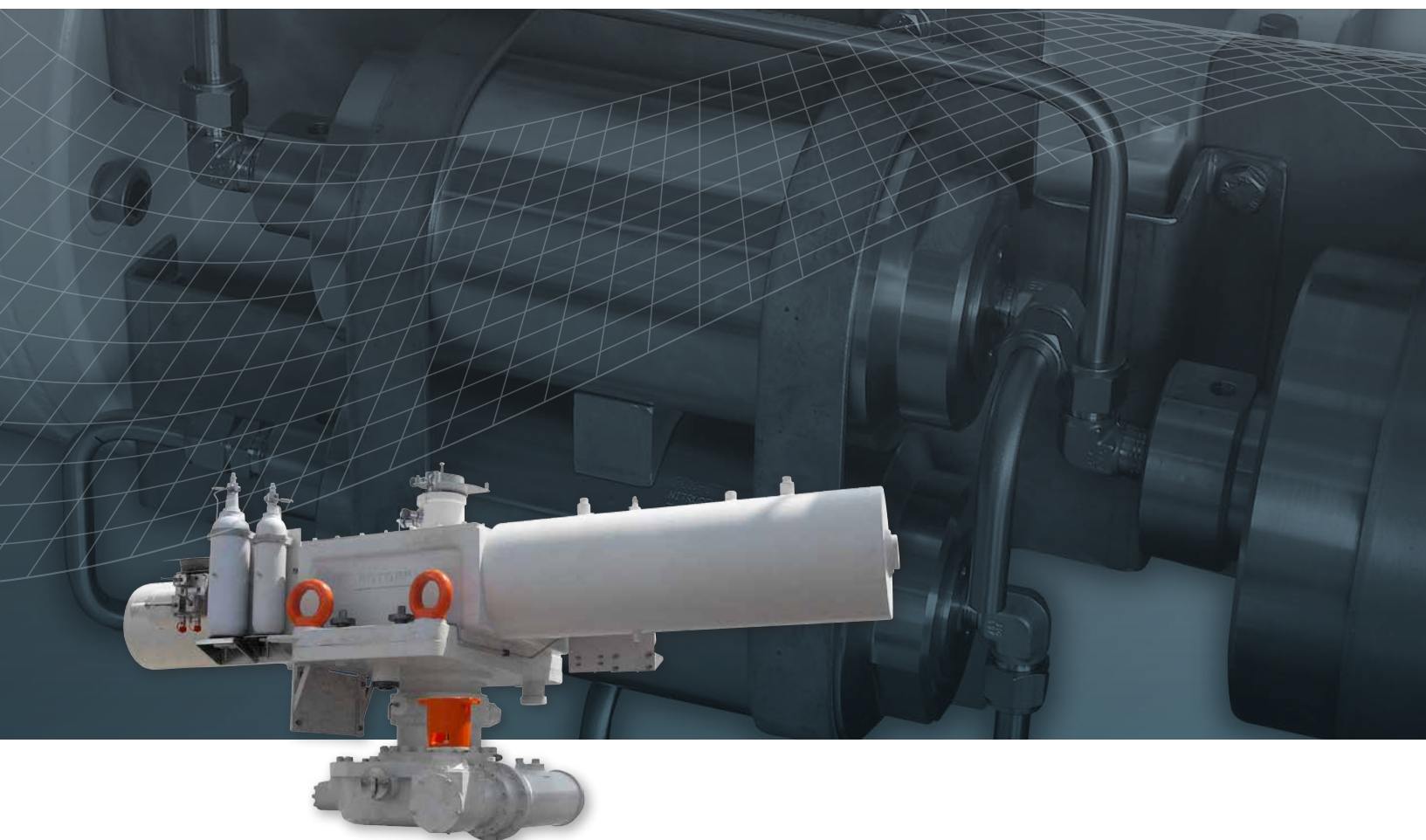


**rotork<sup>®</sup>**

## Привода для подводной арматуры



Новый уровень управления потоками

## Описание оборудования и услуг

Являясь с 1992 поставщиком оборудования работающего на глубинах с от 30 до 2400 метров, компания Роторк понимает, какое оборудование необходимо для удовлетворения самых строгих требований при работе с подводной трубопроводной арматурой. Парк производимого оборудования включает в себя скомпенсированные по давлению привода с реечной или кривошипной передачей и подводные линейные привода, как двойного действия, так и с пружинно-возвратным механизмом, имеющие приспособления для работы с дистанционно управляемыми аппаратами ROV или для водолазных работ.

Дополняет подводные привода RFS ряд подводных редукторов, так же с возможностью ручного управления с участием водолаза или дистанционно управляемых аппаратов (ROV). Они разработаны и спроектированы специализированными производителями редукторов из Rotork Gears. Для обеспечения комплексного решения инженерные группы RFS и RG объединили базы данных, инженерные знания и испытательное оборудование.

Наш совместный продукт для подводного использования включает конструкции как для извлекаемой так и неизвлекаемой эксплуатации. Для конструкций с возможностью восстановления, как например некоторые подводные изолирующие клапана (SSIV), разработаны и поставляются модели с возможностью взаимозаменяемости привода и редуктора. Для этих целей используется переходная катушка и система быстрого разъединения.

### Сферы применения подводных приводов RFS

- FPSO (Плавающие системы добычи, хранения, выгрузки нефтепродуктов)
- Трубопроводные системы.
- Подводное обустройство
- Баластовая система
- Туррели
- Выносной точечный причал типа CALM Buoy
- Системы противоаварийной защиты
- Терминал подводного трубопровода (PLET)
- Манифольд подводного трубопровода (PLEM)
- Подводные изолирующие клапана (SSIV)
- Система повышенной надежности для защиты от превышения давления HIPPS



## Типы Приводов



**GSH КРИВОШИПНЫЙ МЕХАНИЗМ**  
Кр.м. до 1300 Нм



**GSR – РЕЕЧНЫЙ МЕХАНИЗМ**  
Кр.м. до 5,600,000 Нм

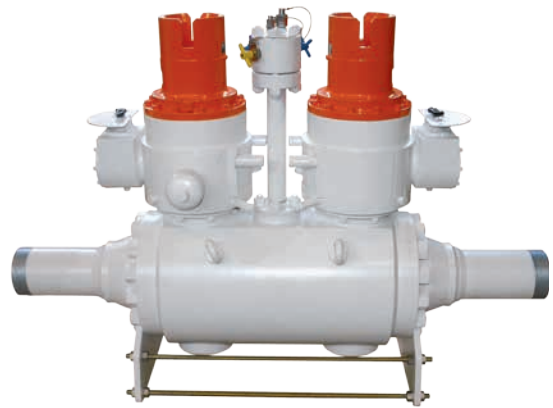
**GSR – ЛИНЕЙНЫЙ**  
Осев.нагр. до 5 500 000Нм (дв.действ.)  
Осев.нагр до 400 000 Нм (возвр. пружина)



## Типы Редукторов



**WGS – ЧЕРВЯЧНАЯ ПЕРЕДАЧА**  
Кр. м до 1 000 000 Нм



**DS – ПРЯМАЯ ПЕРЕДАЧА**  
Кр.м.до 19 000 Нм

**SGS – ЗУБЧАТАЯ ПЕРЕДАЧА**  
Кр. м. до 44 000 Нм

**BGS – КОНИЧЕСКАЯ передача**  
Кр.м. до 50 000 Нм

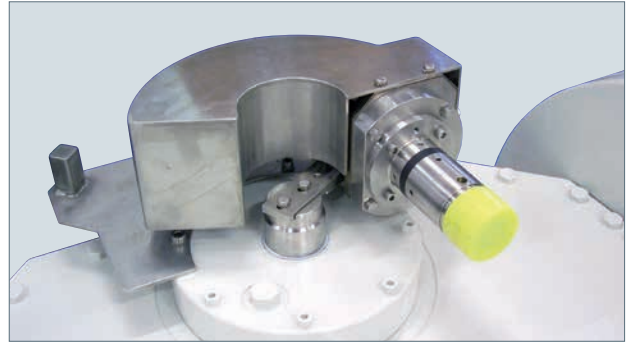


## Основные технические характеристики

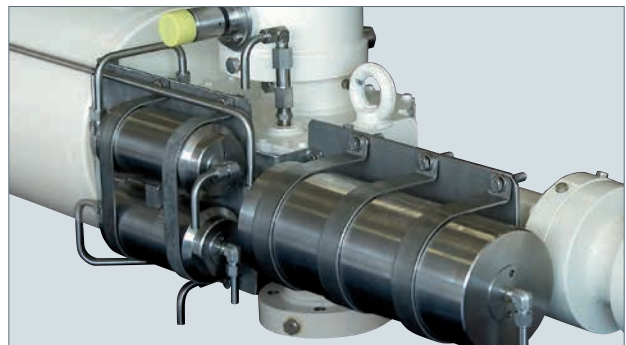
RFS постоянно расширяет свой опыт по работе и конструированию подводного оборудования для расширения линейки поставляемых изделий для подводного управления. Ниже приводится неполный список из наших разработок, функций, средств и возможностей.

### Проектные решения

- Система отсоединения привода для эксплуатации привода отдельно от арматуры.
- Система отсоединения привода и редуктора для возможности взаимозаменяемости между аналогичной трубопроводной арматурой.
- Возможность ручного управления с использованием ROV или водолазных работ через разъем под моментный инструмент (ISO 13628-8).
- Устройство ручного перекрытия подходящее для моментного инструмента ROV.
- Штурвал для водолазных работ подключаемый через разъем для ручного управления.
- Подводный редуктор с шлюзным разъемом под моментный инструмент расположенный на ROV (ISO 13628-8).
- Настраиваемое расширение для крепления удаленных устройств к шлюзному разъему (ISO).
- Удаленный индикатор положения клапана показывающий действительную позицию привод/редуктор через редуктор расположенный на удаленном шлюзе.
- Переходная катушка с ограничителями хода, устройствами промывки, сброса давления и защиты штока.
- Двойной вентильный блок.
- Датчики положения и конечные выключатели позволяющие обеспечить подводные электрические подсоединения.
- Оборудование для проверки крутящего момента для подтверждения производительности привода.
- Промывочное устройство с пробоотборником (ISO 4406 Class 6 (NAS 6))
- Покрытие для работы под водой и в зоне затопления.



Датчик положения в сборе с измерительным соединителем.



Система компенсации давления.



Приводной удлинитель из нерж. стали для разъема под моментные инструменты (ISO 13628-8).



Система разъединения привода.



Привод с покрытием для работы под водой или в зоне затопления.

## Ручное управление

ISO 13628 является стандартом для разработки и эксплуатации подводного оборудования. Присвоение Класса 1-4 зависит от требуемого крутящего момента, чем больше привод, тем больше должен быть манипулятор ROV.

Для приводов и редукторов меньшего размера Роторк выпускает устройства для ручного перекрытия, подходящий для водолазных работ. Оно сконструировано для совмещения с шлюзовым разъемом ISO 13628/API 17D.



Штурвал для водолазных работ



Ручной редуктор



Редуктор с разъемом под манипулятор ROV (ISO 13628/API 17D)

### Дополнительные возможности

- Редуктор будет приводить в движение всю конструкцию.
- Привод может быть снят для обслуживания или ремонта.
- Арматура и стопоры находятся внутри патрубков.

### Преимущество

Полная загрузка арматуры без перерывов.

- Обеспечение непрерывной отсечки арматуры.
- Финансовая выгода (подъемное оборудование, водолазные работы и логистика).

## Испытания на соответствие техническим условиям

RFS разработала специальную систему проведения испытаний для подтверждения технических характеристик и работоспособности нашей продукции, а так же для наших промышленных исследований и разработок.

Наши подводные приводы прошли успешно гипербарические испытания в соответствии с протоколом ST-028, моделирующие ситуацию на глубине 2,400 метров.

### Методики испытаний

- В соответствии с сертификатом API 17D & 6A PR2.
- Определение срока службы редуктора ROV.
- Гипербарические испытания в соответствии с API 17D-307.3, API 17D-908.2c(4).
- Испытания под нагрузкой в соответствии с API 17D-307.5.
- Проверка балансировки.
- Гидравлические испытания (опрессовка) в соответствии с API 17D:307.
- Гидростатические испытания по давлению в соответствии с API 17D-307.4 (Табл 307.1).
- Определение срока службы в соответствии с API 17D-307.
- Испытания привода на герметичность в соответствии с API 6A-PR2-F2.5.1(a).
- Термические испытания (PR2-F2.5.1-(c) (d), Table F2.2).
- Испытание на устойчивость к смене температур (PR2-F2.5.1-(e), Таб. F2.2 и F1.12.3 (e) до (q)).



# Инженерно-технический опыт в подводных приводных технологиях

Применение подводной арматуры, и представляет собой область технологий требующую высокий уровень качества и конструктивную сохранность изделия для обеспечения надежной долгосрочной эксплуатации.

Инженерная группа Роторк работает в тесном сотрудничестве с подрядчиками и потребителями для удовлетворения специфических требований проекта. Выполняя эти задачи, компания может так же опираться на опыт и базу уже разработанных конструкций, таких как привода с реечной передачей с компенсированным давлением, с кривошипным механизмом и линейные привода, как риверсивные так и с возвратной пружиной, и имеющим возможности работы с ROV или водолазами.

Для подводного оборудования очень важным является подбор материала изготовления основных деталей и конструкций.

У нас большой опыт в поставке гидравлических цилиндров из нержавеющей стали, приводных моментных удлинителей из нерж. стали, изготовленные из инконеля

подлежащие воздействию морской воды накладки или вставки для устройств блокировки и индикаторы, а так же датчики положения в сборе с электрическими разъемами из нержавеющей стали.

Частью технического решения Роторк для подводных применений является возможность работы инструментов ROV через настраиваемое удлинение между шлюзовым разъемом для моментного инструмента (ISO) и ведущим валом привода. Такое решение позволяет располагать шлюзовой разъем дистанционно от привода для облегчения доступа при водолазных работах или при использовании ROV.

Кроме того, Роторк разработал две важных уникальных функции, это, возможность отсоединения для извлекаемых применений, и простые но усовершенствованные системы мониторинга состояния арматуры и приводов, включающая проверку клапана частичным ходом.

**rotork Fluid Systems**

**GD01075**

**Table A1: ACTUATORS PERFORMANCE TABLE BY HYDRAULIC CONTROL IN NM @ 150 Barg**

ITEM DISPLACEMENT IN LIT VALVE NO/CLASS	ACTUATOR MODEL	Valve B7C		Valve E7C		Valve R7C		Valve M7C	
		Act. B7C	Act. E7C	Act. B7C	Act. E7C	Act. B7C	Act. E7C	Act. B7C	Act. E7C
12	GDH-4000-090FC3	2,772	1,130	2,230	1,220	1,120	1,210	1,210	1,210
11	GDH-4000-090FC3	2,810	1,130	2,230	1,220	1,120	1,210	1,210	1,210
14	GDH-1340-260FC3	2,020	2,240	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
12	GDH-1340-260FC3	18,880	5,724	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180
12	GDH-2000-120FC3	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
14	GDH-2000-120FC3	18,910	4,150	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180
14	GDH-2000-120FC3	24,730	18,870	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180
14	GDH-2000-120FC3	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

**Table A2: ACTUATORS PERFORMANCE TABLE BY ROV CONTROL IN NM @ MIN ROV INPUT TORQUE (See Table A1)**

ITEM DISPLACEMENT IN LIT VALVE NO/CLASS	ACTUATOR MODEL	Valve B7C		Valve E7C		Valve R7C		Valve M7C	
		Act. B7C	Act. E7C	Act. B7C	Act. E7C	Act. B7C	Act. E7C	Act. B7C	Act. E7C
12	GDH-4000-090FC3	2,772	1,130	2,230	1,220	1,120	1,210	1,210	1,210
11	GDH-4000-090FC3	2,810	1,130	2,230	1,220	1,120	1,210	1,210	1,210
14	GDH-1340-260FC3	2,020	2,240	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
12	GDH-1340-260FC3	18,880	5,724	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180
12	GDH-2000-120FC3	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
14	GDH-2000-120FC3	18,910	4,150	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180
14	GDH-2000-120FC3	24,730	18,870	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180
14	GDH-2000-120FC3	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

**Table A3: ROV Interface ISO-13028-4 CL 4 - CLUTCH DATA**

ACTUATOR MODEL	MIN ROV INPUT TORQUE	MAX ROV INPUT TORQUE	ROV No. Of Turn for Stroke
GDH-4000-090FC3	270	370	80
GDH-1340-260FC3	420	510	80
GDH-2000-120FC3	490	590	80

**Table A4: CYLINDERS / SPRINGS CHARACTERISTICS**

ACTUATOR MODEL	CYLINDER DIAMETER	START THRUST	SPRING ENDING THRUST
GDH-4000-090FC3	80	41,700	27,830
GDH-1340-260FC3	80	46,670	28,830
GDH-2000-120FC3	130	73,600	44,130

**rotork Fluid Systems**

**ROTORCK FLUID SYSTEM JOB** AR-F321  
**P.O. N. JOB** FF0971

**SUMMARY TABLE**

Ambient temp	-20° C / + 60° C	I.P. rating					
Electric power supply	TBA						
Hazardous area	TBA						
Electric connections	TBA						
Supply medium	HYDRAULIC	Pressure	150 Barg				
Supply pressure (Barg)	Min 130 Barg	Norm.					
Orientation	Line HORIZONTAL	Valve stem					
Coating specification	NORSOK 7						
Back up reservoir	Code N/A	Charging					
R.F.S. Item	Client Item	Qty	Tag n.	Min S.P.	Actuator model	Fail pos.	Vol. Stock
1	1	1		130	GDH-1300-090FC3 0	close	85
2	2	1		130	GDH-1300-090FC3 0	close	85
3	3	1		130	GDH-2000-120FC3 0	close	14
4	4	1			rodless spring: 3 inch		
5	5	1			rodless spring: 14 inch		
6	6	0			rodless spring		

**Notes:** SPECIAL INTERCHANGEABLE SPOOL PIECES FOR 8" AND 14" VALVE  
 KINMAX LIMIT SWITCHES  
 ROV EXTENSIONS TO BE DETERMINED

# Уникальные возможности

## Система демонтажа

Для извлекаемых устройств, таких как например подводные изолирующие клапана (SSIV), одно конструкторское решение обеспечивает взаимозаменяемость привода и редуктора управляемого с помощью ROV, посредством переходной катушки и системы быстрого демонтажа. Для осуществления комплексного управления арматурой, эта конструкция была доработана для возможности полного отсоединения привода без влияние на положение арматуры, сохраняя при этом местное управление клапаном через редуктор.

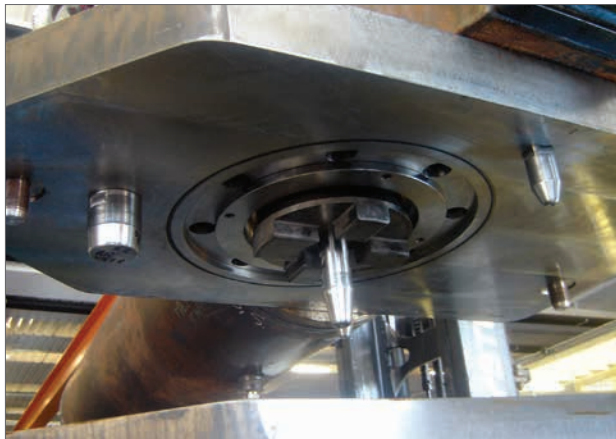
Роторк разработал эту систему демонтажа для обеспечения гибкой эксплуатации. Она была специально создана для глубоководных условий применения, включая изолирующие и другие предохранительные клапаны SSIV, для тех проектов, где клапана монтировались отдельно от приводов, или когда привод может быть востребован для работы с другими клапанами.

В дополнение, преимущества отсоединяемых приводов следующие: упрощение демонтажа приводов с соответствующей экономией стоимости работ, возможность полного хода независимо от арматуры или ввода в эксплуатацию привода без участия арматуры, проведение проверки частичным ходом без риска закрытия клапана, и возможность работы клапана в случае отключения пневматической системы питания.

## Принцип работы

Система автоматического зацепления состоит из пары соединительных муфт с зубчатым механизмом замка, одна смонтирована на приводе и другая на катушке. Когда муфты сцеплены, привод работает на клапан. Когда муфты расцеплены, привод имеет свободный ход без работы на клапан.

Во время ввода в эксплуатацию замок углубляется входит в зацепление с центральной колонной. Привод находится на полном ходу и автоматически находит правильную позицию подсоединения к арматуре. Клапан может управляться с помощью ROV через катушку, если привод извлечен или оставлен на месте, но отсоединен от удаленного источника питания.



Система демонтажа и позиционные штифты.

## Контроллер Smart Valve Monitor(SVM)

Запатентованный компанией Роторк, контроллер Smart Valve Monitor (SVM) является универсальной и наиболее комплексной из имеющихся систем проверки клапана частичным ходом для гидравлической или пневматической отсечной арматуры. Он проверяет каждый элемент системы клапан/арматура/регулирование и имеет несколько уникальных функций отличающих его от решений предлагаемых конкурентами. SVM помогает планировать профилактические работы и расширяет интервалы между ними.

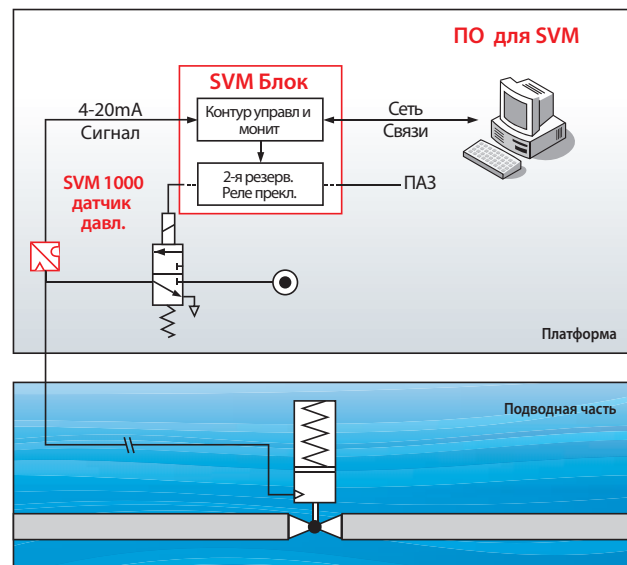
Типичными применениями являются системы аварийного отключения (ПАЗ), клапаны продувки, подводная арматура, системы HPPPS и отсечные клапана.

Подводные изолирующие клапана традиционно не применяли испытания частичным ходом, так как преимущество использования ограниченного числа технических средств для тестирования не покрывали издержек от затрат на инсталляцию, связанных с остановом и водолазными работами для установки контрольного оборудования непосредственно на клапана или привод. Этот аргумент является помехой при их эксплуатации, так как отказ изолирующих клапанов представляет значительную проблему в обслуживании. В идеале, операторы должны быть способны определять проблему заранее для планирования проведения профилактических работ.

Контроллер SVM подсоединен только к пневматическому источнику питания или к источнику питания соленоидных клапанов, а не к клапану или приводу. Этот подход гарантирует, что все тестовое оборудование расположенное сверху может быть легко доступно для установки на существующую отсечную арматуру. Использование SVM с отсечной арматурой облегчено тем, что большинство приводов для отсечной арматуры гидравлические. Так как рабочая жидкость несжимаемая, то не происходит потери данных при передаче.



SVM200 контроллер для монтажа в стойке.



Пример использования изолирующего клапана (SSIV) с SVM.



Электрические Приводы и Системы Управления

Пневматические, Гидравлические Приводы и Системы Управления

Редукторы и Механические передачи

Точные приборы управления

Проекты, Сервис и Модернизация



UK  
Rotork plc  
tel +44 (0)1225 733200  
fax +44 (0)1225 333467  
email mail@rotork.com

Полный перечень нашей сети продаж и сервиса  
в мире размещён на нашем вебсайте.

[www.rotork.com](http://www.rotork.com)

PUB022-001-08  
Выпуск 04/12

Ранее F800E. Постоянно улучшая свою продукцию, компания Rotork оставляет за собой право вносить поправки и изменения в технические характеристики без предварительного уведомления. Опубликованные данные могут быть изменены. Для получения самой последней версии публикации посетите наш веб-сайт: [www.rotork.com](http://www.rotork.com). Наименование Роторк является зарегистрированной торговой маркой. Роторк признает все зарегистрированные торговые марки.

Опубликовано и выпущено в Великобритании компанией Rotork Controls Limited. POWSH0713