

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» июня 2025 г. № 1180

Регистрационный № 95691-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры вихревые AFLOWT VT

Назначение средства измерений

Расходомеры вихревые AFLOWT VT (далее – расходомеры) предназначены для измерений объёмного (массового) расхода и объёма (массы) жидкостей, газов, насыщенного и перегретого пара, а также объёма и объёмного расхода газа, приведённых к стандартным/нормальным условиям.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на создании в потоке движущейся по трубопроводу среды устойчивых вихрей (дорожки Кармана), в потоке измеряемой среды, обтекающей неподвижное препятствие определённой формы (тело обтекания), частота срыва которых пропорциональна скорости потока.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода и электронного преобразователя.

Первичный преобразователь расхода представляет собой участок трубопровода, в поперечном сечении которого расположены тело обтекания и чувствительный элемент (сенсор). Возникновение вихрей за телом обтекания приводит к соответствующим колебаниям давления измеряемой среды. Сенсор воспринимает эти колебания, преобразовывает их в электрический сигнал и передает сигнал в электронный преобразователь.

Электронный преобразователь обрабатывает сигналы первичного преобразователя расхода и осуществляет следующие функции:

- вычисление объёмного расхода и объёма среды;
- при наличии встроенных датчиков давления и температуры осуществляет расчёт объёма и объёмного расхода газа, приведённого к стандартным/нормальным условиям;
- при наличии дисплея индикацию результатов измерений объёмного расхода и объёма, а также параметров в различных единицах;
- самодиагностику неисправностей и их индикацию;
- передачу измерительной информации в аналоговом и/или в цифровом виде на персональный компьютер, контроллер, удалённое устройство индикации.

К данному типу относятся расходомеры моделей VT370, VT450, VT470.

Расходомеры изготавливаются в следующих исполнениях: компактное, раздельное, фланцевое, резьбовое, Tri-clamp, бесфланцевое типа «сэндвич».

В расходомерах VT450 тело обтекания и сенсор объединены в специальный конструктив зонда, который устанавливается в измерительном сечении трубопровода на погружной штанге на определённой глубине.

Компактное исполнение характеризуется монтажом электронного преобразователя непосредственно на первичный преобразователь расхода.

Разнесённое исполнение характеризуется удалённым монтажом электронного преобразователя от первичного преобразователя расхода.

Общий вид расходомеров вихревых AFLOWT VT представлен на рисунке 1.

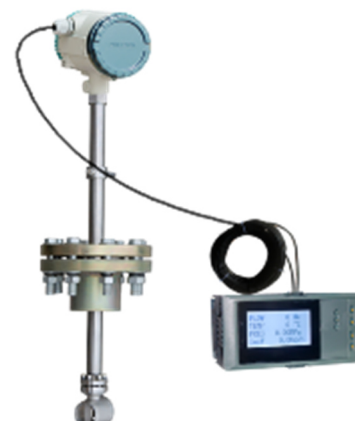
Цвет корпуса первичного преобразователя окрашивается по заказу.



а) VT370



б) VT450, компактное
исполнение



в) VT450, разнесённое
исполнение



г) VT470, резьбовое
исполнение



д) VT470, исполнение Tri-
clamp



е) VT470, компактное
фланцевое исполнение



ж) VT470, компактное
фланцевое исполнение с
компенсацией



з) VT470, разнесённое
фланцевое исполнение



и) VT470, разнесённое
фланцевое исполнение с
компенсацией



Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров вихревых AFLOWT VT

Знак утверждения типа и заводской номер (на полимерной наклейке), состоящий из 8 цифр, наносятся на маркировочную табличку, закрепляемую на корпусе электронного преобразователя.

Расположение маркировочной таблички показано на рисунке 2.



Рисунок 2 – Маркировочная табличка

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомера является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти.

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 расходомеров предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти настроек и вывода результатов измерений на устройства индикации.

Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Для обеспечения защиты измерительных и конфигурационных данных от несанкционированного доступа, в ПО расходомера предусмотрен двухуровневый разграниченный доступ по паролям («Пользователь», «Сервис»), в зависимости от выполняемых функций и уровня полномочий.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VZVT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	9.x
Примечание – «x» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра		
	VT370	VT450	VT470
Номинальный диаметр ¹⁾ , DN	от 20 до 200	от 80 до 1600	от 15 до 300
Диапазон измерений объёмного (массового ²⁾) расхода жидкости, м ³ /ч (т/ч)	-	от 6 до 70000 (от 6 до 70000)	от 0,5 до 2500 (от 0,5 до 2500)
Диапазон измерений объёмного (массового ²⁾) расхода газа, пара, м ³ /ч (кг/ч)	от 6 до 8000 (от 6,8 до 80400)	от 60 до 400000 (от 67,7 до 4020000)	от 5 до 16000 (от 5,6 до 272000)
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объёма (массы) жидкости в потоке и объёмного (массового) расхода ³⁾ жидкости, %	-	±1,5; ±2,0; ±2,5	±0,75; ±1,0; ±1,5; ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объёма и объёмного расхода ³⁾ газа, пара, δ_0 , %	±1,0; ±1,5; ±2,0; ±2,5	±1,5; ±2,0; ±2,5	±1,0; ±1,5; ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объёма и объёмного расхода газа, приведённых к стандартным условиям ^{3),4)} , %	$\pm\sqrt{\delta_0 + \delta_t + \delta_p + \delta_\rho}$		

Наименование параметра	Значение параметра		
	VT370	VT450	VT470
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа, Δ_t , °C	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$		
Пределы допускаемой основной приведённой (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений давления газа, при температуре окружающего воздуха +20 °C, γ_P , %	$\pm 0,2$		
Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности преобразования и вычисления значений давления измеряемой среды, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от +20 °C, $\gamma_{P\text{дон}}$, %/10 °C	$\pm 0,01$		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа, δ_ρ , %	$\pm 0,3$		
1) Модель VT470: DN15 – DN300 для фланцевого/бесфланцевого исполнения, DN15 – DN100 для резьбового исполнения; 2) Массовый расход зависит от плотности среды; 3) По заказу; 4) δ_t – пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры среды, %; γ_P – пределы допускаемой приведённой погрешности измерений давления среды, %; δ_P – пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления среды, %; δ_ρ – пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности среды, %.			

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра		
	VT370	VT450	VT470
Измеряемая среда	жидкость, газ, пар		
Диапазон температуры измеряемой среды, °C ¹⁾	от -20 до +80	от -40 до +250 от -40 до +350	от -40 до +250 от -40 до +350
Давление измеряемой среды избыточное, МПа ¹⁾	от 0 до 1,6 от 0 до 2,5	от 0 до 1,6	от 0 до 1,6 от 0 до 2,5 от 0 до 4 от 0 до 6,4 от 0 до 10 от 0 до 26
Параметры питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В – напряжение постоянного тока от батареи, В	- - от 12 до 30 3,6	от 85 до 250 50 ± 1 от 12 до 30 3,6	от 85 до 250 50 ± 1 от 12 до 30 3,6
Потребляемая мощность, Вт, не более	15		

Наименование параметра	Значение параметра		
	VT370	VT450	VT470
Выводы и интерфейсы:	- импульсный; - аналоговый выход с поддержкой HART; - цифровой RS-485 с поддержкой Modbus RTU; - дискретный		
Параметры выходных сигналов: – частотно-импульсный, Гц – аналоговый токовый, мА	от 0 до 10000 от 4 до 20		
Степень защиты от проникновения твердых предметов и воды по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529) ¹⁾	IP65 (электронный преобразователь) IP65 / IP68 (первичный преобразователь)		
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6...T5 Ga X		
Температура окружающей среды при эксплуатации, °C	от -30 до +60 от -25 до +60 (взрывозащищенное исполнение)	от -40 до +65 от -25 до +60 (взрывозащищенное исполнение)	от -40 до +65 от -25 до +60 (взрывозащищенное исполнение)
Относительная влажность окружающей среды, %, не более	90	85	85
¹⁾ В зависимости от исполнения. Конкретные значения указываются в паспорте. ²⁾ По заказу.			

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование параметра	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	150000
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на маркировочную табличку расходомера на полимерной наклейке.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер вихревой	AFLOWT VT370 или AFLOWT VT450, или AFLOWT VT470 (в зависимости от заказа)	1 шт.
Упаковка	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ШКСД.407231.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	ШКСД.407231.001 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 3 руководства по эксплуатации ШКСД.407231.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объёмного и массового расходов газа»;

ШКСД.407231.001 ТУ «Расходомеры вихревые AFLOWT VT. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Взлет» (АО «Взлет»)

ИНН 7826013976

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

Телефон: +7 (800) 333-88-87, +7 (812) 499-07-38

E-mail: mail@vzljot.ru

Web-сайт: www.vzljot.ru

Изготовители

Акционерное общество «Взлет» (АО «Взлет»)

ИНН 7826013976

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

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

Телефон: +7 (800) 333-88-87, +7 (812) 499-07-38

E-mail: mail@vzljot.ru

Web-сайт: www.vzljot.ru

«Q&T Instrument Co., Ltd», КНР

Адрес: No. 191, Wangbai Road, Huanglong Area, Kaifeng, Henan, China

Телефон: +86 371 27880233, +86 15237865258

E-mail: qtinstrument@gmail.com

Web-сайт: www.qtmeters.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва,
вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

