

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики Волга Тритон

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики Волга Тритон (далее – расходомеры-счетчики) предназначены для измерений скорости течения, глубины и определения на их основе объемного расхода и объема жидкости в водоводах с безнапорным режимом течения.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомера основан на методе «площадь-скорость», по уровню заполнения измерительного створа.

Метод «площадь-скорость» подразумевает выполнение независимых измерений средней скорости и площади поперечного сечения потока. При постоянной форме поперечного сечения водовода определение площади сечения потока производится методом измерения глубины и вводом исходных данных о форме и размерах поперечного сечения водовода.

Для измерения скорости потока используются погружные ультразвуковые (ПК-04, ПК-05, ПС-03) и бесконтактные радарные (ПК-01, ПК-02, ПС-01) первичные преобразователи скорости, работающие на эффекте Доплера.

Для измерения глубины используются погружные и бесконтактные первичные преобразователи.

Погружные ультразвуковые (ПК-04) первичные преобразователи глубины определяют расстояние от излучающей поверхности до границы раздела сред, по времени прохождения сигнала, отраженного от границы раздела сред.

Бесконтактные радарные (ПК-01, ПК-02, ПГ-01, ПГ-02) первичные преобразователи глубины использует метод непрерывного частотно-модулированного излучения (FMCW) для определения расстояния от излучателя до поверхности.

Погружные гидростатические (ПК-04, ПК-05, ПГ-06) первичные преобразователи глубины определяют гидростатическое давление среды на чувствительную мембрану первичного преобразователя. Для компенсации атмосферного давления на мембрану с обратной стороны мембраны подается атмосферное давление через тонкую трубку внутри кабеля (вентилируемый кабель).

Модели первичных преобразователей (ПК-01, ПК-02, ПК-04, ПК-05) являются комбинированными и имеют в своем составе первичный преобразователь скорости и первичные преобразователи глубины, объединенные в единый корпус.

Расходомер состоит из следующих составных частей:

- вторичный измерительный преобразователь (ВПИ);
- вторичный промежуточный преобразователь (ВПП);
- комплект первичных преобразователей с кабелями (ПП).

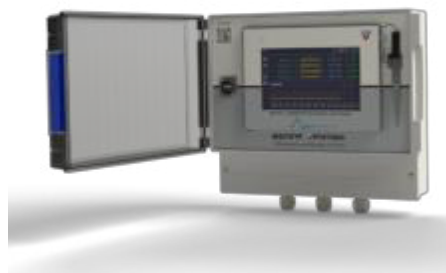
Вторичный измерительный преобразователь управляет измерительным процессом, обрабатывает сигналы первичного преобразователя, выполняет математическую обработку

результатов измерений и расчеты, обеспечивает взаимодействие с периферийными устройствами, хранение в энергонезависимой памяти необходимых для работы расходомера-счетчика параметров, результатов измерений и их вывод на полноцветный сенсорный экран.

Расходомер-счетчик выпускается в трех исполнениях в зависимости от типа вторичного измерительного преобразователя: исполнение Ц, исполнение П, исполнение Н.



Исполнение Ц



Исполнение П



Исполнение Н

Рисунок 1 – Вторичные измерительные преобразователи различных исполнений

Вторичный измерительный преобразователь исполнения Ц имеет в базовой комплектации только цифровые интерфейсы (RS485, Ethernet) для взаимодействия с контроллерами и верхним уровнем системы АСУ и может иметь только один комплект ПП, установленный на одном створе измерений (водоводе).

Вторичный измерительный преобразователь исполнения П может иметь от одного до четырех комплектов ПП, установленных на одном, двух, трех или четырех различных створах измерений (водоводах) и дополнительно оснащен аналоговыми и/или импульсными выходами для передачи текущих значений объемного расхода и объема с каждого из четырех створов измерений.

Вторичный измерительный преобразователь исполнения Н предназначен для организации кратко- и среднесрочных временных измерений с сетевым электропитанием, а также от встроенных или внешних аккумуляторных батарей. Может иметь от одного до четырех комплектов ПП, установленных на одном, двух, трех или четырех различных створах измерений (водоводах).



ПК-01



ПК-02

Первичные комбинированные бесконтактные преобразователи скорости и глубины



ПК-04



ПК-05

Первичные комбинированные погружные преобразователи скорости и глубины



ПГ-01



ПГ-02

Первичные бесконтактные радарные преобразователи глубины



ПГ-06

Первичные погружные гидростатические преобразователи глубины



ПС-01



ПС-03

Первичные бесконтактные радарные преобразователи скорости

Первичный погружной преобразователь скорости

Рисунок 2 – Первичные измерительные преобразователи

Шифр обозначения расходомера-счетчика в заказной спецификации ВПИ.А.Б.ВГДЕ.ППЖ.ЗЗ

Где

А – исполнение (Ц - цифровой, П - промышленный, Н - переносной);

Б - тип электропитания (1 – 220В, 2 – 24В, 3-автономное от встроенной батареи);

В – (1/0) интерфейсный модуль аналогового выхода;

Г – (1/0) интерфейсный модуль аналогового входа;

Д – (1/0) интерфейсный модуль импульсного выхода;

Е – (1/0) интерфейсный модуль беспроводной связи 4G;

Ж – тип первичного преобразователя (К - комбинированный, Г - глубины, С - скорости);

ЗЗ - исполнение первичного преобразователя.

При наличии в поставке больше одного первичного преобразователя через точку указываются аналогично остальные первичные преобразователи, поставляемые с данным расходомером.

Место пломбирования вторичного блока расходомера-счетчика находится на крышке с правой стороны.

Вид шильдика с заводским номером представлен на рисунке 3. Заводской номер в цифровом формате, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр расходомера-счетчика, присваивается по номеру вторичного измерительного преобразователя, и наносится на металлическом шильдике методом сублимации.

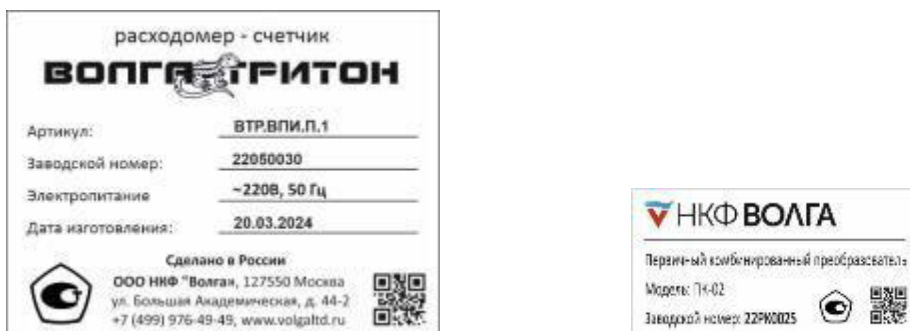


Рисунок 3 – Внешний вид шильдика первичного и вторичного преобразователей

Программное обеспечение

Расходомеры-счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), предназначенное для считывания результатов измерений, сохраненных в памяти расходомера-счетчика, анализа данных, выдачи отчетов, диагностики и настройки расходомера-счетчика.

Конструктивно расходомеры-счетчики имеют защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты от чтения и записи. Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Исполнение Ц	Исполнения П, Н
Идентификационное наименование ПО	Triton.exe	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	xx.02	x.11
Цифровой идентификатор ПО	0x6854543B	0x63fa541c
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32	
Примечания:		
1) Обозначение «х» в записи номера версии заменяет элементы, отвечающие за метрологически незначимую часть ПО и может принимать значения 0-9.		
2) Цифровой идентификатор ПО приведен для версий 03.02 и 1.11 соответственно		

Нормирование метрологических характеристик расходомера-счетчика проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью расходомера-счетчика.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, согласно Р 50.2.077, средний.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики расходомеров-счетчиков перечислены в таблице 2, технические характеристики в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости потока v , м/с	от -6,0 до -0,05 и от +0,05 до +6,0
Диапазон измерений расстояния до поверхности (для бесконтактных преобразователей глубины), м	от 0,15 до 20,0 ¹⁾
Диапазон измерений уровня (для погружных гидростатических и ультразвуковых преобразователей), м	от 0,04 до 10,0 ¹⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости потока δ_c , % ПК-01 ПК-02 ПК-04 ПК-05 ПС-01 ПС-03	$\pm (1,5 + 0,3/v)$ $\pm (1,5 + 0,3/v)$ $\pm (1,0 + 0,1/v)$ $\pm (1,0 + 1/v)$ $\pm (1,0 + 1/v)$ $\pm (1,0 + 2,5/v)$ где v – скорость потока
Пределы допускаемой, приведенной к верхней границе диапазона измерений, погрешности при измерении уровня, % ПК-04 (гидростатический) ПК-04 (ультразвуковой) ПК-05 ПГ-06	$\pm 0,2$ $\pm 0,1$ $\pm 0,3$ $\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм ПК-01, ПК-02, ПГ-01, ПГ-02	$\pm 9,0$
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, м ³ /с	от $S \cdot v_{\text{мин}}$ до $S \cdot v_{\text{макс}}$ ²⁾

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости при безнапорном режиме течения по методике «площадь-скорость», %	$\pm\sqrt{\delta_c^2 + \delta_s^2}$ ³⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости при полном заполнении измерительного створа, %	$\pm\delta_c$
<p>¹⁾ – максимальное значение, конкретное значение указывается в паспорте расходомер-счетчика;</p> <p>²⁾ - S – площадь поперечного сечения потока, м² V_{мин} – минимальная измеряемая скорость потока, м/с V_{макс} – максимальная измеряемая скорость потока, м/с</p> <p>³⁾ - δ_c – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости потока, % δ_s – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении площади сечения потока S, % для канала прямоугольного сечения:</p> $\delta_s = \frac{\Delta_H}{H} \cdot 100, \%$ <p>где Δ_H - пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении уровня жидкости, мм; H_в – верхний предел диапазона измерений датчика уровня, мм; H – измеренное значение уровня, мм. для канала произвольного сечения – определяется в соответствии с «Расходомер-счетчик Волга-Тритон. Руководство по эксплуатации ТРЕЛ.407252.001РЭ»</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание, В - ВПИ исполнений «П» и «Ц» - ВПИ исполнения «Н»	~ 220 ±10 %, 24 ±10 % Батарея встроенная и/или внешняя ~220 ±10%
Габаритные размеры ВхШхД, мм, не более	
ВПИ «Ц»	281x247x154
ВПИ «П»	319x286x126
ВПИ «Н»	340x305x154
ПК-01	131,5x90x93,2
ПК-02	160x120x90
ПК-04	135x55x22
ПК-05	200x65x31,8
ПГ-01	89x89x96
ПГ-02	120x110x104
ПГ-06	Ø20x100
ПС-01	110x90x50
ПС-03	228x70x32
Масса, кг, не более, - ВПИ «Ц» - ВПИ «П» - ВПИ «Н»	1,2 2 6 (с батареями), 3 (без батарей)
Масса электронного блока, кг, не более	1,5
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	70000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации (РЭ) и паспорта (ПС) типографским способом, а также на шильдик расходомера-счетчика.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность расходомеров

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Расходомер-счетчик	Волга Тритон	комплект	комплектация в соответствии с заказом
Комплект присоединительной арматуры	По заказу (проекту)	По заказу (проекту)	-
Руководство по эксплуатации	ТРЕЛ.407252.001РЭ	1 экз.	-
Паспорт	ТРЕЛ.407252.001ПС	1 экз.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Расходомер-счетчик Волга-Тритон. Руководство по эксплуатации ТРЕЛ.407252.001РЭ» (раздел 1.4).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости, утвержденная приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 (часть 1);

Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденная приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459;

ГОСТ 8.486-83 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости водного потока в диапазоне от 0,005 до 25 м/с;

ТУ 26.51.63-002-11428341-2022. Расходомеры-счетчики Волга Тритон Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научная консалтинговая фирма «Волга»
(ООО НКФ «Волга»)

ИНН 7715014621

Юридический адрес: 127521 Москва, ул. Октябрьская, д. 105, к. 181

Телефон: +7 (499) 976 49 49, +7 (499) 153 16 69

E-mail: volga@volgaltd.ru

Web-сайт: www.volgaltd.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научная консалтинговая фирма «Волга»
(ООО НКФ «Волга»)
ИНН 7715014621
Юридический адрес: 127521 Москва, ул. Октябрьская, д. 105, к. 181
Адрес места осуществления деятельности: 127550, г. Москва, ул. Большая Академическая, д. 44, к. 2, оф. 609
Телефон: +7 (499) 976 49 49, +7 (499) 153 16 69
E-mail: volga@volgaltd.ru
Web-сайт: www.volgaltd.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14,
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

