

Обзор

Система «BladeMeter» – важный шаг вперед в технологии, объединяющей в себе затвор и систему измерения объемного расхода воды. Она автоматически выдает точные количества воды как через используемые безнапорные трубопроводы, так и через выпускные трубы каналов.

Система «BladeMeter» обеспечивает точное измерение объемного расхода подаваемой на фермы воды и управление им – даже при низком и подверженном колебаниям давлении на входе трубопровода. Наличие в ее составе встроенной системы дистанционного управления дает возможность удаленно управлять затвором или задавать для него автоматическое включение и выключение для обеспечения подачи воды с нужным объемным расходом в нужное время, днем или ночью.

Компактная, созданная по принципу «все в одном» конструкция системы обеспечивает быстроту установки, надежность в эксплуатации и простоту технического обслуживания. У системы «BladeMeter» очень низкая стоимость эксплуатации за счет использования только естественного гравитационного давления и работающих от солнечных батарей приводов затвора. В дополнение к этому ее уникальный приводной механизм и большой диаметр уменьшают потерю напора, способствуют предотвращению обрастания водорослями и обеспечивают простоту визуального осмотра, обслуживания и чистки.

Использование технологии измерения объемного расхода Sonaray™ позволяет системе проводить точные измерения при больших и малых значениях объемного расхода, что в свою очередь обеспечивает ей гибкость, позволяющую осуществлять подачу воды с объемным расходом, соответствующим любому типу сельскохозяйственных культур и способу орошения. Также система «BladeMeter» прошла процедуру одобрения по регламенту NMI M 10 – так что можно быть полностью уверенным в точности и надежности проводимых ей измерений объемного расхода.

Встроенное программное обеспечение обеспечивает следующие возможности управления:

Цель управления	Действие затвора	
Локальный режим	оложение затвора	Открывается в нужное положение и остается в нем
	Расход	Поддерживает нужный объемный расход
Сетевой режим*	Потребность	Включает в себя знания по динамике сети трубопроводов и общей потребности в воде для обеспечения поддержания нужных значений объемного расхода на множестве выпускных труб

* Работа в сетевом режиме возможна только при совместном с другими системами «BladeMeter» использовании в сети трубопроводов в качестве части решения «Rubicon Low Energy Pipeline».

При совместном с решением «Low Energy Pipeline» компании «Rubicon» использовании система «BladeMeter» способна управлять большими объемными расходами в ситуациях с зачастую низкими и меняющимися значениями давления и гидростатического напора (трубопровод гидравлического градиента).

Изделие линейки ТСС™

Система «BladeMeter» – одно из изделий, составляющих модульную линейку высокоточных аппаратных средств и программного обеспечения, называемую ТСС (Total Channel Control™). ТСС – это набор передовых технологий, улучшающий управление подачей воды и производительность в распределительных системах на основе открытых каналов и безнапорных трубопроводов. В отличие от традиционной инфраструктуры изделия семейства ТСС могут взаимодействовать и работать сообща, содействуя менеджерам в повышении:

- водообеспеченности
- качества обслуживания и равенства возможностей для пользователей
- уровня управления и контроля
- безопасности операторов каналов



Номер утверждения типа по регламенту NMI M 10: 14/3/42

Особенности

- Большой – 600 мм – диаметр для обеспечения ирригации с большими объемными расходами
- С возможностью полного погружения
- Точность измерения объемного расхода системой «Sonaray» $\pm 2,5\%$
- Работает от солнечной энергии
- Готовая к использованию SCADA система связи
- Образец утвержден в соответствии с австралийскими регламентами NMI M 10

Идеальное решение для точек обслуживания ферм...

- Присоединена к трубам гидростатического (гравитационного) давления
- Подключена к сетям подачи воды на базе открытых каналов
- В которых есть необходимость в пропускании широкого диапазона значений объемного расхода
- Требующим удаленного управления и точного учета
- Требующим организации надлежащего доступа к ним для обеспечения простоты технического обслуживания



Стойка управления

В состав каждой установки «BladeMeter» входит прочная стойка управления, обеспечивающая подачу питания на затвор и управление им, представляющая собой надежный погодозащитный корпус, в котором размещены электронные компоненты и аккумуляторные батареи.

Стойка выполняет также функцию местного интерфейса пользователя. Кнопочная панель и ЖК дисплей размещены под запирающейся крышкой стойки, позволяя фермерам осуществлять наблюдение за работой системы, а операторам – управление и устранение неполадок непосредственно на месте.

Технология управления затвором

Приводной механизм системы «BladeMeter» – это прочная система типа «гайка и шпindel», в которой нарезанные на изготовленном из высококачественной нержавеющей стали шпинделе противолежащие витки резьбы используются для создания жесткой передачи, обеспечивающей открытие и закрытие затвора. Вместе со встроенной цифровой системой считывания положения затвора система «BladeMeter» осуществляет точную корректировку открытия с целью обеспечения нужного значения объемного расхода даже в условиях колебания входного давления.

Для приведения в движение обеспечивающих управление объемным расходом пластин используются долговечный бесщеточный электродвигатель и редуктор, помещенные внутри корпуса с классом защиты IP68.

Технология SolarDrive™ компании «Rubicon» – специально разработанная печатная плата с интегральными микросхемами – обеспечивает позиционирование затвора, регулирование подачи электропитания от солнечных батарей, зарядку аккумуляторных батарей, защиту электрокомпонентов системы и работу интерфейса кнопочной панели стойки управления.

Удаленное управление

Системой «BladeMeter» можно управлять удаленно при помощи пакета программного обеспечения SCADAConnect™ компании «Rubicon» или сторонних АСУТП. Уполномоченные пользователи могут удаленно задавать автоматическое включение и выключение системы «BladeMeter», просматривать в реальном времени информацию по текущему объемному расходу и информацию по объемному расходу за предыдущие периоды, а также конфигурировать сигналы тревоги, которые можно отправлять в виде текстовых сообщений на указанные номера мобильных телефонов.

Неприхотливая в обслуживании

Компактная, созданная по принципу «все в одном», обеспечивающая простоту замены деталей и узлов конструкция системы «BladeMeter» позволяет проводить ее техническое обслуживание на месте установки прошедшим минимальное обучение людям с минимальным набором инструментов.

- Высококачественные компоненты, спроектированные с прицелом на обеспечение длительного срока службы
- Уникальная конструкция с двумя затворными пластинами способствует предотвращению обрастания водорослями



Локальный интерфейс пользователя



Кнопочная панель и дисплей



Погружной кожух двигателя



Программное обеспечение SCADAConnect™

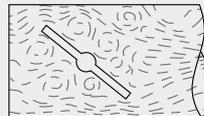
Уникальная конструкция с малой потерей напора

В традиционных двустворчатых затворах для регулирования объемного расхода проходящего через трубопровод потока используется расположенный в проточном канале круглый диск. Это создает существенное возмущение потока, приводящее к потере напора – в особенности на малых объемных расходах, когда затвор открыт лишь в незначительной степени. Многие затворы по своей природе нестабильны на малых углах открытия, что ограничивает их возможности по точному управлению потоками. Кроме того, диск образует препятствие, на котором может скапливаться мусор, что создает опасность заклинивания.

Уникальная двухпластинная конструкция, используемая в системе «BladeMeter», обеспечивает системе очень высокую гидравлическую эффективность, сводя к минимуму возмущение потока и обеспечивая максимальную пропускную способность. Управляющие пластины расположены ниже проточного канала по течению, и их фасонная поверхность обеспечивает формирование гладкого и симметричного профиля потока, делая систему идеальной для самотечных сценариев применения, где минимизация потери напора является крайне важной задачей.

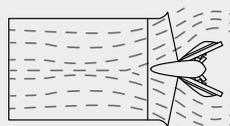
Кроме этого, двухпластинная конструкция сводит к минимуму возможность накопления на пластинах водорослей и прочего мусора, способных закупорить расходомер.

Традиционный затвор (Вид сверху)



В затворах традиционных конструкций – таких, как двустворчатые затворы – возникают завихрения, что приводит к потерям напора и создает препятствия, на которые могут налипать водоросли и прочий мусор

BladeMeter™ (вид сверху)



Управляющие пластины системы «BladeMeter» спроектированы с учетом необходимости минимизировать потерю напора за счет поддержания равномерного профиля потока

Компоненты системы BladeMeter™

Стойка управления

- 1 Антенна
- 2 Солнечная панель
- 3 Закрепленная на шарнире мачта
- 4 Защищенный корпус контроллера с ЖК дисплеем

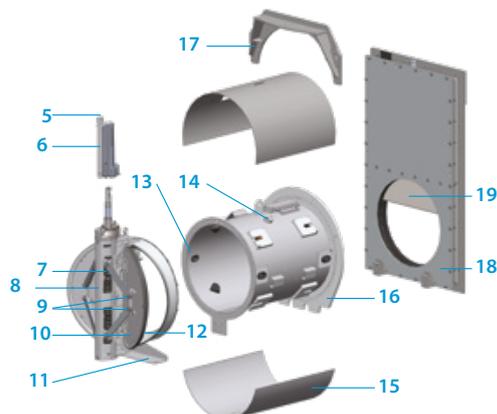
Расходомер/блок управления

- 5 Рукоятка ручного управления
- 6 Герметичный кожух двигателя
- 7 Шпindel
- 8 Крышка шпинделя
- 9 Рычаги приводного устройства

- 10 Пластины управления потоком
- 11 Опорная ножка
- 12 Уплотнения
- 13 Датчики системы «Sonaray»
- 14 Датчик состояния «труба не заполнена»
- 15 Кожух
- 16 Фланец
- 17 Монтажный фланец
- 18 Затвор отсечки (дополнительное оборудование)
- 19 Задвижка (дополнительное оборудование)



Стойка управления



Расходомер/блок управления

Технология измерения объемного расхода Sonaray™

В системе «BladeMeter» используется перекрестно-канальная ультразвуковая технология измерения объемного расхода «Sonaray» компании «Rubicon». Двадцать расположенных в пяти плоскостях датчиков передают и принимают ультразвуковые импульсы с целью определения скорости путем измерения времени прохождения импульсов между датчиками.

Перекрестно-канальное измерение означает то, что управляющий затвор можно располагать непосредственно за зоной измерений ниже нее по течению, и это никак не будет влиять на точность. При этом способе исчезает потребность в калибровках профиля потока, необходимых при использовании одноточечных, однопотоковых и доплеровских измерителей объемного расхода.

В системе «BladeMeter» есть также дополнительный, обращенный вниз датчик, предназначенный для подтверждения полноты заполнения трубы водой. Любое количество воздуха в верхней части трубы мешает передаче и приему сигналов, соответственно при его наличии там подается сигнал тревоги.

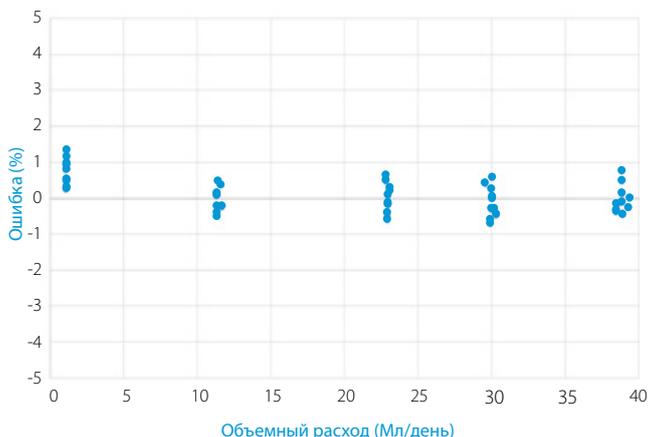
Технология «Sonaray» обеспечивает системе «BladeMeter» точность измерения объемного расхода в пределах $\pm 2,5\%$.



Двадцать датчиков, размещенных в пяти плоскостях, дискретизируют поле скорости при помощи перекрестно-канального измерения времени прохождения ультразвукового сигнала.

Точность измерения объемного расхода системой BladeMeter™

(600 мм система «BladeMeter», измерения проводились службой «Australian Flow Management Group», Университет Южной Австралии, в марте 2019 года)



Технические характеристики системы BladeMeter™

Общие	
Минимальный объемный расход	1 Мл/день
Фактор К (коэффициент потери напора)	1,0. Характеристики потери напора системы «BladeMeter» аналогичны таковым обычного выхода трубы
Интерфейс пользователя	ЖК экран
Интерфейс передачи данных	RS232/485, USB, Ethernet
Единицы измерения	Метрические/британские
Язык кнопочной панели	Английский, испанский, французский, китайский и итальянский
Метки данных	Имеется исчерпывающий набор меток, необходимых для интеграции в системы SCADA
Хранилище данных	Для всех данных по объемному расходу осуществляется накопление и резервное копирование на SD-карту. Данные за предыдущие периоды можно загрузить для последующей обработки через USB.
Сигнал тревоги «Труба не заполнена»	Сигнал тревоги указывает на то, что труба не заполнена водой
Управление	Локальное или удаленное через систему SCADA
Приводной механизм	Система «гайка и шпindel» с противозащитами витками резьбы
Электроника	Технология управления электропитанием и контроля SolarDrive™ размещена в имеющейся на месте стойке управления. Каждое устройство проходит 12 ч испытание тепловым преднагружением и 100 % функциональную проверку.
Двигатель	Бесщеточный, 12 В пост. тока
Положение затвора	Датчик на эффекте Холла
Эффективность уплотнителей	< 0,02 литра/секунду/метр уплотнения (превосходит американский и европейский стандарты AWWA C513 и DIN 19569)
Варианты приведения в действие	С питанием 12 В пост. тока (от солнечной батареи), с питанием от 120–240 В перем. тока
Обычное время хода затвора	4–5 минут
Класс IP-защиты	IP68
Максимальное давление	70 КПа
Измерение объемного расхода	
Технология	Перекрестно-канальное измерение времени прохождения ультразвука
Разрешающая способность измерения времени прохождения сигнала	100 пикосекунд
Частота проведения измерений	0,5 секунды
Точность	$T \pm 2,5\%$ в соответствии с AS 4747 и ISO 4064/ OIML R 49. Точность образца модели диаметром 600 мм одобрена по регламенту NMI M 10.
Диапазон измерений скорости	Указанная выше точность достигнута при скоростях потока, превышающих 25 мм в секунду
Количество датчиков	21 ультразвуковой датчик
Метод калибровки	Предварительная калибровка на заводе с простым процессом верификации на месте
Материал	
Корпус расходомера	Алюминий судостроительного класса
Затвор	Литой под давлением алюминий
Аппаратное обеспечение	Нержавеющая сталь
Шпindel устройства	Нержавеющая сталь
Приводные гайки	Фосфористая бронза
Уплотнения	EDPM-резина
Корпус датчиков	Литой под давлением пластик «хену»
Электропитание	
Источник электропитания	Заряжаемая от солнечной батареи автономная аккумуляторная батарея на 12 В пост. тока или линия переменного тока
Аккумуляторные батареи	Герметичные гелевые свинцово-кислотные с датчиком температуры (срок службы ~ 5 лет, обеспечивает работу устройства без подачи энергии от солнечной батареи или линий питания на протяжении ~ 5 дней) или заказываемые отдельно литиевые на основе LiFePO4
Сообщения	
Протоколы	DNP3, MDLC, Modbus, PLC-5, SLC500, TCP/IP

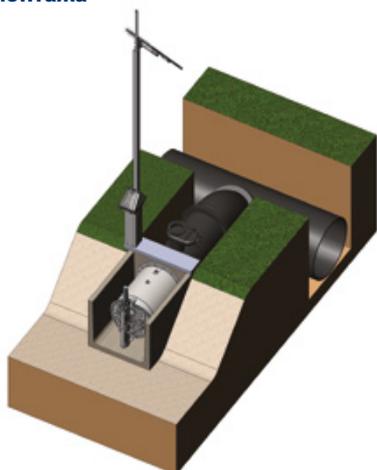
Геометрические размеры

Модель	A	B	C	D	E	F	Вес
	мм	мм	мм	мм	мм	мм	кг
BM-600	1349	1210	460	759	825	600	120

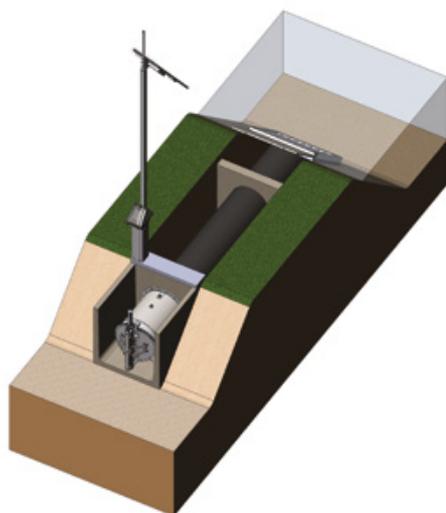
- A** Высота
- B** Длина
- C** Минимальная высота от пола сооружения
- D** Наружный диаметр (без учета фланца)
- E** Наружный диаметр (с учетом фланца)
- F** Внутренний диаметр

Для получения всех геометрических размеров или дополнительных размеров нужно связаться с компанией «Rubicon». Перед определением размеров рекомендуется проконсультироваться с инженером или агентом компании «Rubicon». Приведены примерные значения весов.

Варианты монтажа

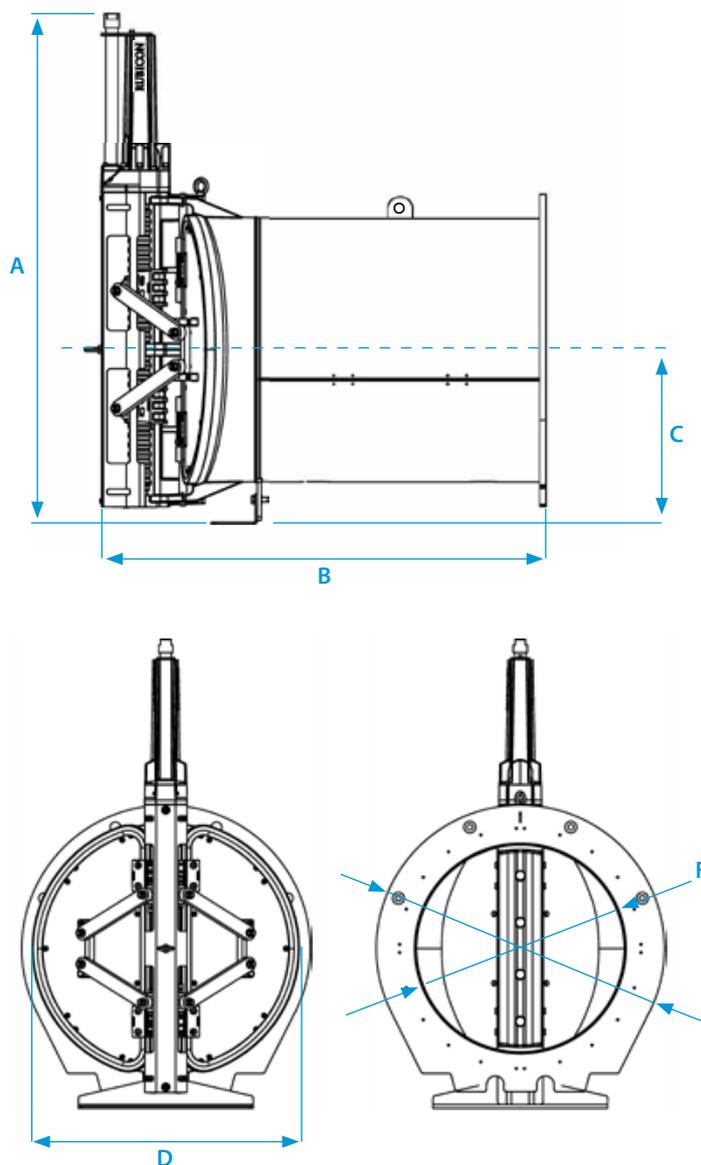


Выход из сети трубопроводов



Выход из канала

Виды спереди, сзади и сбоку



О компании «Rubicon Water»

Компания «Rubicon Water» предоставляет клиентам передовую технологию, которая оптимизирует самотечную ирригацию, обеспечивая беспрецедентные уровни эксплуатационной эффективности и контроля, повышая доступность воды и улучшая жизнь фермеров.

На счету основанной в 1995 компании «Rubicon» уже более 30 000 затворов и расходомеров, установленных в составе систем ТСС в 15 странах.