

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ

Назначение средства измерений

Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ предназначены для измерений тепловой энергии теплоносителя, интервалов времени и преобразования входных сигналов в значения единиц объемного и массового расхода, объема и массы, температуры, разности температуры, давления теплоносителя, температуры окружающего воздуха и электрической энергии.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ при измерении объемного расхода, объема, температуры, давления, электрической энергии основан на преобразовании поступающих от преобразователей расхода, температуры, давления, электрической энергии электрических сигналов. Принцип действия тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ при измерении тепловой энергии теплоносителя основан на определении тепловой энергии на основе преобразованных значений объема, температуры (давления) измеряемой среды.

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

При работе тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ в составе теплосчетчиков в качестве первичных преобразователей, соответствующих требованиям к электрическим параметрам входов тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ, используются:

- преобразователи расхода с различными методами измерений объемного расхода, объема жидкости с частотно-импульсными, цифровыми и токовыми выходами;
- термопреобразователи сопротивления платиновые типа Pt100, Pt500, Pt1000, П100, П500, П1000 с температурными коэффициентами $0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ и $0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ соответственно, классов допуска А и В по ГОСТ 6651-2009;
- преобразователи давления, обеспечивающие преобразование давления теплоносителя в выходной токовый сигнал;
- однофазные или трехфазные счетчики электрической энергии с импульсными и цифровыми выходами.

Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ состоят из корпуса со встроенным жидкокристаллическим индикатором, клавиатуры управления, источника питания и электронных компонентов, включая микропроцессорную систему вычислений и управления, аналоговые и цифровые интерфейсы связи.

Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ выпускаются в исполнениях в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Исполнения тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ

Исполнение	Количество каналов измерения расхода	Количество каналов измерения температуры	Количество каналов измерения давления	Количество каналов измерения электро-энергии	Количество контролируемых теплосистем	Диапазон измерений частоты импульсного сигнала, Гц,
ТСРВ-024М	до 9	до 8	до 8	1	до 3	от 0 до 2000
ТСРВ-024М+	до 9	до 8	до 8	1	до 3 ²⁾	от 0 до 2000

Продолжение таблицы 1

Исполнение	Количество каналов измерения расхода	Количество каналов измерения температуры	Количество каналов измерения давления	Количество каналов измерения электро-энергии	Количество контролируемых теплосистем	Диапазон измерений частоты импульсного сигнала, Гц,
ТСРВ-025	до 6 ¹⁾	до 6	до 6	–	1 ³⁾	от 0 до 2000
ТСРВ-026М	до 4	до 5	до 4	–	1	от 0 до 100
ТСРВ-027 ⁵⁾	до 6	до 6	до 6	–	до 3	от 0 до 3000
ТСРВ-033	до 3	до 3	– ⁶⁾	–	1	от 0 до 100
ТСРВ-034	до 3	до 3	– ⁶⁾	–	1 ⁴⁾	от 0 до 100
ТСРВ-041	до 6 ¹⁾	до 6	до 6	–	1 ³⁾⁴⁾	от 0 до 100
ТСРВ-042 ⁷⁾	до 7	до 6	до 4	1	до 2	от 0 до 500
ТСРВ-043 ²⁾	до 9	до 6	до 6	до 2	до 3	от 0 до 100
ТСРВ-044	до 9 ¹⁾	до 6	до 6	до 2	до 3 ³⁾	от 0 до 2000

Примечание:

- 1) – возможность подключения преобразователей расхода с токовым выходом;
- 2) – расширенные пользовательские функции по конфигурированию алгоритмов расчета тепловой и электрической энергии;
- 3) – возможность определения тепловой энергии (мощности) в паровых системах теплоснабжения;
- 4) – расширенные пользовательские функции по конфигурированию алгоритмов расчета тепловой энергии
- 5) – наличие программируемого логического выхода;
- 6) – при вычислениях используется только договорное значение давления теплоносителя;
- 7) – возможно расширение функций работы по интерфейсу USB.

Общий вид тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ приведен на рисунке 1.

Пломбировка от несанкционированного доступа тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ осуществляется нанесением знака поверки давлением на пломбировочную мастику, расположенную в пластиковом колпачке (или пломбировочной чашке с металлической скобой), закрывающем контактную пару разрешения модификации калибровочных параметров на электронной плате тепловычислителя ВЗЛЕТ ТСРВ, а также нанесением знака поверки давлением на пломбировочную мастику расположенную на винте крепления защитного экрана электронной платы тепловычислителей ТСРВ (только для исполнений ТСРВ-024М, ТСРВ-024М+, ТСРВ-025, ТСРВ-027, ТСРВ-042). Места пломбировки тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ различных исполнений приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ

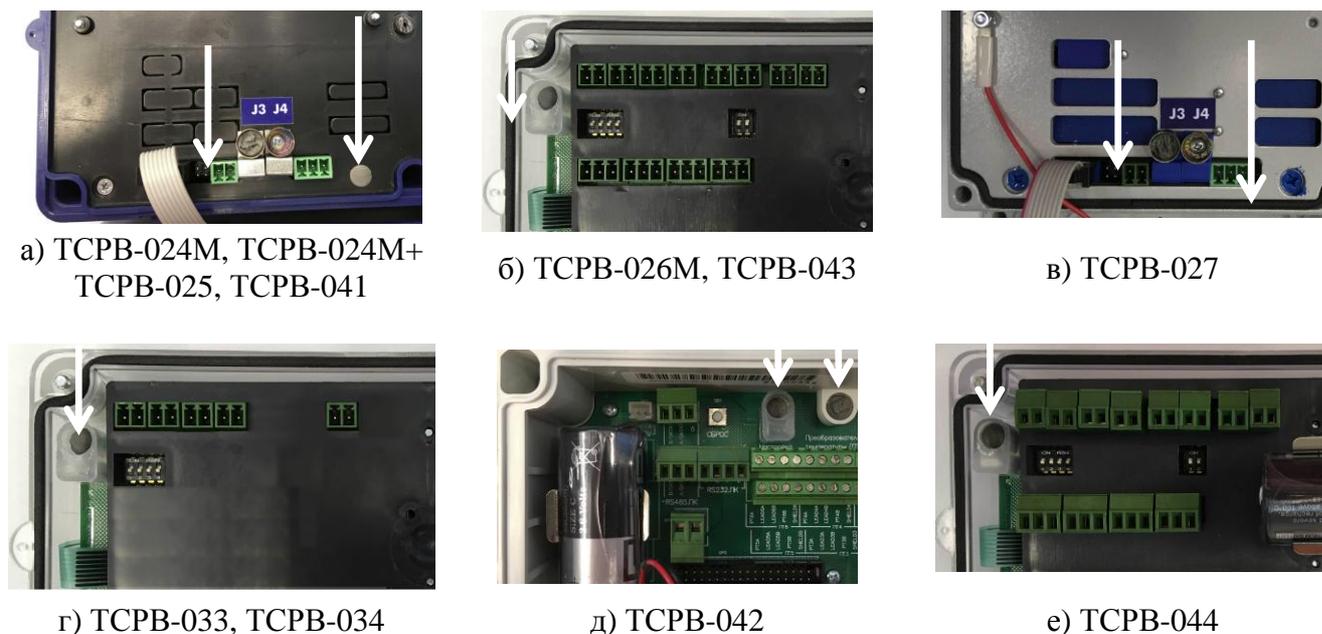


Рисунок 2 – Места пломбировки от несанкционированного доступа тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСПВ

Программное обеспечение

тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСПВ является встроенным.

После включения питания встроенное программное обеспечение проводит ряд самодиагностических проверок, во время работы осуществляет сбор и обработку поступающих данных, а также циклическую проверку целостности конфигурационных данных. Программное обеспечение предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерений, параметров функционирования и их вывода на устройства индикации.

Программное обеспечение тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСПВ не разделено на метрологически значимую и незначимую части и является полностью метрологически значимым.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. В программном обеспечении предусмотрена защита от несанкционированного доступа к текущим данным и параметрам настройки механическим опломбированием.

Идентификационные данные программного обеспечения тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСПВ приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Исполнение ТСПВ-024М	
Идентификационное наименование ПО	ТСПВ-024М
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 76.30.03.29 до 76.30.03.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*
Исполнение ТСПВ-024М+	
Идентификационное наименование ПО	ТСПВ-024М+
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 76.30.04.05 до 76.30.04.99*
Цифровой идентификатор ПО	—*

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Исполнение ТСРВ-025	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-025
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 76.90.01.55 до 76.90.03.99*
Цифровой идентификатор ПО	_*
Исполнение ТСРВ-026М	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-026М
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 65.00.01.08 до 65.00.03.99*
Цифровой идентификатор ПО	_*
Исполнение ТСРВ-027	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-027
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 76.40.00.13 до 76.40.20.99*
Цифровой идентификатор ПО	_*
Исполнение ТСРВ-033	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-03Х
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 61.01.03.54 до 61.01.10.99*
Цифровой идентификатор ПО	_*
Исполнение ТСРВ-034	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-03Х
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 61.01.03.54 до 61.01.10.99*
Цифровой идентификатор ПО	_*
Исполнение ТСРВ-041	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-041
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 76.90.01.55 до 76.91.50.99*
Цифровой идентификатор ПО	_*
Исполнение ТСРВ-042	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-042
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 66.00.04.00 до 66.00.50.99*
Цифровой идентификатор ПО	_*
Исполнение ТСРВ-043	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-043
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 76.30.04.05 до 76.30.50.99*
Цифровой идентификатор ПО	_*
Исполнение ТСРВ-044	
Идентификационное наименование ПО	ТСРВ-044
Номер версии (идентификационный номер) ПО	от 67.00.00.00 до 67.00.50.99*
Цифровой идентификатор ПО	_*
* Номер версии (идентификационный номер) и цифровой идентификатор ПО указывается в паспорте тепловычислителя ВЗЛЕТ ТСРВ	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты частотно-импульсных сигналов ¹⁾ , Гц	от 0 до 3000
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока ²⁾ , мА	от 0 до 20
Диапазон измерений тепловой энергии, ГДж (Гкал)	от 0,0001 до 9999999

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании частотно-импульсных сигналов в значение объемного расхода, объема теплоносителя, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при преобразовании токового сигнала в значение объемного расхода, теплоносителя, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании сигналов сопротивления в значение температуры, °С	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании разности сигналов сопротивления в значение разности температур, °С	$\pm 0,03$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при преобразовании токового сигнала в значение давления, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании количества импульсов в значения электрической энергии и электрической мощности, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества тепловой энергии и тепловой мощности в системах теплоснабжения (при заданном значении давления) ³⁾ , %	$\pm(0,5 + 3/Dt)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервалов времени, %	$\pm 0,01$
Примечание:	
¹⁾ Диапазон измерений частоты импульсной последовательности зависит от исполнения тепловычислителя ВЗЛЕТ ТСРВ и указан в таблице 1; ²⁾ Диапазоны измерений силы постоянного электрического тока указываются в паспорте тепловычислителей ВЗЛЕТ ТСРВ и не превышают диапазона измерений, указанного в данной таблице. ³⁾ Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества тепловой энергии и тепловой мощности в однотрубных системах теплоснабжения (при заданном значении давления) равны $\pm 0,5$ %. Dt – значение разности температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводе, °С.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда (теплоноситель)	пар, вода
Диапазон значений объемного расхода теплоносителя при преобразовании импульсных и токовых сигналов, м ³ /ч	от 0,01 до 1000000
Диапазон значений температуры теплоносителя в водяных системах теплоснабжения при преобразовании сигналов сопротивления, °С	от 0 до 180
Диапазон значений температуры теплоносителя в паровых системах теплоснабжения при преобразовании сигналов сопротивления, °С	от 180 до 300
Диапазон значений разности температур теплоносителя при преобразовании сигналов сопротивления, °С	от 3 до 180
Диапазон значений температуры окружающего воздуха при преобразовании сигналов сопротивления, °С	от - 50 до + 100

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений давления теплоносителя при преобразовании токового сигнала, МПа	от 0,05 до 30
Диапазон значений электрической энергии при преобразовании количества импульсов, кВт·ч	от 0,01 до 1000000
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	от 187 до 242 от 49 до 51 3,6; 12; 24; 36
Потребляемая мощность, В·А, не более	5
Параметры входных и выходных сигналов: – импульсный, константа преобразования, м ³ /имп (имп/л (имп/м ³); имп/т; имп/кВт·ч) – частотный, частота сигнала, Гц – аналоговый постоянного тока, мА – цифровой выход, протокол	от 0,0001 до 10000,0 от 0 до 3000 от 4 до 20; от 0 до 20; от 0 до 5 RS-232; RS-485; USB с поддержкой протокола Modbus RTU, Modbus ASCII, HART
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более – высота – ширина – длина	210 110 260
Масса, кг, не более	3
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35°С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от + 5 до + 50 80 (без конденсации влаги) от 84 до 107
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	75000
– диапазоны измерений параметров теплоносителя зависят от применяемых с тепловычислителем ВЗЛЕТ ТСРВ первичных преобразователей. Диапазоны измерений параметров теплоносителя указывается в паспорте и не превышают диапазонов измерений, указанных в данной таблице; – каналы измерений с цифровыми выходами не вносят погрешности измерений.	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель тепловычислителя методами шелкографии, термопечати и металлографии, а также в центре титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тепловычислитель	ВЗЛЕТ ТСРВ	1 шт.
Паспорт	В84.00-00.00 ПС	1 экз.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации	В84.00-00.00 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 0832-1-2018	1 экз.
Комплект монтажных частей	–	1 комп.

Поверка

осуществляется по документу МП 0832-1-2018 «Инструкция. ГСИ. «Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» и ООО «ИЦРМ» 24 сентября 2018 г.

Основные средства поверки:

– рабочий эталон 3-го разряда единицы электрического сопротивления постоянного тока в диапазоне значений сопротивления от 80 до 2130 Ом в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146;

– рабочий эталон единицы частоты в соответствии с ГОСТ 8.129-2013 в диапазоне измерений и воспроизведения частот от 10 до 10000 Гц с пределами допускаемой относительной погрешности не более $1 \cdot 10^{-9} \%$;

– рабочий эталон (образцовые средства измерений) 2-го разряда единицы силы постоянного электрического тока в диапазоне значений постоянного тока от 0,001 до 20 мА в соответствии с ГОСТ 8.022-91 с пределами допускаемой относительной погрешности не более $5 \cdot 10^{-3} \%$;

– частотомер универсальный CNT-80 (регистрационный номер 22622-03) с диапазоном измерений частоты от 10 Гц до 100 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты (периода) $\pm 1 \cdot 10^{-6} + 1$ ед.сч.;

– секундомер электронный «Интеграл С-01» (регистрационный номер 44154-16) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени не более $\pm (9,61 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$, где T_x – значение измеренного интервала времени.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт тепловычислителя ВЗЛЕТ ТСРВ в виде оттиска поверительного клейма, а также на пломбу(-ы), установленную(-ые) в соответствии с рисунком 2.

Сведения о методах измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловычислителям ВЗЛЕТ ТСРВ

Приказ Росстандарта от 15.02.16 № 146 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления

ГОСТ 8.129-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

ГОСТ 8.022-91 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} - 30$ А

ТУ 4218-084-44327050-2013. Тепловычислители ВЗЛЕТ ТСРВ. Технические условия

Изготовители

Акционерное общество «Взлет» (АО «Взлет»)

ИНН 7826013976

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ

Телефон (факс): 8 (800) 333-888-7, 8 (812) 499-07-38

E-mail: mail@vzljot.ru

Web-сайт: www.vzljot.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Завод Взлет» (ООО «Завод Взлет»)

ИНН 7805685092

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ

Юридический адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ,
помещение 2-Н каб. 413

Телефон 8 (812) 499-07-11

E-mail: mail@vzljot.ru

Web-сайт: www.vzljot.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Центр Технического Аудита» (ООО «ЦТА»)

ИНН 7838319052

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д.2, лит. БМ

Юридический адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д.2, лит. БМ, помещение
2-Н, каб.416

Телефон (факс): 8 (800) 333-888-7, 8 (812) 499-07-38

E-mail: mail@vzljot.ru

Web-сайт: www.vzljot.ru

Заявитель

Акционерное общество «Взлет» (АО «Взлет»)

ИНН 7826013976

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ

Телефон (факс): 8 (800) 333-888-7, 8 (812) 499-07-38

E-mail: mail@vzljot.ru

Web-сайт: www.vzljot.ru

Испытательные центры

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 «а»

Телефон: 8 (843) 272-70-62, факс: 8 (843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Web-сайт: www.vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в
целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд дом 2, помещение 1, ком 35, 36

Телефон: 8 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Web-сайт: www.ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.