УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» августа 2023 г. № 1761

Регистрационный № 89587-23

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вычислители тепловой энергии ПУЛЬСАР

Назначение средства измерений

Вычислители тепловой энергии ПУЛЬСАР (далее – тепловычислители) предназначены для измерений и преобразований выходных аналоговых (сопротивление, сила постоянного тока, напряжение постоянного тока, количество электрических импульсов) и цифровых сигналов от первичных преобразователей в значения соответствующих физических величин с последующим вычислением и индикацией тепловой энергии/энергии охлаждения, объемного расхода, объема, массового расхода, массы, температуры, разности температур, давления теплоносителя, а также измерения текущего времени.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловычислителей основан на измерении и преобразовании первичных параметров (сопротивления, силы и/или напряжения постоянного тока и количества электрических импульсов) или цифровых сигналов от первичных измерительных преобразователей параметров измеряемой среды в значения физических величин (объем, температура, давление) с последующим расчетом, в соответствии с установленными алгоритмами обработки, тепловой энергии/энергии охлаждения, объемного расхода, массового расхода, объема, массы, температуры, разности температур, давления теплоносителя, а также измерения текущего времени.

Тепловычислители применяются в составе теплосчетчиков для учета тепловой энергии и теплоносителя в закрытых и открытых системах теплоснабжения или охлаждения.

При работе тепловычислителей в составе теплосчетчиков в качестве первичных преобразователей, соответствующих требованиям к электрическим параметрам входов, могут использоваться:

– средства измерений (СИ) объема или объемного расхода с различными методами измерения объемного расхода, объема жидкости с частотно-импульсными, цифровыми и токовыми сигналами;

– СИ температуры или разности температур с цифровыми и/или аналоговыми выходными сигналами (термопреобразователи сопротивления платиновые типа Pt100, 100П, Pt500, 500П, Pt1000);

– СИ избыточного давления, обеспечивающие преобразование давления теплоносителя в выходной цифровой, токовый сигнал или сигнал напряжения.

Для увеличения количества измерительных входов тепловычислителей могут применяться модули аналогового расширения (далее – МАР). МАР предназначены для приема, измерений и преобразований выходных сигналов первичных измерительных преобразователей параметров измеряемой среды в соответствующие физические величины с последующей передачей информации в тепловычислители по проводному интерфейсу.

Тепловычислитель выполнен в виде электронного блока в пластиковом корпусе, внутри которого расположена печатная плата электронного модуля с микропроцессором, ЖК-дисплеем (для МАР - в зависимости от исполнения), источником питания (в зависимости от исполнения) и клеммными колодками для подключения кабелей. Дополнительно имеется возможность съема информации на внешний носитель (в зависимости от исполнения).

Кабели от первичных измерительных преобразователей, а также кабели связи и внешнего питания подключаются к клеммным колодкам в соответствии со схемой подключения. Для обеспечения герметичности корпуса тепловычислителей ввод кабелей в корпус осуществляется через гермовводы.

Управление работой тепловычислителя осуществляется с помощью кнопок на лицевой панели корпуса прибора и/или по интерфейсу связи через программное обеспечение верхнего уровня. Представление информации осуществляется посредством ЖК-дисплея. Тепловычислители осуществляют:

– измерение входных аналоговых сигналов (или прием результатов измерений от СИ по цифровому интерфейсу), с последующим расчетом и индикацией тепловой энергии/энергии охлаждения, объемного расхода, объема, массы, температуры, разности температур, давления;

– измерение и индикацию времени работы;

– периодическое фиксирование параметров во внутренней энергетически независимой памяти;

– передачу данных по проводным и радиоинтерфейсам.

Тепловычислители имеют две модификации (ТВ1 и ТВ2), которые отличаются функционалом, количеством измерительных входов, параметрами измерительных входов, конструктивом, количеством и типом интерфейсов связи. Характеристики модификаций вычислителей и МАР приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации тепловычислителей и МАР

Наименование характеристики	Значение		
	Модификация		МАР
	ТВ1	ТВ2	
Вычисление энергии	да	да	нет
Архивация измеряемых и вычисляемых параметров, диагностической информации, включая нештатные ситуации, не менее	360 минут[1)] 1488 часов 184 суток 60 месяцев	360 минут[1)] 1488 часов 184 суток 60 месяцев	–
Количество систем теплоснабжения (охлаждения)[2)]	до 6[3)]	до 8[3)]	–
Количество импульсных входов для подключения расходомеров	до 6[3)]	до 8[3)]	до 6
Количество входов для подключения термопреобразователей	до 6[3)]	до 8[3)]	до 6
Количество входов для подключения преобразователей давления	до 6[3)]	до 8[3)]	до 6
Наличие входов для контроля питания подключенного расходомера с сетевым питанием	да	да	да
Возможность питания от батареи	да	да	да
Возможность питания от внешнего источника	да	да	да
Подключение вычислителя во внешние информационные системы	проводной или радиоинтерфейс[4)]		

[1)] Наличие минутных архивов зависит от исполнения тепловычислителей и указывается в паспорте на прибор.
[2)] Максимальное количество систем определяется для системы с одним трубопроводом.
[3)] При подключении МАР к тепловычислителю количество систем теплоснабжения (охлаждения) и измерительных входов будет соответствовать их суммарному количеству.
[4)] Наличие дополнительного интерфейса определяется моделью установленного в тепловычислитель интерфейсного модуля.

С целью предотвращения несанкционированного доступа к функциональным узлам тепловычислители и МАР имеют возможность пломбирования методом нанесения наклейки со знаком поверки, а также нанесением знака поверки на пломбировочную мастику, расположенную в пломбировочной чашке.

Общий вид тепловычислителей и МАР представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

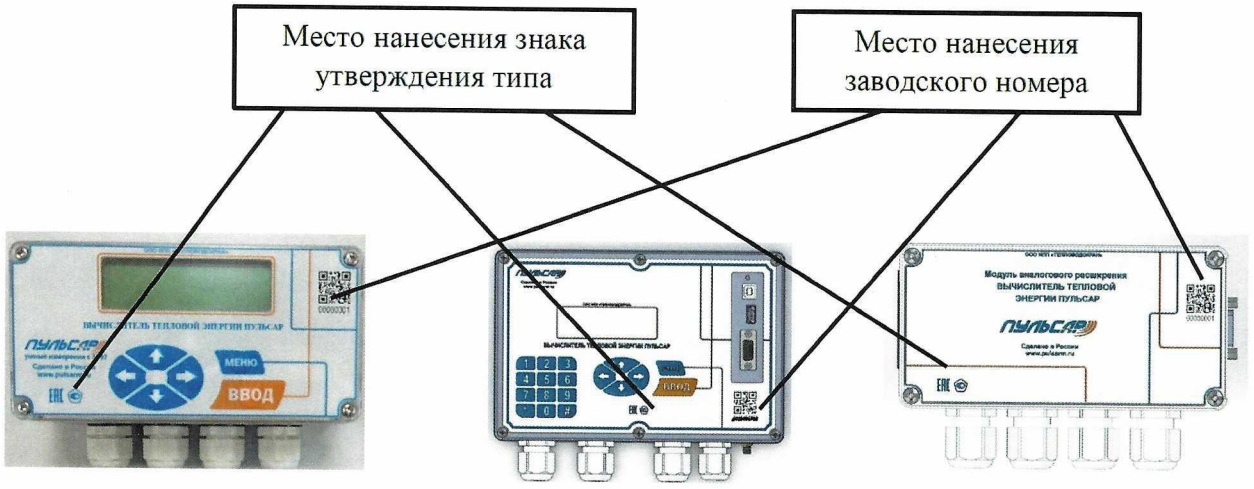


Рисунок 1 – Общий вид тепловычислителей ПУЛЬСАР
а) модификация ТВ1; б) модификация ТВ2; в) МАР (без индикатора)

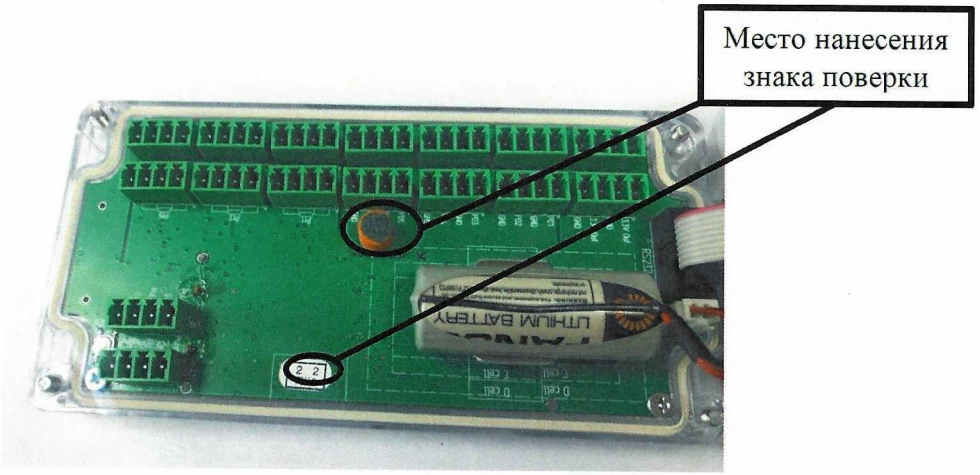


Рисунок 2 – Схема пломбирования тепловычислителя от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Заводской номер тепловычислителя индицируется на жидкокристаллическом экране и наносится на лицевой панели любым методом, обеспечивающим возможность прочтения и сохранность номера в процессе эксплуатации, в виде цифрового обозначения.

Программное обеспечение

Программное обеспечение – (далее – ПО) тепловычислителей является встроенным и обеспечивает реализацию функций тепловычислителей и МАР.

ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую часть. Метрологические характеристики тепловычислителей оценены с учетом влияния на них ПО.

ПО тепловычислителей и МАР защищено от несанкционированного доступа паролем, ведением журнала событий и пломбированием. Конструкция тепловычислителей и МАР исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО не может быть модифицировано, загружено - или прочитано через какой-либо интерфейс после пломбирования. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Модификация		МАР
	ТВ1	ТВ2	
Идентификационное наименование программного обеспечения	НТС-018		
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	018-XX.YYY-ZZ.QQ		
*018 – номер версии метрологически значимой части; XX.YYY-ZZ.QQ – версия метрологически незначимой части, где буквы могут принимать следующие значения XX – 01 от 99, YYY – 001 от 999, ZZ– 00 от 99, QQ – 00 от 99.			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока[1)], мА	от 4 до 20
Диапазон измерений напряжения постоянного электрического тока[1)], В	от 0,4 до 2,0
Диапазон измерений частоты импульсного сигнала[2)], Гц	от 0 до 5000
Диапазон измерения сопротивления, Ом: – для НСХ Pt100, 100П – для НСХ Pt500, 500П – для НСХ Pt1000	 от 80,0 до 159,0 от 400,0 до 792,0 от 800,0 до 1573,3
Диапазон значений температуры окружающего воздуха при преобразовании сигнала сопротивления, °С	от -50 до +150
Диапазон значений температуры теплоносителя при преобразовании сигнала сопротивления, °С	от 0 до +150
Диапазон значений разности температур при вычислении энергии, °С	от +3 до +149
Диапазон значений давления при преобразовании токового сигнала, МПа	от 0 до 2,5
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при преобразовании токового сигнала в цифровой сигнал, %	±0,25
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при преобразовании сигнала напряжения постоянного тока в цифровой сигнал, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании импульсного сигнала в значения объема теплоносителя, объемного расхода, %	±0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании сигналов сопротивления в значение температуры, °С	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании разности сигналов сопротивления в значение разности температур, °С	±0,03
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления количества тепловой энергии/энергии охлаждения, %	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя при измерении количества тепловой энергии/энергии охлаждения, %	$\pm(0,5+\Delta T_{min}/\Delta T)$[3)]
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервалов времени, %	±0,01
[1)] Возможность измерения силы постоянного электрического тока или напряжения постоянного электрического тока зависит от исполнения тепловычислителей и МАР и указывается в паспорте. [2)] Диапазон измерений частоты импульсного сигнала зависит от исполнения тепловычислителей и МАР и указывается в паспорте.	

Наименование характеристики	Значение
[3] ΔT – измеряемая разность температур, ° С; ΔT_{min} – минимальная разность температур, измеряемая тепловычислителем, °С.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество дополнительных импульсных входов, шт., не менее	3
Диапазон показаний тепловой энергии, ГДж (Гкал)	от 0 до 999999999,999
Вес импульса импульсного входа, х[1]/импульс	от 0,000001 до 9,999999
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа	 от -10 до +50 от 20 до 95 от 84 до 106,7
Габаритные размеры, мм, не более: для модификаций ТВ1 и МАР: – длина – ширина – высота для модификаций ТВ2: – длина – ширина – высота	 205 145 75 220 170 75
Масса, кг, не более	1
Напряжение питания, В – от встроенного элемента питания – от внешнего источника питания	 3,6 от 8 до 26
Потребляемая мощность, Вт, не более	5,0
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	85000
[1] Единицы измерения определяются входящей физической величиной.	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель тепловычислителей любым технологическим способом, обеспечивающим четкое изображение этого знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохраняемость, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерении

Наименование	Обозначение	Количество
Вычислитель тепловой энергии	ПУЛЬСАР[1)]	1 шт.
Паспорт	ЮТЛИ.408837.001-ХХ ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЮТЛИ.408837.001-ХХ РЭ	1 экз.
[1)] Исполнение тепловычислителя определяется договором на поставку.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 4 документа руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17 марта 2014 г. № 99/пр «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»;

ЮТЛИ.408837.001 ТУ «Вычислители тепловой энергии ПУЛЬСАР. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ТЕПЛОВОДОХРАН» (ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»)
ИНН 6230028315
Юридический адрес: 390027, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Новая, 51В, лит. Ж, неж. помещ. Н2
Тел.: +7 (4912) 24-02-70
E-mail: info@pulsarm.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ТЕПЛОВОДОХРАН» (ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»)
ИНН 6230028315
Адрес: 390027, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Новая, 51В, лит. Ж, неж. помещ. Н2
Тел.: +7 (4912) 24-02-70
E-mail: info@pulsarm.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)
Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком. 28
Телефон: +7 (495) 274-01-01
E-mail: info@prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 646070CB8580659469A85BF6D1B138C0
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 20.12.2022 до 14.03.2024