

## ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

<b>ОБОРУДОВАНИЕ GE</b>	: VSR-1
<b>НАЗНАЧЕНИЕ</b>	: ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИЙ ГАЗОВЫЙ КЛАПАН
<b>ПОСТАВЩИК</b>	: WOODWARD
<b>ТИП</b>	: V300
<b>ССЫЛКА НА ТЕХНИЧЕСКУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ</b>	: РУКОВОДСТВО 26230_G (60 СТРАНИЦЫ)



## **Руководство по монтажу и эксплуатации**



## **Запорно-регулирующий газовый клапан с электрическим отключением**

**Руководство 26230 (Редакция G)**

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОПАСНОСТЬ ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА ИЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТРАВМ



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – СЛЕДУЙТЕ ИНСТРУКЦИЯМ

Перед монтажом, эксплуатацией или техническим обслуживанием данного оборудования полностью прочтите настоящее руководство и все остальные публикации, касающиеся выполняемой работы. Следуйте всем методикам, принятым на предприятии, инструкциям по технике безопасности и мерам предосторожности. Невыполнение инструкций может привести к производственным травмам и/или материальному ущербу.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – НЕАКТУАЛИЗИРОВАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

Настоящая публикация может быть отредактирована или актуализирована после издания. Чтобы убедиться, что у Вас имеется последняя версия, обязательно проверьте интернет-сайт фирмы Woodward:

[www.woodward.com/pubs/current.pdf](http://www.woodward.com/pubs/current.pdf)

Редакция указана в нижней части передней обложки после номера публикации. Последние редакции большинства публикаций находятся по адресу:

[www.woodward.com/publications](http://www.woodward.com/publications)

Если там не окажется нужной публикации, обратитесь за копией последней редакции к представителю отдела по работе с клиентами.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ЗАЩИТА ОТ РАЗГОНА

Двигатель, турбина или первичный двигатель другого типа должен быть оборудован устройством защиты от разгона, предохраняющим первичный двигатель от разгона или повреждения, сопряженного с возможными производственными травмами, летальным исходом или материальным ущербом.

Устройство защиты от разгона должно быть полностью независимым от системы управления первичным двигателем. Также для безопасности в соответствующих случаях может использоваться устройство защиты от превышения давления или превышения температуры.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – НАДЛЕЖАЩЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Любые несанкционированные доработки данного оборудования или его использование за рамками указанных механических, электрических или других эксплуатационных пределов может привести к производственным травмам и/или материальному ущербу, включая повреждение оборудования. Любые несанкционированные доработки такого рода: (i) являются "ненадлежащим использованием" и/или "халатностью" в определениях гарантии на изделие, поэтому повреждения, к которым они приводят, не покрываются гарантией и (ii) аннулируют сертификацию или классификацию изделия.

## ОСТОРОЖНО – ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА



### ОСТОРОЖНО – ПОДЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Во избежание повреждения системы управления, с которой используется генератор или зарядное устройство для аккумуляторных батарей, обязательно выключайте зарядное устройство перед отсоединением аккумуляторной батареи от системы.



### ОСТОРОЖНО – ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ РАЗРЯД

Электронные средства управления содержат элементы, чувствительные к статическому электричеству. Принимайте следующие меры предосторожности во избежание повреждения таких элементов.

- Разряжайте статическое электричество на корпусе перед использования средства управления (при выключенном питании средства управления коснитесь заземленной поверхности и поддерживайте контакт при манипулировании средством управления).
- Избегайте располагать любые предметы из пластмассы, винила и пенопласта (за исключением антистатических вариантов) вокруг печатных плат.
- Не касайтесь компонентов или проводников на печатной плате руками или электропроводными устройствами.

## ОСТОРОЖНО – ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА

- А **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ** указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если она не будет предупреждена, может привести к летальному исходу или серьезной травме.
- А **ОСТОРОЖНО** указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если она не будет предупреждена, может привести к повреждению оборудования или материальному ущербу.
- А **ПРИМЕЧАНИЕ** привлекает внимание к другой полезной информации, которая выходит за рамки категорий предупреждение и осторожно.

■ Редакционные поправки – отредактированный текст отмечается черной линией сбоку от текста.

Компания Woodward Governor оставляет за собой право на редактирование любой части настоящей публикации в любое время. Предполагается, что информация, представленная компанией Woodward Governor, верна и надежна. Однако компания Woodward Governor не принимает на себя никакой ответственности, кроме той, которая выражена в явной форме.

## Содержание

---

Содержание .....	i
Иллюстрации и таблицы .....	ii
Соответствие нормативным требованиям .....	iii
<b>Раздел 1. Общая информация .....</b>	<b>1</b>
Функциональные характеристики запорно-регулирующего клапана .....	2
<b>Раздел 2. Принцип действия запорно-регулирующего клапана .....</b>	<b>29</b>
<b>Раздел 3. Сведения о стандартных компонентах .....</b>	<b>30</b>
Узел электрогидравлического сервоклапана с тремя обмотками .....	30
Узел клапана управления отключением .....	30
Узел гидравлического фильтра .....	31
Датчики обратной связи по положению LVDT .....	31
<b>Раздел 4. Монтаж .....</b>	<b>32</b>
Общие .....	32
Распаковка .....	32
Монтаж трубопроводов .....	33
Гидравлическое подключение .....	34
Электрическое подключение .....	34
Порт продувки топлива .....	34
Настройка электронной системы .....	35
<b>Раздел 5. Техническое обслуживание и замена оборудования .....</b>	<b>37</b>
Техобслуживание .....	37
Замена оборудования .....	37
Таблицы поиска и устранения неисправностей .....	42
<b>Раздел 6. Варианты технического обслуживания .....</b>	<b>45</b>
Варианты технического обслуживания изделия .....	45
Возврат оборудования для ремонта .....	46
Запчасти .....	47
Контактные данные Woodward .....	47
Инженерно-конструкторские услуги .....	48
Техническая поддержка .....	49
<b>Декларации .....</b>	<b>51</b>

## Иллюстрации и таблицы

Рис 1-1a.	Запорно-регулирующий газовый клапан (Общее устройство) .....	3
Рис. 1-1b.	Запорно-регулирующий газовый клапан (малый привод, частичный разрез) .....	4
Рис 1-2a.	Габаритный чертеж 8" запорно-регулирующего газового клапана .....	6
Рис. 1-2b.	Габаритный чертеж 8" запорно-регулирующего газового клапана .....	7
Рис 1-3a.	Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана с безфланцевым электрическим выключателем (SS260) .....	8
Рис. 1-3b.	Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана с безфланцевым электрическим выключателем (SS260) .....	9
Рис 1-4a.	Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (одинарный ввод кабелепровода) (кроме SS260) .....	10
Рис. 1-4b.	Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (одинарный ввод кабелепровода) (кроме SS260) .....	11
Рис 1-5a.	Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (двойной ввод кабелепроводов) (кроме SS260) .....	12
Рис. 1-5b.	Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (двойной ввод кабелепроводов) (кроме SS260) .....	13
Рис 1-6a.	Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (SS260) (показан правосторонний поток) .....	14
Рис. 1-6b.	Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (SS260) (показан правосторонний поток) .....	15
Рис. 1-7a.	Габаритный чертеж 4" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (одинарный ввод кабелепровода) .....	16
Рис. 1-7b.	Габаритный чертеж 4" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (одинарный ввод кабелепровода) .....	17
Рис 1-8a.	Габаритный чертеж 4" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (двойной ввод кабелепроводов) .....	18
Рис. 1-8b.	Габаритный чертеж 4" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (двойной ввод кабелепроводов) .....	19
Рис 1-9a.	Габаритный чертеж 3" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (одинарный ввод кабелепровода) .....	20
Рис. 1-9b.	Габаритный чертеж 3" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (одинарный ввод кабелепровода) .....	21
Рис. 1-10a.	Габаритный чертеж 3" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (двойной ввод кабелепроводов) .....	22
Рис. 1-10b.	Габаритный чертеж 3" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (двойной ввод кабелепроводов) .....	23
Рис. 1-11.	Гидравлическая схема простого действия .....	24
Рис 1-12a.	Электрическая схема и схема электрических соединений (клапан с одинарным кабелепроводом) (кроме SS260) .....	25
Рис. 1-12b.	Электрическая схема и схема электрических соединений (клапан с двойным кабелепроводом) (кроме SS260) .....	26
Рис. 1-12c.	Электрическая схема и схема электрических соединений (SS260) .....	27
Рис. 4-1.	Блок-схема запорно-регулирующего клапана .....	35
Рис. 4-2.	Системы ПИД-управления .....	35
Рис. 5-1.	Штанга измерения хода .....	41
Табл. 3-1.	Рекомендуемые величины коэффициента усиления системы управления для различных типов системы управления .....	35

## Соответствие нормативным требованиям

### Соответствие европейским стандартам для продукции с маркировкой CE:

Данные параметры ограничены только для изделий, на которые нанесена маркировка CE.

<b>Директива по электромагнитной совместимости (ЭМС):</b>	Относительно ДИРЕКТИВЫ СОВЕТА ЕС 2004/108/ЕС от 15 декабря 2004 г. заявляется о сближении законодательства стран-членов, касающегося электромагнитной совместимости, и всех применимых поправок к ним. Директива 2004/108/ЕС соблюдена посредством оценки физических свойств согласно требованиям защиты ЭМС. Электромагнитно пассивные или "чистые" устройства не подпадают под действие Директивы 2004/108/ЕС; однако в их отношении также действует требование о защите и цель директивы.
---	--

<b>Директива по оборудованию, работающему под давлением: (Клапаны Fisher)</b>	Сертифицирован согласно Директиве по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС от 29 мая 1997 г. о сближении законодательства стран-членов ЕС по оборудованию, работающему под давлением, Категория III: соответствие узла газового клапана Fisher Controls, Inc. согласно свидетельству о проверке конструкции ЕС (B1): RPS 0160249/04 Сертификат соответствия ЕС: RPS 0160249/07. Уполномоченная организация Заявление о соответствии I.D. 0038 Fisher Controls Inc. прилагается к каждому запорно-регулирующему газовому клапану.
---	--

<b>ATEX – Директива о взрывоопасной газовой среде:</b>	Декларировано согласно ДИРЕКТИВЕ СОВЕТА ЕЭС 94/9/ЕС от 23 марта 1994 г. о сближении законодательства стран-членов ЕЭС по оборудованию и системам защиты, предназначенным для эксплуатации в потенциально взрывоопасной атмосфере. Зона 2, Категория 3, Группа II G, Ex nA IIC T3X. IP54 Особые условия безопасной эксплуатации при окружающих температурах в диапазоне от -29 до +100°C.
--	---

### Соответствие прочим европейским и международным директивам:

Соответствие следующим европейским директивам или стандартам не дает изготовителем настоящего изделия права подавать заявку о присвоении ему маркировки CE:

<b>Директива по оборудованию, работающему под давлением: (Секция привода)</b>	В соответствии с "SEP" статьи 3.3 к Директиве по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС от 29 мая 1997 г. о сближении законодательства стран-членов ЕЭС об оборудовании, работающем под давлением.
---	--

<b>Директива по машинному оборудованию:</b>	Соответствует как компонент ДИРЕКТИВЕ СОВЕТА ЕС 98/37/ЕС от 23 июля 1998 г. о сближении законов стран-членов, относящихся к машинному оборудованию.
---	---

**Соответствие североамериканским требованиям**

Пригоден для использования в потенциально взрывоопасных условиях в Северной Америке благодаря соответствию отдельных компонентов:

**Сервоклапан:** FM Сертифицирован по классу I, раздел 2, группы A, B, C, D для использования в США согласно FM 4B9A6.AX.

Некоторые устройства сертифицированы CSA в соответствии с канадским классом I, раздел 2, группы A, B, C, D в качестве компонента для использования в в другом оборудовании, требующем приемки CSA или уполномоченных контрольных органов согласно CSA 1072373.

**Распределительная коробка:** UL: Включена в список по классу I, Зона 1: AEx e II, Ex e II, T6 для использования в США и Канаде согласно UL E203312.

**LVDT:** CSA-сертификат по классу I, разделы 1 и 2, группы C и D, T4 для использования в США и Канаде согласно CSA 151336-1090811.

**LVDT (Альтернатива):** ETL-сертификат по классу I, раздел 2, группы A, B, C, D, T3 для использования в США и Канаде согласно ETL J98036083-003.

**Соленоид с электрическим отключением:** CSA-сертификат по классу I, раздел 2, группы A, B, C, D для использования в США и Канаде только согласно CSA 1260548

Монтаж электропроводки должен проводиться в соответствии с применимыми методиками североамериканского класса I, раздел 2, или европейской зоны 2, категория 3 и в соответствии с рекомендациями уполномоченных органов.

Внешняя электропроводка должна быть рассчитана минимум на 100°C.

Распределительная коробка электропроводки снабжена клеммами заземления, если требуется отдельное заземление для того, чтобы соответствовать требованиям к электропроводке.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ВЗРЫВООПАСНОСТЬ**

Не разъединяйте и не соединяйте цепь под напряжением, если только не подтверждена взрывобезопасность соответствующей зоны.

Замена компонентов может негативно сказаться на соответствии разделу 2 класса I или зоны 2.

## Раздел 1.

### Общая информация

Запорно-регулирующий газовый клапан с электрическим отключением компании Woodward (Рис. 1-1) выполняет две функции для промышленных и коммунальных газовых турбин. Одной из функций является немедленная отсечка топлива, подаваемого на систему управления подачей топлива в турбину. Другая функция обеспечивает точное регулирование давления топливного газа на выпуске запорно-регулирующего клапана. Это давление прикладывается к впуску регулирующего клапана топливного газа.

Запорно-регулирующий газовый клапан отличается модульностью конструкции и отвечает важным характеристикам регулирования; в то же время такая конструкция клапана обеспечивает адаптацию хода, выходного усилия и механических устройств сопряжения. Электрические и механические устройства сопряжения были разработаны для быстрого и легкого демонтажа клапана на заводе и на месте эксплуатации. Компоненты включают встроенный гидравлический фильтр, электрогидравлический сервоклапан, клапан аварийного отключения, соленоид отключения, гидравлический цилиндр одностороннего действия и двойные линейно регулируемые дифференциальные преобразователи.

Для оптимального управления газовой турбиной необходимо, чтобы привод и клапан быстро и точно выполняли команды, поступающие с устройства управления. Запорно-регулирующий клапан предназначен для обеспечения выходных сил, превышающих с некоторым запасом требования для открытия и закрытия. Такой дополнительный запас позволит системе работать быстрее, даже если в ходе эксплуатации клапан был забит или изношен. Клапан с гидравлическим реле отключения был выбран для обеспечения превышения самого высокого значения рабочей силы, самого высокого значения пропускной способности и обеспечения необходимой скорости закрытия клапана в аварийных условиях.

Благодаря использованию длинного приводного рычага между гидравлическим цилиндром и рычагом клапана усилие боковой загрузки на вал привода и уплотнения значительно снижается, что приводит к уменьшению износа между подвижными скользящими поверхностями и увеличению срока службы системы. Большое расстояние между смазываемыми высокопроизводительными линейными уплотнительными кольцами в запорно-регулирующем клапане поглощает оставшуюся боковую нагрузку. Благодаря выполнению требований этих положений можно увеличить срок службы оборудования даже в тяжелых условиях эксплуатации.

## Функциональные характеристики запорно-регулирующего клапана

Функциональные требования	Запорно-регулирующий газовый клапан		
Тип клапана	Тип конструкции Vee-Ball® компании Fisher, серия V300 или V300 B, уплотнения HD Metal, TCM-Ultra или SS-260		
Точность позиционирования	$\pm 1\%$ полного хода (более $\pm 25^\circ\text{F}/\pm 14^\circ\text{C}$ отклонения от калибровки)		
Повторяемость позиционирования	$\pm 0,5\%$ в диапазоне от 10% до 100% полного хода		
Тип гидравлической жидкости	Гидравлические жидкости на нефтяной основе, а также огнестойкие гидравлические жидкости, такие как Fyrquel EHC		
Максимальное рабочее давление	от 1200 до 1700 psi(изб.) (от 8274 до 11722 кПа)		
подачи гидравлической жидкости	(расчетное 1600 psi(изб.)/11032 кПа)		
Давление жидкости при гидравлическом испытании	Минимум 2550 psi(изб.) (20685 кПа) в соответствии с SAE J214 (Производственное испытание)		
Минимальное давление жидкости для разрыва	Минимум 4250 psi(изб.) (34475 кПа) по SAE J214		
Требуемая фильтрация гидр. жидкости	10-15 мкм при Бета 75		
Уровень загрязнения гидравлической жидкости	В соответствии с нормами ISO 4406 макс 18/16/13, предпочтительная норма 16/14/11		
Температура гидравлической жидкости	от +27 до +77 °C (от +80 до +170 °F)		
Температура окружающего воздуха привода	от -29 до +82 °C (от -20 до +180 °F)		
Уровень вибрации по данным испытания	Случайный 0,01500 $\text{г}^2/\text{Гц}$ от 10 до 40 Гц, постепенно снижающийся до 0,00015 $\text{г}^2/\text{Гц}$ при 500 Гц (1,04 г)		
Удары	Ограничены до 30 г сервоклапаном		
Время отключения	Менее чем 0,200 секунды (100-0% хода)		
Время поворота для открытия	От 5 до 95% за 0,500 $\pm$ 0,15 секунды		
Время поворота для закрытия	От 95 до 5% за 0,500 $\pm$ 0,15 секунды		
Напряжение соленоида отключения	90–140 В пост. тока (Номинальное напряжение 125 В пост. тока)		
Соединения для гидравлической жидкости	Давление подачи – порт с цилиндрической резьбой 0.750-16 UNF (-8) Порт возврата – порт с цилиндрической резьбой 1.312-20 UNF (-16)		
Диапазон тока сервопривода	От -7,2 до +8,8 мА (нулевой сдвиг 0,8 $\pm$ 0,32 мА)		
Покрытие	Двухкомпонентное эпоксидное		
Усилие срабатывания (открытие при 1200 psi(изб.)/8274 кПа) (закрытие с помощью пружины)	Клапаны 3, 4, 6" (малый привод <sup>1</sup> )		Клапаны 8" (большой привод <sup>2</sup> )
	Сила открывания		
	Полностью выдвинутый	811 фунтов/3607 Н	1200 фунтов/5338 Н
	Полностью задвинутый	1581 фунтов/7032 Н	3085 фунтов/13 722 Н
	Сила закрывания		
	Полностью выдвинутый	2075 фунтов/9230 Н	4690 фунтов/20 861 Н
	Полностью задвинутый	1305 фунтов/5805 Н	2805 фунтов/12 477 Н
Целевая конструктивная готовность	Более 99,5% для периода 8760 часов		
Уровень шума	В соответствии с каталогом 12 Fisher-Rosemount		

<sup>1</sup> Малый привод используется на клапанах 3", 4" и 6" с уплотнениями HD Metal или TCM-Ultra

<sup>2</sup> Большой привод используется на клапанах 6" с уплотнениями SS-260, а также на клапанах 8" с уплотнениями HD Metal или TCM-Ultra

**ПРИМЕЧАНИЕ**—Vee-Ball® является товарным знаком Fisher-Rosemount.

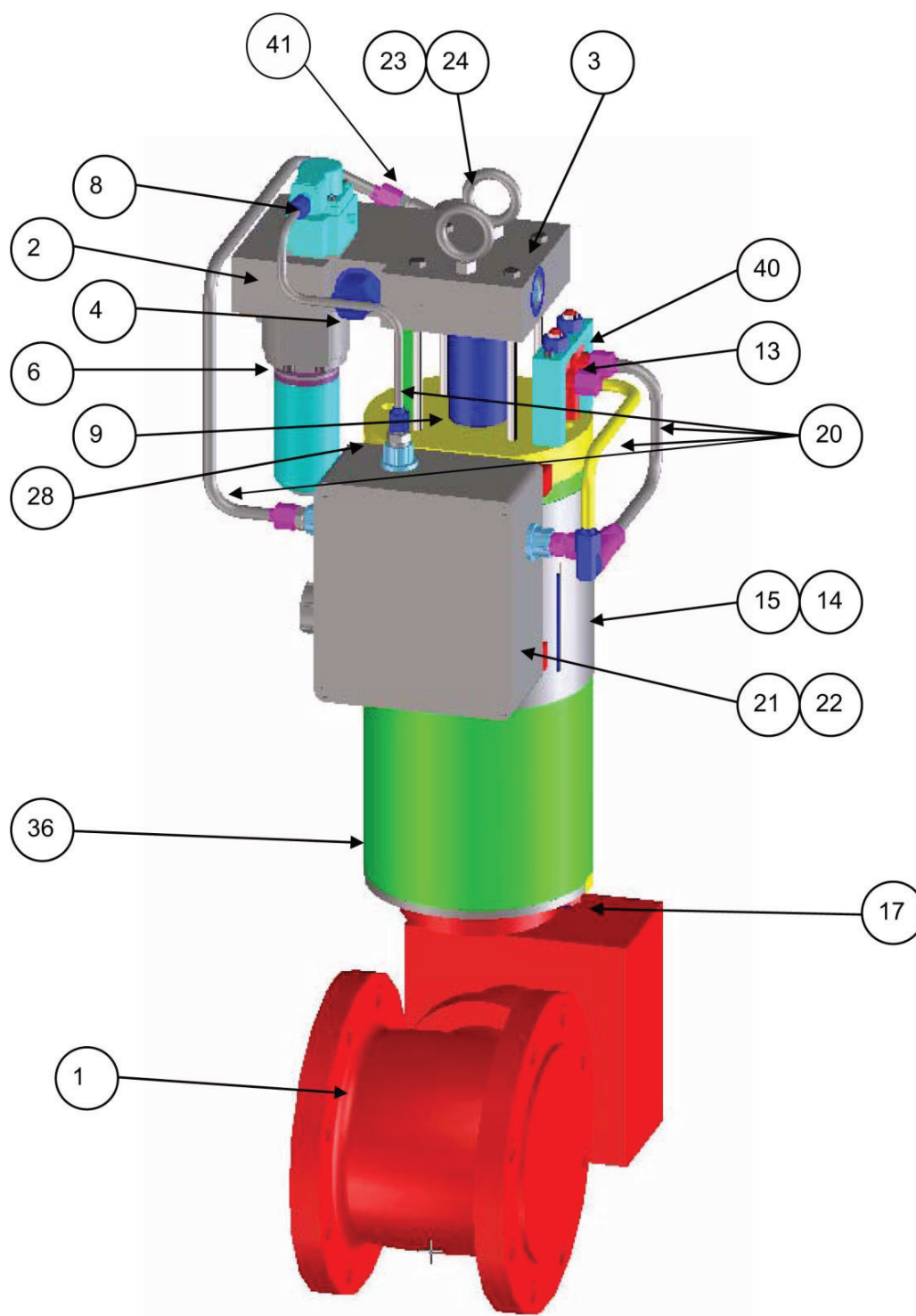


Рис 1-1а. Запорно-регулирующий газовый клапан (Общее устройство)

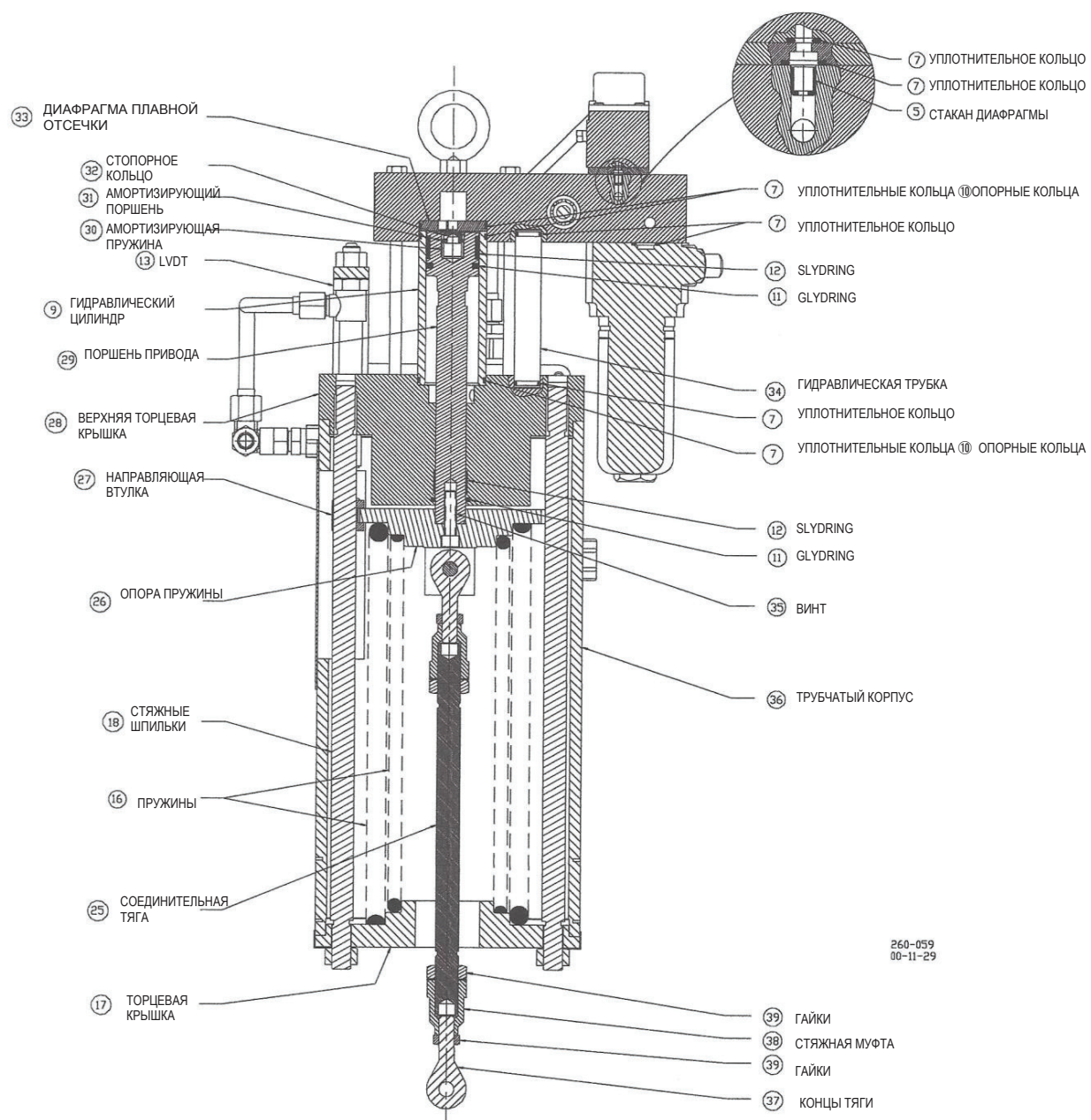


Рис. 1-1b. Запорно-регулирующий газовый клапан (малый привод, частичный разрез)

## Спецификация материалов к рис. 1-1

Поз. №	Наименование детали .....	Кол-во	Основной материал
1	Vee-Ball Fisher .....	1	Разные
2	Гидравлический коллектор.....	1	Алюминий 6061
3	Болты коллектора .....	4	Сталь
4	Клапан управления отключением ..	1	Сталь
5	Стакан диафрагмы .....	1	Нержавеющая сталь 304
6	Гидравлический фильтр.....	1	Разные
7	Уплотнительные кольца .....	N	Витон фторуглерод в соответствии с MIL-R-83248
8	Сервоклапан .....	1	Разные
9	Гидравлический цилиндр.....	1	Малоуглеродистая сталь 1117
10	Опорные кольца.....	3	ПТФЭ
11	Glydring .....	1	Turcon T46 (полузаполненный бронзой ПТФЭ)
12	Slydring .....	2	Turcite T47 (полузаполненный бронзой ПТФЭ)
13	LVDT .....	1	Разные
14	Крышка пружины.....	1	Алюминий
15	Винты крышки пружины .....	4	Сталь
16	Пружины .....	2	Нержавеющая сталь 17-7PH
17	Торцевая крышка.....	1	Малоуглеродистая сталь
18	Стяжные шпильки .....	4	"Устойчивая к напряжениям" сталь
19	Гайки тяги .....	4	Сталь
20	Кабелепровод .....	2	Разные
21	Блок проводки .....	1	Разные
22	Контактная колодка .....	1	Разные
23	Рым-болт .....	2	Сталь
24	Гайка рым-болта .....	2	Сталь
25	Соединительная тяга.....	1	Сталь 1117
26	Опора пружины .....	1	Сталь 1117
27	Направляющая втулка.....	1	Подшипниковая бронза SAE 660
28	Верхняя торцевая крышка.....	1	Алюминий 6061
29	Гидравлический поршень .....	1	Сталь 1117
30	Амортизирующая пружина .....	1	Нержавеющая сталь 17-7 PH
31	Амортизирующий поршень.....	1	Сталь 1117
32	Стопорное кольцо .....	1	Сталь
33	Диафрагма .....	1	Сталь 1117
34	Гидравлическая труба (сливной патрубок) .....	1	Сталь 1117
35	Винт .....	1	Сталь
36	Трубчатый корпус .....	1	Машиностроительная труба из углеродистой стали
37	Концы тяги.....	2	Сталь
38	Стяжная муфта .....	2	Сталь
39	Гайки.....	2	Сталь
40	Кронштейн LVDT .....	1	Алюминий 6061
41	Соленоид отключения .....	1	Разные

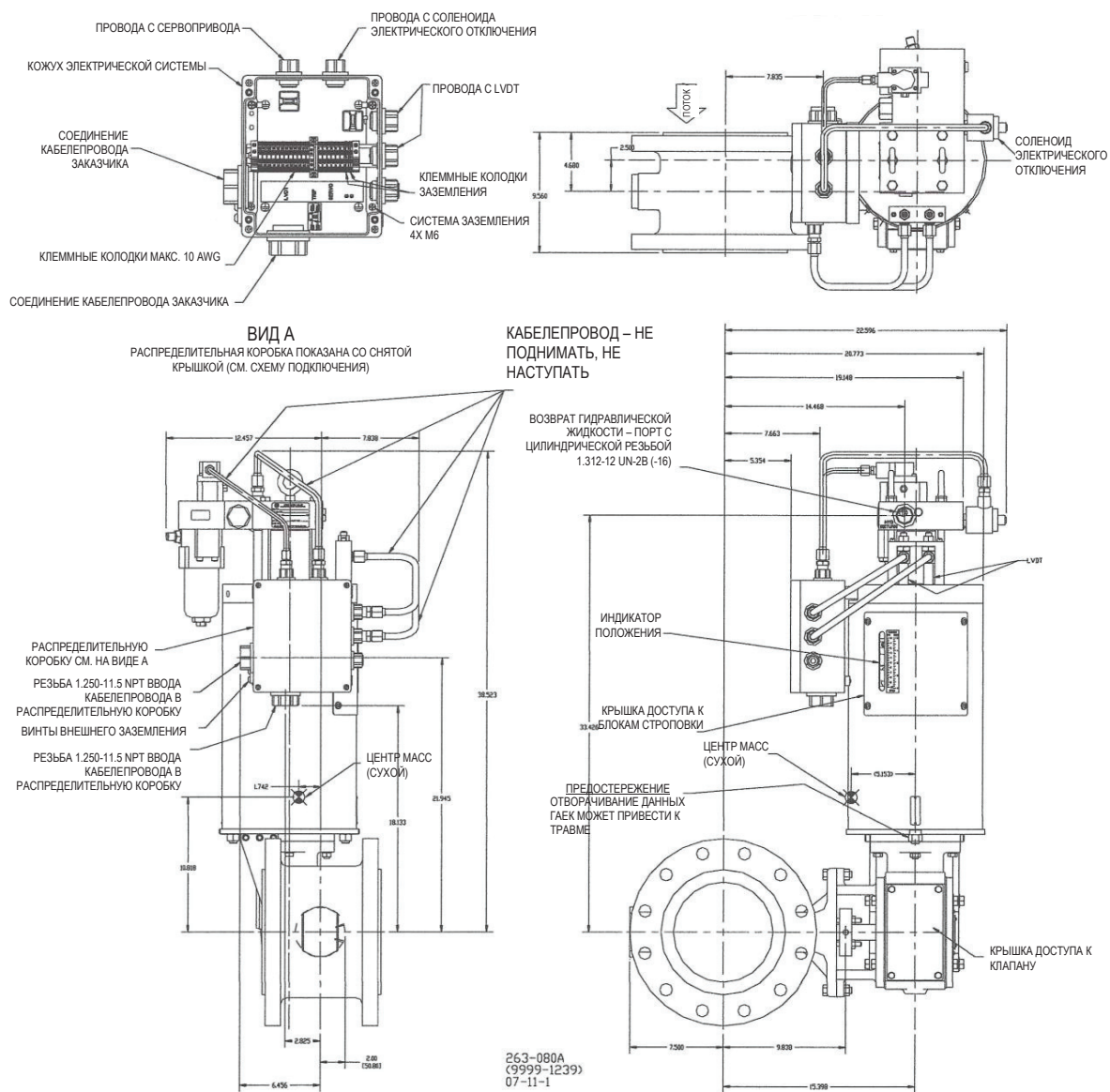


Рис 1-2а. Габаритный чертеж 8" запорно-регулирующего газового клапана

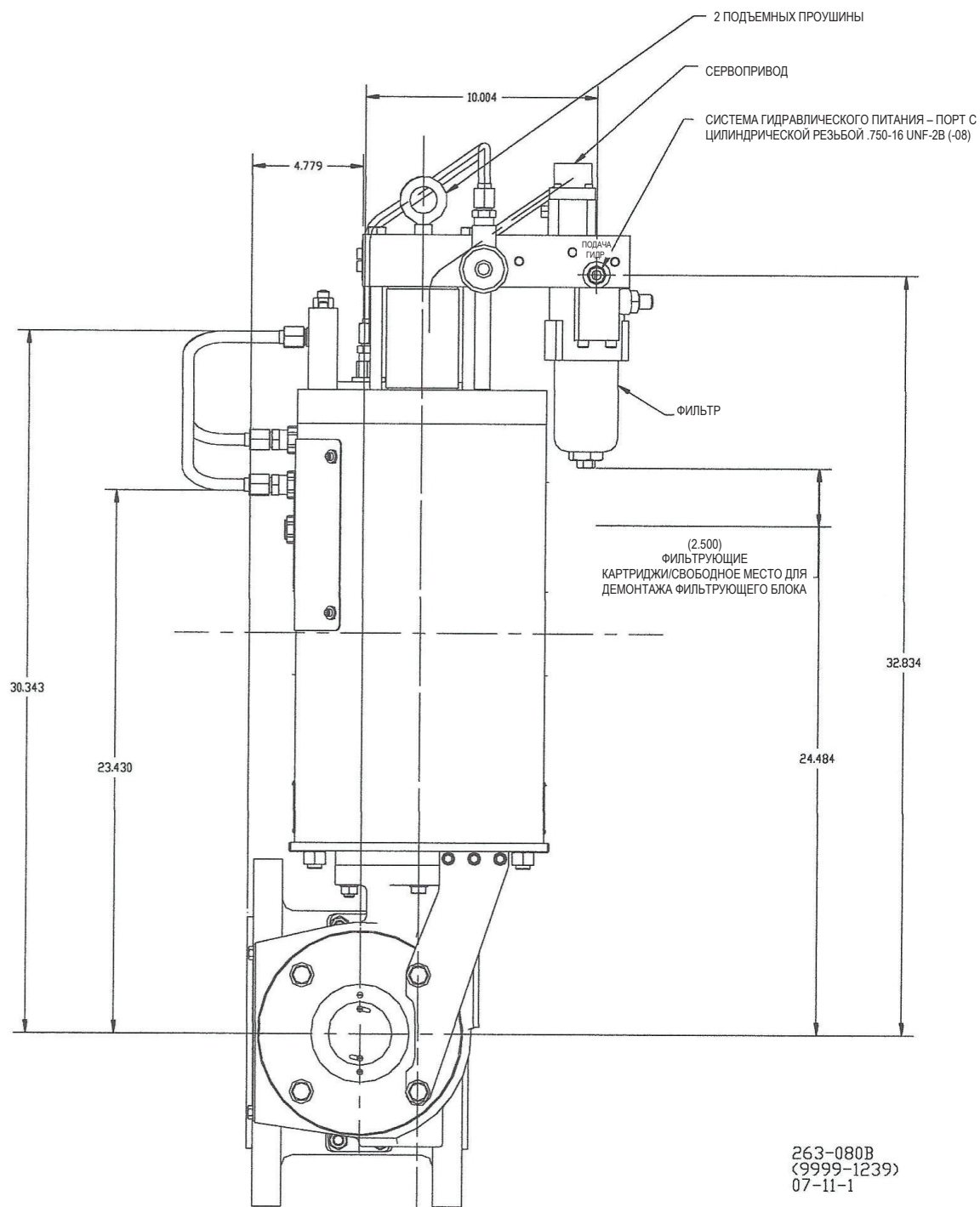


Рис. 1-2b. Габаритный чертеж 8" запорно-регулирующего газового клапана

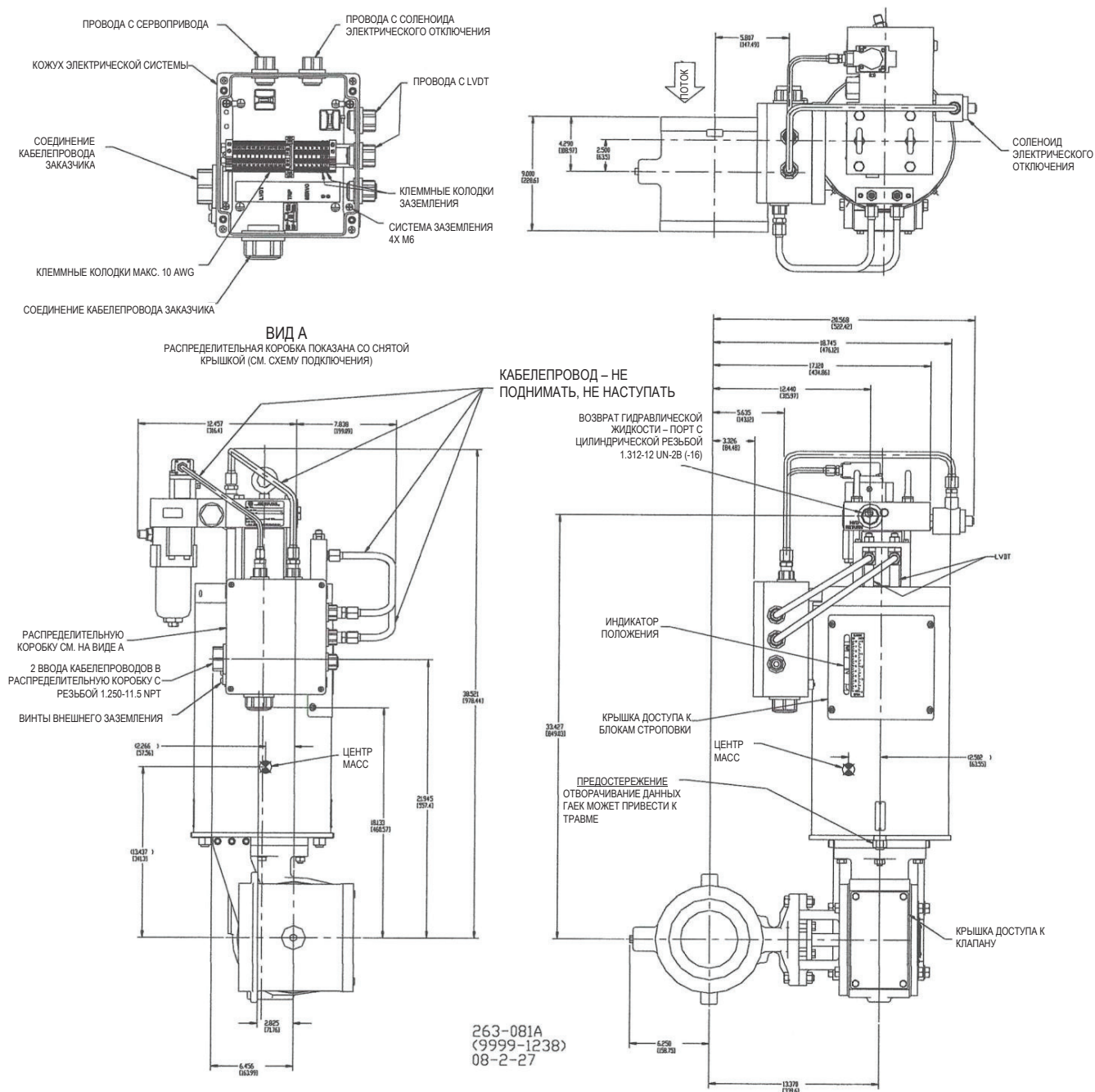


Рис 1-3а. Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана с безфланцевым электрическим выключателем (SS260)

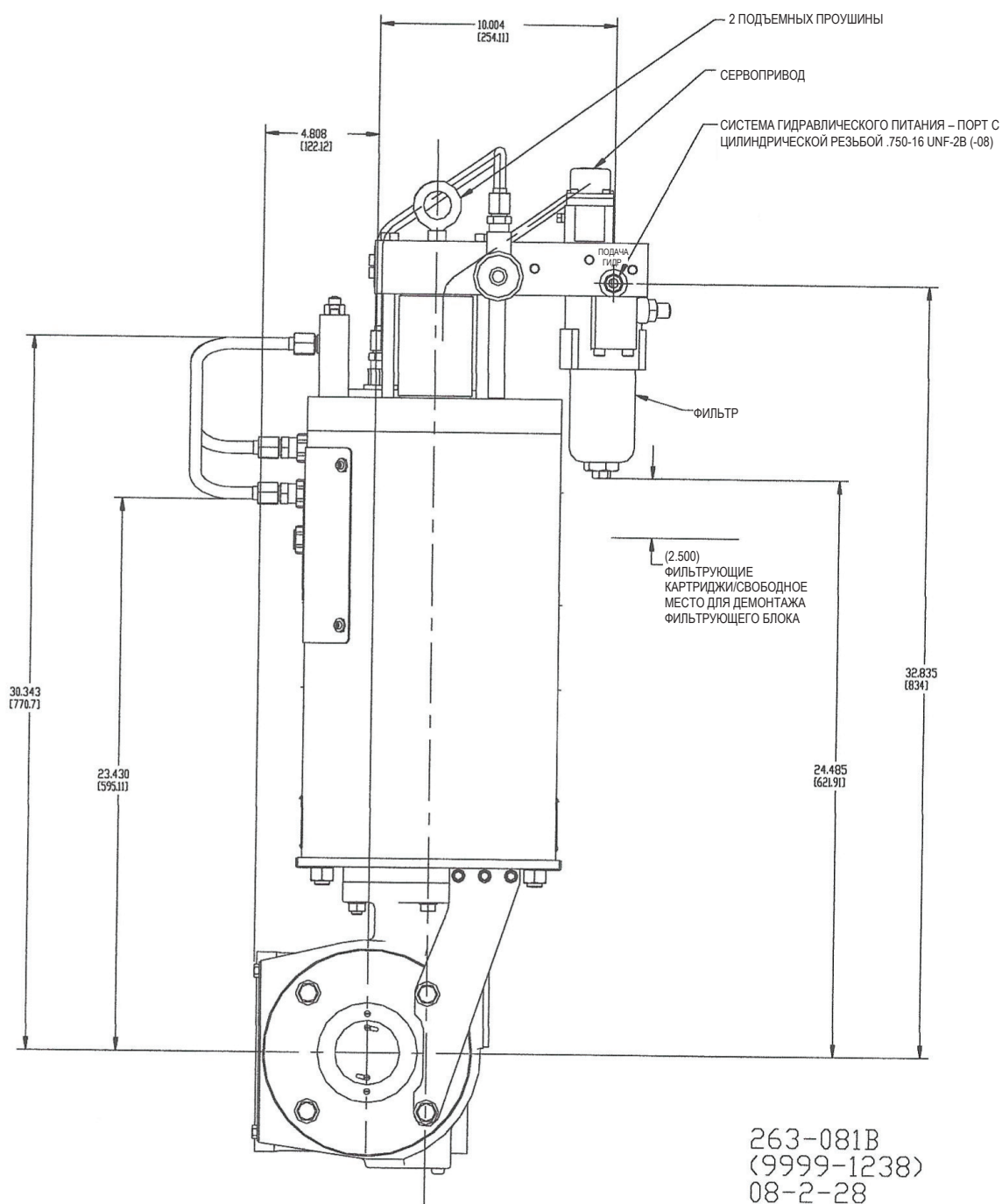


Рис. 1-3b. Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана с безфланцевым электрическим выключателем (SS260)

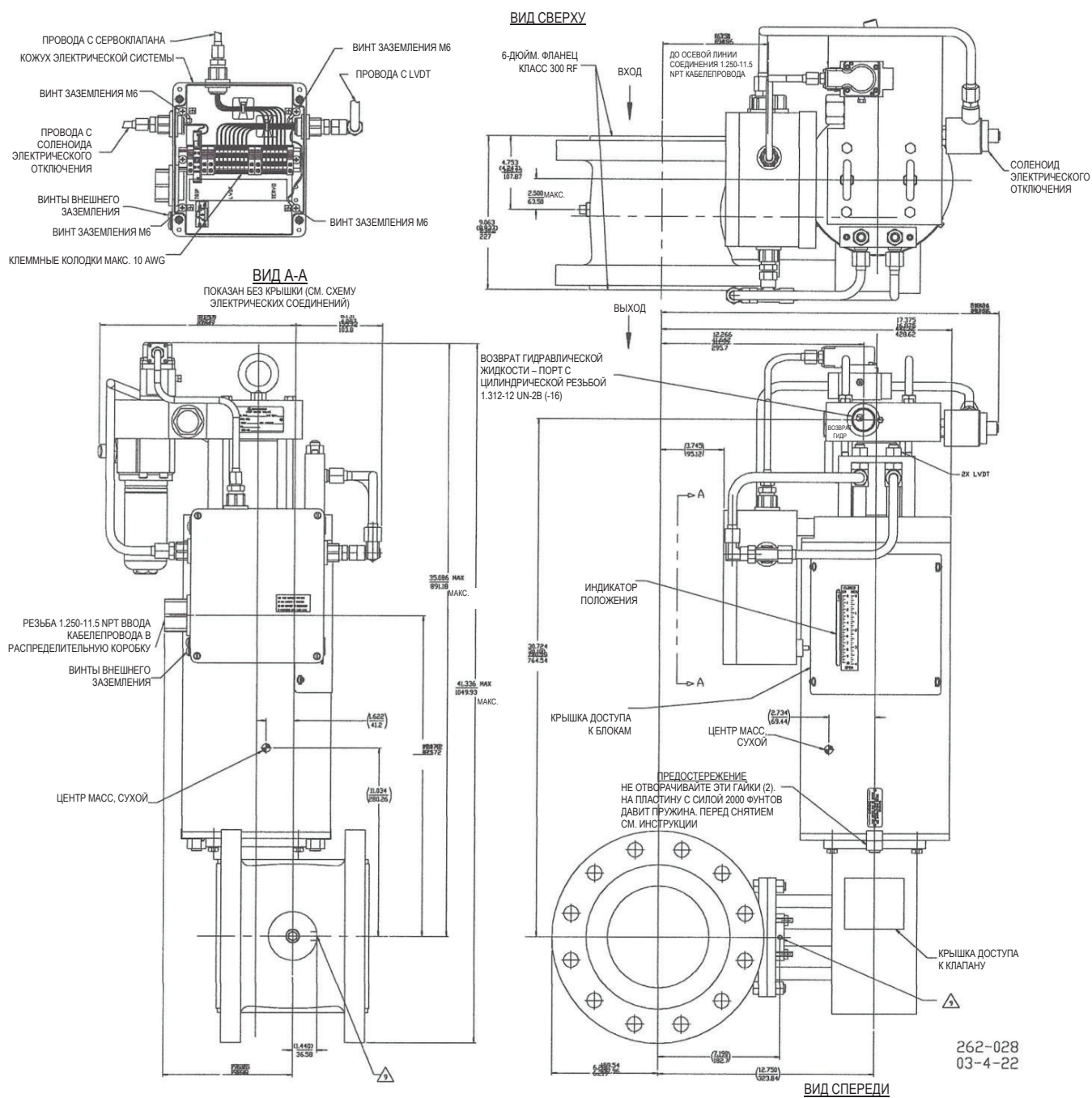


Рис 1-4а. Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (одинарный ввод кабелепровода) (кроме SS260)

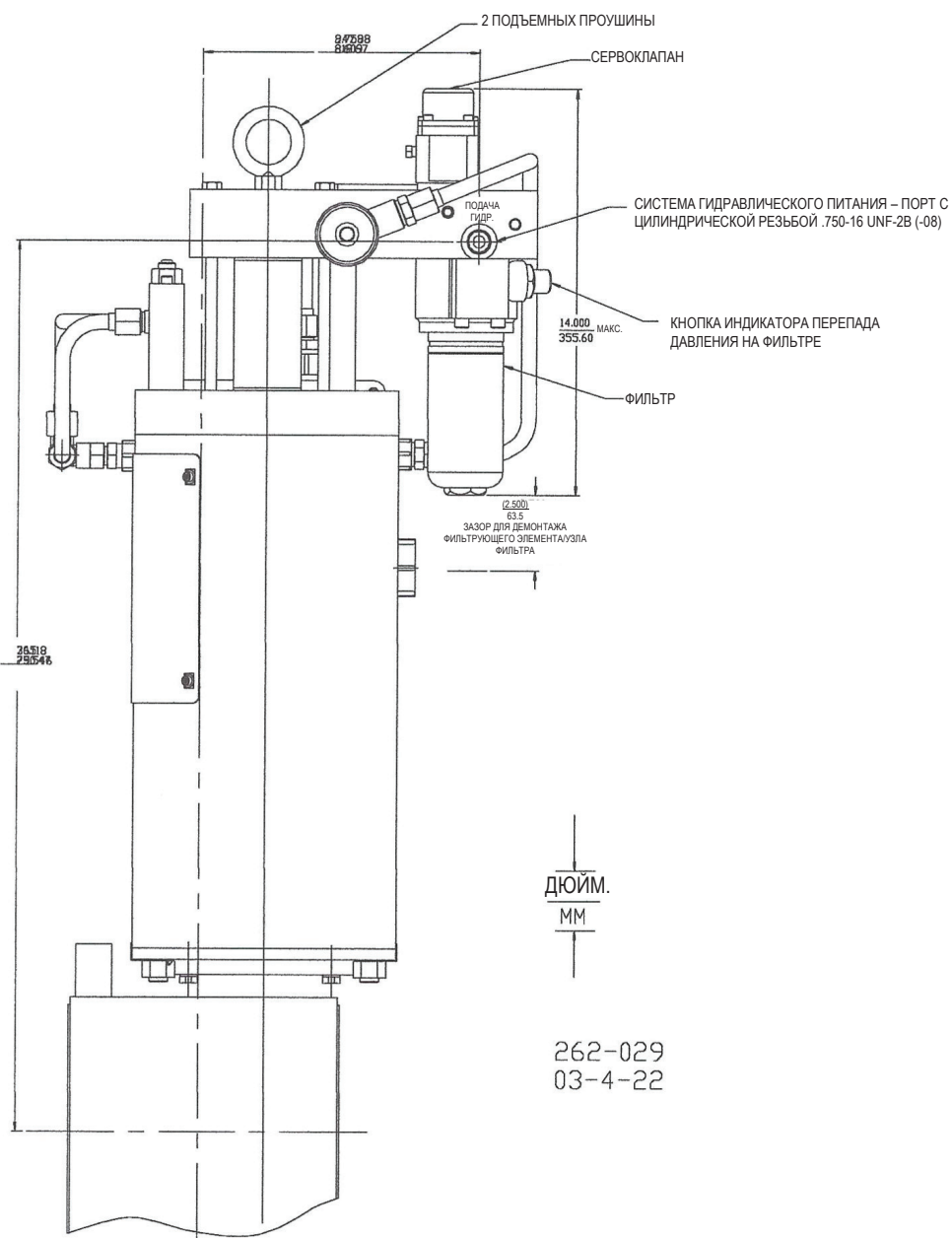


Рис. 1-4b. Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (одинарный ввод кабелепровода) (кроме SS260)

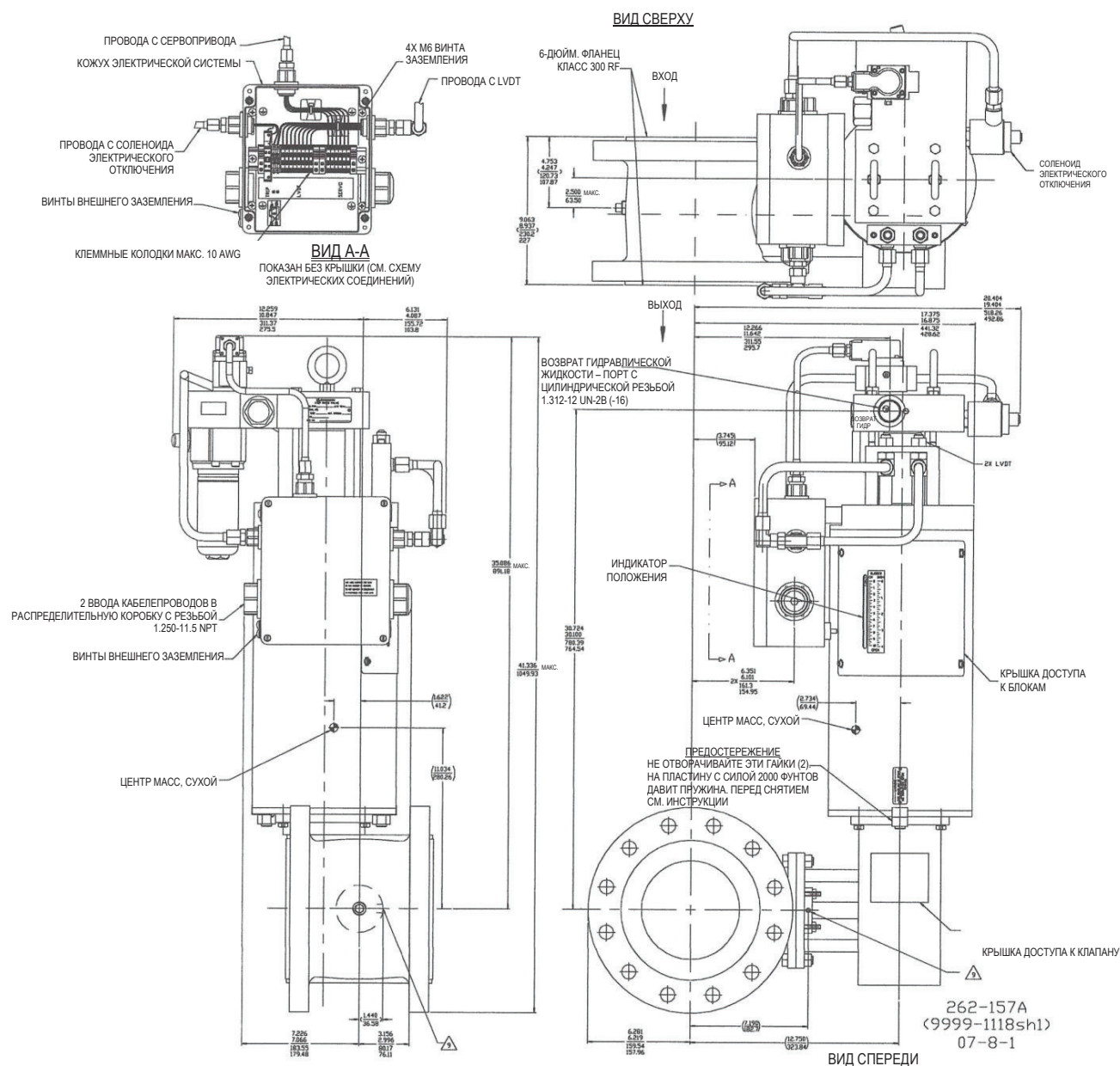


Рис 1-5а. Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (двойной ввод кабелепроводов) (кроме SS260)

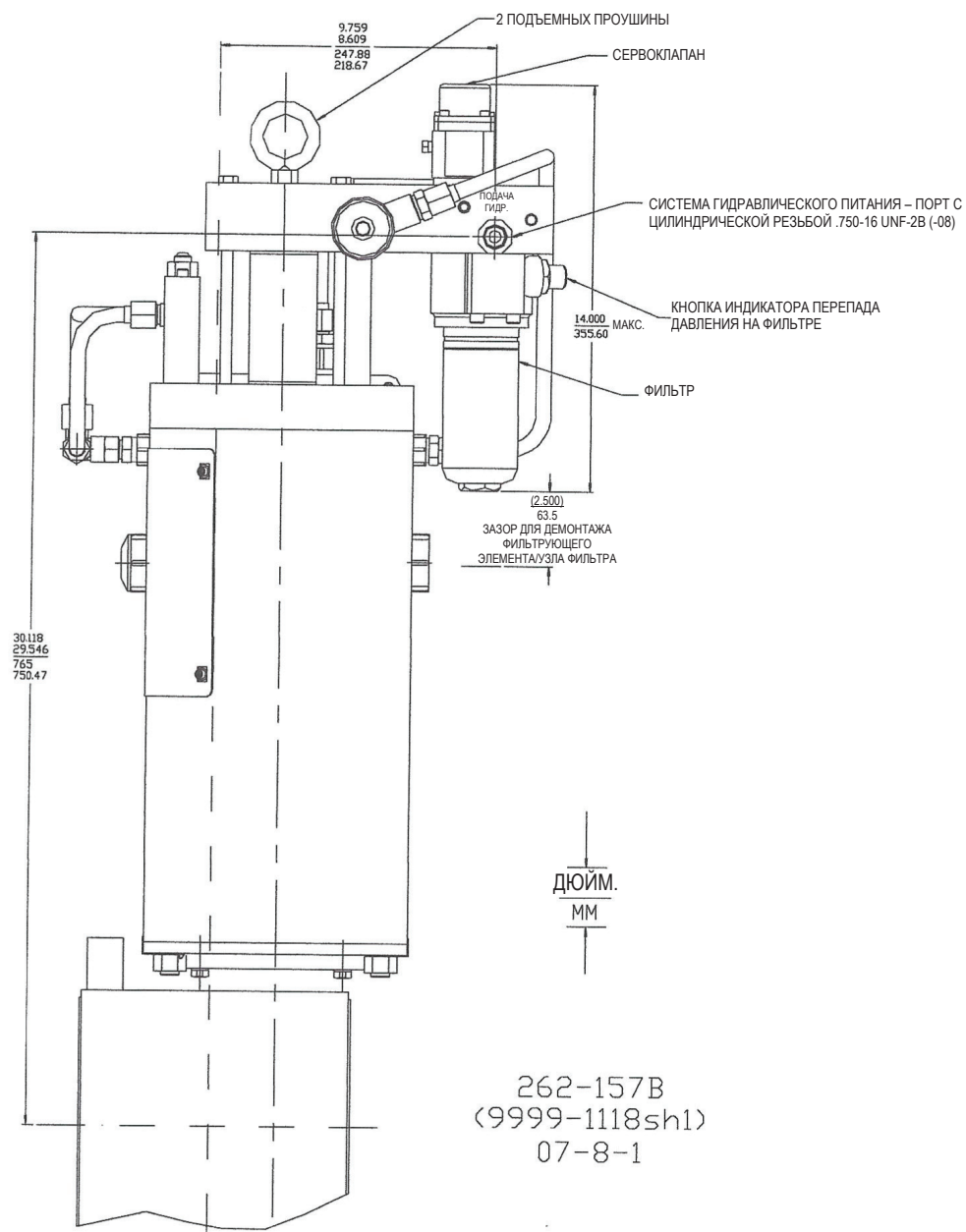


Рис. 1-5b. Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (двойной ввод кабелепроводов) (кроме SS260)

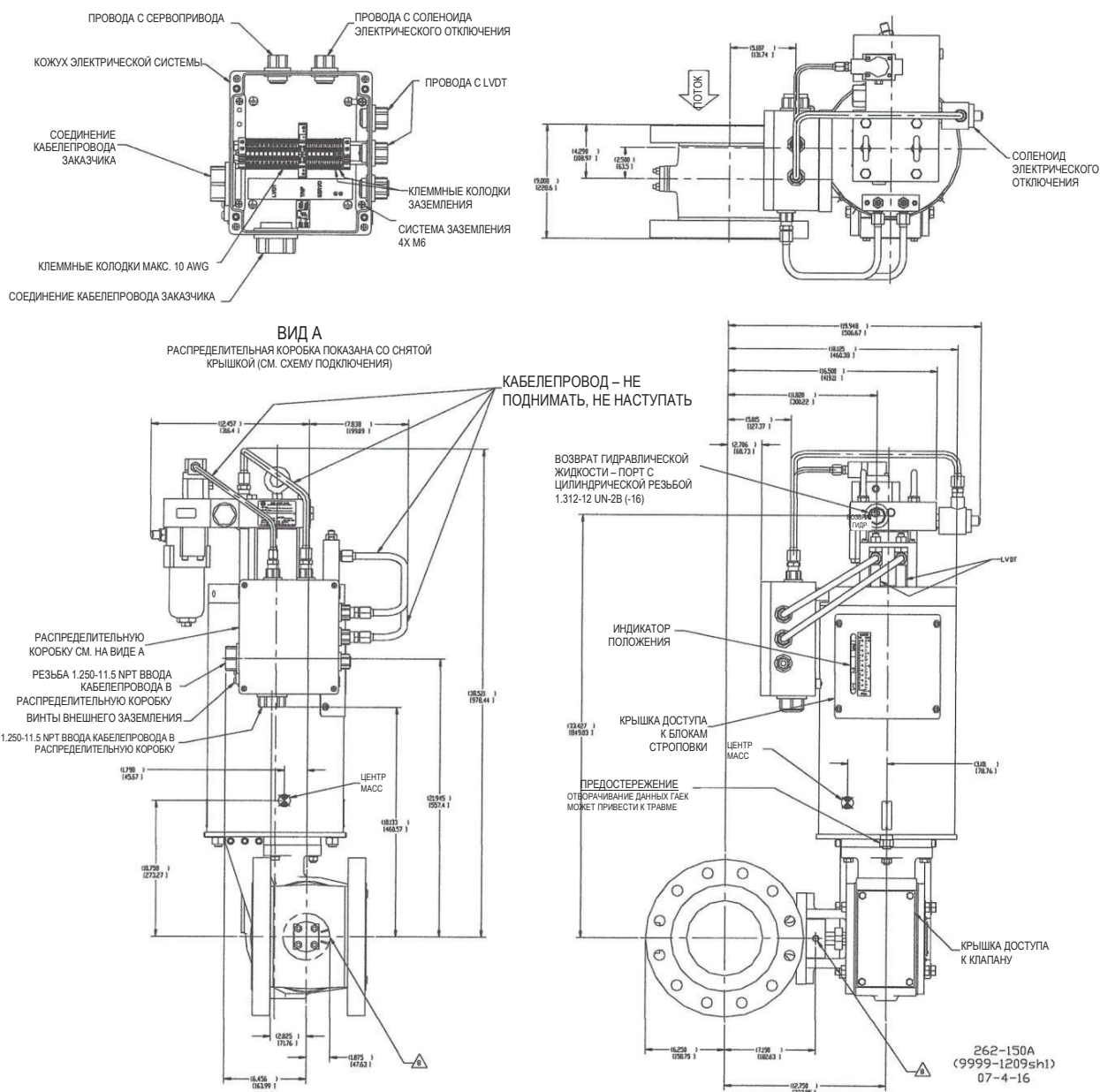


Рис 1-6а. Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (SS260)  
(показан правосторонний поток)

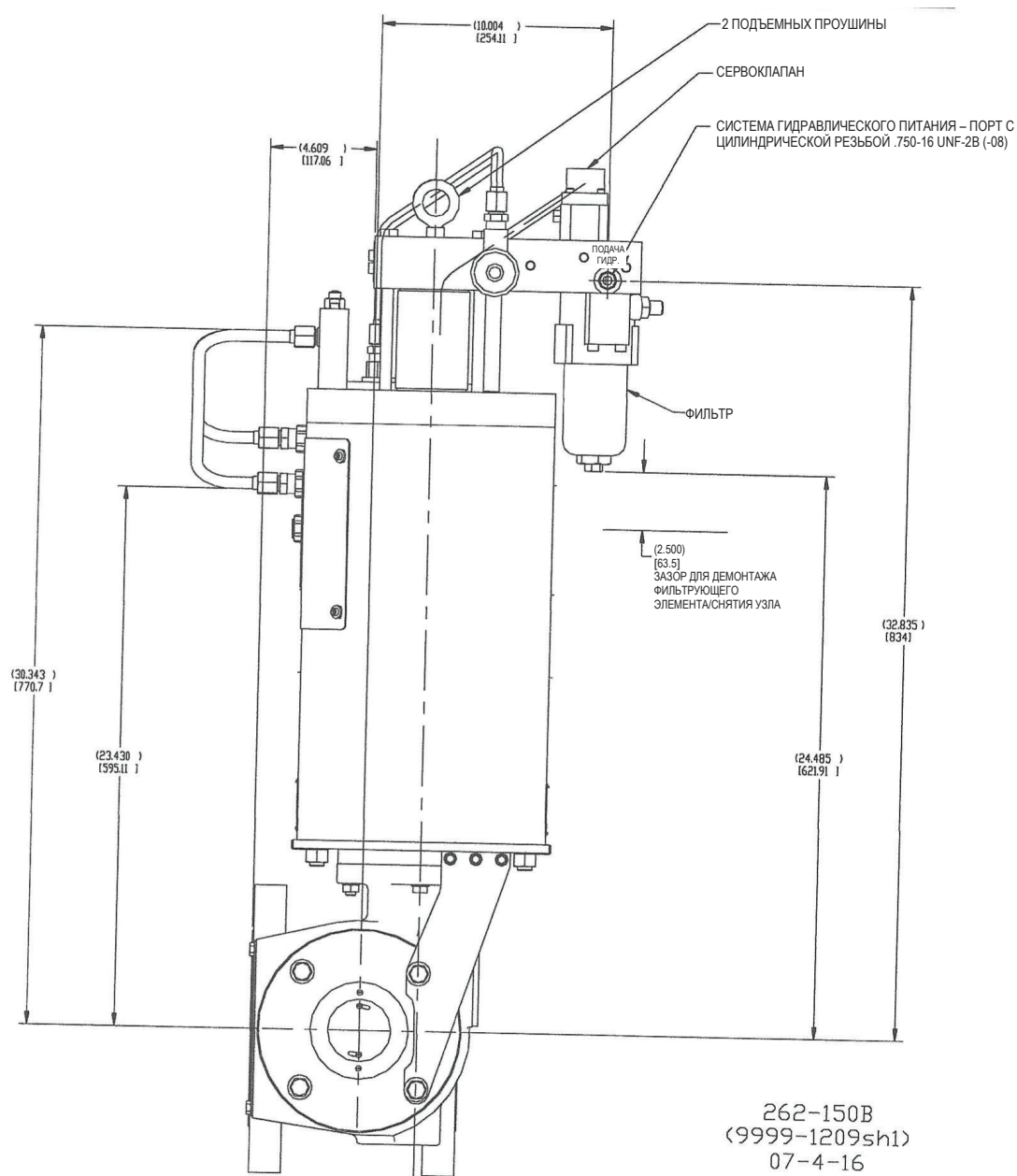


Рис. 1-6b. Габаритный чертеж 6" запорно-регулирующего газового клапана (SS260)  
(показан правосторонний поток)

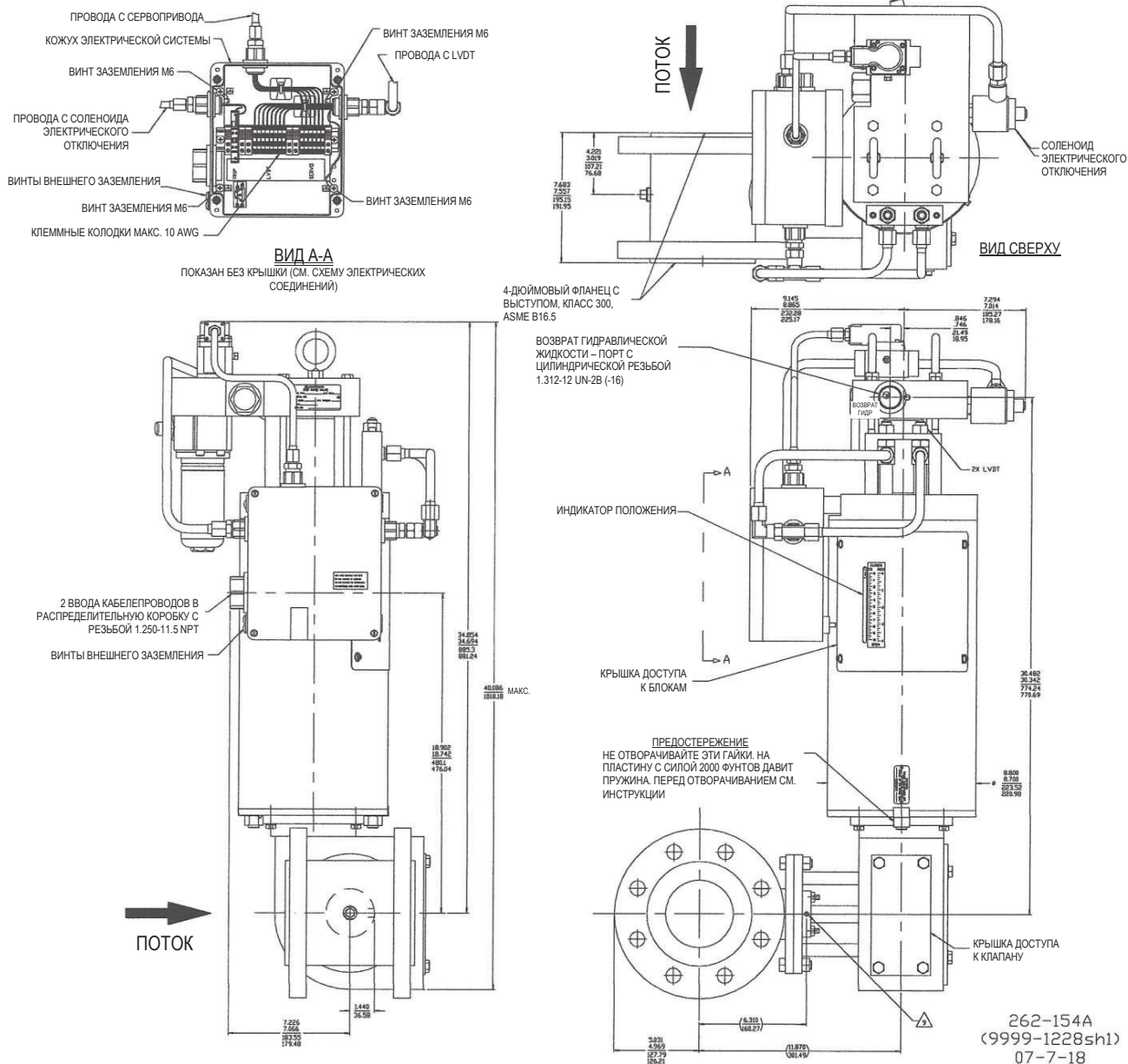


Рис. 1-7а. Габаритный чертеж 4" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (одинарный ввод кабелепровода)

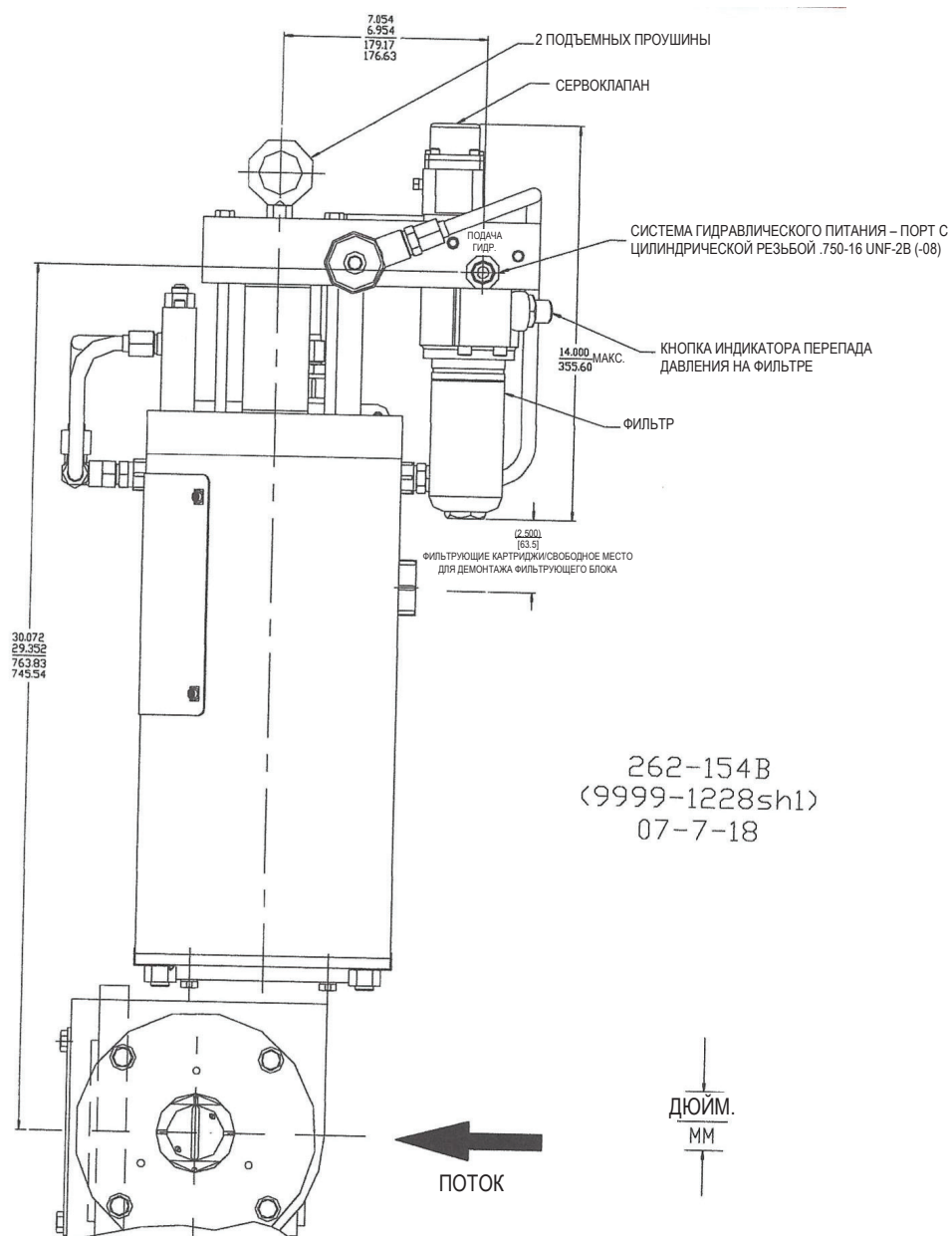


Рис. 1-7b. Габаритный чертеж 4" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (одинарный ввод кабелепровода)

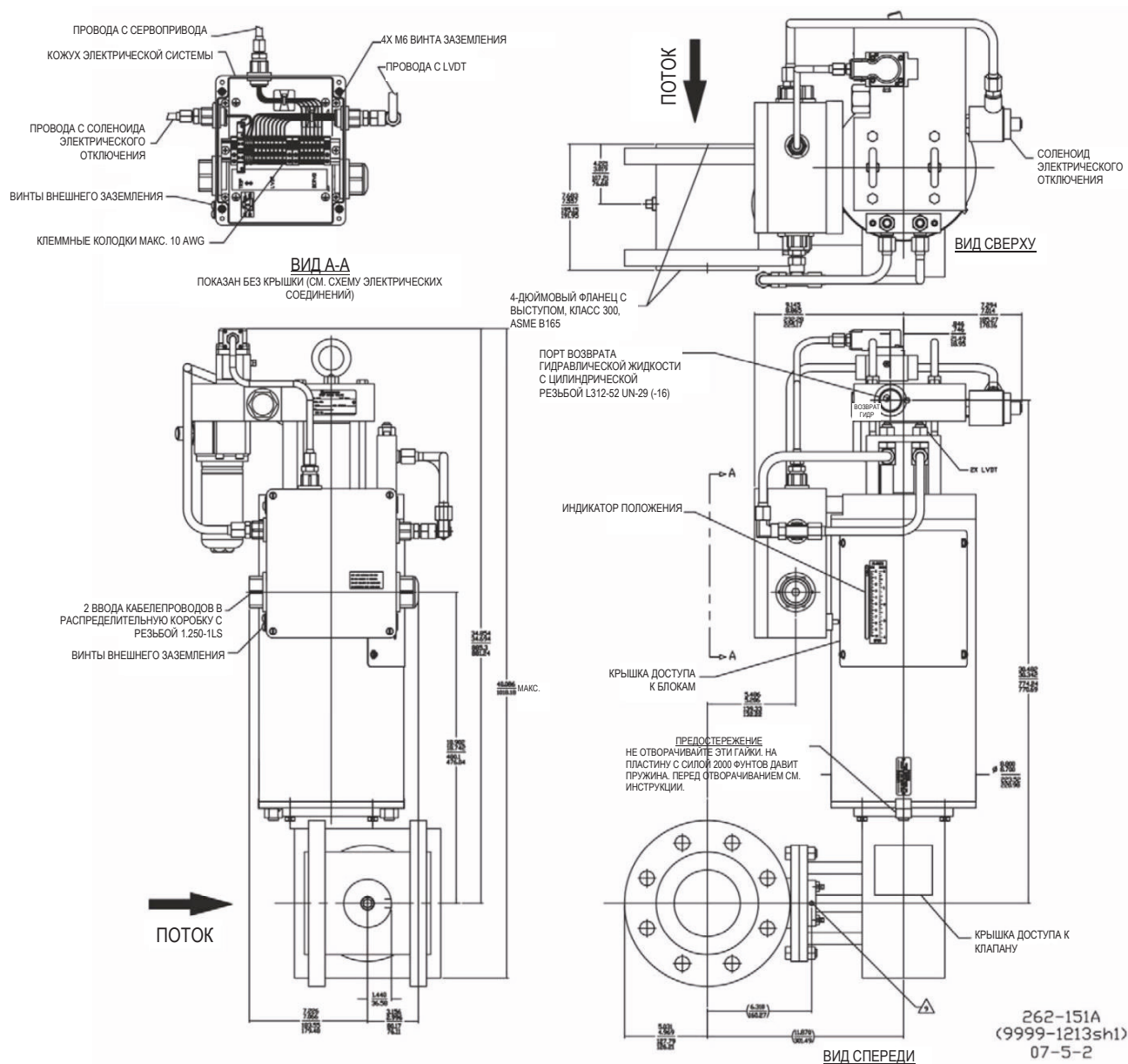


Рис 1-8а. Габаритный чертеж 4" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (двойной ввод кабелепроводов)

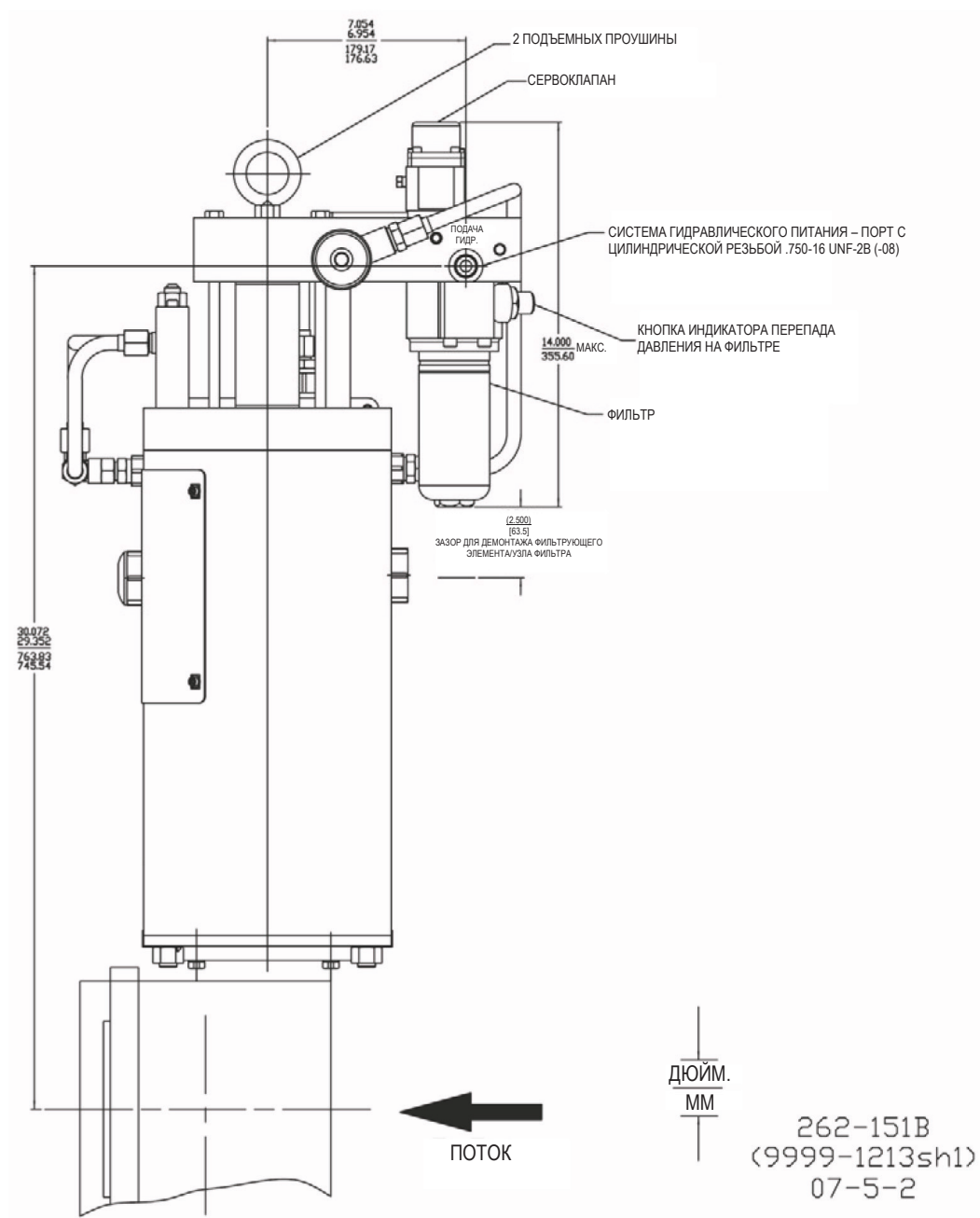


Рис. 1-8b. Габаритный чертеж 4" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (двойной ввод кабелепроводов)

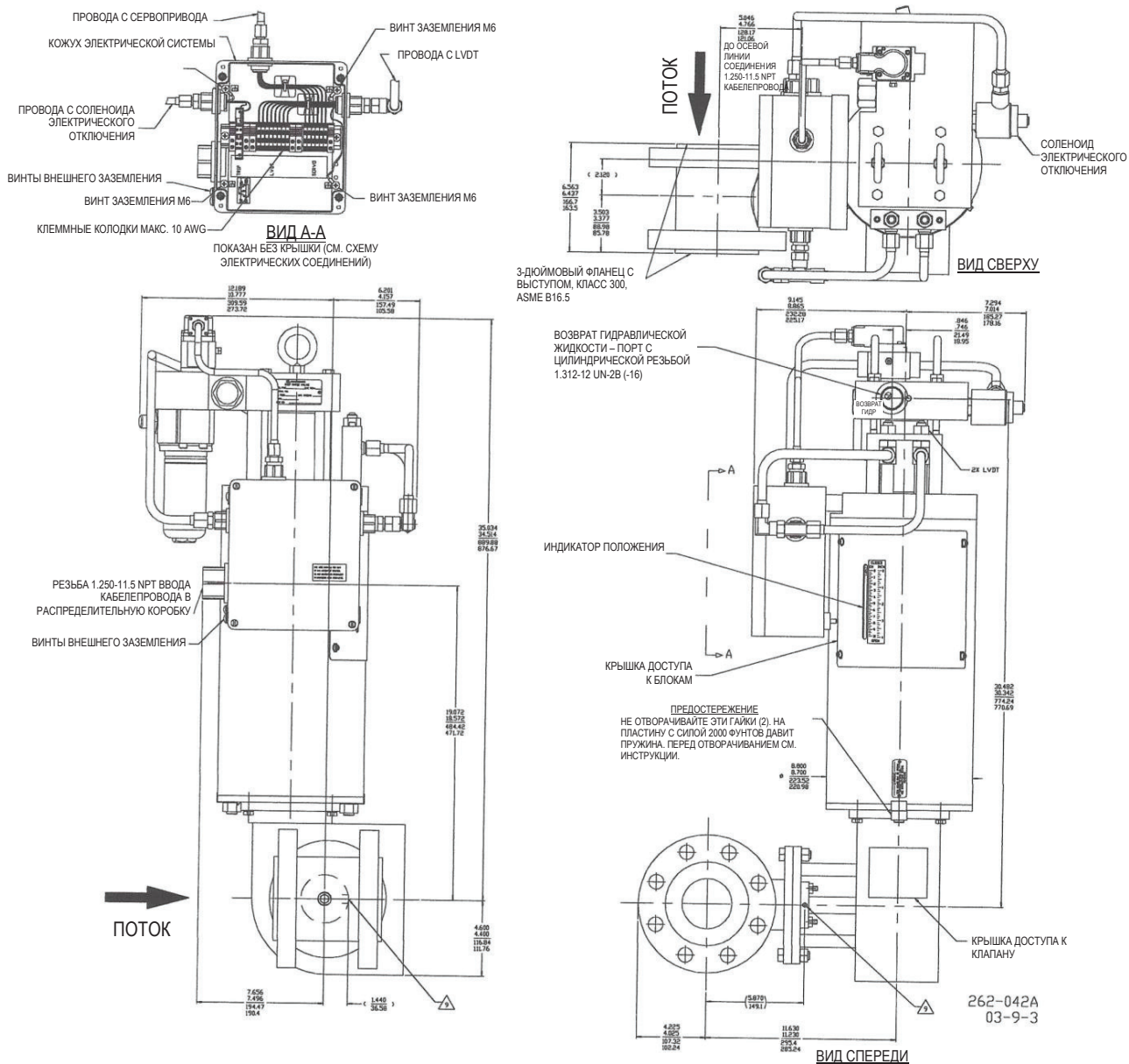


Рис 1-9а. Габаритный чертеж 3" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (одинарный ввод кабелепровода)

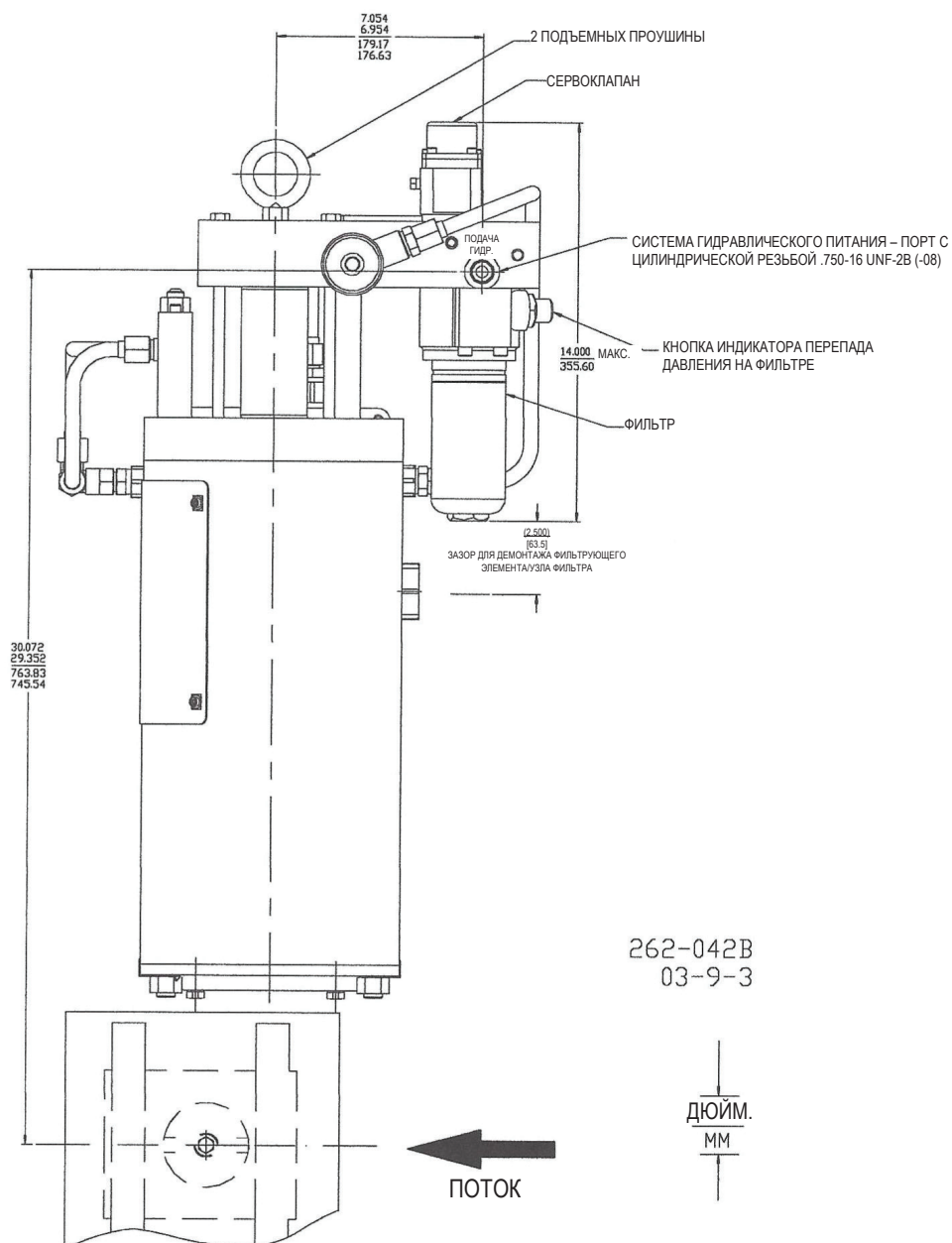


Рис. 1-9b. Габаритный чертеж 3" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (одинарный ввод кабелепровода)

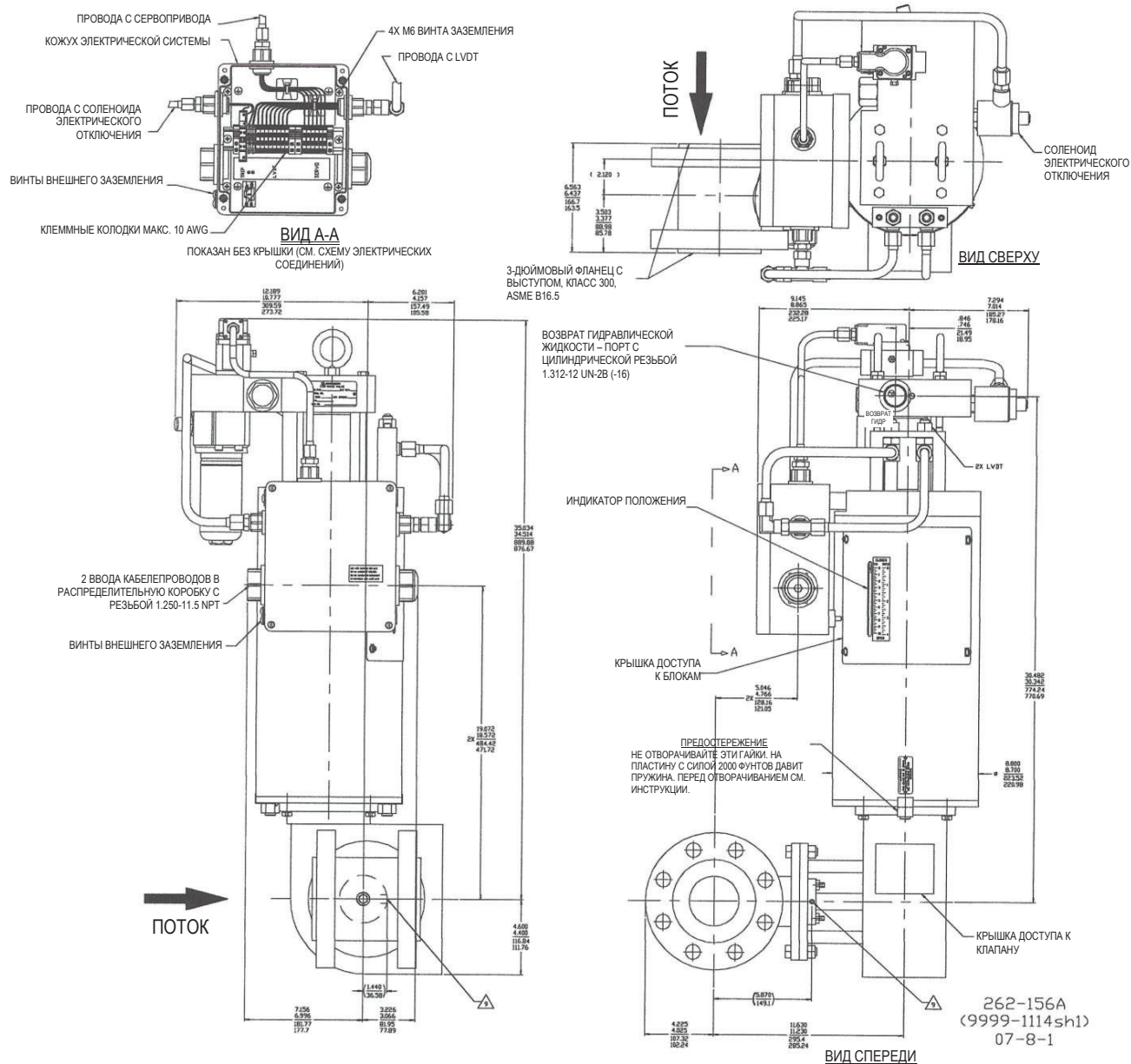


Рис. 1-10а Габаритный чертеж 3" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (двойной ввод кабелепроводов)

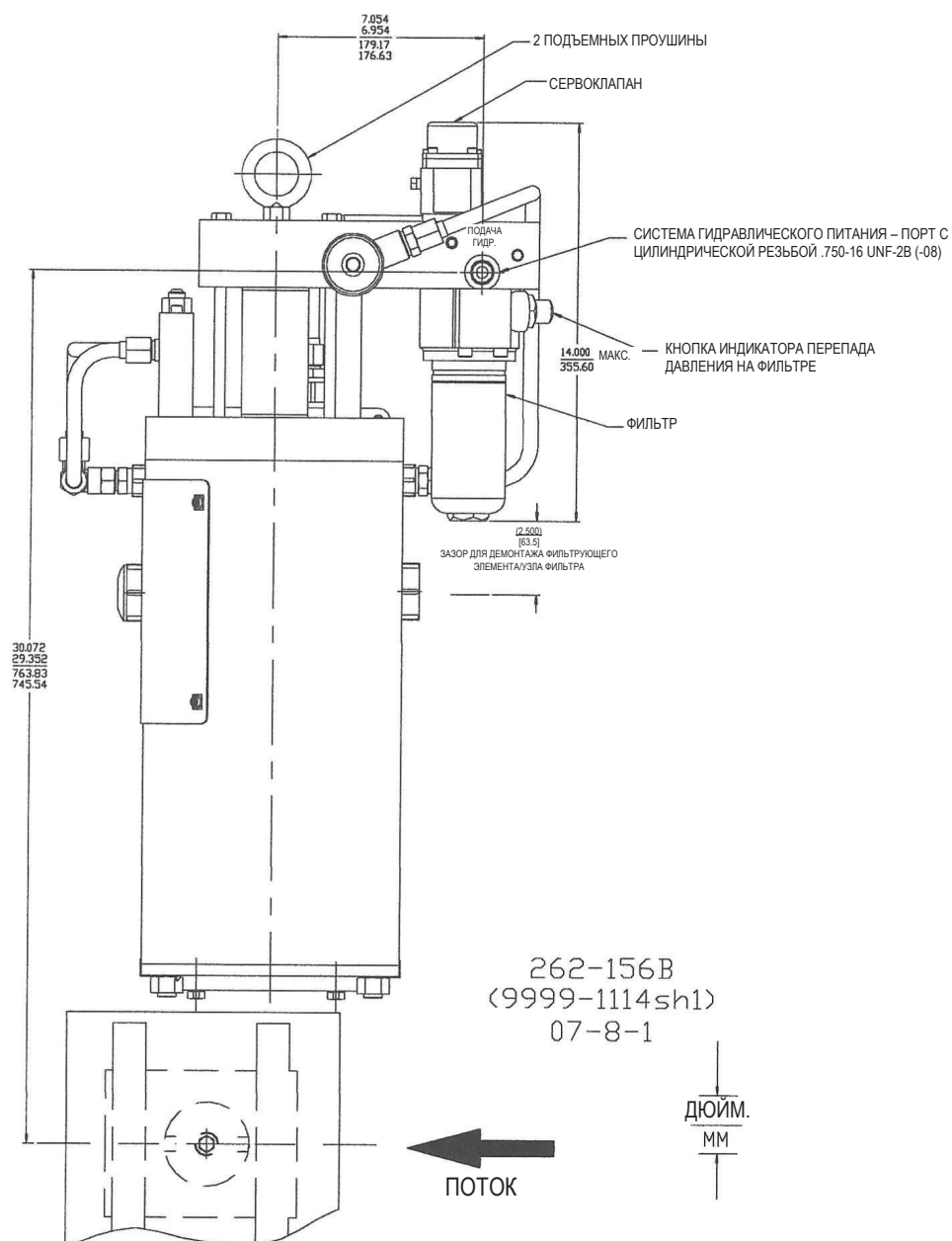


Рис. 1-10b. Габаритный чертеж 3" запорно-регулирующего газового клапана с электрическим отключением (двойной ввод кабелепроводов)

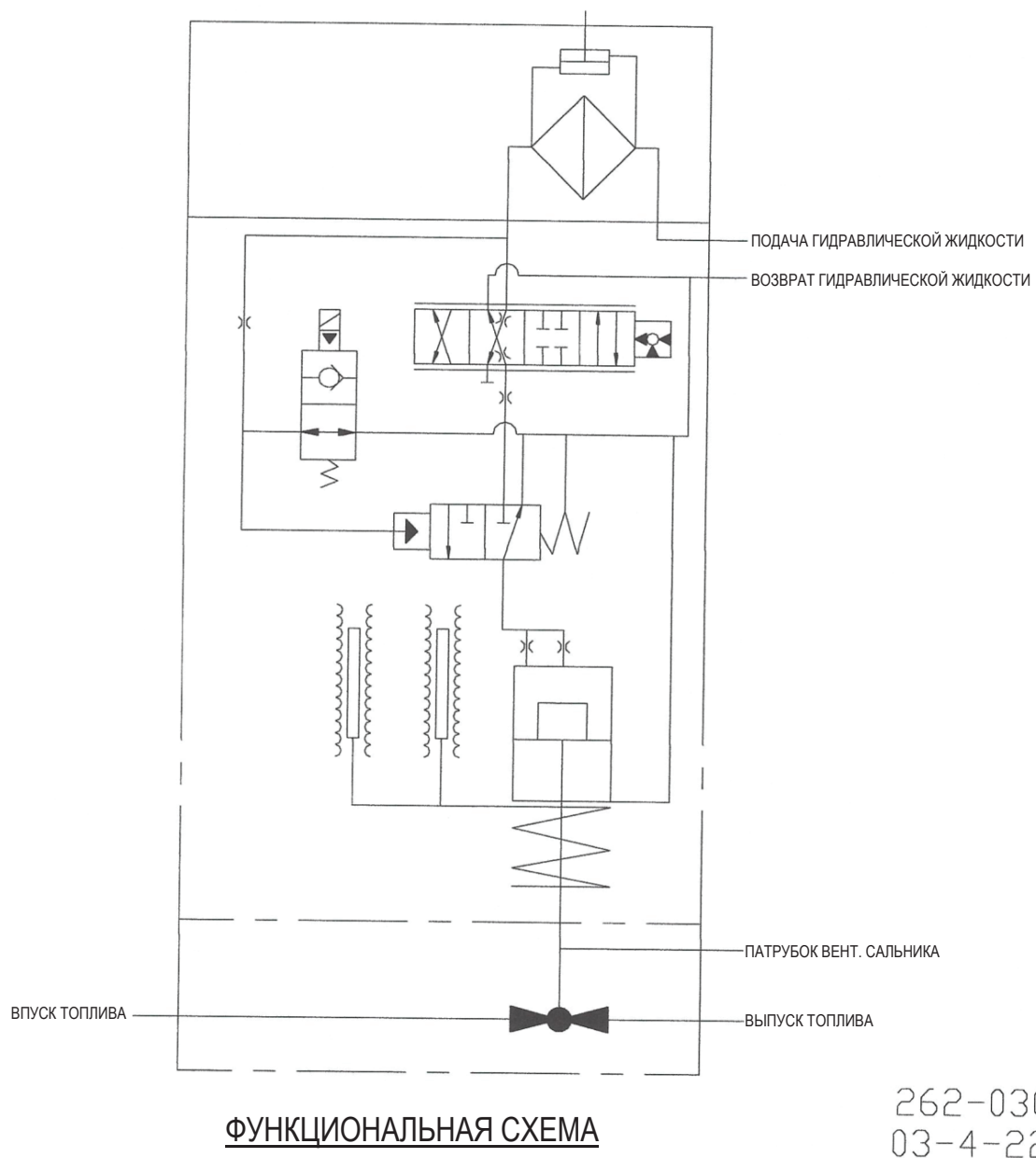


Рис. 1-11. Гидравлическая схема простого действия

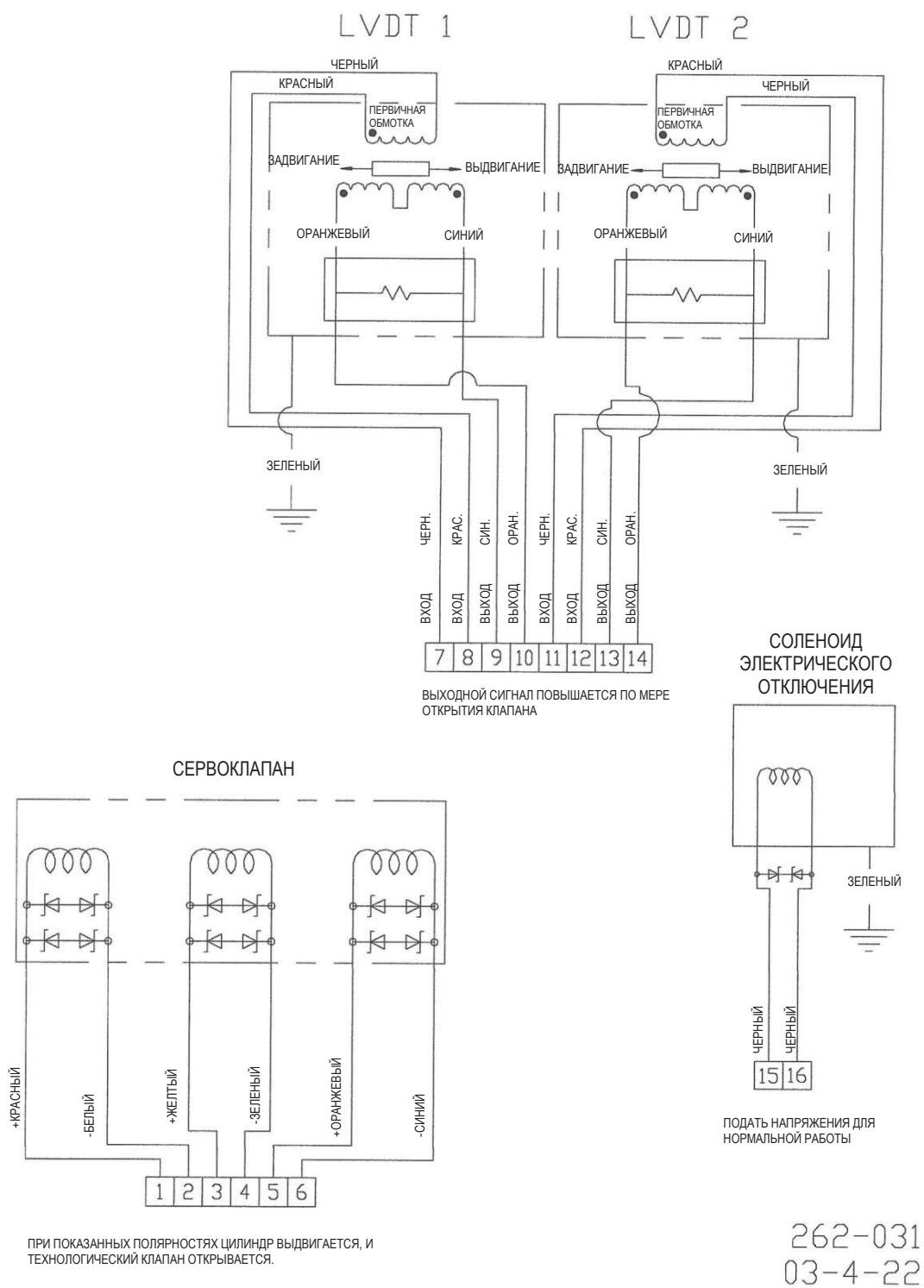


Рис 1-12а. Электрическая схема и схема электрических соединений (клапан с одинарным кабелепроводом) (кроме SS260)

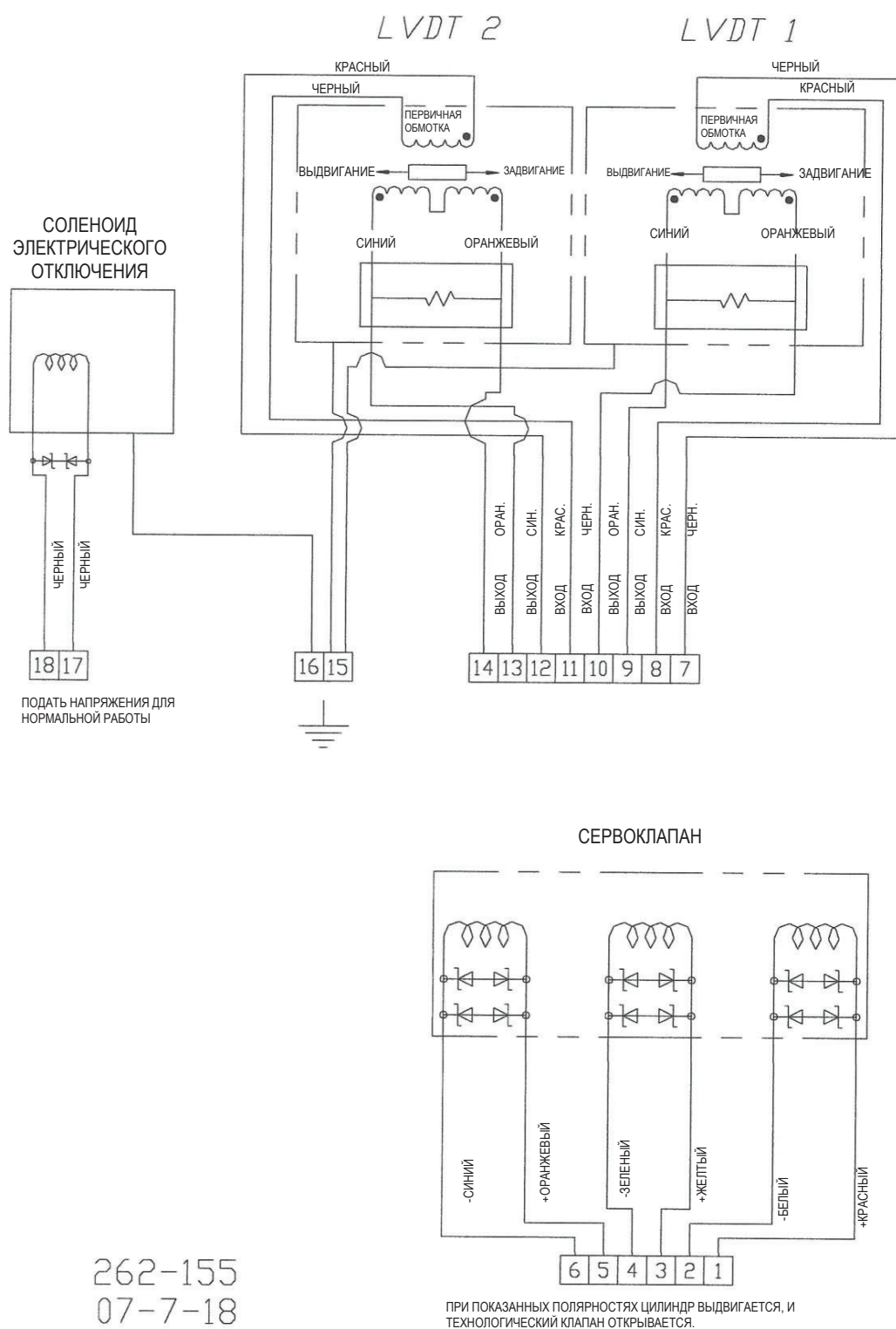


Рис. 1-12b. Электрическая схема и схема электрических соединений (клапан с двойным кабелепроводом) (кроме SS260)

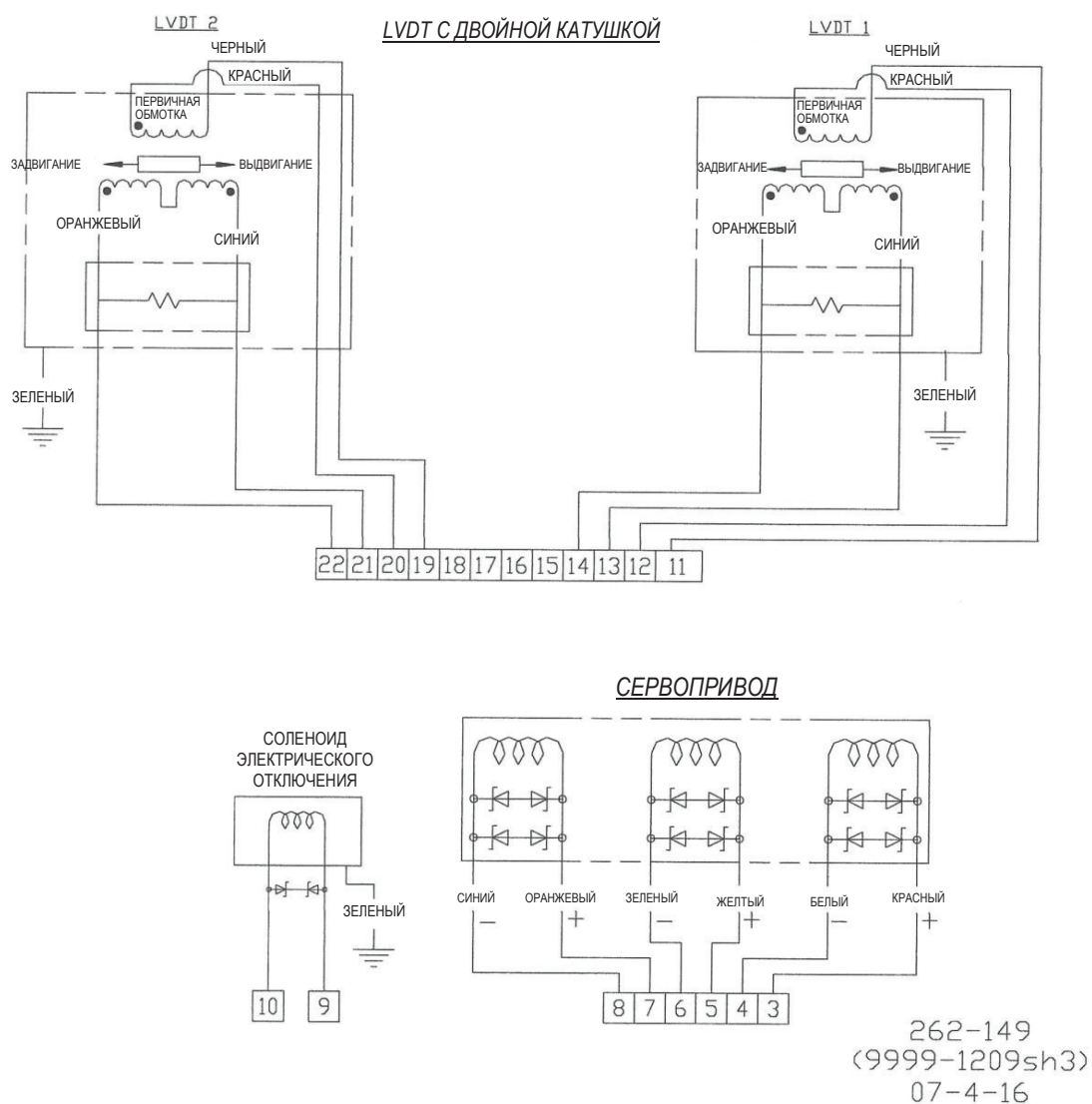


Рис. 1-12с. Электрическая схема и схема электрических соединений (SS260)

## Примечания к рис. 1-2 – 1-12

1. Приведенные габаритные чертежи применимы для различных запорно-регулирующих клапанов топливного газа Woodward. Обратитесь к Woodward за последними габаритными чертежами для конкретного запорно-регулирующего клапана.
2. Инструктаж по монтажу  
Только на трубчатых стойках  
Вертикальная ориентация, примерно как показано  
Другие рекомендации по монтажу см. где-либо еще в настоящем документе
3. Ориентировочная масса  
3" клапан – 255 фунт./116 кг  
4" клапан – 280 фунт./127 кг,  
6" клапан (кроме SS-260) – 332 фунт./151 кг  
6" клапан (SS-260) – 447 фунт./203 кг  
8" клапан – 540 фунт./245 кг
4. Инструкция по техническому обслуживанию, запчасти  
Сервоклапан – свяжитесь с Woodward для получения номера детали  
Уплотнительное кольцо для сервоклапана – свяжитесь с Woodward для получения номера детали  
Фильтрующий элемент – свяжитесь с Woodward для получения номера детали  
Ручной – свяжитесь с Woodward для получения номера детали  
LVDT – свяжитесь с Woodward для получения номера детали  
Клапан реле аварийного отключения – свяжитесь с Woodward для получения номера детали  
Комплект уплотнений для клапана реле аварийного отключения – свяжитесь с Woodward для получения номера детали  
Электромагнитный клапан отключения – свяжитесь с Woodward для получения номера детали
5. Описание запорно-регулирующего клапана  
Технологическая среда природный газ  
Диапазон температур природный газ от 50 до 300°F/от 10 до 149°C (ненагретое топливо)  
природный газ от 50 до 450°F/от 10 до 232°C (нагретое топливо)  
окружающий воздух от -20 до +180°F/от -29 до +82°C  
(2 см<sup>3</sup>/мин макс. дренаж наружу)
6. Срабатывание  
Внутренний диаметр цилиндра Малый привод<sup>1</sup>: 1750 дюймов (44,45 мм)  
Большой привод<sup>2</sup>: диаметр 2500 дюймов (63,50 мм)  
3500 дюймов (88,90 мм)  
Рабочий ход Эластомер согласно US MIL-R-83248 (Витон)  
Статические уплотнения Гидравлическая жидкость на нефтяной основе, а также  
Рабочая жидкость огнестойкие гидравлические жидкости, такие как Fyrquel EHC  
Номинальное гидравлическое давление 1600 psi(изб.)/11032 кПа  
Рабочее гидравлическое давление от 1200 до 1700 psi(изб.)/от 8274 до 11722 кПа  
Температура окружающего воздуха от -20 до +180°F/от -29 до +82°C  
Температура гидравлической жидкости от 80 до 170°F/от 27 до 77°C
7. Сервоклапан  
Номинальный расход Малый привод<sup>1</sup>: 5,0 амер. гал/мин (18,9 л/мин) при перепаде давления на клапане 1000 psi(диф.) (6895 кПа), 4-ходовой  
Большой привод<sup>2</sup>: 10,0 амер. гал/мин (37,8 л/мин) при перепаде давления на клапане 1000 psi(диф.) (6895 кПа), 4-ходовой  
Номинальный входной ток ±8 мА (сумма трех катушек)  
Нулевой сдвиг 10% от номинального потока для закрытия запорно-регулирующего клапана  
(= 10 ± 4% номинального тока при нулевом расходе гидравлической жидкости)  
Электрическое подключение Наруж. диам. 0,375 трубный фитинг. Резьба 0.562-18 UNF-2A согласно MS 33656-6

<sup>1</sup> Малый привод используется на клапанах 3", 4" и 6" с уплотнениями HD Metal или TCM-Ultra<sup>2</sup> Большой привод используется на клапанах 6" с уплотнениями SS-260, а также на клапанах 8" с уплотнениями HD Metal или TCM-Ultra**ПРИМЕЧАНИЕ**

Приведенные габаритные чертежи применимы для различных запорно-регулирующих клапанов топливного газа Woodward. Обратитесь к Woodward за последними габаритными чертежами для конкретного запорно-регулирующего клапана.

## Раздел 2.

### Принцип действия запорно-регулирующего клапана

Привод запорно-регулирующего газового клапана управляется электронной системой сервоуправления (не включено), которая сравнивает требуемые и действительные положения клапана. Система управления модулирует сигнал входного тока на электрогидравлическом сервоклапане, чтобы минимизировать системные ошибки позиционирования. См. функциональную схему привода простого действия на рис. 1-11.

Рабочая жидкость гидравлической системы поступает в исполнительный механизм через съемный фильтр-патрон с интегральным индикатором высшей точки  $\Delta P$  и расходится по четырем направлениям, электрогидравлический сервоклапан используется для конфигурации на три направления. Выпуск регулировки давления PC1 из сервоклапана ведет к полости над гидравлическим поршнем. Когда сила, действующая на гидравлическое давление, превышает силу противостоящих нагрузочных пружин, выходной поршень выдвигается, поворачивая клапан в открытое положение.

Узел клапана реле аварийного отключения помещается между электрогидравлическим регулирующим сервоклапаном и серво ступенью выхода. Потеря или снижение давления сигнала аварийного отключения внешней подачи вызывает смещенное положение клапана реле аварийного отключения. При этом верхняя полость поршня привода соединяется с дренажом гидравлической жидкости. Сила, подаваемая пружиной возврата, толкает стержень исполнительного механизма вверх, поворачивая клапан в закрытое положение.

В каждом приводе также установлены два резервных датчика обратной связи по положению LVDT. Сенсорные сердечники LVDT и опорные элементы подключены к главному элементу на выпуске привода с помощью соединительного устройства, направленного на втулку. Эта направляющая втулка сохраняет расположение LVDT, чтобы минимизировать повреждения сердечника, возникающие из-за износа при трении скольжения и связанную с этим потерю точности датчиков.

## **Раздел 3.**

### **Сведения о стандартных компонентах**

#### **Узел электрогидравлического сервоклапана с тремя обмотками**

Исполнительный механизм запорно-регулирующего клапана использует двухступенчатый гидравлический сервоклапан для модуляции положения выходного вала и, таким образом, управления запорно-регулирующим клапаном. Электродвигатель большого пускового момента первой ступени снабжен тройной катушкой, обеспечивающей управление положением клапана первой и второй ступени пропорционально суммарной силе тока, подаваемой на три катушки.

Если требуется, чтобы система управления обеспечила быстрое перемещение клапана для увеличения подачи топлива на турбину, суммарная сила тока должна существенно превысить нулевое значение. При таких условиях, питающее масло впускается в полость над поршнем привода. Расход в верхнюю полость поршня привода пропорционален суммарной силе тока, подаваемого на три катушки. Таким образом, скорость хода привода и открывающегося клапана тоже пропорциональна току (выше нуля), подающемуся на электродвигатель большого пускового момента, превышающему нулевое значение.

Если требуется, чтобы система управления обеспечила быстрое перемещение клапана для уменьшения давления нисходящего потока на запорно-регулирующий клапан, суммарная сила тока должна упасть ниже нулевого значения. При таких условиях, полость поршня привода подключается к контуру гидравлического дренажа. Расход возврата из полости верхнего поршня пропорционален падению суммарной силы тока ниже нулевого значения. В этом случае расход и скорость закрывания клапана пропорциональны падению суммарной силы тока ниже нулевой точки.

Рядом с нулевым током, сервоклапан существенно изолирует полость верхнего поршня от подачи гидравлической жидкости и дренажа, а давление верхнего поршня и нагрузка пружины балансирует для сохранения неизменного положения. Система управления, регулирующая силу тока, подаваемого на обмотки, модулирует ток на обмотках для обеспечения надлежащего управления системой с обратной связью.

#### **Узел клапана управления отключением**

Запорно-регулирующий клапан использует релейный контур отключения с электромагнитным управлением для управления высокопроизводительными, трехходовыми, двухпозиционными клапанами с гидравлическим управлением. Этот релейный контур отключения состоит из четырех функциональных элементов: электромагнитного клапана реле отключения, питающего дросселя реле отключения, клапана отключения с гидравлическим управлением, и скруббера реле отключения.

В нормальном режиме работы электромагнитный клапан реле отключения закрыт, что предотвращает выпуск из скруббера реле отключения на возврат гидравлической жидкости. В результате этого масло под высоким давлением подается в релейный контур отключения по питающему дросселю, который быстро создает избыточное давление в контуре отключения для создания давления подачи. Когда давление в контуре аварийного отключения возрастает до 1100 кПа (160 psi(изб.)), трехходовой клапан реле меняет положение так, что общие отверстия подключаются к отверстиям управления сервоклапана полости нижнего поршня исполнительного механизма, позволяя сервоклапану изменить положение дроссельного клапана.

Электромагнитный клапан открывается при обесточивании. Открытие электромагнитного клапана обеспечивает подключение контура отключения к дренажу. Это, в свою очередь, вызывает сдвиг положения трехходового клапана реле так, что общее отверстие подключается к гидравлическому дренажному контуру и изолируется от подачи гидравлической жидкости. Когда давление в нижней полости поршня падает, возвратная пружина быстро возвращает плунжер клапана в нижнее положение, закрывая клапан управления и отключая подачу топлива в двигатель.

### **Узел гидравлического фильтра**

Запорно-регулирующий привод снабжается через встроенный высокопроизводительный фильтр. Фильтр широкого диапазона защищает внутренние компоненты гидравлического управления от многочисленных переносимых маслом загрязнений, которые могут привести к заеданию или нарушению работы гидравлических компонентов. Фильтр снабжается через визуальный индикатор, который показывает, когда значение перепада давления превышает рекомендованное, если необходимо, оказывая на замену фильтрующего элемента.

### **Датчики обратной связи по положению LVDT**

Запорно-регулирующий привод использует два LVDT для обратной связи по положению. LVDT имеют заводскую настройку на сигнал обратной связи  $0,7 \pm 0,1$  Вэфф. при минимальном положении и  $3,5 \pm 0,5$  Вэфф. при максимальном положении. Действительное значение напряжения для каждого LVDT записывается на наклейках, расположенных внутри распределительной коробки исполнительного механизма, для ознакомления во время проведения калибровке на месте.

## Раздел 4. Монтаж

### Общие

См. на габаритных чертежах (рис. 1-2 – 1-10):

- Общие размеры
- Местонахождение фланцев технологических трубопроводов
- Размеры гидравлических фитингов
- Электрические соединения
- Точки подъема и центр тяжести
- Масса клапана

Конструкция клапана Vee-Ball® требует горизонтальной установки поворотного вала привода. Кроме того, вертикальное расположение привода обычно предпочтительно для экономии места, а также для облегчения установления электрических, топливных и гидравлических соединений и замены гидравлического фильтрующего элемента.

Запорно-регулирующий клапан рассчитан на опору только на фланцы трубопроводов. Дополнительные опоры не только не требуются, но и не рекомендуются.

Стандартный запорно-регулирующий клапан снабжается с левосторонней ориентацией, как показано на схематичном чертеже. Клапан можно конфигурировать с правосторонней ориентацией; тем не менее, чтобы получить такой клапан, необходимо сделать запрос при размещении заказа.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ШУМ**

Во время выполнения работ на данных клапанах и рядом с ними при нормальном уровне шума вокруг турбин необходимо использовать средства защиты органов слуха.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОПАСНОСТЬ ОЖОГОВ**

Поверхность данного изделия может нагреваться или охлаждаться до опасных температур. Работая с данным изделием в таких условиях используйте средства защиты. Значения температуры указаны в настоящем руководстве в разделе технических характеристик.



#### **ВНИМАНИЕ – ПОДЪЕМ**

Не поднимайте и не перемещайте клапан за кабелепровод. Поднимайте и перемещайте клапан только за проушины.



#### **ВНИМАНИЕ – ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА**

Взрывоопасность – данное изделие не имеет защиты от открытого огня. Пользователь несет ответственность за соответствие его системы применимым требованиям.

### Распаковка

Клапан поставляется в герметичном пакете с влагопоглотителем, чтобы обеспечить для него неагрессивную среду. Рекомендуем держать клапан в оригинальной упаковке до момента монтажа. Если клапан предполагается хранить в течение длительного срока, поместите его в герметичную упаковку с влагопоглотителем.

## Монтаж трубопроводов

Подробные сведения о типах и размерах фланцев, прокладок и болтов см. в стандарте ASME B16.5.

Убедитесь, что межфланцевое расстояние технологического трубопровода соответствует требованиям габаритных чертежей (рис. 1-2 – 1-10) в пределах стандартных трубных допусков. Клапан следует монтировать между привалочными поверхностями трубопроводов таким образом, чтобы стягивающие фланцы болты можно было установить, центруя фланцы лишь усилием рук. Использование механических устройств, как-то гидравлических или механических домкратов, блоков, талей или аналогичных для принудительной центровки трубопроводов системы по фланцам клапана не допускается.

Запорно-регулирующий клапан конструктивно рассчитан на то, чтобы опираться исключительно на фланцы трубопроводов; дополнительные опоры не требуются и устанавливать их не рекомендуется.

Для монтажа клапана на технологическом трубопроводе следует использовать болты или шпильки марки 5 (метрический класс 8.8). Длина и диаметр фланцев класса 300 должны соответствовать следующей таблице согласно размеру фланцев клапана.

Номинальный размер труб	Количество болтов	Диаметр болта	Длина шпильки	Длина болта с шестигранной головкой
25 мм / 1 дюйма	4	16 мм / 5/8 дюйма	76,2 мм / 3,00 дюйма	63,5 мм / 2,50 дюйма
51 мм / 2 дюйма	8	19 мм / 3/4 дюйма	88,9 мм / 3,50 дюйма	76,2 мм / 3,00 дюйма
76 мм / 3 дюйма	8	19 мм / 3/4 дюйма	108,0 мм / 4,25 дюйма	88,9 мм / 3,50 дюйма
102 мм / 4 дюйма	8	19 мм / 3/4 дюйма	114,3 мм / 4,50 дюйма	95,2 мм / 3,75 дюйма
152 мм / 6 дюйма	8	19 мм / 3/4 дюйма	120,6 мм / 4,75 дюйма	108,0 мм / 4,25 дюйма
203 мм / 8 дюйма	12	22 мм / 7/8 дюйма	139,7 мм / 5,50 дюйма	120,6 мм / 4,75 дюйма

Материалы прокладки фланца должны соответствовать стандарту ANSI B16.20. Пользователю следует выбрать материал прокладок, который бы выдержал ожидаемые нагрузки от болтов, не будучи раздавлен с потерей свойств, и который был бы пригоден для условий эксплуатации.

При установке клапана на технологический трубопровод важно надлежащим образом затянуть шпильки/болты в соответствующей последовательности, чтобы обеспечить параллельность друг другу привалочных поверхностей фланцев. Рекомендуется затягивать болты в два приема. После того, как шпильки/болты будут затянуты от руки, затягивайте шпильки/болты крест-накрест до половины момента затяжки, приведенного в следующей таблице. После затяжки всех шпилек/болтов до половины соответствующей величин повторите затяжку, приложив номинальный момент.

Размер болта	Крутящий момент
16 мм / 5/8 дюйма	150-155 фунт-футов/ 203-210 Н•м
19 мм / 3/4 дюйма	250-260 фунт-футов/ 339-353 Н•м
22 мм / 7/8 дюйма	375-390 фунт-футов/ 508-529 Н•м

## Гидравлическое подключение

На каждом клапане необходимо смонтировать два гидравлических соединения: подачи и возврата. Соединения клапана являются портами под уплотнительное кольцо с цилиндрической резьбой, соответствующими стандарту SAE J514. Подсоединенные к клапану трубопроводы должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключить любую передачу вибрации или иных сил на клапан.

Обеспечьте надлежащую фильтрацию гидравлической жидкости, подаваемой на привод. Системная фильтрация должна конструктивно обеспечивать подачу гидравлической жидкости, имеющей максимальный уровень загрязнения согласно ISO 4406 равный 18/16/13, а предпочтительный уровень – 16/14/11. Фильтрующий элемент, прилагаемый к приводу, не предназначен для того, чтобы обеспечивать надлежащую фильтрацию в течение всего срока службы привода.

Подача гидравлической жидкости на привод должна осуществляться по трубопроводам диаметром 12,70 мм (0,500 дюйма), способным подавать 18 л/мин (10 амер. гал./мин) под давлением 1200-1700 psi(изб.) (8274-11 722 кПа).

Отвод гидравлической жидкости должен осуществляться по трубопроводам диаметром 25,4 мм (1,00 дюйм), которые не должны оказывать сопротивления потоку жидкости, отводимому от клапана. Давление в отводящих трубопроводах ни при каких условиях не должно превышать 30 psi(изб.) (207 кПа).

## Электрическое подключение



### ОСТОРОЖНО – ПРОВОДКА

Ввиду классификации для взрывоопасных зон, присвоенной данному изделию, надлежащий тип проводки и методы ее монтажа являются критически важными для эксплуатации.

Не подсоединяйте никаких заземляющих проводов к "приборному заземлению", "заземлению средств управления" или любой незаземленной системе заземления.

Подсоедините все электрические соединения на основании электрической схемы (рис. 1-12).

Рекомендуется использовать провода с экранированными по отдельности витыми парами. Все сигнальные провода должны быть экранированы во избежание наводок от расположенного рядом оборудования. Наличие оборудования, создающего сильные электромагнитные помехи, может потребовать монтажа кабеля в экранированном кабелепроводе, двойного экранирования кабеля или других мер предосторожности. Подсоединяйте экраны со стороны системы управления или как указывает практика электромонтажа систем управления, но ни в коем случае не с обоих концов экрана, так как при этом создается паразитный контур с замыканием через землю. Провода не должны быть обнажены более чем на 51 мм (2 дюйма) от экрана. Проводка должна обеспечивать затухание сигнала не более чем на 60 дБ.

Кабель сервоклапана должен состоять из трех экранированных по отдельности витых пар. Каждую пару следует подключить к одной обмотке сервоклапана, как показано на рис. 1-12 (Схема электрических соединений).

Кабель LVDT должен состоять из четырех экранированных по отдельности витых пар. Две отдельные пары должны использоваться для подведения к LVDT напряжения возбуждения, а две другие отдельные пары – для вывода с LVDT напряжения обратной связи.

Электромагнитный клапан электрического отключения должен быть снабжен проводами, рассчитанными, как минимум, на 300 В.

## Порт продувки топлива

Порт продувки топлива должен быть выведен в безопасном месте. В нормальном режиме работы утечка из этого порта должна отсутствовать. Однако если из этого порта продувки будет обнаружена чрезмерная утечка топлива, обратитесь за содействием к представителю Woodward.

## Настройка электронной системы

### Настройка динамических параметров

Важно, чтобы в систему управления были введены правильные динамические характеристики данного клапана; благодаря этому режимы работы клапана и системы управления не будут выходить из допустимых пределов.

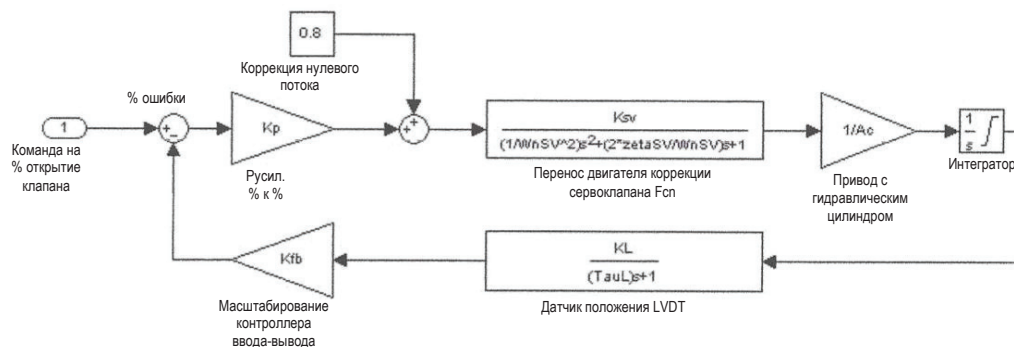


Рис. 4-1. Блок-схема запорно-регулирующего клапана

$K_{sv}$  номинальное = 3,0 дюйм.<sup>3</sup>/с/мА при давлении подачи 1600 psi (малый привод<sup>1</sup>);  
6,0 дюйм.<sup>2</sup>/с/мА при давлении подачи 1600 psi (большой привод<sup>1</sup>);  
Величина  $K_{sv}$  пропорциональна квадратному корню от расхода и не зависит от положения.

$ZetaSV$  = 0.7

$WnSV$  = 680 рад/с (108 Гц); величина  $WnSV$  пропорциональна квадратному корню от расхода

$Ac$  = 2,4 дюйм.<sup>2</sup> (малый привод<sup>1</sup>); 4,9 дюйм.<sup>2</sup> (большой привод)

$KL$  = 0,80 Вэфф./дюйм

Ход сервопривода = 3,5 дюйма

$TauL$  = 0,005 секунд (в зависимости от возбуждения/демодуляции)

<sup>1</sup> Информацию об эксплуатации малых и больших приводов см. на стр. 2

### Системы ПИД-управления

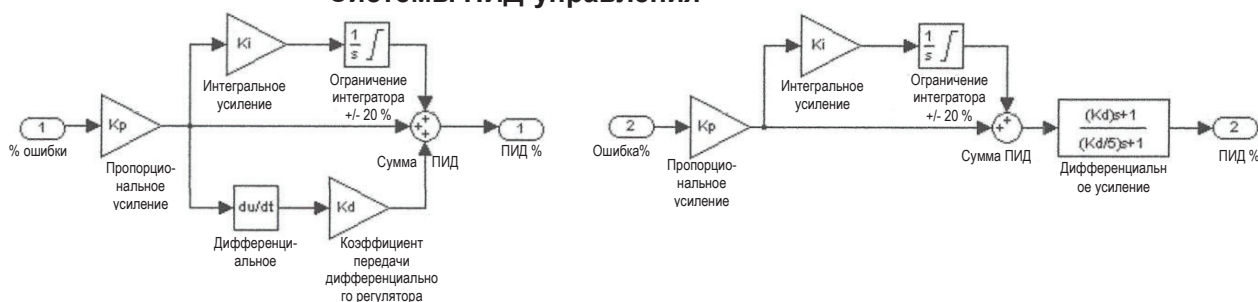


Рис. 4-2. Системы ПИД-управления

Уставки коэффициента усиления системы управления	Пропорциональное управление	Пропорционально-интегральное	Пропорционально-интегрально-дифференциальное
	$K_p=5$ ;	$K_p=3$ ; $K_i=5$ ;	$K_p=3$ ; $K_i=5$ ; $K_d=0,01$ или $Tau$ ведущая = 0,01

Табл. 3-1. Рекомендуемые величины коэффициента усиления системы управления для различных типов системы управления

## Регулировка нулевого тока

К каждому поставленному клапану прилагается документация, в которой приводится фактическая величина нулевого тока, измеренная Woodward. Важно, чтобы у каждого клапана в системе введенная в систему управления величина нулевого тока соответствовала измеренной величине тока. При неправильной уставке нулевого тока наличие только пропорционального управления приведет к ошибке позиционирования.

## Порядок настройки

Внутри электрического кожуха клапана имеется наклейка, на которой указано соответствующее положение клапана (в процентах от полного хода), физический ход (в дюймах) и соответствующие сигналы обратной связи LVDT для каждого LVDT (предположим, что это 7,0 Вэфф. при частоте 3000 Гц).

После того, как система управления будет подключена к клапану и будет установлен контроль над клапаном, подайте команду на открытие клапана на 0% полного хода. Измерьте напряжение обратной связи от каждого LVDT. Отрегулируйте коррекцию в контуре обратной связи так, чтобы напряжение обратной связи соответствовало указанным в документации величинам (см. наклейку внутри электрического кожуха) для этого положения. Подайте команду на открытие клапана на 100% полного хода. Отрегулируйте усиление в контуре обратной связи LVDT так, чтобы напряжение обратной связи соответствовало указанным в документации величинам. Подайте команду на закрытие клапана. В ходе визуального осмотра убедитесь, что клапан закрыт, а напряжение обратной связи с LVDT равно  $0,7 \pm 0,1$  Вэфф. Эту операцию, возможно, придется повторить, чтобы обеспечить соответствие указанным в документе величинам напряжения обратной связи при подаче команд как на открытие на 0%, так и на 100% хода.

## Раздел 5. Техническое обслуживание и замена оборудования

### Техобслуживание

Техническое обслуживание или регулировка запорно-регулирующего клапана во время его подготовки к эксплуатации или самой эксплуатации не требуется.

Woodward рекомендует регулярно проверять индикатор перепада давления на узле фильтра, контролируя степень засорения фильтра. Если индикатор перепада давления стал красным, фильтрующий элемент нуждается в замене.

Если какие-либо стандартные узлы и детали клапана выйдут из строя, возможна замена некоторых компонентов на месте эксплуатации. Обратитесь за содействием к представителю Woodward.

### Замена оборудования



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКЛЮЧИТЕ ПОДАЧУ**

Во избежание серьезных производственных травм или повреждения оборудования, перед началом любого технического обслуживания или ремонта убедитесь, что клапан полностью изолирован от электропитания, гидравлического давления и давления газа.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ШУМ**

Во время выполнения работ на запорно-регулирующих клапанах и рядом с ними при нормальном уровне шума вокруг турбин необходимо использовать средства защиты органов слуха.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОПАСНОСТЬ ОЖОГОВ**

Поверхность данного изделия может нагреваться или охлаждаться до опасных температур. Работая с данным изделием в таких условиях используйте средства защиты. Значения температуры указаны в настоящем руководстве в разделе технических характеристик.



#### **ВНИМАНИЕ – ПОДЪЕМ**

Не поднимайте и не перемещайте клапан за кабелепровод. Поднимайте и перемещайте клапан только за проушины.



#### **ВНИМАНИЕ – ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА**

Взрывоопасность – данное изделие не имеет защиты от открытого огня. Пользователь несет ответственность за соответствие его системы применимым требованиям.

Расположение компонентов см. на габаритных чертежах (рис. 1-2 – 1-10).

### Узел/Патрон гидравлического фильтра

Гидравлический фильтр расположен на гидравлическом коллекторе, который располагается непосредственно над сервоклапаном.

#### Замена узла фильтра

1. Выверните четыре винта с шестигранным шлицем 0.312-18 UNC.

2. Снимите узел фильтр с блока коллектора.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Фильтр содержит большое количество гидравлической жидкости, которая может пролиться во время его снятия.

3. Убедитесь в наличии двух уплотнительных колец в соединении фильтра с коллектором.
4. Возьмите новый узел фильтра.
5. Установите два новых уплотнительных кольца на новом фильтре.
6. Установите фильтр на узел коллектора. Проверьте правильность ориентации фильтра. См. на габаритных чертежах (рис. 1-2 – 1-10).
7. Установите четыре 0.312-18 винта с головкой через фильтр в коллектор и затяните моментом 106–146 фунт-дюймов (12,0–16,5 Н•м).

**Замена патрона фильтра****ПРИМЕЧАНИЕ**

Фильтр содержит большое количество гидравлической жидкости, которая может пролиться во время его снятия.

1. С помощью гаечного ключа на 1-5/16 (~33+ мм) отверните стакан от узла фильтра.
2. Снимите фильтрующий элемент, потянув его вниз.
3. Возьмите новый фильтрующий элемент.
4. Смажьте гидравлической жидкостью уплотнительное кольцо на внутренней окружности фильтрующего элемента.
5. Вставьте патрон фильтра в узел фильтра, надвинув открытый конец фильтрующего элемента вверх на ниппель.
6. Установите стакан фильтра. Затяните лишь от руки.

**Патрон клапана управления отключением**

Патрон клапана управления отключением находится в коллекторе гидросистемы.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Во время снятия патрона может пролиться гидравлическая жидкость.

1. С помощью гаечного ключа на 1,5 (~ 38+ мм) отверните клапан управления отключением от гидравлического коллектора.
2. Медленно извлеките патрон из коллектора.
3. Возьмите новый патрон клапана управления отключением, сверьте его номер детали и вариант с прежним устройством.
4. Убедитесь, что на патроне стоят все уплотнительные кольца и опорные кольца.
5. Смажьте уплотнительные кольца гидравлической жидкостью или вазелином.
6. Установите патрон в корпус коллектора.
7. Затяните моментом 108-122 Н м (80-90 фунт•футов).

**Электромагнитный клапан реле отключения**

Электромагнитный клапан реле отключения расположен со стороны гидравлического коллектора, напротив обратного клапана реле отключения. См. на габаритных чертежах (рис. 1-2 – 1-10).

1. Снимите крышку электрической распределительной коробки.
2. Отсоедините от клеммной колодки провода сервоклапана, обозначенные цифрами 11 и 12.
3. Ослабьте соединители кабелепроводов у распределительной коробки, электромагнитного клапана и соединительный тройник между ними.
4. Осторожно снимите кабелепровод с электромагнитного клапана и вытяните проводку из кабелепровода.
5. С помощью гаечного ключа на 1-1/4 (~32- мм) отверните электромагнитный клапан от гидравлического коллектора.

6. Медленно извлеките электромагнитный клапан из коллектора. **При снятии может пролиться некоторое количество гидравлической жидкости. Соблюдайте осторожность.**
7. Получите новый электромагнитный клапан от Woodward.
8. Убедитесь, что в новом клапане присутствуют оба уплотнительных кольца и упорное кольцо.
9. Смажьте уплотнительные кольца гидравлической жидкостью или вазелином.
10. Вставьте новый электромагнитный клапан в гидравлический коллектор.
11. Затяните электромагнитный клапан моментом 40–58 фунт-футов (54–79 Н•м).
12. Протяните проводку через кабелепровод в распределительную коробку.
13. Подсоедините кабелепровод к электромагнитному клапану и затяните; момент затяжки должен составлять 450–550 фунтов на дюйм (51–62 Н•м).
14. Затяните кабелепровод на распределительной коробке и тройнике моментом 450–550 фунт-дюймов (51–62 Н•м).
15. Вставьте проводку в клеммные колодки электромагнитного клапана с маркировкой 11 и 12. Если для монтажа необходимо обрезать провода, обязательно оставьте хотя бы одну запасную петлю провода.
16. Закройте распределительную коробку крышкой и затяните винты.

При повышении давления в гидравлической системе проверьте ее на наличие внешних протечек.

### Сервоклапан

Сервоклапан расположен на гидравлическом коллекторе непосредственно над узлом фильтра. См. на габаритных чертежах (рис. 1-2 – 1-10).

1. Снимите крышку электрической распределительной коробки.
2. Отсоедините провода сервоклапана от клеммных колодок, обозначенных цифрами 1-6.
3. Ослабьте хомуты кабелепровода у распределительной коробки и сервоклапана.
4. Осторожно снимите кабелепровод с сервоклапана и вытяните проводку из кабелепровода.
5. Выверните четыре винта #10-32 UNF с шестигранным шлицем крепления сервоклапана к коллектору.
6. Выбросьте восемь уплотнительных колец между сервоклапаном, переходной пластиной и коллектором.
7. Возьмите запасной сервоклапан и сверьте его номер детали и вариант с прежним устройством.
8. Установите на переходную пластину четыре новых уплотнительных кольца.
9. Установите переходную пластину на гидравлический коллектор, убедившись, что гидравлические каналы и болтовые отверстия совмещаются. Убедитесь, что все четыре уплотнительных кольца установлены правильно во время монтажа на нижней части переходной пластины со стороны коллектора.
10. Снимите предохранительную пластину с запасного сервоклапана и убедитесь в наличии уплотнительных колец на всех четырех раззенкованных отверстиях сервоклапана.
11. Установите сервоклапан на переходную пластину, которая была установлена на гидравлическом коллекторе. Проверьте, чтобы ориентация сервоклапана соответствовала исходной ориентации. Следите, чтобы все четыре уплотнительных кольца оставались на своем месте во время монтажа.
12. Поставьте четыре винта с головкой под торцевой ключ #10-32 UNF и затяните моментом 32–35 фунт-дюймов (3,6–4,0 Н•м).
13. Проложите проводку сервоклапана через кабелепровод в распределительную коробку.
14. Подсоедините кабелепровод к сервоклапану и затяните моментом 450–550 фунт-дюймов (51–62 Н•м).
15. Затяните кабелепровод на распределительной коробке моментом 450–550 фунт-дюймов (51–62 Н•м).

16. Подсоедините провода к клеммным колодкам сервоклапана, обозначенным цифрами 1-6, как показано на схеме электрических соединений (рис. 1-12). Если для монтажа необходимо обрезать провода, обязательно оставьте хотя бы одну запасную петлю провода.
17. Поставьте крышку на распределительную коробку и затяните винты.

### Замена LVDT



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – НЕ СНИМАЙТЕ КРЫШКУ ПРУЖИНЫ**

Во избежание производственных травм НЕ снимайте крышку пружины (нагружена пружиной с силой 4448 Н/1000 фунтов).

LVDT располагаются на верхней монтажной пластине, расположенной над большой пружиной цилиндра и под гидравлическим коллектором. См. на габаритных чертежах (рис. 1-2 – 1-10).

1. Снимите крышку электрической распределительной коробки.
2. Отсоедините провода обеих групп LVDT от клеммных колодок, обозначенных цифрами 7-14.
3. Ослабьте соединения кабелепровода у распределительной коробки и каждого LVDT.
4. Осторожно снимите кабелепровод с LVDT и вытяните проводку из кабелепровода.
5. Отсоедините гидравлический дренаж для увеличения свободного места.



#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

При снятии может пролиться существенное количество гидравлической жидкости.

6. Отверните крепежную гайку 0.500-20 UNF только с неисправного LVDT.
7. Выверните два винта с шестигранным шлицем 0.250-20 UNC крепления кронштейна LVDT к верхней монтажной пластине.
8. Осторожно снимите узел LVDT с клапана, подняв его вертикально вверх. Не повредите корпус и шток исправного LVDT.
9. Выверните четыре винта с шестигранным шлицем #10-32 UNF крепления технологической крышки к пружинному цилиндру для получения доступа к штокам LVDT.
10. Отверните контргайку 0.375-24 UNF от штока неисправного LVDT.
11. Выверните шток неисправного LVDT, используя 0,250-дюймовые грани над резьбой. Шток выворачивается тяжело из-за фиксатора резьбы, встроенного в тарелку пружины.
12. Возьмите запасной LVDT и сверьте его номер детали и вариант с прежним устройством.
13. Установите шток запасного LVDT в тарелку пружины, установив примерно такую же высоту штока, как у другого LVDT.
14. Поставьте на шток LVDT контр-гайку 0.375-24 UNF, но пока не затягивайте ее требуемым моментом.
15. Осторожно вставьте запасной LVDT через отверстие в верхней опорной пластине и установите над штоком LVDT. Не прикладывайте усилия к LVDT, так как это может привести к повреждению штока LVDT.
16. Осторожно установите новый LVDT и узел кронштейна через отверстие в верхней опорной пластине и установите над штоком LVDT. Не прикладывайте усилия к LVDT, так как это может привести к повреждению штока LVDT.
17. Поставьте два винта с головкой под торцовый ключ (0,250-20 UNC (стандартная трубная резьба), с помощью которых кронштейн LVDT крепится к верхней опорной плите, и затяните моментом 58–78 фунт-дюймов (6,6–8,8 Н•м).
18. Установите новый LVDT в опорную плиту и монтажную гайку 0,500-20 UNF (унифицированная мелкая резьба) моментом 400–500 фунт-дюймов (45–56 Н•м).
19. Пометьте одну из групп проводов LVDT, чтобы две группы проводов LVDT отличались. Если не пометить провода LVDT, то после их монтажа в распределительной коробке различить две группы проводов будет сложно.

20. Проложите провода через кабелепровод в распределительную коробку.
21. Подсоедините кабелепровод к LVDT и затяните моментом 450–550 фунт-дюймов (51–62 Н•м).
22. Затяните кабелепровод на распределительной коробке моментом 450–550 фунт-дюймов (51–62 Н•м).
23. Подсоедините провода к клеммным колодкам LVDT, обозначенным цифрами 7-14, как показано на схеме электрических соединений (рис. 1-12). Если для монтажа необходимо обрезать провода, обязательно оставьте хотя бы одну запасную петлю провода.
24. Подсоедините гидравлический дренаж.
25. После установки LVDT его следует калибровать, как описано ниже.

### Калибровка LVDT

1. После замены LVDT или в случае разрегулировки его штока сердечника необходимо калибровать выходное напряжение LVDT следующим образом.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ПРУЖИНА/ОПАСНОСТЬ ТРАВМЫ**

Соблюдайте осторожность и выполните все инструкции после снятия крышки доступа к пружине. Внутренние компоненты могут защемить пальцы, а некоторые компоненты нагружены сильными пружинами.

2. Отключите гидравлическое питание от запорно-регулирующего привода.
3. Снимите технологическую крышку со стороны запорно-регулирующего привода, вывернув четыре винта #10-32 UNF и сняв шайбы, чтобы получить доступ к регулировке штока сердечника LVDT.
4. Отрегулируйте шток LVDT так, чтобы при полностью втянутом LVDT (газовый клапан полностью закрыт) выходное напряжение LVDT составляло  $0,7 \pm 0,1$  Вэфф.
5. Затяните контргайку 1.375-24 UNF LVDT моментом 31–36 Н•м (270–320 фунт-дюймов).
6. Установите штангу измерения хода (номер детали Woodward 1327-945, приложенную к запорно-регулирующему приводу) на подвижную пластину привода, как показано на рис. 5-1.



Рис. 5-1. Штанга измерения хода

7. Прикрепите устройство для точного измерения хода (индикатор часового типа или эквивалентный) с диапазоном измерения до 100 мм (4 дюйма) хода к корпусу запорно-регулирующего привода. Установите мерительный наконечник стержня индикатора на штангу, как показано на рис. 5-1.
8. Подайте гидравлическое давление на запорно-регулирующий привод и вручную введите на электронном контроллере значение хода привода  $88,90 \pm 0,13$  мм ( $3,500 \pm 0,005$  дюйма).
9. Запишите выходное напряжение LVDT в данном положении хода 3,5 дюйма.
10. Удалите команду управления приводом и верните привод в положение покоя (газовый клапан закрыт).
11. Отключите гидравлическое питание запорно-регулирующего привода.
12. Обновите логику запорно-регулирующего управления новым значением выходного напряжения LVDT.
13. Снимите крышку электрической распределительной коробки запорно-регулирующего привода.
14. Перепишите прежнее значение макс. выходного напряжения LVDT на наклейке электрической распределительной коробки запорно-регулирующего привода, указав новое измеренное значение.
15. Закройте распределительную коробку крышкой и затяните винты.
16. Снимите индикатор часового типа и штангу.
17. Поставьте на место технологическую крышку, привернув ее четырьмя винтами #10-32 UNF, совместив отметку на закрытом индикаторе с положением отверстия винта индикатора. Затяните четыре винта крышки до 30-40 фунтов на дюйм (3,4-4,5 Н-м).

### Таблицы поиска и устранения неисправностей

Неисправности системы управления подачей топлива или системы регулирования зачастую связываются с изменениями частоты вращения турбины, однако такие изменения частоты вращения не всегда свидетельствуют о неисправностях системы управления подачей топлива или системы регулирования. Поэтому при возникновении аномальных изменений частоты вращения проверьте работу всех узлов системы, включая двигатель или турбину. Инструкции по выявлению причин неполадок можно найти в руководствах по эксплуатации соответствующих электронных систем. Ниже описана диагностика неисправностей запорно-регулирующего клапана топливного газа.

Разбирать запорно-регулирующий клапан топливного газа на месте не рекомендуется, поскольку сжатые пружины представляют опасность. Если в чрезвычайной ситуации разборка стала необходимой, все работы и регулировки должны производиться персоналом, всесторонне обученным выполнению требуемых процедур.

Обращаясь в Woodward за информацией или содействием в ремонте, важно указать в своей заявке номер детали и серийный номер клапана.

Признак	Возможная причина	Способы устранения
Внешние утечки из гидравлической системы	Отсутствуют или износились уплотнительные кольца статических уплотнений	При необходимости замените уплотнительные кольца, установленные в узлы, подлежащие ремонту пользователем (фильтр, сервоклапан, клапан аварийного отключения). В противном случае верните привод на Woodward для ремонта.
	Отсутствует или износилось уплотнительное кольцо динамического уплотнения	Верните привод на Woodward для ремонта.
Внутренняя утечка из гидравлической системы	Отсутствуют или износились внутренние уплотнительные кольца сервоклапана	Замените сервоклапан.
	Износились дозирующие кромки сервоклапана	Замените сервоклапан.
	Отсутствует или износилось уплотнение поршня	Верните привод на Woodward для ремонта.
Внешняя утечка топливного газа	Отсутствуют или износились прокладки фланцев трубопроводов	Замените прокладки.
	Перекося фланцев трубопроводов	При необходимости переложите трубопроводы, чтобы они соответствовали требованиям параллельности фланцев, изложенным в разделе 4.
	Болты фланцев трубопроводов затянуты ненадлежащим моментом	При необходимости затяните болты требуемыми моментами затяжки, указанными в разделе 4.
	Нажимное кольцо сальника нуждается в регулировке	Отрегулируйте нажимное кольцо в соответствии с руководством Fisher, форма 5290, тип Vee-Ball.
	Отсутствует или износился сальник	Отремонтируйте сальник в соответствии с руководством Fisher, форма 5290, тип Vee-Ball.
Внутренняя утечка топливного газа	Уплотнение Vee-Ball отсутствует или изношено	Отремонтируйте уплотнение в соответствии с руководством Fisher, форма 5290, тип Vee-Ball и инструкцией Fisher Errata, тип Vee-Ball SS-260.
Клапан не открывается	Ненадлежащая величина тока управления сервоклапаном. (Чтобы сервоклапан газового клапана открылся, сумма величин тока в трех обмотках сервоклапана должна быть выше нулевого компенсационного потока сервоклапана.)	Проверьте трассы всех проводов и убедитесь, что они соответствуют принципиальным электрическим схемам (рис. 1-12) и схемам электрических соединений GE. Особое внимание обратите на полярность проводов, подсоединенных к сервоклапану и LVDT.
	Неисправность сервоклапана	Замените сервоклапан.
	Ненадлежащее давление подачи гидравлической жидкости	Давление подачи должно превышать 1200 psi(изб.)/ 8274 кПа (предпочтительно 1600 psi(изб.)/ 11032 кПа).
	Неисправность электромагнитного клапана отключения	Замените электромагнитный клапан.
	Заедание Vee-Ball	Отремонтируйте Vee-Ball в соответствии с руководством Fisher, форма 5290, тип Vee-Ball.

Признак	Возможная причина	Способы устранения
Клапан не закрывается	Ненадлежащая величина тока управления сервоклапаном. (Чтобы сервоклапан газового клапана закрылся, сумма величин тока в трех обмотках сервоклапана должна быть ниже нулевого компенсационного потока сервоклапана.)	Проверьте трассы всех проводов и убедитесь, что они соответствуют принципиальным электрическим схемам (рис. 1-12) и схемам электрических соединений GE. Особое внимание обратите на полярность проводов, подсоединенных к сервоклапану и LVDT.
	Неисправность сервоклапана	Замените сервоклапан.
	Неисправность LVDT	Замените LVDT.
	Поломка пружин	Верните привод на Woodward для ремонта.
	Поломка тяг	Верните привод на Woodward для ремонта.
	Заедание Vee-Ball	Отремонтируйте Vee-Ball в соответствии с руководством Fisher, форма 5290, тип Vee-Ball.
Клапан нечетко реагирует на команды	Забит гидравлический фильтр	Проверьте индикатор перепада давлений на корпусе фильтре.
	Заедает золотник сервоклапана	Проверьте, находятся ли уровни загрязнения гидравлической жидкости в пределах, рекомендованных в разделе 1. Подмешивание вибрации может улучшить работу систем с загрязненной гидравлической жидкостью.
	Забит внутренний пилот-фильтр сервоклапана	Замените сервоклапан.
	Сильное трение в узле Vee-Ball	Выполните техобслуживание Vee-Ball в соответствии с руководством Fisher Форма 5290, тип Vee-Ball и инструкцией Fisher Errata, тип Vee-Ball SS-260.
	Изошены концы штоков	Верните привод на Woodward для ремонта.
	Изошено уплотнение поршня	Верните привод на Woodward для ремонта.
Преждевременный износ уплотнений привода	Чрезмерный уровень загрязнения гидравлической жидкости	Проверьте, находятся ли уровни загрязнения гидравлической жидкости в пределах, рекомендованных в разделе 1. Чрезмерное подмешивание вибрации может уменьшить срок службы систем с загрязненной гидравлической жидкостью.
	Система колеблется (срок службы уплотнений пропорционален расстоянию, пройденному поршнями). Даже небольшие колебания (порядка $\pm 1\%$ ) при малых частотах (порядка 0,1 Гц) вызывают быстрое накопление износа.	Выявите и устраните первопричину колебаний.

## Раздел 6.

# Варианты технического обслуживания

### Варианты технического обслуживания изделия

Предлагаются следующие заводские варианты техобслуживания оборудования Woodward, основанные на стандартной гарантии Woodward на продукцию и техобслуживание (5-01-1205), которая вступает в силу в момент покупки продукции у Woodward или выполнения техобслуживания:

- Замена/Обмен (круглосуточная услуга)
- Ремонт по фиксированным ценам
- Восстановление по фиксированным ценам

В случае проблем с монтажом или недостаточной эффективностью установленной системы предлагаются следующие варианты:

- Сверьтесь с инструкциями по поиску и устранению неисправностей в настоящем руководстве.
- Обратитесь в Woodward за технической помощью (см. "Контактные данные Woodward" ниже в данном разделе) и обсудите проблему. В большинстве случаев решение по устранению неполадок может быть найдено по телефону. В противном случае можно выбрать предпочтительную последовательность действий из предоставляемых услуг, перечисленных в данном разделе.

### Замена/Обмен

Замена/Обмен – замечательная программа, предназначенная для клиентов, которым нужно незамедлительное обслуживание. Она позволяет запросить и получить практически новый сменный блок в течение минимального времени (обычно в течение 24 часов после запроса) при условии наличия подходящего блока во время запроса, что способствует сокращению простоев. Также данная программа структурирована на основании фиксированных цен и включает полную стандартную гарантию Woodward на продукцию (гарантия Woodward на продукцию и техническое обслуживание 5-01-1205).

Данный вариант позволяет звонить в случае незапланированного простоя или перед запланированными простоями и заказывать сменные блоки управления. Если блок имеется в наличии на момент звонка, его доставка обычно осуществляется в течение 24 часов. Вы заменяете свой блок управления на практически новый сменный и возвращаете замененный блок на предприятие Woodward, как описано ниже (см. "Возврат оборудования на ремонт" ниже в данном разделе).

Стоимость услуг "Замена/Обмен" основана на фиксированных ценах плюс стоимость транспортировки. Вы получаете счет на фиксированную стоимость замены/обмена плюс разницу в стоимости замененного блока и блока из обменного фонда при доставке блока на замену. Если сменное изделие (замененный блок) возвращается на Woodward в течение 60 дней, Woodward открывает кредит на стоимость сменного изделия. [Стоимость сменного изделия представляет собой разность фиксированной стоимости замены/смены и цены нового блока согласно действующему прейскуранту.]

**Наклейка авторизации возврата.** Для обеспечения быстрого получения сменного изделия и во избежание дополнительных расходов упаковка должна быть правильно маркирована. К каждому заменяемому/сменному блоку, отправляемому из Woodward, прикладывается наклейка авторизации возврата. Сменное изделие должно быть запаковано, а наклейка авторизации приклеена снаружи упаковки. В случае отсутствия наклейки авторизации возможна задержка с получением возвращаемого сменного изделия, которая может привести к необходимости возмещения дополнительных расходов.

### Ремонт по фиксированным ценам

Ремонт по фиксированным ценам предлагается для большинства стандартных изделий в данной области. Данная программа предполагает услуги по ремонту оборудования по заблаговременно известным ценам. Все ремонтные работы охвачены гарантией на техническое обслуживание Woodward (гарантия Woodward на продукцию и техническое обслуживание 5-01-1205) в части замененных деталей и выполненных работ.

### Восстановление по фиксированным ценам

Восстановление по фиксированным ценам очень похоже на вариант ремонта по фиксированным ценам, за исключением того, блок будет возвращен в "практически новом" состоянии и охвачен полной стандартной гарантией на продукцию Woodward (гарантия Woodward на продукцию и техническое обслуживание 5-01-1205). Данный вариант предусмотрен только для механической продукции.

### Возврат оборудования для ремонта

Если средство управления (или часть электронного средства управления) планируется вернуть на Woodward, сообщите Woodward заранее, чтобы получить номер авторизации возврата. При отгрузке изделий прикрепите бирку со следующей информацией:

- наименование и место установки средства управления;
- имя, фамилия и номер телефона контактного лица;
- полные номера деталей и серийные номера Woodward;
- описание неполадок;
- инструкции, описывающие предпочтительный тип ремонта.



#### **ОСТОРОЖНО – ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ РАЗРЯД**

Во избежание повреждения электронных компонентов вследствие неправильного обращения прочтите меры предосторожности в руководстве Woodward 82715 *Инструкции по обращению и защите электронных средств управления, печатных плат и модулей* и следуйте им.

### Упаковка средств управления

При возврате средства управления в сборе используйте следующие материалы:

- защитные крышки на всех разъемах;
- антистатические защитные пакеты для всех электронных модулей;
- упаковочные материалы, которые не могут повредить поверхность устройства;
- не менее 100 мм (4 дюймов) плотно упакованного промышленного упаковочного материала;
- упаковочный картон с двойными стенками;
- прочную ленту, охватывающую картонную коробку снаружи для повышения прочности.

### Номер авторизации возврата

Возвращая оборудование в Woodward, позвоните и попросите соединить с отделом по работе с клиентами [1 (800) 523-2831 в Северной Америке или +1 (970) 482-5811]. Работники отдела помогут ускорить обработку вашего заказа через наших дистрибьюторов и местные предприятия техобслуживания. Для ускорения процесса ремонта заранее обратитесь в Woodward и получите номер авторизации ремонта, а также подготовьте заказ на поставку изделий, которые нужно отремонтировать. Работы не могут начаться до получения заказа на поставку.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Настоятельно рекомендуем заранее подготовиться к отправке возвращаемых изделий. Обратитесь к представителю отдела по работе с клиентами Woodward по телефону 1 (800) 523-2831 в Северной Америке +1 (970) 482-5811 за инструкциями и номером авторизации возврата.

### Запчасти

В заказ на запасные части для средств управления включите следующую информацию:

- номера деталей (XXXX-XXXX), указанные на заводской табличке на корпусе;
- серийный номер изделия, также указанный на заводской табличке.

### Контактные данные Woodward

Для отправки и переписки в Северной Америке используйте следующий адрес:

Woodward Governor Company  
PO Box 1519  
1000 East Drake Rd  
Fort Collins CO 80522-1519, США

Телефон—+1 (970) 482-5811 (24 hours a day)  
Бесплатный телефон (в Северной Америке)—1 (800) 523-2831  
Факс—+1 (970) 498-3058

Для оказания помощи за пределами Северной Америки обратитесь по телефону в одно из международных предприятий Woodward и узнайте адрес и телефон ближайшего предприятия, которое может предоставить информацию и услуги.

<u>Предприятие</u>	<u>Номер телефона</u>
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Индия	+91 (129) 4097100
Япония	+81 (476) 93-4661
Нидерланды	+31 (23) 5661111

Чтобы найти наименование ближайшего дистрибьютора или ремонтного предприятия Woodward, можно также связаться с отделом обслуживания клиентов Woodward или свериться с нашим международным справочником ([www.woodward.com](http://www.woodward.com)).

## Инженерно-конструкторские услуги

Подразделение Woodward Industrial Controls Engineering Services предлагает следующую послепродажную поддержку для продукции Woodward. Закажите наши услуги, обратившись по телефону, электронной почте или через веб-сайт Woodward.

- Техническая поддержка
- Обучение работе с изделиями
- Техническое обслуживание на месте эксплуатации

Контактная информация:

Телефон—+1 (970) 482-5811

Бесплатный телефон (в Северной Америке)—1 (800) 523-2831

Эл. почта—[icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Веб-узел—[www.woodward.com](http://www.woodward.com)

**Техническая поддержка** оказывается в зависимости от конкретного изделия через наши многочисленные предприятия или наших авторизованных дистрибьюторов, расположенных по всему миру. Эта услуга поможет в решении технических вопросов или устранении проблем в обычное рабочее время. Возможна и экстренная помощь в нерабочее время. Для этого необходимо позвонить по бесплатному телефону и сообщить о неотложности проблемы. За технической поддержкой обращайтесь к нам по телефону, электронной почте или посетите наш веб-узел и войдите в раздел по работе с клиентами (**Customer Services**), а затем в раздел технической поддержки (**Technical Support**).

**Обучение по продукции** проводится на наших многочисленных предприятиях, расположенных по всему миру (стандартные курсы). Мы также предлагаем курсы, адаптированные к вашим нуждам, которые можно прослушать на одном из наших предприятий или на вашем объекте. Данное обучение, проводимое опытными специалистами, гарантирует вам возможность поддержания надежности и готовности системы. За информацией касательно обучения обращайтесь к нам по телефону, электронной почте или посетите наш веб-узел и войдите в раздел по работе с клиентами (**Customer Services**), а затем в раздел обучения по продукции (**Product Training**).

**Техническое обслуживание на месте эксплуатации** в зависимости от продукции и местонахождения предлагается техническое обслуживание на месте эксплуатации с одного наших многочисленных предприятий, расположенных по всему миру, или от наших авторизованных дистрибьюторов. Инженеры по эксплуатации имеют большой опыт в отношении продукции Woodward, а также большей части оборудования не Woodward, взаимодействующего с нашими изделиями. С заявками на техническое обслуживание на месте эксплуатации обращайтесь к нам по телефону, электронной почте или посетите наш веб-узел и войдите в раздел по работе с клиентами (**Customer Services**), а затем в раздел технической поддержки (**Technical Support**).

## Техническая поддержка

Обращаясь за технической поддержкой по телефону, предоставьте следующую информацию. Запишите ее перед вызовом по телефону:

### Общие

Ваши имя и фамилия \_\_\_\_\_  
Местонахождение объекта \_\_\_\_\_  
Номер телефона \_\_\_\_\_  
Номер факса \_\_\_\_\_

### Информация о первичном двигателе

Номер модели двигателя/турбины \_\_\_\_\_  
Изготовитель \_\_\_\_\_  
Количество цилиндров (при наличии) \_\_\_\_\_  
Тип топлива (жидкое, газообразное, пар и т.д.) \_\_\_\_\_  
Номинальные характеристики \_\_\_\_\_  
Назначение \_\_\_\_\_

### Информация о средстве управления/регуляторе

Перечислите все регуляторы, приводы и электронные средства управления Woodward в вашей системе:

Номер детали и буква варианта Woodward

Описание средства управления или тип регулятора

Заводской номер

Номер детали и буква варианта Woodward

Описание средства управления или тип регулятора

Заводской номер

Номер детали и буква варианта Woodward

Описание средства управления или тип регулятора

Заводской номер

*При наличии электронного или программируемого средства управления запишите регулировочные установки или настройки меню и имейте под рукой во время вызова.*



## Декларации

### Declaration of Incorporation

Woodward Governor Company  
1000 E. Drake Road  
Fort Collins, Colorado 80525  
United States of America

**Product: Gas Stop Ratio Valves**  
**Part Number: 9904-XXX and 9907-XXX**

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado, that the above-referenced product is in conformity with the following EU Directives as they apply to a component:

**98/37/EEC (Machinery)**

This product is intended to be put into service only upon incorporation into an apparatus/system that itself will meet the requirements of the above Directives and bears the CE mark.

This declaration is satisfied by evaluation to Annex I and communication of residual risks in the product manual.

#### MANUFACTURER

Signature



Full Name

Dan Gear

Position

Engineering Manager

Place

WGC, Fort Collins, CO, USA

Date

5/23/07

## DECLARATION OF CONFORMITY

**Manufacturer's Name:** WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC)  
Industrial Controls Group

**Manufacturer's Address:** 1000 E. Drake Rd.  
Fort Collins, CO, USA, 80525

**Model Name(s)/Number(s):** Gas Stop Ratio Valves with CE marking  
3", 4", 6", 8", 10", 9904-XXX, 9904-XXXX, 9907-XXX

**Conformance to Directive(s):** 94/9/EC COUNCIL DIRECTIVE of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres.  
2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVE of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and all applicable amendments.  
2004/108/EC is met by evaluation of the physical nature to the EMC protection requirement. Electromagnetically passive or "benign" devices are excluded from the scope of the Directive 2004/108/EC, however they also meet the protection requirement and intent of the directive.

**Marking(s):** II 3 G, Ex nA IIC T3X, IP54

**Applicable Standards:** EN60079-15, 2005: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection 'n'  
EN61000-6-4, 2005: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments. (By technical evaluation, not testing.)  
EN61000-6-2, 2007: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments. (By technical evaluation, not testing.)

We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

### MANUFACTURER

Signature



Joe Driscoll

Full Name

Engineering Manager

Position

WGC, Fort Collins, CO, USA

Place

8/24/07

Date

## Declaration of Conformity

Pressure Equipment Directive 97/23/EC



Fisher Controls International, Inc.  
Marshalltown, Iowa U.S.A.

Name and address of manufacturer	European Representative
Fisher Controls International, Inc. 205 South Center Street Marshalltown, IA 50158 U.S.A.	Fisher Controls S.A. Cernay, France
Name and address of the Notified Body monitoring the manufacturer's QA system	
Lloyd's Register of Shipping 71 Fenchurch Street London EC3M 4BS	

Description of Pressure Equipment: Valve  
Type: V300 8"  
Serial Number(s): 16139688, 16139689, 16148518

Category: III  
Conformity Assessment Module: B1 + D  
Notified Body I.D. Number: 0038

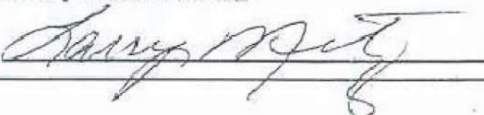
EC Type Examination Certificate: Not applicable  
EC Design Examination Certificate (B1): RPS 0160249/04  
EC Certificate of Conformity: RPS 0160249/07

### Technical Standards and Specifications Used

- Diffusers: ASME B & PV Code, Section VIII, Division 1
- Valves: ASME B16.34
- Whisper Disk: ASME B & PV Code, Section VIII, Division 1

We hereby declare that the pressure equipment detailed above and information given is in compliance with the Pressure Equipment Directive 97/23/EC.

Authorized Person for the Manufacturer: Larry Metz  
Title: Supervisor Q.A. Documentation

Signature: 

Date: 1/8/02

declaration\_mtnCat\_III, 1/08/02

### ТОЛЬКО ОБРАЗЕЦ ЗАЯВЛЕНИЯ

См. заявление о соответствии, приложенное к конкретному клапану.

**Мы будем признательны за ваши комментарии по содержанию наших публикаций.**

**Направляйте свои комментарии по адресу: [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)**

**Укажите номер руководства с передней обложки публикации.**



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, США  
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, США  
Телефон +1 (970) 482-5811 • Факс +1 (970) 498-3058

**Эл. почта и Веб-узел—[www.woodward.com](http://www.woodward.com)**

**Woodward располагает принадлежащими компании заводами, дочерними компаниями и филиалами, а также авторизованными дистрибьюторами и другими авторизованными предприятиями по техническому обслуживанию и продажам, расположенными по всему миру.**

**Полная информация об адресах / телефонах / факсах / адресах электронной почты всех наших подразделений находится на нашем веб-узле.**

2008/2/Fort Collins