

Руководство
по эксплуатации



Преобразователи
многопараметрические
EJX910A и EJX930A

DPharp **EJX**™

IM 01C25R01-01R

vigilantplant.

DPharp
FOR THE DIGITAL WORLD

Преобразователи многопараметрические EJX910A и EJX930A

IM 01C25R01-01R 15-е издание

Содержание

1.	Введение	1-1
1.1	Меры предосторожности.....	1-2
1.2	Гарантии	1-3
1.3	Документация ATEX.....	1-4
2.	Обзор функций многопараметрического преобразователя EJX.....	2-1
2.1	Возможности преобразователя	2-1
2.2	Входной контроль и процедура монтажа	2-1
2.3	Вычисление расхода (за исключением связи по Modbus).....	2-3
2.4	Режим автоматической компенсации (за исключением связи по Modbus).....	2-3
2.4.1	Процедура конфигурации для режима автоматической компенсации	2-4
2.5	Основной режим (за исключением связи по Modbus).....	2-4
2.5.1	Процедура конфигурации для основного режима	2-8
2.5.2	Вычисление параметров основного режима.....	2-8
3.	Меры предосторожности при обращении	3-1
3.1	Проверка модели и спецификаций.....	3-1
3.2	Распаковка	3-1
3.3	Хранение.....	3-2
3.4	Выбор места установки преобразователя.....	3-2
3.5	Подсоединение магистралей давления.....	3-2
3.6	Герметизация соединений кабелепроводов.....	3-2
3.7	Ограничения по пользованию приемопередатчиков.....	3-3
3.8	Испытания сопротивления изоляции и прочности диэлектрика.....	3-3
3.9	Установка датчиков взрывобезопасного исполнения.....	3-3
3.9.1	Сертификация FM.....	3-4
3.9.2	Сертификация CSA.....	3-5
3.9.3	Сертификация ATEX.....	3-6
3.9.4	Сертификация IECEx.....	3-9
3.10	Соответствие требованиям стандартов ЭМС (EMC).....	3-10
3.11	Директивы для оборудования, работающего под давлением (PED)	3-10
3.12	Стандарты требований по безопасности	3-11
3.13	Директива ЕС по ограничению использования опасных веществ (RoHS Directive).....	3-11

4.	Наименование компонентов преобразователя	4-1
5.	Монтаж датчиков	5-1
5.1	Меры предосторожности.....	5-1
5.2	Монтаж	5-1
5.3	Изменение положения рабочего штуцера	5-2
5.4	Перестановка соединений высокого/низкого давления.....	5-3
5.4.1	Поворот секции чувствительного элемента давления на 180°	5-3
5.4.2	Использование коммуникатора.....	5-3
5.5	Вращение секции преобразователя	5-4
5.6	Изменение положения встроенного индикатора	5-4
6.	Монтаж импульсной обвязки	6-1
6.1	Меры предосторожности при монтаже импульсной обвязки.....	6-1
6.1.1	Подсоединение импульсной обвязки к датчику	6-1
6.1.2	Прокладка импульсной обвязки	6-2
6.2	Примеры подключения импульсной обвязки	6-4
7.	Электропроводка.....	7-1
7.1	Меры предосторожности при монтаже	7-1
7.2	Выбор материалов для электрической проводки	7-1
7.3	Типы выхода	7-1
7.4	Подсоединение.....	7-2
7.4.1	Подсоединение проводов источника питания	7-2
7.4.2	Подсоединение внешнего индикатора	7-2
7.4.3	Подсоединение коммуникатора	7-2
7.4.4	Подсоединение поверочного прибора	7-2
7.4.5	Подсоединение внешней температуры.....	7-2
7.5	Электрическая проводка	7-3
7.5.1	Конфигурация контура.....	7-3
7.5.2	Монтаж электропроводки	7-4
7.6	Подсоединение кабеля RTD.....	7-4
7.6.1	Подсоединение экранированного кабеля с сальником (код входа внешней температуры: -1, -2, -3, -4)	7-4
7.6.2	Подсоединение экранированного кабеля при использовании кабелепровода (код входа внешней температуры: -B, -C и -D).....	7-7
7.6.3	Демонтаж экранированного кабеля с сальником (код входа внешней температуры: -1,-2,-3,-4)	7-8
7.6.4	Демонтаж экранированного кабеля при использовании кабелепровода (код входа внешней температуры: -B,-C,-D)	7-8
7.6.5	Подключение кабеля RTD к клеммной коробке преобразователя.....	7-8
7.7	Заземление	7-9
8.	Эксплуатация	8-1
8.1	Подготовка к началу работы.....	8-1
8.2	Регулировка нуля.....	8-2
8.2.1	Настройка нулевой точки для дифференциального давления	8-2

8.2.2	Настройка нулевой точки для статического давления	8-3
8.2.3	Настройка нулевой точки для внешней температуры	8-3
8.3	Начало работы	8-4
8.4	Прекращение работы преобразователя	8-4
8.5	Сброс газа и дренирование жидкости из секции детектора давления преобразователя	8-4
8.5.1	Дренирование конденсата	8-5
8.5.2	Сброс газа	8-5
9.	Техническое обслуживание	9-1
9.1	Общий обзор	9-1
9.2	Выбор приборов для калибровки	9-1
9.3	Калибровка	9-1
9.3.1	Давление и статическое давление	9-1
9.3.2	Внешняя температура (RTD)	9-2
9.4	Разборка и сборка преобразователя	9-4
9.4.1	Замена встроенного индикатора	9-4
9.4.2	Замена узла блока ЦПУ	9-5
9.4.3	Очистка и замена узла капсулы	9-5
9.4.4	Замена прокладок рабочих штуцеров	9-7
9.5	Устранение неисправностей	9-7
9.5.1	Основные принципы поиска и устранения неисправностей	9-7
9.5.2	Блок-схемы обнаружения неисправностей	9-8
9.5.3	Сигнализации и меры по устранению ошибки	9-10
10.	Общие технические характеристики	10-1
10.1	Стандартные технические характеристики	10-1
10.2	Модель и суффикс-коды	10-7
10.3	Дополнительные характеристики	10-10
10.4	Габаритные размеры	10-14
Информация об издании		i

1. Введение

Благодарим Вас за приобретение многопараметрического преобразователя DPhar EJX.

Перед поставкой с завода-изготовителя многопараметрический преобразователь EJX проходит необходимую точную калибровку. Перед началом использования для обеспечения правильного и эффективного применения преобразователя тщательно изучите настоящее Руководство.



ПРИМЕЧАНИЕ

- В настоящем Руководстве описана конфигурация аппаратных средств многопараметрического преобразователя EJX. Для получения информации о конфигурации программных средств, а также об эксплуатации прибора, следует обратиться к Руководству IM 01C25R02-01R для описания связи по протоколу HART, к Руководству IM 01C25R03-01R для описания связи по протоколу Foundation Fieldbus™ и к Руководству IM 01C25R05-01R для описания связи по протоколу Modbus. Для обеспечения правильной работы прибора тщательно изучите Руководства по аппаратному и программному обеспечению перед его использованием.
- В настоящем Руководстве приведено описание многопараметрических датчиков EJX910A и EJX930A, коды исполнений которых описываются в следующей таблице. Если не задано иначе, иллюстрации в данном Руководстве относятся к многопараметрическому датчику EJX910A. При использовании преобразователя модели EJX930A следует иметь в виду, что некоторые свойства этого прибора отличаются от свойств, проиллюстрированных на рисунках, относящихся к EJX910A.

Модель	Код исполнения
EJX910A	S2
EJX930A	S1

Руководства по эксплуатации многопараметрических датчиков EJX составлены из следующих трех документов.



T0101.EPS

■ О настоящем Руководстве

- Настоящее руководство должно быть передано конечному пользователю
- В содержание настоящего руководства могут вноситься изменения без какого-либо предварительного уведомления.
- Все права защищены. Никакая часть настоящего руководства не может быть каким-либо образом воспроизведена без письменного разрешения фирмы Yokogawa.
- Фирма Yokogawa не несет никаких обязательств по настоящему руководству, включая, но не ограничиваясь ими, предполагаемые гарантии возможности продажи или пригодности прибора для конкретного применения.
- При возникновении каких-либо проблем, обнаружении ошибок или отсутствии какой-либо информации в настоящем руководстве пользователь должен связаться с ближайшим представительством фирмы Yokogawa.

- Технические характеристики, указанные в настоящем руководстве, относятся исключительно к стандартному типу прибора определенной модели и не относятся к приборам, изготовленным на заказ.
- Также следует иметь в виду, что изменения технических характеристик, конструкции или компонентов прибора могут быть не сразу отражены в настоящем Руководстве на момент внесения упомянутых изменений при условии, что задержка нового издания не вызовет затруднений у пользователя с точки зрения функциональных и эксплуатационных характеристик.
- Фирма Yokogawa не несет никакой ответственности за данный прибор, за исключением указанной в гарантийных обязательствах.
- Если в результате использования прибора заказчик или третья сторона получили какие-либо повреждения, фирма Yokogawa не несет ответственности за такие повреждения, обусловленные какими-то непредсказуемыми дефектами прибора, а также за причиненный косвенный ущерб.
- В настоящем Руководстве используются следующие предупреждающие символы:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, в случае возникновения может привести к серьезному увечью или даже смерти.



ВНИМАНИЕ

Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, в случае возникновения может привести к травме средней тяжести или легкой травме. Может также использоваться для предупреждения об опасности неправильного применения прибора.



ВАЖНО

Предупреждает о том, что подобный режим эксплуатации оборудования или программного обеспечения может привести к повреждению или отказу системы.



ПРИМЕЧАНИЕ

Привлекает внимание к информации, необходимой для понимания работы и особенностей прибора.



Внимание

Этот символ указывает, что оператор должен обратиться к инструкциям в руководстве, чтобы избежать возможной опасности, в частности, удара персонала электрическим током или повреждения оборудования.

■ Торговые марки

- 'DPharp', 'EJX', 'FieldMate' и 'BRAIN TERMINAL' являются зарегистрированными торговыми марками компании Yokogawa Electric Corporation. Названия компаний и названия изделий, используемые в настоящем материале, являются зарегистрированными торговыми марками или торговыми марками соответствующих владельцев.
- В настоящем руководстве торговые марки или зарегистрированные торговые марки не обозначаются с использованием TM или ®.

1.1 Меры предосторожности

В целях безопасности оператора и защиты прибора или системы при работе с данным прибором точно следуйте инструкциям по технике безопасности, представленным в настоящем руководстве. При несоблюдении инструкций возможно нарушение защиты, обеспечиваемой данным прибором. В этом случае фирма Yokogawa не может дать гарантии его безопасного использования. Обратите особое внимание на следующие пункты.

(а) Установка

- Устанавливать прибор должны только инженеры-специалисты или квалифицированный персонал. Операторам, не соответствующим этим требованиям, запрещается выполнять процедуры установки.
- Так как в процессе работы прибора его поверхность и корпус нагреваются до высокой температуры, то следует соблюдать осторожность, так как существует опасность ожога.
- Установленный прибор находится под давлением. Никогда не ослабляйте болты фланцев, так как это может привести к опасному вытеканию технологической жидкости.
- Во время слива конденсата из секции чувствительного элемента давления соблюдайте соответствующие меры предосторожности во избежание попадания конденсата на кожу и в глаза или вдыхания паров, так как накапливаемая технологическая жидкость может быть токсична или ядовита.
- При извлечении прибора из опасных процессов измерений избегайте контакта с рабочей жидкостью и внутренними частями прибора.
- Все установки должны соответствовать местным требованиям и местным электротехническим правилам и нормативам.

--- Постоянный ток

⏏ Клемма функционального заземления

(b) Подключение

- Устанавливать прибор должны только инженеры-специалисты или квалифицированный персонал. Операторам, не соответствующим этим требованиям, запрещается выполнять процедуры подключения.
- Прежде, чем подключать шнуры (кабели) питания, убедитесь в том, что между блоком питания и прибором нет напряжения и на кабелях также нет напряжения.

(c) Работа с прибором

- Подождите 10 мин. после выключения питания, прежде чем снимать крышку прибора.

(d) Техническое обслуживание

- Не производите с прибором никаких действий по техническому обслуживанию, кроме указанных в инструкции. При необходимости проведения дальнейшего действия обращайтесь в ближайшее представительство фирмы Yokogawa.
- Оберегайте прибор от попадания пыли, грязи или других инородных частиц на экран дисплея и шильдик. Для чистки прибора используйте сухую и мягкую ткань.

(e) Прибор взрывобезопасного исполнения

- Перед работой с приборами взрывобезопасного исполнения следует сначала изучить раздел 3.9 (Установка прибора взрывобезопасного исполнения) настоящего Руководства.
- С такими приборами могут работать только специалисты, получившие соответствующую подготовку.
- При доступе к прибору или периферийным устройствам, расположенным в опасных местах, постарайтесь обеспечить отсутствие искр.

(f) Модификация

- Фирма Yokogawa не отвечает за неисправную работу или повреждения, обусловленные модификацией прибора, выполненной заказчиком.

(g) Утилизация изделия

- Утилизацию изделия следует проводить в соответствии с местными и национальными нормами и законодательными актами.

(h) Уполномоченный представитель в ЕЕА

По отношению к Маркировке CE уполномоченным представителем этого изделия в ЕЕА (Европейское экономическое пространство) является: Yokogawa Europe B.V. Euroweg 2, 3825 HD Amersfoort, The Netherlands.

1.2 Гарантии

- Гарантийные обязательства действуют в течение периода времени, указанного в котировке, передаваемой покупателю в момент закупки. Все проблемы, возникшие в течении гарантийного периода, должны устраняться бесплатно.
- В случае возникновения проблем покупатель должен связаться с тем представителем фирмы Yokogawa, у которого прибор был закуплен, или с ближайшим представительством фирмы Yokogawa.
- В случае возникновения трудностей сообщите о характере проблемы и обстоятельствах ее возникновения, включая серийный номер и спецификацию модели. С Вашей стороны могут также быть полезны любые графики, данные или любая дополнительная информация.
- Сторона, отвечающая за оплату стоимости ремонта, определяется фирмой Yokogawa после проведения его расследования.
- Покупатель должен оплатить стоимость ремонта даже в гарантийный период в случае, если неисправность была вызвана:

Неправильным или несоответствующим техническим обслуживанием, проведенным Покупателем.

- Поломкой или повреждением из-за неправильного обращения, использования или непредусмотренных условий хранения.
- Использованием изделия в местах, не соответствующих стандартам, оговоренным фирмой Yokogawa, или неправильным техническим обслуживанием в месте установки прибора.
- Поломкой или повреждением, связанными с модификацией или ремонтом, проведенным третьими лицами, а не непосредственно фирмой Yokogawa или по ее запросу.
- Неполадкой или повреждением из-за неправильного размещения изделия после поставки.
- Таковыми форс-мажорными обстоятельствами как пожар, землетрясение, шторм / наводнение, попадание молнии или иными природными катаклизмами, или общественными беспорядками, войнами или радиоактивным загрязнением.

1.3 Документация ATEX

Применимо только для стран Европейского Союза.

RU	Все Руководства для изделий категории ATEX Ex поставляются на английском, немецком и французском языках. Для получения документации по приборам Ex на другом языке Вам необходимо связаться с ближайшим офисом или представителем фирмы Yokogawa.	GR	Όλα τα εγχειρίδια λειτουργίας των προϊόντων με ATEX Ex διατίθενται στα Αγγλικά, Γερμανικά και Γαλλικά. Σε περίπτωση που χρειάζεστε οδηγίες σχετικά με Ex στην τοπική γλώσσα παρακαλούμε επικοινωνήστε με το πλησιέστερο γραφείο της Yokogawa ή αντιπρόσωπο της.
GB	All instruction manuals for ATEX Ex related products are available in English, German and French. Should you require Ex related instructions in your local language, you are to contact your nearest Yokogawa office or representative.	SK	Všetky návody na obsluhu pre prístroje s ATEX Ex sú k dispozícii v jazyku anglickom, nemeckom a francúzskom. V prípade potreby návodu pre Ex-prístroje vo Vašom národnom jazyku, skontaktujte prosím miestnu kanceláriu firmy Yokogawa.
DK	Alle brugervejledninger for produkter relateret til ATEX Ex er tilgængelige på engelsk, tysk og fransk. Skulle De ønske yderligere oplysninger om håndtering af Ex produkter på eget sprog, kan De rette henvendelse herom til den nærmeste Yokogawa afdeling eller forhandler.	CZ	Všechny uživatelské příručky pro výrobky, na něž se vztahuje nevýbušné schválení ATEX Ex, jsou dostupné v angličtině, němčině a francouzštině. Požadujete-li pokyny týkající se výrobků s nevýbušným schválením ve vašem lokálním jazyku, kontaktujte prosím vaši nejbližší reprezentační kancelář Yokogawa.
I	Tutti i manuali operativi di prodotti ATEX contrassegnati con Ex sono disponibili in inglese, tedesco e francese. Se si desidera ricevere i manuali operativi di prodotti Ex in lingua locale, mettersi in contatto con l'ufficio Yokogawa più vicino o con un rappresentante.	LT	Visos gaminio ATEX Ex kategorijos Eksploatavimo instrukcijos teikiami anglų, vokiečių ir prancūzų kalbomis. Norėdami gauti prietaisų Ex dokumentaciją kitomis kalbomis susisiekite su artimiausiu bendrovės "Yokogawa" biuru arba atstovu.
E	Todos los manuales de instrucciones para los productos antiexplosivos de ATEX están disponibles en inglés, alemán y francés. Si desea solicitar las instrucciones de estos artículos antiexplosivos en su idioma local, deberá ponerse en contacto con la oficina o el representante de Yokogawa más cercano.	LV	Visas ATEX Ex kategorijas izstrādājumu Lietošanas instrukcijas tiek piegādātas angļu, vācu un franču valodās. Ja vēlaties saņemt Ex ierīšu dokumentāciju citā valodā, Jums ir jāsazinās ar firmas Jokogava (Yokogawa) tuvāko ofisu vai pārstāvi.
NL	Alle handleidingen voor producten die te maken hebben met ATEX explosiebeveiliging (Ex) zijn verkrijgbaar in het Engels, Duits en Frans. Neem, indien u aanwijzingen op het gebied van explosiebeveiliging nodig hebt in uw eigen taal, contact op met de dichtstbijzijnde vestiging van Yokogawa of met een vertegenwoordiger.	EST	Kõik ATEX Ex toodete kasutamishendid on esitatud inglise, saksa ja prantsuse keeles. Ex seadmete muukeelse dokumentatsiooni saamiseks pöörduge lähima lokagava (Yokogawa) kontori või esindaja poole.
SF	Kaikkien ATEX Ex -tyyppisten tuotteiden käyttöohjeet ovat saatavilla englannin-, saksan- ja ranskankielisinä. Mikäli tarvitsette Ex -tyyppisten tuotteiden ohjeita omalla paikallisella kielellänne, ottakaa yhteyttä lähimpään Yokogawa-toimistoon tai -edustajaan.	PL	Wszystkie instrukcje obsługi dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex, zgodnych z wymaganiami ATEX, dostępne są w języku angielskim, niemieckim i francuskim. Jeżeli wymagana jest instrukcja obsługi w Państwa lokalnym języku, prosimy o kontakt z najbliższym biurem Yokogawy.
P	Todos os manuais de instruções referentes aos produtos Ex da ATEX estão disponíveis em Inglês, Alemão e Francês. Se necessitar de instruções na sua língua relacionadas com produtos Ex, deverá entrar em contacto com a delegação mais próxima ou com um representante da Yokogawa.	SLO	Vsi predpisi in navodila za ATEX Ex sorodni pridelki so pri roki v angleščini, nemščini ter francoščini. Če so Ex sorodna navodila potrebna v vašem tujejnem jeziku, kontaktirajte vaš najbliži Yokogawa office ili predstavnik.
F	Tous les manuels d'instruction des produits ATEX Ex sont disponibles en langue anglaise, allemande et française. Si vous nécessitez des instructions relatives aux produits Ex dans votre langue, veuillez bien contacter votre représentant Yokogawa le plus proche.	H	Az ATEX Ex műszerek gépkönyveit angol, német és francia nyelven adjuk ki. Amennyiben helyi nyelven kéri az Ex eszközök leírásait, kérjük keressék fel a legközelebbi Yokogawa irodát, vagy képviselőt.
D	Alle Betriebsanleitungen für ATEX Ex bezogene Produkte stehen in den Sprachen Englisch, Deutsch und Französisch zur Verfügung. Sollten Sie die Betriebsanleitungen für Ex-Produkte in Ihrer Landessprache benötigen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem örtlichen Yokogawa-Vertreter in Verbindung.	BG	Всички упътвания за продукти от серията ATEX Ex се предлагат на английски, немски и френски език. Ако се нуждаете от упътвания за продукти от серията Ex на родния ви език, се свържете с най-близкия офис или представителство на фирма Yokogawa.
S	Alla instruktionsböcker för ATEX Ex (explosionssäkra) produkter är tillgängliga på engelska, tyska och franska. Om Ni behöver instruktioner för dessa explosionssäkra produkter på annat språk, skall Ni kontakta närmaste Yokogawakontor eller representant.	RO	Toate manualele de instructiuni pentru produsele ATEX Ex sunt in limba engleza, germana si franceza. In cazul in care doriti instructiunile in limba locala, trebuie sa contactati cel mai apropiat birou sau reprezentant Yokogawa.
		M	Il-manwali kollha ta' l-istruzzjonijiet għal prodotti marbuta ma' ATEX Ex huma disponibbli bi-Ingliż, bi-Germaniż u bi-Franċiż. Jekk tkun tehtieg struzzjonijiet marbuta ma' Ex fil-lingwa lokali tiegħek, għandek tikkuntattja lill-eqreb rappreżentant jew uffċju ta' Yokogawa.

2. Обзор функций многопараметрического преобразователя EJX

В настоящей главе дается обзор функций и монтажа многопараметрического преобразователя модели EJX. Для ознакомления с деталями конкретной процедуры следует обратиться к соответствующей главе.

2.1 Возможности преобразователя

• Функция множественного считывания

Многопараметрический датчик EJX реализует функцию множественного считывания (Multi Sensing), дающую возможность выполнять измерения дифференциального давления, статического давления и внешней температуры с использованием одного преобразователя. Используя эти три измеренные переменные, инструментарий измерения массового расхода может выполнить вычисление и вывести значение расхода. Это не относится к типу связи по Modbus. Для выполнения конфигурации процедуры вычисления массового расхода используются программные средства конфигурации массового расхода FSA120 (FlowNavigator).

• Совмещение аналогового выхода и импульсного выхода (протокол HART)

Датчик EJX910A имеет один аналоговый выход, используемый для вывода отдельных измеренных переменных. Использование цифровой связи позволяет вывести все эти переменные одновременно.

Кроме аналогового выхода, в качестве стандартной функции многопараметрического преобразователя EJX обеспечивается импульсный выход. Оба типа выходов можно реализовать одновременно. Импульсный выход используется для вывода значений полного расхода, расхода и состояния сигнализации.

2.2 Входной контроль и процедура монтажа

На рисунке 2.2 приведена блок-схема, иллюстрирующая основную последовательность выполнения монтажа и подключения многопараметрического преобразователя EJX.

Для ознакомления с деталями каждой процедуры следует обратиться к соответствующей главе.

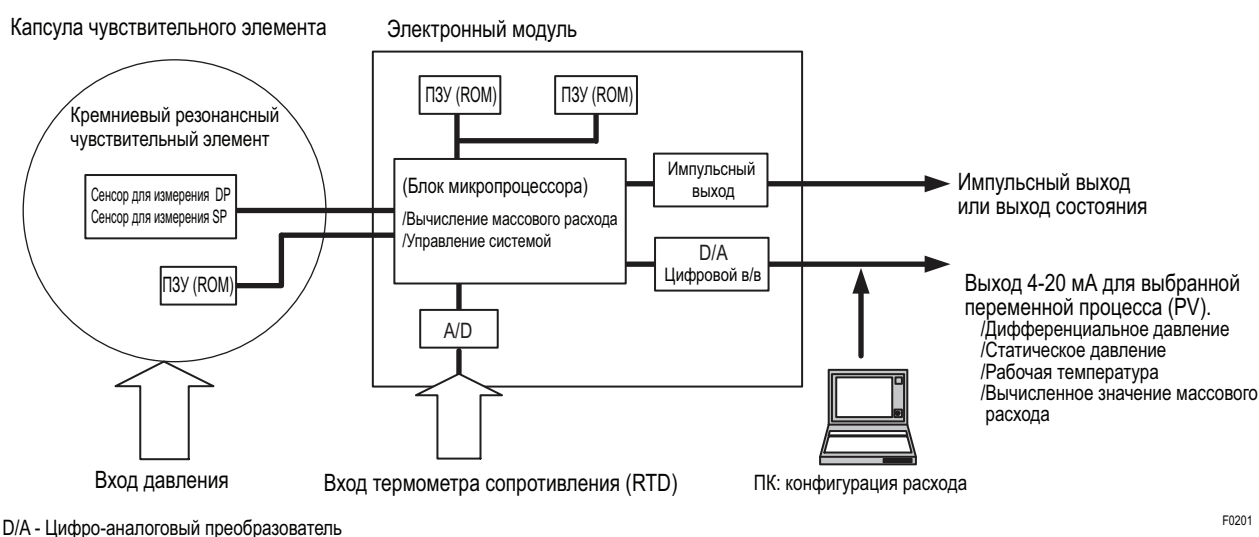
Конфигурация процедуры вычисления расхода может быть выполнена на следующих этапах:

- (1) На рабочем месте перед выполнением монтажа.
- (2) В условиях эксплуатации после монтажа.



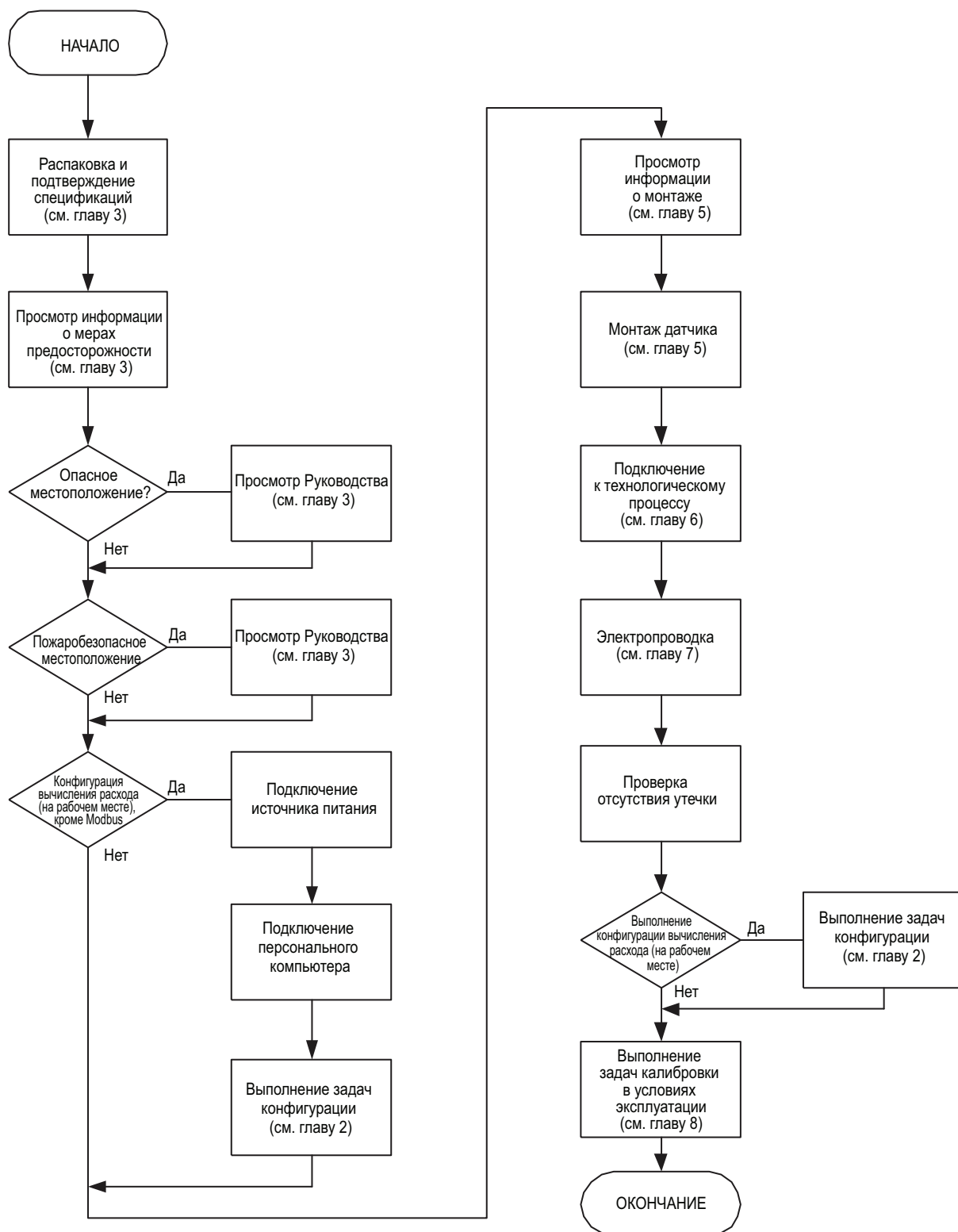
ВАЖНО

Перед выполнением конфигурации вычисления расхода в условиях эксплуатации убедитесь, что место установки удовлетворяет всем требованиям по обеспечению безопасности.



F0201

Рисунок 2.1 Структурная схема системы многопараметрического преобразователя EJX (протокол HART)



F0202.EPS

Рисунок 2.2 Блок схема процедуры установки

2.3 Вычисление расхода (за исключением связи по Modbus)

Существуют два режима вычисления расхода: режим автоматической компенсации и основной режим.

Для конфигурации режима автоматической компенсации требуется программное обеспечение конфигурации расхода FlowNavigator (обратитесь к документу IM 01C25R51-01R для FSA120).

В разделах 2.4 и 2.5 дается описание двух вычислительных функций и объяснение процедур их конфигурации.

2.4 Режим автоматической компенсации (за исключением связи по Modbus)

Для выполнения конфигурации физических параметров текущей среды и первичного устройства, требуемых для работы EJX910A, можно использовать диалоговое окно программного пакета FlowNavigator. В режиме автоматической компенсации все показатели расхода, используемые для вычисления расхода, динамически компенсируются с высокой точностью для достижения оптимального значения. Автоматически компенсируемыми факторами, влияющими на расход, являются коэффициент расхода, диаметр первичного устройства, диаметр направленной вверх внутренней трубы, коэффициент расширения газа, плотность и вязкость.

Основное уравнение вычисления расхода

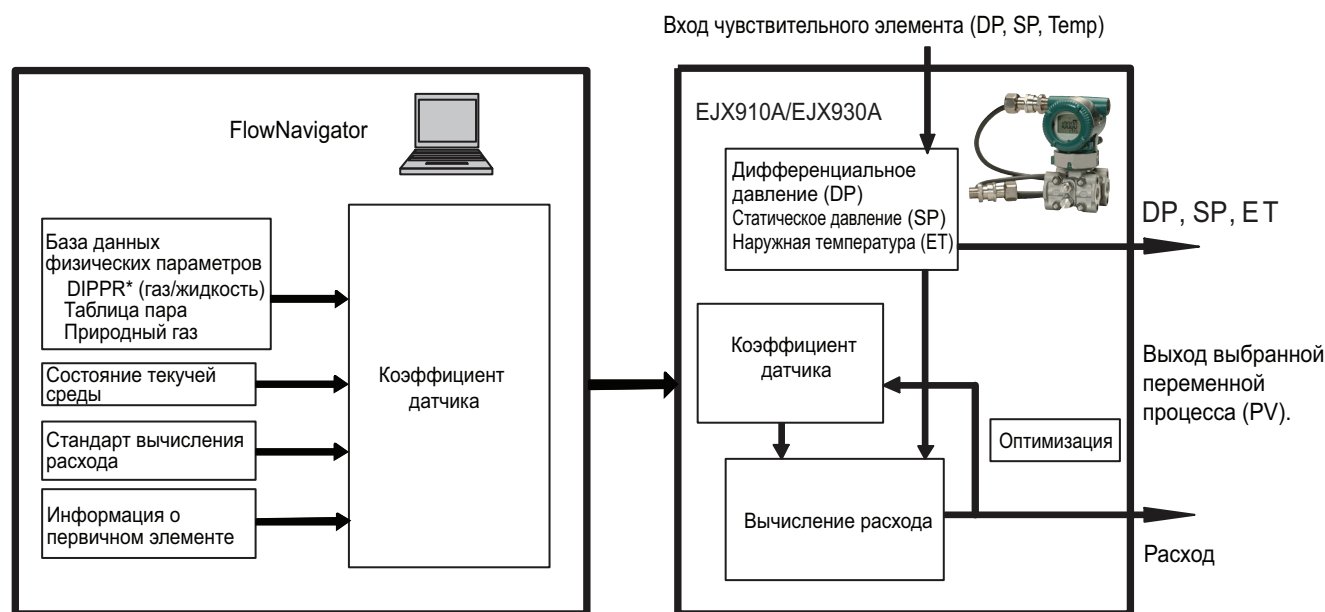
$$Q_m = \frac{C}{\sqrt{(1 - \beta^4)}} \epsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2 \Delta P \rho}$$

C, β, ε, d и ρ являются динамически компенсируемыми факторами, влияющими на расход.

Qm: Массовый расход
C: Коэффициент расхода
β: Соотношение диаметров
ε: Коэффициент расширения
d: Диаметр первичного устройства
ΔP: Дифференциальное давление
ρ: Плотность текущей среды

Уравнение вычисления объемного расхода

$$Q_v = Q_m / \rho$$



F0203E.EPS

*: ALChE, DIPPR (Институт разработки физических параметров) – зарегистрированные торговые марки Американского института инженеров-химиков.

Рисунок 2.3 Блок-схема режима автоматической компенсации

2.4.1 Процедура конфигурации для режима автоматической компенсации

Для выполнения конфигурации режима автоматической компенсации требуется FlowNavigator. Далее рассматриваются процедуры для протокола HART.

Перед началом выполнения процедуры конфигурации следует иметь все данные о текущей среде и первичных устройствах.

- (1) Обеспечьте готовность источника питания, персонального компьютера, модема для связи HART и программного пакета конфигурации расхода FSA120. (FlowNavigator)
- (2) Инсталлируйте программный пакет конфигурации для определения массового расхода на персональном компьютере.
- (3) Подключите многопараметрический датчик EJX к источнику питания.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если термометр сопротивления (RTD) не подключен, а на индикаторе отображается номер сигнализации 03, конфигурацию можно выполнять.

- (4) Подключите модем для связи HART к персональному компьютеру и соедините его зажимы с зажимами источника питания на датчике EJX910A.
- (5) Выполните конфигурацию для определения расхода.
- (6) Используя портативный пульт HART или пакет FlowNavigator, выполните моделирование расхода для подтверждения параметров сконфигурированного расхода.
При исполнении моделирования необходимо подключить к датчику RTD или эквивалент сопротивления (около 100 Ом).
Введите значения дифференциального давления, статического давления и температуры и убедитесь, что получен требуемый расход.

- (7) Отключите модем HART от преобразователя.
- (8) Выключите источник питания.



ПРИМЕЧАНИЕ

- (1) Для получения более подробной информации обратитесь к следующим Руководствам по эксплуатации: Установка с использованием портативного пульта HART:
IM01C25R02-01R.
Установка с использованием инструментария конфигурации Fieldbus:
IM01C25R03-01R.
Установка с использованием программного пакета FlowNavigator:
IM01C25R51-01R.
- (2) При выполнении конфигурации для определения расхода в условиях эксплуатации, после монтажа, выполните только шаги 4 - 7.

2.5 Основной режим (за исключением связи по Modbus)

В основном режиме операции вычисления расхода и компенсации плотности выполняются условно с ручным вводом факторов, определяющих расход.

Расход вычисляется с использованием постоянного коэффициента расхода.

Компенсация плотности производится следующим образом в соответствии с выбором газа или жидкости.

Газ: Компенсация как идеального газа по температуре и давлению.

Жидкость: Компенсация по температуре.

Выберите выражение для вычисления расхода в соответствии с типом текущей среды и категорией единицы расхода, как показано в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Рабочее выражение для вычисления расхода в основном режиме

Тип текущей среды	Категория единицы расхода	Kfactor (Основной коэффициент вычисления расхода)	Расход
Жидкость	Массовый расход	$Kfactor = \pi/4 \times N_C \times C / \sqrt{(1-\beta^4) \times \epsilon \times d^2 \times \sqrt{(2 \times p_b)}}$	$Q_m \text{ или } Q_v \text{ или } Q_v \text{ norm}^{*1}$ $= Kfactor \times \sqrt{(\Delta P \times (1 + Temp \ K1 \times (T - T_b)))}$
	Нормальный – стандартный	$Kfactor = \pi/4 \times N_C \times C / \sqrt{(1-\beta^4) \times \epsilon \times d^2 \times \sqrt{(2 \times p_b)}} / p_{norm}$	
	Объемный расход	$Kfactor = \pi/4 \times N_C \times C / \sqrt{(1-\beta^4) \times \epsilon \times d^2 \times \sqrt{(2/p_b)}}$	
Газ	Массовый расход	$Kfactor = \pi/4 \times N_C \times C / \sqrt{(1-\beta^4) \times \epsilon \times d^2 \times \sqrt{(2 \times p_b \times 1/K)}}$	$Q_m \text{ или } Q_v \text{ norm}^{*1}$ $= Kfactor \times \sqrt{(\Delta P \times T_b / T \times SP / SP_b)}$
	Нормальный – стандартный	$Kfactor = \pi/4 \times N_C \times C / \sqrt{(1-\beta^4) \times \epsilon \times d^2 \times \sqrt{(2 \times p_b \times 1/K)}} / p_{norm}$	
	Объемный расход	$Kfactor = \pi/4 \times N_C \times C / \sqrt{(1-\beta^4) \times \epsilon \times d^2 \times \sqrt{(2/(p_b \times 1/K))}}$	

*1 == Параметр, устанавливаемый пользователем

Таблица 2.2 Обозначения

#	Символ	Описание
1	Qm	Массовый расход
2	Qv	Объемный расход
3	Qv_norm	Нормальный-стандартный объемный расход
4	Nc	Коэффициент преобразования единицы
5	Kfactor	Основной коэффициент вычисления расхода
6	C	Коэффициент расхода
7	ε	Коэффициент расширения
8	β	Соотношение диаметров
9	D	Диаметр отверстия
10	Δp	Дифференциальное давление (элемент установки преобразователя)
11	ρ_b	Базовая плотность при условии задания Tb, SPb
12	ρ_{norm}	Базовая плотность при условии задания категории Нормальный, Стандартный
13	Tb	Базовая температура единица: K
14	T	Температура единица: K
15	SPb	Базовое статическое давление единица: кПа абс
16	SP	Статическое давление единица: кПа абс
17	Temp K1	Скорость изменения плотности при изменении температуры на 1 град. C от базового значения плотности (значение, при котором 100% устанавливается в 1) Для объемного расхода: установите 0
18	K	Коэффициент сжимаемости

Категория единиц измерения расхода

Таблица 2.3 Единицы измерения массового расхода (для протокола HART)

Единица измерения	ЖК-дисплей	Связь
Грамм в секунду	g/s	←
Грамм в минуту	g/m	g/min
Грамм в час	g/h	←
Килограмм в секунду	kg/s	←
Килограмм в минуту	kg/m	kg/min
Килограмм в час	kg/h	←
Килограмм в день	kg/d	←
Метрическая тонна в минуту	t/m	t/min
Метрическая тонна в час	t/h	←
Метрическая тонна в день	t/d	←
Фунт в секунду	lb/s	←
Фунт в минуту	lb/m	lb/min
Фунт в час	lb/h	←
Фунт в день	lb/d	←
Короткая (малая) тонна в минуту	STon/m	STon/min
Короткая тонна в час	STon/h	←
Короткая тонна в день	STon/d	←
Длинная (большая) тонна в час	LTon/h	←
Длинная тонна в день	LTon/d	←

Таблица 2.4 Единицы измерения нормального - стандартного объемного расхода (для протокола HART)

Единица измерения	ЖК-дисплей	Связь
Нормальный кубический метр в час	Nm3/h	←
Нормальный литр в час	NL/h	←
Стандартный кубический фут в минуту	SCFM	←
Стандартный литр в час	SL/h	←
Стандартный литр в минуту	SL/m	SL/min
Стандартный литр в секунду	SL/s	←
Нормальный кубический метр в день	Nm3/d	←
Стандартный кубический фут в день	SCFD	←
Стандартный кубический фут в час	SCFH	←
Стандартный кубический фут в секунду	SCFS	←
Стандартный кубический метр в день	Sm3/d	←
Стандартный кубический метр в час	Sm3/h	←
Тысяча стандартных кубических футов в день	MSCFD	←
Миллион стандартных кубических футов в день	MMSCFD	←

Таблица 2.5 Единицы измерения объемного расхода (для протокола HART)

Единица измерения	ЖК-дисплей	Связь
Кубический фут в минуту	CFM	←
Галлон в минуту	GPM	←
Литр в минуту	L/m	L/min
Британский галлон в минуту	IGal/m	ImpGal/min
Кубический метр в час	M3/h	←
Галлон в секунду	gal/s	←
Миллион галлонов в день	Mgal/d	←
Литр в секунду	L/s	←
Миллион литров в день	ML/d	←
Кубический фут в секунду	CFS	←
Кубический фут в день	ft3/d	←
Кубический метр в секунду	M3/s	←
Кубический метр в день	M3/d	←
Британский галлон в час	IGal/h	ImpGal/h
Британский галлон в день	IGal/d	ImpGal/d
Кубический фут в час	CFH	←
Кубический метр в минуту	m3/m	m3/min
Баррель в секунду	bbl/s	←
Баррель в минуту	bbl/m	bbl/min
Баррель в час	bbl/h	←
Баррель в день	bbl/d	←
Галлон в час	gal/h	←
Британский галлон в секунду	IGal/s	ImpGal/s
Литр в час	L/h	←
Галлон в день	gal/d	←

2.5.1 Процедура конфигурации для основного режима

Для выполнения конфигурации вычисления расхода в основном режиме требуется либо коммуникатор, либо программный пакет конфигурации массового расхода.

Для выполнения конфигурации необходимо рассчитать параметры основного режима. Далее показана процедура для протокола HART.

- (1) Обеспечьте готовность источника питания, персонального компьютера, модема HART и программного пакета DTM конфигурации FSA120 EJX-MV.
- (2) Инсталлируйте программный пакет конфигурации для определения массового расхода на персональном компьютере.
Если для выполнения конфигурации используется только коммуникатор HART, это делать не обязательно.
- (3) Подключите многопараметрический датчик EJX к источнику питания.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если даже не подключен термометр сопротивления (RTD), а на индикаторе отображается номер сигнализации 03, установку можно выполнять.

- (4) Подключите коммуникатор HART или модем HART к датчику.
- (5) Выполните конфигурацию для определения расхода.
- (6) Используя портативный пульт HART или пакет FSA120, выполните моделирование расхода для подтверждения сконфигурированных параметров расхода.
При выполнении моделирования необходимо подключить к датчику RTD или эквивалент сопротивления (около 100 Ом).
Введите значения дифференциального давления, статического давления и температуры и убедитесь, что получен требуемый расход.
- (7) Отключите коммуникатор HART или модем HART от преобразователя.
- (8) Выключите источник питания.



ПРИМЕЧАНИЕ

- (1) Для получения более подробной информации обратитесь к следующим Руководствам по эксплуатации:
Установка с использованием портативного пульта HART: IM01C25R02-01R.
Установка с использованием инструментария конфигурации Fieldbus: IM01C25R03-01R.
Установка с использованием программного пакета FSA120: IM01C25R51-01R.
- (2) При выполнении конфигурации для определения расхода в условиях эксплуатации, после монтажа, выполните только шаги 4 - 7.

2.5.2 Вычисление параметров основного режима

Для вычисления параметров основного режима существуют два метода.

Метод 1: Определение основного коэффициента вычисления расхода (Kfactor) с использованием параметров расхода

Метод 2: Определение основного коэффициента вычисления расхода (Kfactor) при помощи состояния расхода

Метод 1. Вычисление коэффициента Kfactor с использованием параметров расхода.

- (1) Выбор уравнения для вычисления расхода
Выберите требуемое рабочее выражение в соответствии с типом текучей среды и категории единицы измерения расхода, показанных в Таблице 2.1.
- (2) Подтверждение единицы измерения
В данном вычислении будут использоваться следующие единицы измерения:
Дифференциальное давление: Па
Статическое давление: кПа абс
Температура: К
Размерность единицы измерения давления Па соответствует $M \cdot L^{-1} \cdot S^{-2}$
Где M: масса (кг)
L: Длина (м)
S: Время (секунда)
- (3) Подготовка параметров расхода для вычисления Kfactor
Каждый параметр необходимо выразить в следующих единицах.
d: м,
 ρ_b и ρ_{nom} : Кг/м³
C, β , ϵ и K являются безразмерными
- (4) Вычисление коэффициента преобразования единицы Nc
При установке для преобразователя параметра единицы измерения расхода значение расхода не изменится автоматически и на выходе всегда выводится в кг/с (массовый расход), в м³/с (объемный расход), в н.м³/час (нормальный объемный расход).
Чтобы получить значение в назначенной Вами единице, необходимо установить Nc.
Nc – это коэффициент преобразования для единиц расхода и дифференциального давления (DP), назначенных для использования.
- (5) Выбор уравнения для вычисления Kfactor и вычисление
Выберите выражение для вычисления Kfactor в соответствии с типом текучей среды и категории единицы измерения, как показано в Таблице 2.1.
Используя параметры и уравнение, вычислите Kfactor.

- (6) Загрузка параметров расхода в датчик
Используя инструментарий связи или программный пакет FlowNavigator, введите в датчик значения Kfactor, Tb, SPb и TempK 1
Используйте для TempK1 единицу "Кг/м³/градС"

**ВАЖНО**

При изменении установки единицы измерения расхода или дифференциального давления коэффициенты Kfactor и Nc необходимо вычислить заново.

Пример 1 : Вычисление Nc

- (1) Если изменяется единица измерения расхода.

$Nc = (Kg/c) / (\text{Используемая единица измерения массового расхода})$

Таблица 2.6 Пример вычисления Nc с использованием единицы измерения расхода

Единица измерения расхода	Вычисление Nc	Nc
Килограмм в секунду, кг/с (kg/s)	$(кг/с) / (кг/с) = (1кг/1с) / (1кг/1с)$	1
Килограмм в час, кг/ч (kg/h)	$(кг/с) / (кг/ч) = (1кг/1с) / (1кг/3600с)$	3600
Фунт в секунду, ф/с (lb/s)	$(кг/с) / (ф/с) = (1кг/1с) / (0,4535924кг/1с)$	2,204623
Фунт в час, ф/ч (lb/h)	$(кг/с) / (ф/ч) = (1кг/1с) / (0,4535924кг/3600с)$	7936,648

- (2) Если изменяется единица измерения дифференциального давления.

$Nc = \sqrt{(\text{Единица измерения дифференциального расхода}) / (\text{Па})}$

Таблица 2.7 Пример вычисления Nc с использованием единицы измерения дифференциального давления

Единица измерения Δр	Вычисление Nc	Nc
Па	$\sqrt{(\text{Па}) / (\text{Па})} = \sqrt{(1\text{Па}) / (1\text{Па})}$	$\sqrt{1} = 1$
кПа	$\sqrt{(\text{кПа}/\text{Па})} = \sqrt{(1000\text{Па}) / (1\text{Па})}$	$\sqrt{1000} = 31,62278$
Дюймы вод. ст. (68°F)	$\sqrt{(\text{Дюймы вод. ст. (68°F)} / \text{Па})} = \sqrt{(248,6406\text{Па}) / (1\text{Па})}$	$\sqrt{248,6406} = 15,76834$

- (3) Если изменяются единицы измерения расхода и дифференциального давления.

$Nc = (Kg/c) / (\text{Используемая единица измерения массового расхода}) \times \sqrt{(\text{Используемая единица измерения дифференциального давления}) / (\text{Па})}$

Пример 2 : Вычисление коэффициента Kfactor

Единица измерения Qm = кг/с, а единица измерения дифференциального давления = кПа

$$\begin{aligned}
 Kfactor &= \pi/4 \times Nc \times C/\sqrt{(1-\beta^4)} \times \varepsilon \times d^2 \times \sqrt{2} \times \rho b \times 1/K \\
 &= 0,7853982 \times 31,62278 \times 0,6043 / \sqrt{(1-0,1296)} \times 0,984 \times 0,03162^2 \times \sqrt{(2 \times 1,250380 \times 1/1)} \\
 &= 0,02502868 \\
 &= 0,02503
 \end{aligned}$$

Таблица 2.8 Параметры расхода, используемые в данном примере

Обозначение	Значение	Описание
C	0,6043	Коэффициент расхода для выпускных фланцевых отводов [ISO5167-1 1991] ReD 1×10^6
ε	0,984	Коэффициент расширения при $\beta=0,6$, $\Delta p=50000$ Па, $SP=1000000$ Па абс, $\kappa=1,399502$
β	0,6	Соотношение диаметров
d	0,03162 м	Диаметр (отверстие) диафрагмы
D	0,0527 м	Диаметр трубы
Pb	1,250380 кг/м ³	Базовая плотность при условии задания Tb, SPb (АЗОТ 101,325 Па абс 273,15K)
Tb	273,15K(0 градC)	Базовая температура единица: К
SPb	101,325 кПа абс	Базовое статическое давление единица: кПа абс
K	1	Коэффициент сжимаемости
$\pi/4$	0,7853982	
Nc	31,62278	Коэффициент преобразования единиц в случае, если для DP используется кПа, $\sqrt{(кПа/Па)} = \sqrt{(1000Па / 1Па)} = 31,62278$

Пример 3 : Вычисление Qm

$\Delta p = 50$ кПа, $SP = 500$ кПа абс, $T = 293,15K$

$$\begin{aligned}
 Q_m (\text{кг/с}) &= K_{\text{factor}} \times \sqrt{(\Delta p \times (T_b / T) \times (SP / SP_b))} \\
 &= 0,02503 \times 50 \times (273,15 / 293,15) \times (500 / 101,325) \\
 &= 0,3795 (\text{кг/с})
 \end{aligned}$$

Метод 2. Вычисление коэффициента Kfactor с использованием состояния расхода.

Состояние расхода определяют: DP, SP, SPb, T, Tb и TempK1

- (1) Выбор уравнения вычисления расхода
Выберите требуемое рабочее выражение в соответствии с типом текучей среды и категории единицы измерения, показанных в Таблице 2.1.
- (2) Подтвердите правильность выбора единиц
При вычислении расхода используются следующие единицы измерения;
Статическое давление : кПа абс
Температура : К
Независимо от фактической установки в датчике единиц измерения для этих параметров, для вычисления используются указанные выше единицы.
Расход и дифференциальное давление вычисляются с использованием единиц, установленных в датчике.
- (3) Подготовка параметров для вычисления
Для всех параметров используются единицы, приведенные в (2).
- (4) Вычисление коэффициента Kfactor
Выполните расчет коэффициента Kfactor с использованием параметров, подготовленных в (3), и выражения для вычисления расхода, выбранного в (1).
- (5) Загрузите параметры расхода в датчик.
Введите значения Kfactor, Tb, SPb и TempK1(жидкость) в датчик с использованием коммуникатора HART или программного пакета EJXMTTool.

**ВАЖНО**

При изменении установки единицы измерения расхода или дифференциального давления коэффициент Kfactor необходимо вычислить заново.

Пример: Вычисление коэффициента Kfactor**Таблица 2.9 Состояние расхода для приведенного примера**

Обозначение	Значение	Описание
Qm	3011,76 (ф/ч)	
Δp	201,0935 дюймов вод. ст. (68°F)	Дифференциальное давление
Tb	273,15K	Базовая температура единица: K
SPb	101,325 кПа абс	Базовое статическое давление единица: кПа абс
T	293,15K	Температура единица: K
SP	500 кПа абс	Статическое давление единица: кПа абс

$$\begin{aligned}
 Kfactor &= Qm(\text{ф/ч}) / \sqrt{(\Delta p \times (Tb / T) \times (SP / SPb))} \\
 &= 3011,76 / \sqrt{(201,0935 \times (273,15 / 293,15) \times (500 / 101,325))} \\
 &= 99,0464
 \end{aligned}$$

Таблица 2.10 Для коммуникатора HART (Функция : Вычисление расхода в основном режиме)

Обозначение	Наименование параметра HART	Объект
Kfactor	Flow Calc Fixed	Вычисление фиксированного значения расхода
SPb	Ref SP	Базовое статическое давление
Tb	Ref Temp	Базовая температура
TempK1	Temp K1	Первый коэффициент при коррекции температуры для жидкости Для объемного расхода: установите 0

3. Меры предосторожности при обращении

В данной главе речь пойдёт о важных предосторожностях, связанных с обращением с датчиком. Прежде чем приступать к его эксплуатации, необходимо внимательно прочитать данную главу.

Датчики серии EJX перед отгрузкой с завода-изготовителя подвергаются тщательным испытаниям. При получении датчиков на месте следует убедиться в отсутствии внешних повреждений, которые могут иметь место при транспортировке.

Также необходимо проверить комплектность монтажных деталей, показанных на рисунке 3.1. Если датчик был заказан без монтажного кронштейна и болтов фланцев, то монтажные детали в комплект поставки преобразователя не включаются. После проверки преобразователя вновь упакуйте его в том виде, как он был доставлен, и храните в таком состоянии до установки.

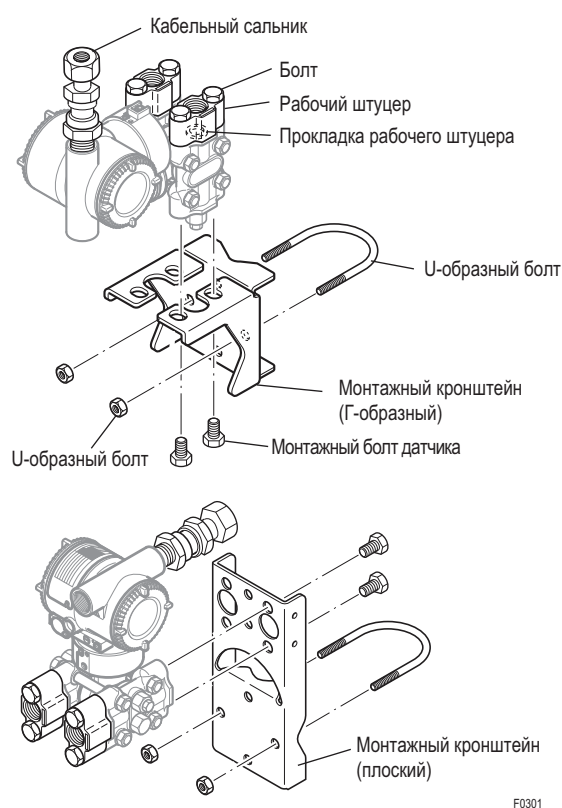
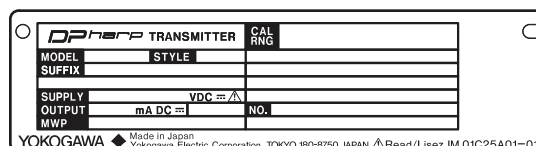


Рисунок 3.1. Монтажные детали преобразователя

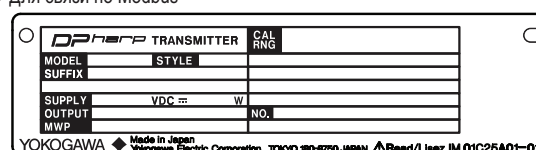
3.1 Проверка модели и спецификаций

Название модели и спецификации указаны на шильдике, прикрепленном к корпусу.

- За исключением связи по Modbus



- Для связи по Modbus



- Для связи FOUNDATION Fieldbus смотрите IM 01C25R03-01R.

F0302

Рисунок 3.2. Шильдик

3.2 Распаковка

При транспортировке преобразователя к месту монтажа держите его в штатной упаковке. Чтобы избежать возможности повреждения при транспортировке, производите распаковку преобразователя только после доставки на место монтажа.

3.3 Хранение

При хранении датчиков, и особенно при длительном хранении, должны соблюдаться следующие меры предосторожности:

- (a) Для хранения должно быть выбрано место, удовлетворяющее следующим требованиям:
 - отсутствие прямого воздействия дождя и условий, способствующих просачиванию/утечки влаги;
 - минимальное воздействие вибрации и ударных нагрузок;
 - температура окружающей среды и относительная влажность воздуха в следующих пределах:

Температура окружающей среды:

от -40° до +85°C для преобразователя без встроенного индикатора;

от -30° до +80°C для преобразователя с встроенным индикатором

* При задании опции /HE: -15°C

Относительная влажность:

от 0% до 100% .

Предпочтительные рабочие условия:

температура окружающей среды около 25°C и относительная влажность 65%.

- (b) Для хранения вновь упакуйте датчик по возможности так же, как он был упакован при отгрузке с завода-изготовителя.
- (c) При хранении преобразователя, уже бывшего в употреблении, тщательно очистите камеры с внутренней стороны фланцев крышки с тем, чтобы в них не осталось измеряемой жидкости. Кроме того, необходимо убедиться в том, что измерительное устройство надежно установлено в соответствующей секции преобразователя.

3.4 Выбор места установки преобразователя

Конструкция преобразователя позволяет выдерживать суровые условия окружающей среды. Тем не менее, для того, чтобы обеспечить стабильную и точную работу в течение длительного периода времени, при выборе места монтажа преобразователя следует соблюдать приведенные ниже меры предосторожности.

- (a) Температура окружающей среды
Избегайте установки преобразователя в местах со значительными колебаниями температуры или подверженных воздействию больших температурных перепадов. Если место установки находится под воздействием тепловой радиации от соответствующего заводского оборудования, обеспечьте адекватную теплоизоляцию и/или вентиляцию.
- (б) Окружающая атмосфера
Избегайте установки преобразователя в коррозионной атмосфере. Если, тем не менее, установка преобразователя в такой атмосфере необходима, то должна быть обеспечена адекватная вентиляция, а также должны быть приняты меры по предотвращению попадания и застоя дождевой воды в соответствующих каналах (кабелепроводах).

- (c) Ударная нагрузка и вибрация

Для монтажа преобразователя следует выбирать места, минимально подверженные воздействию ударных нагрузок и вибраций (хотя датчик имеет конструкцию с относительной устойчивостью к указанным воздействиям).

- (d) Установка датчиков взрывобезопасного исполнения
В местах повышенной опасности могут устанавливаться сертифицированные датчики взрывобезопасного исполнения в соответствии с типом газа, для которого они предназначены. Более подробно - см. Раздел 3.9 "Установка датчиков взрывобезопасного исполнения".

3.5 Подсоединение магистралей давления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Никогда не ослабляйте болты фланцев в процессе использования прибора. Установленный прибор находится под давлением, и потеря герметичности может привести к внезапному и неконтролируемому вытеканию рабочей жидкости.
- Во время слива конденсата из секции детектора давления соблюдайте соответствующие меры предосторожности во избежание попадания конденсата на кожу, в глаза или вдыхания паров, так как накапливаемая технологическая жидкость может быть токсична.

Для обеспечения безопасной работы датчиков под давлением должны быть соблюдены следующие меры предосторожности:

- (a) Убедитесь, что все болты технологического подключения надежно затянуты.
- (b) Убедитесь в отсутствии утечек в импульсном трубопроводе
- (c) Никогда не применяйте давление, превышающее указанное максимальное рабочее давление.

3.6 Герметизация соединений кабелепроводов

Для герметизации резьбовых соединений кабелепровода с датчиком пользуйтесь неотверждаемым герметиком (см. Рисунок 7.8, 7.9 и 7.10).

3.7 Ограничения по пользованию приемопередатчиков



ВАЖНО

Хотя в конструкции преобразователя предусмотрена достаточно высокая степень защиты от высокочастотных электрических помех, тем не менее, если какая-либо приемопередающая радиостанция работает в непосредственной близости от преобразователя или его наружной проводки, то датчик может подвергаться влиянию высокочастотных помех. Для проверки такого воздействия возьмите приемопередающую станцию и медленно приблизьте ее на расстояние нескольких метров от преобразователя, контролируя влияние помех на измерительный контур. После этого всегда пользуйтесь приемопередающей станцией вне зоны влияния помех.

3.8 Испытания сопротивления изоляции и прочности диэлектрика

Так как каждый датчик перед отгрузкой с завода-изготовителя прошел испытания на сопротивление изоляции и прочность диэлектрика, то обычно необходимость в таких испытаниях на месте отпадает. Однако при необходимости проведения таких испытаний следует соблюдать приведенные ниже меры предосторожности.

- (а) Не проводите указанные испытания чаще, чем этого требуют обстоятельства. Даже испытательные напряжения, которые не вызывают никаких видимых повреждений изоляции, могут стать причиной ухудшения изоляции и снижения запасов безопасной работы.
- (б) При испытании прочности диэлектрика никогда не подавайте на датчик постоянное напряжение, превышающее 500 В (постоянное напряжение 100 В с внутренним грозовым разрядником) для испытания сопротивления изоляции или переменное напряжение 500 В (переменное напряжение 100 В с внутренним грозовым разрядником).
- (с) Перед проведением этих испытаний отсоедините все сигнальные линии от соответствующих клемм преобразователя. Проведите испытания в следующем порядке:

• Испытания сопротивления изоляции

- 1) Замкните «накоротко» следующие клеммы: Для связи по Modbus замкните четыре клеммы «+» и «-» ПИТАНИЯ (SUPPLY), А и В в клеммной коробке. Для типа связи, кроме Modbus, замкните три клеммы «+» и «-» ПИТАНИЯ (SUPPLY) и «+» ИМПУЛЬСА (PULSE) в клеммной коробке.
- 2) Выключите измеритель сопротивления изоляции. Затем соедините провод (+) измерителя сопротивления изоляции с закороченными клеммами SUPPLY, а провод (-) - с клеммой заземления.

- 3) Включите измеритель сопротивления и измерьте величину сопротивления изоляции. Воздействие измерительного напряжения должно быть по возможности кратковременным и лишь для того, чтобы убедиться в том, что сопротивление составляет не менее 20 МОм
- 4) После окончания данных испытаний, соблюдая осторожность с тем, чтобы не коснуться оголенных проводов, отсоедините измеритель сопротивления и подсоедините сопротивление номиналом 100 кОм между клеммой заземления и закороченными клеммами питания. Выдержите резистор в таком состоянии не менее 1 секунды для полного разряда статического потенциала. Во время разряда старайтесь не прикасаться к клеммам.

• Испытания прочности диэлектрика

- 1) Замкните «накоротко» следующие клеммы: Для связи по Modbus замкните четыре клеммы «+» и «-» ПИТАНИЯ (SUPPLY), А и В в клеммной коробке. Для типа связи, кроме Modbus, замкните три клеммы «+» и «-» ПИТАНИЯ (SUPPLY) и «+» ИМПУЛЬСА (PULSE) в клеммной коробке.
- 2) Выключите измеритель прочности диэлектрика. Затем подсоедините измеритель прочности к закороченным клеммам SUPPLY и клемме заземления. Убедитесь, что заземляющий провод измерителя подсоединен именно к клемме заземления.
- 3) Установите предел тока измерителя на величину 10 мА, после чего включите питание измерителя и постепенно повышайте испытательное напряжение от 0 до заданного значения.
- 4) После достижения заданного значения напряжения сделайте выдержку в течение 1 мин.
- 5) По окончании испытания плавно снижайте напряжение во избежание скачка напряжения.

3.9 Установка датчиков взрывобезопасного исполнения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для взрывобезопасного исполнения датчиков со связью Foundation Fieldbus смотрите документ IM01C25R03-01R.

В случае, если после ремонта или модификации, проведенной заказчиком прибор искро- или взрывобезопасного исполнения не был возвращен к исходному состоянию, то безопасность конструкции прибора нарушается и может привести к возникновению опасной ситуации. В случае необходимости проведения ремонта или модификации прибора обращайтесь на фирму Yokogawa.

**ВНИМАНИЕ**

Данный прибор прошел испытания и сертифицирован как искро- и взрывобезопасный. Учтите, что сборка данного прибора, его монтаж, наружная проводка, техническое обслуживание и ремонт строго ограничены и несоблюдение или пренебрежение данных ограничений может привести к возникновению опасной ситуации.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Для сохранения свойств взрывобезопасного оборудования следует соблюдать особую осторожность при его монтаже, подключении проводов и магистралей (труб) давления. Требования безопасности обуславливают также строгие ограничения на работы, связанные с ремонтом и техническим обслуживанием. Внимательно изучите следующие разделы.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В опасных зонах нельзя использовать переключатель установки диапазона.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Обязательно обеспечьте необходимую защиту на входном кабеле внешней температуры, чтобы избежать повреждений, приводящих к замыканию на землю.

**ВАЖНО**

Все заглушки, поставляемые с преобразователями EJX при получении с завода-изготовителя, сертифицированы соответствующей организацией в сочетании с преобразователями серии EJX. Заглушки, поверхность которых промаркирована символами "◇ Ex", сертифицированы только в сочетании с преобразователями серии EJX.

3.9.1 Сертификация FM**а. Датчик взрывобезопасного исполнения по стандарту FM**

Меры предосторожности для датчиков взрывобезопасного исполнения по FM.

Примечание 1. Многопараметрические датчики серии EJX с кодом опции /FF1 применимы в местах повышенной опасности.

- Применяемые стандарты: FM3600, FM3615, M3810, ANSI/NEMA 250
- Датчики взрывобезопасного исполнения для класса 1, категории 1, групп В, С и D.
- Датчики взрывозащищенного исполнения для классов II/III, категории 1, групп E, F, G.
- Класс защиты корпуса: Type 4X.
- Температурный класс: Т6.
- Температура окружающей среды: от -40 до +60°C.
- Напряжение питания:
42 В постоянного тока макс. (для связи HART)
от 9 до 30 В постоянного тока, 250 мВт (для связи RS485 по Modbus)
Для связи FOUNDATION Fieldbus смотрите документ IM 01C25R03-01R.
- Выходной сигнал: от 4 до 20 мА (для связи HART)
RS485 Modbus (для связи RS485 по Modbus)
Для связи FOUNDATION Fieldbus смотрите документ IM 01C25R03-01E.

Примечание 2. Электропроводка (подключение)

- Вся электропроводка должна удовлетворять требованиям Национальных нормативов по электрооборудованию ANSI/NEPA 70 и действующих местных нормативов на электрическое оборудование.
- При установке в помещениях категории 1 "ГЕРМЕТИЗИРОВАНО НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ. УПЛОТНЕНИЕ КАБЕЛЕПРОВОДОВ НЕ ТРЕБУЕТСЯ".

Примечание 3 Эксплуатация

- Сохраняйте прикрепленной к корпусу преобразователя паспортную табличку (шильдик) «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ».
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПЕРЕД СНЯТИЕМ КРЫШКИ РАЗЪЕДИНИТЬ ЦЕПЬ. ГЕРМЕТИЗИРОВАНО НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ. УПЛОТНЕНИЕ КАБЕЛЕПРОВОДОВ НЕ ТРЕБУЕТСЯ. УСТАНОВКУ ПРОИЗВОДИТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ИНСТРУКЦИИ IM 01C25.
- Следите за тем, чтобы при доступе к прибору и периферийным устройствам в местах повышенной опасности не возникало механической искры.

Примечание 4. Техническое обслуживание и ремонт

- Запрещается производить какие-либо изменения в приборе или замену деталей кем-либо, кроме уполномоченных представителей фирмы Yokogawa Electric Corporation: подобные действия автоматически ведут к аннулированию заводского Сертификата на взрывобезопасность преобразователя.

3.9.2 Сертификация CSA

а. Взрывобезопасные датчики типа CSA

Указания для датчиков взрывобезопасного типа по CSA.

Примечание 1. Многопараметрические датчики серии EJX с кодом опции /CF1 применимы в местах повышенной опасности.

- Сертификат: 2014354
- Применяемые стандарты: C22.2 No.0, C22.2 No.0.4, C22.2 No.0.5, C22.2 No.25, C22.2 No.30, C22.2 No.94, C22.2 No.61010-1, C22.2 No.60079-0, C22.2 No.61010-2-030, C22.2 No.60079-1

[Для CSA C22.2]

- Датчики взрывобезопасного исполнения для опасных зон класса 1, групп В, С и D,
- Датчики взрывозащищенного исполнения для опасных зон классов II/III, групп Е, F и G.
- Корпус «Type 4X».
- Температурный класс: T6...T4.

[Для CSA E60079]

- Датчики взрывозащищенного исполнения для зоны 1, Ex d IIC T6...T4
- Корпус: IP66 и IP67
- Максимальная рабочая температура: 120°C (T4), 100°C (T5), 85°C (T6)
- Температура окружающей среды: от -50° до 75°C (T4), от -50° до 80°C (T5), от -50° до 75°C (T6)
* При задании опции /HE: -15°C.
- Напряжение питания:
42 В постоянного тока макс. (для связи HART)
от 9 до 30 В постоянного тока, 250 мВт (для связи RS485 по Modbus)
Для связи FOUNDATION Fieldbus смотрите документ IM 01C25R03-01R.
- Выходной сигнал: от 4 до 20 мА (для связи HART)
RS485 Modbus (для связи RS485 по Modbus)
Для связи FOUNDATION Fieldbus смотрите документ IM 01C25R03-01E.

Примечание 2. Электропроводка

- Вся электропроводка должна удовлетворять требованиям Канадских электротехнических норм, Часть 1, и местных нормативов на электротехническое оборудование.

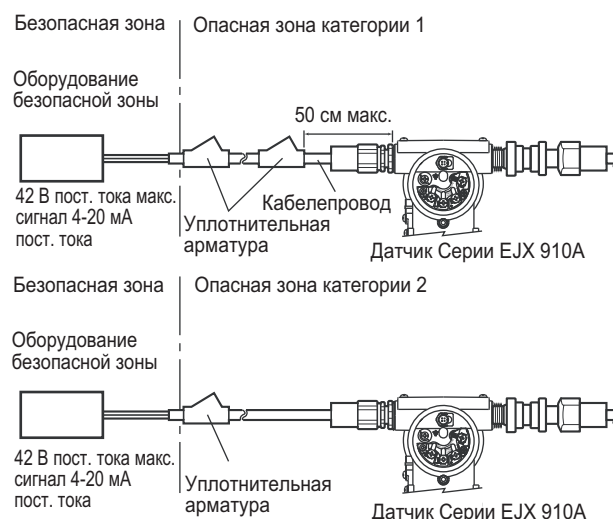
- При монтаже в опасных зонах проводка должна выполняться в кабелепроводе, как показано на рисунке.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: УПЛОТНИТЬ ВСЕ КАБЕЛЕПРОВОДЫ НА ДЛИНУ 50 см от корпуса.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПРИ МОНТАЖЕ В ЗОНЕ КЛ. I, КАТЕГОРИИ 2 УПЛОТНЕНИЕ НЕ ТРЕБУЕТСЯ.

Примечание 3. Эксплуатация

- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ ПЕРЕД ОТКРЫТИЕМ КРЫШКИ ПОДОЖДИТЕ 5 МИНУТ.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ $\geq 65^{\circ}\text{C}$ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТЕРМОСТОЙКИЕ КАБЕЛИ НА ТЕМПЕРАТУРУ $\geq 90^{\circ}\text{C}$.
- Следите за тем, чтобы при доступе к прибору и периферийным устройствам в местах повышенной опасности не возникало механической искры.

Примечание 4. Техническое обслуживание и ремонт

- Запрещается производить какие-либо изменения в приборе или замену деталей кем-либо, кроме уполномоченных представителей фирмы Yokogawa Electric Corporation: подобные действия автоматически ведут к аннулированию заводского Сертификата на взрывобезопасность преобразователя.



F0305.EPS

3.9.3 Сертификация ATEX

(1) Технические данные

а. Датчик пожаробезопасного исполнения по ATEX

Предупреждения по датчику пожаробезопасного типа по стандарту ATEX

Примечание 1. Многопараметрический датчик моделей серии EJX с кодом опции /KF22 для применения в потенциально взрывоопасной атмосфере:

- № КЕМА 07ATEX0109 X
- Применяемый стандарт: EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007, EN 60079-31:2009
- Тип защиты и код маркировки: Ex d IIC T6...T4 Gb, Ex tb IIIC T85°C Db
- Группа: II
- Категория: 2G, 2D
- Корпус: IP66 и IP67
- Температурный класс для газонепроницаемости: T6, T5 и T4.
- Температура окружающей атмосферы для газонепроницаемости: от -50 до 75°C (T6), от -50 до 80°C (T5) и от -50 до 75°C (T4)
- Максимальная рабочая температура (Tr) для газонепроницаемости: 85°C (T6), 100°C (T5) и 120 °C (T4)
- Максимальная температура поверхности для пыленепроницаемости: T85°C (T_{окр.атм.}: от -30* до 75°C, T_{р.}: 85°C)
* При задании опции /HE: -15°C.

Примечание 2. Электрические характеристики

- Напряжение питания: 42 В постоянного тока макс. (для связи HART) от 9 до 30 В постоянного тока, 250 мВт (для связи RS485 по Modbus)
- Выходной сигнал: от 4 до 20 мА (для связи HART) RS485 Modbus (для связи RS485 по Modbus) Для связи FOUNDATION Fieldbus смотрите документ IM 01C25R03-01E.

Примечание 3. Установка

- Вся проводка должна вестись в соответствии с местными требованиями по монтажу.
- Кабельные сальники, адаптеры и/или запирающие элементы с подходящим показателем IP должны быть сертифицированы по ATEX на соответствие Ex d IIC/Ex tb IIIC и установлены таким образом, чтобы сохранять определенный уровень защиты (код IP) оборудования.

Примечание 4. Эксплуатация

- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ ПЕРЕД ОТКРЫТИЕМ КРЫШКИ ПОДОЖДИТЕ 5 МИНУТ. ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ $\geq 65^{\circ}\text{C}$ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТЕРМОСТОЙКИЕ КАБЕЛИ НА ТЕМПЕРАТУРУ $\geq 90^{\circ}\text{C}$.
- Следите за тем, чтобы при доступе к прибору и периферийным устройствам в местах повышенной опасности не возникало механической искры.

Примечание 5. Особые условия для безопасного использования



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Электростатический заряд может вызвать опасность взрыва. Избегайте любых действий, вызывающих генерирование электростатического заряда, например, полирования сухой тканью окрашенной поверхности прибора.
- Если корпус преобразователя давления выполнен из алюминия, и он устанавливается в области, где требуется использование приборов категории 2D, датчик должен быть установлен таким образом, чтобы исключить риск возникновения электростатических разрядов и разрядов проводящих щеток, обусловленных быстрым потоком пыли.
- Запрещается производить какие-либо изменения в приборе или замену деталей кем-либо, кроме уполномоченных представителей фирмы Yokogawa Electric Corporation; подобные действия ведут к потере сертификата.

б. Взрывобезопасный тип преобразователя по ATEX

Предупреждения по датчику пожаробезопасного типа по стандарту ATEX

Примечание 1. Многопараметрический датчик моделей серии EJX с кодом опции /KS2 для использования в потенциально взрывоопасной атмосфере:

- № КЕМА 06ATEX0037 X
- Применяемый стандарт: EN 50014 : 1997, EN 50020:2002, EN 50284:1999, EN 50281-1-1:1998
- Тип защиты и код маркировки: EEx ia IIC T4
- Группа: II
- Категория: 1G, 1D
- Температура окружающей атмосферы для газонепроницаемости: от -50 до +60°C
- Рабочая температура (Tr.): 120 °C (макс.)

- Максимальная температура поверхности для пыленепроницаемости:
 $T_{85^{\circ}\text{C}}$ ($T_{\text{окр.атм.}}$: от -40° до 60°C , $T_{\text{пр.}}$: 80°C)
 $T_{100^{\circ}\text{C}}$ ($T_{\text{окр.атм.}}$: от -40° до 60°C , $T_{\text{пр.}}$: 100°C)
 $T_{120^{\circ}\text{C}}$ ($T_{\text{окр.атм.}}$: от -40° до 60°C , $T_{\text{пр.}}$: 120°C)
 * При задании опции /HE: -15°C .
- Корпус: IP66 и IP67

Примечание 2. Электрические характеристики

[Схема питания/выхода (клеммы + и -)]

- Датчики взрывобезопасного исполнения EEx ia IIC могут подключаться только к сертифицированным искробезопасным контурам, имеющим следующие максимальные значения:
 $U_i = 30 \text{ В}$
 $I_i = 200 \text{ мА}$
 $P_i = 0,9 \text{ Вт}$
 $C_i = 10 \text{ нФ}$ (емкость)
 $L_i = 0 \text{ мГн}$ (индуктивность)

[Схема импульсного выхода (клеммы - и импульс)]

- Датчики взрывобезопасного исполнения EEx ia IIC могут подключаться только к сертифицированным искробезопасным контурам, имеющим следующие максимальные значения:
 $U_i = 30 \text{ В}$
 $I_i = 200 \text{ мА}$
 $P_i = 0,9 \text{ Вт}$
 $C_i = 10 \text{ нФ}$ (емкость)
 $L_i = 0 \text{ мГн}$ (индуктивность)

[Схема входа внешней температуры (разъем)]

Датчики взрывобезопасного исполнения EEx ia IIC, имеющие следующие максимальные значения:

- $U_i = 30 \text{ В}$
- $I_i = 95,4 \text{ мА}$
- $P_i = 468 \text{ мВт}$
- $C_i = 11 \text{ нФ}$ (емкость)
- $L_i = 3,9 \text{ мГн}$ (индуктивность)

Примечание 3. Монтаж

- Вся проводка должна вестись в соответствии с местными требованиями по монтажу (см. монтажную схему).
- Когда аналоговые и импульсные схемы подсоединяются к отдельным барьерам, необходимо обеспечить, чтобы разница напряжений между этими выходными схемами не превышала 30 В
- При установке преобразователя в потенциально взрывоопасной атмосфере, требующей использования аппаратуры оборудования категории 1D или 2D, необходимо использовать сертифицированные устройства ввода кабеля, пригодные для применения и правильно установленные.

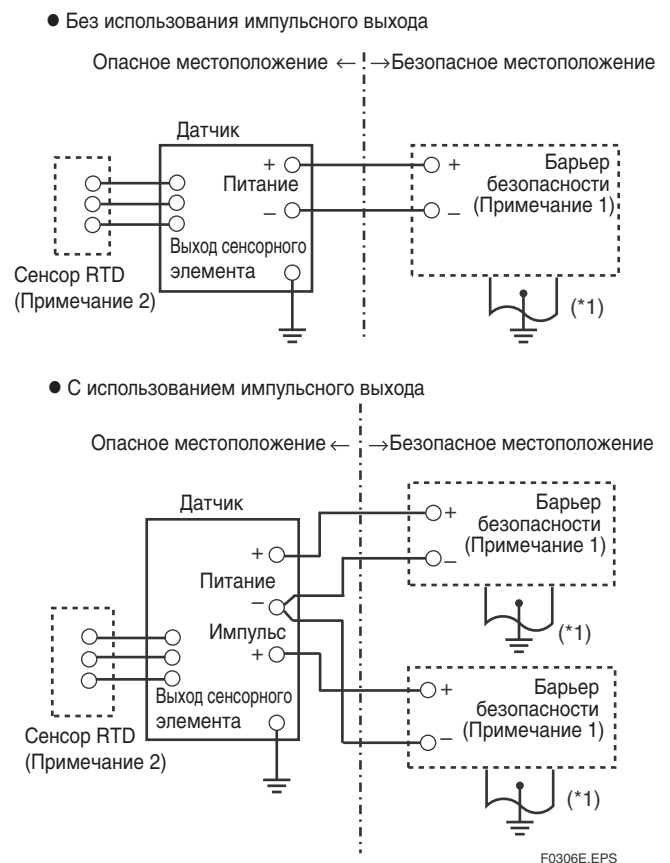
Примечание 4. Техническое обслуживание и ремонт

- Изменения в приборе или замену деталей запрещается поручать кому-либо, кроме уполномоченных представителей фирмы Yokogawa Electric Corporation, в противном случае сертификат КЕМА по искробезопасности преобразователя будет аннулирован.

Примечание 5. Особые условия для безопасного использования

- В случае, если корпус преобразователя давления выполнен из алюминия, и он устанавливается в области, где требуется использование приборов категории 1 G, он должен быть установлен таким образом, чтобы было исключено возникновение искр от удара или трения.

[Схема установки]



Примечание 1:

- При использовании барьеров безопасности выходной ток должен ограничиваться резистором "R" который подбирается по формуле $I_o = U_z/R$.
- Барьер безопасности должен быть сертифицирован путем объявления корпуса EU, как ATEX.
- При использовании не изолирующих барьеров, подсоедините (*1) к искробезопасной системе заземления.

Примечание 2.

- Сенсор RTD (термометр сопротивления) подготавливается пользователем.
- Сигнальная линия сенсорного элемента должна выдерживать проверочное напряжение в 500 В переменного тока (500 V AC).



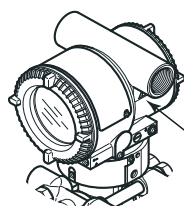
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для удовлетворения требованиям IP66 и IP67 используйте для порта электрического подключения водонепроницаемые уплотнители.

(2) Электрическое подсоединение

Тип электрического подсоединения записан возле порта для подключения электричества в соответствии со следующей маркировкой:

Размер винта	Маркировка
ISO M20x1.5 внутренняя резьба	⚠ M
ANSI 1/2 NPT внутренняя резьба	⚠ N или ⚠ W



Расположение маркировки

F0310E.EPS

(3) Установка



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Вся проводка должна вестись в соответствии с местными требованиями по установке и электротехническими правилами и нормами.
- При использовании в местах повышенной опасности категорий 1 и 2 дополнительное уплотнение кабелепроводов не требуется, так как всё необходимое уплотнение было сделано на заводе-изготовителе.

(4) Эксплуатация



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ПЕРЕД СНЯТИЕМ КРЫШКИ РАЗОМКНИТЕ ЦЕПЬ. УСТАНОВКУ ПРОИЗВОДИТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ДАННОГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.
- Следите за тем, чтобы при доступе к прибору и периферийным устройствам в местах повышенной опасности не возникало механической искры.

(5) Техническое обслуживание и ремонт



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается производить какие-либо изменения в приборе или замену деталей кем-либо, кроме уполномоченных представителей фирмы Yokogawa Electric Corporation: подобные действия автоматически ведут к аннулированию заводского Сертификата.

(6) Шильдик

- Шильдик
- Для связи HART

DPHART TRANSMITTER		CAL RING
MODEL	STYLE	
SUFFIX		
SUPPLY	VDC =	NO.
OUTPUT	mA DC =	
MWP		
YOKOGAWA Made in Japan Yokogawa Electric Corporation TOKYO 180-8750 JAPAN Read/Linez IM 01C25A01-01		

- Для связи по Modbus

DPHART TRANSMITTER		CAL RING
MODEL	STYLE	
SUFFIX		
SUPPLY	VDC =	W
OUTPUT		NO.
MWP		
YOKOGAWA Made in Japan Yokogawa Electric Corporation TOKYO 180-8750 JAPAN Read/Linez IM 01C25A01-01		

- Для связи FOUNDATION Fieldbus смотрите IM 01C25R03-01R.

- Табличка для пожаробезопасного исполнения

No. KEMA 01ATEX0109 X Ex d IIC T4 Gb, Ex ib IIIIC T85°C Db Enclosure: IP68, IP67 TEMP. CLASS T6 T5 T4 MAX PROCESS TEMP (T _p) 85 100 120 °C Tamb. -50 to 75 80 75 °C T85°C (Tamb. -30(-15) to 75°C, T _p 85°C (for Dust))	
AFTER DE-ENERGIZING, DELAY 5 MINUTES BEFORE OPENING. WHEN THE AMBIENT TEMP. ≥ 85°C, USE THE HEAT-RESISTING CABLE & CABLE GLAND. POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGING HAZARD	

- Табличка для искробезопасного исполнения

No. KEMA 06ATEX0037 X EEC in IIC T4 IP68 and IP67 Tamb. -30(-15) to 80°C MIN Tamb. for DUST -40(-15°C) MAX PROCESS TEMP (T _p) 120°C T85°C (T _p -30°C), T100°C (T _p -100°C), T120°C (T _p -120°C) Supply/Pulse circuit U=30 V, I=200 mA, P=0.9 W, C=10 nF, L=0 mH Sensor circuit U=30 V, I=95.4 mA, P=468 mW, C=11 nF, L=3.9 mH	

F0307

Поле MODEL: Код модели.

Поле STYLE: Код исполнения.

Поле SUFFIX: Суффикс-код.

Поле SUPPLY: Напряжение питания (тип связи HART)
Напряжение питания и мощность (тип связи Modbus)

Для типа связи FOUNDATION Fieldbus смотрите IM 01C25R03-01R.

Поле OUTPUT: Выходной сигнал.

Поле MWP: Максимальное рабочее давление.

Поле CAL RNG: Диапазон калибровки.

Поле NO.: Серийный номер и год выпуска*1.

TOKYO 180-8750 JAPAN:

Название и адрес производителя*2.

*1: Первая цифра во втором блоке графы "NO" указывает последний номер года производства.



NO. 91K819857 132 7
 ↑
 Год 2011

*2: "180-8750"- это почтовый индекс, представляющий следующий адрес:

2-9-32 Nakacho, Musashino-shi, Tokyo Japan

*3: Идентификационный номер зарегистрированного корпуса.

3.9.4 Сертификация IECEx

Предупреждения по преобразователям пожаробезопасного типа по стандарту IECEx.

Примечание 1. Многопараметрические датчики моделей EJX с кодами опций /SF2 применимы для использования в опасных местах.

- № IECEx CSA 07.0008
- Применяемый стандарт: IEC 60079-0:2011, IEC60079-1:2007-4
- Пожаробезопасны для Зоны 1, Ex d IIC T6...T4 Gb
- Корпус: IP66 и IP67
- Макс. температура процесса: 120°C (T4), 100°C (T5), 85°C (T6)
- Температура окружающей атмосферы: от -50 до 75°C (T4), от -50 до 80°C (T5) и от -50 до 75°C (T6)
- Напряжение питания:
 42 В постоянного тока макс. (для связи HART)
 от 9 до 30 В постоянного тока, 250 мВт (для связи RS485 по Modbus)
 Для связи FOUNDATION Fieldbus смотрите документ IM 01C25R03-01E.
- Выходной сигнал: от 4 до 20 мА (для связи HART) RS485 Modbus (для связи RS485 по Modbus)
 Для связи FOUNDATION Fieldbus смотрите документ IM 01C25R03-01E.

Примечание 2. Электропроводка

- При установке в опасных помещениях все устройства подвода кабелей должны иметь сертификат по невоспламеняемости, соответствовать условиям использования и быть правильно установлены.
- Неиспользуемые отверстия должны быть закрыты соответствующими запирающими элементами, сертифицированными по пожаробезопасности.

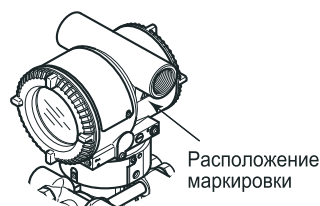
Примечание 3. Эксплуатация

- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ ПЕРЕД ОТКРЫТИЕМ КРЫШКИ ПОДОЖДИТЕ 5 МИНУТ.
- ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ $\geq 65^{\circ}\text{C}$ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТЕРМОСТОЙКИЕ КАБЕЛИ НА ТЕМПЕРАТУРУ $\geq 90^{\circ}\text{C}$.
- Следите за тем, чтобы при доступе к прибору и периферийным устройствам в местах повышенной опасности не возникало механической искры.
- Электростатический заряд может вызвать опасность взрыва. Избегайте любых действий, которые могут вызвать генерирование электростатического заряда, например, трения сухой тканью окрашенной поверхности прибора.

Примечание 4. Техническое обслуживание и ремонт

- Запрещается производить какие-либо изменения в приборе или замену деталей кем-либо, кроме уполномоченных представителей фирмы Yokogawa Electric Corporation: подобные действия автоматически ведут к аннулированию сертификата IECEx.
- Электрическое подсоединение
 Тип электрического подсоединения записан возле порта для подключения электричества в соответствии со следующей маркировкой:

Размер винта	Маркировка
ISO M20x1.5 внутренняя резьба	 M
ANSI 1/2 NPT внутренняя резьба	 N или  W



F0310E:EPS

3.10 Соответствие требованиям стандартов ЭМС (EMC)

EN 61326-1 Класс А, Таблица 2 (для использования в производственных помещениях)

EN 61326-2-3

EN 61326-2-5 (для Fieldbus)



ВНИМАНИЕ

- Данный прибор является изделием Класса А, предназначенным для использования в производственной среде. Используйте этот прибор только для работы в производственной среде.
- Фирма Yokogawa рекомендует пользователям при установке датчиков серии EJX в заводских условиях применять проводку, выполненную в металлических кабелепроводах, либо использовать экранированные витые пары для сигнальных линий, чтобы соответствовать требованиям Нормативов ЭМС.

Модель	Код капсулы	PS *1 (бар)	V(L)	PS.V (бар·л)	Категория*2
EJX910A	L	160	0,01	1,6	Глава 3, параграф 3 (SEP)
	M, H	250	0,01	2,5	
EJX910A с кодом /PE3	M, H	250	0,01	2,5	III
EJX930A	M, H	500	0,01	5,0	Глава 3, параграф 3 (SEP)
EJX930A с кодом /PE3	M, H	500	0,01	5,0	III

*1: PS – это максимальное допустимое давление для камеры, основанное на директиве 97/23/EC PED. Максимальное рабочее давление преобразователя смотрите в разделе Технические характеристики.

*2: В соответствии с Таблицей 1, охватывающей нормы ANNEX II, входящие в директивы ЕС для оборудования, работающего под давлением 97/23/EC PED.

(2) Эксплуатация



ВНИМАНИЕ

3.11 Директивы для оборудования, работающего под давлением (PED)

(1) Общая информация

- Датчики серии EJX относятся к категории приборов для измерения давления из раздела оборудования, содержащего трубки, директивы 97/23/EC, что соответствует главе 3, параграфу 3 указателя по оборудованию (PED), обозначенному как Разумная инженерно-техническая практика (SEP).
- Датчики EJX910A-□M, EJX910A-□H, EJX930A-□M и EJX930A-□H могут быть использованы при давлении, превышающем 200 бар, и, поэтому они считаются частью камер, удерживающих давление, которым соответствуют категория III, модуль H. Эти модели с кодом опции /PE3 удовлетворяют данной категории.

(2) Технические данные

- Модели без кода опции /PE3
Глава 3, параграф 3 указателя по оборудованию, обозначенному как технологии звуковой инженерии (SEP).
Модели с кодом опции /PE3
Модуль: H
Тип оборудования: Камера давления
Тип текучей среды: Жидкость и газ
Группа текучей среды: 1 и 2

- Температура и давление среды должны соответствовать нормальным рабочим условиям.
- Температура окружающей среды должна соответствовать нормальным рабочим условиям.
- Следите за тем, чтобы в трубах и клапанах не возникало избыточное давление, например, гидравлический удар и т.д. В случае, если гидравлический удар всё-таки произошёл, примите меры для того, чтобы давление не превысило PS, например, устанавливая в системе предохранительный клапан и т.д.
- В случае, если возле прибора возник источник огня, примите необходимые меры для защиты устройства и системы, чтобы датчики не пострадали.

3.12 Стандарты требований по безопасности

Применяемый стандарт: EN 61010-1, EN 61010-2-30, C22.2 No.61010-1, C22.2 No.61010-2-30

(1) Степень загрязнения 2

Понятие "Степень загрязнения" определяет степень содержания твердых, жидких или газообразных веществ, ухудшающих электрическую прочность диэлектрика или поверхностное удельное сопротивление. Степень "2" относится к нормальной атмосфере внутри помещения. Обычно присутствуют только непроводящие загрязнения. Однако иногда можно ожидать возникновения временной проводимости, вызываемой процессом конденсации.

(2) Категория I установки

Понятие "Категория перенапряжения (категория установки)" определяет число, которое соответствует условию возникновения кратковременного перенапряжения. Оно обозначает директиву для импульсного выдерживаемого напряжения. "I" применяется для электрического оборудования, контур подачи питания которого предусматривает средства управления (интерфейсы) при возникновении соответствующего кратковременного перенапряжения.

(3) Высота участка установки

Максимально 2000 м над уровнем моря

(4) Использование внутри/снаружи помещений

3.13 Директива ЕС по ограничению использования опасных веществ (RoHS Directive)*1

Применимый стандарт: EN 50581

*1: Ниже перечислены производственные площадки, к которым Директива применима.

RoHS-совместимые производственные объекты следующие:

Япония, США, Германия, Бахрейн, Индия

Производственные площадки могут быть идентифицированы по серийному номеру, указанному в поле «№» шильдика продукта.

Серийные номера (9 знаков): **AA**nnnnnnnn

AA: Идентификационный код производства:

Япония: используйте «91»

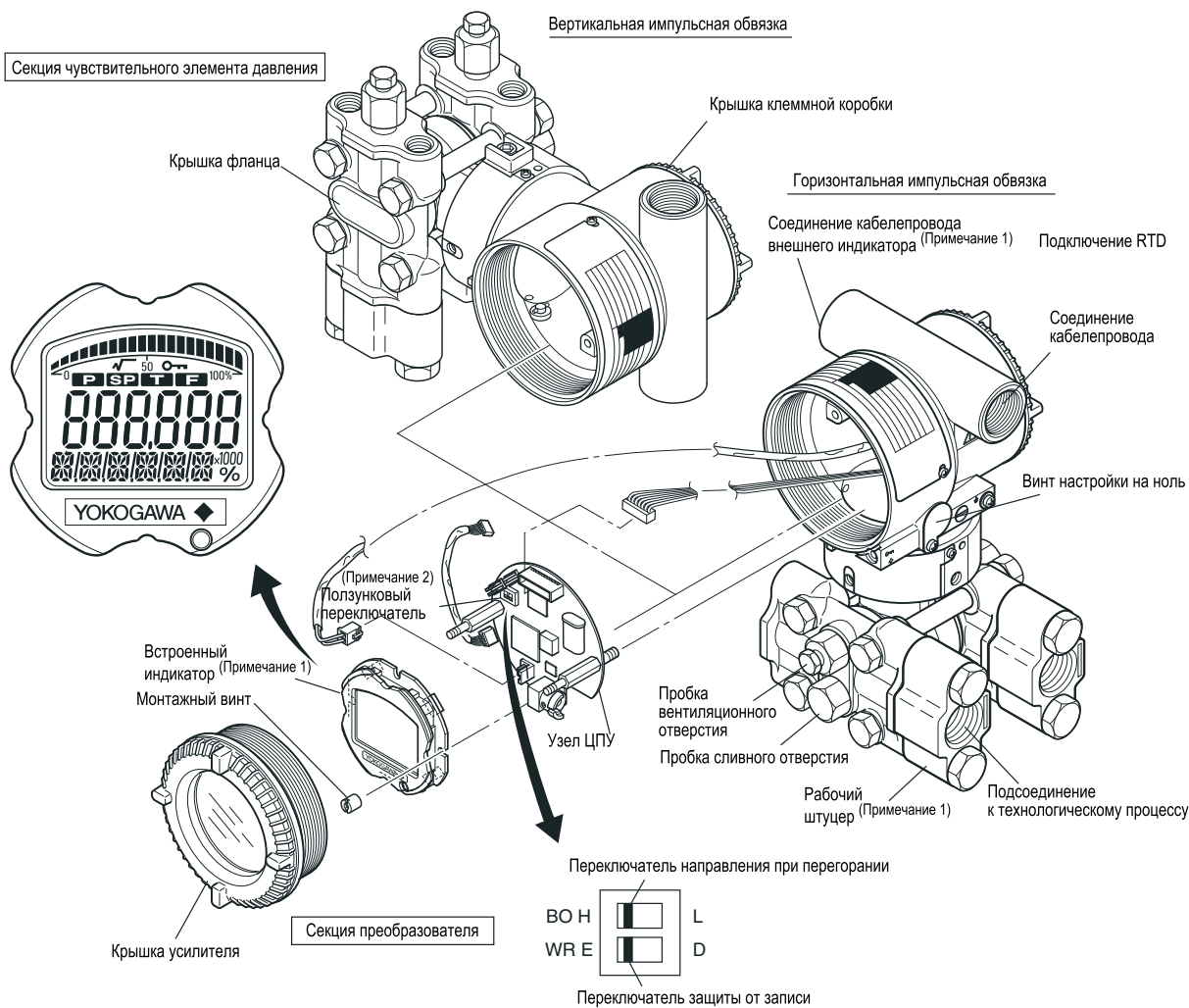
США: использ. «U1»

Германия: используйте «D1»

Бахрейн: использ. «BH»

Индия: используйте «Y1»

4. Наименование компонентов преобразователя



Переключатель направления при перегорании (BO)			Переключатель защиты от записи (WR)		
Положение переключателя направления при перегорании	H E	L D	Положение переключателя защиты от записи	H E	L D
Направление при перегорании	HIGH (ВВЕРХ)	LOW (ВНИЗ)	Защита от записи	NO (Запись разрешена)	YES (Запись запрещена)

F0401E.EPS

Примечание 1: Более подробное описание - см. подраздел 10.2 "Модель и суффикс-коды".

Примечание 2: Применяется для типа связи HART. Установите переключатели, как показано на приведенном выше рисунке, чтобы установить направление при перегорании и защиту от записи. При поставке переключатель направления при перегорании установлен в положение H (если в заказе не указаны коды опции /C1 или /C2), а переключатель защиты аппаратуры от записи установлен в положение E. Для подтверждения установки положения переключателей можно использовать связь. Винт внешней настройки нуля может быть активизирован только с использованием связи. Для активизации винта перед запуском функции защиты оборудования от записи установите соответствующий параметр. Для получения информации обратитесь к Руководству по связи.

Примечание 3. Установка, выполненная на заводе-изготовителе , деактивирует внешнюю настройку нулевой точки.

Рисунок 4.1 Наименование компонентов преобразователя (для связи HART)

Таблица 4.1 Отображаемые символы

Отображаемый символ	Значение отображаемого символа дисплея
▲	Выходной сигнал, установленный на ноль, увеличивается.
▼	Выходной сигнал, установленный на ноль, уменьшается.
0	Активизирована функция защиты от записи

5. Монтаж датчиков

5.1 Меры предосторожности

Перед монтажом преобразователя тщательно изучите текст предупреждения, приведенный в разделе 3.4 "Выбор места установки". За дополнительной информацией об условиях окружающей среды, допустимых в месте монтажа преобразователя, обращайтесь в подраздел 10.1 "Стандартные технические условия".

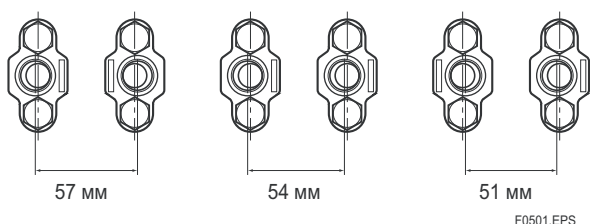


ВАЖНО

- При выполнении сварочных работ на трубопроводе не допускайте прохождения через датчик сварочного тока.
- После монтажа прибора постарайтесь на него не наступить.

5.2 Монтаж

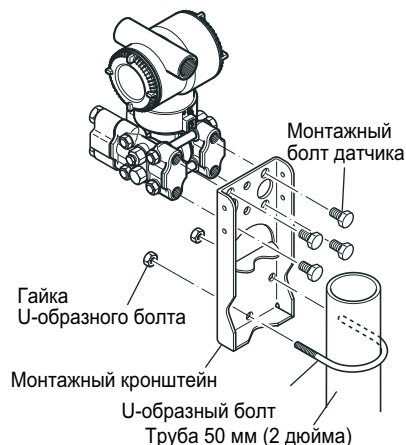
- Положение рабочего штуцера при отгрузке соответствует указаниям в заказе. Порядок изменения направления рабочего штуцера описан в разделе 5.3.
- Для датчиков дифференциального давления расстояние между отверстиями для подсоединения импульсных трубок обычно составляет 54 мм (Рис. 5.1). Изменяя положение рабочего штуцера, можно, соответственно, изменить это расстояние на 51 или 57 мм.
- Датчик может монтироваться на трубопроводе с номинальным диаметром 50 мм (2-дюйма) с помощью входящего в комплект поставки монтажного кронштейна, как показано на Рисунках 5.2 и 5.3. Датчик можно монтировать на вертикальных и горизонтальных трубопроводах.
- При монтаже кронштейна на датчике необходимо затянуть четыре фиксирующих датчик крепежных болта с усилием 39 Н·м (4 кгс·м)



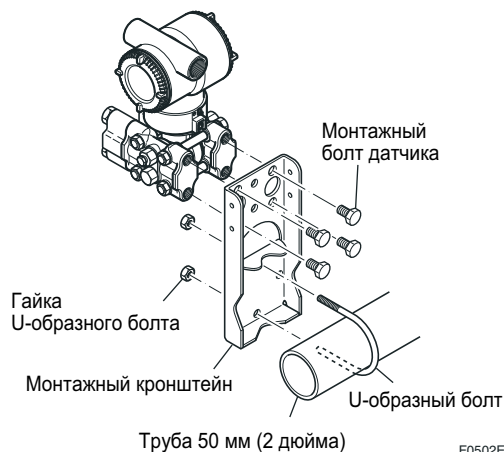
F0501.EPS

Рисунок 5.1 Монтажные расстояния между отверстиями для импульсных трубок на рабочем штуцере

Монтаж на вертикальной трубе



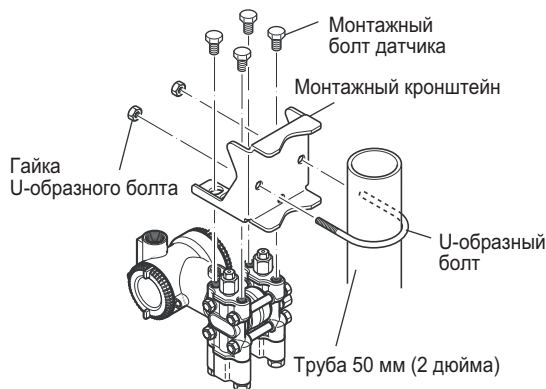
Монтаж на горизонтальной трубе



F0502E.EPS

Рисунок 5.2 Монтаж преобразователя (Для горизонтальной импульсной обвязки)

Монтаж на вертикальной трубе
(Рабочий штуцер снизу)



Монтаж на вертикальной трубе
(Рабочий штуцер сверху)

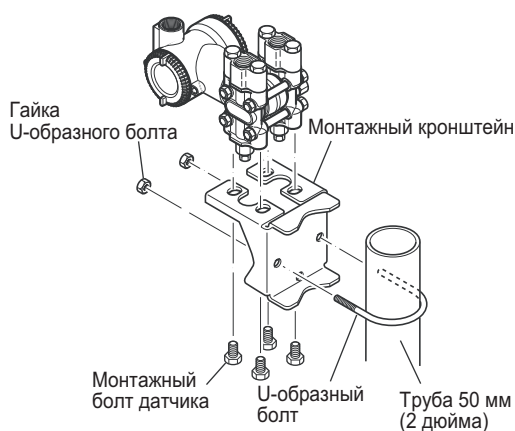


Рисунок 5.3 Монтаж преобразователя
(Для вертикальной импульсной обвязки)

F0503.EPS

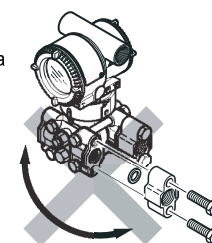
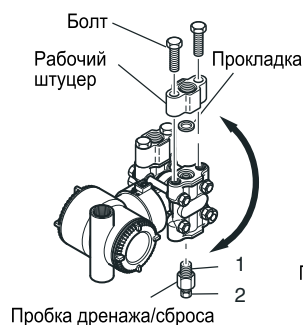
5.3 Изменение положения рабочего штуцера

Положение рабочего штуцера при отгрузке соответствует указаниям в заказе. Для внесения изменений, например, переноса дренажной пробки или пробки сброса с верхней части фланцевой крышки (положение при поставке) на ее нижнюю часть, выполнить следующие операции:

Сначала, аккуратно вывернуть дренажную пробку (пробку сброса). Затем извлечь ее и установить с противоположной стороны. Обмотать уплотнительной лентой резьбу дренажной пробки (пробки сброса) (*1 на Рис., см. ниже) и нанести смазку на резьбу винта (винтов) дренажной пробки (пробки сброса) (*2, см. ниже), после чего ввернуть его (их). Затяжку пробок производить с усилием $34 \div 39 \text{ Н} \cdot \text{м}$ {3,5÷4 кгс·м}. Равномерно затянуть болты рабочих штуцеров с усилием $39 \div 49 \text{ Н} \cdot \text{м}$ {4÷5 кгс·м}.

Вертикальная импульсная обвязка

Горизонтальная импульсная обвязка



Примечание: Для горизонтальных импульсных труб перемещение рабочих штуцеров спереди назад недопустимо.

F0504E.EPS

Рисунок 5.4 Изменение положения рабочего штуцера

5.4 Перестановка соединений высокого/низкого давления

5.4.1 Поворот секции чувствительного элемента давления на 180°

Этот метод применим только для преобразователя с вертикальной импульсной обвязкой.

Изложенный ниже метод предназначен для поворота секции чувствительного элемента давления на 180°. Данная операция выполняется в ремонтном цехе, оснащем необходимыми инструментами. После внесения изменений датчик монтируется на площадке.

- 1) С помощью шестигранного торцевого ключа (JIS B4648, номинал 2,5 мм) выверните два винта с внутренним шестигранником на соединении секции чувствительного элемента давления и секции преобразователя.
- 2) Удерживая секцию преобразователя на месте, поверните секцию чувствительного элемента давления на 180°.
- 3) Затяните два винта с внутренним шестигранником, чтобы зафиксировать секцию чувствительного элемента давления на секции преобразователя (усилие затяжки 1,5 Н·м).

Для изменения положения рабочего штуцера и пробки дренажа (сброса) на противоположное выполните процедуру, описанную в подразделе 4.3.

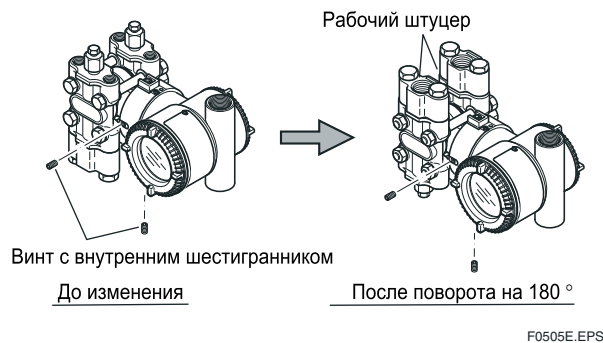


Рисунок 5.5 Датчик до и после изменения

5.4.2 Использование коммуникатора

С помощью прибора коммуникатора можно переопределить подсоединение к процессу, используемое для подключения высокого давления, не поворачивая при этом секцию чувствительного элемента давления на 180°, см. п. 5.4.1. Для этого нужно вызвать параметр «H/L SWAP» и выбрать опцию REVERSE (правая сторона: низкое давление, левая сторона: высокое давление) или NORMAL для возврата в исходное состояние (правая сторона: высокое давление, левая сторона: низкое давление). Для других типов связи, за исключением связи HART, смотрите описания в соответствующих руководствах.

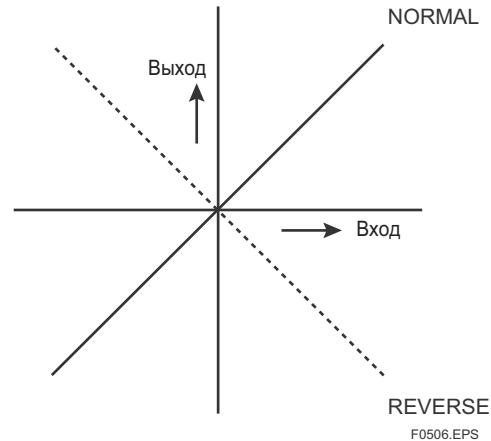


Рисунок 5.6 Положение входа (выхода)



ВАЖНО

Так как после использования этой функции маркировка H/L на капсуле остается без изменений, рекомендуется пользоваться данной функцией только в том случае, если переключение импульсной обвязки невозможно. Если установка параметра «H/L SWAP» изменилась, то положение входа и выхода меняется на обратное как показано на рис. 5.6, при этом следует убедиться в том, что весь персонал оповещен об этом. После изменения установки на обратное скорректируйте маркировку H/L для уведомления об этом изменении.

5.5 Вращение секции преобразователя

Секция преобразователя может поворачиваться приблизительно на 360° (180° в любом направлении или на 360° относительно исходного положения, установленного при поставке, в зависимости от конфигурации прибора). Секцию можно зафиксировать в любом положении в пределах указанного диапазона

- (1) Выверните два винта с внутренним шестигранником, крепящих секцию преобразователя к секции капсулы, используя для этого специальный ключ-шестигранник.
- (2) Медленно поверните секцию преобразователя и установите ее в нужном положении.
- (3) Затяните два винта с внутренним шестигранником с усилием 1,5 Нм



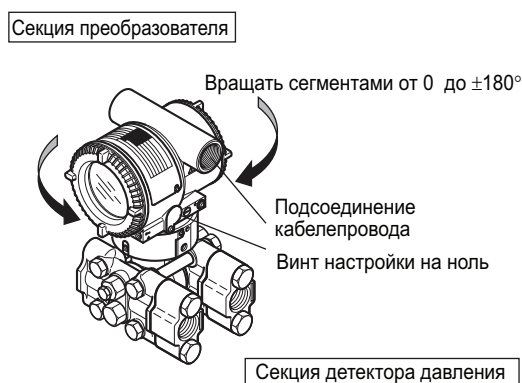
ВАЖНО

Не допускается вращение секции преобразователя на угол, превышающий указанный предел

Вертикальная импульсная обвязка



Горизонтальная импульсная обвязка



F0507

Рисунок 5.7 Вращение секции преобразователя
(Левая сторона: сторона высокого давления)

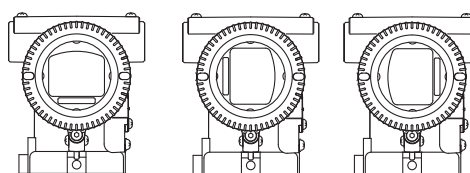
5.6 Изменение положения встроенного индикатора



ВАЖНО

Перед началом разборки и повторной сборки встроенного индикатора всегда отключите питание, сбросьте давление и переместите датчик в безопасное помещение.

Встроенный индикатор может быть установлен в следующих трех положениях. Следуйте инструкциям по снятию и установке встроенного индикатора, данным в разделе 9.4.



F0508.EPS

Рисунок 5.8 Положение встроенного индикатора

6. Монтаж импульсной обвязки

6.1 Меры предосторожности при монтаже импульсной обвязки

Импульсные трубки, соединяющие выходы процесса с датчиком, должны точно передавать технологическое давление. Если, например, в наполненной жидкостью импульсной трубке накапливается газ или забивается канал импульсной трубки для измерений в потоке газа, давление передается неточно. Поскольку это обуславливает ошибки результатов измерений, следует выбрать правильный метод подключения труб для технологической среды (газ, жидкость или пар). При прокладке импульсных трубок и подсоединении их к датчику обратите серьезное внимание на изложенные ниже пункты.

6.1.1 Подсоединение импульсной обвязки к датчику

(1) Проверка положения соединений высокого и низкого давления на датчике (Рис. 6.1)

Обозначенные на капсуле символы «Н» и «L» указывают стороны высокого и низкого давления. При использовании датчиков дифференциального давления импульсная трубка высокого давления подсоединяется со стороны, обозначенной «Н», а трубка низкого давления со стороны, обозначенной «L».

При использовании датчиков избыточного/ абсолютного давления импульсная трубка подсоединяется со стороны «Н».

Датчик дифференциального давления

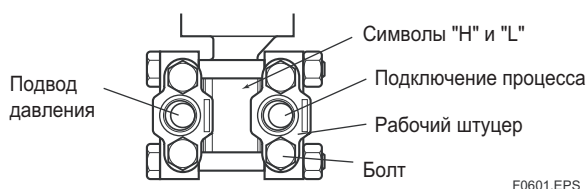


Рисунок 6.1 Символы «Н» и «L» на блоке капсулы

(2) Изменение расстояния между рабочими штуцерами для подключения импульсной обвязки (Рис 5.1)

Монтажное расстояние для подсоединения импульсной обвязки можно изменить (оно может составлять 51, 54 и 57 мм), меняя расположение рабочих штуцеров. Это очень удобный способ, позволяющий обеспечить соосность рабочих штуцеров с импульсной обвязкой при ее подсоединении.

(3) Затяжка крепежных болтов рабочих штуцеров

После подсоединения импульсной обвязки нужно равномерно затянуть крепежные болты рабочих штуцеров.

(4) Удаление пылезащитного колпачка из отверстий для подключения импульсной обвязки

Отверстия для подключения импульсной обвязки к датчику оснащены специальными защитными колпачками из пластмассы, предотвращающими попадание пыли во внутренние полости. Перед подсоединением импульсной обвязки эти колпачки следует удалить. При этом необходимо проявлять осторожность, чтобы при снятии колпачков не повредить резьбу. Никогда не вводите отвертку или другой инструмент между резьбой отверстия и колпачком для извлечения последнего.

(5) Соединение преобразователя и 3-вентильного манифольда (коллектора)

3-вентильный манифольд включает в себя 2 запорных вентиля, отсекающих технологическое давление, и уравнительный вентиль для выравнивания давления со стороны высокого и низкого давления преобразователя. Такой манифольд позволяет легко отсоединять датчик от импульсной обвязки и, кроме того, обеспечивает удобство регулировки нуля преобразователя.

Имеются два типа 3-вентильного манифольда: с монтажом на трубе и с прямым монтажом. При подключении манифольда к датчику следует обратить внимание на указанные ниже позиции.

■ 3-вентильный манифольд с монтажом на трубе (Рис. 6.2)

- 1) Ввернуть ниппели в соединительные отверстия 3-вентильного манифольда со стороны преобразователя и в отверстия для подключения импульсной обвязки на рабочих штуцерах. (Для обеспечения надлежащего уплотнения обмотать резьбу ниппелей уплотнительной лентой).
- 2) Установить 3-вентильный манифольд на 50-мм (2-дюймовой) трубе, прикрепив U-образный болт к монтажному кронштейну. Слегка закрутить гайки U-образного болта, не затягивая их.
- 3) Установить узлы трубок между 3-вентильным манифольдом и рабочими штуцерами и слегка затянуть фиксирующие гайки сферических головок. (Сферические головки трубок требуют аккуратного обращения, так как в случае царапин или других повреждений сферической поверхности не будет обеспечиваться необходимая герметичность соединения).

- 4) Надежно затянуть гайки и болты в указанной последовательности: болты рабочих штуцеров → фиксирующие гайки сферических головок со стороны преобразователя → фиксирующие гайки сферических головок 3-вентильного манифольда → гайки U-образных болтов монтажных кронштейнов 3-вентильного манифольда.

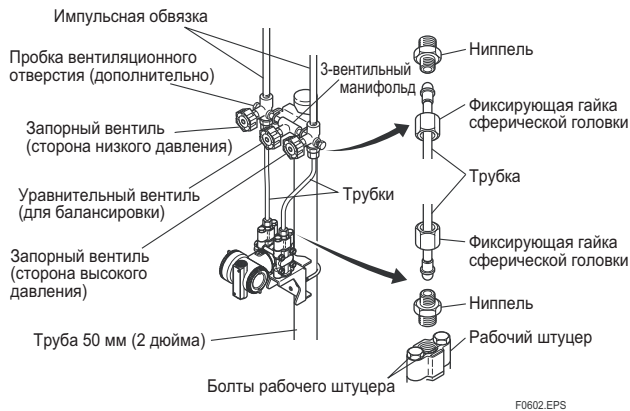


Рисунок 6.2 3-вентильный манифольд (монтаж на трубе)

■ Установка 3-вентильного манифольда непосредственно на датчик (Рис. 6.3)

- 1) Установить 3-вентильный манифольд на датчик. (При монтаже использовать 2 прокладки и 4 болта, поставляемые в комплекте с 3-вентильным манифольдом. Равномерно затянуть болты).
- 2) Смонтировать рабочие штуцеры с прокладками на 3-вентильном манифольде (со стороны, к которой подсоединяется импульсная обвязка).

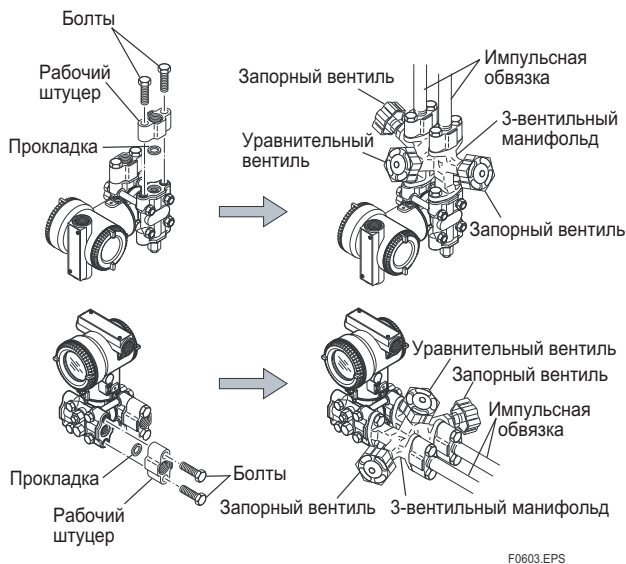


Рисунок 6.3 3-вентильный манифольд (прямой монтаж)



ПРИМЕЧАНИЕ

После подсоединения преобразователя к 3-вентильному манифольду необходимо убедиться, что запорные вентили высокого и низкого давления ЗАКРЫТЫ, а уравнительный вентиль ОТКРЫТ, и оставить манифольд с ОТКРЫТЫМ уравнительным вентилем.

Это необходимо для предотвращения перегрузки преобразователя со стороны высокого или низкого давления при начале работы.

Приведенное выше указание должно неукоснительно соблюдаться как составная часть процедуры пуска преобразователя (см. Главу 8).

6.1.2 Прокладка импульсной обвязки

(1) Угол отвода технологического давления

Если конденсат, газ, осадки или какие-либо другие инородные материалы из технологической трубы попадут в импульсную трубку, то могут возникнуть погрешности при измерении давления. Для предотвращения этого отводы технологического давления должны выполняться под углом, в зависимости от типа измеряемой среды, как это показано на Рис. 6.4.



ПРИМЕЧАНИЕ

- Если технологической средой является газ, то отводы должны располагаться вертикально или под углом 45° относительно вертикали с любой стороны.
- Если технологической средой является жидкость, то отводы должны располагаться горизонтально или ниже горизонтали, но под углом не более 45° относительно горизонтали.
- Если технологической средой является водяной пар или другие конденсирующиеся пары, то отводы должны располагаться горизонтально или выше горизонтали, но под углом не более 45° относительно горизонтали.

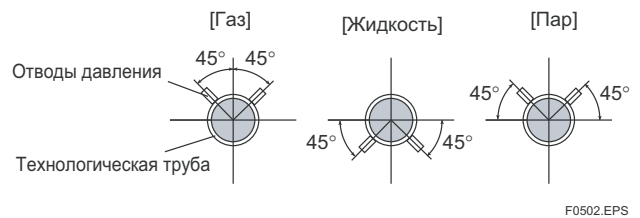


Рисунок 6.4 Угол отвода технологического давления (для горизонтальных труб)

(2) Размещение отводов технологического давления и преобразователя

Если в импульсной трубке скапливается образующийся в ней конденсат (или газ), то его необходимо периодически удалять, открывая для этого сливную пробку (или вентиляционную заглушку). Однако, при этом будут возникать определенные помехи, влияющие на точность измерения давления, поэтому отводы и импульсные трубки следует направлять таким образом, чтобы образующаяся в футеровках посторонняя жидкость или газ могли самотеком возвращаться в технологическую трубу.

- Если технологической средой является газ, то, как правило, датчик должен располагаться выше отводов технологического давления.
- Если технологической средой является жидкость или пар, то, как правило, датчик должен располагаться ниже отводов технологического давления.

(3) Уклон импульсной трубки

Каждая импульсная трубка должна быть проложена с односторонним уклоном, вверх или вниз. Даже при горизонтальной прокладке импульсная трубка должна иметь уклон по меньшей мере 1/10 для предотвращения скопления конденсата (или газов) в трубке.

(4) Перепад температур между импульсными трубками

Если между импульсными трубками высокого и низкого давления имеется перепад температур, то разница плотностей измеряемой среды в обеих трубках будет вызывать погрешность измерений. Поэтому при измерении непрерывного потока среды импульсные трубки должны располагаться рядом друг с другом во избежание перепада температур между ними.

(5) Применение конденсатоотводчиков при измерении расхода пара

Если жидкость в импульсной обвязке периодически конденсируется или испаряется под влиянием изменений технологической температуры или температуры окружающей среды, это приведет к перепаду гидравлического напора жидкости между сторонами высокого и низкого давления. Для предотвращения вызванных этим перепадом напора ошибок при измерении расхода пара используются конденсатоотводчики.

(6) Предотвращение влияния скорости ветра при измерении незначительного перепада давления.**ВАЖНО**

При использовании преобразователя дифференциального давления для измерения очень низких давлений (давления тяги) соединительное отверстие низкого давления остается постоянно открытым в атмосферу (атмосферное давление в этом случае используется в качестве эталонного). Однако при этом любое движение воздуха вблизи преобразователя будет приводить к ошибкам в измерении. Для предотвращения этого необходимо поместить датчик в кожух, либо подсоединить со стороны низкого давления импульсную трубку и ввести конец этой трубки в специальную емкость (цилиндрической формы, с дном), исключающую воздействие ветра.

(7) Предотвращение замерзания

Если существует риск замерзания технологической среды в импульсных трубках или датчике, используйте паровую рубашку или соответствующий нагреватель для поддержания надлежащей температуры среды.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

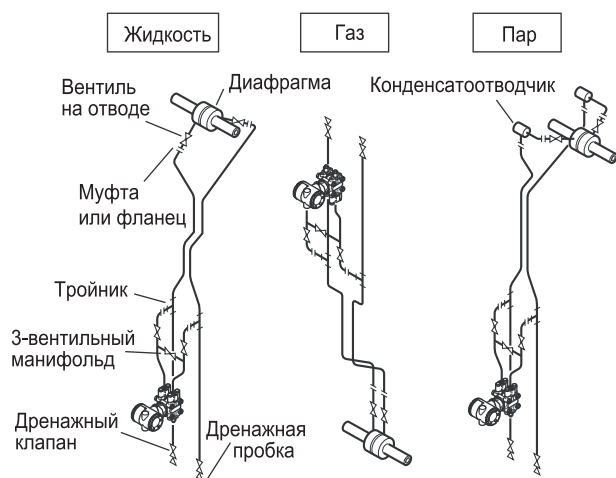
После окончания работ по подсоединению закройте вентили на отводах технологического давления (главные вентили), вентили на датчике (запорные вентили) и дренажные вентили импульсных трубок с тем, чтобы предотвратить доступ конденсата, осадков, пыли и других посторонних веществ в эти трубки.

6.2 Примеры подключения импульсной обвязки

На рисунке 6.5 представлены примеры типового подключения импульсной обвязки. Перед подсоединением преобразователя к процессу ознакомьтесь с местом его монтажа, прокладкой технологических трубок и характеристиками технологической среды (коррозионная активность, токсичность, воспламеняемость и т.д.) и, при необходимости, произведите соответствующие изменения и добавления в конфигурации соединения.

При использовании приведенных примеров необходимо иметь в виду следующее.

- Соединительное отверстие высокого давления на датчике показано с правой стороны (вид спереди).
- Подключение импульсной обвязки показано для варианта с вертикальным расположением импульсной обвязки и подсоединением сверху или снизу.
- Если импульсная трубка имеет большую длину, то необходимо предусмотреть кронштейны или опоры для крепления с целью предотвращения вибрации.
- Используемый в импульсных трубках материал должен быть совместим с технологическим давлением, температурой и другими условиями.
- Для оснащения импульсных трубок используются разнообразные типы вентиля (основные вентили) в зависимости от типа соединения (фланцевые, резьбовые, сварные), конструкции (шаровые, шиберные), рассчитанные на разную температуру и давление. Выберите наиболее приемлемый для применения тип вентиля.



F0605.EPS

Рисунок 6.5 Примеры подключения импульсной обвязки

7. Электропроводка

7.1 Меры предосторожности при монтаже



ВАЖНО

- Информация в разделах с 7.2 по 7.5 (кроме 7.5.2) специфична для протокола HART. Для протокола FOUNDATION Fieldbus смотрите документ IM 01C25R03-01E, а для протокола Modbus смотрите документ IM 01C25R05-01E.
- Прокладка электропроводки должна осуществляться как можно дальше от таких источников электрических помех, как мощные трансформаторы, электромоторы, источники питания.
- Перед прокладкой электропроводки удалите пылезащитные колпачки.
- Все резьбовые части должны быть смазаны водонепроницаемым герметизирующим составом. (Рекомендуется применение неотверждаемого герметика силиконовой группы).
- Для предотвращения влияния перекрестных помех не допускается прокладка сигнального и силового кабелей в одном кабелепроводе.
- С целью сохранения эффективной взрывозащиты приборы во взрывобезопасном исполнении должны подсоединяться согласно специальным требованиям (а в отдельных странах - согласно действующему особому законодательству).
- В пламезащитных преобразователях типа ATEX клеммная коробка закрыта при помощи шестигранного болта (скрытого болта). Если поворачивать скрытый болт по часовой стрелке при помощи универсального гаечного ключа, то он будет погружаться вовнутрь, запор крышки отпустится, после чего крышку можно открыть вручную. Для получения более подробной информации см. подраздел 8.4 "Разборка и сборка преобразователя".
- Вставьте заглушку и выполните герметизацию неиспользуемого кабелепровода.
- Не включайте подачу питания до тех пор, пока не будут закончены все подключения, включая подключение RTD.

7.2 Выбор материалов для электрической проводки

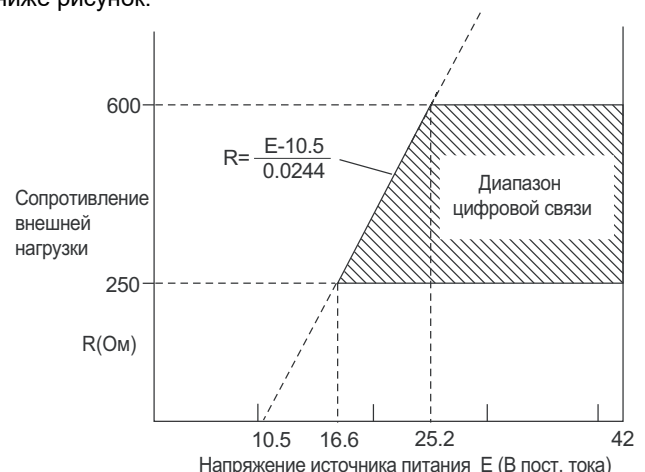
- Для проводки используйте стандартные провода или кабели, состоящие из проводов в поливинилхлоридной изоляции класса не хуже 600 В.
- В зонах, подверженных воздействию электрических помех, используйте экранированные провода.
- В местах с повышенной или низкой температурой окружающей среды используйте провода или кабели, соответственно рассчитанные на работу в таких условиях.
- В местах с наличием масел, растворителей, агрессивных газов или жидкостей используйте провода или кабели, обладающие необходимой устойчивостью к воздействию такой среды.
- Для заделки концов свинцовых проводов рекомендуется применение обжимных клеммных наконечников, устанавливаемых без использования пайки, (под 4-мм винты) с трубчатой изоляцией.

7.3 Типы выхода

В Таблице 7.2 приведены примеры подключения, соответствующие различным типам выхода.

(1) Аналоговый выход (4+20 мА пост. тока)

В данном приборе для передачи сигнала и подачи питания используется одна и та же двухпроводная цепь. В цепи электропередачи требуется источник питания постоянного тока. Полное сопротивление подводящих проводов, включая нагрузку на прибор и распределитель питания (поставляемый пользователем), должны удовлетворять значению, соответствующему допустимому диапазону нагрузочного сопротивления. Смотрите приведенный ниже рисунок.



F1003.EPS

Рисунок 7.1 Взаимосвязь между напряжением источника питания и сопротивлением внешней нагрузки (Выход 4+20 мА пост. тока)

(2) Импульсный выход и выход сигнализации и состояния

В данном приборе для подключения преобразователя и источника питания используется трехпроводная схема.

Для преобразователя требуются источник питания постоянного тока и сопротивление внешней нагрузки, а импульсный выход соединяется с сумматором или электрическим счетчиком.

Нижний уровень импульсного выхода соответствует диапазону от 0 до 2 В. В линии электропередачи невозможно установление связи.

(3) Одновременный аналого-импульсный выход

При использовании режима одновременного аналого-импульсного выхода допустимая длина линии электропередачи ограничена методом подключения.

В Таблице 7.2 приведены примеры подключения для этого выходного режима.



ВАЖНО

При реализации импульсного выхода и сдвоенного аналого-импульсного выхода используйте нагрузочное сопротивление. См. Таблицу 7.2.

7.4 Подсоединение

7.4.1 Подсоединение проводов источника питания



ВАЖНО

Подсоединение к источнику переменного тока (AC) электроснабжения от промышленной сети повредит устройство. Используйте только источник питания постоянного тока с предварительно определенным диапазоном.

В Таблице 7.2 приведены примеры подсоединения в соответствии с типами выхода.

7.4.2 Подсоединение внешнего индикатора

Подсоедините провода внешних индикаторов к клеммам А (+) ЧЕК (ПРОВЕРКА) и (-) SUPPLY (ПИТАНИЕ).

(Примечание). Используйте внешний индикатор со внутренним сопротивлением не более 10 Ом (Ω).



Рисунок 7.2 Подсоединение внешнего индикатора

7.4.3 Подсоединение коммуникатора

Подсоедините портативный терминал HART (ННТ) к клеммам + и - SUPPLY.



Рисунок 7.3 Подсоединение терминала HART (ННТ)

7.4.4 Подсоединение поверочного прибора

Подсоедините поверочный прибор к клеммам А(+) CHECK и - SUPPLY (с помощью зажимов).

- Выходной сигнал на указанных клеммах А(+) CHECK и - SUPPLY должен находиться в пределах 4 – 20 мА постоянного тока.

(Примечание) Используйте поверочный прибор с внутренним сопротивлением не более 10 Ом (Ω).



Рисунок 7.4 Присоединение поверочного прибора

7.4.5 Подсоединение внешней температуры

Подсоедините кабельный блок термометра сопротивления (RTD) к клемме Jack.

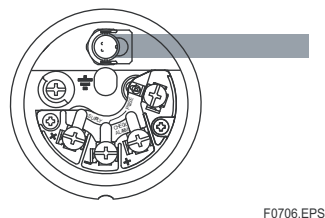


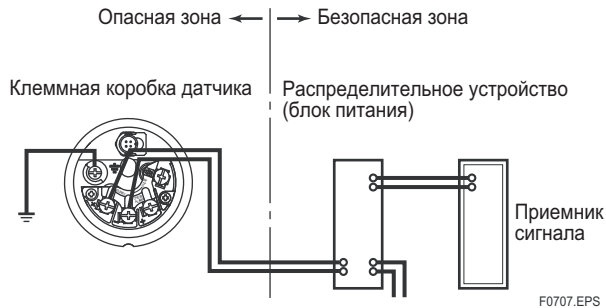
Рисунок 7.5 Подсоединение внешней температуры

7.5 Электрическая проводка

7.5.1 Конфигурация контура

(1) Датчики стандартного и пожаробезопасного исполнения

• Аналоговый выход



• Импульсный выход, выход сигнализации, состояния или совместный аналого-импульсный выход

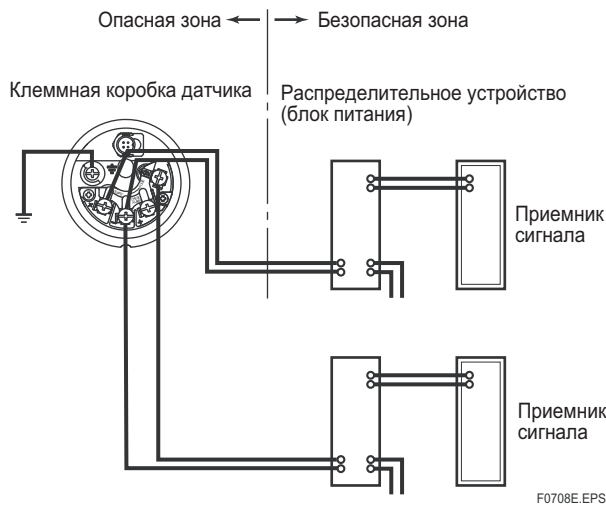
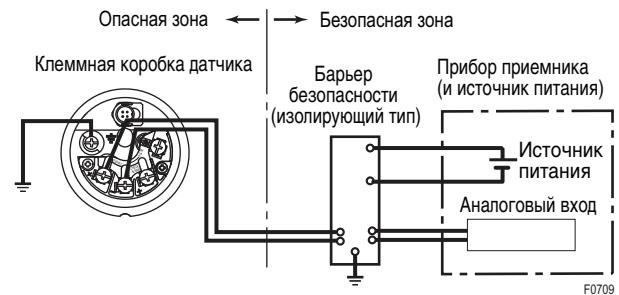


Рисунок 7.6 Соединение преобразователя и распределительного устройства

(2) Датчик искробезопасного исполнения

Для искробезопасного типа в контур должны быть включены барьеры безопасности. Далее приводятся примеры электромонтажа.

• Аналоговый выход



• Одновременный аналоговый и импульсный выход

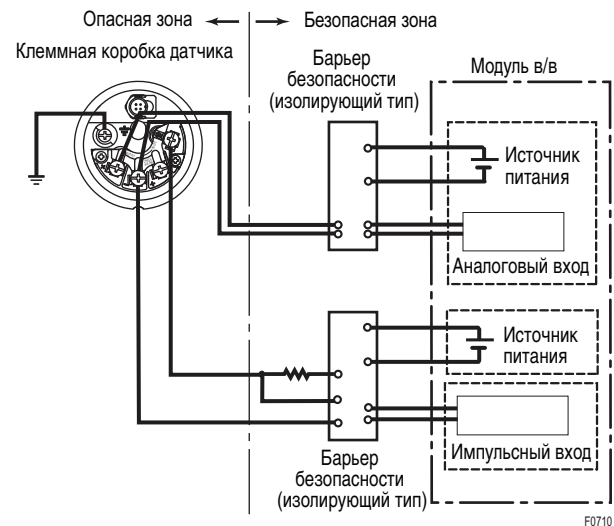


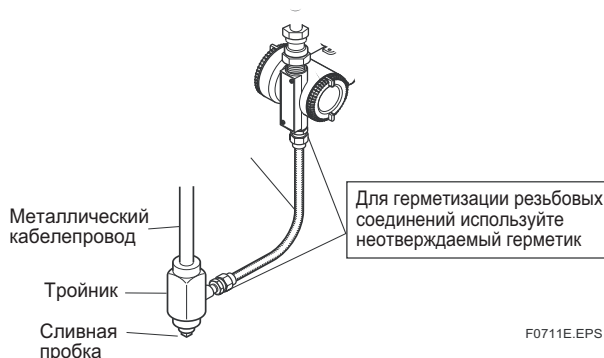
Рисунок 7.7 Соединение между датчиком, барьером и приемником

7.5.2 Монтаж электропроводки

(1) Датчики общего назначения и искробезопасного исполнения

При прокладке кабелей используйте металлические кабелепроводы или водостойкие сальники.

- Для герметизации соединительного отверстия клеммной коробки и резьбовых частей гибкого металлического кабелепровода используйте неотверждаемый герметик.



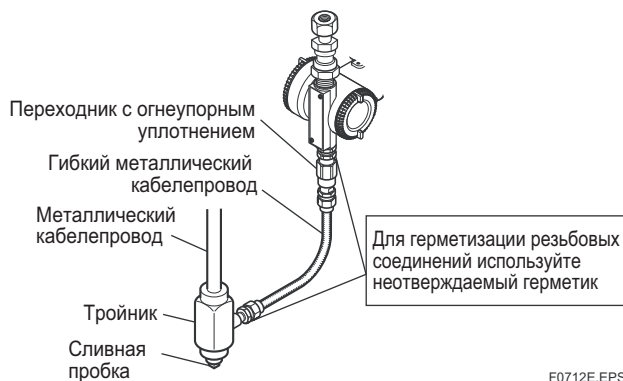
F0711E.EPS

Рисунок 7.8 Типичный пример проводки с использованием гибкого металлического кабелепровода

(2) Датчики пожаробезопасного исполнения

Пропустите кабели через переходник с огнеупорным уплотнением или используйте огнеупорный металлический кабелепровод.

- Прокладка кабеля через переходник с огнеупорным уплотнением.
 - Для герметизации соединительных отверстий клеммной коробки преобразователя и резьбовых соединений упомянутого переходника применяйте неотверждаемый герметик.

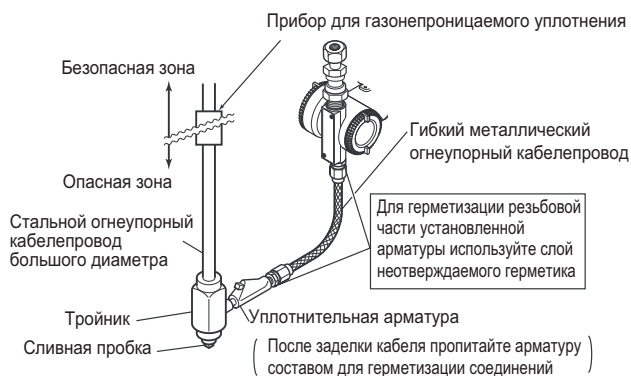


F0712E.EPS

Рисунок 7.9 Прокладка кабеля с использованием переходника с огнеупорным уплотнением

■ Прокладка кабеля в металлическом огнеупорном кабелепроводе

- Для герметизации конструкции уплотнительная арматура должна быть установлена в непосредственной близости от отверстия клеммной коробки преобразователя.
- Для герметизации на резьбовую часть соединительного отверстия клеммной коробки, гибкий металлический кабелепровод и уплотнительную арматуру нанесите слой неотверждаемого герметика.



F0713E.EPS

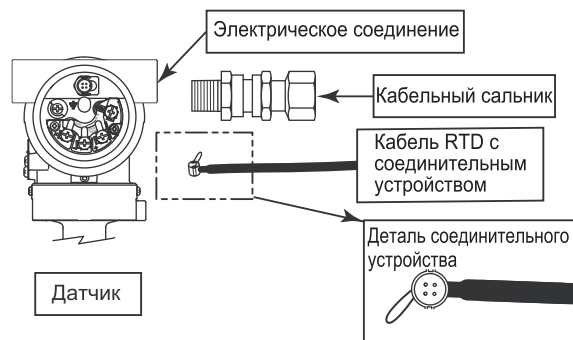
Рисунок 7.10 Типичный пример прокладки кабеля с использованием металлического огнеупорного кабелепровода

7.6 Подсоединение кабеля RTD

Для измерения внешней температуры всегда требуется подсоединить кабель RTD. При выполнении подсоединения или отсоединения кабеля следуйте описанным ниже процедурам, соответствующим случаям использования кабельного сальника или кабелепровода.

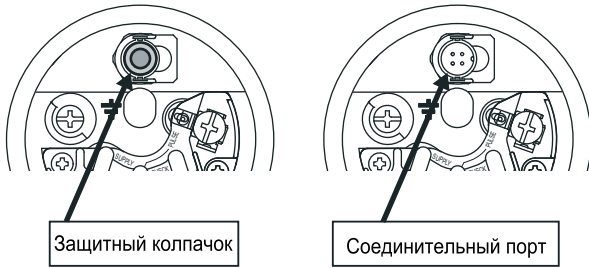
7.6.1 Подсоединение экранированного кабеля с сальником (код входа внешней температуры: -1, -2, -3, -4)

- Компоненты подсоединения RTD: многопараметрический датчик EJX, два кабельных сальника и кабель RTD
- К датчику подключаются два кабельных сальника.



F0714E.EPS

- Увеличенный вид соединительного устройства RTD в клеммной коробке преобразователя.



F0715E.EPS

Соединительный порт кабеля RTD покрыт специальным колпачком для защиты от пыли. Колпачок не нужно снимать до тех пор, пока Вы не будете готовы к установке кабеля.

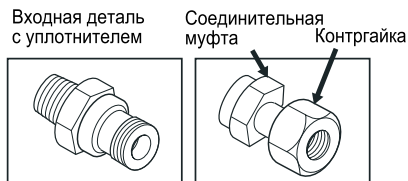
⚠ ВНИМАНИЕ

Входной/выходной сигнал не изолирован.
Не включайте подачу питания до тех пор, пока не выполнена вся работа по подключению.

■ Для электрического соединения с кодом 2 (внутренняя резьба 1/2NPT) или 4 (внутренняя резьба M20)

- Компоненты кабельного сальника
Узел кабельного сальника состоит из входной детали, уплотнителя, соединительной муфты и контргайки. Убедитесь, что уплотнитель помещен внутрь входной детали и что размер резьбы кабельного сальника соответствует размеру резьбы электрического соединения RTD.

Соединение с внутренней резьбой 1/2NPT



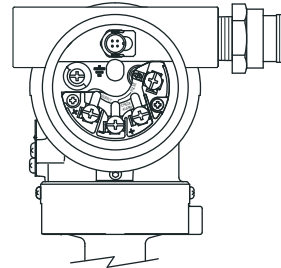
Соединение с внутренней резьбой M20



F0716E.EPS

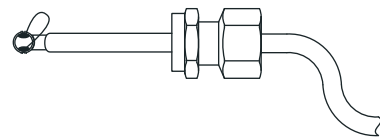
Процедура

- Выполните разборку узла кабельного сальника: ослабьте соединительную муфту для отделения контргайки от входной детали.
- Снимите защитный колпачок через отверстие для электрического соединения преобразователя и установите входную деталь в это отверстие. Заметьте, что для герметизации соединения с внутренней резьбой 1/2NPT используется неотверждаемый герметик, а для соединения с внутренней резьбой M20 используется прокладка.



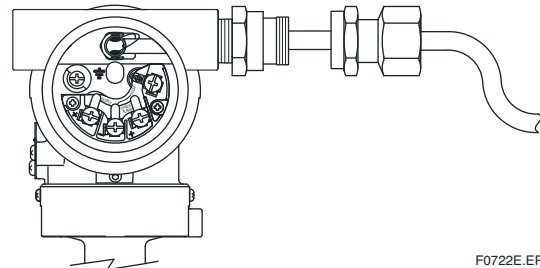
F0720E.EPS

- Пропустите кабель RTD через соединительную муфту и узел контргайки.



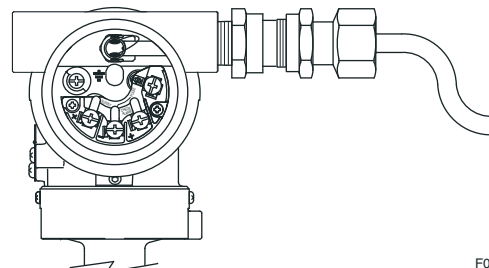
F0721E.EPS

- Снимите колпачок с соединительного порта. Затем подведите кабель RTD и плотно вставьте его соединитель в соединительный порт в клеммной коробке преобразователя.



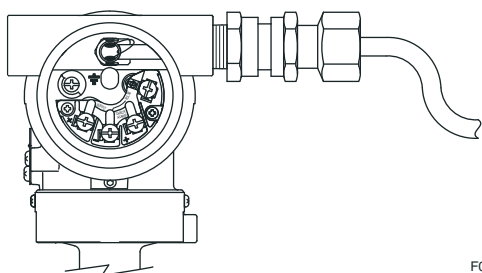
F0722E.EPS

- Совместите соединительную муфту со входной деталью.



F0723E.EPS

- (6) Поворачивайте соединительную муфту до тех пор, пока уплотнитель во входной детали не соприкоснется с кабелем RTD.



F0724E.EPS

- (7) Поверните соединительную муфту еще на половину оборота для надежного закрепления уплотнителя на кабеле RTD.
- (8) При необходимости используйте защитный кабелепровод. В этом случае пропустите кабель через кабелепровод и прикрепите его к контргайке.



ВНИМАНИЕ

После обеспечения безопасности кабеля описанным выше способом больше не затягивайте соединительную муфту; это может вызвать повреждение соединения RTD. Не тяните кабель и не подвергайте его дополнительному механическому воздействию.

■ Для электрического соединения с кодом F (внутренняя резьба G1/2)

- Компоненты кабельного сальника
Узел кабельного сальника состоит из корпуса адаптера, сальника, резиновой прокладки, шайбы, уплотнителя, зажимного кольца, зажимной гайки, соединительной муфты и крышки муфты. Смотрите пункты (2) и (3), приведенные ниже. К уплотнителю кабеля RTD прилагаются два вида резиновых прокладок. Поскольку наружный диаметр кабеля RTD составляет 8,5 мм, используйте резиновую прокладку с идентификационной меткой "16 8-10".



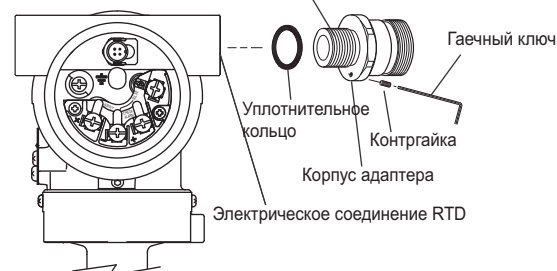
ПРИМЕЧАНИЕ

Кабель RTD нельзя пропускать через кабельный сальник со стороны соединителя. Перед прокладкой кабеля пропустите его через кабельный сальник со стороны тонких прутков (сторона, противоположная соединителю RTD).

Процедура

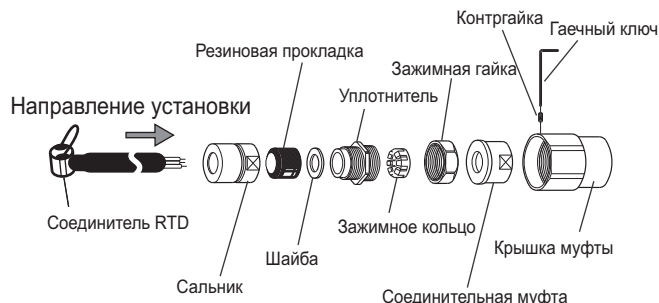
- (1) Выполните разборку узла кабельного сальника: разъедините все детали.
- (2) Снимите защитный колпачок с электрического соединения RTD и соединительного порта RTD и ввинтите корпус адаптера в электрическое соединение RTD. Ввинчивайте корпус адаптера в электрическое соединение RTD до тех пор, пока уплотнительное кольцо не соприкоснется с электрическим соединением RTD (по крайней мере, 6 полных оборотов), и крепко затяните контргайку с помощью гаечного ключа.

Для герметизации резьбовых соединений необходимо использовать неотверждаемый герметик.



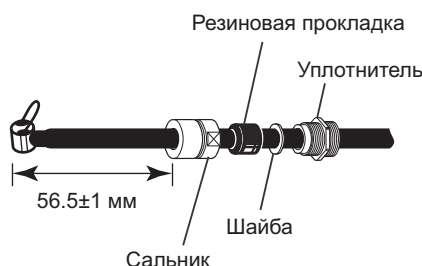
F0726

- (3) Последовательно вставьте кабель RTD в сальник, резиновую прокладку, шайбу, уплотнитель, зажимное кольцо, зажимную гайку, соединительную муфту и крышку муфты со стороны конца кабеля, состоящего из тонких прутков (сторона, противоположная стороне соединительного устройства RTD). Поскольку внутренний диаметр резиновой прокладки ограничен и соединитель RTD нельзя пропустить через нее, соблюдайте указанный порядок сборки.



F0727

- (4) Прикрепите кабель RTD к сальнику, закрутив уплотнитель в сальник в такое положение, когда расстояние от кончика соединителя кабеля RTD до сальника будет составлять $56,5 \pm 1$ мм. Закрепите, выполнив приблизительно еще один оборот, чтобы исключить возможность движения кабеля. Крайне важно тщательно выполнить закрепление, поскольку слишком сильное закрепление может привести к отказу, обусловленному разъединением проводки. После выполнения указанных действий затяните зажимную гайку.



F0728

- (5) Подведите кабель RTD и плотно вставьте его соединитель в соединительный порт в клеммной коробке преобразователя.
- (6) Привинтите крышку муфты к корпусу адаптера, который был прикреплен к электрическому соединению RTD при выполнении процедуры (2). Поверните крышку муфты, по крайней мере, на 6 полных оборотов и закрепите контргайку.
- (7) При необходимости использования кабелепровода пропустите кабель RTD через кабелепровод, а затем прикрепите кабелепровод к соединительной муфте.
- (8) В конце процедуры убедитесь в надежной установке соединителя.



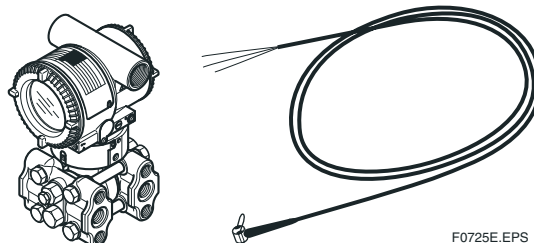
ВНИМАНИЕ

После установки кабеля указанным выше способом не тяните его и не подвергайте его дополнительному механическому воздействию.

В конце процедуры убедитесь в надежной установке соединителя.

7.6.2 Подсоединение экранированного кабеля при использовании кабелепровода (код входа внешней температуры: -В, -С и -D)

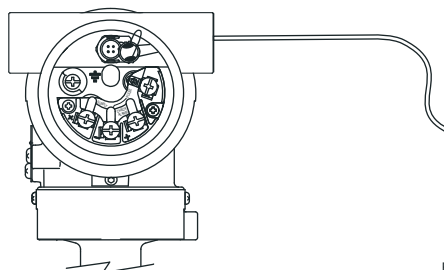
- Компоненты подсоединения RTD: многопараметрический датчик EJX и кабель RTD



F0725E.EPS

Процедура

- (1) Снимите защитный колпачок, защищающий электрическое соединение RTD, и вставьте кабель RTD.



F0726E.EPS

- (2) Снимите колпачок, защищающий соединительный порт. Затем подведите кабель RTD и плотно вставьте его соединитель в соединительный порт в клеммной коробке преобразователя.
- (3) Пропустите кабель через кабелепровод и подключите его к электрическому соединению RTD.



ВНИМАНИЕ

Не тяните кабель и не подвергайте его дополнительному механическому воздействию.

7.6.3 Демонтаж экранированного кабеля с сальником (код входа внешней температуры: -1,-2,-3,-4)

- (1) Потянув за ремешок, прикрепленный к соединителю, медленно извлеките соединитель из соединительного порта преобразователя.
- (2) При использовании кабельного сальника типа 1/2NPT или M20 поверните соединительную муфту и снимите соединительную муфту и узел контргайки. При использовании кабельного сальника типа G1/2 выверните контргайку, ввинченную в крышку муфты, и снимите крышку муфты. Кабель RTD можно вытащить вместе с сальником. При необходимости снимите зажимную гайку и уплотнитель.
- (3) Осторожно вытащите кабель RTD.
- (4) При использовании кабельного сальника типа 1/2NPT или M20 поверните входную деталь и удалите ее из электрического соединения RTD. При использовании кабельного сальника типа G1/2 выверните контргайку, навинченную на корпус адаптера, и снимите корпус адаптера.



ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании кабельного сальника типа G1/2 для снятия кабельного сальника с кабеля RTD снимите резиновую прокладку, шайбу, уплотнитель, зажимное кольцо, зажимную гайку соединительную муфту и крышку муфты на стороне, противоположной стороне соединителя RTD.

7.6.4 Демонтаж экранированного кабеля при использовании кабелепровода (код входа внешней температуры: -B,-C,-D)

- (1) Потянув за ремешок, прикрепленный к соединителю, медленно извлеките соединитель из соединительного порта преобразователя.
- (2) Удалите кабелепровод из электрического соединения RTD.
- (3) Вытащите кабель RTD, протянув его через отверстие электрического соединения RTD.

7.6.5 Подключение кабеля RTD к клеммной коробке преобразователя

Интерфейс RTD многопараметрического преобразователя EJX предназначен для подключения RTD 3-проводного типа, Pt100.

При подключении RTD 2-проводного или 4-проводного типа обратите внимание на следующее.



ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании 2-проводного RTD возможно возникновение ошибки измерения температуры вследствие сопротивления проводов.

Не заземляйте экран кабеля на стороне RTD.



ВНИМАНИЕ

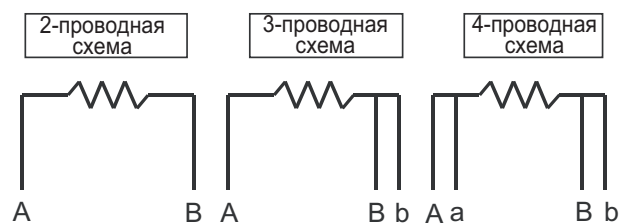
Используйте только кабели, поставляемые вместе с прибором.

При подключении старайтесь не повредить изоляцию и жилы кабеля.

Все жилы кабеля должны быть заизолированы.

Не допускайте контакта сигнальной линии с экранируемой линией.

Не допускайте возникновения в экранируемой или сигнальной линии электрического потенциала земли.



F0717E.EPS

Рисунок 7.11 Метод подключения на стороне RTD

Таблица 7.1 Метод подключения устройства RTD на стороне RTD

Устройство RTD	A	a	B	b
2-проводная схема	Белый	-	Голубой1 и Голубой 2	-
3-проводная схема	Белый	-	Голубой1	Голубой2
4-проводная схема	Белый	открытый	Голубой1	Голубой2



ПРИМЕЧАНИЕ

Цвет, указанный в таблице, определяет белый провод кабеля.

Цвет кабеля может изменяться в зависимости от типа кабеля.

Голубой 1 и голубой 2 могут поменяться местами.

Для 2-проводной схемы подключите голубой1 или голубой2 провод и оставьте другой конец ОТКРЫТЫМ.

7.7 Заземление

Заземление необходимо для правильной работы преобразователя. Следуйте местным электротехническим требованиям. Для датчиков с встроенной молниезащитой заземление должно удовлетворять требованиям по сопротивлению заземления, которое должно быть менее 10 Ом.

На клеммной коробке предусмотрены внутренняя и внешняя клеммы заземления. Использоваться может любая из этих клемм.

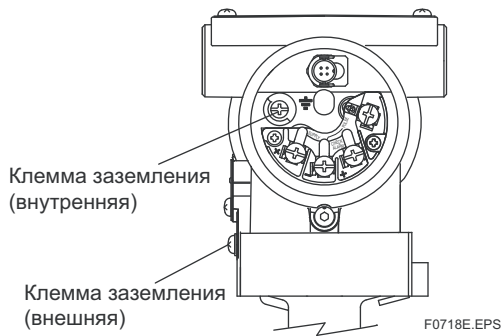
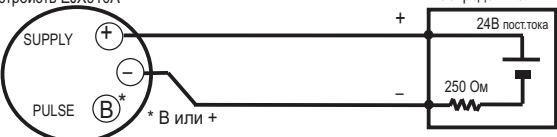
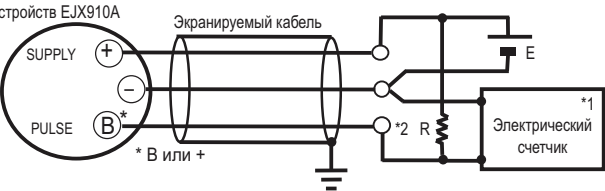
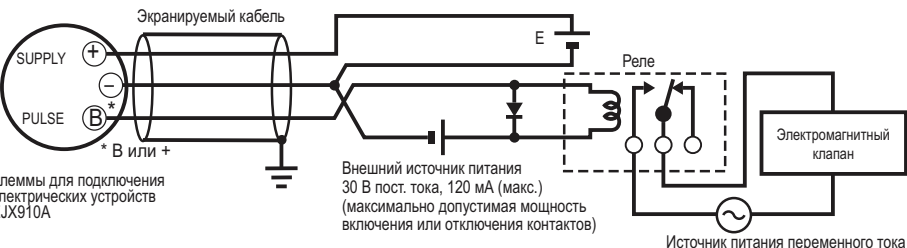
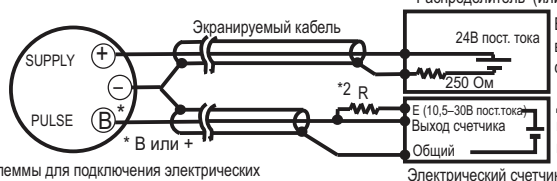
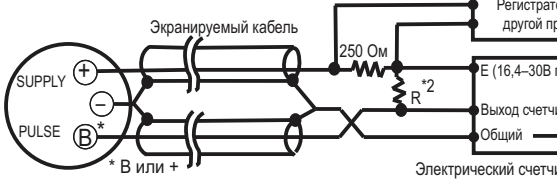
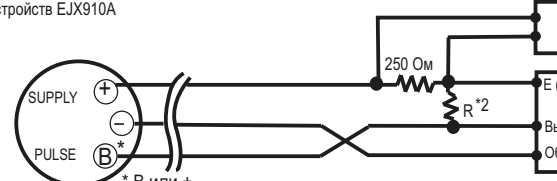


Рисунок 7.12 Клеммы заземления (для связи HART)

Таблица 7.2 Пример подключения для совместного аналогового и импульсного выхода, а также выхода сигнализации и состояния (Для протокола HART)

Подключение	Описание
Аналоговый выход В этом случае установление связи возможно (на расстоянии до 2 км при использовании кабеля CEV).	Клеммы для подключения электрических устройств EJX910A  Распределитель 24В пост. тока 250 Ом SUPPLY (+) PULSE (B) * * В или +
Импульсный выход В этом случае установление связи невозможно.	Клеммы для подключения электрических устройств EJX910A  Используйте трехпроводный экранируемый кабель Экранируемый кабель Электрический счетчик *1 *2 R * В или +
Выход состояния В этом случае установление связи невозможно.	Клеммы для подключения электрических устройств EJX910A  Используйте трехпроводный экранируемый кабель Экранируемый кабель Внешний источник питания 30 В пост. тока, 120 мА (макс.) (максимально допустимая мощность включения или отключения контактов) Источник питания переменного тока Реле Электромагнитный клапан * В или +
Совместный аналоговый/импульсный выход *3 Пример 1 В этом случае установление связи возможно (на расстоянии до 2 км при использовании кабеля CEV). Пример 2 В этом случае установление связи возможно (на расстоянии до 200 м при использовании кабеля CEV и R = 1 кОм). Пример 3 В этом случае установление связи невозможно (если не используется экранированный кабель).	При использовании аналогового и импульсного выхода длина линии связи ограничена условиями подключения. Обратитесь к примерам 1–3. Если при установлении связи используется источник питания, нет необходимости рассматривать условия подключения. Распределитель (или средства связи: например, плата EP)  В этом примере установки расходомера используйте в качестве экранируемых кабелей двухпроводные кабели с раздельным экранированием. Для обеспечения такого напряжения требуется источник питания с максимальным выходом тока, не меньшим, чем E/R. Электрический счетчик *1 (или средства связи: например, плата EP) Регистратор или другой прибор  В этом примере установки расходомера используйте в качестве экранируемых кабелей двухпроводные кабели с раздельным экранированием. Для обеспечения такого напряжения требуется источник питания с максимальным выходом тока, не меньшим, чем E/R+25 мА. Для такого напряжения требуется выходное полное сопротивление, не большее, чем 1/1000 от R (сопротивления нагрузки). Электрический счетчик *1 Регистратор или другой прибор  Для обеспечения такого напряжения требуется источник питания с максимальным выходом тока, не меньшим, чем E/R+25 мА. Электрический счетчик *1 Регистратор или другой прибор Клеммы для подключения электрических устройств EJX910A
Диапазон изменения сопротивления нагрузки R для импульсного выхода.	Сопротивление нагрузки для импульсного выхода должно соответствовать значениям 1 кОм, 2 Вт. Если из-за длины кабеля или частоты выхода импульсов невозможна трансляция импульсного выхода, сопротивление нагрузки следует выбирать, исходя из приведенного ниже вычисления. $\frac{E(B)}{120} \leq R(кОм) \leq \frac{0,1}{C(мкф) \times f(кГц)}$ Пример емкостного сопротивления кабеля CEV $\approx 0,1$ мкф/км где E = Напряжение питания (В) f = Частота выхода импульсов (кГц) R = Значение сопротивления нагрузки (кОм) C = Емкостное сопротивление (мкф) P = Номинальная мощность сопротивления нагрузки (мВт) $P(мВт) = \frac{E^2(B)}{R(кОм)}$

*1: Чтобы избежать влияния внешних помех, используйте электрический счетчик, согласованный по частоте выхода импульсов.

*2: При использовании электрического счетчика, который может непосредственно принимать контактный импульсный сигнал, в резисторе нет необходимости.

*3: При одновременном использовании аналогового и импульсного выхода связь по протоколу HART может быть подвержена воздействию шума, сопоставимого только с аналоговым выходом. Примите меры по подавлению шума, например, используйте экранированный кабель.

8. Эксплуатация



ВАЖНО

Информация о конфигурации датчика, приведенная в главе 8, относится к типу связи HART. Для других типов связи, помимо HART, обращайтесь к описаниям соответствующих руководств по связи.

8.1 Подготовка к началу работы

В данной главе рассматривается рабочая процедура для многопараметрического преобразователя EJX, как показано на рисунке 8.1 (вертикальная импульсная обвязка, подключение высокого давления; правая сторона), при измерении расхода жидкости.



ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь в том, что вентили отводов на технологических линиях, дренажные вентили и запорные вентили на 3-вентильном манифольде со стороны низкого и высокого давления закрыты, а уравнильный вентиль 3-вентильного манифольда открыт.

- (a) Выполните следующие операции для подачи рабочего давления в импульсные трубки и датчик.

■ Многопараметрические датчики

- 1) Откройте вентили отводов низкого и высокого давления для заполнения импульсных трубок технологической жидкостью.
- 2) Медленно откройте запорный вентиль на линии высокого давления для заполнения технологической жидкостью секции чувствительного элемента преобразователя.
- 3) Закройте запорный вентиль высокого давления.
- 4) Постепенно откройте запорный вентиль на линии низкого давления, чтобы весь объем секции чувствительного элемента преобразователя заполнился технологической жидкостью.
- 5) Закройте запорный вентиль низкого давления.
- 6) Постепенно откройте запорный вентиль высокого давления. После выполнения указанных действий давление на датчик со стороны низкого и высокого давления будет одинаковым.
- 7) Проверьте отсутствие утечек жидкости в импульсных трубках, 3-вентильном манифольде, датчике и других компонентах.

Сброс газа из секции чувствительного элемента преобразователя

- Так как обвязка, показанная на рис. 8.1, обеспечивает автоматический сброс газа, то никаких специальных операций по сбросу газа не требуется. Если выполнить обвязку указанным образом невозможно, следовать рекомендациям, приведенным в п.8.5. После сброса газа уравнильный вентиль следует оставить открытым.

- (b) Включите питание и подсоедините коммуникатор. Откройте крышку клеммной коробки и подключите коммуникатор к клеммам + и – ПИТАНИЯ (SUPPLY).
- (c) Используя коммуникатор, убедитесь, что датчик функционирует нормально. Проверьте значения параметров или при необходимости проведите соответствующую корректировку установок. Операции с коммуникатором описаны в Руководстве IM 01C25R02-01E (Протокол HART).
Если датчик оснащен встроенным индикатором, показания индикатора можно использовать для подтверждения правильной работы преобразователя.

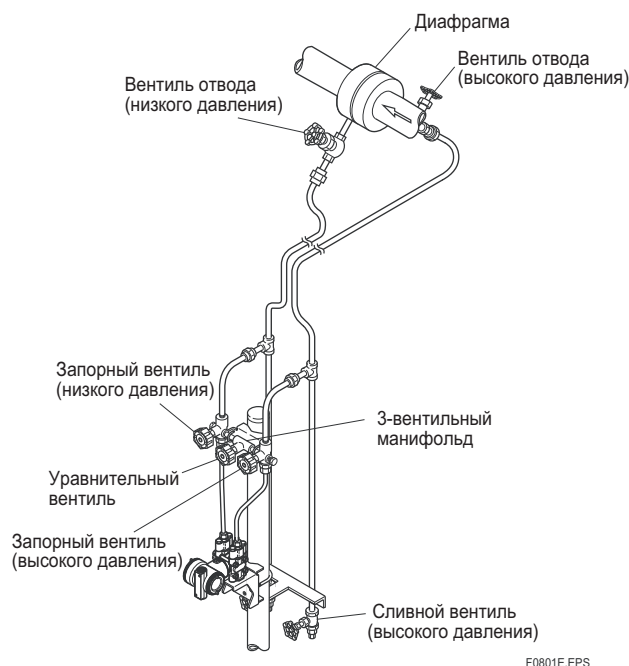


Рисунок 8.1. Измерение расхода жидкости

■ Подтверждение нормального функционирования преобразователя

Подтверждение с использованием коммуникатора HART

- Если схема проводки выполнена неверно, то на дисплее появляется сообщение «No device found at address O Poll' or communication error» (по адресу опроса устройство не обнаружено или ошибка связи).
- Если отказ в самом датчике, то на дисплее появляется сообщение "error message" (сообщение об ошибке).

Подтверждение с использованием встроенного индикатора

- Если неправильно выполнена схема электрических соединений, то на дисплее информация отсутствует.
- Если отказ в самом датчике, то на дисплее высвечивается кодовый номер ошибки.



Отображение ошибки по результатам самодиагностики на внешнем индикаторе (датчик неисправен)

F0802.EPS

Рисунок 8.2 Встроенный индикатор с изображением кода ошибки



ПРИМЕЧАНИЕ

При появлении сообщения об ошибке на дисплее встроенного индикатора или коммуникатора следует обращаться к подразделу 9.5.2 настоящего Руководства для устранения ошибки.

■ Проверка и изменение установки параметров и значений преобразователя

На заводе-изготовителе в соответствии с заказом устанавливаются параметры, относящиеся к следующим элементам.

- Диапазон измерений
- Программное демпфирование (дополнительно)

Другие параметры, подобные перечисленным ниже, определяются установкой по умолчанию.

- Отсечка
- Задание сигнализации процесса
- Защита от записи

Для подтверждения или изменения этих значений обращайтесь за информацией к Руководству IM 01C25R02-01R или 01C25R03-01R.

8.2 Регулировка нуля

После подготовки к эксплуатации преобразователя установите нуль.

Установка преобразователя на нуль может быть проведена с использованием винта настройки нулевой точки или с помощью коммуникатора. В настоящем разделе описана процедура использования винта настройки нулевой точки. Процедура использования коммуникатора описана в соответствующем Руководстве.



ВАЖНО

Не выключайте питание преобразователя сразу же после настройки нуля. Если отключить питание в течение 30 с после окончания настройки, то будет осуществлен возврат к прежним установкам.



ПРИМЕЧАНИЕ

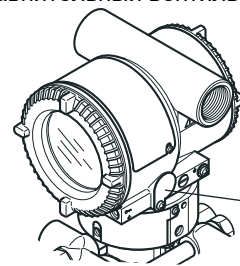
Перед выполнением данной настройки убедитесь, что функция внешней настройки нуля НЕ была отключена при установке параметров.

Функция внешней настройки нуля используется только для сигнала дифференциального давления

Для проверки выходного сигнала следует использовать цифровой универсальный измерительный прибор, калибратор или коммуникатор.

8.2.1 Настройка нулевой точки для дифференциального давления

Перед выполнением настройки нулевой точки убедитесь, что уравнильный вентиль открыт.



Оболочка винта настройки нуля

F0803.EPS

Рисунок 8.3 Винт внешней настройки нуля

Винт настройки нуля располагается внутри оболочки. Для вращения установочного винта используйте отвертку под плоский шлиц. Выполните выравнивание давлений, а затем вращайте винт по часовой стрелке для увеличения выходного сигнала или против часовой стрелки для уменьшения выходного сигнала. Установка на нуль может выполняться с точностью 0,01 % от установочного диапазона. Степень регулировки зависит от скорости вращения винта, поэтому для точной настройки указанное вращение следует осуществлять медленно, а для грубой – более быстро.

8.2.2 Настройка нулевой точки для статического давления

Настройка нуля для статического давления может быть выполнена с использованием коммуникатора HART или программного пакета FlowNavigator.

(1) Когда можно получить Нижнее значение диапазона (LRV) по фактически измеренному значению (0%) (давление 0 МПа);

Подайте на датчик нулевое давление в %. После получения устойчивого значения давления, отрегулируйте нулевую точку.

(2) Когда нельзя получить Нижнее значение диапазона (LRV) по фактически измеренному значению (0%).

Отрегулируйте выход преобразователя в соответствии с реально измеренным значением, полученным с использованием высокоточного преобразователя, например, цифрового манометра.

Пример: Диапазон: 0÷16 МПа абс

Реально измеренное значение: 2,000 МПа абс

Выход преобразователя: 2,1 МПа абс

Значение нижнего отклонения для подстройки SP (Нижний предел ручной подстройки SP):

-0,3МПа абс.

1. Device setup
↓
2. Diag/Service
↓
3. Calibration
↓
4. SP sensor trim
↓
1. SP trim

1. Установка устройства
↓
2. Диагностика/сервис
↓
3. Калибровка
↓
4. Настройка сенсорного устройства SP
↓
1. Настройка SP

1

EJX-MV:YOKOGAWA
 SP trim mode:
 1 Off
 2 Auto, Lower Pt
 3 Auto, Upper Pt
 4 Manual Lower Pt
 5 Manual Upper Pt
ABORT ENTER

ENTER (F4)

2

EJX-MV:YOKOGAWA
 SP for trim 0.2100
 manual, Lower Pt
 -0.4 -0.3000 MPa
DEL ABORT ENTER

ENTER (ENTER)

F0805.EPS

8.2.3 Настройка нулевой точки для внешней температуры

Настройка нулевой точки для внешней температуры может быть выполнена с использованием коммуникатора HART или программного пакета FlowNavigator.

Используя таблицу значений эталонного сопротивления термометра сопротивления (RTD), определите значение сопротивления, соответствующее 0%, и используйте полученное значение в качестве входного значения, а затем подайте его на датчик с помощью переменного резистора.

Измерьте результирующий выходной сигнал при помощи вольтметра (цифрового универсального измерительного прибора) и проверьте выходное значение по отношению к входному значению.

Нулевую точку можно отрегулировать с использованием простых операций с клавишами коммуникатора HART.

8.3 Начало работы

Чтобы приступить к работе после выполнения регулировки нуля, выполните следующие процедуры. Шаги 1) и 2) являются специфическими для датчиков дифференциального давления.

- 1) Закройте уравнильный ventиль.
- 2) Постепенно откройте запорный ventиль низкого давления, при этом датчик приводится в рабочее состояние.
- 3) Убедитесь в функционировании преобразователя. Если выходной сигнал представляется в виде колебаний с широкой амплитудой (нерегулярных колебаний), обусловленных периодическими изменениями технологического давления, то следует использовать коммуникатор для стабилизации выходного сигнала преобразователя. Убедитесь в наличии указанных нерегулярных колебаний, используя для этого приемник или встроенный индикатор, и установите оптимальную временную константу затухания сигнала.
- 4) После подтверждения функционирования преобразователя выполните следующие операции:



ВАЖНО

- Отсоедините коммуникатор от клеммной коробки и убедитесь, что все клеммные винты надежно затянуты.
- Закройте крышку клеммной коробки и крышку усилителя. Плотно заверните каждую из крышек до тех пор, пока она не перестанет вращаться.
- На преобразователях пожаробезопасного исполнения АTEX необходимо застопорить две крышки. Для этой цели около края каждой из крышек предусмотрен стопорный болт с внутренним шестигранником. При вращении этих винтов в направлении против часовой стрелки с помощью ключа-шестигранника, винт выступает наружу и фиксирует крышку в заданном положении (см. раздел 9.4). Убедитесь, что после стопорения крышку нельзя открыть без специального инструмента.
- Затяните монтажный винт крышки установки нуля для фиксации этой крышки в заданном положении.

8.4 Прекращение работы преобразователя

Отключение преобразователя выполняется в следующем порядке.

Шаги 2) и 3) выполняются при использовании датчиков дифференциального давления.

- 1) Выключите питание.
- 2) Закройте запорный ventиль низкого давления.
- 3) Откройте уравнильный ventиль.
- 4) Закройте запорный ventиль высокого давления.
- 5) Закройте ventили отводов высокого и низкого давления.



ПРИМЕЧАНИЕ

- В случае отключения преобразователя на длительный период времени удалите технологическую среду из секции чувствительного элемента преобразователя.
- Уравнильный клапан следует оставить ОТКРЫТЫМ

8.5 Сброс газа и дренирование жидкости из секции детектора давления преобразователя

Поскольку при вертикальном подключении импульсной обвязки конструкция преобразователя обеспечивает автоматическое дренирование жидкости и сброс газа, то при правильной конфигурации импульсной обвязки дренирование жидкости и сброс газа не требуется.

Накопление конденсата или газа в секции детектора давления преобразователя может стать причиной ошибок в измерениях. Если конфигурация обвязки не обеспечивает автоматического дренажа жидкости или сброса газа, необходимо вывернуть винт дренажа (сброса) на датчике для того, чтобы полностью удалить накопившуюся жидкость (газ).

Однако, поскольку дренаж конденсата или сброс газа приводит к неточностям при измерении давления, указанные действия не следует выполнять при работающем контуре.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если скопившаяся жидкость или газ токсичны или представляют иную опасность, то необходимо принять надлежащие меры для предотвращения попадания жидкости на кожу или вдыхания паров.

8.5.1 Дренаживание конденсата

- 1) Постепенно выверните дренажный винт или дренажную пробку и выпустите жидкость, скопившуюся в секции детектора давления преобразователя (см. рисунок 8.4).
- 2) После удаления всей скопившейся жидкости завернуть до упора дренажный винт или дренажную пробку.
- 3) Затяжку дренажного винта следует производить с крутящим моментом 10 Н·м, а дренажной пробки - с моментом 34...39 Н·м.

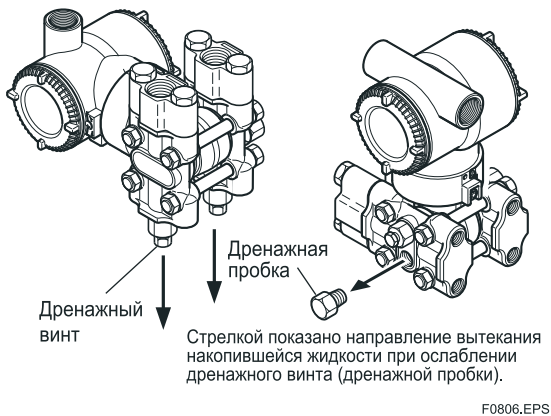


Рисунок 8.4 Дренаживание преобразователя

8.5.2 Сброс газа

- 1) Постепенно выверните винт сброса и стравите газ из секции чувствительного элемента давления преобразователя (см. рис. 8.5).
- 2) После завершения сброса газа из преобразователя заверните винт сброса.
- 3) Затяните винт сброса с крутящим моментом 10 Н·м.

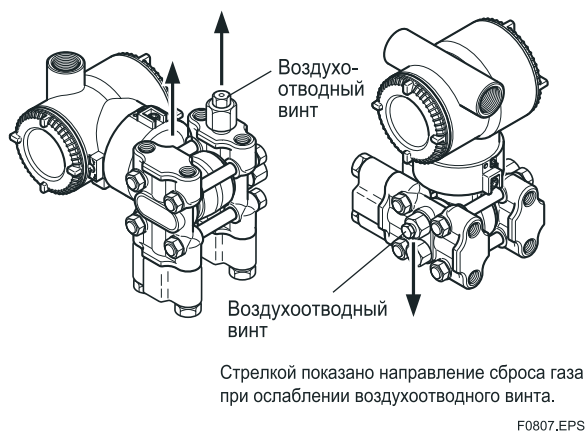


Рисунок 8.5 Сброс газа из преобразователя

9. Техническое обслуживание

9.1 Общий обзор



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если аккумулируемая технологическая жидкость может оказаться токсичной или каким-либо иным образом вредоносной, соблюдайте надлежащую осторожность для того, чтобы не допустить контакта с телом или вдыхания паров при сливе конденсата или удалении газа из секции измерительного элемента преобразователя или даже после демонтажа преобразователя с трубопровода при проведении технического обслуживания.

Обслуживание преобразователя в значительной мере упрощено благодаря использованию модульной конструкции. В данной главе рассматривается порядок калибровки, настройки, разборки и сборки, необходимые для замены компонентов преобразователя.

Поскольку датчики относятся к категории точных измерительных приборов, рекомендуется тщательно изучить изложенный в данной главе материал для обеспечения правильного обращения во время технического обслуживания.



ВАЖНО

- Как правило, техническое обслуживание данного преобразователя должно проводиться в специальной мастерской, располагающей необходимым инструментом.
- Блок ЦПУ содержит чувствительные элементы, которые могут быть повреждены действием статического электричества. Соблюдайте осторожность, например, используйте наручные заземленные браслеты при работе с электронными частями или при касании схем на плате. Кроме того, примите меры по размещению демонтированного узла ЦПУ в мешок с антистатическим покрытием.

9.3 Калибровка

При проведении периодического технического обслуживания или при устранении неисправностей используйте представленные далее процедуры проверки функционирования и точности показаний преобразователя.

9.3.1 Давление и статическое давление

- 1) Соедините приборы так, как показано на Рис. 9.1, и прогрейте их в течение не менее 5 мин.



ВАЖНО

- Не выполняйте процедуру калибровки до тех пор, пока температура окружающей среды преобразователя не будет соответствовать комнатной температуре.
 - Чтобы настроить датчик по возможности точнее, проводите настройку под напряжением и с сопротивлением нагрузки, включая сопротивление соединительных проводов, максимально приближенных к условиям эксплуатации преобразователя.
 - Если точка 0% диапазона измерения соответствует 0 кПа или смещена в положительном направлении (затянутый ноль), опорное давление следует подавать, как показано на рисунке. Если точка 0% диапазона измерения смещена в отрицательном направлении (поднятый ноль), опорное давление необходимо подать в зону низкого давления (используя вакуумный насос).
- 2) Подайте на датчик опорное давление, составляющее 0%, 25%, 50%, 75% и 100% от диапазона измерения. Вычислите погрешность (разность между показаниями цифрового вольтметра и опорного давления) при возрастании давления от 0% до 100% и при его уменьшении от 100% до 0% и убедитесь, что данная погрешность соответствует требуемой точности.

9.2 Выбор приборов для калибровки

В Таблице 9.1 представлены приборы, необходимые для калибровки преобразователя. Выберите те приборы, которые позволят Вам произвести калибровку или настройку преобразователя с требуемой точностью. Калибровочные приборы требуют надлежащего аккуратного обращения для сохранения точности их работы.

9.3.2 Внешняя температура (RTD)

Используя в качестве входа термометр сопротивления, можно выполнить калибровку при помощи 3-проводной схемы подключения.

Используя таблицу значений опорного сопротивления для термометра сопротивления (RTD), определите значение сопротивления, соответствующее 0, 25, 50, 75 и 100% диапазона и используйте полученное значение в качестве входного значения, а затем подайте его на датчик с помощью переменного резистора.

Измерьте результирующий выходной сигнал при помощи вольтметра (цифрового универсального измерительного прибора) и проверьте выходное значение по отношению к входному значению.

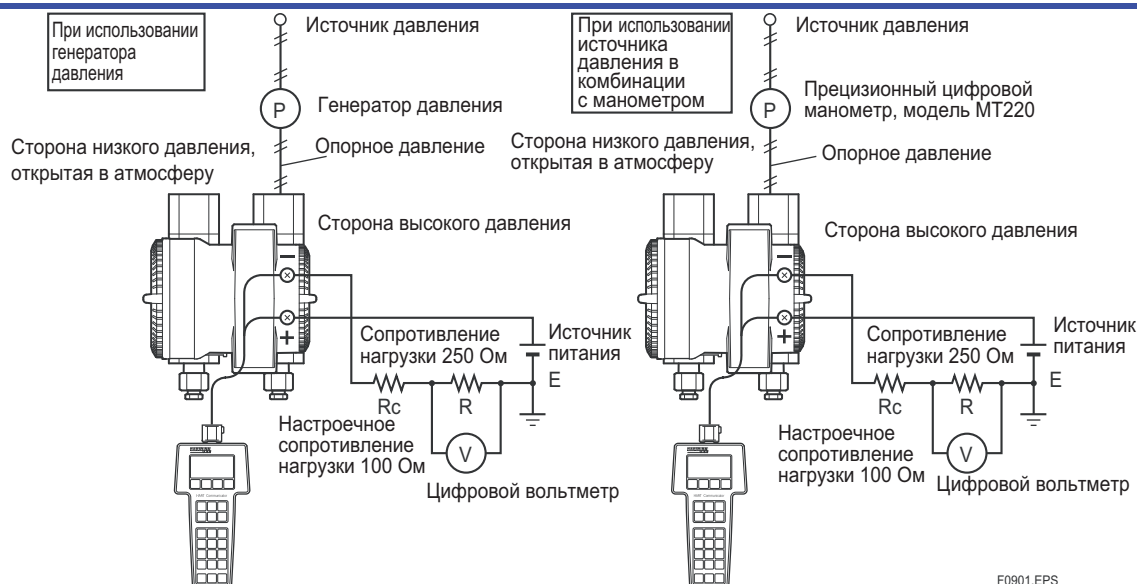
Если при передаче заданного входного сигнала выходной сигнал отклоняется от заданного диапазона точности, отрегулируйте выход с использованием портативного ручного пульта. Детальное описание процедуры регулировки выхода содержится в дополнительных Руководствах, "Протокол HART" IM 01C25R02-01R и соответствующих Инструкциях по эксплуатации для каждого устройства.

Таблица 9.1 Приборы, необходимые для калибровки

Наименование	Прибор, рекомендуемой компанией YOKOGAWA	Примечание
Источник питания	Распределитель модели SDBT или SDBS	Сигнал 4 - 20 мА пост. тока
Нагрузочный резистор	Стандартный резистор модели 2792 (250 Ом $\pm 0,005\%$, 3 Вт) Резистор настройки нагрузки (100 Ом $\pm 1\%$, 1 Вт)	
Вольтметр	Цифровой универсальный измерительный прибор Модель 2501A Точность (в диапазоне 10 В пост. тока): $\pm(0,002\%$ показания + 1 разряд)	
Цифровой манометр	Прецизионный цифровой манометр модели MT220 1) Для класса 10 кПа Точность : $\pm(0,015\%$ показания + 0,015% ПШ)..... для 0÷10 кПа $\pm(0,2\%$ показания + 0,1% ПШ) для -10÷0 кПа 2) Для класса 130 кПа Точность : $\pm 0,02\%$ показания..... для 25÷130 кПа ± 5 значащих цифр..... для 0÷25 кПа $\pm(0,2\%$ показания + 0,1% ПШ) для -80÷0 кПа 3) Для класса 700 кПа Точность : $(0,02\%$ показания + 3 знач. цифры)..... для 100÷700 кПа ± 5 значащих цифр..... для 0- 100 кПа $\pm(0,2\%$ показания + 0,1% ПШ) для -80÷0 кПа 4) Для класса 3000 кПа Точность : $\pm(0,02\%$ показания + 10 знач. цифр)..... для 0÷3000 кПа $\pm(0,2\%$ показания + 0,1% ПШ) для -80÷0 кПа 5) Для класса 130 кПа абсолютное Точность : $\pm(0,03\%$ показания + 6 значащих цифр)..... для 0÷130 кПа абс	Выберите манометр с диапазоном измеряемого давления, близким к диапазону преобразователя.
Генератор давления	Прибор задания эталонного давления Модель 7674, 200 кПа (2 кгс/см ²), 25 кПа (2500 ммН ₂ O) Точность: $\pm 0,05\%$ ПШ (полной шкалы)	Требуется подачи воздуха под давлением
	Грузопоршневой манометр 25 кПа (2500 ммН ₂ O) Точность: $\pm 0,03\%$ заданного значения давления	Выберите генератор давления с диапазоном измеряемого давления, близким к диапазону преобразователя
Источник давления	Регулятор давления Модель 6919 (нагнетательный насос) Диапазон давления: 0÷133 кПа (1000 мм рт. ст.)	Подготовьте вакуумный насос для отрицательного участка диапазона изменения давления
Переменный резистор	Переменный резистор с 6 шкалами типа 279301 (точность: $\pm 0,005\%$)	Для калибровки входа термометра сопротивления (RTD)

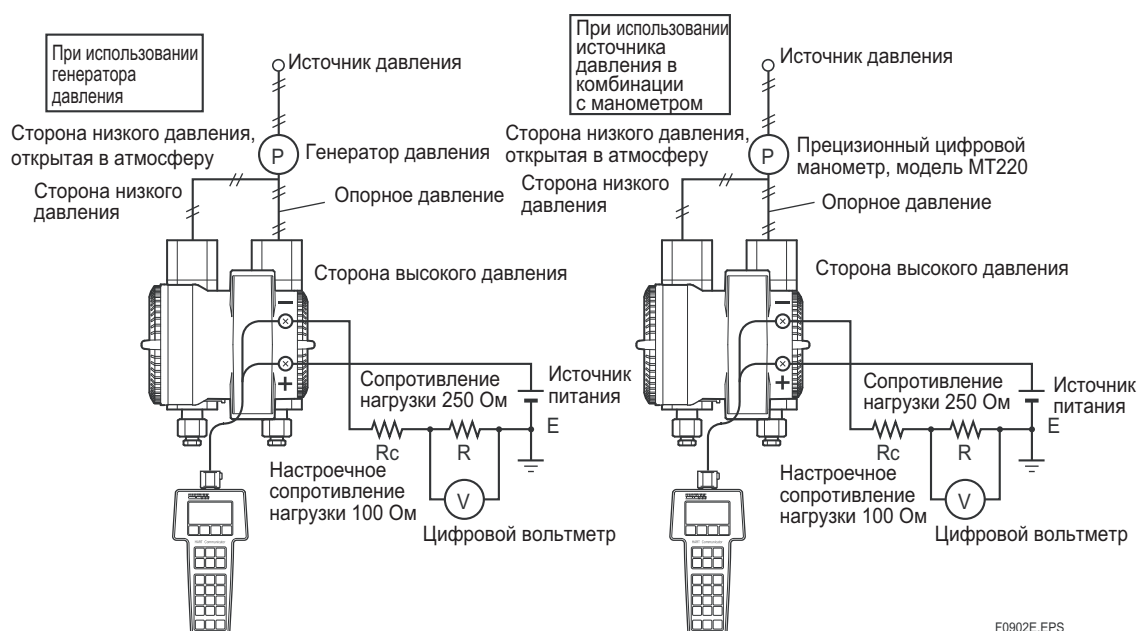
ПШ = полная шкала

Примечание: Приведенная выше таблица содержит приборы с характеристиками, позволяющими выполнять калибровку на уровне 0,2%. Так как для калибровки самих этих приборов до уровня 0,1% требуются специальные процедуры технического обслуживания, включая установление соответствия каждого измерительного прибора требованиям стандартов более высокого уровня, в обычных рабочих условиях достижение уровня 0,1% затруднительно. Для калибровки преобразователя до уровня 0,1% обращайтесь к представителям фирмы Yokogawa, у которых вы приобрели прибор, или в ближайший офис Yokogawa.



F0901.EPS

Рисунок 9.1. Схемы подсоединения прибора для дифференциального давления (для протокола HART)



F0902E.EPS

Рисунок 9.2 Схемы подсоединения прибора для статического давления (для протокола HART)



ПРИМЕЧАНИЕ

Равномерно подавайте давление на стороны H и L.

9.4 Разборка и сборка преобразователя

В данном разделе рассмотрены процедуры разборки и сборки преобразователя, необходимые для технического обслуживания прибора и замены составных частей.

Перед разборкой всегда необходимо сначала выключить питание и перекрыть, а затем сбросить давление. При проведении операций используйте надлежащий инструмент. В Таблице 9.2 приведен перечень необходимого инструмента.

Таблица 9.2. Инструменты для разборки и сборки преобразователя

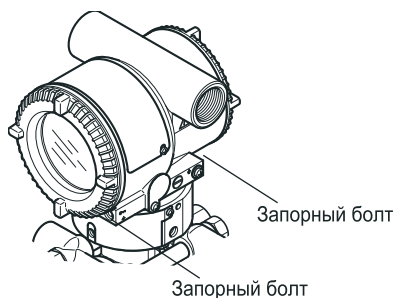
Инструмент	Кол-во	Примечания
Крестообразная отвертка	1	JIS B4633, № 2
Отвертка под шлиц	1	
Ключ под внутренний шестигранник	3	JIS B4648, под 3 мм, 4 мм и под 2,5 мм
Гаечный ключ	1	Ширина между гранями – 17 мм
Динамометрический гаечный ключ	1	
Разводной гаечный ключ	1	
Торцевой гаечный ключ	1	Ширина между гранями – 16 мм
Торцевой гайковерт	1	Ширина между гранями – 5,5 мм
Щипцы	1	



ВНИМАНИЕ

Меры предосторожности при работе с преобразователями пожаробезопасного исполнения по АТЕХ

- Для проведения технического обслуживания, разборки и последующей сборки датчики пожаробезопасного исполнения, как правило, демонтируются и затем переносятся в безопасную зону.
 - На пожаробезопасных преобразователях обе крышки запираются специальными (запорными) болтами с головками с внутренними шестигранниками. При вращении по часовой стрелке ключом под внутренний шестигранник болт вворачивается и открывает запорное устройство крышки, после чего крышка открывается вручную.
- После закрытия крышку необходимо запереть запорным болтом. Момент затяжки запорного болта составляет 0,7 Н-м.



F0903.EPS

Рисунок 9.3 Запорные болты

9.4.1 Замена встроенного индикатора



ВНИМАНИЕ

Меры предосторожности при работе с преобразователями пожаробезопасного исполнения

Действующим законодательством пользователям запрещено производить самостоятельно какие-либо изменения конструкции датчиков пожаробезопасного исполнения. Подобные действия автоматически ведут к аннулированию заводского Сертификата. Таким образом, пользователю запрещено как использование этих датчиков с демонтированным встроенным индикатором, так и установка встроенного индикатора на датчик. Когда подобная модификация совершенно необходима, следует обращаться к специалистам компании Yokogawa.

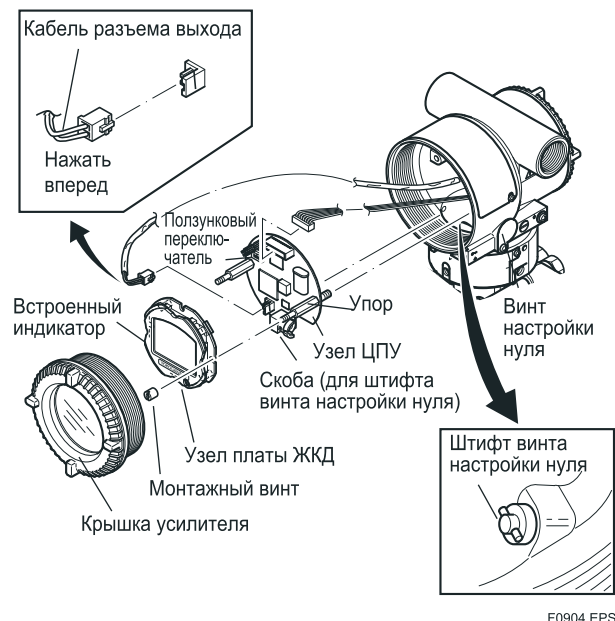
В данном подразделе рассматривается порядок замены встроенного индикатора. (См. рис. 9.4).

■ Демонтаж встроенного индикатора

- 1) Снимите крышку.
 - 2) Удерживая встроенный индикатор рукой, выверните два установочных винта.
 - 3) Демонтируйте узел платы с индикатором на жидких кристаллах (ЖКД) из узла ЦПУ.
- При выполнении данной операции осторожно вытаскивайте упомянутую плату строго вперед, чтобы не повредить разъемные штыри (переходник) между платой и узлом ЦПУ.

■ Установка встроенного индикатора

- 1) Совместите разъемы узлов платы ЖКД и ЦПУ и соедините их.
- 2) Вставьте и затяните оба установочных винта.
- 3) Установите крышку на место.



F0904.EPS

Рисунок 9.4 Демонтаж и монтаж узла платы ЖКД и узла ЦПУ (для протокола HART)

9.4.2 Замена узла блока ЦПУ

В данном подразделе рассматриваются порядок замены узла ЦПУ. (См. рисунок 9.4).

■ Демонтаж узла ЦПУ

- 1) Снимите крышку. Если датчик оснащен встроенным индикатором, то выполните операции, представленные в разделе 9.4, и снимите индикатор.
- 2) Поверните винт установки на нуль так, как это показано на Рисунке 9.4 (горизонтальное расположение шлица головки винта).
- 3) Отсоедините кабель подключения выходных клемм (кабель с разъемом коричневого цвета на конце) и кабель подключения входа RTD (кабель с разъемом голубого цвета на конце). При выполнении этой операции слегка сожмите с боков разъем узла ЦПУ и затем потяните кабель для отсоединения его разъема.
- 4) С помощью торцевого гайковерта (ширина между гранями 5,5 мм) выверните два упора.
- 5) Аккуратно потяните узел ЦПУ строго вперед и снимите его.
- 6) Отсоедините плоский кабель (кабель с разъемом белого цвета на конце), соединяющий узел ЦПУ и капсулу.



ПРИМЕЧАНИЕ

Не прикладывайте чрезмерных усилий к узлу ЦПУ при его демонтаже.

■ Монтаж узла ЦПУ

- 1) Подсоедините плоский кабель (с белым разъемом) между узлом ЦПУ и капсулой.
- 2) Подсоедините кабель подключения выходных клемм (кабель с разъемом коричневого цвета на конце) и кабель подключения входа RTD (кабель с разъемом голубого цвета на конце).



ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь в том, что кабели между корпусом и краем узла ЦПУ не заземлены.

- 3) Совместите положения и затем соедините штифт винта установки на нуль с проточкой на кронштейне узла ЦПУ. Вставьте узел платы ЦПУ прямо на стойку в корпусе усилителя.

- 4) Затяните оба упора. Если датчик оснащен встроенным индикатором, установите его, руководствуясь методикой подраздела 9.4.1.



ПРИМЕЧАНИЕ

Прежде, чем затянуть упоры убедитесь, что штифт винта регулировки нуля правильно расположен в проточке кронштейна. В противном случае может произойти повреждение механизма регулировки (установки) нуля.

- 5) Установите крышку на место.

9.4.3 Очистка и замена узла капсулы

Данный подраздел описывает порядок очистки и замены узла капсулы. (См. рисунок 9.5).



ВНИМАНИЕ

Меры предосторожности при работе с преобразователями пожаробезопасного исполнения

Действующим законодательством пользователям запрещено самостоятельно изменять конструкцию датчиков пожаробезопасного исполнения. Если требуется заменить установленный узел капсулы узлом с иным диапазоном измерения, обращайтесь к специалистам компании Yokogawa.

Однако пользователям разрешается производить замену капсул с одинаковым диапазоном измерения. При проведении данной операции следуйте приведенным ниже указаниям.

- Устанавливаемый узел капсулы должен иметь такой же номер детали по спецификации, как и заменяемый.
- Участок соединения преобразователя и узла капсулы является критическим элементом с точки зрения обеспечения характеристик невоспламеняемости преобразователя, и поэтому его необходимо проверить с тем, чтобы убедиться в отсутствии вмятин, царапин и прочих механических повреждений.
- После завершения технического обслуживания убедитесь, надежно ли затянуты винты с внутренними шестигранными, соединяющие узлы преобразователя и чувствительного элемента.

■ Демонтаж узла капсулы



ВАЖНО

При очистке капсулы соблюдайте следующие меры предосторожности.

- Обращайтесь с капсулой осторожно, особое внимание уделяя тому, чтобы не повредить или не деформировать диафрагмы, контактирующие с технологической жидкостью.
- Не применяйте хлорированные или кислотные растворы для очистки.
- После очистки капсулы тщательно сполосните ее чистой водой.

- 1) Демонтируйте узел ЦПУ так, как это показано в подразделе 9.4.2.
- 2) Выверните два установочных винта, соединяющие секцию преобразователя и секцию чувствительного элемента.
- 3) Выверните винт с шестигранной головкой и ограничитель
- 4) Разделите секцию преобразователя и секцию чувствительного элемента.
- 5) Отверните гайки с четырех фланцевых болтов.
- 6) Удерживая блок капсулы рукой, снимите фланцевые крышки.
- 7) Демонтируйте блок капсулы.
- 8) Очистите узел капсулы или замените его на новый.

■ Повторная сборка узла капсулы

- 1) Установите блок капсулы между фланцевыми болтами, обращая особое внимание на расположение меток «Н» (сторона высокого давления) и «L» (сторона низкого давления) на блоке капсулы. Замените прокладки капсулы новыми
- 2) Установите фланцевую крышку со стороны высокого давления и равномерно затяните гайки гаечным ключом с усилием затяжки, приведенным ниже.

Модель	EJX910A
Усилие затяжки (Н·м){кгс·м}	17 {1,7}

Модель	EJX930A	
Код материала болтов и гаек	G, C	J
Усилие затяжки (Н·м){кгс·м}	90 {9,2}	110 {11,2}

- 3) После сборки секции чувствительного элемента давления проверьте его на герметичность, чтобы убедиться в отсутствии потерь давления.
- 4) Заново подсоедините секцию преобразователя к секции чувствительного элемента (детектора давления). Установите ограничитель с помощью винта с шестигранной головкой.
- 5) Затяните два винта с внутренним шестигранником (усилие затяжки 1,5 Н·м).
- 6) Установите блок ЦПУ в соответствии с указаниями подраздела 9.4.2.
- 7) После окончания сборки откорректируйте ноль и проверьте параметры.

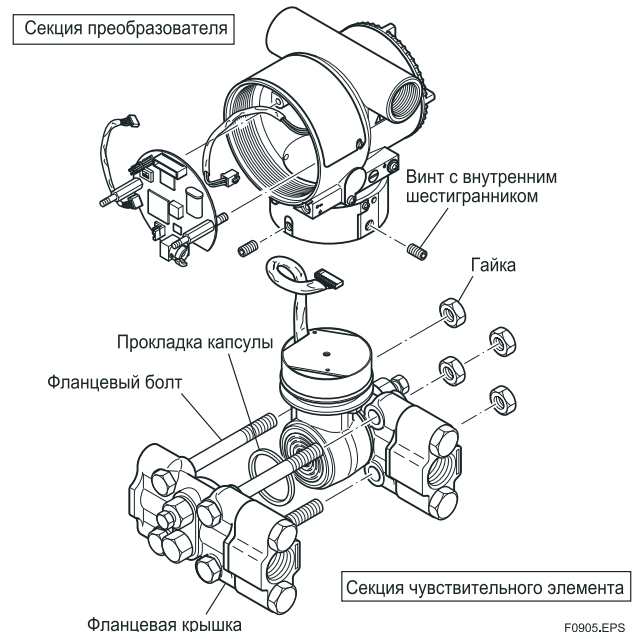


Рисунок 9.5 Демонтаж и монтаж секции чувствительного элемента



ВАЖНО

Если во время разборки преобразователя EJX930A были удалены пробки дренажа/сброса, то прежде, чем выполнять повторную сборку фланцевых крышек с узлом капсулы, установите их на место.

9.4.4 Замена прокладок рабочих штуцеров

В данном подразделе описана замена прокладок рабочих штуцеров (см. рис. 9.6).

- Выверните два болта и снимите рабочие штуцеры.
- Замените прокладки рабочих штуцеров.
- Установите рабочие штуцеры на место. Надежно и равномерно затяните болты с усилием затяжки от 39 до 49 (Н·м) {от 4 до 5 кгс·м}, проверьте, нет ли потерь давления.

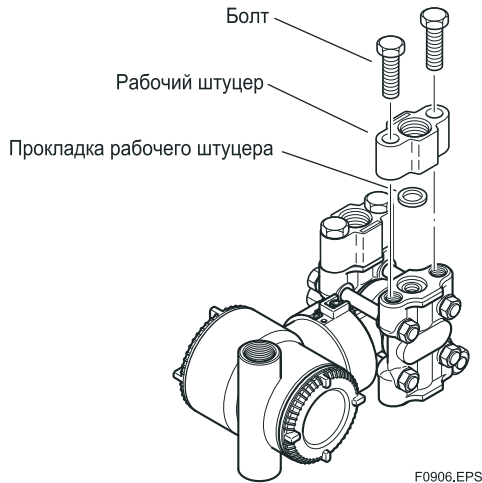


Рисунок 9.6 Демонтаж и монтаж рабочего штуцера

9.5 Устранение неисправностей

Если показания преобразователя носят нештатный характер, воспользуйтесь приведенной ниже схемой обнаружения неисправностей для их локализации и устранения. Некоторые неисправности обусловлены целым комплексом причин, поэтому данная схема не позволяет идентифицировать все возможные проблемы. При возникновении трудностей в локализации и устранении неисправности свяжитесь со специалистами компании Yokogawa.

9.5.1 Основные принципы поиска и устранения неисправностей

В первую очередь, необходимо выяснить, действительно ли значение измеряемого параметра аномально или есть неисправности в измерительной системе.

Если выяснится, что проблема связана с измерительной системой, то необходимо локализовать причину и принять меры к ее устранению.

Рассматриваемый датчик имеет функцию самодиагностики, которая полезна при обнаружении неисправностей; в результате самодиагностики датчик, снабженный встроенным индикатором, покажет код сигнализации. В подразделе 9.5.3 приведен перечень сигнализаций. Смотрите также соответствующее Руководство по линиям связи.

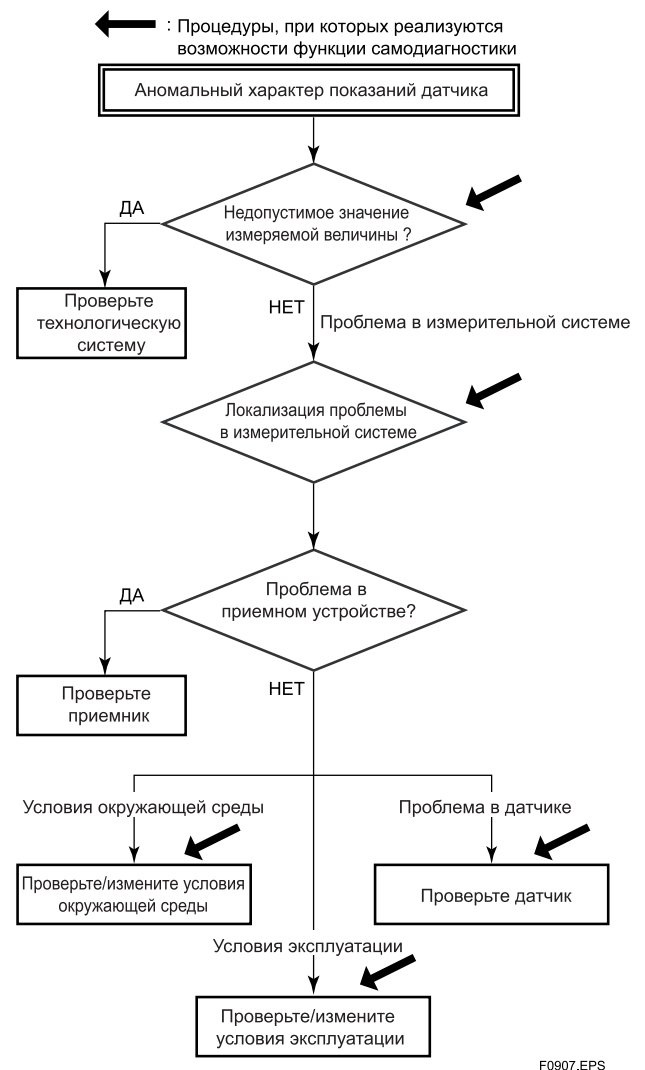


Рисунок 9.7 Схема последовательности операций по самодиагностике и обнаружению неисправностей

9.5.2 Блок-схемы обнаружения неисправностей

Следующие группы признаков указывают на неправильное функционирование датчика
Пример: • Нет выходного сигнала.
• Выходной сигнал не изменяется, хотя известно, что измеряемая величина изменяется.
• Показание датчика не соответствует интервалу допустимых значений измеряемой величины.

Подсоедините коммуникатор и проверьте функцию самодиагностики

Самодиагностика локализует неисправность?

ДА

НЕТ

Для принятия мер обращайтесь к перечню сообщений об ошибках в подразделе 8.5.3.

Правильна ли полярность источника питания?

НЕТ

Обращайтесь к разделу 7.4, чтобы проверить (исправить) полярность на всех зажимах соединений источника питания с распределительной коробкой

ДА

Напряжение питания и сопротивление нагрузки правильны?

НЕТ

Смотрите раздел 7.3, для получения информации о номинальном напряжении питания и сопротивлении нагрузки.

ДА

Датчик подключен правильно?

НЕТ

Проверьте подключение датчика и исправьте его

ДА

Клапаны правильно открыты или закрыты?

НЕТ

Полностью закройте уравнительный клапан и полностью откройте клапаны высокого давления

ДА

Имеются ли утечки давления?

ДА

Устраните утечки, уделяя особое внимание соединениям импульсных трубок, узла чувств. элемента и т.п.

НЕТ

Электропроводка датчика правильна и исправна? Сходятся ли номера контуров?

НЕТ

Найдите (исправьте) поврежденный проводник или ошибку проводки.

ДА

Свяжитесь со специалистами по техническому обслуживанию компании YOKOGAWA

F0908.EPS

Показания датчика выпадают за пределы диапазона измерений 0% или 100%.

Подключите коммуникатор и проверьте функцию самодиагностики.

Самодиагностика локализует неисправность?

ДА

Для принятия мер обратитесь к перечню сообщений об ошибках в соответствующем Руководстве по линиям связи.

НЕТ

Правильна ли полярность источника питания?

НЕТ

Обратитесь к Разделу 6.3, для проверки/исправления полярности на всех зажимах соединений источника питания с распределительной коробкой

ДА

Датчик подключен правильно?

НЕТ

Проверьте подключение датчика и исправьте его

ДА

Клапаны правильно открыты или закрыты?

НЕТ

Полностью закройте уравнительный клапан и полностью откройте клапаны высокого и низкого давления.

ДА

Нет ли утечки давления?

ДА

Устраните утечки, уделяя особое внимание соединениям импульсных трубок, узла чувствительного элемента и т.п.

НЕТ

Правильно ли выполнена импульсная обвязка на стороне высокого и низкого давления?

НЕТ

Обратитесь к Руководствам пользователя по конкретной модели и выполните подключение труб в соответствии с целями измерения.

ДА

Правильно ли настроен датчик на ноль?

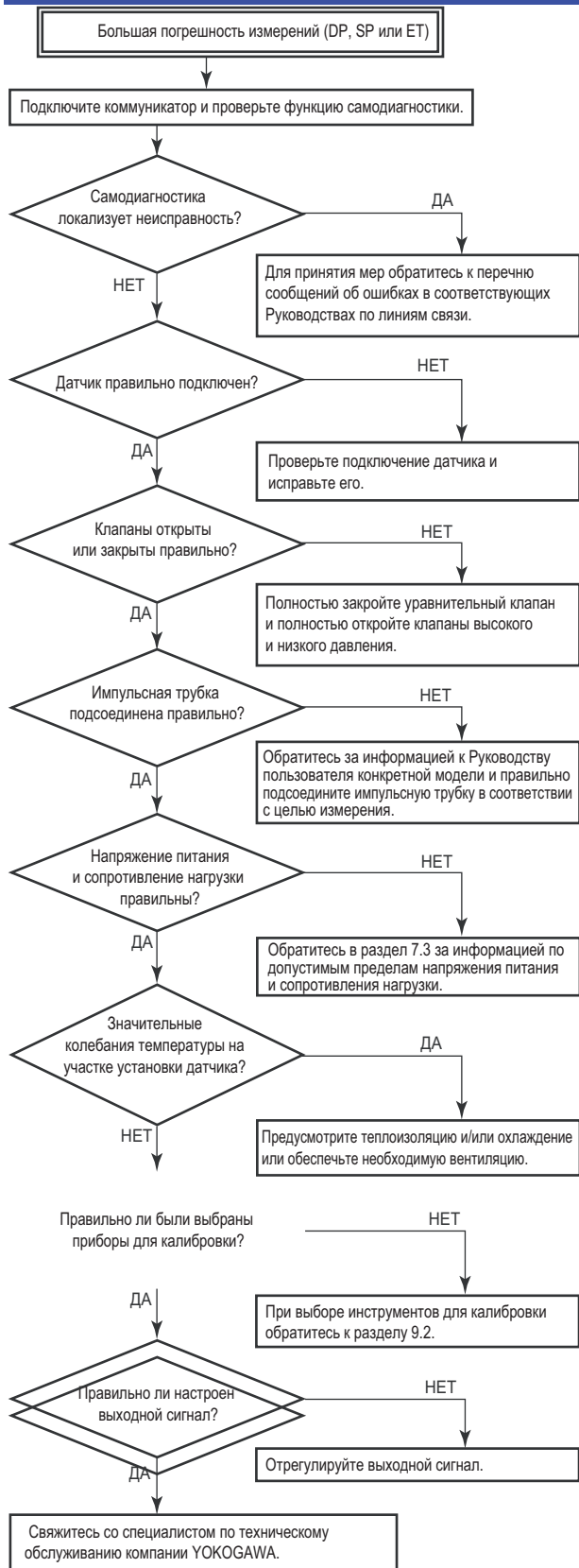
НЕТ

Настройте датчик на ноль.

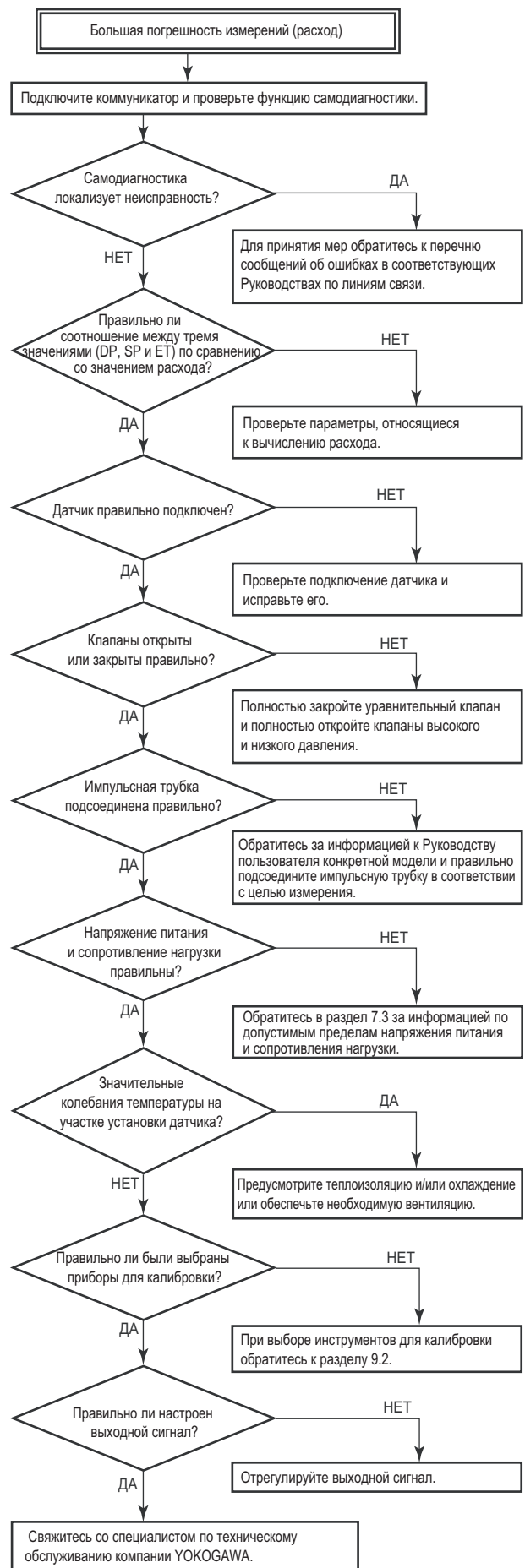
ДА

Свяжитесь со специалистами по техническому обслуживанию компании YOKOGAWA

F0909.EPS



F0911.EPS



F0911.EPS

9.5.3 Сигнализации и меры по устранению ошибки

Таблица 9.3 Перечень сообщений сигнализации (для протокола HART)

Показание встроенного индикатора	Отображение на дисплее коммуникатора HART	Причина	Выходной сигнал 4-20мА при возникновении ошибки	Меры по устранению ошибки	Группа состояния
AL. 01 CAP.ERR	P sensor error	Проблема в датчике.	Выходной сигнал (High или Low) соответствует установке переключателя направления при перегорании. [выход состояния: не определен]	Если ошибка продолжает появляться даже после перезапуска, замените капсулу.	1
	CT sensor error	Проблема в датчике, связанная с температурой капсулы.		Замените капсулу	
	Cap EEPROM error	Проблема в электронно-программируемой постоянной памяти (EEPROM) капсулы.			
AL. 02 AMP.ERR	AT sensor error	Проблема в датчике, связанная с температурой усилителя.		Замените усилитель.	2
	Amp EEPROM error	Проблема в памяти (EEPROM) усилителя.			
	CPU board error	Проблема в усилителе.			
	AD Converter error	Проблема в АЦП			
AL. 03 ET.ERR	ET sensor error	Разъединение цепи подключения преобразователя внешней температуры	Проверьте датчик внешней температуры	4	
—	No device ID	Не обнаружен идентификатор (ID) устройства.	Продолжается работа и осуществляется вывод информации.		2
AL. 10 PRESS	P outside limit	Входное значение находится за пределами измерительного диапазона капсулы.	Если PV соответствует Pres Выводится верхний или нижний предел аналогового выхода (АО).	Проверьте вход или при необходимости замените капсулу.	3
AL. 11 ST.PRSS	SP outside limit	Статическое давление превышает предельное значение.	Если PV соответствует SP Выводится верхний или нижний предел аналогового выхода (АО).		
AL. 12 CAP.TMP	CT outside limit	Температура капсулы находится за пределами диапазона (от -50°C до 130°C).	Продолжается работа и осуществляется вывод информации.	Используйте утепление или теплоизоляцию для поддержания температуры в пределах заданного диапазона.	
AL. 13 AMP.TMP	AT outside limit	Температура усилителя находится за пределами диапазона (от -50°C до 95°C).			
AL. 14 EXT.TMP	ET outside limit	Внешняя температура находится за пределами диапазона.	Если PV соответствует ET Выводится верхний или нижний предел аналогового выхода (АО).		
AL. 15 EXT.TMP	OHM outside limit	Сопротивление преобразователя внешней температуры не соответствует спецификации.			
AL. 16 PLS	PLS outside limit	Импульсный выход не соответствует спецификации.	Продолжается работа и осуществляется вывод информации.	Проверьте установки и скорректируйте их.	
AL. 30 PRS.RNG	P over range	Дифференциальное давление превышает заданный диапазон.	Если PV соответствует Pres Выходной сигнал (High или Low) соответствует установке переключателя направления при перегорании. Low: -1,25%, High: 110%	Проверьте установки входа и диапазона и при необходимости измените их.	4
AL. 31 SP.RNG	SP over range	Статическое давление превышает заданный диапазон.	Если PV соответствует SP Выходной сигнал (High или Low) соответствует установке переключателя направления при перегорании. Low: -1,25%, High: 110%		
AL. 32 F.RNG	F over range	Значение расхода превышает заданный диапазон.	Если PV соответствует Расходу Выходной сигнал (High или Low) соответствует установке переключателя направления при перегорании. Low: -1,25%, High: 110%		
AL. 33 ET.RNG	ET over range	Внешняя температура превышает заданный диапазон.	Если PV соответствует ET Выходной сигнал (High или Low) соответствует установке переключателя направления при перегорании. Low: -1.25%. High: 110%		

Показание встроенного индикатора	Отображение на дисплее коммуникатора HART	Причина	Выходной сигнал 4-20мА при возникновении ошибки	Меры по устранению ошибки	Группа состояния
AL. 41 F.HI	F high alarm	Входное значение расхода превышает предварительно заданный порог.	Продолжается работа и осуществляется вывод информации.	Проверьте вход.	5
AL. 42 F.LO	F low alarm				
AL. 35 P.HI	P high alarm	Давление входа превышает заданный порог.			
AL. 36 P.LO	P low alarm				
AL. 37 SP.HI	SP high alarm	Статическое давление входа превышает заданный порог.			
AL. 38 SP.LO	SP low alarm				
AL. 43 ET.HI	ET high alarm	Внешняя температура входа превышает заданный порог.			
AL. 44 ET.LO	ET low alarm				
AL. 50 P.LRV	Illegal P LRV	Заданное значение выходит за пределы установленного диапазона.	Удерживается показание, существовавшее непосредственно перед возникновением ошибки.	Проверьте установки и при необходимости измените их.	6
AL. 51 P.URV	Illegal P URV				
AL. 52 P.SPN	Illegal P SPAN				
AL. 53 P.ADJ	P SPAN trim err P ZERO trim err		Продолжается работа и осуществляется вывод информации.	Скорректируйте установки и при необходимости измените их.	
AL. 54 SP.RNG	Illegal SP LRV Illegal SP URV Illegal SP SPAN		Удерживается показание, существовавшее непосредственно перед возникновением ошибки.	Проверьте установки и при необходимости измените их.	
AL. 55 SP.ADJ	SP SPAN trim err SP ZERO trim err		Продолжается работа и осуществляется вывод информации.	Скорректируйте установки и при необходимости измените их.	7
AL. 56 ET.RNG	Illegal ET LRV Illegal ET URV Illegal ET SPAN		Удерживается показание, существовавшее непосредственно перед возникновением ошибки.	Проверьте установки и при необходимости измените их.	8
AL. 57 ET.ADJ	ET SPAN trim err ET ZERO trim err		Продолжается работа и осуществляется вывод информации.	Скорректируйте установки и при необходимости измените их.	7
AL. 58 FL.ADJ	F set outside Range	Заданное значение выходит за пределы установленного диапазона.	Удерживается показание, существовавшее непосредственно перед возникновением ошибки.	Проверьте установки и при необходимости измените их.	8
AL. 59 PLS.ADJ	PLS set err	Заданное значение выходит за пределы установленного импульсного выхода.	Нормальное вычисление.		7
AL. 79 OV.DISP	(None)	Отображенное значение превышает предельное значение.	Продолжается работа и осуществляется вывод информации.		—

Показание встроенного индикатора	Отображение на дисплее коммуникатора HART	Причина	Выходной сигнал 4-20мА при возникновении ошибки	Меры по устранению ошибки	Группа состояния
AL. 87 FLG. HI	FT high alarm	Температура фланца превышает предварительно заданное верхнее предельное значение.	Выходной сигнал зависит от установки Diag Out Option.	Проверьте нагреватель.	9
AL. 87 FLG.LO	FT low alarm	Температура фланца ниже, чем предварительно заданное нижнее предельное значение.	Off (Выкл.): Продолжается работа и осуществляется вывод информации. Burnout (Перегорание): Выводится верхний или нижний предел аналогового выхода (АО). Fall back (Переход на нижний уровень): Осуществляется вывод Diag Out Fixed Val (Фиксированное значение Diag Out).	Проверьте температуру капсулы и температуру усилителя. Скорректируйте температурный коэффициент фланца (Flg Temp Coef).	
AL. 88 INVR.DP	Invalid Ref DP	Флуктуация перепада давления / давления не достигает базового уровня, требуемого для обнаружения блокировки, поэтому обнаружение блокировки не выполняется.	Продолжается работа и осуществляется вывод информации.	Проверьте условия протекания процесса.	
AL. 88 INVR.SL	Invalid Ref SPL	Флуктуация на стороне низкого давления не достигает базового уровня флуктуации, требуемого для обнаружения блокировки.			
AL. 88 INVR.SH	Invalid Ref SPH	Флуктуация на стороне высокого давления не достигает базового уровня флуктуации, требуемого для обнаружения блокировки.			
AL. 88 INVR.F	Invalid Ref F	По некоторым причинам BlkF не может быть использован для обнаружения блокировки.			
AL. 89 ILBD.OV	ILBD over range	Назначенная диагностика превышает заданный диапазон.		Проверьте условия протекания процесса.	
AL. 89 B BLK	B Blocking	Обнаружена B Blocking (блокировка на обеих сторонах).	Выходной сигнал зависит от установки Diag Out Option. Off (Выкл.): Продолжается работа и осуществляется вывод информации. Burnout (Перегорание): Выводится верхний или нижний предел аналогового выхода (АО). Fall back (Переход на нижний уровень): Осуществляется вывод Diag Out Fixed Val (Фиксированное значение Diag Out).	Проверьте условия протекания процесса.	10
AL. 89 H BLK	H Side Blocking	Обнаружена блокировка на стороне высокого давления.			
AL. 89 L BLK	L Side Blocking	Обнаружена блокировка на стороне низкого давления.			
AL. 89 H LRG	Large Fluct H	Большая амплитуда флуктуации давления на стороне высокого давления.			
AL. 89 L LRG	Large Fluct L	Большая амплитуда флуктуации давления на стороне низкого давления.			
AL. 89 A BLK	A Blocking	Обнаружена A Blocking (блокировка на одной стороне).			
AL.90 SIM	Simulate Mode	При режиме моделирования.	Моделирование входа/ выхода	Проверьте режим моделирования	5
—	ET Fixed Mode	При режиме фиксации температуры. PV соответствует ET.	Температурный выход зафиксирован в значении 4 мА.	Выйдите из режима фиксации температуры.	7

10. Общие технические характеристики

10.1 Стандартные технические характеристики

Обращайтесь к IM 01C25R03-01R за информацией по связи FOUNDATION Fieldbus, обозначенной “◇”.

■ Рабочие характеристики

См. Общие технические характеристики:
EJX910A - GS 01C25R01-01R
EJX930A - GS 01C25R04-01R

■ Функциональные характеристики

Пределы шкалы и диапазона измерений

Дифференциальное давление (DP)

EJX910A

Шкала / диапазон измерений	кПа	дюймы вод.ст. (/D1)	мбар (/D3)	мм вод.ст. (/D4)
L Шкала	0,1...10	0,4...40	1...100	10...1000
L Диапазон	-10...10	-40...40	-100...100	-1000...1000
M Шкала	0,5...100	2...400	5...1000	50...10000
M Диапазон	-100...100	-400...400	-1000...1000	-10000...10000
H Шкала	2,5...500	10...2000	25...5000	0,025...5кгс/см ²
H Диапазон	-500...500	-2000...2000	-5000...5000	-5...5 кгс/см ²

EJX930A

Шкала / диапазон измерений	кПа	дюймы вод.ст. (/D1)	мбар (/D3)	мм вод.ст. (/D4)
M Шкала	1...100	4...400	10...1000	100...10000
M Диапазон	-100...100	-400...400	-1000...1000	-10000...10000
H Шкала	5...500	20...2000	50...5000	0,05...5кгс/см ²
H Диапазон	-500...500	-2000...2000	-5000...5000	-5...5кгс/см ²

Статическое давление (SP)

Абсолютное давление

EJX910A

Шкала / диапазон измерений	МПа абс	фунты на кв. дюйм абс (/D1)	бар абс (/D3)	кгс/см ² абс (/D4)
L Шкала	1...16	145...2300	10...160	10...160
L Диапазон	0...16	0...2300	0...160	0...160
M Шкала	1...25	145...3600	10...250	10...250
H Диапазон	0...25	0...2300	0...250	0...250

EJX930A

Шкала / диапазон измерений	МПа абс	фунты на кв. дюйм абс (/D1)	бар абс (/D3)	кгс/см ² абс (/D4)
M Шкала	1...32	145...4500	10...320	10...320
H Диапазон	0...32	0...4500	0...320	0...320

Избыточное давление (Датчик избыточного давления с разделительной мембраной)

EJX910A

Шкала / диапазон измерений	МПа	фунты на кв. дюйм (D1)	бар (/D3)	кгс/см ² (/D4)
L Шкала	1...16	145...2300	10...160	10...250
L Диапазон	-1...16	-14,5...2300	-10...160	-10...160
M Шкала	1...25	145...3600	10...250	10...250
H Диапазон	-0,1...25	-14,5...3600	-1...250	-1...250

EJX930A

Шкала / диапазон измерений	МПа абс	фунты на кв. дюйм абс (/D1)	бар абс (/D3)	кгс/см ² абс (/D4)
M Шкала	1...32	145...4500	10...320	10...320
H Диапазон	-0,1...32	-14,5...4500	-1...320	-1...320

Внешняя температура (ET) (PT100 Ом)

Шкала / диапазон измерений внешней температуры	°C	°F	K
L Шкала	10...1050	18...1890	10...1050
M Диапазон	-200...850	-328...1562	73...1123
H Фиксированная температура	-273...1927	-459...3500	0...2200

■ Характеристики выхода для связи по протоколу HART “◇”

Выход

Сдвоенный выход (можно одновременно обеспечить аналоговый и импульсный/контактный выход).

В этом случае следует обратиться к разделу «Пример электропроводки для аналогового выхода и импульсного выхода/выхода состояния».

Версия протокола HART

При заказе можно выбрать 5 или 7 версию протокола HART.

Версию протокола можно изменить при помощи пользовательской конфигурации.

Примечание: Версия протокола, поддерживаемая инструментарием конфигурации HART, должна совпадать или быть более поздней по отношению к версии протокола многопараметрического преобразователя EHX.

		Версия протокола, поддерживаемая инструментарием конфигурации HART	
		5	7
Версия протокола многопараметрического преобразователя EHX	5	○	○
	7	x	○

○: Связь хорошая
x: Связь неудачная

Аналоговый выход

Двухпроводная цепь, реализующая выходной сигнал 4÷20 мА пост. тока, с возможностью выбора пользователем сигнала дифференциального давления, статического давления, внешней температуры или расхода.

Сигнализация о неисправности “◇”.

- Состояние аналогового выхода при отказе ЦПУ и ошибке аппаратуры;

Выход за верхнее значение шкалы: 110%, 21,6 мА постоянного тока или больше (стандарт)

Выход за нижнее значение шкалы: -2,5%, 3,6 мА постоянного тока или меньше

- Состояние аналогового выхода при нарушении процесса (Код опции /DG6);

Результат нарушения процесса, обнаруженного функцией расширенной диагностики, может отражаться в виде сигнала предупреждения на аналоговых выходах. Можно установить один из следующих трёх режимов.

		Режим		
		Выгорание	Восстановление	Выкл.
Стандарт		100%, 21,6 мА и более	Удержание заданного значения в пределах выходного диапазона от 3,8 мА до 21,6 мА	Нормальный выход
Код опции	/C1	-1,25%, 3,8 мА и менее		
	/C2	-1,25%, 3,8 мА и менее		
	/C3	103,1%, 20,5 мА и более		

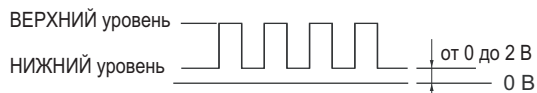
Импульсный/контактный выход

Импульсный выход или выход состояния выбирается посредством установки параметров.

Один контактный выход транзистора (стокового типа).

Номинальные значения контактного выхода: от 10,5 до 30 В пост. тока, 120 мА пост. тока (макс.)

Нижний уровень: от 0 до 2 В пост. тока (На рисунке показаны верхний и нижний уровни (для импульсного выхода))



F1001.EPS

Импульсный выход

Выход масштабируемых импульсов или выход частоты следования импульсов выбирается посредством установки параметров.

Функция выхода масштабируемых импульсов

Импульсы выводятся в единицах масштабируемого расхода.

Масштабируемые импульсы можно суммировать.

Функция частотного выхода

Количество импульсов, выводимых в секунду, при 100% выходе.

Частота следования импульсов: 10 кГц макс.

Коэффициент заполнения импульсной последовательности: приблизительно 50% (от 1:2 до 2:1)

Функция контактного выхода

Сигнализация по верхнему или нижнему пределу

Режим выхода сигнала состояния можно реверсировать (ON/OFF).

Выходной сигнал (для протокола HART)

Выход	Расход ^{*1}	Дифференциальное давление	Статическое давление	Внешняя температура	Полный расход ^{*1}
4-20 мА	✓ ^{*3}	✓ ^{*2}	✓	✓	
Импульсный выход	✓				✓
Сигнализация по верхнему/ нижнему пределу	✓	✓	✓	✓	✓

*1: Для функции измерения с кодом В.

*2: Выход квадратного корня не доступен. Линейный режим отсечки по низкому уровню не поддерживается.

*3: Реверсированный выход не доступен

Характеристики выхода для связи по протоколу Modbus

Элемент	Описание
Протокол связи	2-проводная полудуплексная связь стандарта RS-485 по протоколу Modbus
Управление расходом	Отсутствует
Скорость в бодах	1200, 4800, 9600*, 19200
Стартовый бит	1 бит (Фиксированный)
Стоповый бит	1 бит*, 2 бита
Бит четности	Проверка на нечетность, Проверка на четность, Нет проверки*
Режим передачи	RTU (Периферийное устройство)
	Размер данных: 8 бит
	LSB (Первым передается самый младший бит)
Адрес подчиненного устройства	1* ÷ 247
Поддерживаемая функция	1: Считывание обмоток
	2: Считывание дискретных входов
	3: Считывание регистров временного хранения
	4: Считывание регистров входа
	5: Запись в отдельную обмотку
	8: Диагностика (00: Возврат запрошенных данных)
	16: Запись в несколько регистров
	43: Считывание идентификации устройства
Заделка шины	Стандартная заделка шины RS-485 ON (ВКЛ.) (окончание шины), OFF (ВЫКЛ.) * (не окончание шины)

*: Заводская установка, принимаемая по умолчанию

Константа времени демпфирования (1-го порядка)

Постоянная времени демпфирования усилителя устанавливается в интервале от 0,00 до 100,00 сек и добавляется ко времени реакции, применяется независимо для “DP, SP, ET и расхода” при использовании протоколов HART и Foundation fieldbus и для “DP, SP и ET” при использовании Modbus.

Период обновления “◇”

Сигнал	HART	Modbus
Расход	100 мс	-
Дифференциальное давление	100 мс	100 мс
Статическое давление	100 мс	100 мс
Внешняя температура	400 мс	400 мс
Полный расход	1000 мс	-

Пределы регулировки нуля

Нуль можно свободно передвигать как вверх, так и вниз в границах верхнего и нижнего пределов диапазона капсулы независимо для DP, SP, ET и расхода.

Внешняя регулировка нуля

Непрерывная внешняя настройка нуля для DP с 0,01% разрешения приращения шкалы.

Встроенный индикатор (ЖКД) “◇”

5-разрядный (расход, DP, SP и ET) или 6-разрядный (полный расход) цифровой дисплей, 6-разрядный дисплей единиц и столбиковая диаграмма.

Индикатор конфигурируется на периодическое отображение одной или до четырех переменных.

Для связи по Modbus индикатор конфигурируется на отображение до 16 выходных переменных, включая выход RTU

Пределы давления разрыва:

[EJX910A] 69 МПа (10000 фунтов на кв. дюйм).

[EJX930A] 132 МПа (19100 фунтов на кв. дюйм).

Самодиагностика

Отказ ЦПУ, отказ аппаратуры, ошибка конфигурации и сигнализация процесса для дифференциального давления, статического давления и температуры капсулы.

Сертификация SIL (для протокола HART)

Датчики серии EJX, за исключением датчиков со связью Foundation Fieldbus и Modbus, сертифицированы TÜV на соответствие следующим нормам;

IEC 61508: 2000; Части от 1 до 7

Функциональная безопасность электрических/электронных/с программируемой электроникой систем; SIL 2 для использования одного преобразователя; SIL 3 для использования двух преобразователей.

Функции, реализуемые при использовании версии 7 протокола HART

- Длинный тег, поддерживающий до 32 символов
Длинный тег обеспечивает более надежное управление активами за счет большого количества знаков в программном обеспечении.
- Расширенный монополярный режим и уведомление о событии
- Расширенный монополярный режим включает ряд установок передачи данных за счет задания групповых переменных, периода обновления и режима запуска сообщений, а функция уведомления о событиях обеспечивает предупреждающий сигнал, основанный на изменении состояния предварительно заданных значений, а также самодиагностики.
- Функция Squawk
Идентифицирует датчик посредством отображения конкретной модели на ЖКД
- Многоточечная линия связи
Можно подключить до 63 датчиков. Для одного устройства контура выводится аналоговый сигнал.

Функции, реализуемые при использовании протокола Modbus

- Диагностика данных процесса
- Для каждого измеренного значения дифференциального давления, статического давления и рабочей температуры определяется состояние данных процесса. Кроме того, для детальной диагностики предусмотрен параметр состояния устройства.
- Длинный тег, поддерживающий до 32 символов
Длинный тег обеспечивает более надежное управление активами за счет большого количества знаков.
- Функция Squawk
Идентифицирует датчик посредством отображения конкретной модели на ЖКД
- Многоточечная линия связи
Можно подключить до 32 датчиков

■ Вычисление массового расхода

(Для кода В функции измерения при использовании протоколов HART и FOUNDATION Fieldbus)

□ Режим автоматической компенсации (для конфигурации требуется программный пакет FlowNavigator)

Для выполнения конфигурации физических параметров текущей среды и первичного устройства, требуемых для работы EJX910A/EJX930A, можно использовать диалоговое окно пакета FlowNavigator.

Все показатели расхода, используемые для вычисления массового расхода, динамически компенсируются для достижения оптимального значения.

Используя автоматический режим, массовый расход можно измерить с высокой точностью.

Автоматически компенсируемыми факторами, влияющими на расход, являются коэффициент расхода, диаметр первичного устройства, диаметр направленной вверх внутренней трубы, коэффициент расширения газа, плотность и вязкость.

FlowNavigator: (Смотрите технические характеристики GS 01C25R51-01R).

Программный пакет FSA210 используется для выполнения конфигурации, необходимой для вычисления массового расхода, для датчиков моделей EJX910A/ EJX930A. Этот программный пакет обеспечивает также считывание и запись общих параметров преобразователя. Для выполнения конфигурации физических параметров текущей среды и первичного устройства для датчиков EJX910A/ EJX930A можно использовать средства диалогового меню.

Пакет FlowNavigator функционирует на портативном ПК, оснащенном интерфейсом связи HART /Foundation Fieldbus.

□ Основной режим вычисления расхода

Операции вычисления расхода и компенсации плотности выполняются условно с ручным вводом факторов, определяющих расход.

Рабочее выражение переключается в зависимости от типа текущей среды и установленной единицы.

Компенсация плотности производится следующим образом в соответствии с выбором газа или жидкости.

Газ: Компенсация как идеального газа по температуре и давлению.

Жидкость: Компенсация по температуре.

Рабочие выражения для вычисления расхода приведены в Таблице 2.1.

Обозначения приведены в Таблице 2.2.

Категории единицы расхода приведены в Таблицах 2.3, 2.4, 2.5.

■ Нормальные условия эксплуатации

(Пределы могут зависеть от кодов утверждения безопасности или особенностей опций)

Пределные значения температуры окружающей среды:

от -40 до 85°C (-40...185°F)
от -30 до 80°C (-22...176°F) для модели с ЖКД

Пределные значения рабочей температуры:

от -40 до 120°C (-40...248°F)

Пределные значения влажности окружающей среды:

Относительная влажность от 0 до 100%

Пределные значения для рабочего давления (силиконовое масло)

Максимальное рабочее давление

EJX910A

Капсула L	16 МПа (2300 фунтов на кв. дюйм)
Капсулы М и Н	25 МПа (3600 фунтов на кв. дюйм)

EJX930A

Капсулы М и Н	32 МПа (4500 фунтов на кв. дюйм)
---------------	----------------------------------

Минимальное рабочее давление:

Смотрите приведенный ниже график

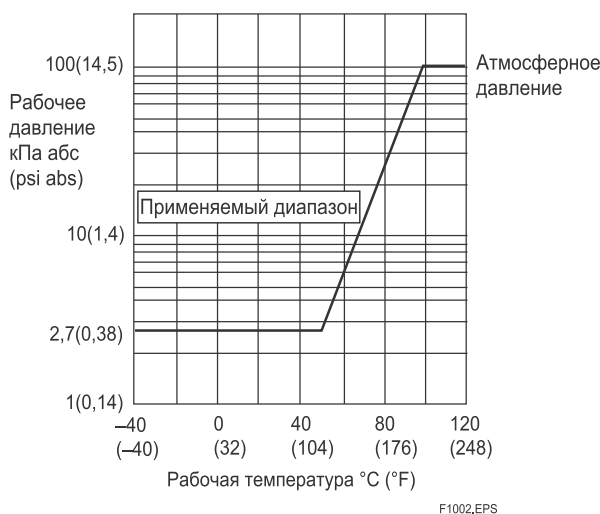
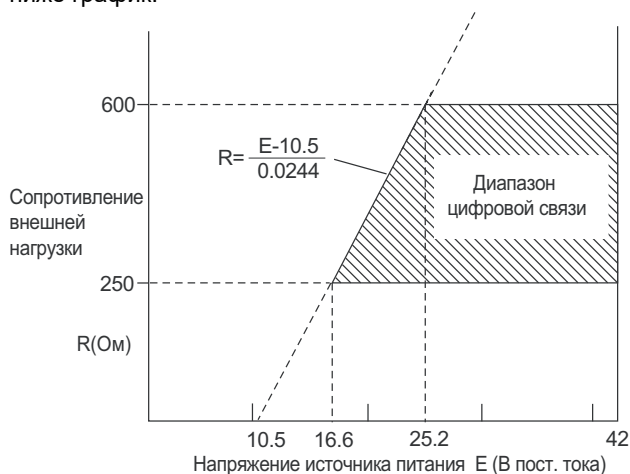


Рисунок 10.1. Рабочее давление и рабочая температура

Требования по питанию и нагрузке (для протокола HART) “◇”.

(Требования к электрическому оборудованию могут зависеть от кодов утверждения безопасности или особенностей опций)

Для источника питания 24 В постоянного тока можно использовать нагрузку до 570 Ом. Смотрите приведенный ниже график.



F1003.EPS

Рисунок 10.2. Взаимосвязь между напряжением источника питания и сопротивлением внешней нагрузки

Напряжение питания “◇”

[для HART]

10,5...42 В пост. тока для обычного использования и пожаробезопасного типа.

10,5...32 В пост. тока для молниезащитного типа (код опции /A)

10,5...30 В пост. тока для искробезопасного типа, типа n или невосгораемого типа.

Минимальное напряжение составляет 16,4 В пост. тока для цифровой связи HART

[Modbus]

9...30 В пост. тока, 250 мВт для обычного использования и пожаробезопасного типа, стандартный ток покоя 10 мА

Нагрузка (для протокола HART)

0...1335 Ом для эксплуатации

250...600 Ом для цифровой связи

Соответствие стандартам электромагнитной совместимости

EN61326-1 Класс А, Таблица 2 (для использования в производственных помещениях)

EN61326-2-3

EN 61326-2-5 (для Fieldbus)

Воздействие на защищенность во время испытаний

Дифференциальное давление: Изменение выхода задается в пределах $\pm 1\%$ от 1/10 максимальной шкалы.

Статическое давление: Изменение выхода задается в пределах $\pm 2\%$ от шкалы 1МПа.

Внешняя температура: Изменение выхода задается в пределах $\pm 5^\circ\text{C}$.

Состояние выходной шины*: Продолжает действовать без реверсирования.

*: для кода E и J выходного сигнала.

Массовый расход: Изменение выхода задается в пределах $\pm 3\%$ от 1/10 диапазона расхода.

Состояние при испытании на электромагнитную совместимость (EMC) для связи FOUNDATION fieldbus:

Экран кабеля и корпус подсоединены к конденсатору на 10 нФ.

■ Физические характеристики

Материал смачиваемых деталей

Диафрагмы, фланцевые крышки, рабочие штуцеры, прокладки капсулы и дренажные пробки и пробки сброса:

См. «МОДЕЛЬ И СУФФИКС-КОДЫ»

Прокладки рабочих штуцеров

Тефлон PTFE

Фторированная резина – для кода опции /N2 и /N3

Материал не смачиваемых деталей (не контактирующих с рабочей средой)

Болты (Винтовой крепеж)

Углеродистая сталь ASTM-B7, нержавеющая сталь 316L SST или нержавеющая сталь ASTM класса 660

Корпус

Литой из алюминиевого сплава с полиуретановым зеленым покрытием (Munsell 5.6BG 3.3/2.9 или эквивалент) или нержавеющая сталь ASTM CF-8M

Степени защиты

IP66/IP67, Type 4X

Уплотнительное кольцо крышки

Vupa-N, фторированная резина (опция)

Шильдик и тег

316 SST (включая прикрепленный тег /N4)

Наполнитель

Силиконовое масло, фторированное масло (опция)

Кабель для RTD

Код входа внешней температуры: -1, -2, -3, -4

Жиронепроницаемый и жароустойчивый кабель с защитным экраном

Внешний диаметр: 8,5 мм (0,335 дюймов),

Максимально допустимое напряжение: 300 В

Диапазон изменения температуры: от -40 до 105°C (от -40 до 221°F)

Код входа внешней температуры: -B, -C, -D

Жароустойчивый кабель FEP с защитным экраном

Внешний диаметр: 4,3 мм (0,168 дюймов),

Максимально допустимое напряжение: 300 В

Диапазон изменения температуры: от -80 до 200°C (от -112 до 392°F)

Огнестойкость: NEC Article 800-CMP

Стандарт по адаптации: NEC Article 725-PLTC

Замечания по использованию удлинительного кабеля:

При наращивании температурного кабеля с помощью удлинительного кабеля и соединительной коробки, общая длина кабеля, включая исходный кабель внешней температуры, не должна превышать 25 м. Для наращивания используйте изолированный кабель PE или XLPE.

Кабельный сальник

Никелевый вкладыш

Вес

[EJX910A]

2,8 кг (6,2 фунта) без встроенного индикатора, крепежной скобы, рабочего штуцера и кабеля для RTD. Добавьте 1,5 кг (3,3 фунта) для корпуса усилителя с кодом 2.

[EJX930A]

6,8 кг (14,3 фунта) без встроенного индикатора, крепежной скобы, рабочего штуцера и кабеля для RTD. Добавьте 1,5 кг (3,3 фунта) для корпуса усилителя с кодом 2.

Подключения

См. "МОДЕЛЬ И СУФФИКС-КОДЫ".

Технологическое соединение (рабочие штуцеры)

фланцев крышки: IEC61518

<Сопутствующие приборы >

Распределитель питания: см. GS 01B04T01-02R или GS 01B04T02-00R

Программный пакет конфигурации расхода FSA120: (FlowNavigator) GS 01C25R51-01R

<Ссылки>

1. Teflon; торговая марка E.I. DuPont de Nemours & Co.
2. Hastelloy; торговая марка Haynes International Inc.
3. HART; торговая марка HART Communication Foundation.
4. AIChE, DIPPR (Институт разработки физических параметров); Торговые марки Американского института инженеров-химиков.
5. AGA; Торговая марка американской газовой ассоциации.
Имена других компаний и названия изделий, используемые в настоящем материале, имеют зарегистрированные торговые марки или торговые марки соответствующих владельцев.
6. Modbus – зарегистрированная торговая марка AEG Schneider.

10.2 Модель и суффикс-коды

Модель	Суффикс - коды	Описание
EJX910A		Многопараметрический датчик
Выходной сигнал	-E -J -F -M	4÷20 мА постоянного тока с цифровой связью (протокол HART) ^{*8} 4÷20 мА постоянного тока с цифр. связью (протокол HART 5/HART 7) ^{*9} Цифровая связь (протокол FOUNDATION fieldbus) Цифровая связь (протокол RS485 Modbus)
Диапазон (шкала) измерений (капсулы)	L M H	0,1...10 кПа (0,4...40 дюймов вод. ст.) 0,5...100 кПа (2...400 дюймов вод. ст.) 2,5...500 кПа (10...2000 дюймов вод. ст.)
Материал смачиваемых деталей ^{*1}	S	Смотрите таблицу 10.2.
Технологические соединения	0 1 2 3 4 ► 5	Без рабочих штуцеров (внутренняя резьба Rc1/4 на фланцевых крышках) С рабочими штуцерами и внутренней резьбой Rc1/4 С рабочими штуцерами и внутренней резьбой Rc1/2 С рабочими штуцерами и внутренней резьбой 1/4 NPT С рабочими штуцерами и внутренней резьбой 1/2 NPT Без рабочих штуцеров (внутренняя резьба 1/4 NPT на фланцевых крышках)
Материал болтов и гаек	J G C	Углеродистая сталь ASTM-B7M Нержавеющая сталь 316L SST (ISO A4-70) Нержавеющая сталь ASTM класса 660
Монтаж	-7 -8 ► -9 -B	Вертикальная обвязка, высокое давление слева, рабочие штуцеры внизу Горизонтальная импульсная обвязка, высокое давление справа Горизонтальная импульсная обвязка, высокое давление слева Нижний рабочий штуцер, высокое давление слева
Корпус усилителя	1 2	Литой из алюминиевого сплава Нержавеющая сталь ASTM CF-8M
Электрические соединения	F 2 4 5 7 9 A C D	2 электрических соединения с внутренней резьбой G 1/2 (одно соединение для RTD) 2 электрических соединения с внутренней резьбой 1/2 NPT (одно соединение для RTD) 2 электрических соединения с внутренней резьбой M20 (одно соединение для RTD) 2 электрических соединения с внутренней резьбой G 1/2 с заглушкой ^{*2*6*7} 2 электрических соединения с внутренней резьбой 1/2 NPT с заглушкой ^{*2*6*7} 2 электрических соединения с внутренней резьбой M20 с заглушкой ^{*2*6*7} 2 электрических соединения с внутренней резьбой G 1/2 с заглушкой 316 SST ^{*2} 2 электрических соединения с внутренней резьбой 1/2 NPT с заглушкой 316 SST ^{*2} 2 электрических соединения с внутренней резьбой M20 с заглушкой 316 SST ^{*2}
Встроенный индикатор	► D N	Цифровой индикатор Отсутствует
Монтажная скоба	B D J K M ► N	304 SST монтаж на 2-дюймовой трубе, плоская скоба (для гориз. импульсн. обвязки) 304 SST монтаж на 2-дюймовой трубе, L-типа (для вертикал. импульсной обвязки) 316 SST монтаж на 2-дюймовой трубе, плоская скоба (для гориз. импульсн. обвязки) 316 SST монтаж на 2-дюймовой трубе, L-типа (для вертикал. импульсной обвязки) 316 SST монтаж на 2-дюймовой трубе, (для нижнего рабочего штуцера) Отсутствует
Вход внешней температуры ^{*3}	-0 -1 -2 -3 -4 -B -C -D	Фиксированная температура (без кабеля) ^{*5} Вход RTD с экранированным кабелем 0,5 м и двумя кабельными сальниками ^{*7} Вход RTD с экранированным кабелем 4 м и двумя кабельными сальниками ^{*7} Вход RTD с экранированным кабелем 7,5 м и двумя кабельными сальниками ^{*7} Вход RTD с экранированным кабелем 25 м и двумя кабельными сальниками ^{*7} Вход RTD с экранированным кабелем 4 м без кабельного сальника ^{*4} Вход RTD с экранированным кабелем 7,5 м без кабельного сальника ^{*4} Вход RTD с экранированным кабелем 25 м без кабельного сальника ^{*4}
Функция измерения	► A B	Измерение нескольких параметров (DP, P и T) Измерение массового расхода (Расход, DP, P и T) (Применяется для кодов -E, -J и -F выходного сигнала)
Коды опции		☐ Необязательные (дополнительные) параметры

Отметка «►» указывает на наиболее типовой вариант для каждой спецификации.

*1: ⚠ Пользователь должен учитывать характеристики выбранного материала смачиваемых частей и воздействие рабочих жидкостей. Неправильный выбор материалов может послужить причиной утечки коррозионной технологической жидкости и привести к серьезным травмам обслуживающего персонала и/или повреждению оборудования. Также возможно, что поврежденной окажется сама диафрагма, и материал из поврежденной диафрагмы и наполняющая жидкость может попасть в пользовательскую технологическую текучую среду. Будьте особенно внимательны с сильно коррозионными (агрессивными) технологическими средами, такими как соляная кислота, серная кислота, сероводород, гипохлорит натрия, и пар высокой температуры (150°C [302°F] или выше). Обратитесь на фирму Yokogawa для получения подробной информации о материалах смачиваемых деталей.

*2: Для внешней температуры с кодом входа 0 (фиксированная температура).

*3: Рекомендуемый входной кабель при измерении внешней температуры приведен в Таблице 10.2. RTD не поставляется.

*4: Задается при использовании кабелепровода для подключения RTD.

*5: Предварительно заданное значение внешней температуры используется для компенсации плотности.

*6: Материалом заглушки является сплав алюминия или нержавеющей сталь 304 SST.

*7: Не применяется для корпуса усилителя с кодом 2.

*8: Выходной сигнал с кодом E: HART 5.

*9: Выходной сигнал с кодом J: можно выбрать HART 5 или HART 7. При оформлении заказа задайте HART 5 или HART 7. (Для связи по протоколу HART рекомендуется выходной сигнал с кодом J).

Модель	Суффикс-коды	Описание
EJX930A		Многопараметрический датчик
Выходной сигнал	-E -J -F -M	4+20 мА пост. тока с цифровой связью (протокол HART) *9 4+20 мА пост. тока с цифровой связью (протокол HART 5/HART 7) *10 Цифровая связь (протокол FOUNDATION fieldbus) Цифровая связь (протокол RS485 Modbus)
Диапазон (шкала) измерений (капсулы)	M H	1...100 кПа (4...400 дюймов вод. ст.) 5...500 кПа (20...2000 дюймов вод. ст.)
Материал смачиваемых деталей *1	S	Смотрите таблицу 10.2
Технологические соединения	3 4 5	С рабочими штуцерами и внутренней резьбой 1/4 NPT *8 С рабочими штуцерами и внутренней резьбой 1/2 NPT *8 Без рабочих штуцеров (внутренняя резьба 1/4NPT на фланцевых крышках)
Материал болтов и гаек	J G C	Углеродистая сталь ASTM-B7 Нержавеющая сталь 316L SST Нержавеющая сталь ASTM класса 660
Монтаж	-7 -8 -9	Вертикальная импульсная обвязка, высокое давление слева, рабочие штуцеры внизу Горизонтальная импульсная обвязка, высокое давление справа Горизонтальная импульсная обвязка, высокое давление слева
Корпус усилителя	1 2	Литой из алюминиевого сплава Нержавеющая сталь ASTM CF-8M
Электрические соединения	F 2 4 5 7 9 A C D	2 электрических соединения с внутр. резьбой G 1/2 (одно соединение для RTD) 2 электрических соединения с внутр. резьбой 1/2 NPT (одно соединение для RTD) 2 электрических соединения с внутренней резьбой M20 (одно соединение для RTD) 2 электрических соединения с внутренней резьбой G 1/2 с заглушкой *2*6*7 2 электрических соединения с внутренней резьбой G 1/2 с заглушкой *2*6*7 2 электрических соединения с внутренней резьбой M20 с заглушкой *2*6*7 2 электрических соединения с внутренней резьбой G 1/2 с заглушкой 316 SST *2 2 электрических соединения с внутренней резьбой 1/2 NPT с заглушкой 316 SST *2 2 электрических соединения с внутренней резьбой M20 с заглушкой 316 SST *2
Встроенный индикатор	D N	Цифровой индикатор Отсутствует
Монтажная скоба	B D J K N	304 SST монтаж на 2-дюймовой трубе, плоская скоба (для гориз. импульс. обвязки) 304 SST монтаж на 2-дюймовой трубе, Г-образная скоба (для вертик. имп. обвязки) 316 SST монтаж на 2-дюймовой трубе, плоская скоба (для гориз. импульс. обвязки) 316 SST монтаж на 2-дюймовой трубе, Г-образная скоба (для вертик. имп. обвязки) Отсутствует
Вход наружной температуры *3	-0 -1 -2 -3 -4 -B -C -D	Фиксированная температура (без кабеля) *5 Вход RTD с экранированным кабелем 0,5 м и двумя кабельными сальниками *7 Вход RTD с экранированным кабелем 4 м и двумя кабельными сальниками *7 Вход RTD с экранированным кабелем 7,5 м и двумя кабельными сальниками *7 Вход RTD с экранированным кабелем 25 м и двумя кабельными сальниками *7 Вход RTD с экранированным кабелем длиной 4 м без кабельного сальника *4 Вход RTD с экранированным кабелем длиной 7,5 м без кабельного сальника *4 Вход RTD с экранированным кабелем длиной 25 м без кабельного сальника *4
Функция измерения	A ... B ...	Измерение нескольких параметров (DP, P и T) Измерение массового расхода (Расход, DP, P и T) (Применяется для кодов -E, -J и -F выходного сигнала)
Коды опции	☐ Необязательные (дополнительные) параметры	

Отметка «►» указывает на наиболее типовой вариант для каждой спецификации.

*1: ⚠ Пользователь должен учитывать характеристики выбранного материала смачиваемых частей и воздействие рабочих жидкостей. Неправильный выбор материалов может послужить причиной утечки коррозионной технологической жидкости и привести к серьезным травмам обслуживающего персонала и/или повреждению оборудования. Также возможно, что поврежденной окажется сама диафрагма, и материал из поврежденной диафрагмы и наполняющая жидкость может попасть в пользовательскую технологическую текучую среду.

Будьте особенно внимательны с сильно коррозионными (агрессивными) технологическими средами, такими как соляная кислота, серная кислота, сероводород, гипохлорит натрия, и пар высокой температуры (150°C [302°F] или выше). Обратитесь на фирму Yokogawa для получения подробной информации о материалах смачиваемых деталей.

*2: Для внешней температуры с кодом входа 0 (фиксированная температура).

*3: Рекомендуемый входной кабель при измерении внешней температуры приведен в Таблице 10.2. RTD не поставляется.

*4: Задается при использовании кабелепровода для подключения RTD.

*5: Предварительно заданное значение внешней температуры используется для компенсации плотности.

*6: Материалом заглушки является сплав алюминия или нержавеющей сталь 304 SST.

*7: Не применяется для корпуса усилителя с кодом 2.

*8: Нижний предел температуры окружающей среды и рабочей температуры: -15°C.

*9: Выходной сигнал с кодом E: HART 5.

*10: Выходной сигнал с кодом J: можно выбрать HART 5 или HART 7. При оформлении заказа задайте HART 5 или HART 7. (Для связи по протоколу HART рекомендуется выходной сигнал с кодом J).

Таблица 10.1 Рекомендуемый кабель при измерении внешней температуры

Код входа внешней температуры		-1, -2, -3, -4	-B, -C, -D
Приборы общего назначения		✓	✓
Соответствие стандартам FM	Невоспламеняемость	✓	✓
	Сертификация взрывобезопасности		✓
	Сертификация искробезопасности		✓
Соответствие стандартам CENELEC ATEX	Тип N	✓	
	Сертификация пожаробезопасности	✓	
	Сертификация искробезопасности	✓	
Соответствие стандартам CSA (Канада)	Сертификация взрывобезопасности		✓
IECEx Scheme	Сертификация взрывобезопасности	✓	✓

Таблица 10.2 Материал смачиваемых деталей

[EJX910A]

Код материала смачиваемых деталей	Фланцевая крышка и рабочий штуцер	Капсула	Прокладка капсулы	Пробка дренажа/ сброса
S	ASTM CF-8M *1	Сплав Hastelloy C-276 *2 (Диафрагма) F316L SST, 316L SST (Другие)	316L SST с тефлоновым покрытием	316 SST

[EJX930A]

Код материала смачиваемых деталей	Фланцевая крышка	Рабочий штуцер	Капсула	Прокладка капсулы	Пробка дренажа/ сброса
S	F316L SST	ASTM CF-8M *1	Сплав Hastelloy C-276 *2 (Диафрагма) F316L SST, 316L SST (Другие)	316L SST с тефлоновым покрытием	316 SST

*1: Вариант отливки из 316 SST. Эквивалент SCS 14A.

*2: Сплав Hastelloy C-276 или ASTM N10276.

10.3 Дополнительные характеристики

Позиция	Описание	Код
Соответствие стандартам FM	Сертификация взрывобезопасности по стандарту FM ^{*4} Применимые стандарты: FM3600, FM3615, FM3810, ANSI/NEMA 250 Взрывобезопасность для зон Класа 1, Категории 1, Групп В, С, D. Пыленевоспламеняемость для зон Класов II/III, Категории 1, Групп Е, F, G. Размещение в опасных зонах внутри и вне помещений (NEMA TYPE 4X) «ЗАВОДСКОЕ УПЛОТНЕНИЕ, УПЛОТНЕНИЯ КАБЕЛЕПРОВОДА НЕ ТРЕБУЕТСЯ». Класс температуры: Т6, Температура окружающей среды: -40...60°C (-40...140°F)	FF1
	Сертификация искробезопасности и невоспламеняемости по стандарту FM ^{*1*3*4} Применимые стандарты: FM3600, FM3610, FM3611, FM3810, ANSI/NEMA 250, IEC60079-27 Искробезопасность для зон Класа I, II, & III, Категории 1, Групп А, В, С, D, F & G, Entity, FISCO. Класс I, Зона 0, AEx ia IIC, Корпус: "NEMA TYPE 4X", Класс температуры: Т4, Темп. окруж. среды: -40...60°C (-40...140°F). Параметры искробезопасных приборов : [FISCO (IIC)] Ui=17,5 В, Ii=380 мА, Pi=5,32 Вт, Ci=3,52 нФ, Li=0 мГн [FISCO (IIB)] Ui=17,5 В, Ii=460 мА, Pi=5,32 Вт, Ci=3,52 нФ, Li=0 мГн [Entity] Ui=24 В, Ii=250 мА, Pi=1,2 Вт, Ci=3,52 нФ, Li=0 мГн Цепь преобразователя: Uo=6,51 В, Io=4 мА, Po=6 мВт, Co=34 мкФ, Lo=500 мГн Невоспламеняемость для зон Класа I, Категории 2, Групп А, В, С и D, NIFW, FNICO Класс I, Зона 2, Группа IIC, NIFW, FNICO Класс II, Категория 2, Группы F&G, и Класс III, Категория 1 Корпус: "NEMA 4X", Класс температуры: Т4, Темп. окруж. среды: -40...60°C (-40...140°F). Параметры невоспламеняемых приборов : Vmax.= 32 В, Ci = 1,76 нФ, Li = 0 мГн	FS15
Соответствие стандартам ATEX	Сертификат пожаробезопасности по ATEX ^{*4} Применимые стандарты: EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007, EN 60079-31:2009 Сертификат: КЕМА 07ATEX0109 X II 2G, 2D Ex d IIC T6...T4 Gb, Ex tb IIIC T85°C Db IP6X Степень защиты : IP66 и IP67 Температура окружающей среды (Tamb.) для газонепроницаемости: T4 ; -50 to 75°C (-58 to 167°F), T5; -50 до 80°C (-58 до 176°F), T6; -50 до 75°C (-58 до 167°F) Макс. температура процесса (Tr) для газонепроницаемости: T4; 120°C (248°F), T5; 100°C (212°F), T6; 85°C (185°F) Максимальная температура поверхности для пыленепроницаемости: T85°C (Tamb: -30 до 75°C, Tr:85°C)⁵ Специальное крепежное устройство: Класа А2-50(А4-50) или выше	KF22
	Сертификат искробезопасности по ATEX ^{*2*3*4} Применимые стандарты: EN 50014, EN 50020, EN 50284, EN 50281-1-1 Сертификат: КЕМА 06ATEX0037X II 1G, 1D EEx ia IIC T4 Степень защиты : IP66 и IP67 Температура окруж. среды (Tamb.) для газонепроницаемости: -50 до 60°C (-58 до 140°F) Макс. температура процесса (Tr) для газонепроницаемости: 120°C Электрические данные: [Схема питания/Выхода (клеммы + и -)] Ui=30 В, Ii=200 мА, Pi=0,9 Вт, Ci=10 нФ, Li=0 мГн [Схема импульсн. выхода (клеммы - и pulse)] Ui=30 В, Ii=200 мА, Pi=0,9 Вт, Ci=10 нФ, Li=0 мГн [Схема входа внешней температуры (разъем)] Uo=30 В, Io=95.4 мА, Po=468 мВт, Co=11 нФ, Lo=3,9 мГн Макс. температура поверхности для пыленепроницаемости: T85°C (Tamb: -40 до 60°C, Tr: 80°C), T100°C (Tamb: -40 до 60°C, Tr: 100°C), T120°C (Tamb: -40 до 60°C, Tr: 120°C)⁵	KS2

Позиция	Описание	Код
Соответствие стандартам ATEX	Сертификат искробезопасности по ATEX ^{*1*3 *4} Применимые стандарты: EN 60079-0:2009, EN 60079-11:2012, EN 60079-26:2007 Сертификат: KEMA 06ATEX0278X II 1G, 2D Ex ia IIC/IIB T4 Ga Ex ia IIIC T85°C, T100°C, T120°C Db Степень защиты: IP66/IP67 Температура окружающей среды для EPL Ga: -40 до 60°C (-40 до 140°F) Температура окружающей среды для EPL Db: -30 до 60°C ^{*5} Макс. температура процесса. (Тр) : 120°C (248°F) Максимальная температура поверхности для EPL Db: T85°C (Тр:80°C), T100°C (Тр:100°C), T120°C (Тр:120°C) Влажность окружающей среды: от 0 до 100% (без конденсации) Электрические данные: Схема питания/Выхода (клеммы + и -) [FISCO (IIC)] Ui=17,5 В, Ii=380 мА, Pi=5,32 Вт, Ci=3,52 нФ, Li=0 мкГн [FISCO (IIB)] Ui=17,5 В, Ii=460 мА, Pi=5,32 Вт, Ci=3,52 нФ, Li=0 мкГн [Entity] Ui=24 В, Ii=250 мА, Pi=1,2 Вт, Ci=3,52 нФ, Li=0 мкГн Схема входа внешней температуры (разъем) Uo=7,63 В, Io=3,85 мА, Po=0,008 Вт, Co=4,8 мкФ, Lo=100 мГн	KS26
Соответствие стандартам CSA (Канада)	Сертификация взрывобезопасности по CSA ^{*4} Сертификат: 2014354 Применимый стандарт: C22.2 No.0, C22.2 No.0.4, C22.2 No.0.5, C22.2 No.25, C22.2 No.30, C22.2 No.94, C22.2 No.60079-0, C22.2 No.60079-1, C22.2 No.61010-1 Взрывобезопасность для зон класса I, групп В, С и D Пыленевоспламеняемость для зон класса II/III, групп Е, F и G При монтаже по категории 2 «УПЛОТНЕНИЕ НЕ ТРЕБУЕТСЯ», Корпус «Тип 4Х», Коды температуры: T6... T4 Ex d IIC T6...T4, Корпус IP66/IP67 Макс. температура процесса: T4, 120°C (248°F); T5, 100°C (212°F); T6, 85°C (185°F) Температура окружающей среды: -50...75°C (- 58...167°F) для T4, -50...80°C (- 58...176°F) для T5, - 50...75°C (- 58...167°F) для T6 ^{*5} Сертификация герметизации процесса Двойная герметизация, сертифицированная по CSA в соответствии с требованиями ANSI/ISA 12.27.01 Дополнительной герметизации не требуется Первичное уведомление о нарушении герметичности: в области винта регулировки нуля	CF1
	Сертификация искробезопасности по CSA ^{*2*3*6}	—
Схема IECEx	Сертификация пожаробезопасности IECEx ^{*4} Применимые стандарты: IEC 60079-0:2011, IEC60079-1:2007-4 Сертификат: IECEx CSA 07.0008 Пожаробезопасность для Зоны1, Ex d IIC T6...T4 Gb Корпус: IP66/IP67 Макс. температура процесса: T4, 120°C (248°F); T5, 100°C (212°F); T6, 85°C (185°F) Температура окружающей среды: -50...75°C (- 58...167°F) для T4, -50...80°C (- 58...176°F) для T5, -50...70°C (- 58...158°F) для T6 Специальное крепежное устройство: Класа А2-50(А4-50) или выше	SF2

Для получения информации о кодах, обозначенных как « — », обратитесь к представителям фирмы Yokogawa.

*1: Не применимо для выходного сигнала с кодом —Е и J.

*2: Не применимо для выходного сигнала с кодом —F.

*3: Не применимо для выходного сигнала с кодом —М.

*4: Применимо для электрического соединения с кодами 2, 4, 7, 9, С и D.

*5: Если задана опция /HE, нижний предел температуры окружающей среды составляет -15 °C (5°F).

*6: Появится позднее.

Объект заказа		Описание		Код
Окраска	Изменение цвета	Только крышки усилителя		РП
		Крышек усилителя и терминала, Munsell 7.5 R4/14		PR
	Изменение покрытия	Антикоррозионное покрытие ^{*1}		X2
Внешние части 316 SST		316 SST шильдик (паспортная табличка) пластинка тега , и винт регулировки нуля ^{*17}		HC
Уплотнительное кольцо из фторированной резины		Все уплотнительные кольца корпуса усилителя. Нижний предел температуры окружающей среды: –15°C (5°F)		HE
Молниеотвод		Протокол HART: Напряжение питания преобразователя: 10,5÷32 В пост. тока Допустимый ток: макс. 6000А (1×40 мкс); Повторно: 100 раз по 1000А (1×40 мкс) Применяемые стандарты: IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5 Протокол Foundation fieldbus: Допустимый ток: макс. 6000А (1×40 мкс); Повторно: 100 раз по 1000А (1×40 мкс) Применяемые стандарты: IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5 Протокол Modbus: Применяемый стандарт: IEC 61000-4-5		A
Недопустимость присутствия масел ^{*2}		Обезжиривание		K1
		Обезжиривание вместе с капсулой с фторированным маслом. Рабочая температура от –20 до 80°C (–4 до 176°F)		K2
Недопустимость использования масла с обезвоживанием ^{*2}		Обезжиривание и обезвоживание		K5
		Обезжиривание и обезвоживание вместе с капсулой с фторированным маслом. Рабочая температура от –20 до 80°C (–4 до 176°F)		K6
Наполнитель капсулы		В качестве наполнителя капсулы используется фторированное масло Рабочая температура от –20 до 80°C (–4 до 176°F)		K3
Единицы калибровки ^{*3}		Р-калибровка (единицы - psi (фунт на кв. дюйм))	(см. таблицу «Пределы шкалы и диапазона измерений»)	D1
		Бар-калибровка (единицы - бар)		D3
		М-калибровка (единицы - кгс/см ²)		D4
Золоченое покрытие		На поверхность разделительных мембран наносится золоченое покрытие, эффективное для защиты от проникновения водорода.		A1
Удлиненная дренажная заглушка ^{*4}		Полная длина дренажной заглушки: 119 мм (стандарт 34 мм); Полная длина при комбинации с кодами опции K1, K2, K5 и K6: 130 мм. Материал: 316 SST		U1
Пределы выходного сигнала и операции при отказах ^{*5} (для протокола HART)		Сигнализация о выходе за нижний предел шкалы: Состояние выхода при отказе ЦПУ или ошибке аппаратуры: -5%, не более 3,2 мА пост. тока		C1
		Соответствие NAMUR NE43 Пределы выходного сигнала: от 3,8 до 20,5мА	Сигнализация о выходе за нижнее значение шкалы: Состояние выхода при отказе центрального процессора и ошибке аппаратуры –2,5%, не более 3,6 мА пост.тока.	C2
			Сигнализация о выходе за верхнее значение шкалы: Состояние выхода при отказе центрального процессора и ошибке аппаратуры 110%, не менее 21,6 мА пост. тока.	C3
Вариант корпуса ^{*6} 		Без сливных и вентиляционных заглушек, сторона высокого давления справа		N1
		N1 и технологическое соединение на базе IEC61518 с внутренней резьбой на обеих сторонах фланца крышки с глухими фланцами с задней стороны.		N2
		N2 и Заводской сертификат для фланца крышки, диафрагмы, тела капсулы и глухого фланца.		N3
Шильдик из нержавеющей стали		Шильдик из нержавеющей стали 304 SST, прикреплённый к датчику (при задании кода опции /HC: 316 SST).		N4
Заводская конфигурация данных ^{*7}		Конфигурация данных для связи HART	Программное демпфирование, Описатель, Сообщение	CA
		Конфигурация данных для связи Fieldbus		CC
		Конфигурация данных для связи по Modbus	Программное демпфирование Описатель, Сообщение	CE
Функция ПИД (PID) ^{*15}		(Для протокола Foundation fieldbus) Функция управления ПИД (PID)		LC1
Расширенная диагностика (Для протоколов HART и FOUNDATION Fieldbus)		Многоточечное наблюдение за процессом • Обнаружение блокировки импульсной линии ^{*19} • Мониторинг теплотрассы	Тип связи HART	DG6
			Тип связи Fieldbus ^{*18}	DG1
Программная функция загрузки ^{*15}		(Для протокола Foundation fieldbus) Основывается на спецификациях FOUNDATION Fieldbus (FF-883) Класс загрузки: Класс 1		EE
Директива Европейского сообщества для оборудования, работающего под давлением ^{*16}		PED 97/23/EC Категория: III, Модуль: H, Тип оборудования: камера давления, Тип среды: жидкость и газ, Группа среды: 1 и 2 Нижний предел рабочей температуры и температуры окружающей среды для преобразователя EJX910A: -29°C		PE3

Объект заказа	Описание		Код
Заводской сертификат *8	Фланец крышки *9		M01
	Фланец крышки, Технологический разъем *10		M11
Сертификат испытаний давлением/проверки утечек*11	Испытательное давление: 16 МПа (2300 фунтов на кв. дюйм) *12	Газ азот (N ₂) *14 Время удержания: 1 мин	T12
	Испытательное давление: 25 МПа (3600 фунтов на кв. дюйм) *13		T13
	Испытательное давление: 32 МПа (3600 фунтов на кв. дюйм) *21	Газ азот (N ₂) или вода *20 Время удержания: 1 мин	T09

*1: Не применимо с опцией изменения цвета.

*2: Применимо для материала смачиваемых частей с кодом S.

*3: Единица для MWP (максимального рабочего давления), приведенная на шильдике корпуса, совпадает с соответствующей единицей, заданной кодами опции D1, D3 и D4.

*4: Применимо для вертикальной импульсной обвязки (код монтажа 7) и материала смачиваемых частей с кодом S.

*5: Применимо для выходных сигналов с кодом опции E и J. Сообщение об ошибке аппаратуры означает неисправность усилителя или капсулы.

*6: Применимо для материала смачиваемых частей с кодом S; технологических соединений с кодами 3, 4 и 5; монтажа с кодом 9; и монтажной скобы с кодом N. Технологические соединения - с противоположной стороны от винта настройки нуля.

*7: Также смотрите "Информация о заказе".

*8: Сертификация контролепригодности материала, по EN 10204 3.1B.

*9: Применимо для технологических соединений с кодами 0 и 5.

*10: Применимо для технологических соединений с кодами 1, 2, 3 и 4.

*11: В сертификате всегда используется единица Па независимо от выбора кода опции D1, D3 или D4.

*12: Применимо для капсулы с кодом L преобразователя EJX910A.

*13: Применимо для капсулы с кодами M и H преобразователя EJX910A.

*14: В случае недопустимости присутствия масел используется чистый азот (коды опции K1, K2, K5 и K6).

*15: Применимо для выходного сигнала с кодом -F.

*16: Применимо для диапазона измерений с кодами M и H. Если требуется соответствие категории III, укажите этот код.

*17: 316 или 316L SST. Эта спецификация включается для усилителя с кодом 2. Не применимо для входа внешней температуры с кодами -1, -2, -3 и -4.

*18: Данный код опции необходимо выбирать вместе с кодом опции EE.

*19: Выполняется наблюдение за флуктуациями давления и обнаружение блокировки импульсной линии. Более подробная техническая информация по использованию данной функции - в документе T1 01C25A31-01E.

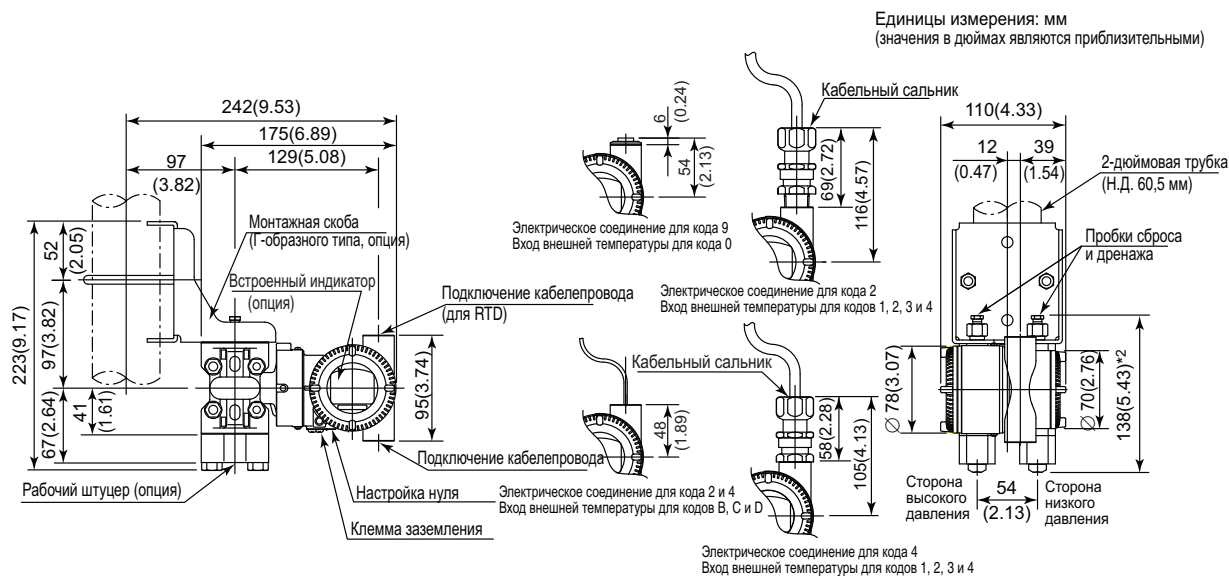
*20: В случае недопустимости присутствия масел используется чистый азот или вода (коды опции K1, K2, K5 и K6).

*21: Применимо для преобразователя EJX930A.

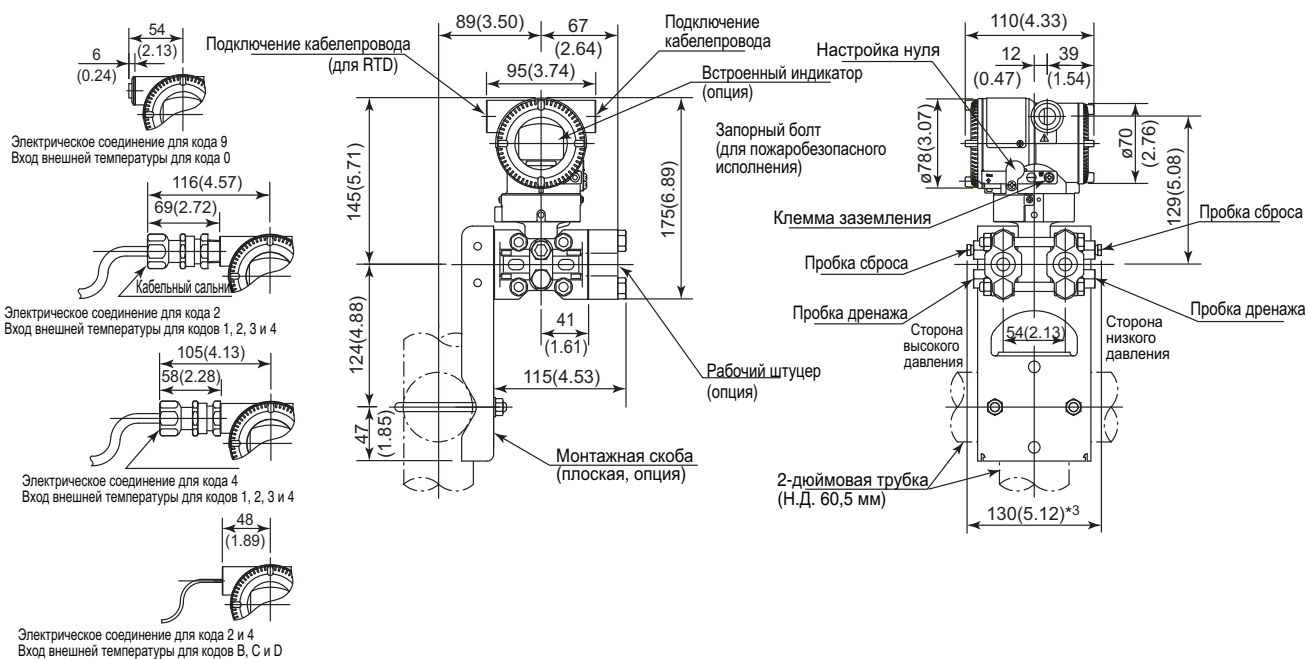
10.4 Габаритные размеры

[Модель EJX910A]

● Вертикальная импульсная обвязка (код монтажа 7)



● Горизонтальная импульсная обвязка (код монтажа 9)



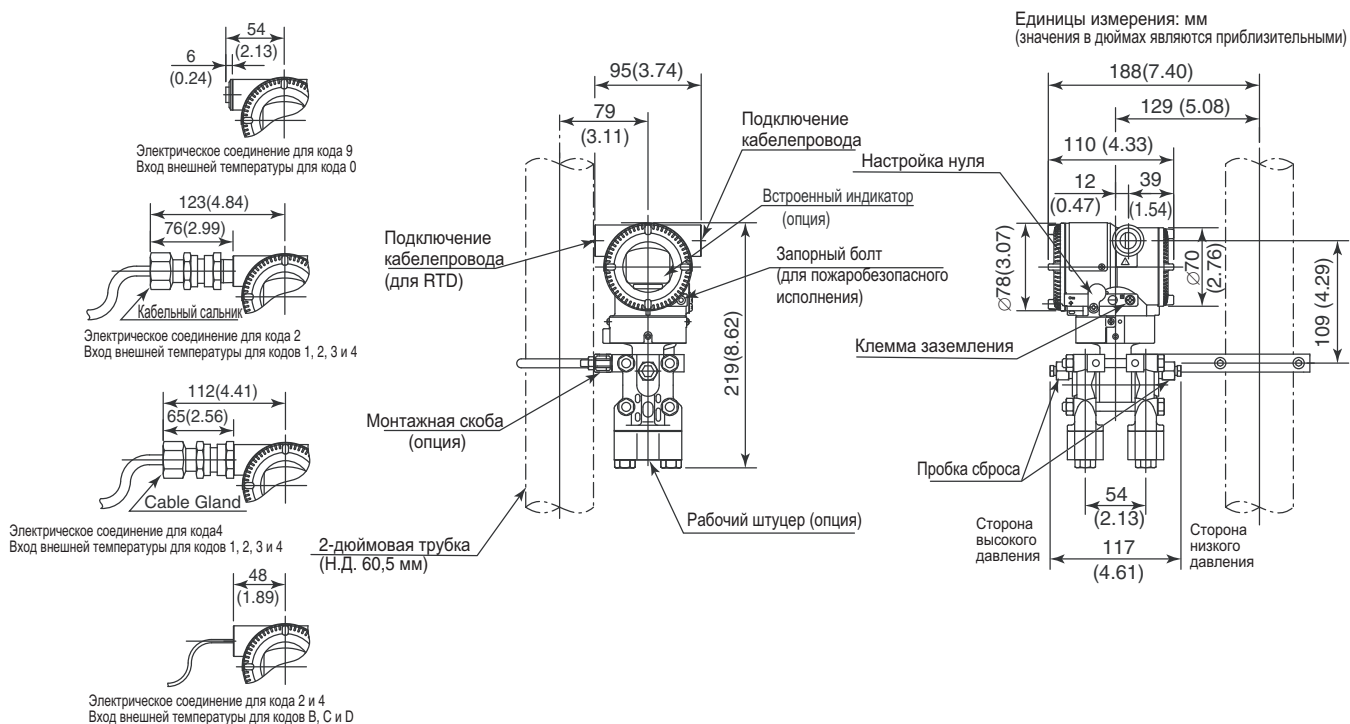
*1: Если выбран код монтажа 8, то расположение сторон высокого и низкого давления противоположно показанному на рисунке (т.е. сторона высокого давления находится справа).

*2: Если выбран код опции K1, K2, K5 или K6, добавьте 15 мм (0,59 дюймов) к значению, показанному на рисунке.

*3: Если выбран код опции K1, K2, K5 или K6, добавьте 30 мм (1,18 дюймов) к значению, показанному на рисунке.

*4: Используется только в случае задания кода опции, включающего пожаробезопасный тип исполнения по ATEX, IECEx Или TIIS.

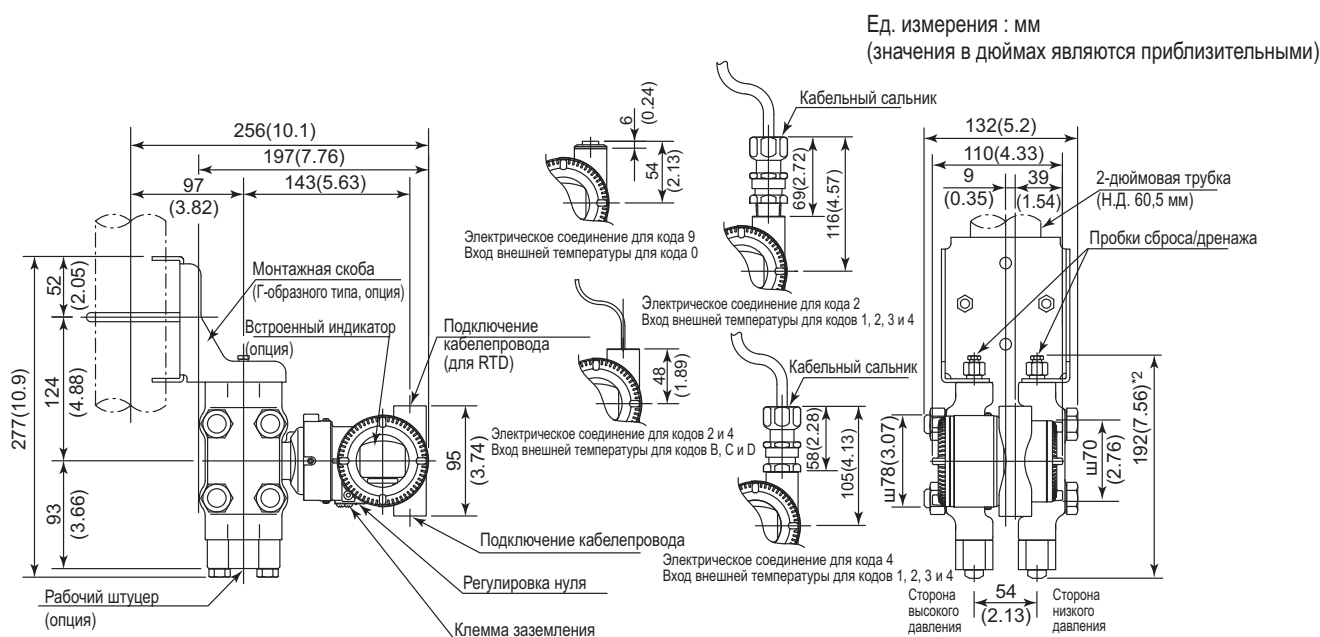
● Нижнее технологическое соединение (код установки В)



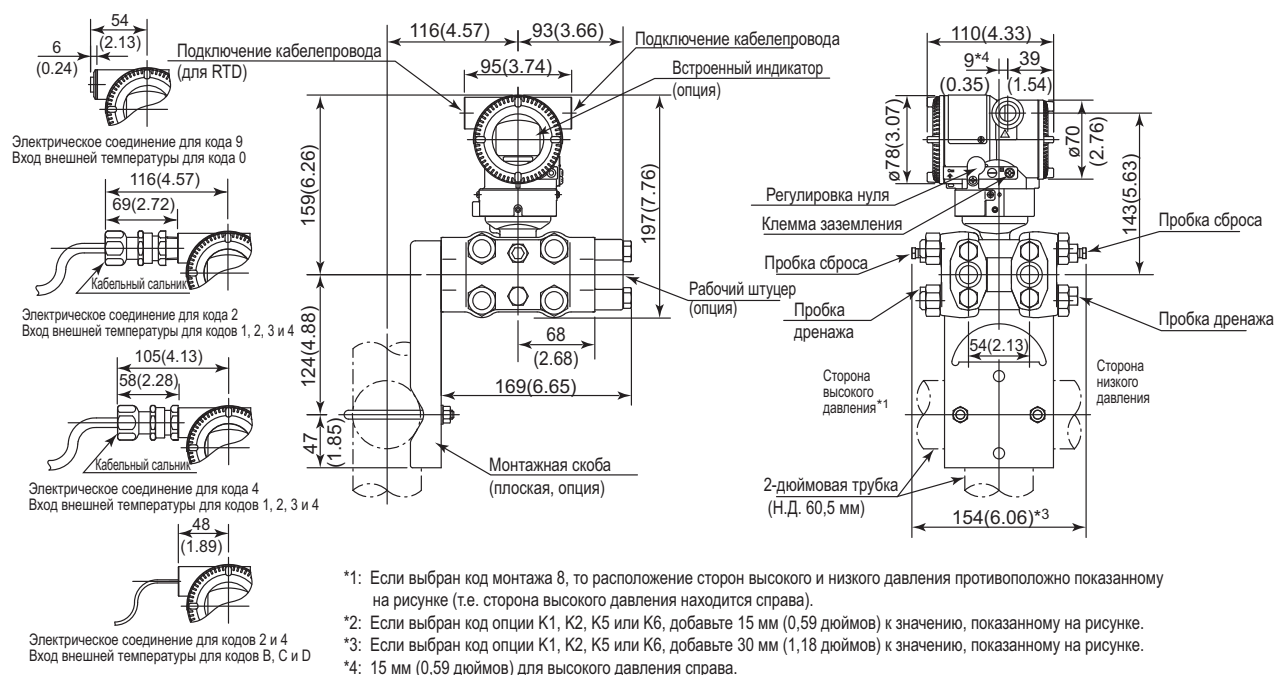
F1006E.EPS

[Модель EJX930A]

● Вертикальная импульсная обвязка (код монтажа 7)

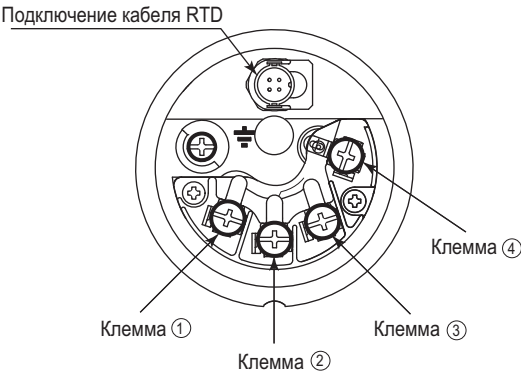


● Горизонтальная импульсная обвязка (код монтажа 9)



[EJX910A/EJX930A]

● Схема расположения клемм



● Назначение клемм (для типов связи HART и Foundation Fieldbus)

SUPPLY	+	①	Клеммы для подключения питания и выходного сигнала
	-	②	
CHECK	+	③	Клеммы для подключения внешнего индикатора (или амперметра) *1*2
	-	②	
PULSE	+	④	Клеммы для подключения импульсного входа или контактного выхода состояния *2
	-	②	
 Клемма заземления			

*1: При использовании внешнего индикатора или измерительного прибора внутреннее сопротивление не должно быть более 10 Ом.
*2: Не применяется для связи Foundation Fieldbus.

● Назначение клемм (для связи по Modbus)

SUPPLY	+		Клеммы для подключения питания
	-		
MODBUS	+		Клеммы для подключения связи (RS-485) по Modbus
	-		
			Клемма заземления

Информация об издании

- Наименование: Преобразователи многопараметрические EJX910A и EJX930A
- Руководство №: IM 01C25R01-01R

Издание	Дата	
1-е	Май 2005 г.	Новая публикация
2-е	Июнь 2006 г.	
3-е	Февраль 2008 г.	
4-е	Август 2008 г.	
5-е	Март 2009 г.	
6-е	Август 2009 г.	
7-е	Апрель 2010 г.	
8-е	Август 2011 г.	
9-е	Март 2012 г.	
10-е	Август 2012 г.	
11-е	Июнь 2013 г.	
12-е	Ноябрь 2013 г.	
13-е	Июнь 2014 г.	
14 —е	Октябрь 2014 г.	
15-е	Июль 2015 г.	



КОРПОРАЦИЯ YOKOGAWA ELECTRIC

Центральный офис

2-9-32, Nakacho, Musashino-shi, Tokyo, 180-8750 JAPAN (Япония)

Торговые филиалы

Нагоя, Осака, Хиросима, Фукуока, Саппоро, Сендай, Ичихара, Тойода, Каназава, Такамацу, Окаяма и Китакиою.

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA

Центральный офис

2 Dart Road, Newnan, Ga. 30265, U.S.A. (США)

Телефон: 1-770-253-7000

Факс: 1-770-254-0928

Торговые филиалы

Чэргри-Фоллс, Элкс-Гроув-Виллидж, Санта-Фе-Спрингс, Хоуп-Вэлли, Колорадо, Хьюстон, Сан Хосе

YOKOGAWA EUROPE B.V.

Центральный офис

Databankweg 20, Amersfoort 3812 AL, THE NETHERLANDS (Нидерланды)

Телефон: 31-334-64-1611 Факс 31-334-64-1610

Торговые филиалы

Маарсен (Нидерланды), Вена (Австрия), Завентем (Бельгия), Ратинген (Германия), Мадрид (Испания), Братислава (Словакия), Ранкорн (Соединенное Королевство), Милан (Италия).

YOKOGAWAAMERICA DO SUL S.A.

Praca Acapuico, 31 - Santo Amaro, Sao Paulo/SP - BRAZIL (Бразилия)

Телефон: 55-11-5681-2400 Факс 55-11-5681-4434

YOKOGAWA ELECTRIC ASIA PTE. LTD.

Центральный офис

5 Bedok South Road, 469270 Singapore, SINGAPORE (Сингапур)

Телефон: 65-6241-9933 Факс 65-6241-2606

YOKOGAWA ELECTRIC KOREA CO., LTD.

Центральный офис

395-70, Shindaeabang-dong, Dongjak-ku, Seoul, 156-714 KOREA (Южная Корея)

Телефон: 82-2-3284-3016 Факс 82-2-3284-3016

YOKOGAWA AUSTRALIA PTY. LTD.

Центральный офис (Сидней)

Centrecourt D1, 25-27 Paul Street North, North Ryde, N.S.W.2113, AUSTRALIA (Австралия)

Телефон: 61-2-9805-0699 Факс: 61-2-9888-1844

YOKOGAWA INDIA LTD.

Центральный офис

40/4 Lavelle Road, Bangalore 560 001, INDIA (Индия)

Телефон: 91-80-2271513 Факс: 91-80-2274270

ООО «ИОКОГАВА ЭЛЕКТРИК СНГ»

Центральный офис

Грохольский пер.13, строение 2, 129090 Москва, РОССИЯ

Телефон: (+7 495) 933-8590, 737-7868, 737-7871

Факс (+7 495) 933- 8549, 737-7869

URL: <http://www.yokogawa.ru>

E-mail: info@ru.yokogawa.com