

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловычислители МИРТЕК-ТВ-142-РУ

Назначение средства измерений

Тепловычислители МИРТЕК-ТВ-142-РУ (далее – тепловычислители) предназначены для измерений электрических сигналов от средств измерений расхода, объема, температуры, давления, преобразования результатов измерений в значения расхода, объема, температуры, избыточного давления и вычисления массы воды и тепловой энергии в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения, а также передачи результатов измерений и вычислений в системы более высокого уровня.

Описание средства измерений

Принцип работы тепловычислителей состоит в измерении электрических сигналов от средств измерений расхода, объема, температуры, давления, преобразования результатов измерений в значения расхода, объема, температуры, давления и вычисления массы воды и тепловой энергии в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения.

Конструктивно тепловычислители состоят из корпуса с расположенными на лицевой панели показывающим устройством и кнопками управления, и клеммной крышки. Внутри корпуса тепловычислителя расположены печатные платы с установленными на них электронными компонентами. Под клеммной крышкой находятся электрические разъемы для подключения к тепловычислителю средств измерений расхода, температуры, давления, цепей проводных интерфейсов. В процессе эксплуатации, для ограничения доступа к электрическим разъемам, клеммная крышка пломбируется.

Тепловычислители имеют модификации МИРТЕК-ТВ-142-РУ-W41, МИРТЕК-ТВ-142-РУ-W42, МИРТЕК-ТВ-142-РУ-W43, отличающиеся типом корпуса.

Тепловычислители имеют различные исполнения, отличающиеся количеством входов для подключения средств измерений (первичных преобразователей) расхода, температуры и избыточного давления, типами и количеством интерфейсов связи, набором дополнительных опций.

В качестве первичных преобразователей с тепловычислителями могут применяться:

- расходомеры и счетчики с частотным или число-импульсным выходным сигналом;
- термометры сопротивления по ГОСТ 6651-2009 с НСХ 100М, Pt100, 100П, Pt500, 500П;
- преобразователи избыточного давления с токовым выходным сигналом 4 – 20 мА.

В зависимости от исполнения тепловычислители могут иметь:

- оптический порт по ГОСТ ИЕС 61107-2011 (физический уровень);
- до четырех отдельных гальванически развязанных с сетью дискретных выходов;
- встроенный источник резервного питания (литиевая батарея), обеспечивающий работу тепловычислителя при отсутствии основного питания;
- вход для подключения внешнего резервного источника питания;
- встроенные элементы для контроля вскрытия клеммной крышки и корпуса тепловычислителя (время и дата вскрытия фиксируются в журнале событий, фиксация в журнале событий производится как при поданном сетевом напряжении, так и при его отсутствии);
- до двух независимых интерфейсов, по которым результаты измерений и вычислений могут быть переданы в системы более высокого уровня, следующих типов: USB, RS-232, RS-485, радиоканал (частота 433, 868 или 2400 МГц), PLC-модем с FSK-модуляцией или OFDM-модуляцией, GSM/GPRS, Ethernet, WiFi, LTE.

Тепловычислители обеспечивают:

- вычисление тепловой энергии в соответствии с уравнениями измерений по МИ 2412-97 (количество систем, где проводятся измерения тепловой энергии от 1 до 4);
- преобразование сигналов от первичных преобразователей и вычисление объема, массы, объемного и массового расходов, температуры и разности температур, избыточного давления;
- измерение календарного времени;
- архивирование часовых (1536 часов), суточных (370 суток) и месячных (48 месяцев) значений измеренных параметров, а также среднечасовых и среднесуточных значений температуры, разности температур, избыточного давления;
- ввод настроечных параметров;
- отображение текущих, архивных и настроечных параметров;
- ведение журнала событий с фиксацией времени и даты возникновения события;
- сохранение данных при перерывах электропитания;
- защиту данных от несанкционированного изменения.

Фотографии общего вида тепловычислителей, с указанием схем пломбировки от несанкционированного доступа, приведены на рисунках 1–3.

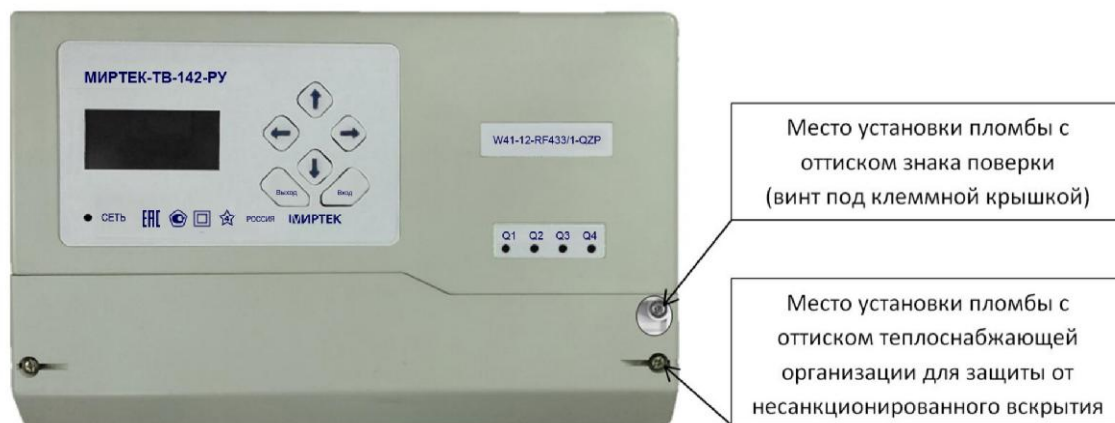


Рисунок 1 – Общий вид тепловычислителя модификации МИРТЕК-ТВ-142-ПУ-W41



Рисунок 2 – Общий вид тепловычислителя модификации МИРТЕК-ТВ-142-ПУ-W42



Рисунок 3 – Общий вид тепловычислителя модификации МИРТЕК-ТВ-142-ПУ-W43

Программное обеспечение

По структуре программное обеспечение (ПО) тепловычислителей разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО и записывается в тепловычислители при их производстве. Вычисление цифрового идентификатора ПО производится для метрологически значимой части ПО.

ПО тепловычислителей предназначено для обработки измерительной информации от первичных преобразователей расхода, температуры, давления, вычислений расхода и количества воды, тепловой энергии, индикации результатов измерений на показывающем устройстве, выбора параметров, сохранения результатов измерений и выбранных параметров в архивах, формирования выходных сигналов, проведения диагностики тепловычислителей.

В тепловычислителях обеспечивается защита от несанкционированного доступа к запрограммированным параметрам. Защита реализуется при помощи системы пломб и паролей.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения тепловычислителей

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	MIRT142
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.00.XX.XX
Цифровой идентификатор ПО (CRC16)	2490
где X= 0...9	

Цифровой идентификатор программного обеспечения индицируется на показывающем устройстве тепловычислителя, также его можно считать по любому из имеющихся интерфейсов.

Защита ПО тепловычислителей от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны отображения параметров на показывающем устройстве тепловычислителя: - тепловая энергия (Гкал, МВт·ч или ГДж), объем (м ³), масса (т) - объемный расход (м ³ /ч), массовый расход (т/ч)	от 0 до 99999999 от 0 до 999999
Диапазон измерений температуры воды, °С	от 0 до 180
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -50 до +180
Диапазон измерений разности температур, °С	от 2 до 160
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 6
Количество входов для подключения первичных преобразователей: - термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009 - токовый сигнал 4-20 мА - число-импульсный или частотный сигнал	от 2 до 8 от 2 до 8 от 1 до 8
Максимальная частота следования импульсов, Гц: - число-импульсный сигнал - частотный сигнал	80 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в зависимости от разности температур Δt , %	$\pm(0,5+2/\Delta t)$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования токовых сигналов в цифровое значение избыточного давления, %	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение температуры, °С	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение разности температур Δt , °С	$\pm 0,03$
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования частотных сигналов в цифровое значение расхода, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении количества импульсов, импульс	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений в соответствии с МИ 2412-97, %: - массы воды - тепловой энергии	$\pm 0,01$ $\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %	$\pm 0,01$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при +35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %, не более	от -10 до +50 95

Окончание таблицы 3.

Наименование характеристики	Значение
Параметры питающей сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 172 до 265 50±2
Мощность, потребляемая от питающей сети переменного тока, В·А, не более	10
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: - МИРТЕК-ТВ-142-РУ-W41 - МИРТЕК-ТВ-142-РУ-W42 - МИРТЕК-ТВ-142-РУ-W43	231×91×191 174×87×350 120×75×205
Масса, кг, не более: - МИРТЕК-ТВ-142-РУ-W41 - МИРТЕК-ТВ-142-РУ-W42 - МИРТЕК-ТВ-142-РУ-W43	2 2 1
Срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносят на панель тепловычислителя офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность тепловычислителей МИРТЕК-ТВ-142-РУ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность тепловычислителей МИРТЕК-ТВ-142-РУ

Наименование	Обозначение	Количество
Тепловычислитель МИРТЕК-ТВ-142-РУ		1 шт.
Руководство по эксплуатации	МИРТ.400800.001РЭ	1 экз.
Формуляр	МИРТ.400800.001ФО	1 экз.
Методика поверки	МП 208-010-2019	1 экз.
Упаковка		1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 208-010-2019 «ГСИ. Тепловычислители МИРТЕК-ТВ-142-РУ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 26.04.2019 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный портативный Метран 510-ПКМ (регистрационный номер 26044-07), диапазон токов от 0 до 25 мА, основная погрешность не более 3 мкА;
- генератор сигналов специальной формы AFG-72125 (регистрационный номер 53065-13), диапазон от 0,1 Гц до 25 МГц, погрешность установки частоты не более $20 \cdot 10^{-6}$;
- частотомер универсальный CNT-90 (регистрационный номер 70888-18), диапазон измерений частоты от 0,001 Гц до 300 МГц, относительная погрешность измерений не более $2,5 \cdot 10^{-4}$ %;
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8.10М (регистрационный номер 19736-11), диапазон измерений от -200 до 500 °С, абсолютная погрешности при измерении температуры не более $(0,004 + 10^{-5} \cdot t)$;
- магазин сопротивлений ПрофКип Р4834-М1 (регистрационный номер 52064-12), диапазон измерений от 0,01 до 11111,1 Ом, класс точности $0,02 / (2,5 \cdot 10^{-7})$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловычислителям МИРТЕК-ТВ-142-РУ

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

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

МИРТ.400800.001ТУ Тепловычислители МИРТЕК-ТВ-142-РУ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МИРТЕК»
(ООО «МИРТЕК»)

ИНН 6154125635

Адрес: 347927, Ростовская область, г. Таганрог, Поляковское Шоссе, 15-к.

Телефон/факс: 8 (8634) 33-22-06

E-mail: mir.tek@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Регистрационный номер 30004-13 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.