

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тепловычислители MULTICAL 601

#### Назначение средства измерений

Тепловычислители MULTICAL 601 (далее тепловычислители) предназначены для измерений количества теплоты (тепловой энергии) и объема теплоносителя (холодной и горячей воды) в системах тепло/холодоснабжения 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:

- подобранная пара (тройка) преобразователей (датчиков) температуры Pt100 или Pt500;
- вычислитель

В зависимости от типа применяемых датчиков температуры тепловычислитель имеет модификации:

MULTICAL 601 Тип 67-А с двухпроводными Pt100;

MULTICAL 601 Тип 67-В с четырехпроводными Pt500;

MULTICAL 601 Тип 67-С с двухпроводными Pt500;

MULTICAL 601 Тип 67-Д с четырехпроводными Pt500 с импульсными входами 24 В.

К вычислителю могут быть подключены один или два основных преобразователей расхода, участвующих в вычислении тепловой энергии 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 архивации показаний давления.

Результаты вычислений хранятся в энергонезависимой памяти (EEPROM). Доступ к памяти возможен через инфракрасный оптический порт, расположенный на лицевой панели вычислителя с использованием оптической головки и ручного терминала (персонального компьютера). Для подключения к системам дистанционного сбора данных вычислитель комплектуется интерфейсным модулем соответствующего типа. Модули устанавливаются вне опломбированного отсека вычислителя, не требуя внеочередной поверки.

В зависимости от сферы применения тепловычислители программируются на работу в составе:

- теплосчетчика тепловой энергии (тепла);
- теплосчетчика энергии охлаждения (холода);
- комбинированного теплосчетчика тепла/ холода;
- со счетчиком воды.

Общий вид тепловычислителя MULTICAL 601 представлен на фото 1.



Фото 1

Комплектация тепловычислителя сменными модулями, вариант питания, тип и длина проводов температурных датчиков, тип подключаемых расходомеров, сфера применения описываются условным обозначением с названием «Тип».

<b>MULTICAL 601</b>		<b>Тип 67-</b>					
<b>Подключение датчиков</b>							
Pt100	2-х проводное (Т1-Т2)		<b>A</b>				
Pt500	4-х проводное (Т1-Т2)		<b>B</b>				
Pt500	2-х проводное (Т1-Т2-Т3)		<b>C</b>				
Pt500	4-х проводное (Т1-Т2) / 24 В имп. входы		<b>D</b>				
<b>Модуль верха</b>							
Без модуля				<b>0</b>			
ЧРВ (часы реального времени)				<b>1</b>			
ЧРВ + расчет $\Delta$ Энергии + архив часовых данных				<b>2</b>			
ЧРВ + PQ или $\Delta t$ - ограничение + архив часовых данных				<b>3</b>			
ЧРВ + выход данных + архив часовых данных				<b>5</b>			
ЧРВ + 66-С совместимость + имп. выходы (СЕ и CV)				<b>6</b>			
ЧРВ + M-Bus				<b>7</b>			
ЧРВ + 2 имп. выхода для E/V + архив часовых данных				<b>8</b>			
ЧРВ + $\Delta V$ + архив часовых данных				<b>9</b>			
ЧРВ + имп. выходы СЕ и CV + арх. час.данных + упр.Тхв				<b>A</b>			
ЧРВ + имп. выходы СЕ и CV + программируемый архив				<b>B</b>			
<b>Модуль основания</b>							
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>			
Входы 4...20 мА + импульсные входы				<b>22</b>			
Выходы 0/4...20 мА				<b>23</b>			
LonWorks, FTT-10A + импульсные входы				<b>24</b>			
Радио + импульсные входы (встроенная антенна)				<b>25</b>			
Радио + импульсные входы (внешняя антенна)				<b>26</b>			
M-Bus с доп. регистр. + импульсные входы				<b>27</b>			
Беспроводной M-Bus				<b>30</b>			
ZigBee 2,4 Гц внутр. антенна + имп. Входы				<b>60</b>			
M-Bus + импульсные входы совместим с MULTICALIII				<b>04</b>			
M-Bus + импульсные входы совместим с MULTICAL 66C				<b>08</b>			
<b>Питание:</b>							
Без питания				<b>0</b>			
Батарея, D-элемент				<b>2</b>			
Модуль питания 230 В переменного тока				<b>7</b>			

Модуль питания 24 В переменного тока	8	
<b>Датчики температуры:</b>		
Без датчиков	0	
Пара для установки в гильзах с кабелем 1,5 м	A	
Пара для установки в гильзах с кабелем 3 м	B	
Пара для установки в гильзах с кабелем 5 м	C	
Пара для установки в гильзах с кабелем 10 м	D	
Пара коротких датчиков прямого погружения с каб. 1,5 м	F	
Пара коротких датчиков прямого погружения с каб. 3 м	G	
Тройка датчиков для установки в гильзах с каб. 1,5м	L	
Тройка датчиков для установки в гильзах с каб. 3м	M	
Тройка датчиков для установки в гильзах с каб. 5м	N	
Тройка датчиков для установки в гильзах с каб. 10м	P	
<b>Датчики расхода / Pick-up unit (адаптеры):</b>		
В комплекте с 1-м ULTRAFLOW	1	
В комплекте с 2-мя одинаковыми ULTRAFLOW	2	
В комплекте с адаптерами Kamstrup pick-up unit	F	
Рассчитан на 1 ULTRAFLOW	7	
Рассчитан на 2 одинаковых ULTRAFLOW	8	
Рассчитан на датчики расхода с электронным выходом	K	
Рассчитан на датчики расхода с герконом (V1 и V2)	L	
Рассчитан на датчики с активными 24 В импульсами	M	
<b>Тип (назначение) счетчика:</b>		
Счетчик тепла, закрытая система	4	
Счетчик холода	5	
Счетчик тепла/холода	6	
Счетчик горячей воды	7	
Счетчик холодной воды	8	
Счетчик тепла, многотрубные системы (в т.ч. открытые)	9	
<b>Код страны (язык на этикетке и т.п.)</b>		XX

На схеме 1 указаны места пломбировки от несанкционированного доступа и место размещения наклеек, в том числе о поверке.

S – пломбирующие наклейки (заводские пломбы при выпуске из производства, а при периодической поверке оттиск поверительного клейма или поверительная наклейка)

I – место установки пломб поставщика тепла

T – место поверительной наклейки.

D - место этикетки с характеристиками тепловычислителя и знаком утверждения типа

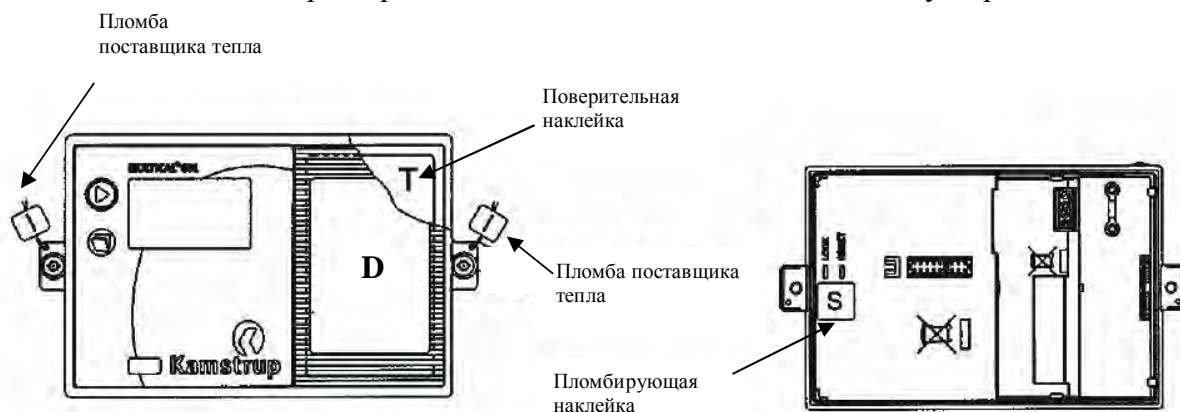
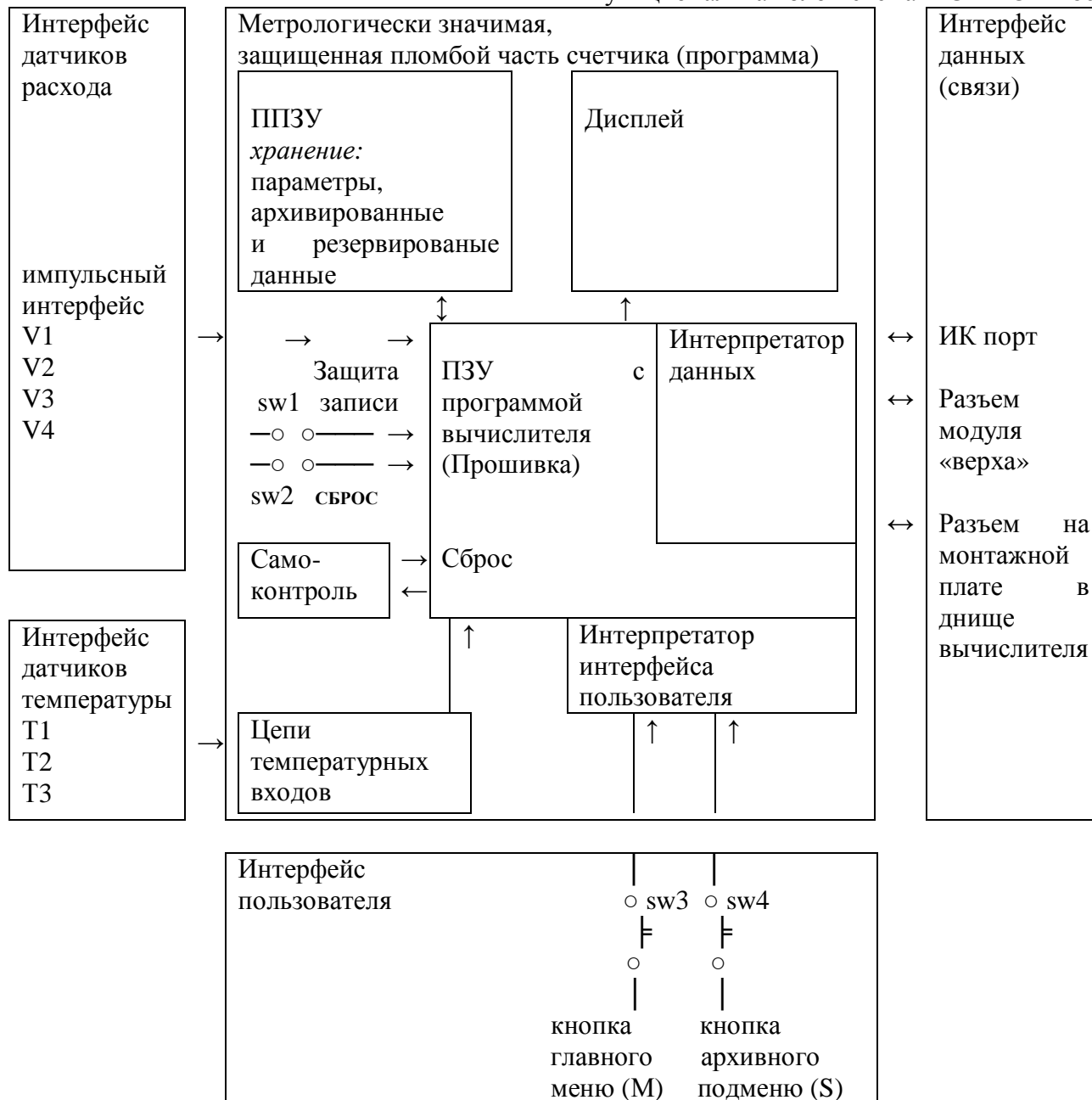


Схема 1

### Программное обеспечение (ПО)

MULTICAL 601 классифицируемым как простой автономный измерительный прибор с защищенным интерфейсом.

Функциональная блок-схема MULTICAL 601



Аппаратная часть с ПЗУ (постоянным запоминающим устройством), в котором хранится программа, размещается в закрытом опломбированном корпусе с интерфейсом связи 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 измерительной информации и параметров, характеризующих данный вычислитель на дисплее, хранение результатов в долговременной памяти ППЗУ и передачу данных через интерфейс связи. Все команды и данные, поступающие через интерфейс связи, все комбинации кнопок пользовательского интерфейса, все настраиваемые параметры документированы. Метрологически значимые параметры защищены от преднамеренного или случайного изменения. Снять защиту, можно только повредив пломбу.

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)				
ГДж		2		
кВт·ч		3		
МВт·ч		4		
Гкал		5		
Делитель импульсов датчика расхода			ССС	ССС

Все ССС - коды и соответствующие им делители импульсов (коэффициенты деления) документированы в техническом описании MULTICAL 601.

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

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) в соответствии с таблицей

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Прошивка (встроенная программа) MULTICAL 601	5098297	Rev.G1(SE:x0701)	41386	CRC16

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):	кВт·ч, МВт·ч, ГДж или Гкал
Единицы измерения объема	м <sup>3</sup>
Датчики температуры	Pt100 и Pt500 по ГОСТ 6651-2009
Диапазон измерения температуры теплоносителя, °С	от +2 до +180
Диапазон измерения разности температур, °С	от +3 до +170
Расположение датчиков расхода	подающий или обратный трубопровод (программируется)
Диапазон измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч	до 3000
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	±(0,4+0,005·t)
Число каналов измерения расхода	2

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения энергии при разности температур, %:

$3 \leq \Delta t < 10^\circ\text{C}$	$\pm 1,5$
$10 \leq \Delta t < 20^\circ\text{C}$	$\pm 1,0$
$20 \leq \Delta t$	$\pm 0,8$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %  $\pm 0,1$

Батарейное питание, В (пост. тока, литиевый D элемент) 3,65

Сетевое питание 230 В  $\pm 15/-30\%$ , от 48 до 52 Гц  
24 В  $\pm 50\%$ , от 48 до 52 Гц

Потребляемая мощность, Вт  $< 1$

Масса, кг не более 0,4

Емкость отсчетного устройства (дисплея), значащих разрядов 7 (8)

Цена единицы младшего разряда по температуре,  $^\circ\text{C}$  0,01

Цена единицы младшего разряда по объему,  $\text{м}^3$  от 0,001 до 1

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

Условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха,  $^\circ\text{C}$  (без конденсации, закрытые помещения) от +5 до +55

Срок службы, лет 12

Температура хранения,  $^\circ\text{C}$  от -25 до +60

Степень защиты:

- вычислитель IP 54

- датчики температуры IP 65

### Знак утверждения типа

наносится на лицевой панели с техническими характеристиками тепловычислителя и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
67-XXXXXXXXXX	Тепловычислитель MULTICAL 601 Прогр.: А-В-ССС-ССС	1	
66-99-3XX	Стенд для поверки и программирования	1	по отдельному заказу
5512345	Руководство по монтажу и эксплуатации	1	
	Методика поверки	1	
	Паспорт	1	

### Поверка

осуществляется по документу МП 48562-11 «ГСИ Тепловычислители MULTICAL 601 Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 20 апреля 2006 г;

Основные средства поверки (эталон):

Стенд для поверки тепловычислителей «Verification equipment MULTICAL 601»

(в Госреестре СИ № 40388-09)

Мегомметр М4100/1 ТУ25-04-2131-78, класс точности 1,0;

Жидкостной термостат со стабильностью не хуже  $\pm 0,01^\circ\text{C}/5$  мин, градиент  $0,005^\circ\text{C}$

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловычислителям MULTICAL 601

ГОСТ Р ЕН 1434-2006 "Теплосчетчики".

ГОСТ Р 51649-2000 "Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия".

Техническая документация фирмы-изготовителя.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений описаны в Руководстве по эксплуатации

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

**Изготовитель**

Фирма "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), [www.kamstrup.ru](http://www.kamstrup.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" (аттестат аккредитации № 30004-08)  
119361, Москва, ул. Озерная, 46  
тел. +7(495) 437-57-77, факс +7(495) 437-56-66.  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2011 г.