

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 23 » декабря 2025 г. № 2833

Регистрационный № 78618-20

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловычислители ТБК-100

Назначение средства измерений

Тепловычислители ТБК-100 (далее – ТБК-100) предназначены для измерений сигналов первичных измерительных преобразователей (далее – ИП) расхода, температуры и давления и преобразования их в соответствующие физические величины, с последующим расчетом тепловой энергии воды, суммирования с нарастающим итогом, усреднения и архивирования по интервалам времени измеренных и расчетных значений параметров.

Описание средства измерений

Принцип действия ТБК-100 основан на измерении выходных сигналов первичных ИП, преобразовании их в объемный расход, температуру и давление, и расчёте по полученным значениям массового расхода и тепловой энергии воды. Выполняемые функции в зависимости от версии программного обеспечения (далее – ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Выполняемые функции

Наименование выполняемой функции, значение
Выбор из списка схемы теплоснабжения и настройку ее в соответствии с применением
Измерение электрического сопротивления, силы электрического тока, периода импульсов ИП
Регистрация текущего состояния на дискретных входах
Измерение времени, ведение календаря
Расчет температуры по измеренному электрическому сопротивлению ИП температуры (ТСП)
Расчет давления воды по измеренной силе электрического тока ИП давления
Расчет объемного расхода по измеренному периоду импульсов ИП расхода
Расчет массового расхода воды по объемному расходу, температуре и давлению
Расчет тепловой энергии в соответствии с выбранной схемой теплоснабжения
Выполнение арифметических действий над параметрами
Суммирование с нарастающим итогом расхода и тепловой энергии по часам, суткам, месяцам
Вычисление средних значений расхода, температуры и давления по интервалам от 5 с до 30 мин ¹⁾
Вычисление средних значений температуры и давления по часам, суткам, месяцам
Вычисление средневзвешенных по расходу значений температуры по часам, суткам, месяцам
Архивирование параметров по интервалам от 5 с до 30 мин ¹⁾ , глубина архива не менее 65488 интервалов
Архивирование параметров по часам, глубина архива не менее 100 сут (64 сут ²⁾)
Архивирование параметров по суткам, глубина архива не менее 4 лет (1 год ²⁾)
Архивирование параметров по месяцам, глубина архива не менее 12 лет (4 года ²⁾)
Оценка состояния ИП по выходу контролируемых параметров за технологические уставки
Обмен данными с ПК через интерфейсные каналы RS-485 и USB

Продолжение таблицы 1

Наименование выполняемой функции, значение
Индикация на графическом дисплее и коррекция значений параметров с клавиатуры
Ведение архивов предупреждений и нештатных ситуаций, каждый глубиной не менее 5120 записей (1024 записи ²⁾)
Ведение архива вмешательств оператора глубиной не менее 3072 записей (816 записей ²⁾)
Учет времени исправной и неисправной работы и времени действия нештатных ситуаций
Хранение данных, размещенных в энергонезависимой памяти, в течение всего срока службы
Хранение данных, размещенных в оперативной памяти с питанием от литиевой батареи, при отсутствии питания не более 10000 ч за весь период эксплуатации
¹⁾ Во всех приборах с ПО версии 01.xx функция не является метрологически значимой.
²⁾ Значения глубины архивов в скобках указаны для приборов с ПО версии 01.xx.

Серия и заводской номер в цифровом формате методом цифровой печати наносится на вкладыш в окно под лицевую панель ТБК-100.

Предусмотрено пломбирование от несанкционированного доступа к конструкции и ПО в виде разрушающейся при вскрытии корпуса наклейки, нанесенной на стык лицевой панели с основанием корпуса, а для защиты данных – на отверстие с кнопкой «Доступ» в боковой панели корпуса.

Нанесение знака поверки на ТБК-100 не предусмотрено.

Общий вид средства измерений с указанием мест нанесения серии и заводского номера, знака утверждения типа и схемы пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.

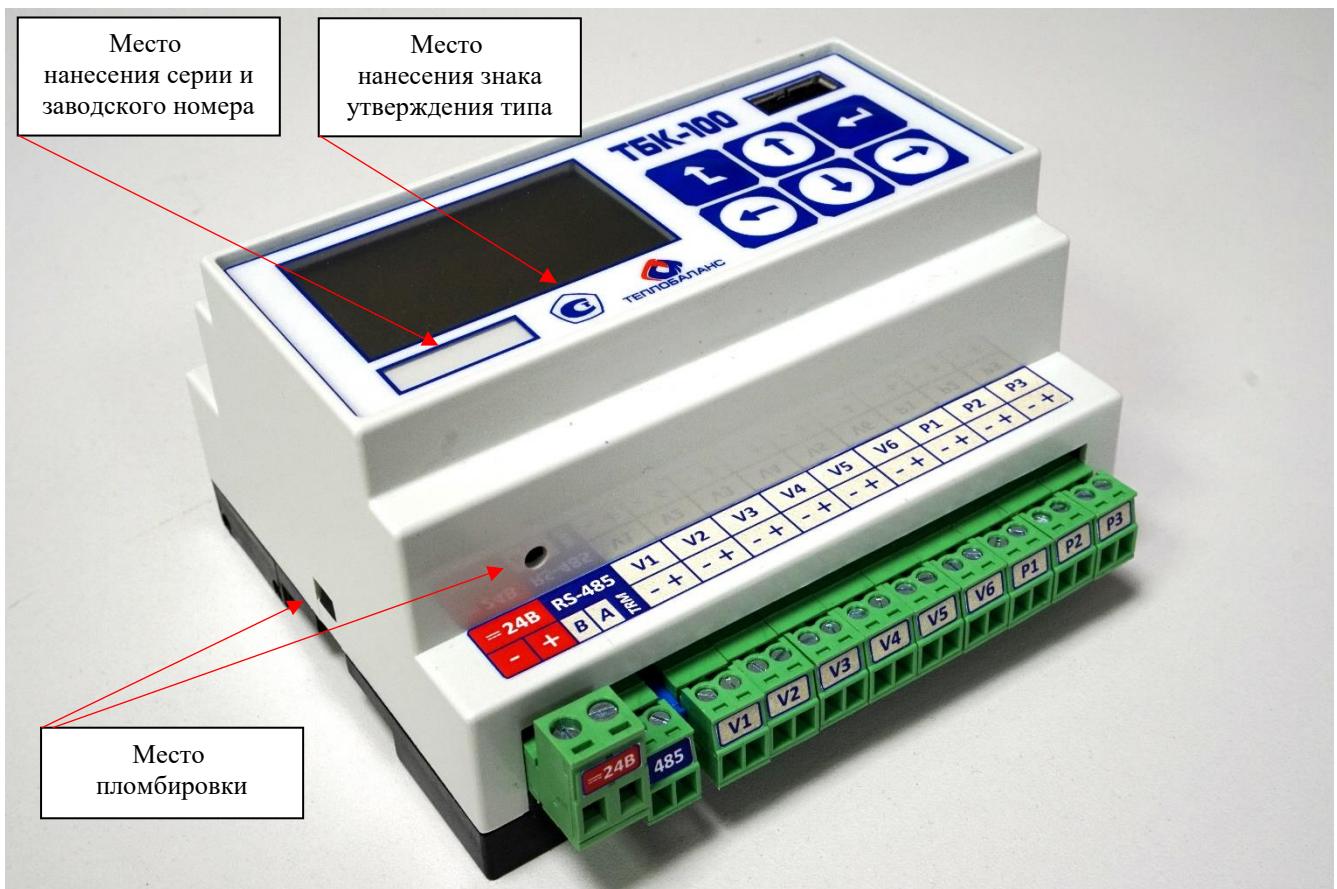


Рисунок 1 – Внешний вид ТБК-100

Программное обеспечение

В ТБК-100 применяется встроенное ПО. ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Доступ к изменению параметров и конфигурации ТБК-100 защищен пломбированием. Доступ к параметрам градуировки, установленным изготовителем, дополнительно защищен паролем, являющимся 8-разрядным шестнадцатеричными числом.

Уровень защиты ПО ТБК-100 – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

ПО ТБК-100 соответствует требованиям ГОСТ Р 8.654-2015.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО, используемого в ТБК-100 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ТБК-100

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	ТБК-100	ТБК-100.02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.xx	02.xx
Цифровой идентификатор ПО	53B15A8C	74F08C16
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики ТБК-100 приведены в таблицах 3-4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов (ИК), шт.:	
- ИК температуры (измерение электрического сопротивления ТСП с НСХ Pt100, 100П и преобразование в температуру)	до 5 ¹⁾
- ИК разности температуры (измерение электрического сопротивления комплекта ТСП с НСХ Pt100, 100П и преобразование в разность температуры)	до 10 ¹⁾
- ИК давления (измерение силы электрического тока ИП давления в диапазоне от 4 до 20 мА и преобразование в давление)	до 5 ¹⁾
- ИК расхода (измерение периода импульсов ИП объемного расхода в диапазоне от 1·10 ⁻² до 1·10 ³ с, преобразование в массовый расход и суммирование с нарастающим итогом)	до 6 ¹⁾
Диапазоны измерений и преобразований:	
- в температуру воды, °C	от 0 до +180
- в разность температуры воды, °C	от +3 до +150
- в температуру воздуха, °C	от - 50 до +50
- в давление (избыточное), МПа	от 0 до 2,5
- в расход, м ³ /ч, т/ч	от 1·10 ⁻³ до 1·10 ⁶
- в тепловую энергию, ГДж	от 0 до 1·10 ⁶
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры, °C	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК разности температуры, °C	±0,05
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности ИК давления, %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК расхода, %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	±0,01

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении и преобразовании, %:	
- тепловой энергии воды в закрытой системе теплоснабжения ²⁾	$\pm(0,5+3/\Delta t)$
- потерь тепловой энергии с утечкой теплоносителя и на ГВС в открытой водяной системе теплоснабжения ³⁾	$\pm(0,1+0,2/k_y+10/\Delta t_{xi})$
- тепловой энергии воды в открытой системе теплоснабжения ^{2) 3)}	$\pm(0,5+3/\Delta t+0,001\cdot\Delta t_{xi}/k_y)$
- тепловой энергии воды в отдельном трубопроводе ⁴⁾	$\pm(0,2+10/\Delta t_{xi})$
¹⁾ В зависимости от выбранной схемы теплоснабжения.	
²⁾ При разности температуры в подающем и обратном трубопроводе, Δt , от +3 до +150 °C.	
³⁾ При разности температуры в обратном трубопроводе относительно температуры холодного источника, Δt_{xi} , от +3 до +150 °C. Коэффициент $k_y = m_{tgc}/m_{obr}$ – отношение массы воды, израсходованной на утечки и ГВС (m_{tgc}) к возвращенной в теплосеть (m_{obr}).	
⁴⁾ При разности температуры в трубопроводе относительно температуры холодного источника, Δt_{xi} , от +3 до +150 °C.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение постоянного тока, В	$24,0 \pm 2,4$
- потребляемая мощность с учетом подключения всех ИП, Вт, не более	6
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	60
- ширина	105
- длина	110
Масса, кг, не более	0,3
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °C	от -10 до +50
- относительная влажность воздуха при температуре +35 °C, %, не более	95

Показатели надежности приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель ТБК-100 методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность ТБК-100 приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность ТБК-100

Наименование	Обозначение	Количество
Тепловычислитель ТБК-100	ТБК.00.01	1 шт.
Паспорт	ТБК.00.01 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации ¹⁾	ТБК.00.01 РЭ	1 экз.

¹⁾ Предоставляется на электронном носителе.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Описание и работа прибора» документа ТБК.00.01 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 №1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя»

Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденная Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17.03.2024 № 99/пр

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования»

ГОСТ Р 51649-2014 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия»

ТУ 4217-001-65606972-19 «Тепловычислители ТБК-100. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Теплобаланс»

(ООО «Теплобаланс»)

Адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, д. 96В

ИНН 6671311510

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39

E-mail: uniiim@uniiim.ru

Аттестат аккредитации УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 19.10.2015

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области»

(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)

Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, стр. 2а

Телефон: 8 (343) 236-30-15

e-mail: uraltest@uraltest.ru

Web-сайт: www.uraltest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц 30058-13