

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Республиканского

унитарного предприятия

«Белорусский государственный  
институт метрологии»

В.Л. Гуревич

2018

<b>Тепловычислители ТВ-07-К7</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь Регистрационный № <u>РБ 03 10 4927 17</u>
--------------------------------------	--

Выпускают по ТУ ВУ 100832277.008-2012

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Тепловычислители ТВ-07-К7 (далее – тепловычислители) предназначены для преобразования сигналов от датчиков потока, датчиков температуры, датчиков давления в соответствующие параметры теплоносителя с последующим вычислением, индикацией, хранением и передачей по каналам связи значений тепловой энергии и параметров теплоносителя.

Область применения: в составе теплосчетчиков и/или в составе автоматизированных систем учета водо- и теплоснабжения на промышленных предприятиях, в коммунальном хозяйстве, в жилых домах (в том числе отдельных квартирах), в административно-бытовых зданиях и на других объектах.

## ОПИСАНИЕ

Тепловычислители ТВ-07-К7 изготавливаются двух исполнений:

- «СТРУМЕНЬ»;
- ULTRAHEAT, имеющие дополнительную единицу измерения тепловой энергии «Гкал».

Тепловычислители имеют от одного до двух независимых измерительных контуров. Тип измерительного контура определяется выбранным типом системы теплоснабжения: тупиковая горячеводная система (далее – ГВС) – тип 2; закрытая система теплоснабжения – тип 3 или 4; открытая система теплоснабжения – тип 5; открытая и ГВС с раздельным подсчетом энергии – тип 8; ГВС с рециркуляцией – тип 9; магистраль – тип 11 (В).



Дополнительно тепловычислители могут иметь функции: измерения объема воды – тип 1 или 10 (А); измерение температуры наружного воздуха – тип 6; измерение массы – тип 7.

Тепловычислители имеют четыре канала вычисления тепловой энергии, четыре канала измерения объема, четыре канала измерения и два канала программирования температуры, два канала измерения и четыре канала программирования давления.

С тепловычислителями в качестве датчиков потока применяются преобразователи потока (счетчики воды, расходомеры, преобразователи расхода, датчики потока и т.п.), имеющие выходной импульсный сигналы частотой до 100 Гц с весом импульса от 0,001 до 1000 дм<sup>3</sup>/имп. Условное обозначение датчиков потока приведено в таблице 1.

В качестве датчиков температуры применяются термопреобразователи сопротивления (далее – ТСП), имеющие номинальную статическую характеристику (далее – НСХ) Pt500, 2-х проводную схему подключения.

В качестве датчиков давления применяются преобразователи избыточного давления, имеющие выходной токовый сигнал от 4 до 20 мА, и диапазон измерения от 0 до 1,0 МПа или от 0 до 1,6 МПа, или от 0 до 2,5 МПа.

Внешний вид тепловычислителей приведен на рисунке 1. Структурная схема условного обозначения тепловычислителей приведена на рисунках 2 – 6. Схемы клеймения и пломбирования тепловычислителей от несанкционированного доступа приведены в приложении А к настоящему описанию типа.



Рисунок 1 – Внешний вид тепловычислителей TB-07-K7



Тепловычислитель		ТВ-07-K7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Исполнение:																			
- «СТРУМЕНЬ»	«СТРУМЕНЬ»																		
- ULTRAHEAT	ULTRAHEAT																		
Тип																			
- рисунок 3																			
- рисунок 4																			
- рисунок 5																			
- рисунок 6																			

Рисунок 2 – Структурная схема (начало)

Тепловычислитель ..... ТВ-07-K7	1	2	3	4	5	6
Обозначение типа измерительного контура 1:						
- тупиковая ГВС	2					
- закрытая, датчик потока в прямом трубопроводе	3					
- закрытая, датчик потока в обратном трубопроводе	4					
- открытая	5					
- открытая и ГВС с отдельным подсчетом энергии	8					
- ГВС с рециркуляцией	9					
- магистраль	B					
Температура холодной воды:						
- не измеряется		N				
- программируется		P				
- измеряется		M				
Давление:						
- программируется			P			
- измеряется			D			
- ХВ – программируется, ГВ – измеряется*			S			
Обозначение типа измерительного контура 2:						
- отсутствует				0		
- датчик потока контрольный (1 шт.)				1		
- тупиковая ГВС**				2		
- закрытая, датчик потока в прямом трубопроводе				3		
- закрытая, датчик потока в обратном трубопроводе				4		
- открытая				5		
- измерение температуры наружного воздуха				6		
- датчик потока массовый				7		
- учёт горячей и холодной воды				A		
- магистраль				B		
Температура холодной воды:						
- не измеряется					N	
- программируется					P	
- измеряется					M	
Давление:						
- отсутствует						N
- программируется						P
- измеряется						D
- ХВ – программируется, ГВ – измеряется**						S

Рисунок 3– Структурная схема (продолжение)





Тепловычислитель ..... ТВ-07-K7-XXXXXX -	7	8	9	10
Условное обозначение датчика потока канала 1:				
- таблица 1	XXX			
Условное обозначение датчика потока канала 2, 3, 4				
- отсутствует		000	000	000
- тоже что и для канала 1 (таблица 1)		XXX	XXX	XXX

Рисунок 4 – Структурная схема (продолжение)

Тепловычислитель ..... ТВ-07-K7-XXXXXX-XXX/XXX/XXX/XXX -	11	12	13
Длина кабеля от датчика температуры до тепловычислителя:			
- 3 м	03,0		
- 5 м	05,0		
- 10 м	10,0		
- 25 м	25,0		
- длина в метрах от 1 до 25 с шагом 0,5 м (по заказу)	XX,X		
Тип выходного сигнала датчика давления:			
- каналы давления программируются		0	
- от 4 до 20 мА		4	
Диапазон измерения датчика давления:			
- датчик давления отсутствует			0
- от 0 до 1000 кПа			1
- от 0 до 1600 кПа			2
- от 0 до 2500 кПа			3

Рисунок 5 – Структурная схема (продолжение)

Тепловычислитель ..... ТВ-07-K7-XXXXXX-XXX/XXX/XXX/XXX-X/XX -	14	15	16	17
Единица измерения тепловой энергии:				
- ГДж	1			
- Гкал*** (по заказу)	2			
Тип источника питания:				
- без источника питания (для доставки воздушным транспортом)		0		
- батарея на 5 лет (2 шт., тип AA)		A		
- батарея на 9 лет (тип C)		C		
- батарея на 13 лет (тип D)		E		
- сетевой источник питания переменного или постоянного тока напряжением 24 В с разъемом (по заказу)		M		
- сетевой источник питания переменного тока напряжением 230 В, длина кабеля 1,5 м (по заказу)		N		
- сетевой источник питания переменного тока напряжением 230 В, длина кабеля 5 м (по заказу)		P		
Глубина архива:				
- стандартная			0	
- расширенная			1	
Интерфейс:				
- оптический				0
- оптический и M-BUS				B
- оптический и RS-232				E
- оптический и RS-485				F

Примечания: \* – только для типа контура 2; \*\* – в данном случае температура ХВ программируется; \*\*\* – только при поставке за пределы Республики Беларусь.

Рисунок 6 – Структурная схема (окончание)





Таблица 1 – Условное обозначение каналов измерения объема

Значение постоянного расхода $q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	Значение максимального расхода $q_s$ , м <sup>3</sup> /ч	Значение минимального расхода $q_i$ , м <sup>3</sup> /ч	Условное обозначение канала		
			по диапазону		по весу импульсов, дм <sup>3</sup> /имп.
- отсутствует			0	0	0
0,6	1,2	0,006	0	1	S – 0,1
		0,012	0	5	
1,0	2,0	0,01	1	1	S – 0,1
		0,02	1	0	
1,5	3	0,015	2	8	S – 0,1
		0,03	2	1	
2,5	5	0,025	3	1	S – 1
		0,05	3	6	
3,5	7	0,035	4	1	S – 1
		0,07	4	5	
6	12	0,06	5	4	S – 1
		0,12	5	0	
10	20	0,1	6	8	S – 1
		0,2	6	0	
15	30	0,15	7	2	S – 1
		0,3	6	9	
25	50	0,25	7	5	S – 10
		0,5	7	0	
40	80	0,4	7	6	S – 10
		0,8	7	4	
60	120	0,6	8	0	S – 10
		1,2	8	2	
100	200	1,0	9	2	S – 100
		2,0	9	0	
150	300	1,5	9	3	S – 100
		3,0	9	1	
- по отдельному заказу (от $q_i = 0,006$ м <sup>3</sup> /ч до $q_s = 300$ м <sup>3</sup> /ч)			Z	Z	Z
Тип импульсного выхода датчика потока:					
- стандартные импульсы					S
- быстрые импульсы					F
- по отдельному заказу (от 0,01 до 1000 дм <sup>3</sup> /имп)					Z

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики тепловычислителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Количество измерительных контуров	от 1 до 2
Количество каналов вычисления тепловой энергии	от 1 до 4
Количество каналов преобразования импульсных сигналов от датчиков потока	от 1 до 4





Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Количество каналов преобразования сопротивлений от датчиков температуры и каналов программирования значений температуры	от 1 до 4 и от 1 до 2
Количество каналов преобразования токовых сигналов от датчиков давления и каналов программирования значений давления	от 1 до 2 и от 1 до 4
Диапазон измерения температуры теплоносителя, °С	от 5 до 150 (* - определяется диапазоном измерения датчиков температуры)
Диапазон измерения разности температур теплоносителя $\Delta\Theta$ , °С (К)	от 3 до 145* (* - определяется диапазоном измерения датчиков температуры)
Диапазон измерения температур воздуха, °С	от минус 50 до 100* (* - определяется диапазоном измерения датчиков температуры)
Диапазон измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 0,006* до 300* (* - определяется диапазоном измерения датчика потока)
Диапазон измерения давления, кПа	от 0 до 2500* (* - определяется диапазоном измерения датчика давления)
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления тепловой энергии $E_c$ , %, каждого измерительного канала	$\pm(0,5+\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$ , где $\Delta\Theta_{\min}$ , $\Delta\Theta$ – значения минимальной и измеренной разности температур, °С
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании импульсного сигнала в значение объема (массы) $E_{f,p}$ ( $E_{f,m}$ ), %, каждого измерительного канала	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании токового сигнала в значение давления $\gamma_p$ , %, каждого измерительного канала	$\pm 0,25$
Пределы абсолютной погрешности при преобразовании значения сопротивления в значение температуры $\Delta t_p$ , °С, каждого измерительного канала	$\pm(0,1+0,001 \cdot  t )$ , где $t$ – значение температуры, °С
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервалов времени $\delta_c$ , %	$\pm 0,05$
Время установления рабочего режима, с, не более	30
Номинальное напряжение питания через блоки питания, В: – переменным током – постоянным током	230, частота 50 Гц; 24, частота 50 Гц; 24





Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение питания от источников постоянного тока, В	3,6, емкость батареи 2,6 А·ч (2 шт.); 3,6, емкость батареи 7,2 А·ч; 3,6, емкость батареи 16,5 А·ч
Класс по способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 при питании: – от сети постоянного тока номинальным напряжением 230 В; – от сети переменного или постоянного тока номинальным напряжением 24 В; – от батарей	II III III
Время работы от батареи напряжением 3,6 В при температуре эксплуатации не более 35 °С, лет, не менее: – емкостью 2,6 А·ч (2 шт.); – емкостью 7,2 А·ч – емкостью 16,5 А·ч	5 9 13
Потребляемая мощность - при питании от сети номинальным напряжением 230 В или 24 В, В·А, не более	0,8
Максимальный ток потребления при питании от батарей номинальным напряжением 3,6 В, мА, не более	5
Оптический интерфейс	по ГОСТ Р МЭК 61107-2001
Скорость обмена по оптическому интерфейсу, бит/с	2400
Цифровой интерфейс в зависимости от модификации	M-BUS, RS-232 или RS-485 или отсутствует
Скорость обмена по цифровым интерфейсам, бит/с	от 300 до 9600
Тип архива	часовой (до 2 мес.); суточный (12 мес.); месячный (до 3 лет), годовой (20 лет)
Степень защиты, обеспечиваемые оболочками, по ГОСТ 14254-2015	IP54
Класс исполнения по условиям окружающей среды по СТБ EN 1434-1-2011	A
Группа исполнения по устойчивости от воздействия окружающей среды по ГОСТ 12997-84	B4, но в диапазоне температур от 5 °С до 55 °С
Группа исполнения по устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления по ГОСТ 12997-84	P1
Группа исполнения по устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ 12997-84	N2
Диапазон температуры окружающего воздуха при транспортировании, °С	от минус 20 до 55
Масса, кг, не более	0,7





## Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Габаритны размеры, мм, не более	145×150×45
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35 000

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа средств измерений наносится на лицевую поверхность тепловычислителя методом сеткографии и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки тепловычислителей приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Тепловычислитель ТВ-07-K7 («СТРУМЕНЬ» или ULTRAHEAT)	1
Тепловычислители ТВ-07-K7. Паспорт	1
Тепловычислители ТВ-07-K. Руководство по эксплуатации	*
МРБ МП.2263-2012 Тепловычислители ТВ-07-K7. Методика поверки	**
«HMU_TSK7» Программа чтения данных с теплосчетчиков ТС-07-K7	**
Упаковка	1
Примечания: * - количество определяется договором на поставку или см. <a href="http://www.strumen.by">www.strumen.by</a> , <a href="http://www.strumen.com">www.strumen.com</a> ; ** - определяется договором на поставку	

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100832277.008-2012 Тепловычислители ТВ-07-K7. Технические условия.

СТБ EN 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования.

СТБ EN 1434-4-2011 Теплосчетчики. Часть 4. Испытания с целью утверждения типа.

СТБ EN 1434-5-2011 Теплосчетчики. Часть 5. Первичная поверка.

СТБ ГОСТ Р 51649-2004 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.

ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования.

ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств.

МРБ МП.2263-2012 Тепловычислители ТВ-07-K7. Методика поверки (утверждена БелГИМ).





## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тепловычислители ТВ-07-K7 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100832277.008-2012, СТБ EN 1434-1-2011, СТБ EN 1434-4-2011, СТБ ГОСТ Р 51649-2004, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация о соответствии ЕАЭС ВУ ВУ/112 11.01. ТР004 003 25602 действительна до 22.01.2023).

Межповерочный интервал:

- при использовании в составе теплосчетчиков – не более 48 месяцев при выпуске из производства и не более 24 месяцев находящихся в эксплуатации;
- при использовании в качестве самостоятельного средства измерения – не более 24 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ

г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. +375 17 334-98-13.

Аттестат аккредитации № ВУ/ 112 02.1.0.0025.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Научно-производственное общество с ограниченной ответственностью «ГРАН-СИСТЕМА-С» (НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С»)

г. Минск, ул. Ф. Скорины, 54а

тел./факс +375 17 265-82-03

E-mail: [info@strumen.com](mailto:info@strumen.com)

Начальник научно-исследовательского центра испытаний средств измерений и техники БелГИМ

С.В. Курганский

Директор по сбыту  
НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С»

В.В. Бирук



*В.В. Бирук*





**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**  
**Места клеймения и пломбирования тепловычислителей**

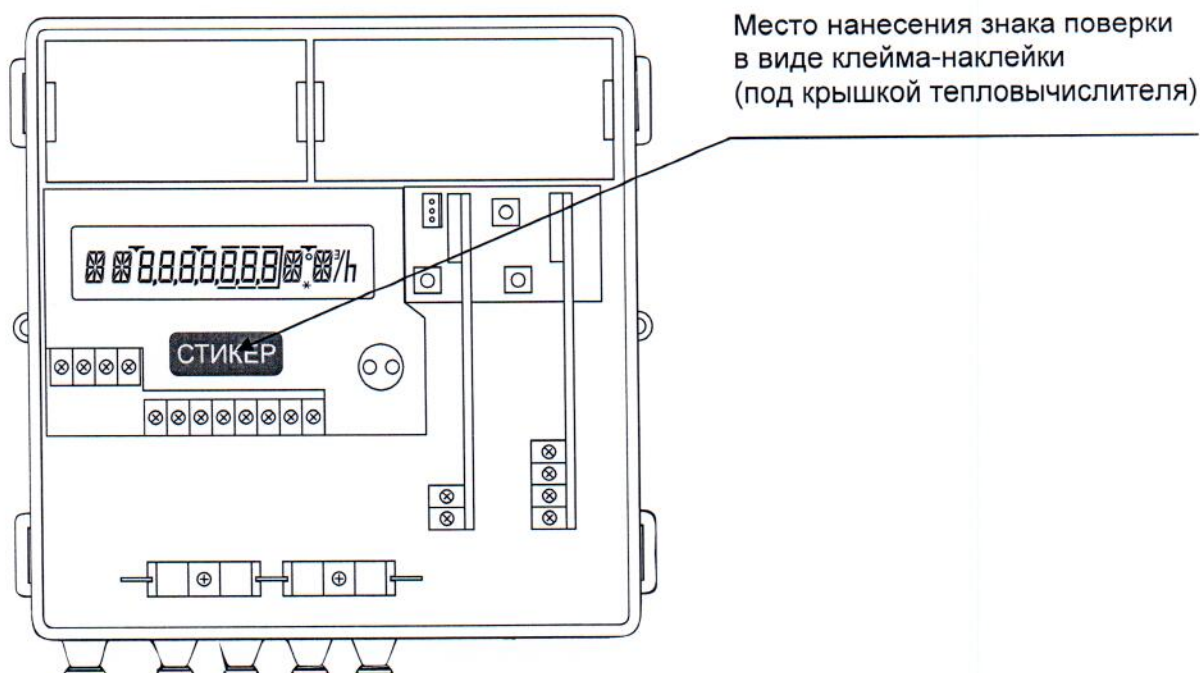


Рисунок А.1 – Место клеймения после поверки

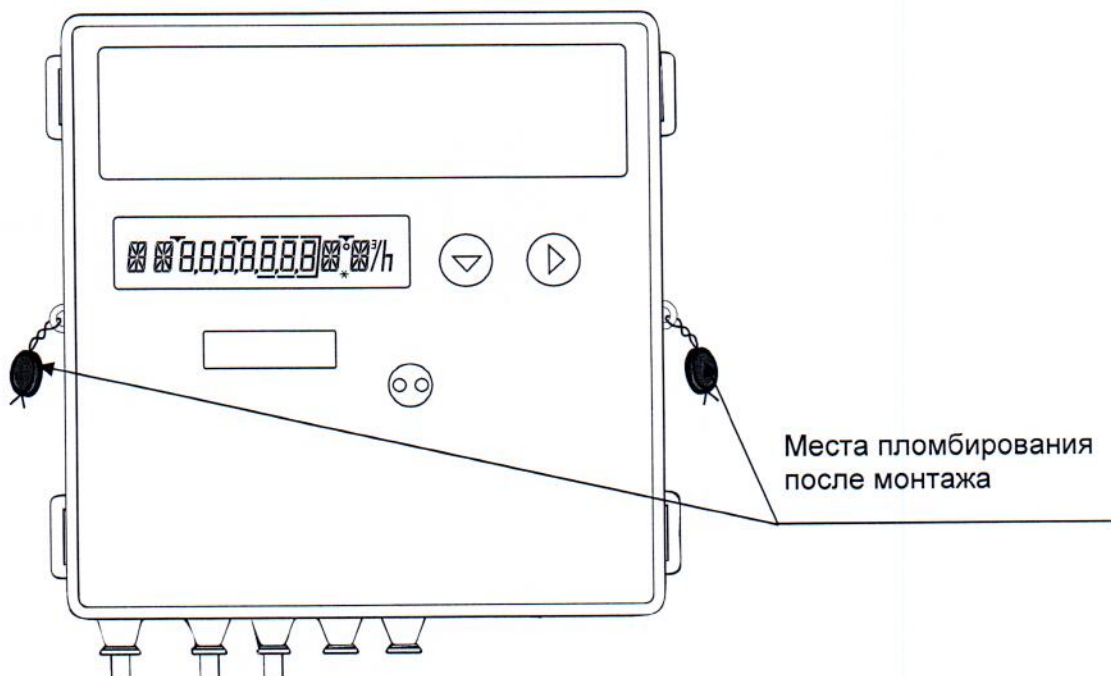


Рисунок А.2 – Место пломбирования на месте  
эксплуатации после монтажа