

# Соответствие теплосчетчиков ТЗ4 от ЗАО «ТЕРМОТРОНИК» требованиям Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя



ЗАО «ТЕРМОТРОНИК»  
Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, д.2

Сайт: [www.termotronic.ru](http://www.termotronic.ru)  
Отдел технической поддержки:  
e-mail: [support@termotronic.ru](mailto:support@termotronic.ru)  
тел.: 8-800-333-10-34

# Теплосчетчики Т34

Теплосчетчики Т34 являются комбинированными средствами измерений, состоящими из функциональных блоков – средств измерений утвержденного типа: тепловычислителя ТВ7, преобразователей расхода (расходомеров, счетчиков), термопреобразователей сопротивления и их комплектов, преобразователей давления.

Термопреобразователи  
сопротивления  
и их комплекты



Тепловычислитель  
ТВ7



Расходомеры-  
счетчики



Преобразователи  
давления



ОКП 42 1894

**ТЕПЛОСЧЕТЧИК Т34**

Модель Т34—\_\_\_

Заводской № \_\_\_\_\_

**ПАСПОРТ**

ТРОН.407290.002 ПС



ЗАО «ТЕРМОТРОНИК»

Паспорт на ТС

# Критерии оценки соответствия приборов учета требованиям ПКУ и МКУ

- 1) Метрологические и эксплуатационные характеристики.
- 2) Перечень измеряемых и архивируемых параметров.
- 3) Параметры архивов. Наличие фискального архива.
- 4) Защита от несанкционированного вмешательства.
- 5) Реализация схем измерения параметров теплоносителя и формул расчета тепловой энергии.
- 6) Типы нештатных ситуаций (НС) и особенности работы в НС.
- 7) Алгоритм определения утечки теплоносителя.
- 8) Наличие 2-х настроечных баз данных для работы в летний и зимний режимах работы.
- 9) Учет и использование значения температуры холодной воды.
- 10) Дополнительные требования.

# Метрологические и эксплуатационные характеристики теплосчетчиков

Параметр	Значения
Класс теплосчетчика по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 (МКУ п. 115)	класс 2 у потребителя класс 1 на источнике
$\Delta t_{min}$ (МКУ п. 115 а)	3 °С
Относительная погрешность датчиков расхода и водосчетчиков ( $E_f$ ) (МКУ п.115 б), МКУ п. 119)	$E_f = \pm(2 + 0,02G_{max}/G)$ , но не более $\pm 5\%$ (класс 2), $E_f = \pm(1 + 0,01G_{max}/G)$ , но не более $\pm 3,5\%$ (класс 1)
Динамический диапазон датчиков расхода (МКУ п.114 б)	$G_{max}/G_{min} \geq 50$
Приведенная погрешность ДД (МКУ п. 120)	не более $\pm 2\%$ (для воды)
Погрешность регистрации времени (МКУ п.121)	не более $\pm 0,05\%$
Температура теплоносителя (МКУ п. 114 а)	в соответствии с ТЗ на установку теплосчетчика
Максимальное давление теплоносителя (МКУ п. 114 в)	не менее 1,6 МПа

# Перечень измеряемых и архивируемых параметров

**ПКУ пп. 95, 97, 98, 99, 100:**

В целях коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя и контроля качества теплоснабжения осуществляется измерение:

а) Траб и Тнс	б) P1 и P2	в) t1 и t2	г) M1 и M2	д) Мотопл, Мгвс, Мтах	е) Мп
---------------	------------	------------	------------	-----------------------	-------

## Пример отчета о теплоснабжении вычислителя ТВ7

ВЕДОМОСТЬ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ СИСТЕМЫ ЦО С 15.05.14 ПО 19.05.14													
Тепловычислитель: ТВ7-03 сер.номер 13006105, БД=1, ТВ1, СИ=6, КТЗ=0, ФРТ=0 КСН=0x12FF													
Дата	Qтв	M1	M2	dM+	dM-	t1	t2	dt	P1	P2	ВНР	ВОС	
	Гкал	т	т	т	т	°С	°С	°С	кгс/см2	кгс/см2	ч	ч	
15.05.2014	0,394	14,442 !	14,31 !	0,132	0	67,97	40,76	27,21	8	4	9	1	

**МКУ п. 123:**

В архиве теплосчетчика должны накапливаться следующие интервалы времени:

а) Траб, ч;	б) T <sub>MIN</sub> , ч;	в) T <sub>MAX</sub> , ч;
г) TΔt, ч;	д) T <sub>Ф</sub> , ч;	е) T <sub>Эп</sub> , ч.



# Параметры архивов

**МКУ п. 124.** Теплосчетчики должны регистрировать и хранить значения тепловой энергии и всех параметров с *фиксацией их на начало и окончание отчетного периода и результата за отчетный период.*

**МКУ п. 128.** Емкость архива теплосчетчика должна быть не менее: *часового - 60 суток; суточного – 6 месяцев, месячного (итоговые значения) - 3 года.*

При отключении электропитания данные в архиве теплосчетчика должны сохраняться *не менее одного года.*

Количество записей в архиве диагностической информации, должно быть *не менее 256.*

**ПКУ п. 37.** Вычислитель теплосчетчика должен иметь *нестираемый архив, в который заносятся основные технические характеристики и настроечные коэффициенты прибора. Любые изменения должны фиксироваться в архиве.*

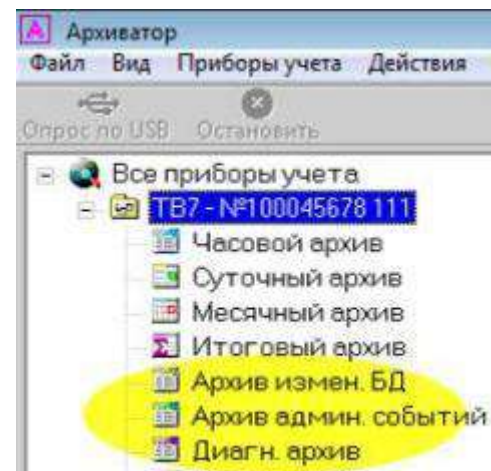
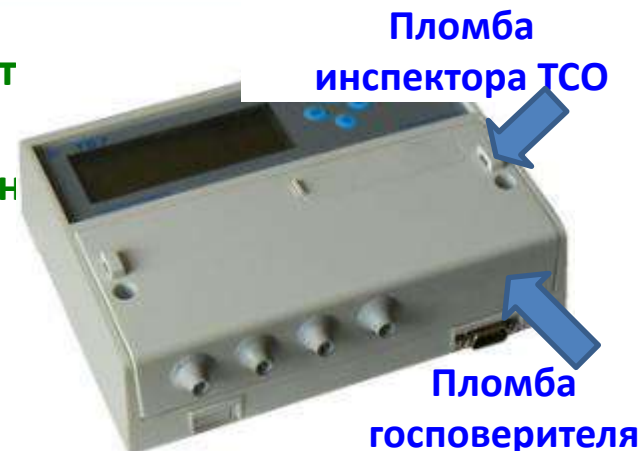
ГЛУБИНА АРХИВОВ ТВ7						
Результаты за отчетный период			Результат на окончание отчетного периода	Диагностический		
часовой	суточный	месячный	итоговый	Измен. БД	Событий	Диагност.
1440 (60 суток)	180	48	180	765		

# Защита от несанкционированного вмешательства

**ПКУ п. 35.** Конструкция теплосчетчиков и приборов учет входящих в состав теплосчетчиков, обеспечивает ограничение доступа к их частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений.

**ПКУ п. 37.** Вычислитель теплосчетчика должен иметь нестираемый архив, в который заносятся основные технические характеристики и настроечные коэффициенты прибора. Данные архива выводятся на дисплей прибора и (или) компьютер. Настроечные коэффициенты заносятся в паспорт прибора. *Любые изменения должны фиксироваться в архиве.*

**МКУ п. 128.** Количество записей в архиве диагностической информации, должно быть *не менее 256.*



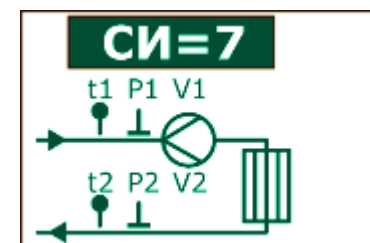
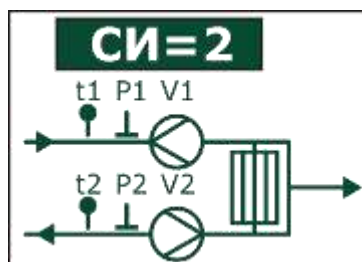
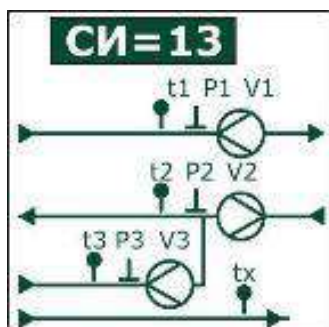
Фиксация всех действий и событий в нестираемых фискальных архивах

# Схемы измерений и формулы расчета тепловой энергии в штатном режиме

Методика содержит принципиальные схемы размещения точек измерения и формулы расчета тепловой энергии для водяных систем теплоснабжения:

- на источниках тепловой энергии (МКУ пп. 13 и 14);
- на границе смежных тепловых сетей и на перемычках (МКУ пп. 24, 26, 27);
- в закрытых системах теплоснабжения на тепловых пунктах (ЦТП, ИТП) (МКУ пп. 29, 33, 34, 35);
- в открытых системах теплоснабжения (МКУ пп. 38, 39, 40);
- на стороне потребителя при подключении через ЦТП (МКУ пп. 42, 46, 47, 48)

Тепловычислитель ТВ7 позволяет полностью реализовать все предлагаемые МКУ схемы и формулы расчета благодаря 14 предустановленным схем измерений и 10 расчетных формул.



# Типы нештатных ситуаций

**ПКУ п. 122, МКУ п. 56.** К нештатным ситуациям относятся:

- а) работа теплосчетчика при расходах теплоносителя ниже минимального или выше максимального нормированных пределов расходомера ( $T_{MIN}$   $T_{MAX}$ );
- б) работа теплосчетчика при разности температур теплоносителя ниже минимального нормированного значения ( $T_{\Delta t}$ );
- в) функциональный отказ любого из приборов системы теплоснабжения ( $T_{\phi}$ );
- г) изменение направления потока теплоносителя, если в теплосчетчик специально не заложена такая функция;
- д) отсутствие электропитания теплосчетчика ( $T_{эл}$ );
- е) отсутствие теплоносителя, если функция определения нештатной ситуации заложена в теплосчетчик.

Примечание:

Отсутствие результатов измерения давления в системах водяного теплоснабжения и ГВС не является нештатной ситуацией для измерения тепловой энергии и теплоносителя (**МКУ п. 120**).

# Алгоритмы обработки НС

**МКУ п. 58.** При работе теплосчетчика в период  $T_{\text{MIN}}$  и  $T_{\text{MAX}}$  счет тепловой энергии *должен продолжаться*, а время  $T_{\text{MIN}}$  и  $T_{\text{MAX}}$  фиксироваться в архиве теплосчетчика.

**МКУ п. 125.** В период ( $T_{\text{ЭП}}$ ), ( $T_{\text{Ф}}$ ), ( $T_{\Delta t}$ ) счет тепловой энергии *должен останавливаться*, текущие параметры фиксироваться в архиве теплосчетчика.

## Пример отчета о теплоснабжении вычислителя ТВ7

ВЕДОМОСТЬ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ СИСТЕМЫ ЦО С 15.05.14 ПО 19.05.14												
Тепловычислитель:ТВ7-03 сер.номер 13006105, БД=1, ТВ1, СИ=6, КТЗ=0, ФРТ=0 КСН=0x12FF												
Дата	Q <sub>тв</sub>	M1		M2		dM+	dM-	t1	t2	dt	ВНП	ВОС
	Гкал	т		т		т	т	°С	°С	°С	ч	ч
15.05.2014	0,394	14,442	!	14,31	!	0,132	0	67,97	40,76	27,21	23	1
...	...	...		...		...	...	...	...	...	...	...
19.05.2014	0,679	33,601	<	33,256		0,344	0	66	45,87	20,13	24	0

# Алгоритм определения утечки теплоносителя

**МКУ п. 92:** «Величина утечки теплоносителя ( $M_y$ ) в закрытой системе теплоснабжения ... определяется по показаниям водосчетчика ( $M_{\Gamma}$ ).

В случае отсутствия водосчетчика подпитки расчет величины утечки теплоносителя ... ( $M_y$ ) производить по формуле:  $M_y = M1 - M2$ , т, (10.5)

В случае если  $M1 > M2$ , а  $M1 - M2$  больше суммы модулей абсолютных погрешностей измерения массы теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, то величина утечки теплоносителя ... равняется разнице абсолютных значений  $M1$  и  $M2$  без учета погрешностей.

Если  $M1 > M2$  или  $M2 > M1$ , но  $|M1 - M2|$  меньше суммы модулей абсолютных погрешностей измерения массы теплоносителя величина утечки (подмеса) считается равной нулю.

В случае если  $M2 > M1$  и  $M2 - M1$  больше суммы абсолютных погрешностей измерения массы теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, .... Количество тепловой энергии, теплоносителя за этот период определяется расчетным путем».

## Иллюстрация алгоритма контроля утечек вычислителем ТВ7

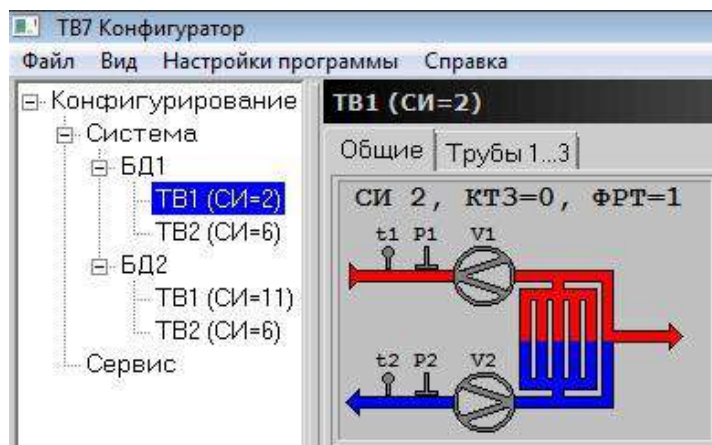


Где  $НБ = dM_{\max}(M1 + M2)/100$   
 $dM_{\max}$  - сумма модулей относительных погрешностей измерения массы  $M1$  и  $M2$

# Наличие 2-х настроечных БД для работы в летний и зимний режимах работы

**ПКУ п. 44:** Проект узла учета содержит:

**е) настроечную базу данных, вводимую в тепловычислитель (в том числе при переходе на летний и зимний режимы работы).**



**Тепловычислитель ТВ7 имеет 2 настроечных базы данных (БД1 и БД2), рассчитанных на работу в зимний и летний периоды.**

**Способы переключения БД:**

- вручную с клавиатуры
- автоматически по дате
- удаленно по интерфейсу

ОТЧЕТ О НАСТРОЙКАХ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ ТВ7  
Модель ТВ7-04 Заводской номер 000000  
Контрольная сумма настроек КСН=3Г85  
Дата формирования 26.11.2014 13:25:51  
Общие

Идентификация	Сетевой адрес:	0
	Код организации:	012345678
	Договор:	876543210
Системные	Час отчета:	23
	Дата отчета:	25
	Система единиц:	МКС
	Термопреобр.:	100П
Управление БД	Использование БД2:	Да
	Способ изм. акт. БД:	Вручную
	С клав.:	С Доступом
	С ПК.:	С паролем

Настройки БД1

Параметр:	Тепловой ввод 1	Тепловой ввод 2
СИ:	6	7
КТЗ:	0	0
ФРТ:	1	0

Настройки БД2

Параметр:	Тепловой ввод 1	Тепловой ввод 2
СИ:	11	7
КТЗ:	0	0
ФРТ:	6	0
Контр. в:	С подогр.	С подогр.
Контр. dt:	---	Без подогр.
Исп. тк:	Догов.	---
тхд (°C):	4.0	---

# Учет и использование значения температуры холодной воды

**ПКУ п. 112.** ... допускается введение температуры холодной воды в вычислитель *в виде константы* с периодическим пересчетом количества потребленной тепловой энергии с учетом фактической температуры холодной воды. *Допускается введение нулевого значения температуры холодной воды* в течение всего года.

**МКУ п.9.** При расчете количества тепловой энергии с использованием значений энтальпии холодной воды (далее -  $h_{ХВ}$ ) (кроме источников тепловой энергии) *допускается принимать  $h_{ХВ} = 0$  ккал/кг* в соответствии с пунктом 112 ...

**МКУ п.48.** Количество тепловой энергии, потребленное системой горячего водоснабжения (QГВС), рассчитывается по формуле (5.11),  
где:  $h_{ХВ}$  - удельная энтальпия холодной воды на ЦТП, ккал/кг

## Тепловычислитель ТВ7 позволяет:

измерять температуру холодной воды при установке на источнике тепловой энергии и на ЦТП (параметр настройки: *Исп.tx=Изм. на X3* или *Исп.tx=Изм. на X4*)

использовать для расчетов энтальпии холодной воды константных значений температуры и давления (параметры настройки: *txd* и *Pxd*)

использовать для расчетов энергии нулевого значения энтальпии холодной воды (параметр настройки: *Исп.tx=Нет (hx=0)*)

# Дополнительные требования

**ПКУ п.36.** В теплосчетчиках *допускается коррекция внутренних часов вычислителя без вскрытия пломб.*

Тепловычислитель ТВ7 допускает коррекцию текущего времени в пределах  $\pm 15$  минут в период времени с 20 до 40 мин текущего часа. Способы коррекции:

1) вручную с клавиатуры;                    2) автоматически по интерфейсу

**ПКУ п.34.** Теплосчетчики *снабжаются стандартными промышленными протоколами* и могут быть снабжены интерфейсами, позволяющими организовать дистанционный сбор данных в автоматическом (автоматизированном) режиме.

Тепловычислитель ТВ7 имеет интерфейсы:

1) USB;                    2) RS232;                    3) Ethernet.

**МКУ п.20.** *Расчет средневзвешенных температур осуществляется по формуле:*

$$t_{CB} = \frac{\sum_{i=1}^k (M_i t_i)}{\sum_{i=1}^k M_i} \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ (3.9)}$$

Тепловычислитель ТВ7 на основании параметров входных сигналов производит расчет средневзвешенных часовые, суточных и месячных архивных показаний температуры.

# Соответствие характеристик теплосчетчика ТЗ4 требованиям ПКУ и МКУ

	Критерий	
1	Метрологические и эксплуатационные характеристики	✓
2	Измеряемые и архивируемые параметры	✓
3	Параметры архивов	✓
5	Защита от несанкционированного вмешательства	✓
4	Наличие нестираемого фискального архива	✓
6	Реализация схем измерения параметров теплоносителя и формул расчета тепловой энергии	✓
7	Фиксация НС и алгоритм работы при НС	✓
8	Алгоритм определения утечки теплоносителя	✓
9	Наличие 2-х настроечных баз данных для работы в летний и зимний режимах работы	✓
10	Учет и использование значения температуры холодной воды	✓
11	Возможность коррекции внутренних часов вычислителя	✓
12	Наличие интерфейсов для считывания данных	✓

# Удобство использования ТВ7

Стремление к полному удовлетворению требованиям ПКУ и МКУ усложняет алгоритм функционирования теплосчетчика. Увеличивается количество настроечных параметров, способы обработки НС становятся менее прозрачными, увеличивается количество ошибок со стороны пользователей.

В вычислителе ТВ7 оптимальным образом сочетается количество настроечных параметров и интуитивность пользовательского интерфейса.

Благодаря программе «ТВ7 Конфигуратор» настройка вычислителя сводится к выбору мнемосхемы УУТЭ, соответствующей принципиальной схеме размещения точек измерений, приведенной в Методике.

