

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 15994 от 27 января 2023 г.

Срок действия до 27 января 2028 г.

Наименование типа средств измерений:

Тепловычислители ТВ-07-К7

Производитель:

НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С», г. Минск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

МРБ МП.2263-2020 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Тепловычислители ТВ-07-К7. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **24 месяца**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 27.01.2023 № 5

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Месст.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 27 января 2023 г. № 15994

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Тепловычислители ТВ-07-К7

Назначение и область применения:

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

Область применения – водо- и теплоснабжение в различных областях жилищно-коммунального хозяйства и промышленности.

Описание:

Тепловычислители ТВ-07-К7 изготавливаются двух исполнений: «СТРУМЕНЬ»; «Ultraheat».

Тепловычислители имеют от одного до двух независимых измерительных контуров. Тип измерительного контура определяется выбранным типом системы теплоснабжения: тупиковая горячеводная система (далее – ГВС); закрытая и, или открытая система теплоснабжения; магистраль.

Дополнительно к основным типам измерительных контуров тепловычислители могут иметь функции: измерения объема воды, температуры окружающего воздуха и вычисление массы.

Тепловычислители в максимальном исполнении имеют четыре канала вычисления количества 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 дм³/имп.

В качестве датчиков температуры применяются термопреобразователи сопротивления (далее – ТСН), имеющие номинальную статическую характеристику (далее – НСХ) Pt500, двух проводную схему подключения.

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

Тепловычислители применяются в составе теплосчетчиков, автоматизированных системах сбора данных.

В тепловычислителях применяется встроенное программное обеспечение (далее – ПО) для обработки измерительных данных.

Фотография общего вида средств измерений представлена в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена в приложении 3.

Структурная схема условного обозначения тепловычислителей приведена на рисунках 2 – 5.

Тепловычислитель	X ₁	ТВ-07-К7	-	X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ X ₆ X ₇	-	X ₈ /X ₉ /X ₁₀ /X ₁₁	-	X ₁₂ /X ₁₃ X ₁₄	-	X ₁₅ X ₁₆ X ₁₇ X ₁₈
Исполнение:										
«СТРУМЕНЬ»										
«Ultraheat»										
Тип										
рисунок 2										
рисунок 3										
рисунок 4										
рисунок 5										

Рисунок 1 – Структурная схема (начало)

	X ₁	ТВ-07-К7	-	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
Обозначение типа измерительного контура 1:									
тушковая ГВС				2					
закрытая, датчик потока в прямом трубопроводе				3					
закрытая, датчик потока в обратном трубопроводе				4					
открытая				5					
открытая и ГВС с раздельным подсчетом энергии				8					
ГВС с рециркуляцией				9					
магистраль				В					
Температура холодной воды:									
не измеряется					N				
программируется					P				
измеряется					M				
Давление:									
программируется						P			
измеряется						D			
XВ – программируется, ГВ – измеряется						S			
Обозначение типа измерительного контура 2:									
отсутствует							0		
измерение объема							1		
тушковая ГВС							2		
закрытая, датчик потока в прямом трубопроводе							3		
закрытая, датчик потока в обратном трубопроводе							4		
открытая							5		
измерение температуры наружного воздуха							6		
измерение объема и вычисление массы							7		
измерение объема горячей и холодной воды							А		
магистраль							В		
Температура холодной воды:									
отсутствует								N	
программируется								P	
измеряется								M	
Давление:									
отсутствует									N
программируется									P
измеряется									D
XВ – программируется, ГВ – измеряется									S

Рисунок 2 – Структурная схема (продолжение)

X ₁ ТВ-07-K7-X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ X ₆ X ₇ - X ₈		X ₉	X ₁₀	X ₁₁
Условное обозначение датчика потока канала 1:				
таблица 3				
Условное обозначение датчика потока каналов 2, 3, 4:				
отсутствует		000	000	000
тоже что и для канала 1				

Рисунок 3 – Структурная схема (продолжение)

X ₁ ТВ-07-K7-X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ X ₆ X ₇ -X ₈ /X ₉ /X ₁₀ /X ₁₁ - X ₁₂		X ₁₃	X ₁₄
Длина кабеля от датчика температуры до ТВ (программируется):			
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 4 – Структурная схема (продолжение)

X ₁ ТВ-07-К7-X ₂ X ₃ X ₄ X ₅ X ₆ X ₇ -X ₈ /X ₉ /X ₁₀ /X ₁₁ -X ₁₂ /X ₁₃ X ₁₄ -	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈
Единица измерения тепловой энергии:				
ГДж	1			
Гкал ¹⁾ (по заказу)	2			
Тип источника питания:				
без источника питания (для доставки воздушным транспортом)		0		
батарея на 5 лет		A		
батарея на 9 лет		C		
батарея на 13 лет		E		
сетевой источник питания переменного или постоянного тока напряжением 24 В с разъемом		M		
сетевой источник питания переменного тока напряжением 230 В, длина кабеля 1,5 м		N		
сетевой источник питания переменного тока напряжением 230 В, длина кабеля 5 м		P		
Глубина архива:				
стандартная			0	
расширенная			1	
Цифровой интерфейс:				
отсутствует				0
M-BUS				B
M-BUS (протокол по EN 13757)				Z
RS-232				E
RS-485				F
NB-IoT (со встроенной антенной)				T
NB-IoT (с внешней антенной)				U
3G модем (со встроенной антенной)				R
3G модем (с внешней антенной)				G
LORA (беспроводной)				W

¹⁾ – только при поставке за пределы Республики Беларусь или по заказу;

Рисунок 5 – Структурная схема (окончание)

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности каждого измерительного канала тепловычислителей при вычислении количества тепловой энергии E_C , %	$\pm(0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$, где $\Delta\Theta_{\min}$, $\Delta\Theta$ – нижний предел разности температур и значение разности температур, К
Диапазон измерений разности температур $\Delta\Theta$, К (°С)	от 3 до 145
Пределы допускаемой относительной погрешности каждого измерительного канала тепловычислителей при измерении и преобразовании импульсного сигнала в значение объема $E_{f.p.}$, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности каждого измерительного канала тепловычислителей при измерении и преобразовании импульсов и значения сопротивления в значение массы, для типа контура 7, $E_{f.m.}$, %	$\pm 0,5$
Пределы абсолютной погрешности каждого измерительного канала тепловычислителей при измерении и преобразовании значения сопротивления в значение температуры $\Delta_{t.p.}$, °С	$\pm(0,1 + 0,001 \cdot t)$, где t – значение температуры, °С
Диапазон измерений температур, °С	от 5 до 150
Диапазон измерений температур окружающего воздуха, °С	от минус 50 до 100
Пределы допускаемой приведенной погрешности каждого измерительного канала тепловычислителей при измерении и преобразовании токового сигнала в значение давления γ_p , %	$\pm 0,25$
Диапазон измерения давления*, кПа	от 0 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителей при измерении интервалов времени δ_c , %	$\pm 0,05$
*- Определяется условным обозначением тепловычислителя	

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Наименование	Значение
Количество измерительных контуров, шт	от 1 до 2
Количество каналов вычисления количества тепловой энергии, шт	от 1 до 4
Количество каналов измерения и преобразования импульсов от датчиков потока в значение объема, шт	от 1 до 4
Количество каналов измерения и преобразования значения сопротивлений от датчиков температуры в значение температуры и каналов программирования значений температуры, шт	от 1 до 4 и от 1 до 2
Количество каналов измерения и преобразования токового сигнала от датчиков давления в значение давления и каналов программирования значений давления, шт	от 1 до 2 и от 1 до 4
Диапазон измерения расхода*, м ³ /ч	от 0,006 до 312,500
Время установления рабочего режима, с, не более	30
Номинальное напряжение питания при использовании блоков питания, В: переменного тока постоянного тока	230, частота 50 Гц 24, частота 50 Гц 24
Номинальное напряжение питания от источников постоянного тока, В (емкость батареи 2,6; 7,7 или 17,0 А·ч)	3,6
Класс по способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 при питании: от сети переменного 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 7,7 А·ч емкостью 17,0 А·ч	5 9 13
Потребляемая мощность при питании от источников питания 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
Интерфейс	оптический
Скорость обмена по оптическому интерфейсу, бит/с	2400

Окончание таблицы 2

Наименование	Значение
Цифровой интерфейс в зависимости от модификации	M-BUS, RS-232, RS-485, NB-IoT, 3G, LORA
Скорость обмена по цифровым интерфейсам, бит/с	от 300 до 9600
Тип архива: часовой, мес.;	2
суточный, мес.;	12
месячный, лет;	3
годовой, лет	20
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-2015	IP54
Класс исполнения по условиям окружающей среды по ГОСТ EN 1434-1-2018	А
Группа исполнения по устойчивости от воздействия окружающей среды по ГОСТ 12997-84	В4, 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 и хранении, °С	от минус 20 до 50
Масса, кг, не более	0,7
Габаритны размеры (ширина × высота × толщина), мм, не более	145 × 150 × 45
Срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	120 000
*- Определяется условным обозначением тепловычислителя	

Таблица 3

Значение постоянного расхода, м ³ /ч	Значение максимального расхода, м ³ /ч	Значение минимального расхода, м ³ /ч	Условное обозначение канала		
			по диапазону		по весу импульсов, дм ³ /имп.
0,6	1,2	0,006	0	1	S – 1
		0,012	0	5	
1,0	2,0	0,01	1	1	S – 1
		0,02	1	0	
1,5	3	0,015	2	8	S – 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 – 10
		0,07	4	5	
6	12	0,06	5	4	S – 10
		0,12	5	0	
10	20	0,1	6	8	S – 10
		0,2	6	0	
15	30	0,15	7	2	S – 10
		0,3	6	9	
25	50	0,25	7	5	S – 10
		0,5	7	0	
40	80	0,4	7	6	S – 100
		0,8	7	4	
60	120	0,6	8	0	S – 100
		1,2	8	2	
100	200	1,0	9	2	S – 100
		2,0	9	0	
150	300	1,5	9	3	S – 1000
		3,0	9	1	
- по заказу (от $q_i = 0,006$ м ³ /ч до $q_s = 312,5$ м ³ /ч)			*	*	*
Тип импульсного выхода датчика потока:					
- стандартные импульсы					S
- быстрые импульсы					F
- по отдельному заказу (от 0,01 до 1000 дм ³ /имп)					Z
* условное обозначение присваивается от 00 до 99.					

Комплектность: представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество
Тепловычислитель ТВ-07-К7	1
Тепловычислители ТВ-07-К7. Паспорт	1
Тепловычислители ТВ-07-К7. Руководство по эксплуатации	1*
МРБ МП.2263-2020 Тепловычислители ТВ-07-К7. Методика поверки	-**
Упаковка	1
Примечания: * - поставляется на партию или см. www.strumen.by ; www.strumen.com ; ** - количество определяется договором на поставку.	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на лицевую панель тепловычислителя и на титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.2263-2020 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Тепловычислители ТВ-07-К7. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

технические условия ТУ ВУ 100832277.008-2012 Тепловычислители ТВ-07-К7;

ГОСТ EN 1434-1-2018 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ EN 1434-4-2018 Теплосчетчики. Часть 4. Испытания с целью утверждения типа;

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

технический регламент Республики Беларусь «Средства электросвязи. Безопасность» (ТР 2018/024/ВУ);

методику поверки:

МРБ МП.2263-2020 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Тепловычислители ТВ-07-К7. Методика поверки» в редакции с изменением № 1.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 5.

Таблица 6

Наименование и тип средств поверки
Прибор комбинированный testo 608-H2
Барометр-анероид БАММ-1
Мегаомметр Е6-16
Генератор сигналов специальной формы Г6-28
Магазин сопротивления Р4831
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57
Калибратор универсальный Н4-101
Секундомер электронный Интеграл С-01
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определенные метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 7.

Таблица 7

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)*
tc07k7_rev2_XX	2.0X
* Версия ПО разделена точкой, где первая часть версии – метрологически значимая часть ПО, вторая часть версии – метрологически незначимая часть ПО	

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: тепловычислители ТВ-07-К7 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100832277.008-2012, ГОСТ EN 1434-1-2018, ГОСТ EN 1434-4-2018, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011, ТР 2018/024/ВУ.

Производитель средств измерений

Научно-производственное общество с ограниченной ответственностью

«ГРАН-СИСТЕМА-С» (НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С»)

Республика Беларусь, 220084, г. Минск, ул. Ф.Скорины, 54А, пом.12.

Телефон: +375 17 373-85-82

факс: +375 17 357-95-21

e-mail: info@strumen.com.

www.strumen.com

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотография общего вида средств измерений на 1 листе.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1

(обязательное)

Фотография общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотография общего вида тепловычислителя ТВ-07-К7 (изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

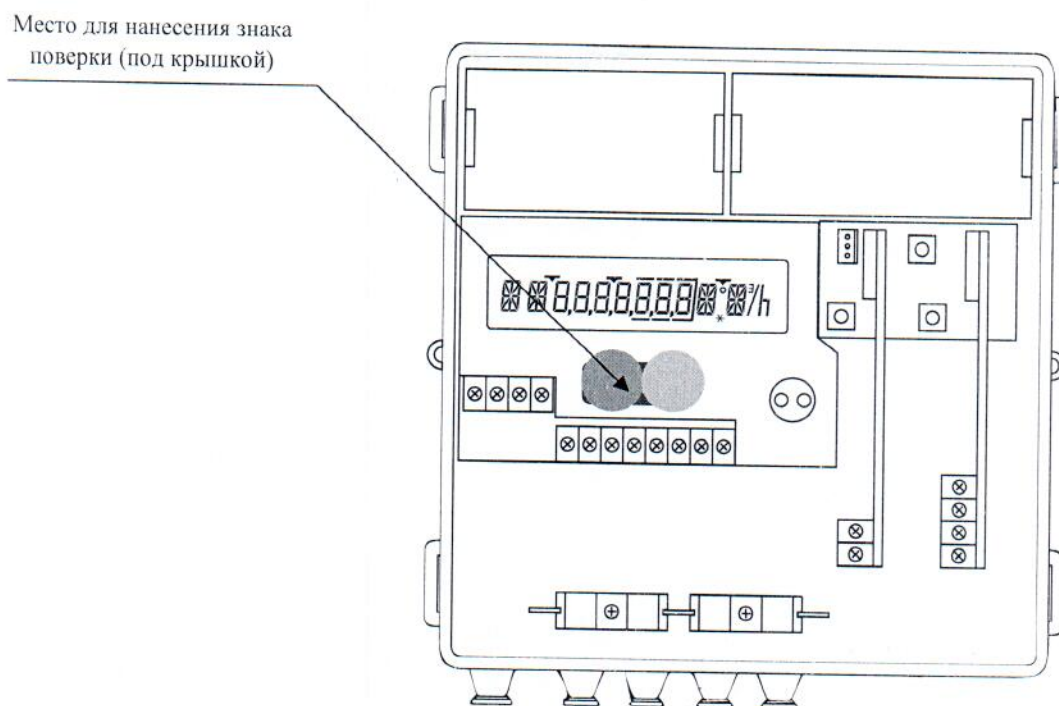


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки

Приложение 3
(обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа

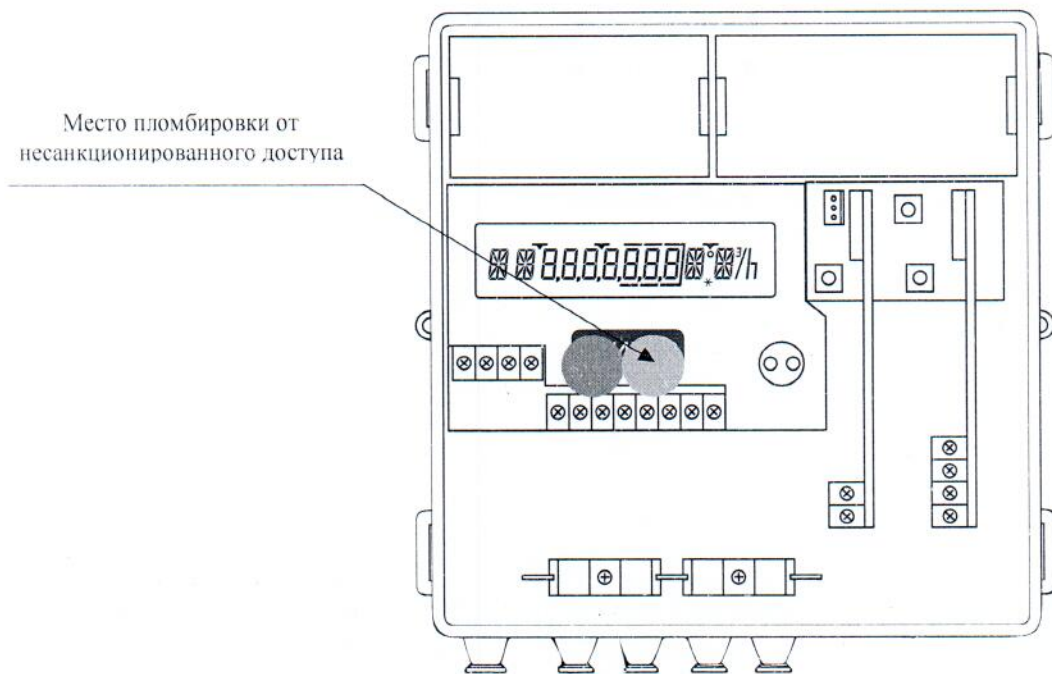


Рисунок 3.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа