°C...170°C
Класс точности	$\pm 0,6\%$	$3 \leq \Delta\Theta < 10 [^\circ\text{C}]$	PTB
	$\pm 0,4\%$	$10 \leq \Delta\Theta < 20 [^\circ\text{C}]$	K-7
	$\pm 0,2\%$	$20 \leq \Delta\Theta [^\circ\text{C}]$	
Датчики температуры		Pt100/Pt500, IEC 751	Pt100/Pt500, IEC 751
Размер расходомера	$Q_n$	< 14000 м³/ч	< 14000 м³/ч

## Технические данные, вычислитель

Точность  $(0,15 + 2/\Delta t) \%$

### Измерение температуры (1-8)

Температурный диапазон 0°C...182°C

Разность температур 1°C...172°C

Разрешающая способность дисплея 0,01°C

Датчики температуры Pt100/Pt500, IEC 751

Принцип измерения 4х-проводной

4х-проводная поправка 1:100

Длина кабеля 0...100 м, экранированный

### Вход расходомера (9-11)

Гальваническая развязка Отсутствует

Длина кабеля  $\leq 5$  м

Входное сопротивление > 100 кΩ

Длительность импульса, > 0,5 мсек.  
LO, Vin = 0...1 V

Длительность паузы, > 0,5 мсек. активн.

HI, Vin = 2,6...3,6 V > 25 мсек. пассивн.

Частота импульса < 100 Гц

Частота интеграций < 1 Гц

### Вход расходомера (75-76)

Гальваническая развязка Оптическое соединительное устройство

Длина кабеля  $\leq 50$  м

Напряжение импульса 12...30V

Ток импульса 8...20 мА

## Технические данные, вычислитель

Длительность импульса,  $> 70 \mu\text{сек.}$   
HI, Vin = 12...30 В

Длительность паузы,  $> 30 \mu\text{сек.}$   
LO Vin = 0...2 В

Частота импульса 0...10 кГц ( $< 12 \text{ кГц}$ )

Qmax, CCC=300-303: 5 кГц

Qmax, CCC=310-313: 10 кГц

Частота интеграций  $< 1 \text{ Гц}$

### Напряжение питания (27-28)

Сетевое питание 230 VAC  $\pm 15\%$

Частота питающей сети  $< 48...52 \text{ Гц}$

Гальваническая развязка Трансформатор с двойной изоляцией

Потребляемая мощность  $< 6 \text{ Вт}$

Внутр.резервн.устр-во часов 1 А/ч Литий

Период действия резер.устр. 1 год без питания

Частота смены элемента 8 лет @ Т окр.ср. $< 35^\circ$  резерв.устройства

### Импульсные выходы (16-19)

Гальваническая развязка Опт. соединит. устройство

Пассивные импульсы энергии и воды 0,1 или 0,5 сек ширина имп.

Макс. нагрузка 35 VDC/100 мА

### Выход данных (62-64)

Гальваническая развязка Опт.соединит. устр-во

Серийная коммуникация RS232, открытый коллектор

Скорость 1200 Бод

Протокол См. инструкцию по экспл.

### Оптическое считывание данных, лицевая панель

Серийная коммуникация IEC 1107/EN61107

Скорость 300/1200 Бод

Протокол См. инструкцию по экспл.

### Аналоговые выходы (80-87)

Гальваническая развязка Опт. соединит. устр-во

Взаимная изоляция Отсутствует

4 активн. аналог. выхода Мощность, расход,  $t_F$ ,  $t_R$   
Мощность, расход,  $t_F$ ,  $\Delta t$

Выходной сигнал 4...20 мА (max 24 мА)

Нулевая точка 4 мА=0

Шкала (20мА) Программируется

Нагрузка 0...500  $\Omega$ , при 230 VAC  $\pm 15/-10\%$

0...450  $\Omega$ , при 230VAC  $\pm 15\%$

Точность  $\pm 0,15\%$

Регистрация данных по каждые 5 сек.  
 $t_F$ ,  $t_R$  и  $\Delta t$

по Мощности и Расходу 5 сек. при CCC $\geq 100$   
30 сек. при CCC $< 100$

### Релейные выходы (88-93)

Гальваническая развязка Реле

Тип реле Сменный контакт

Нагрузка 100 VAC/DC, 500мА

Реле ограничени (88-90) Программируемые граничные величины по:  
мощность, расход,  $t_F$ ,  $t_R$  или  $\Delta t$ . Релейный контакт 89-90 отключается в том случае, когда фактическая величина превышает значение ограниченной величины.

Реле инфо-кода (91-93) Релейный контакт 91-92 отключается при неполадках в системе, Info $> 000$ .

### Разное

Темп. окружающей среды  $0^\circ\text{C}...+55^\circ\text{C}$

Температура хранения  $-20^\circ\text{C}...+60^\circ\text{C}$

Влажность  $< 93\% \text{ RH}$

Класс защиты IP 54, модель Q144  
IP 20, модель 19"

Данные EMC CE-маркировка

Соотв. треб. EN 50 082-2, EN 50 081-1 и EN 1434-4.

### Размер и вес

Модель Q144, DIN 43 700 144 x 144 x 105 мм

Вырез в панели, Q144 138 x 138  $\pm 0,5 \text{ мм}$

Толщина панели, Q144 1...6 мм

Модель для стойки 19" 142 x 128 x 105 мм

DIN 41 494 28 TE & 3 HE (1/3 Стойки)

Глубина установки 110 мм

Вес 1 кг

### материалы

Лицевая часть ABS/PC

Задняя пластина Твердый PVC, UL94 V1

Коробка и боковые крепежи Анодированный алюминий

### Утверждения типа

TS <sup>27.01</sup><sub>069</sub> PTB 22.15  
97.01

OIML R75

## Обозначения при заказе

<b>MAXICAL III - Типовой номер</b>	<b>66</b>	-	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pt100 Вход			F													
Pt500 Вход			G													
Аналогово-релейный модуль отсутствует <sup>1)</sup>							0									
Аналогово-релейный модуль							1									
Коммуникационный модуль отсутствует <sup>1)</sup>								0								
Датчики температуры отсутствуют									0							
Pt500 пара датчиков с гильзами, 1,5 м кабель									A							
Pt100 пара датчиков с гильзами, 0,3 м кабель									W							
Q144 Модель для панельного монтажа (рама)													1			
19" Настенный монтаж													2			
Код страны																XXX

<sup>1)</sup> Данные модули могут быть установлены позже

## Программирование MAXICAL III

### Прог., Конфиг. и Данные

Многофункциональность MAXICAL III обеспечивается программированием, которое происходит с помощью PC под Windows, оптической считывающей головки и программного обеспечения 66-99-212. Программирование разделено на 3 группы: PROG, CONFIG и DATA.

### MAXICAL III до поверки, V = 0

Все параметры могут свободно конфигурироваться при помощи программного обеспечения для программирования.

### MAXICAL III после поверки, V = 1

Все параметры свободно конфигурируются при помощи программного обеспечения для программирования, за исключением юридических данных измерения, A-B-CCC.

### DATA

Гранцы часов и тарифа

### CONFIG.

DD-E-H-J - Дисплей, тариф, сигнализация и т.д.

### PROG

A-B-CCC [V]  
Юридические данные измерения

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>CCC</b>
<b>Номер progr.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Расходомер на подаче	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Расходомер на возврате	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Расчет энергии в ГДж	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
" кВтч ( $Q_n \leq 3 \text{ м}^3/\text{ч}$ )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
" МВтч	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Код расходомера	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$Q_{\text{max}}$ (только при CCC i 300)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			$\text{м}^3/\text{ч}$
			<b>V</b>
<b>Фиксация программы</b>			<input type="checkbox"/>
Фиксация отсутствует			<input type="checkbox"/>
Фиксация программы (может поверяться)			<input type="checkbox"/>

CCC	imp/l	$Q_n$	Fmax
119	100	1,5/2,0	100 Гц
136	50	2,5	
151	50	3,0/3,5	
137	25	6,0/10	
120	10	15/25	
158	5	40	
		<b><math>Q_m</math></b>	5 кГц
300	18000/ $Q_m$	1,2...14	
301	18000/ $Q_m$	12...140	
302	18000/ $Q_m$	120...1400	
303	18000/ $Q_m$	1200...14000	

См. MAXICAL III Рук-во по эксплуатации для выбора CCC-кодов

# Конфигурация MAXICAL III

	DD	E	H	J	K
	<input type="text"/>	- <input type="text"/>	- <input type="text"/>	- <input type="text"/>	- <input type="text"/>
Показания дисплея без тарифа	50				
Показания дисплея с тарифом	51				
Другие (см. Руководство по эксплуатации)	xx				
Тариф отсутствует		0			
Тариф мощности		1			
Тариф расхода		2			
Тариф охлаждения		3			
Тариф возврата		5			
Средняя температура		6			
Внешнее управление		8			
Тариф времени		9			
Сигнализация отсутствует			0		
Сигнализация мощности			1		
Сигнализация расхода			2		
Сигнализация охлаждения			3		
Сигнализация подачи			4		
Сигнализация возврата			5		
Аналоговый выход отсутствует				0	
Аналоговый выход мощности, расхода, подачи, возврата				1	
Аналоговый выход мощности, расхода, подачи, охлаждения				2	
Разделитель выхода кмпчлбсов отсутствует					0
10:1 Разделитель кмпчлбсов энергии					1
10:1 Разделитель кмпчлбсов мощности					2
10:1 Разделитель кмпчлбсов энергии/мощности					3

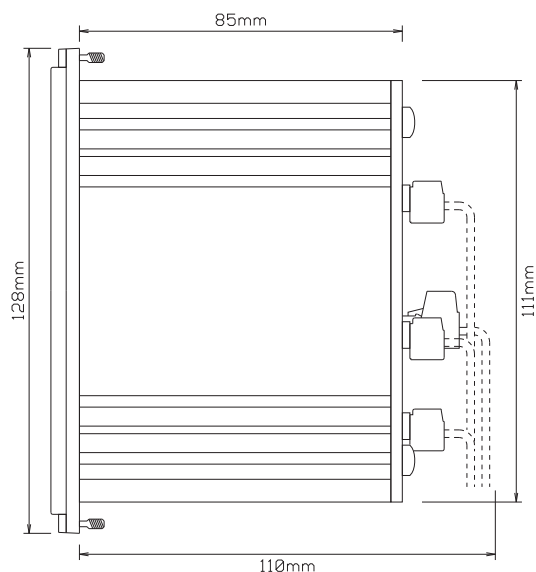
## Аналоговые выходы

Мощность	20 мА =	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Лимит тарифа 2	TL2	=	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Расход	20 мА =	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Лимит тарифа 3	TL3	=	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Подача (1...180°C)	20 мА =	<input type="text"/>	°C	Лимит сигнализации	AL	=	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Возврат/охлажд.(1...180°C)	20 мА =	<input type="text"/>	°C					
				Пиковое ср. время (1...120 мин)		=	<input type="text"/>	мин
				Дата складирования (1...28)		=	<input type="text"/>	день
				Месяц складирования (1...12)		=	<input type="text"/>	мес.

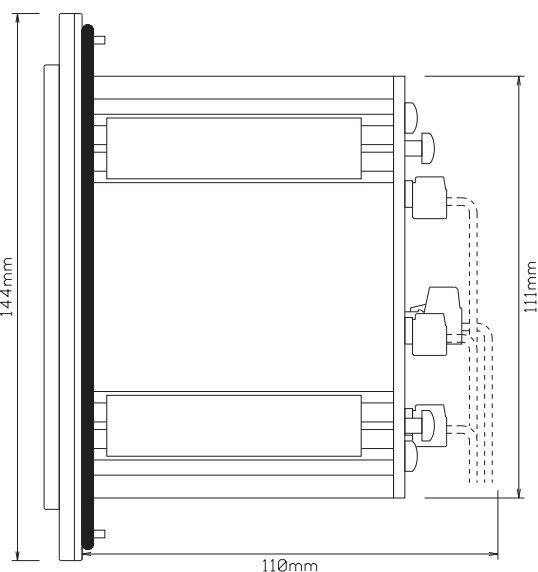
## Дополнительное оборудование и принадлежности

Аналогово-релейный модуль, поставляется отдельно	66-99-600
Считыв. головка с 9-ти пол.штекером	66-99-102
Кабель данных с адаптером RS-232	66-99-106
9M/25F штекер адаптера	66-99-120
Программное обеспечение, Windows	66-99-212
METERTOOL LogView (считывание данных)	66-99-703
Датчики температуры	5810-379
ULTRAFLOW® 65-S/R	5810-302
Вертушечный расходомер	5810-152

## Габаритные размеры

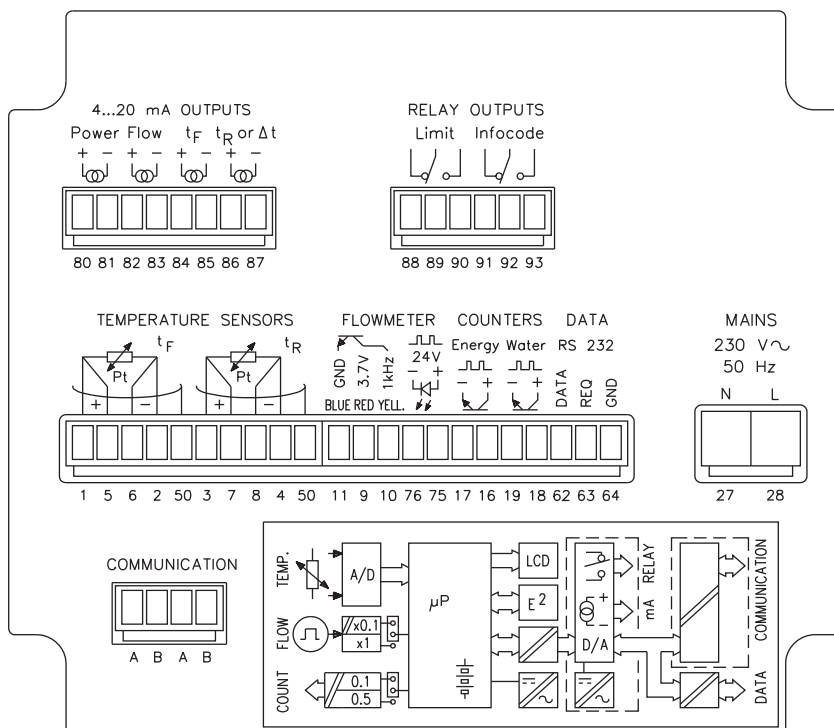


Модель 19" для монтажа в стойке, размеры с лицевой стороны 142 x 128 мм, или 28 TE & 3 HE, что соответствует 1/3 стойки.



Модель Q144 для панельного монтажа. Вырез панели: 138 x 138 ± 0,5 мм. Боковые крепежи и упаковка прилагаются.

## Электрическое соединение



### Подсоединение расходомера 11-9-10

Применяется как при подключении ULTRAFLOW®, так и при подключении вертушечного расходомера с электронным преобразователем импульсов. Кроме этого используется для механических расходомеров с сухим контактом.

### Подсоединение расходомера 76-75

Применяется для электронных счетчиков воды с активным выходом 24 В до 10 кГц.

Смена между данными входами расходомера происходит с помощью навесного проводника, расположенного на задней панели.

Датчики температуры всегда монтируются посредством 4-х проводного экранированного кабеля. Экран может быть подключен к клемме 50.