

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тепловычислители MULTICAL<sup>®</sup> 602

#### Назначение средства измерений

Тепловычислители MULTICAL<sup>®</sup> 602 (далее - тепловычислитель) предназначены для вычислений количества тепловой энергии и объема (массы) теплоносителя (холодной и горячей воды) в системах тепло-, холодо- и водоснабжения в составе теплосчетчиков и водосчетчиков.

#### Описание средства измерений

Принцип действия тепловычислителя состоит в обработке сигналов, поступающих от первичных преобразователей расхода и температуры, и вычислений на их основе количества тепловой энергии и объема (массы) теплоносителя.

В состав тепловычислителя входят:

- вычислитель;

- подобранная пара или тройка термопреобразователей сопротивления Pt 100 или Pt 500 по ГОСТ 6651-2009.

В зависимости от типа применяемых термопреобразователей сопротивления тепловычислитель имеет 4 модификации:

MULTICAL<sup>®</sup> 602 модификация 602-А с двухпроводными Pt 100;

MULTICAL<sup>®</sup> 602 модификация 602-В и 602D с четырехпроводными Pt 500;

MULTICAL<sup>®</sup> 602 модификация 602-С с двухпроводными Pt 500.

К вычислителю могут быть подключены один или два основных преобразователя расхода с импульсным выходом, измерительная информация с которых участвует в вычислении количества тепловой энергии и объема (массы) теплоносителя, и один или два дополнительных счетчиков воды с импульсным выходом (герконом) для архивации и индикации потребления холодной и горячей воды (подпитки).

К вычислителю могут быть подключены до двух датчиков давления с токовым выходом 4-20 мА для индикации и архивации показаний давления.

Результаты измерений и вычислений хранятся в энергонезависимой памяти (EEPROM). Доступ к памяти возможен через инфракрасный оптический порт вычислителя с использованием оптической головки и ручного терминала или персонального компьютера. Для подключения к системам дистанционного сбора данных вычислитель комплектуется интерфейсным модулем соответствующего типа (RS232, M-Bus, LonWorks, ZigBee, GSM, Ethernet, радио). Модули устанавливаются вне опломбированного отсека вычислителя без необходимости внеочередной поверки после замены.

В зависимости от назначения (сферы применения) вычислители программируются для работы в составе:

- теплосчетчика тепловой энергии (тепла);

- теплосчетчика энергии охлаждения (холода);

- комбинированного теплосчетчика тепла/ холода;

- счетчика воды.

Общий вид тепловычислителя MULTICAL<sup>®</sup> 602 представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки тепловычислителя MULTICAL<sup>®</sup> 602 и место нанесения отметки о поверке представлены на рисунке 2.



Рисунок 1. Общий вид тепловычислителя MULTICAL® 602

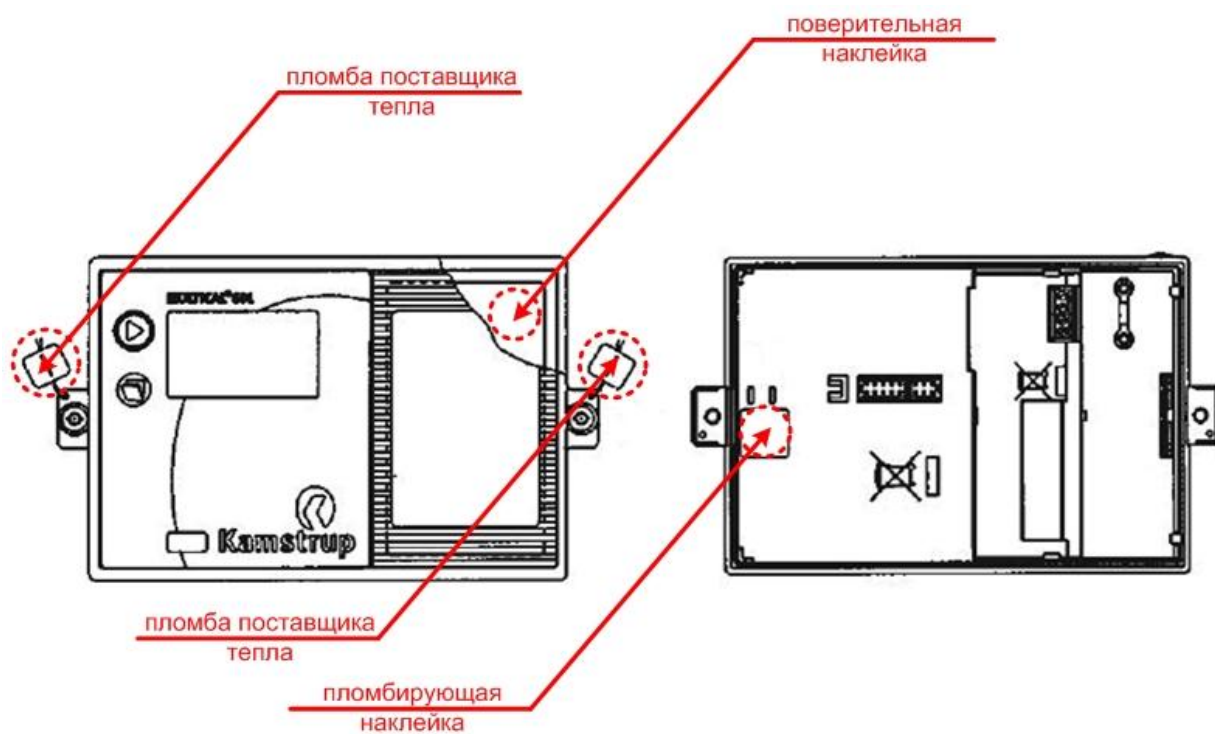


Рисунок 2. Схема пломбировки тепловычислителя MULTICAL® 602  
и место нанесения отметки о проверке

Состав тепловычислителя, отличающийся наличием сменных интерфейсных модулей, питанием, типом и длиной проводов термопреобразователей сопротивления, подключаемыми датчиками расхода и назначение описываются условным обозначением:

**MULTICAL<sup>а</sup> 602 -**

**Тип подключаемых термопреобразователей сопротивления**

Pt100	2-х проводные (Т1-Т2)	<b>A</b>
Pt500	4-х проводные (Т1-Т2)	<b>B</b>
Pt500	2-х проводные (Т1-Т2-Т3)	<b>C</b>
Pt500	4-х проводные (Т1-Т2) / 24 V имп. входы	<b>D</b>

**Модуль верха**

Без модуля	<b>0</b>
ЧРВ + расчет ΔЭнергии + архив часовых данных	<b>2</b>
ЧРВ + PQ или Δt- ограничение + архив часовых данных	<b>3</b>
ЧРВ + выход данных+ архив часовых данных	<b>5</b>
ЧРВ + M-Bus	<b>7</b>
ЧРВ + Δ Объема + архив часовых данных	<b>9</b>
ЧРВ + 2 импульсных выхода CE и CV + архив часовых данных + расписание	<b>A</b>
ЧРВ + 2 импульсных выхода CE и CV + программируемый архив данных	<b>B</b>
2 импульсных выхода CE и CV	<b>C</b>

**Модуль основания**

Без модуля	<b>00</b>
Данные + импульсные входы	<b>10</b>
M-Bus + импульсные входы	<b>20</b>
Радио роутер + импульсные входы	<b>21</b>
Данные, прогр.архив.+ЧРВ+входы 4-20мА + имп. входы	<b>22</b>
Выходы 0 /4...20 mA	<b>23</b>
LonWorks, FTT-10A + импульсные входы	<b>24</b>
Радио + импульсные входы (встр. антенна)	<b>25</b>
Радио + импульсные входы (внешняя антенна)	<b>26</b>
M-Bus с доп.регистрами + импульсные входы	<b>27</b>
M-Bus с пакетом ср. размера + импульсные входы	<b>28</b>
M-Bus с MCIII совместимым пакетом + импульсн.входы	<b>29</b>
Беспроводной M-Bus	<b>30</b>
ZigBee 2.4 ГГц, встр. антенна + 2 имп. входа (VA,VB)	<b>60</b>
Metasys N2 (RS485) + 2 имп. входа (VA,VB)	<b>62</b>
SIOX модуль (автоматический выбор скорости)	<b>64</b>

GSM/GPRS модуль (GSM6H)	<b>Требует мощн. модуля питания</b>	<b>80</b>
Ethernet/IP модуль (IP201)		<b>82</b>
Мощный радиороутер + 2 импульсных входа		<b>84</b>

**Питание:**

Без питания	<b>0</b>
Батарея, D-элемент	<b>2</b>
Модуль питания 230 В перем. тока большой мощности	<b>3</b>
Модуль питания 24 В перем. тока большой мощности	<b>4</b>
Модуль питания 230 В переменного тока	<b>7</b>
Модуль питания 24 В переменного тока	<b>8</b>

**Датчики температуры:**

Без датчиков	<b>00</b>
Пара для установки в гильзах с кабелем 1,5 м	<b>0A</b>
Пара для установки в гильзах с кабелем 3,0 м	<b>0B</b>
Пара для установки в гильзахе с кабелем 5 м	<b>0C</b>
Пара для установки в гильзах с кабелем 10 м	<b>0D</b>
Пара коротких датчиков прям. погружения с каб. 1,5 м	<b>0F</b>
Пара коротких датчиков прям. погружения с каб. 3,0 м	<b>0G</b>
Тройка датчиков для установки в гильзах с каб. 1,5 м	<b>0L</b>
Тройка датчиков прямого погружения с каб.1,5м	<b>Q3</b>

**Датчики расхода / Pick-up unit (адаптеры):**

В комплекте с 1-м ULTRAFLOW <sup>®</sup>	<b>1</b>
В комплекте с 2-мя одинаковыми ULTRAFLOW <sup>®</sup>	<b>2</b>
Рассчитан на 1 ULTRAFLOW <sup>®</sup>	<b>7</b>
Рассчитан на 2 (одинаковых) ULTRAFLOW <sup>®</sup>	<b>8</b>

Рассчитан на датчики с электронным имп. вых.  
Рассчитан на датчики с герконом  
Рассчитан на датчики с актив. импульсами 24В

К  
L  
M

**Назначение:**

- Счетчик тепла, закрытая система
- Счетчик холода
- Счетчик тепла/холода
- Счетчик горячей воды
- Счетчик холодной воды
- Счетчик тепла, многотрубные системы (в т.ч. открытые)

4  
5  
6  
7  
8  
9

Код страны (язык этикетки и т.п.)

XX

**Программное обеспечение**

Тепловычислитель является программноуправляемым устройством, классифицируемым как простой автономный измерительный прибор с защищенным интерфейсом.

Печатная плата с ПЗУ - постоянным запоминающим устройством, в котором хранится программа, размещается в закрытом опломбированном корпусе с интерфейсом данных для подключения устройств, не подлежащих контролю.

В функции программного обеспечения входят: сбор измерительной информации о температуре и объему теплоносителя, обработка ее (вычисление тепловой энергии, массы, расхода, мощности), представление на дисплее измерительной информации и «настроечных» параметров присущих данному вычислителю, хранение результатов в долговременной памяти ППЗУ и передачу данных через интерфейс. Все команды и данные, поступающие через интерфейс данных, все комбинации кнопок интерфейса пользователя, все настраиваемые параметры документированы. Метрологически значимые параметры защищены от преднамеренного или случайного изменения. Снять защиту, можно только повредив пломбу и установив переключку sw1 (см. функциональную блок схему).

Функциональная блок схема тепловычислителя приведена на рисунке 3.

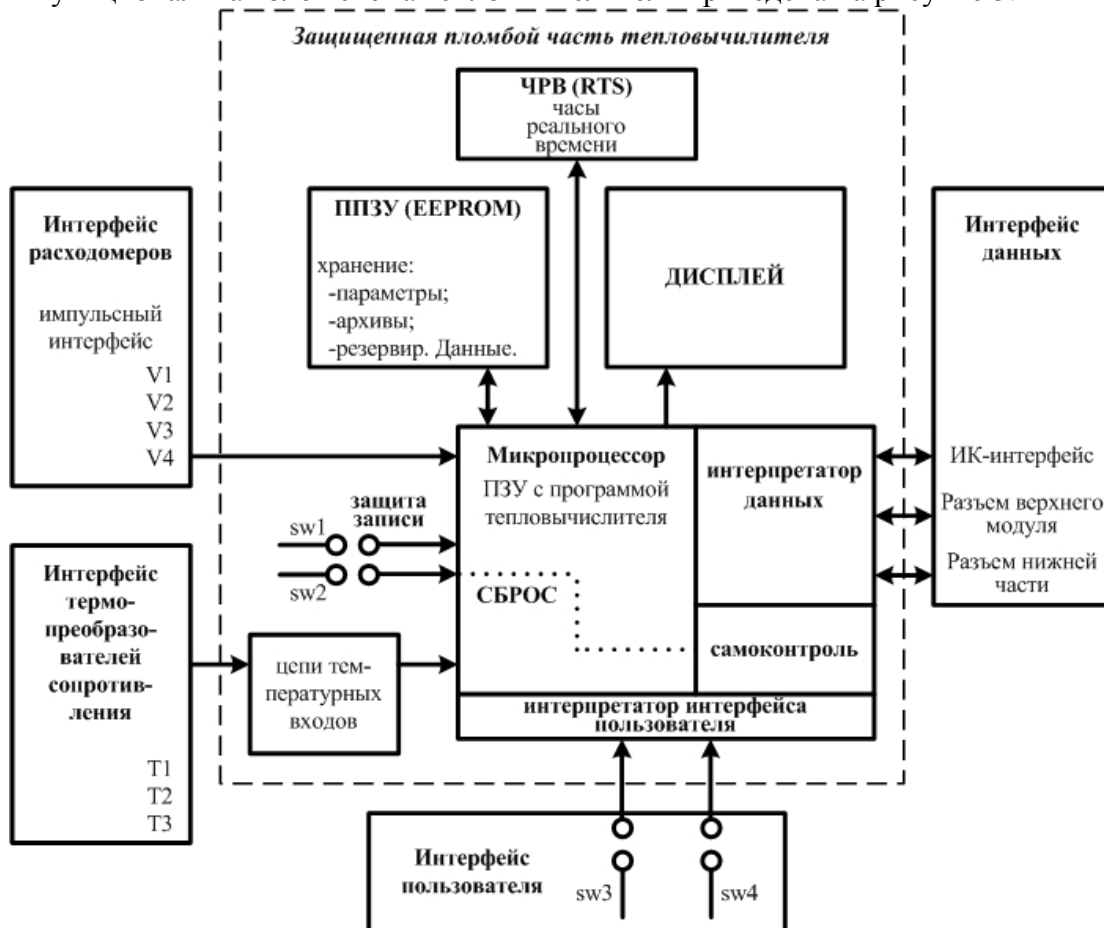


Рисунок 3. Функциональная блок схема тепловычислителя.

Программное обеспечение в целом является метрологически значимым и не может быть изменено преднамеренно или случайно после утверждения типа.

Загрузка программного обеспечения невозможна.

Идентификация метрологически значимых параметров осуществляется путем использования уникального номера Прог №, описывающего параметры в следующем виде:

Прог. №	A	B	ССС(V1)	ССС(V2)
Датчик расхода (местоположение)				
К- фактор - Подача	3			
- Обратка	4			
Энергия (ед. измерения)				
Gj		2		
kWh		3		
MWh		4		
Gcal		5		
Делитель импульсов датчика расхода			ССС	ССС

Все СССР - коды и соответствующие им делители импульсов (коэффициенты деления) документированы в техническом описании MULTICAL® 602.

Прог № может быть считан через интерфейс данных или выведен на дисплей, кроме того, он напечатан на этикетке вычислителя.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – идентификационные данные ПО тепловычислителя MULTICAL 602.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Прошивка MULTICAL® 602	5098-735	Rev.B1(xxxx0201)	7978	CRC16
		Rev.C1(xxxx0301)	22184	
		Rev.D1(xxxx0401)	21140	
		Rev.E1(xxxx0501)	50975	

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – уровень С.

### Метрологические и технические характеристики

Тип прибора

Комбинированный прибор  
Части: вычислитель и температурные датчики

Единицы измерений количества тепла (энергии):

кВтч, МВтч, ГДж или Гкал

Единицы измерения объема

м<sup>3</sup>

Термопреобразователи сопротивления

Pt100 и Pt500 по ГОСТ 6651-2009

Диапазон измерения температуры теплоносителя, °С

- в режиме измерения тепловой энергии

от 2 до 180

- в режиме измерения энергии охлаждения

от 2 до 50

Диапазон измерения разности температур, К

- в режиме измерения тепловой энергии

3...170

- в режиме измерения энергии охлаждения

3...40

Диапазон измеряемых расходов, м<sup>3</sup>/ч

от 0,6 до 3000

Расположение датчиков расхода

подающий или обратный трубопровод  
(программируется)

Нормированные метрологические характеристики  
Пределы допускаемой относительной погрешности  
измерения энергии при разности температур, °С:

$3 \leq \Delta t < 10$	± 1,5 %
$10 \leq \Delta t < 20$	± 1,0 %
$20 \leq \Delta t$	± 0,8 %

Пределы допускаемой абсолютной погрешности  
при измерении температуры, °С ±(0,4+0,005\*t)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, % ±0,1

Параметры импульсного сигнала для основных расходомеров:

- входное сопротивление, кОм	680
- импульс ВКЛ. (<0,4 В), мс	>0,5
- импульс ВЫКЛ. (>2,5 В), мс	>10
- частота повтора импульсов, Гц	<128
- частота интеграции, Гц	<1

Батарейное питание: источник постоянного тока (литиевый D элемент), В 3,65

Сетевое питание: напряжение, В (частота, Гц) от 161 до 264,5 (от 48 до 62)  
от 12 до 36 (от 48 до 62)

Потребляемая мощность, Вт, не более 1

Емкость отсчетного устройства (дисплея) 7 (8)

Цена единицы младшего разряда по температуре, °С 0,01

Цена единицы младшего разряда по объему, м<sup>3</sup> от 0,001 до 1

Цена единицы младшего разряда по тепловой энергии, Гкал от 0,001 до 0,01

Масса, кг, не более 0,4

Габаритные размеры, мм, не более 165x100x55

Условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха (без конденсации, закрытые помещения), °С от 5 до 55

температура хранения, °С от минус 25 до плюс 60

Степень защиты:

- вычислитель IP 54

- датчики температуры IP 65

Срок службы, лет 12

Средняя наработка на отказ, ч 40000

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на этикетку с техническими характеристиками, расположенную на лицевой панели вычислителя, и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
602-XXXXXXXXXX	Тепловычислитель MULTICAL <sup>®</sup> 602 Прогр.:А-В-ССС-ССС	1	
66-99-3XX	Стенд для поверки и программирования	1	по отдельному заказу
5512-933	Руководство по монтажу и эксплуатации	1	
	Методика поверки	1	
	Паспорт	1	

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом – «Тепловычислители MULTICAL<sup>®</sup> 602. Методика поверки» МЦКЛ.0030.МП, утвержденная руководителем ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 18.01.2012 г.

**Основные средства поверки:**

- стенд для поверки тепловычислителей «Verification equipment MULTICAL 601» (в Госреестре СИ № 40388-09);
- мегомметр M4100/1 ТУ25-04-2131-78, класс точности 1,0;
- жидкостной термостат со стабильностью не хуже  $\pm 0,01$  °C/5 мин, градиент 0,005 °C.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений описан в документе - «Тепловычислители MULTICAL® 602. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловычислителям MULTICAL® 602**

1. ГОСТ Р ЕН 1434-2006 "Теплосчетчики".
2. ГОСТ Р 51649-2000 "Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия".
3. Техническая документация фирмы "Kamstrup A/S".

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений** – выполнение торговых и товарообменных операций.

**Изготовитель**

"Kamstrup A/S", Дания  
8660, Industrivej, 28, Skanderborg, Denmark,  
тел.: +45 89 93 10 00, факс +7 45 89 93 10 01,  
[info@kamstrup.dk](mailto:info@kamstrup.dk), [www.kamstrup.dk](http://www.kamstrup.dk)

**Заявитель**

ЗАО «Камstrup»  
141008, г. Мытищи, ул. Колпакова, 26  
тел.: (495) 545 00 01, факс (495) 545 00 02  
[info@kamstrup.ru](mailto:info@kamstrup.ru), [www.kamstrup.ru](http://www.kamstrup.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ»  
125424 г. Москва, Волоколамское шоссе, 88, стр. 8  
Тел.: (495) 491 78 12, (495) 491 86 55  
E-mail: [sittek@mail.ru](mailto:sittek@mail.ru), [kip-mce@nm.ru](mailto:kip-mce@nm.ru)  
Аттестат аккредитации – зарегистрирован в Госреестре СИ РФ № 30092-10.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.