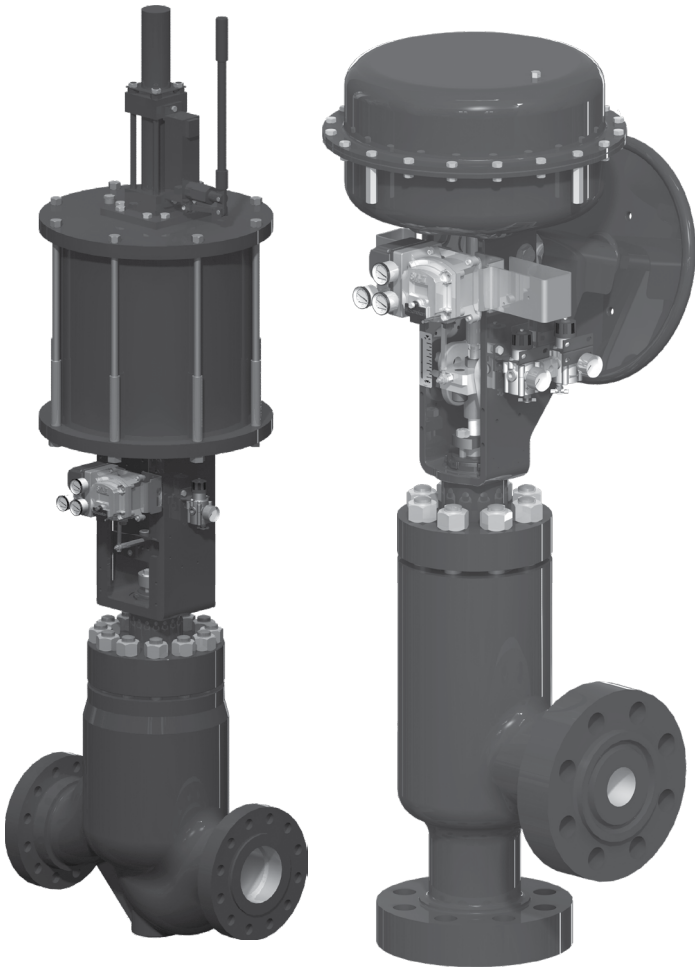
Masoneilan

a Baker Hughes business

Серія 78400/18400 LincolnLog™

Регулювальний клапан високого тиску з протикавітаційним захистом

Інструкція з експлуатації (ред. G)



ЦЯ ІНСТРУКЦІЯ МІСТИТЬ ВАЖЛИВУ ДОВІДКОВУ ІНФОРМАЦІЮ ЩОДО КОНКРЕТНОГО ПРОЄКТУ НА ДОДАТОК ДО ЗВИЧАЙНИХ ПРОЦЕДУР ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАМОВНИКА АБО ОПЕРАТОРА. ОСКІЛЬКИ ПІДХОДИ ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ Й ОБСЛУГОВУВАННЯ МОЖУТЬ ВІДРІЗНЯТИСЯ, КОМПАНІЯ BAKER HUGHES (ТА ЇЇ ДОЧІРНІ Й ПОВ'ЯЗАНІ КОМПАНІЇ) НЕ ВСТАНОВЛЮЄ ОБОВ'ЯЗКОВОГО ПОРЯДКУ ДІЙ, А НАДАЄ ОСНОВНІ ОБМЕЖЕННЯ ТА ВИМОГИ ДЛЯ ЦЬОГО ТИПУ ОБЛАДНАННЯ.

ПЕРЕДБАЧАЄТЬСЯ, ЩО ОПЕРАТОРИ ВЖЕ МАЮТЬ ЗАГАЛЬНІ ЗНАННЯ ЩОДО БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МЕХАНІЧНОГО Й ЕЛЕКТРИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ В ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ УМОВАХ. ТОМУ ЦЮ ІНСТРУКЦІЮ СЛІД ТЛУМАЧИТИ ТА ЗАСТОСОВУВАТИ РАЗОМ ІЗ ЧИННИМИ НА ОБ'ЄКТІ ПРАВИЛАМИ БЕЗПЕКИ ТА ОСОБЛИВИМИ ВИМОГАМИ ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНШОГО ОБЛАДНАННЯ.

ЦЯ ІНСТРУКЦІЯ НЕ ОХОПЛЮЄ ВСІХ ДЕТАЛЕЙ АБО ВАРІАНТІВ ВИКОНАННЯ ОБЛАДНАННЯ Й НЕ ПЕРЕДБАЧАЄ ВСІХ МОЖЛИВИХ ОБСТАВИН ПІД ЧАС МОНТАЖУ, ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЧИ ОБСЛУГОВУВАННЯ. ЯКЩО ПОТРІБНА ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ АБО ВИНИКЛИ ПИТАННЯ, НЕДОСТАТНЬО РОЗГЛЯНУТІ В ЦЬОМУ ДОКУМЕНТІ, СЛІД ЗВЕРНУТИСЯ ДО BAKER HUGHES.

ПРАВА, ОБОВ'ЯЗКИ ТА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ BAKER HUGHES І ЗАМОВНИКА АБО ОПЕРАТОРА СУВОРО ОБМЕЖЕНІ ПОЛОЖЕННЯМИ ДОГОВОРУ ПОСТАВКИ ОБЛАДНАННЯ. ВИДАННЯ ЦІЄЇ ІНСТРУКЦІЇ НЕ СТВОРЮЄ ЖОДНИХ ДОДАТКОВИХ ЗАЯВ АБО ГАРАНТІЙ BAKER HUGHES СТОСОВНО ОБЛАДНАННЯ ЧИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ.

ЦЮ ІНСТРУКЦІЮ НАДАНО ЗАМОВНИКУ АБО ОПЕРАТОРУ ВИКЛЮЧНО ДЛЯ ДОПОМОГИ ПІД ЧАС МОНТАЖУ, ВИПРОБУВАНЬ, ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА/АБО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОПИСАНОГО ОБЛАДНАННЯ. ЗАБОРОНЕНО ВІДТВОРЮВАТИ ДОКУМЕНТ ПОВНІСТЮ АБО ЧАСТКОВО БЕЗ ПИСЬМОВОГО ДОЗВОЛУ BAKER HUGHES.

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Зміст

Інформація з безпеки **1**

Про цю інструкцію 1

Гарантія 1

Вступ **3**

Сфера застосування 3

Заводська табличка 3

Післяпродажне обслуговування 3

Запасні частини 3

Привод і допоміжне обладнання 3

Система позначення моделей **3**

Розпакування **4**

Монтаж **4**

Рекомендоване встановлення 4

Чистота трубопроводів 4

Відсічні клапани та байпас 4

Теплоізоляція 4

Гідровипробування та промивання 4

Напрямок потоку 4

Приварні з'єднання 4

Монтаж привода 4

Розбирання **5**

Керування приводом 5

Від'єднання приладів 5

Втягування штока повітрям 5

Висування штока повітрям 5

Зняття привода 5

Розбирання клапана 5

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Технічне обслуговування та ремонт **6**
Сальникова камера 6
Ефективність сальника 7
Ремонт деталей 7
Напрямні поверхні 7
Ущільнювальні поверхні 7
Притирання сідла 8
Ремонт м'якого сідла 8
Прокладки 8
Металеве ущільнення 8
Плунжер і шток 9
Демонтаж плунжера 9
Зворотне складання клапана **9**
Збирання вузла плунжера й штока 9
Складання клапана 9
Перелік деталей **1**
Додаток: клапани високого тиску LincolnLog 78400/18400 API 6A **6**

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Інформація з безпеки

Важливо: прочитайте перед монтажем

За потреби в цій інструкції використовуються позначення «НЕБЕЗПЕКА», «ПОПЕРЕДЖЕННЯ» та «УВАГА» для повідомлень із безпеки й іншої важливої інформації. Уважно прочитайте інструкцію перед монтажем і обслуговуванням регулювального клапана. Позначення «НЕБЕЗПЕКА» та «ПОПЕРЕДЖЕННЯ» стосуються ризику травмування людей, а «УВАГА» - ризику пошкодження обладнання або майна. За певних умов робота пошкодженого обладнання може погіршити роботу технологічної системи й спричинити травми або загибель. Для безпечної роботи потрібно дотримуватися всіх таких повідомлень.



Це символ попередження про небезпеку. Він указує на можливість травмування. Дотримуйтеся всіх повідомлень із цим символом, щоб уникнути травм або загибелі.

НЕБЕЗПЕКА

Позначає потенційно небезпечну ситуацію, яка може призвести до загибелі або тяжких травм.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Позначає потенційно небезпечну ситуацію, яка може призвести до тяжких травм.

УВАГА

Позначає потенційно небезпечну ситуацію, яка може спричинити травми легкого або середнього ступеня.

УВАГА

Без символу небезпеки позначає ситуацію, що може спричинити пошкодження майна.

Примітка: містить важливі факти й умови.

Про цю інструкцію

• Інформація в цій інструкції може змінюватися без попереднього повідомлення.

• Заборонено переписувати або копіювати цю інструкцію повністю чи частково без письмового дозволу Baker Hughes.

• Про помилки або запитання щодо змісту повідомляйте місцевому постачальнику.

• Цю інструкцію розроблено спеціально для регулювальних клапанів LincolnLog серії 78400/18400; вона не стосується інших виробів.

Термін служби

Розрахунковий строк корисної експлуатації регулювальних клапанів LincolnLog серії 78400/18400 становить понад 25 років. Для максимальної довговічності необхідні щорічні огляди, планове технічне обслуговування й правильний монтаж, що запобігає небажаним навантаженням. Фактичний строк служби залежить також від робочих умов. За потреби перед монтажем зверніться до виробника щодо конкретного застосування.

Гарантія

Baker Hughes гарантує відсутність дефектів матеріалів і виготовлення проданих виробів протягом одного року з дати відвантаження за умови використання відповідно до рекомендацій Baker Hughes. Компанія залишає за собою право без попередження припинити виробництво будь-якого виробу або змінити матеріали, конструкцію чи характеристики.

Примітка. Перед монтажем:

• Монтаж, введення в експлуатацію та обслуговування клапана повинні виконувати кваліфіковані навчені фахівці.

• Усі суміжні трубопроводи слід ретельно промити, щоб видалити з системи сторонні частинки.

• За певних робочих умов експлуатація пошкодженого обладнання може погіршити роботу системи й призвести до травм або загибелі.

• Зміни технічних вимог, конструкції чи комплектувальних не обов'язково спричиняють перегляд інструкції, якщо вони не впливають на функції й характеристики виробу.

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

1. Кінцевий користувач відповідає за належне навантаження й опори трубопроводів, щоб уникнути зайвих напружень, які можуть пошкодити виріб, порушити герметичність або працездатність та спричинити небезпечні стани.

2. Кінцевий користувач відповідає за правильне визначення місця встановлення, зокрема в потенційно вибухонебезпечних зонах. Недотримання інструкцій із випробувань, монтажу, обслуговування та складання/розбирання може пошкодити виріб і призвести до неконтрольованої або несподіваної втрати герметичності та скидання тиску.

3. Кінцевий користувач повинен забезпечити навчання персоналу, який виконує монтаж, пусконалагодження й обслуговування, безпечним процедурам роботи з обладнанням Baker Hughes та поблизу нього відповідно до правил безпеки об'єкта.

4. Недотримання процедур випробувань, монтажу, обслуговування, розбирання та складання може порушити цілісність обладнання й спричинити неконтрольовану втрату герметичності та скидання тиску. Виконавець цих робіт повинен суворо дотримуватися визначених процедур.

5. Кінцевий користувач зобов'язаний:

• Виявляти будь-які витоки та безпечно їх усувати.

• Забезпечити наявність і застосування належних засобів індивідуального захисту.

• Дотримуватися належних методів, застосовувати відповідне обладнання й процедури піднімання вантажів згідно з правилами об'єкта.

6. Кінцевий користувач відповідає за належне блокування та маркування джерел енергії (Lockout/Tagout) до початку обслуговування відповідно до правил об'єкта. Це стосується також сигналів і кіл, що можуть дистанційно або автоматично керувати виробом. Порядок безпечного вивільнення енергії стиснених пружин наведено в цій інструкції.

7. Після монтажу або обслуговування кінцевий користувач повинен переконатися, що обладнання належно перевірено, відновлено до справного стану й лише після цього повернено в експлуатацію.

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Вступ

Сфера застосування

Наведені вказівки допомагають користувачеві виконувати монтаж і технічне обслуговування регулювальних клапанів Masoneilan™ серії 78400/18400.

Регулювальний клапан Masoneilan 78400/18400 належить до лінійки спеціалізованих інженерних виробів Masoneilan і розробляється під найскладніші задачі замовника. Документ містить докладні вказівки з монтажу й обслуговування всіх типорозмірів, класів тиску та виконань внутрішніх вузлів LincolnLog.

Заводська табличка

Заводську табличку зазвичай кріплять збоку стійки привода. На ній указано тип і розмір клапана, клас тиску, матеріал корпусу й кришки та серійний номер.

Післяпродажне обслуговування

Baker Hughes пропонує послуги кваліфікованих фахівців із монтажу, експлуатації, обслуговування та ремонту обладнання Masoneilan. По допомогу звертайтеся до найближчого представника Baker Hughes або заводу Masoneilan.

Запасні частини

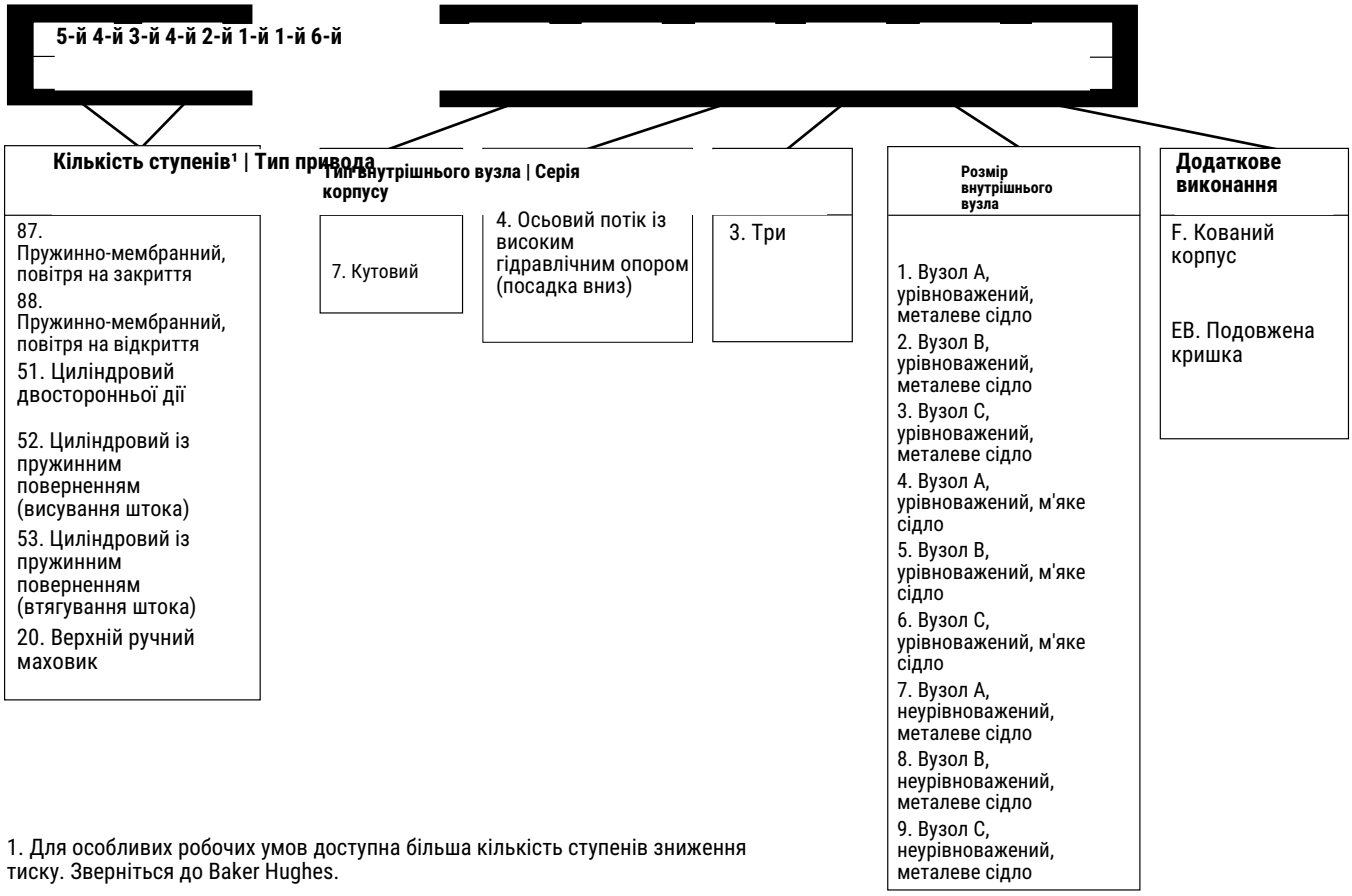
Під час обслуговування використовуйте лише оригінальні запасні частини Masoneilan. Замовляйте їх через місцевих представників Baker Hughes або відділ запасних частин Masoneilan.

Під час замовлення зазначайте модель і серійний номер із заводської таблички. Систему позначення моделей наведено на рисунку 1.

Привод і допоміжне обладнання

Приводи й допоміжне обладнання мають власні інструкції зі збирання та монтажу. Користуйтеся відповідною інструкцією для кожного виробу.

Система позначення моделей



1. Для особливих робочих умов доступна більша кількість ступенів зниження тиску. Зверніться до Baker Hughes.

Рисунок 1. Система позначення LincolnLog 78400/18400

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Розпакування

Розпаковуйте клапан обережно, щоб не пошкодити допоміжне обладнання й деталі. У разі проблем зверніться до місцевого офісу продажу або сервісного центру Baker Hughes. У всьому листуванні зазначайте модель і серійний номер клапана Masoneilan.

Монтаж

УВАГА

Клапани серії 78400/18400 слід установлювати так, щоб потік прагнув відкрити плунжер. Якщо необхідна теплоізоляція корпусу, не ізолюйте кришку клапана.

Рекомендоване встановлення

За можливості встановлюйте клапани серії 78400/18400 вертикально, приводом угору. Це усуває потребу в додаткових опорах трубопроводу, зменшує бокове тертя в приводі та полегшує демонтаж внутрішнього вузла під час обслуговування клапанів із приварними приєднаннями.

Чистота трубопроводів

До монтажу очистьте трубопровід і клапан від зварювальних бризок, окалини, мастила, бруду й інших сторонніх частинок. Ретельно очистьте ущільнювальні поверхні прокладок для герметичного з'єднання. На період монтажу й промивання трубопроводів Baker Hughes може поставити тимчасові захисні пускові вузли.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Після значної модернізації або ремонту системи чи трубопроводу перед поверненням вузла LincolnLog необхідно ретельно промити та продути систему. Для захисту проточних каналів установіть тимчасовий промивний внутрішній вузол. Недотримання цієї вимоги порушує гарантійні умови та може спричинити нестійке регулювання, підвищений шум і негерметичність клапана.

Відсічні клапани та байпас

Для огляду, обслуговування й демонтажу без зупинки процесу передбачте ручні відсічні клапани з обох боків регулювального клапана та ручний дросельний клапан на байпасі.

Теплоізоляція

У разі теплоізоляції не ізолюйте кришку клапана та вживайте заходів для захисту персоналу.

Гідравлічні випробування та промивання

Під час цих робіт не використовуйте регулювальний клапан як запірний. Перед випробуванням трубопроводу тиском, його очищенням тощо клапан має бути відкритим, інакше можливе пошкодження обладнання чи ущільнювальних кілець. Якщо клапан залишається в трубопроводі під час промивання, установіть промивний внутрішній вузол для захисту робочих деталей.

Напрямок потоку

Клапан треба встановити так, щоб робоче середовище рухалося в напрямку стрілки на корпусі.

Приварні з'єднання

УВАГА

Перед приварюванням клапана до трубопроводу уважно ознайомтеся з цим розділом. Із додатковими запитаннями звертайтеся до місцевого офісу продажу або сервісного центру Baker Hughes.

Підготовка до зварювання

Перед зварювальними роботами ретельно виконайте зазначені вище вимоги до монтажу.

Процес зварювання

Виконуйте зварювання відповідно до нормативних вимог для матеріалів і зварної конструкції конкретного клапана. За потреби здійсніть термообробку після зварювання.

УВАГА

Перед зварюванням і термообробкою до або після нього потрібно вийняти внутрішні деталі клапана, щоб уникнути пошкодження неметалевих елементів (зокрема PTFE-ущільнень). Якщо еластомерні деталі неможливо вийняти, необхідно іншим способом утримувати температуру поблизу ущільнень нижче допустимої для матеріалу (зазвичай 450 °F / 232 °C для PTFE).

Очищення та складання після зварювання

Перевірте чистоту й стан поверхонь корпусу, кришки та внутрішніх деталей. Видаліть зварювальні бризки, шлак, окалину й інші домішки. На ущільнювальних і ковзних поверхнях не повинно бути вм'ятин, подряпин, задирок і гострих країв. Очистьте поверхні під прокладки й складіть вузол із новими прокладками.

Монтаж привода

Установіть привод на регулювальний клапан за інструкцією для відповідної моделі й типу. Під'єднайте пневмолінії до штуцерів привода згідно з потрібним режимом роботи (висування штока повітрям, втягування або двостороння дія).

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Розбирання

УВАГА

Перед будь-яким обслуговуванням ізолюйте клапан і скиньте тиск робочого середовища.

Керування приводом

Для доступу до внутрішніх деталей привод потрібно демонтувати. Дотримуйтеся наведеного нижче порядку та інструкції для конкретного привода.

УВАГА

У приводі може залишатися енергія стисненого повітря або пружин. Перед від'єднанням приладів прочитайте всі вказівки для відповідного привода.

Від'єднання приладів

Від'єднайте всі механічні зв'язки між позиціонером та іншими приладами. Роз'єднайте штоки клапана і привода згідно з наведеними нижче вказівками.

Приводи з втягуванням штока повітрям

Подайте достатній тиск повітря для повного втягування штока привода. Від'єднайте шток плунжера від штока привода відповідно до типу з'єднання.

Різьбове з'єднання

Викрутіть шток плунжера зі штока привода, стежачи, щоб плунжер під час розбирання не торкався ущільнювальних поверхонь гільзи чи сідлового кільця.

УВАГА

Контакт плунжера з ущільнювальною поверхнею під час розбирання може її пошкодити. Щоб уникнути контакту, іноді потрібно від'єднати стійку привода від кришки клапана та зняти привод.

З'єднувач штоків

Викрутіть гвинти та роз'єднайте муфту штоків клапана й привода.

Приводи з висуванням штока повітрям

У такій конфігурації плунжер без тиску повітря вже перебуває в повністю втягнутому положенні. Роз'єднайте штоки плунжера та привода відповідно до наведених вище вказівок для різьбового з'єднання або муфти.

Зняття привода

Від'єднайте від привода всі електричні й пневматичні лінії. Зніміть гайку стійки або гвинти її кріплення та обережно підійміть привод, не пошкоджуючи різьбу кришки.

Розбирання клапана

Під час зворотного складання завжди використовуйте новий комплект сальникового ущільнення та нові прокладки. Перед розбиранням переконайтеся в наявності рекомендованих запасних частин. Номери деталей наведено в таблиці 3 та на рисунках 9, 10, 10A, 11, 11A, 12 і 12A.

1. Від'єднайте трубку від штуцера сигналізатора витоків на кришці (за наявності).

2. Зніміть гайки шпильок корпусу (7).

Примітка. У клапанів 1–2 дюйми кришка (23) суцільна. У розмірах від 3 дюймів кришка (23) має окремий фланець (24). Також застосовують металеве ущільнення (10) і декілька прокладок сідлового кільця (11) у різних місцях.

Для розмірів 1–2 дюйми виконайте операції 3–10:

3. Вийміть кришку (23) і вузол плунжера (20) зі штоком (21) із корпусу як одне ціле.

4. Зніміть гайки сальникового фланця (2), фланець (3) і натискну втулку (4).

5. Вийміть вузол плунжера (20) і штока (21) з кришки клапана (23).

УВАГА

Не пошкодьте плунжер (20) або гільзу (18) під час виймання вузла.

6. Видаліть старе сальникове ущільнення (22) та ліхтарне кільце (17).

Примітка. Лише для виконань із додатковим детектором витоків у кришці.

7. Зніміть прокладку корпусу (10), гільзу (18) та сідлове кільце (19).

Примітка. У клапанах 1 і 1,5 дюйма сідлові кільця виконано заодно з гільзами.

8. Вийміть фіксатор (8), ущільнювальне та опорні кільця (9) з гільзи.

Примітка. Фіксатор, ущільнювальне й опорні кільця застосовують лише в урівноважених вузлах.

9. Зніміть прокладку сідлового кільця (11).

Примітка. У клапанах 2 дюйми встановлено кілька таких прокладок.

10. Огляньте кришку (23), вузол плунжера (20) зі штоком (21), гільзу (18), сідлове кільце (19) та корпус (25). Перевірте рухомі поверхні ковзання та місця контакту ущільнень на дефекти.

Для клапанів від 3 дюймів виконайте операції 11–19:

11. Зніміть фланець кришки (24) та металеве ущільнення (10).

Примітка. Для зняття металевого ущільнення (10) потрібне певне зусилля. Поступово підважуйте його в кількох місцях, наприклад ріжковим ключем, щоб рівномірно підняти.

12. Вийміть кришку (23) та вузол плунжера (20) зі штоком (21) із корпусу як єдиний вузол.

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

13. Зніміть гайки сальникового фланця (2), фланець (3) і натискну втулку (4).

14. Вийміть вузол плунжера (20) та штока (21) із кришки (23).

УВАГА

Не пошкодьте плунжер (20) або гільзу (18) під час виймання.

15. Видаліть старе ущільнення (22) та ліхтарне кільце (17).

Примітка. Лише для виконань із додатковим детектором витоків.

16. Вийміть гільзу (18) і сідлове кільце (19) із корпусу.

17. Зніміть фіксатор (8), ущільнювальне й опорні кільця (9) з гільзи.

Примітка. Ці деталі є тільки в урівноважених вузлах.

18. Зніміть сідлове кільце (19) та його прокладки (11).

Примітка. Одна прокладка також розташована між гільзою та кришкою.

19. Огляньте кришку (23), плунжер (20), шток (21), гільзу (18), сідло (19) та корпус (25) на дефекти. Уважно перевірте поверхні ковзання й ущільнення.

Технічне обслуговування та ремонт

Цей розділ містить рекомендовані процедури обслуговування й ремонту. Передбачається наявність стандартного слюсарного інструменту та обладнання.

Сальникова камера

Обслуговування сальникової камери - одна з основних операцій. Герметичність забезпечується стисканням ущільнення під час рівномірного затягування гайок (2) на фланці (3). Не перетягуйте: це може заважати плавному руху клапана. Якщо запас ущільнення вичерпано й витік залишається, замініть набивку.

УВАГА

Перед обслуговуванням сальника ізолюйте клапан і скиньте тиск.

Виконайте такі дії:

Примітка. Кільця з плетеного PTFE з вуглецевим або арамідним осердям мають косий розріз, тому їх можна замінити без роз'єднання штоків привода та плунжера.

A. Послабте та зніміть гайки сальникового фланця (2).

B. Підніміть сальниковий фланець (3) і натискну втулку (4) вздовж штока.

Примітка. Для зручності їх можна тимчасово закріпити стрічкою.

C. Гачковим інструментом вийміть сальникові кільця (22), не пошкоджуючи поверхні сальникової камери чи штока.

Примітка. У клапанах зі штуцером для змащувача потрібно також вийняти ліхтарне кільце для доступу до нижніх кілець.

D. Замініть сальникові кільця (22).

Примітка. Установлюйте й ущільнюйте кільця по одному. Скошені розрізи сусідніх кілець розверніть приблизно на 120°.

Примітка. За наявності штуцера змащувача запишіть порядок демонтажу сальникових і ліхтарного кілець для правильного складання.

E. Установіть натискну втулку (4) та сальниковий фланець (3).

F. Установіть і затягніть гайки шпильок сальника (2).

УВАГА

Не перетягуйте.

G. Поверніть клапан в експлуатацію. Підтягуйте ущільнення лише для усунення зовнішніх витоків.

Примітка. У разі аварії шнурове ущільнення можна використати лише тимчасово. Якнайшвидше замініть його належним.

Кільця з гнучкого графіту

Примітка. Заміна нерозрізних графітових кілець може потребувати від'єднання штока плунжера від привода та зняття привода.

A. Послабте та зніміть гайки сальникового фланця (2).

B. Зніміть фланець (3) і натискну втулку (4) зі штока плунжера (21).

C. Гачковим інструментом вийміть ущільнення (22), не пошкоджуючи поверхні камери чи штока.

Примітка. Для доступу до нижніх кілець у клапанах зі змащувачем потрібно зняти ліхтарне кільце.

D. Установіть новий комплект (22): спершу опорне плетене графітове кільце, потім кільця з гнучкого графіту та наприкінці друге плетене опорне кільце.

Примітка. Установлюйте й стискайте кільця по одному. Запам'ятайте порядок виймання сальникових і ліхтарного кілець для правильного складання.

E. Установіть натискну втулку (4) та сальниковий фланець (3).

F. Установіть і затягніть гайки шпильок (2).

УВАГА

Не перетягуйте.

G. Виконайте необхідне регулювання вузла привода й клапана згідно з відповідними вказівками.

H. Поверніть клапан у роботу. Підтягуйте сальник лише для усунення зовнішнього витоку.

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Ущільнення Low-E
Сальникова система Masoneilan Low-E (низькі викиди) від Baker Hughes забезпечує високий ступінь герметичності та мінімальні неорганізовані викиди, нижчі за найсуворіші нормативні межі. За потреби доступне вогнестійке виконання.

Ущільнення складається з набору центральних кілець між крайніми протиекструзійними кільцями. Усі системи Low-E мають пружинне підтримання навантаження (Live Loading), необхідне для сталого стискання ущільнення, зокрема за теплових циклів.

За правильного застосування ущільнення відповідає чинним вимогам щодо викидів і запобігає витокам із регулювального клапана. Комплект Low-E може замінити звичайну набивку без змін конструкції клапана чи привода.

Матеріал набивки може відрізнятися залежно від технічного замовлення й дати поставки. Важливо встановити, який саме матеріал замінюється.

Монтаж повинен виконувати кваліфікований спеціаліст. Користуйтеся наведеними нижче рекомендаціями та окремою інструкцією Masoneilan щодо сальникових ущільнень.

Підготовка

Шток

Огляньте шток на вм'ятини й подряпини. За наявності пошкоджень шток слід замінити, оскільки вони можуть пошкодити набивку.

Примітка. Правильно нанесене маркування деталі в зоні сальника не впливає на роботу ущільнення.

Шорсткість поверхні штока: 3–7 AARH (Ra 0,1–0,2).

Примітка. Кришки з отвором для змащування або штуцером виявлення витоків непридатні для цього типу ущільнення.

УВАГА

Камера має бути чистою, без задирок, іржі й сторонніх частинок. Деталі можна очищати денатурованим спиртом.

Примітка. Шорсткість камери має бути не гірша за 125 AARH (Ra 3,2).

Для покращення поверхні камеру можна розточити або хонінгувати на величину до 0,015 дюйма (0,38 мм) понад номінальний діаметр. Наприклад, камеру 0,875 дюйма (22,22 мм) можна збільшити до 0,890 дюйма (22,60 мм), зберігши герметичність Low-E.

Обробіть камеру до самого дна отвору.

Набивка

Огляньте сальникові кільця. НЕ використовуйте кільця з подряпинами або вм'ятинами. Перевірте порядок укладання за інструкцією: різні матеріали мають власну схему складання.

Установлення набивки

a. Для правильного встановлення керуйтеся інструкцією з комплекту набивки.

b. Додаткові вказівки див. в інструкції Masoneilan із сальникових ущільнень.

c. Перевірте герметичність набивки.

Примітка. Усі відкриті поверхні набору ущільнення мають бути вкриті мастилом.

d. Перевірте зусилля стискання після приблизно 500 циклів клапана й за потреби відрегулюйте. Персонал повинен періодично перевіряти клапани на витоки й коригувати стискання за рекомендаціями виробника. Якщо витік не усунуто, замініть набивку та невідповідні компоненти.

Ефективність сальникової камери

Регулярна перевірка сальникової камери є важливою операцією обслуговування. Для нормальної роботи клапана не затягуйте ущільнення сильніше, ніж потрібно для герметичності. Вона забезпечується стисканням набивки, іноді разом зі змащенням. У міру зношування поступово підтягуйте набивку до допустимої межі. Для її додавання достатньо зняти фланець і натискну втулку та вставити одне-два розрізні кільця.

Примітка. В аварійній ситуації відповідний плетений ущільнювальний шнур можна додати без зняття зношених кілець, попередньо вивівши клапан із роботи. Для нерозрізних кілець може знадобитися розбирання клапана й заміна набивки.

Ремонт деталей

Перед складанням ретельно огляньте деталі на подряпини, незвичне зношування та інші пошкодження.

Напрямні поверхні

Перевірте напрямні поверхні, показані на рисунку 2, зокрема гільзу (18), плунжер (20) і шток (21). Незначне зношування можна обережно усунути дрібним абразивом. Деталі зі значним зношуванням чи пошкодженнями напрямних поверхонь замініть.

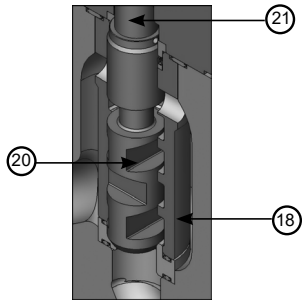


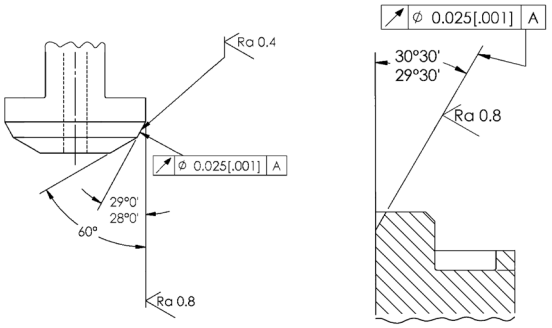
Рисунок 2. Напрямні поверхні плунжера, гільзи та штока

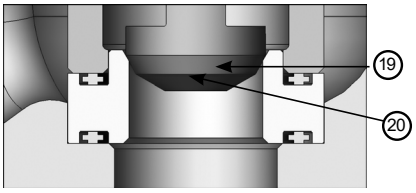
© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Сідлове кільце (19) або гільза (18) з інтегрованим сідлом, а також ущільнювальна поверхня плунжера (20) мають бути без вм'ятин, подряпин, зношування та інших пошкоджень. Незначні дефекти можна усунути відповідно до наведених нижче вимог.

Притирання сідла

Для відновлення герметичності може знадобитися притирання поверхонь. Допустиме зняття металу з поверхонь плунжера й сідла - не більш ніж 0,015 дюйма (0,4 мм) для всіх розмірів. Після обробки перевірте кути ущільнення за допусками на рисунку 3. Деталі, що потребують більшого зняття металу, замініть.





1. Очистьте поверхні корпусу під прокладки.

2. Установіть сідлове кільце (19) на рівну поверхню ущільнювальним конусом догори.

3. Якщо притирання виконують поза корпусом, переходьте до кроку 4. Якщо в корпусі - установіть нову прокладку сідлового кільця (11).

Примітка. Прокладку (11) тимчасово встановлюють, щоб утримувати сідлове кільце під час притирання.

Для правильного положення кільця обов'язково використовуйте нову прокладку або випробувальну деталь тієї самої геометрії.

Після притирання цю прокладку (або подібну деталь) можна залишити для наступних робіт із притирання.

Не використовуйте прокладку для притирання під час остаточного складання корпусу.

4. Нанесіть тонкий шар якісної притиральної пасти зернистістю 600 на ущільнювальну поверхню.

УВАГА

Не допускайте потрапляння притиральної пасти на гільзу (18) та верхню частину плунжера (20).

5. Установіть гільзу (18) поверх сідлового кільця.

6. Закріпіть на різьбі штока (21) інструмент для ручного обертання. Можна використати Т-подібну ручку з контргайкою або плоску сталеву планку з отвором і кількома контргайками.

7. Вставте вузол плунжера (20) зі штоком (21) у гільзу (18) до контакту із сідлом.

8. Притирайте кільце (19), обертаючи плунжер короткими зворотно-обертальними рухами. Після 8–10 рухів підійміть плунжер і повторіть тричі, зміщуючи положення на 90°, 180° та 270°.

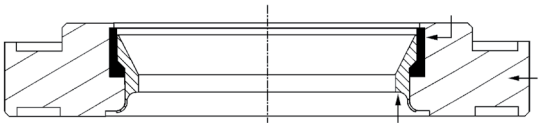
Примітка. Зміна положень потрібна для збереження співвісності деталей під час притирання.

9. Притирання можна повторювати, але обмежуйте його тривалість, щоб ущільнювальна крайка залишалася достатньо вузькою.

10. Після притирання розберіть і очистьте деталі, потім складіть їх знову, перевіривши кути ущільнення за рисунком 3.

Ремонт м'якого сідла

М'які сідла мають обтискні тримачі й не підлягають ремонту на місці. Для заміни або обслуговування PTFE-вставки їх слід передати до місцевого сервісного центру Masoneilan (див. рисунок 4).



Прокладки

Поверхні під прокладки не повинні мати вм'ятин, подряпин, корозії та інших дефектів. Очистьте контактні поверхні й замініть непридатні деталі. Спірально-навиті прокладки (поз. 10 і 11) завжди замінюйте після розбирання.

Перед складанням перевірте металеве ущільнення (10) на тріщини та зношення покриття. Його можна повторно використати лише за відсутності подряпин, ерозії, корозії та інших дефектів.

За пошкодження покриття або незначного зношування авторизований ремонтний центр Masoneilan (MARC™) повинен відновити його до початкового стану.

Перед складанням огляньте внутрішню поверхню корпусу в зоні посадки металевого ущільнення. Тут можуть бути невеликі виступи чи западини від попередньої посадки. Під час початкового складання вони допомагають герметизації, але надалі можуть спричиняти витік без відновлення поверхні.

Щоб запобігти витоку, обробіть посадковий конус кришки під кутом 40° приблизно на глибину 0,1 дюйма (2,5 мм). Тоді ущільнення сяде глибше в корпус на нову недеформовану поверхню (див. рисунок 5).

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

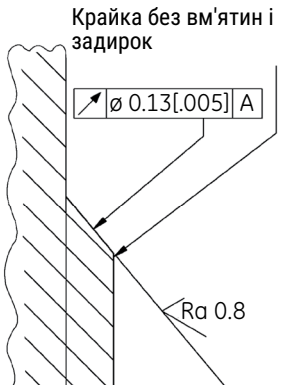


Рисунок 5. Геометрія посадкової поверхні кришки

Плунжер і шток

Якщо потрібна заміна штока клапана, одночасно замініть і плунжер, щоб забезпечити правильне штифтове з'єднання. Непошкоджений шток можна використати повторно навіть за заміни плунжера.

УВАГА

Під час подальших робіт не пошкодьте напрямні та ущільнювальні поверхні плунжера.

Вибийте штифт (12) пробійником або висвердліть його. Для свердління беріть свердло меншого діаметра, ніж штифт. Після повного видалення штифта викрутіть плунжер (20) зі штока (21).

УВАГА

Якщо плунжер або шток виготовлено зі сталі 440C чи іншого загартованого матеріалу, їх не можна обробляти різанням або свердлити. У разі пошкодження придбайте вузол у зборі.

Зворотне складання клапана

Після рекомендованих робіт з обслуговування й ремонту складіть клапан у наведеному нижче порядку.

Збирання вузла плунжера й штока

За потреби використайте нові деталі. Вкрутіть плунжер (20) у шток (21) та переконайтеся в надійності з'єднання. Затягніть шток із моментом за таблицями 1A і 1B.

Розмір штока | Момент | Розмір A					
дюйми | мм | фут-фунти | даН·м | дюйми | мм					
0.500	12.70	50	7	.190/.187	4.8/4.7
0.750	19.05	125	17	.190/.187	4.8/4.7
1.000	25.40	250	34	.219/.218	5.6/5.5
1.125	28.58	250	34	.380/.375	9.6/9.5

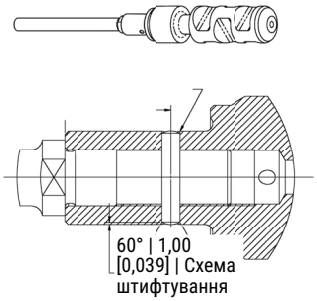
Таблиця 1A. Складання штока, усі матеріали (крім 440C)

Розмір штока | Момент | Розмір A					
дюйми | мм | фут-фунти | даН·м | дюйми | мм					
0.500	12.70	44	6	.200/.197	5
0.750	19.05	118	16	.200/.197	5
1.000	25.40	184	25	.319/.315	8
1.125	28.58	184	25	.400/.394	10

Таблиця 1B. Складання штока (лише 440C), установлення штифта

Просвердліть отвір під штифт із канавкою за розміром A з таблиці 1A або 1B залежно від матеріалу штока. Установіть вузол на V-подібну призму та просвердліть плунжер і шток. Злегка змастіть новий штифт і запресуйте його в отвір (див. рисунок 6).

Примітка. Кінці штифта мають бути заглиблені приблизно на 0,06 дюйма (1,5 мм) від поверхні штока з обох боків.



Центрування вузла

Перевірте радіальне биття плунжера й штока: не більш ніж 0,005 дюйма (0,13 мм) TIR. Якщо допуск перевищено, обережно вирівняйте вузол пластиковим або гумовим молотком.

Збирання клапана

Переконайтеся, що корпус і всі поверхні під прокладки чисті та непошкоджені.

УВАГА

Перевірте сумісність рекомендованих мастил і герметиків із робочим середовищем. За потреби застосовуйте придатні аналоги.

Клапани 1 і 1½ дюйма

1. Установіть прокладку сідлового кільця (11) у корпус (25).

2. Установіть гільзу (18) у корпус (25), правильно посадивши її на прокладку (11).

3. Вставте вузол плунжера (20) зі штоком (21) у гільзу (18).

4. Для урівноваженого внутрішнього вузла (лише розмір 1,5 дюйма) змастіть ущільнювальне та обидва опорні кільця (9), обережно встановіть їх на плунжер (20). Прямий кут нижнього опорного кільця має бути обернений до зазору екструзії між гільзою і плунжером (рисунки 7A і 7B), а відкритий край ущільнення - догори, від сідла. Фіксатором (крок 5) посуньте всі кільця повністю в гільзу.

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

5. Установіть фіксатор ущільнення (8) у гільзу (18). В урівноваженому виконанні ним повністю введіть ущільнювальне й опорні кільця (9) у гільзу.

6. Установіть прокладку корпусу (10) та кришку (23) на корпус (25), не пошкоджуючи шток (21).

Клапани від 2 до 8 дюймів

1. Установіть одну прокладку сідлового кільця (11) у корпус (25).

2. Другу прокладку (11) установіть на сідлове кільце (19).

Примітка. Прокладку (11) потрібно встановити з того боку кільця (19), який прилягає до гільзи (18). Правильний бік має ущільнювальну поверхню та довший центрувальний виступ.

3. Установіть сідлове кільце (19) у корпус (25), правильно сумістивши його з прокладкою (11).

4. Установіть гільзу (18) в корпус (25), точно сумістивши з кільцем (19) і прокладкою (11).

5. Вставте вузол плунжера (20) зі штоком (21) у гільзу (18).

6. Для урівноваженого виконання змастіть ущільнювальне та два опорні кільця (9), обережно надіньте їх на плунжер (20). Прямокутний край нижнього опорного кільця має бути повернений до зазору екструзії між гільзою й плунжером (рисунки 7A і 7B), а відкритий край ущільнення - догори, від сідла. Фіксатором із кроку 7 уведіть кільця повністю в гільзу.

7. Вставте фіксатор (8) у гільзу (18); в урівноваженому виконанні проштовхніть ним ущільнення й опорні кільця (9) до кінця.

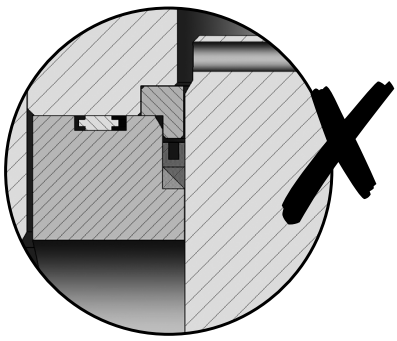


Рисунок 7A. НЕПРАВИЛЬНЕ встановлення: кут 90° нижнього опорного кільця спрямований від зазору екструзії.

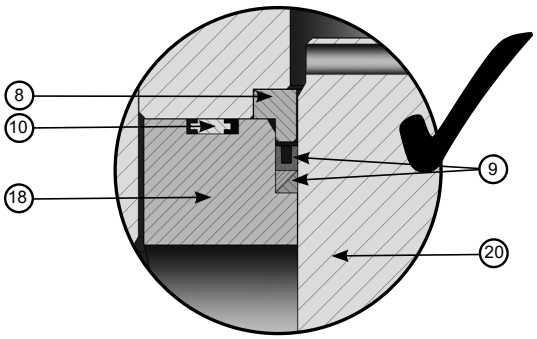


Рисунок 7B. ПРАВИЛЬНЕ встановлення: кут 90° нижнього опорного кільця спрямований до зазору екструзії.

Для клапанів 2 дюйми виконайте крок 8:

8. Установіть прокладку корпусу (10) та надіньте кришку (23) на шток (21). Обережно опустіть її, сумістивши отвори кришки зі шпильками корпусу (6). Не пошкодьте шток.

Для клапанів від 3 дюймів виконайте кроки 9–11:

9. Установіть прокладку сідла (11) на гільзу та надіньте кришку (23) на шток (21). Обережно опустіть її, сумістивши з фіксатором (8), не пошкоджуючи шток.

10. Надіньте металеве ущільнення (10) на кришку (23) та опустіть у канавку між корпусом і кришкою.

11. Надіньте фланець кришки (24), сумістіть його отвори зі шпильками корпусу (6) і перевірте суміщення з металевим ущільненням (10).

Затягування кріплення корпусу

1. Змастіть різьбу шпильок корпусу (6) та опорні поверхні гайок (7).

2. Вручну рівномірно накрутіть гайки (7) на шпильки (6) так, щоб утримати внутрішні деталі на місці. Площина кришки чи її фланця має бути паралельна верхній поверхні корпусу.

3. Рівномірно затягуйте гайки (7) у послідовності та з кроками моменту, наведеними в таблиці 2 й на рисунку 8.

Примітка. Для кришки з прокладкою затягуйте до металевого контакту між кришкою та корпусом.

4. Під час затягування перевіряйте вільний хід вузла плунжера зі штоком, щоб виключити перекіс і заклинювання.

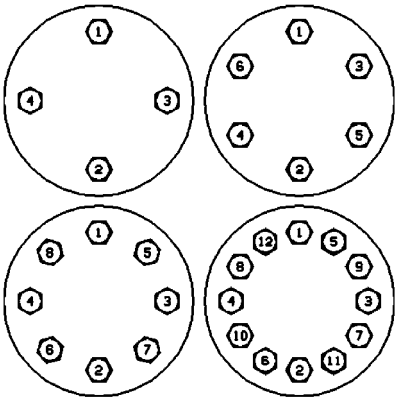
Розмір клапана | Кріплення | Момент затягування					
дюйми | DN | Розмір | Кількість | фут-фунти | даН·м					
1 and 1.5	25 and 40	.750- 10UNC	8	120-145	16-20
2	50	1.125- 8UN	8	320-430	43-58
3	80	1.000- 8UNC	8	225-310	31-42
4	100	1.250- 8UN	8	440-580	60-79
6	150	1.375- 8UN	12	610-760	83-103
8	200	1.875- 8UN	12	1700-2000	230-271

Таблиця 2. Моменти затягування кріплення корпусу

Примітка. Затягуйте гайки корпусу (7) з такими кроками (фут-фунти [даН·м]): 10 [1,3], 20 [2,6], 40 [5], 75 [10], 140 [19], 225 [30], 400 [54], 650 [88], далі по 250 [34] до необхідного моменту. Після кожного проходу перевіряйте вільний хід плунжера для правильного центрування.

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Візуально перевірте встановлення шпильок і гайок за кількістю виступних витків різьби. Якщо після остаточного затягування над гайкою менше одного або понад 2½ витка, повторно перевірте монтаж і центрування.



Складання сальникової камери

Візуально перевірте чистоту та якість поверхні штока й камери. Змастіть внутрішній діаметр камери мастилом Never-Seez або аналогом. Складіть сальниковий вузол згідно з інструкціями з обслуговування на сторінці 5.

Перелік деталей

Клапани 2 дюйми й менше

Поз.	Найменування
1	Шпилька сальника
2	Гайка фланця сальника
3	Сальниковий фланець
4	Натискна втулка
5	Гайка стійки
6	Шпилька корпусу
7	Гайка корпусу
8	Фіксатор
• 9	Ущільнювальне й опорні кільця
• 10	Прокладка корпусу
• 11	Прокладка сідла
• 17	Ліхтарне кільце (за наявності)
18	Гільза
19	Сідлове кільце
20	Плунжер
21	Шток
• 22	Комплект набивки
23	Кришка
24	Фланець кришки
25	Корпус

Клапани від 3 дюймів

Поз.	Найменування
1	Шпилька сальника
2	Гайка фланця сальника
3	Сальниковий фланець
4	Натискна втулка
5	Гайка стійки
6	Шпилька корпусу
7	Гайка корпусу
8	Фіксатор
• 9	Ущільнювальне й опорні кільця
• 10	Металеве ущільнення
• 11	Прокладка сідла
• 17	Ліхтарне кільце (за наявності)
18	Гільза
19	Сідлове кільце
20	Плунжер
21	Шток
• 22	Комплект набивки
23	Кришка
24	Фланець кришки
25	Корпус

• Рекомендовані запасні частини

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

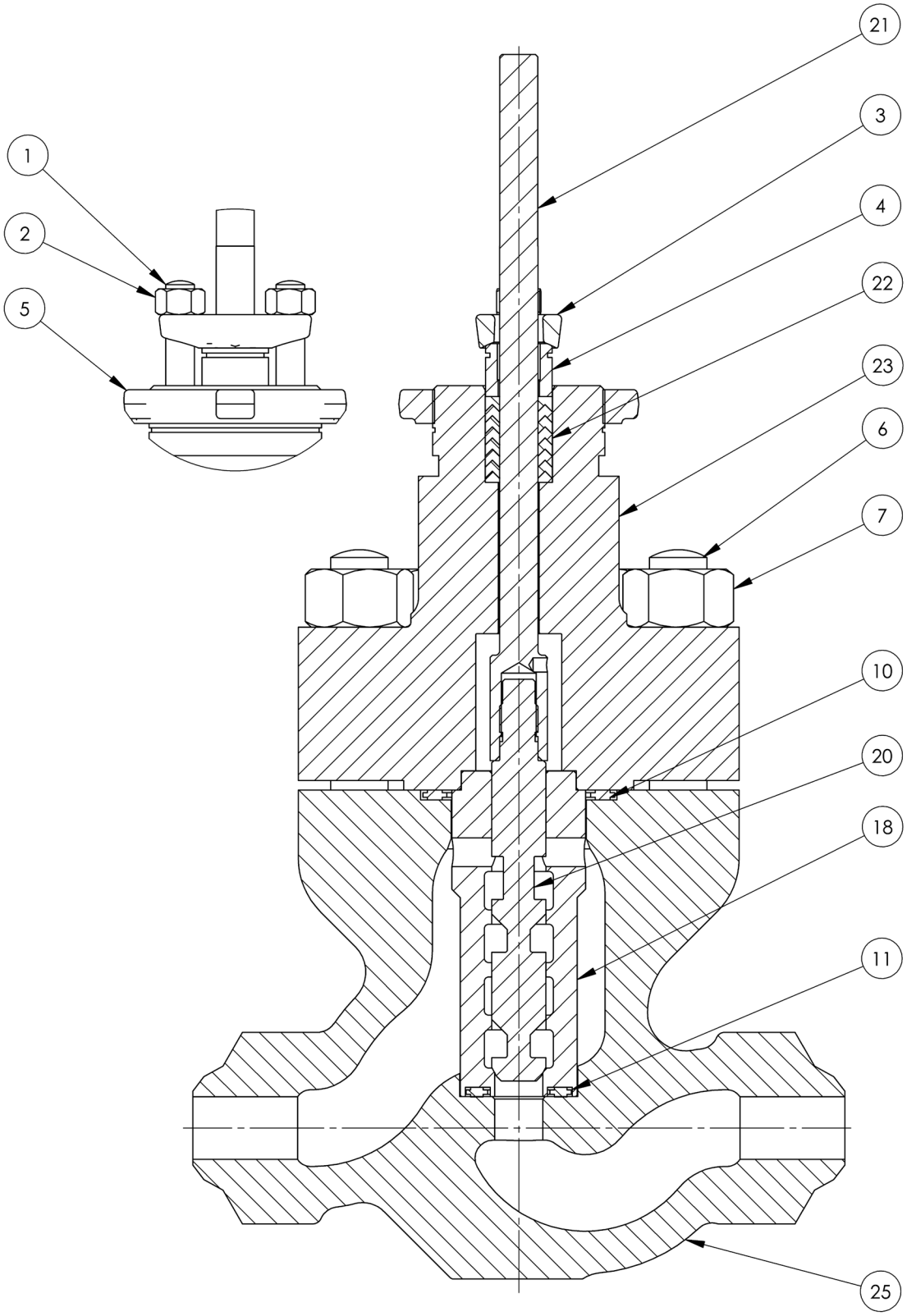


Рисунок 9. Неурівноважений вузол клапана 1 дюйм

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

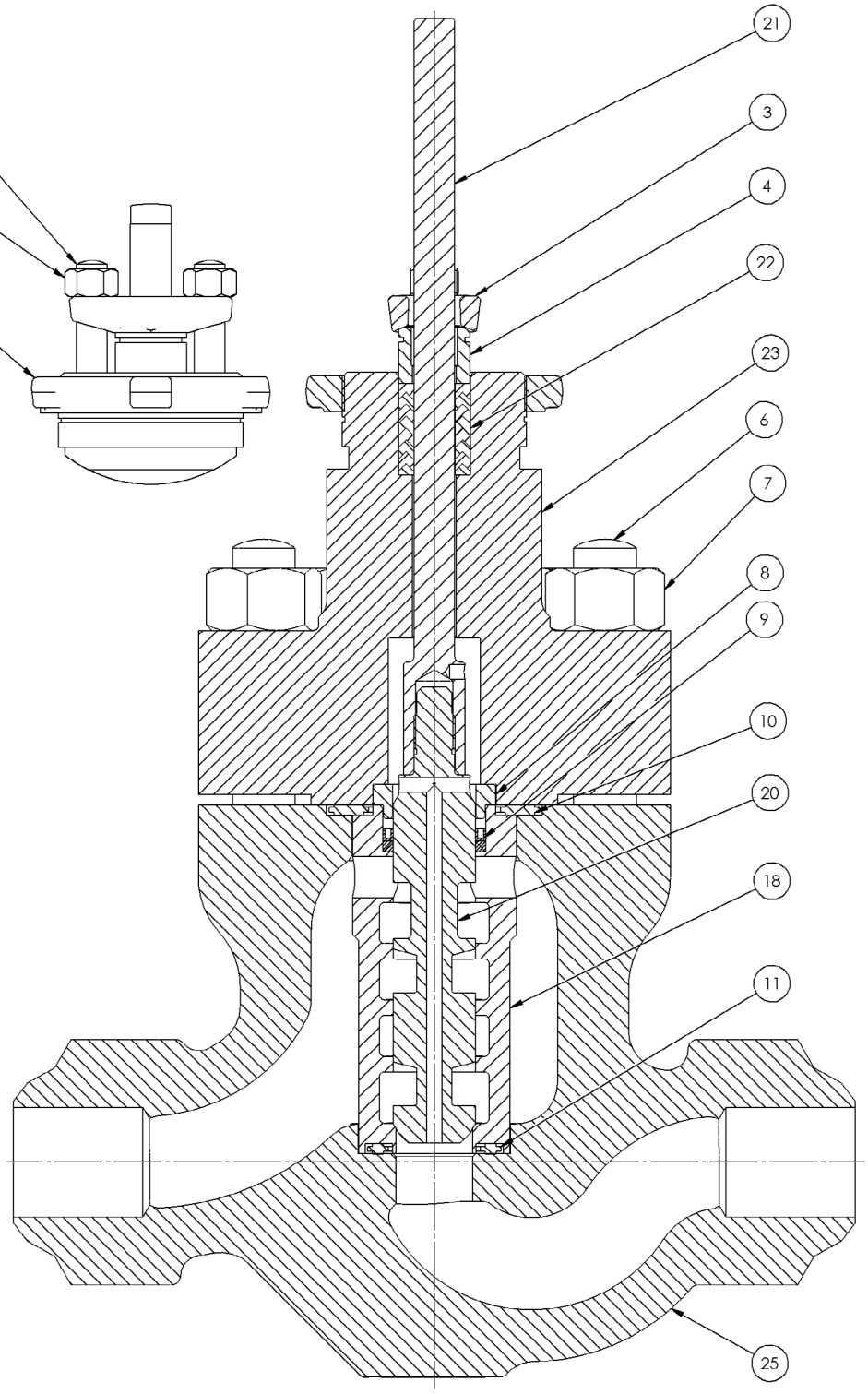


Рисунок 10. Урівноважений вузол клапана 1,5 дюйма

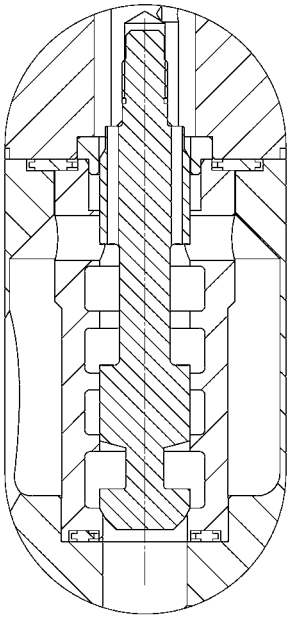


Рисунок 10A. Неурівноважений внутрішній вузол 1,5 дюйма

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

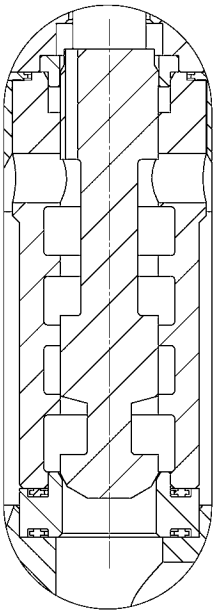


Рисунок 11A. Неурівноважений внутрішній вузол 2 дюйми

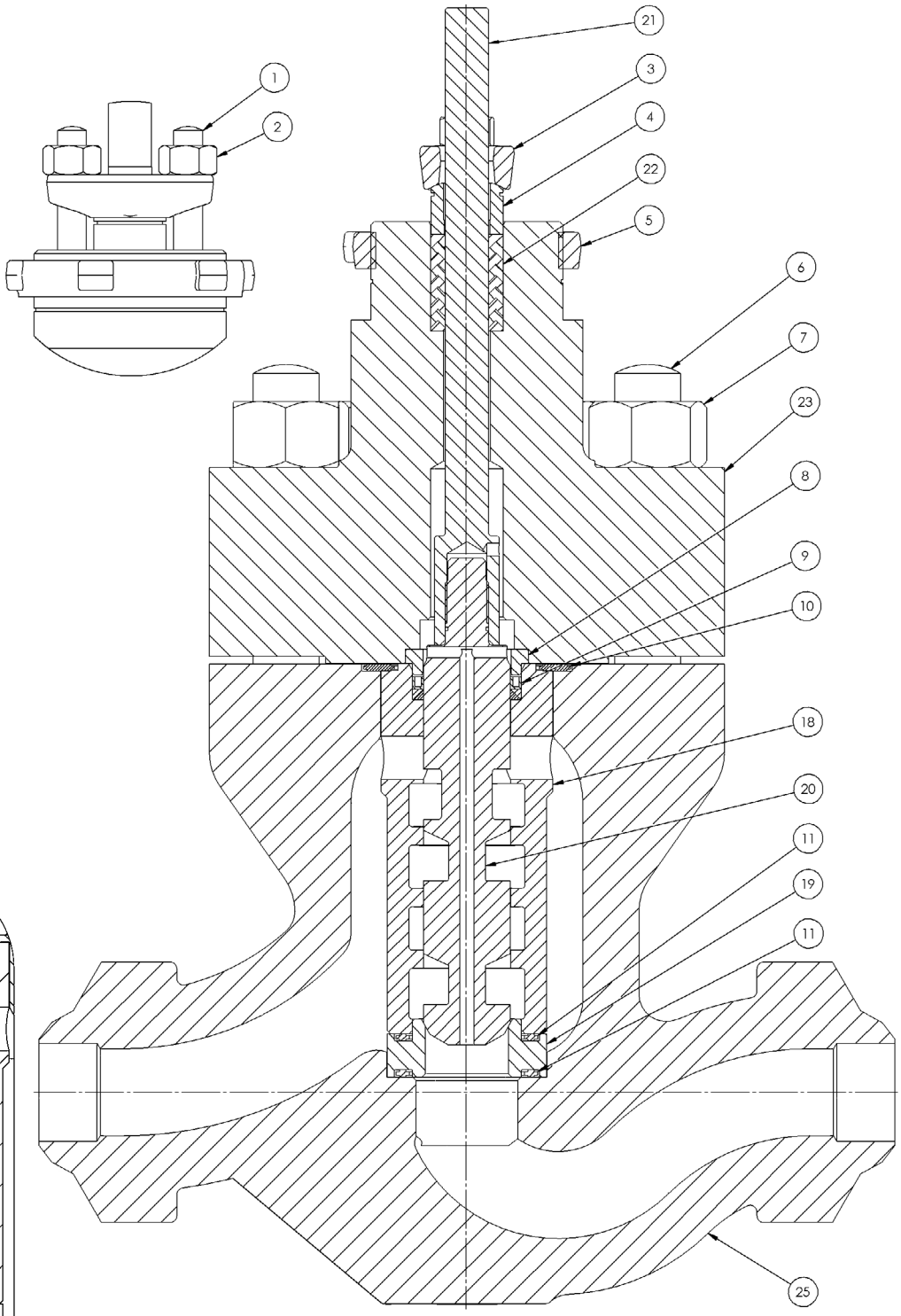


Рисунок 11. Урівноважений вузол клапана 2 дюйми

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

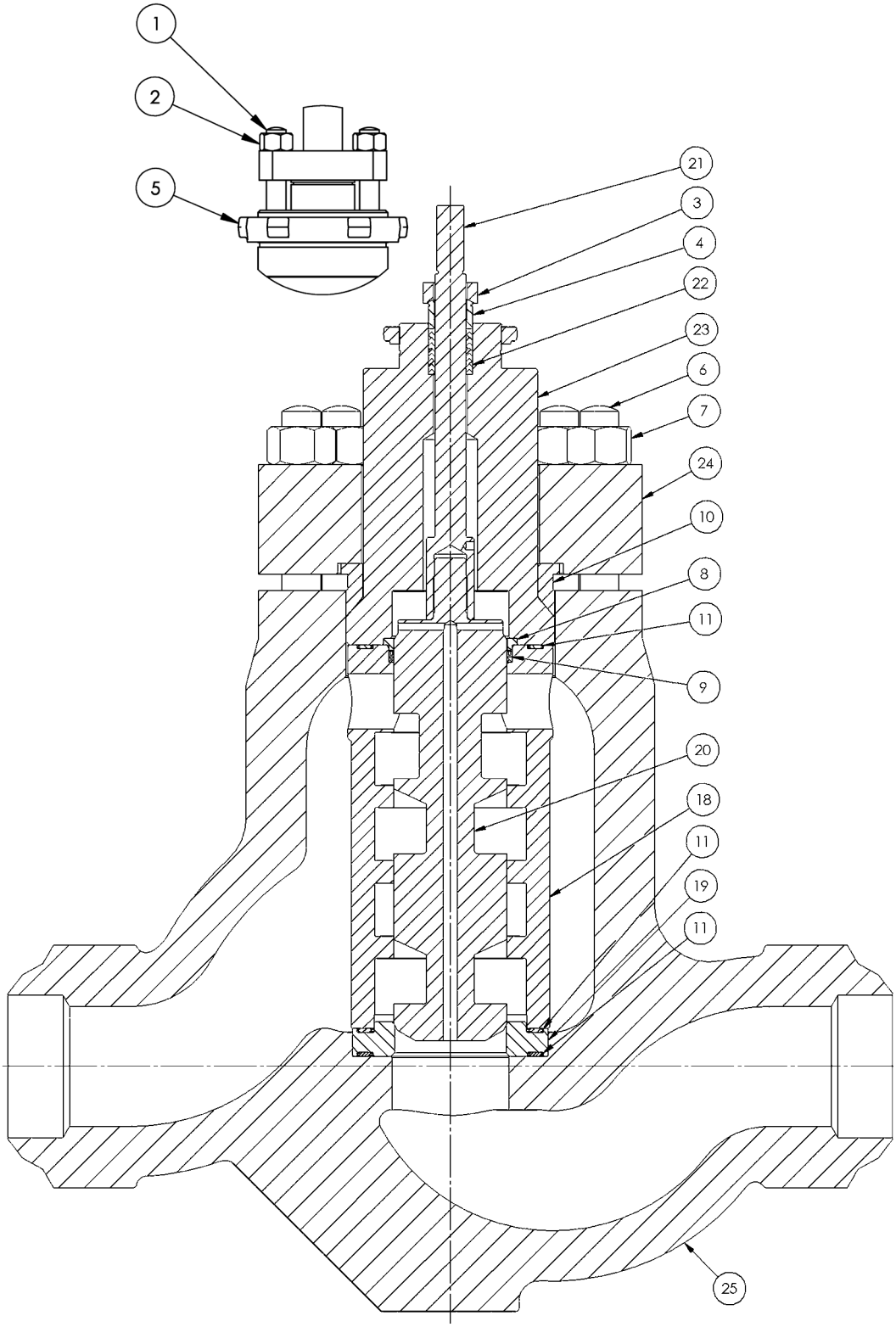


Рисунок 12. Урівноважений вузол клапана 3–8 дюймів

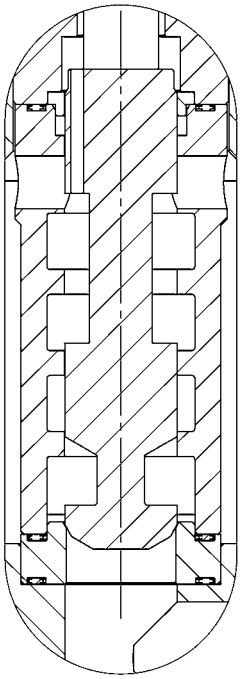


Рисунок 12A. Неурівноважений внутрішній вузол 3–8 дюймів

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Додаток для клапанів високого тиску LincolnLog 78400/18400 API 6A

Вступ

Сфера застосування

Наведені вказівки стосуються монтажу та обслуговування регулювальних клапанів Masoneilan™ 78400/18400 API 6A всіх типорозмірів, зокрема виконань для високого робочого тиску 10 000 і 15 000 psi.

Для серії 78400/18400 API 6A Baker Hughes розробила спеціальні виконання, описані в цьому розділі. У разі розбіжностей вказівки цього розділу мають перевагу над загальними вказівками попередніх розділів.

Заводська табличка

Табличка зазвичай розташована збоку стійки привода. Серед іншого вона містить тип клапана, робочий тиск, клас матеріалу, температурний клас, рівень специфікації виробу, вимоги до експлуатаційних характеристик деталей під тиском і тиск живлення привода.

Передбачено дві таблички: окремо для вузла корпусу та вузла привода.

Післяпродажне обслуговування

Baker Hughes пропонує допомогу висококваліфікованих спеціалістів із монтажу, експлуатації, обслуговування та ремонту Masoneilan. Звертайтеся до найближчого представника Baker Hughes або заводу Masoneilan.

Запасні частини

Під час обслуговування використовуйте лише оригінальні запасні частини виробника, придбані через представників або службу запасних частин.

Замовляючи запасні частини, зазначайте модель і серійний номер із заводської таблички. Систему позначення див. на рисунку 13.

Привод і допоміжне обладнання

Клапан оснащено приводом. Для привода та інших аксесуарів передбачено спеціальні інструкції, зокрема щодо електричних і пневматичних з'єднань. Користуйтеся документацією кожного пристрою.

Гарантія

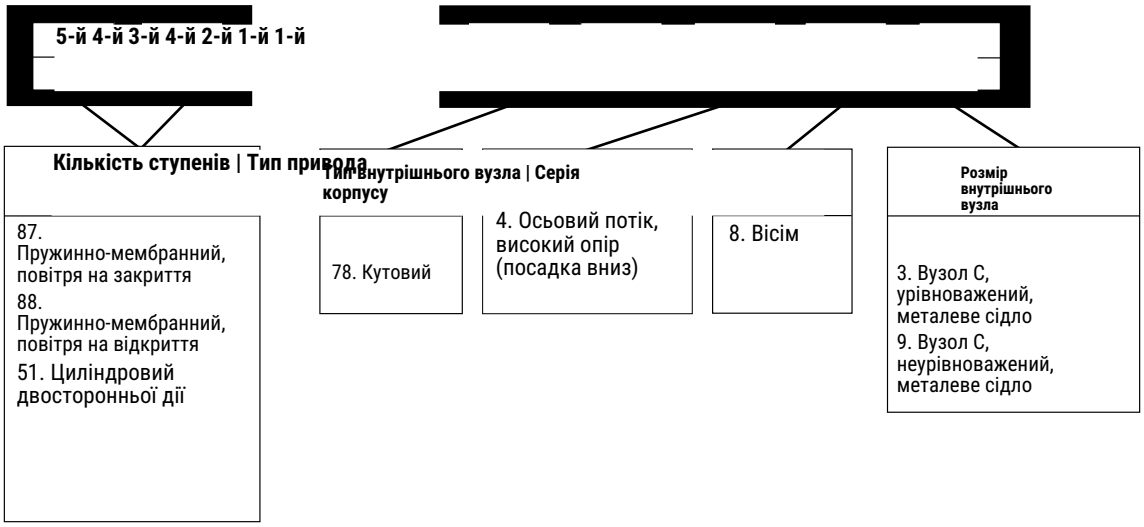
Див. загальні умови на сторінці 1 інструкції.

Клапани LincolnLog 78400/18400 API 6A слід залишати закритими лише на короткий час. Тривале перебування в закритому стані може пошкодити внутрішні деталі.

Клапани LincolnLog 78400/18400 API 6A призначені для регулювання, а не для відсікання потоку.

Пошкодження внутрішніх деталей у разі застосування клапана як запірного не покриваються гарантією.

Система позначення моделей



Примітки: 1. Урівноважений вузол недоступний для клапанів API 6A 1 дюйм. 2. Неурівноважений вузол недоступний для API 6A від 1,5 до 6 дюймів.

Рисунок 13. Система позначення LincolnLog 78400/18400 API 6A

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Розпакування

Розпаковуйте клапан обережно, щоб не пошкодити допоміжне обладнання й деталі. У разі проблем зверніться до місцевого офісу продажу або сервісного центру Baker Hughes. У всьому листуванні зазначайте модель і серійний номер клапана Masoneilan.

Монтаж

УВАГА

Клапани серії 78400/18400 слід установлювати так, щоб потік прагнув відкрити плунжер. Якщо необхідна теплоізоляція корпусу, не ізолюйте кришку клапана.

Рекомендоване встановлення

Рекомендовано встановлювати клапани 78400/18400 вертикально, приводом угору. Це зменшує потребу в додаткових опорах, бокове тертя в приводі та полегшує демонтаж внутрішнього вузла.

Чистота трубопроводів

До монтажу очистьте трубопровід і клапан від зварювальних бризок, окалини, мастила, бруду й інших сторонніх частинок. Ретельно очистьте ущільнювальні поверхні прокладок для герметичного з'єднання. На період монтажу й промивання трубопроводів Baker Hughes може поставити тимчасові захисні пускові вузли.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Після значної модернізації або ремонту системи чи трубопроводу перед поверненням вузла LincolnLog необхідно ретельно промити та продути систему. Для захисту проточних каналів установіть тимчасовий промивний внутрішній вузол. Недотримання цієї вимоги порушує гарантійні умови та може спричинити нестійке регулювання, підвищений шум і негерметичність клапана.

Відсічні клапани та байпас

Для огляду, обслуговування й демонтажу без зупинки процесу передбачте ручні відсічні клапани з обох боків регулювального клапана та ручний дросельний клапан на байпасі.

Теплоізоляція

У разі теплоізоляції не ізолюйте кришку клапана та вживайте заходів для захисту персоналу.

Гідравлічні випробування та промивання

Під час гідровипробувань і промивання регулювальний клапан не можна використовувати як запірний. Перед випробуванням трубопроводу або його очищенням він має бути відкритий, інакше можливе пошкодження обладнання або ущільнювальних кілець. Якщо клапан залишається встановленим під час промивання, для захисту деталей необхідний тимчасовий промивний вузол.

Напрямок потоку

Клапан треба встановити так, щоб робоче середовище рухалося в напрямку стрілки на корпусі.

Монтаж привода

Установіть привод на регулювальний клапан за інструкцією для відповідної моделі й типу. Під'єднайте пневмолінії до штуцерів привода згідно з потрібним режимом роботи (висування штока повітрям, втягування або двостороння дія).

Розбирання

УВАГА

Перед будь-яким обслуговуванням ізолюйте клапан і скиньте тиск робочого середовища.

Керування приводом

Для доступу до внутрішніх деталей привод потрібно демонтувати. Дотримуйтеся наведеного нижче порядку та інструкції для конкретного привода.

УВАГА

У приводі може залишатися енергія стисненого повітря або пружин. Перед від'єднанням приладів прочитайте всі вказівки для відповідного привода.

Від'єднання приладів

Від'єднайте всі механічні зв'язки між позиціонером та іншими приладами. Роз'єднайте штоки клапана і привода згідно з наведеними нижче вказівками.

Приводи з втягуванням штока повітрям

Подайте достатній тиск повітря для повного втягування штока привода. Від'єднайте шток плунжера від штока привода відповідно до типу з'єднання.

Різьбове з'єднання

Викрутіть шток плунжера зі штока привода, стежачи, щоб плунжер під час розбирання не торкався ущільнювальних поверхонь гільзи чи сідлового кільця.

УВАГА

Контакт плунжера з ущільнювальною поверхнею під час розбирання може її пошкодити. Щоб уникнути контакту, іноді потрібно від'єднати стійку привода від кришки клапана та зняти привод.

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

З'єднувач штоків

Викрутіть гвинти та роз'єднайте муфту штоків клапана й привода.

Приводи з висуванням штока повітрям

У цьому виконанні плунжер уже повністю втягнутий без подачі повітря. Роз'єднайте штоки плунжера та привода за вказівками для різьбового з'єднання або муфти.

Зняття привода

Від'єднайте всі електричні й повітряні лінії. Зніміть гайку стійки або гвинти її кріплення та обережно підніміть привод, не пошкоджуючи різьбу кришки.

Розбирання клапана

Під час складання обов'язково встановлюйте нові сальникові ущільнення, балансувальні ущільнення, металеві ущільнювальні кільця та кільце VG. Перед початком перевірте наявність запасних частин. Позначення наведено в таблиці 9 та на рисунках 24–28.

1. Зніміть гайки шпильок корпусу (B002) та шайби гайок (B921).

2. Вийміть кришку (B003) та вузол плунжера (B112) зі штоком (B120) із корпусу як одне ціле.

3. Зніміть гайки сальникового фланця (B221) та вузол фланця/натискної втулки (B219).

4. Вийміть вузол плунжера (B112) і штока (B120) з кришки (B003).

УВАГА

Не пошкодьте плунжер (B112) або гільзу (B106) під час виймання вузла.

5. Вийміть стару сальникову набивку (B207 і B208).

6. Вийміть ущільнювальне кільце VG (B015) із корпусу (B001).

Примітка. Для зняття кільця VG (B015) потрібне певне зусилля. Рівномірно підважуйте кільце інструментом у кількох місцях.

УВАГА

Під час виймання вузла не пошкодьте плунжер (20) або гільзу (18).

7. Зніміть фіксатор (B105).

8. Вийміть гільзу (B106) та сідлове кільце (B102) з корпусу (B001).

Примітка. У клапані 1 дюйм сідло й гільза виконані заодно.

9. Зніміть манжетні ущільнення (B108 і B118) з гільзи.

Примітка. Манжетні ущільнення застосовують лише в урівноважених вузлах.

10. Зніміть металеві ущільнювальні кільця (B103).

11. Огляньте кришку (B003), вузол плунжера (B112) зі штоком (B120), гільзу (B106), сідлове кільце (B102) та корпус (B001). Перевірте на дефекти напрямні поверхні й місця ущільнень.

Технічне обслуговування та ремонт

Перевірте відповідність деталей і матеріалів специфікації. На деталях, що працюють під тиском, номери плавок повинні бути чітко видимі. Видаліть сторонні частинки та очистьте ущільнювальні поверхні. Перевірте корпус, кришку, сідлове кільце, манжети, гільзу, плунжер і шток на вм'ятини, подряпини, задирки, гострі кромки тощо, включно із сальниковою камерою. На поверхнях під VG-ущільнення корпусу (B001) і кришки (B003) не повинно бути пор, окалини чи слідів вібрації різального інструмента. Захищайте ці поверхні до й під час складання. Клапани API 6A 78400/18400 працюють за високого тиску, тому навіть незначні дефекти ущільнювальних поверхонь неприпустимі: робота прокладок і ущільнень істотно залежить від шорсткості.

Заміна сальникового ущільнення

Перед складанням сальника:

Переконайтеся, що внутрішня поверхня сальникової камери та зовнішня поверхня штока не мають пор, окалини, вм'ятин і подряпин та відповідають вимогам до чистоти обробки.

Виймання старої та встановлення нової набивки

1. Відкрутіть і зніміть гайки шпильок сальника (B221) та плоскі шайби (B921a).

2. Підніміть сальниковий фланець (B219) вздовж штока.

3. Знімачем вийміть сальникові кільця (B207) й протиекструзійні кільця (B208), не пошкоджуючи поверхні камери або штока.

4. Установіть протиекструзійні (B208) та сальникові (B207) кільця в камеру.

Схему укладання див. на рисунку 15.

Примітка. Кількість кілець залежить від розміру клапана, але завжди є щонайменше два протиекструзійних кільця, які розміщують за рисунком 15.

Примітка. Розрізи нових сусідніх кілець розверніть на 120°. Вставляйте й стискайте кільця по одному.

5. Установіть фланець із натискною втулкою (B219).

6. Установіть гайки шпильок (B221) та затягніть вручну.

7. Перевірте вільне переміщення плунжера (B112).

8. Поступово затягніть гайки шпильок сальника (B221).

Примітка. Рекомендовані моменти наведено в таблиці 7.

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Ремонт деталей

Перед складанням огляньте деталі на подряпини, незвичне зношування та інші пошкодження.

Напрямні поверхні

Перевірте поверхні гільзи (B106), плунжера (B112) та штока (B120) на рисунку 14. Незначні сліди зношування усуньте дрібним абразивом. Деталі зі значним зношуванням або пошкодженнями замініть.

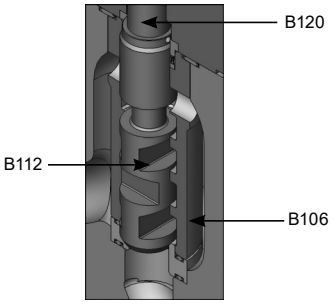


Рисунок 14. Напрямні поверхні плунжера, гільзи та штока

На поверхнях сідлового кільця (B102) або гільзи (B106) з інтегрованим сідлом і плунжера (B112) не повинно бути вм'ятин, подряпин чи зношування. Незначні дефекти можна усунути за наведеними нижче вказівками.

Притирання сідла

Для відновлення герметичності може знадобитися притирання. Допускається зняття не більш як 0,015 дюйма (0,4 мм) металу з плунжера й сідла. Перевірте допуски кутів за рисунком 16. Сильно зношені деталі замініть.

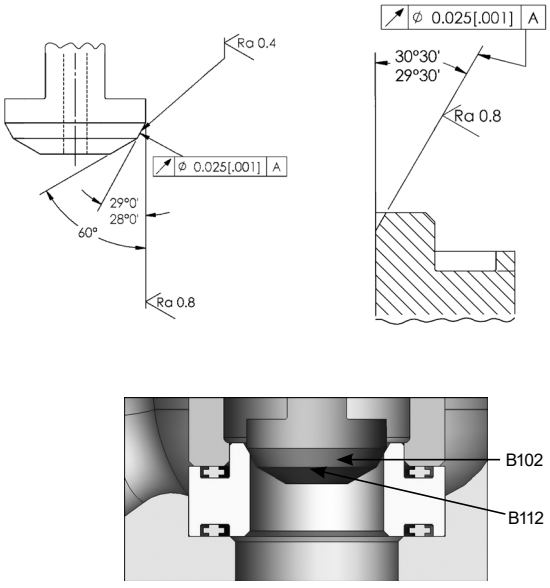


Рисунок 16. Ущільнювальні поверхні плунжера й сідла

1. Очистьте зону канавки ущільнення в корпусі.

2. Покладіть сідлове кільце (B102) на рівну поверхню конусом догори.

3. Якщо притирання проводять поза корпусом, переходьте до кроку 4. Якщо в корпусі - встановіть нове металеве ущільнювальне кільце (B103).

Примітка. Металеве кільце (B103) тимчасово утримує сідло під час притирання.

Для належного положення сідла обов'язково застосовуйте нове металеве кільце або випробувальну деталь такої самої геометрії.

Після притирання це кільце можна залишити для подальших операцій притирання.

Не використовуйте ущільнювальне кільце після притирання для остаточного складання корпусу.

4. Нанесіть тонкий шар якісної притиральної пасти зернистістю 600 на ущільнювальну поверхню.

> **УВАГА**
>
> **Не допускайте потрапляння пасти на гільзу (B106) та верхню частину плунжера (B112).**

5. Установіть гільзу (B106) поверх сідлового кільця (B102).

6. Установіть на різьбу штока (B120) пристрій для ручного обертання: Т-подібну ручку з контргайкою або сталеву планку з отвором і контргайками.

7. Вставте вузол плунжера (B112) зі штоком (B120) у гільзу (B108) до контакту із сідловим кільцем.

8. Притирайте сідлове кільце (B120), короткими зворотно-обертальними рухами плунжера (B112). Після 8–10 рухів підійміть плунжер і повторіть тричі з поворотами на 90°, 180° та 270°.

Примітка. Зміна кутового положення під час притирання потрібна для збереження співвісності деталей.

9. Обмежуйте тривалість притирання, щоб ущільнювальна поверхня залишалася досить вузькою для герметичності.

10. Після притирання розберіть і очистьте вузол, складіть знову та перевірте кути за допусками рисунка 16.

Металеве ущільнювальне кільце

Поверхні металевого ущільнення не повинні мати вм'ятин, подряпин, корозії чи інших дефектів. Очистьте їх і замініть непридатні компоненти.

Ущільнення VG та кришка (рисунок 17)

1. Перевірте поверхні кільця VG (B015) на відсутність пор, окалини й слідів вібрації інструмента.

2. Установіть кільце VG у канавку корпусу (B001).

3. Обережно опустіть кришку (B003) уздовж шпильок (B002) на кільце VG (B015).

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

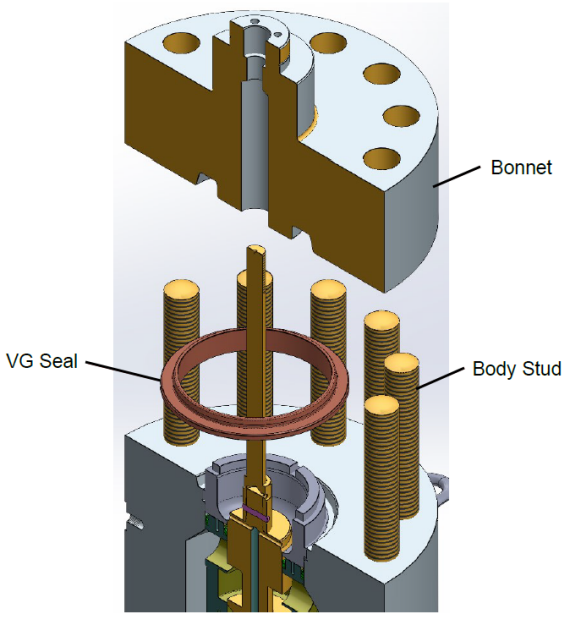


Рисунок 17. Установлення VG-ущільнення та кришки

Плунжер і шток

Якщо необхідна заміна штока, потрібно одночасно замінити й плунжер для правильного штифтування. Непошкоджений шток можна повторно використати, навіть якщо плунжер замінюється.

УВАГА

Під час наступних операцій не пошкодьте напрямні та ущільнювальні поверхні плунжера.

Зняття плунжера

Вибийте штифт плунжера (B903) пробійником або висвердліть його. Діаметр свердла має бути меншим за діаметр штифта. Після повного видалення штифта викрутіть плунжер (B112) зі штока (B120).

УВАГА

Для інших загартованих матеріалів механічне оброблення або свердління вузла плунжера й штока заборонено. Якщо пошкоджено одну з деталей, придбайте вузол у зборі.

Зворотне складання клапана

Після завершення рекомендованого обслуговування та ремонту складіть клапан у наведеному порядку.

Складання штока з плунжером

Перед складанням огляньте шток, плунжер і штифт. Змастіть різьбу штока та плунжера. Щільно вкрутіть шток (B120) у плунжер (B112) до повного контакту метал-метал.

За потреби встановіть нові деталі. Надійно з'єднайте плунжер і шток різьбою. Затягніть шток за моментами таблиці 4.

Розмір штока		Момент		Розмір A	
				Type F Groove Pins	
				Per ASME B18.8.2	
inches	mm	ft-lbs	daNm	inches	mm
1/2"	12.7	44	6	0.1903/0.1875	4.834/4.763
1/2"	12.7	44	6	0.1903/0.1875	4.834/4.763
3/4"	19.05	118	16	0.1903/0.1875	4.834/4.763
1"	25.4	184	25	0.2219/0.2188	5.560/5.558
1"	25.4	184	25	0.2219/0.2188	5.560/5.558
1"1/8	28.58	184	25	0.3797/0.3750	9.644/9.525

Просвердліть отвір під штифт із канавкою відповідно до розміру A таблиці 4. Покладіть вузол на V-подібну призму та просвердліть плунжер зі штоком. Злегка змастіть новий штифт і запресуйте в отвір (рисунок 18).

Примітка. З обох боків штифт має бути заглиблений приблизно на 0,06 дюйма (1,5 мм) нижче поверхні штока.

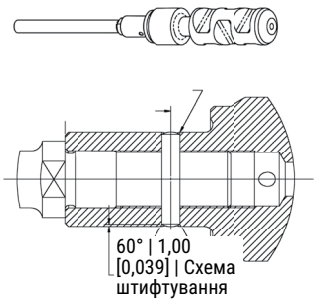


Рисунок 18. Штифт із канавкою

Центрування вузла

Радіальне биття плунжера зі штоком має бути не більш як 0,005 дюйма (0,13 мм) TIR. За перевищення допуску обережно вирівняйте деталі гумовим або пластиковим молотком.

Сальникова камера

Обслуговування сальника є однією з основних планових операцій. Герметичність набивки (B207/B208) забезпечують належним стисканням під час рівномірного затягування гайок (B221) на фланці/втулці (B219). Для підтримання герметичності може знадобитися періодичне підтягування.

Для підтримання герметичності може знадобитися періодичне підтягування гайок сальника.

УВАГА

Не перетягуйте набивку: надмірне тертя може перешкоджати плавному руху клапана. Якщо за максимально допустимого стискання витік залишається, замініть набивку.

УВАГА

Перед обслуговуванням сальника ізолюйте клапан і скиньте технологічний тиск.

У клапанах LincolnLog API 6A фланець і натискну втулку сальника об'єднано. Моменти затягування гайок шпильок наведено в таблиці 7.

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Складання внутрішнього вузла клапана

Переконайтеся, що корпус і всі ущільнювальні поверхні під прокладки чисті й непошкоджені.

УВАГА

Перевірте сумісність рекомендованих мастил і герметиків із робочим середовищем. За потреби використовуйте придатні замінники.

Клапан 1 дюйм

Установлення гільзи з інтегрованим сідлом (див. рисунок 19)

1. Покладіть металеве ущільнення CSI (B103) у канавку на нижній поверхні гільзи з сідлом (B106).

2. Встановіть гільзу із сідлом (B106) у корпус (B001), стежачи, щоб металеве кільце CSI (B103) залишалося на місці.

Для фіксації металевого ущільнення під час установлення гільзи (B106) можна використати трохи мастила.

3. Обережно опустіть шток (B120) із плунжером (B112) у гільзу з сідлом (B106).

4. Вручну вкрутіть фіксатор внутрішнього вузла (B105) у корпус (B001) до контакту метал-метал із верхньою поверхнею гільзи (B106). Перевірте контакт перед наступним кроком.

5. Відповідним інструментом[1] затягніть фіксатор (B105) з моментом, указаним у таблиці 5.

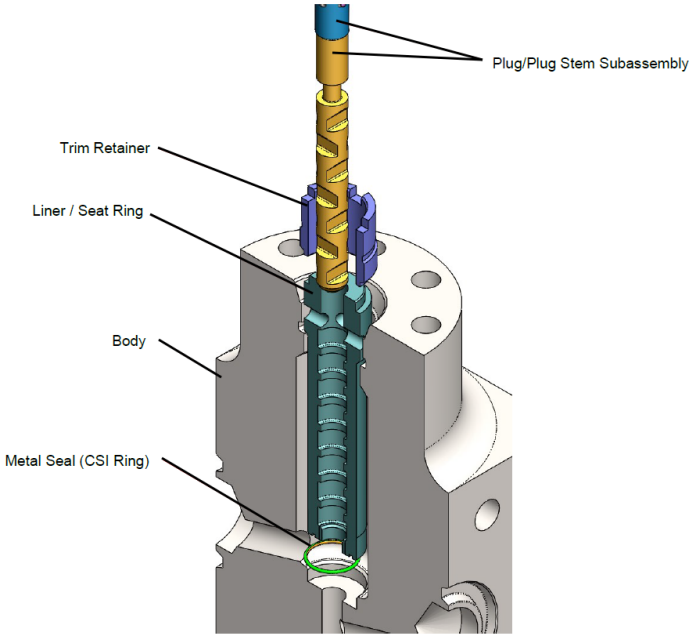


Рисунок 19. Рознесений вигляд вузла з інтегрованою гільзою/сідлом (неурівноважений, 1 дюйм)

Клапани від 1,5 до 6 дюймів

Установлення сідлового кільця та гільзи (див. рисунок 20)

1. Помістіть металеве ущільнення CSI (B103) у канавку нижньої поверхні сідлового кільця (B102).

2. Друге металеве ущільнення CSI (B103) помістіть у канавку верхньої поверхні кільця (B102).

3. Установіть кільце в корпус (B001), стежачи, щоб ущільнення CSI (B103) не змістилися.

Для утримання кілець CSI під час встановлення сідлового кільця (B102) у корпус (B001) можна використати трохи мастила.

4. Установіть статичне манжетне ущільнення (B118) у гільзу (B106) в орієнтації за рисунком 21.

5. Установіть гільзу (B106) у корпус (B001) на сідлове кільце (B102). Обережно направляйте статичну манжету (B118) та перевірте її правильну посадку. Переконайтеся, що гільза сіла на сідло.

6. Установіть динамічну манжету (B108) на плунжер (B112) у положенні за рисунком 21.

7. Обережно опустіть шток (B120) і плунжер (B112) у гільзу (B106). Спрямуйте динамічну манжету (B108) у відповідну канавку та перевірте посадку.

8. Вручну вкрутіть фіксатор (B105) у корпус (B001) до контакту метал-метал з верхньою поверхнею гільзи. Перевірте контакт перед наступним кроком.

9. Відповідним інструментом[1] затягніть фіксатор (B105) моментом за таблицею 5.

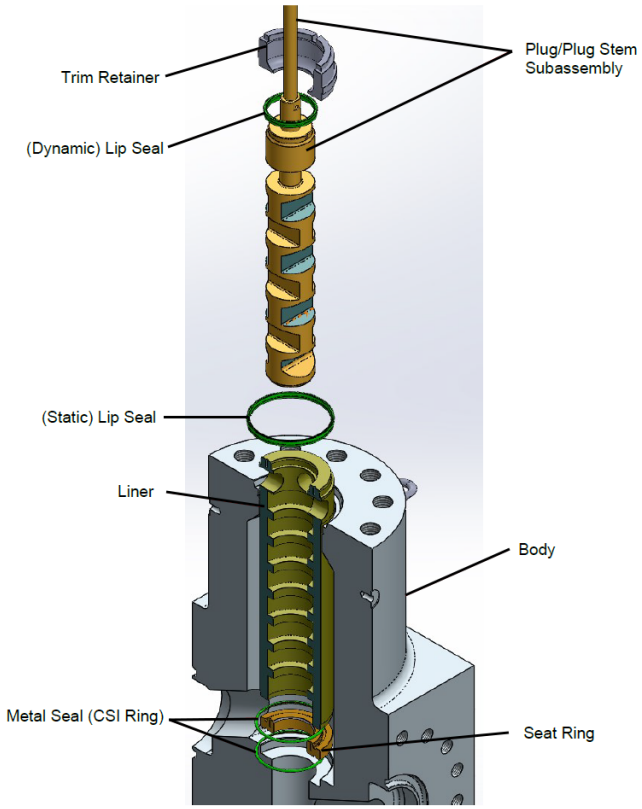


Рисунок 20. Рознесений вигляд установлених сідлового кільця й гільзи (урівноважений, 1,5–6 дюймів). [1] Baker Hughes пропонує інструмент для фіксатора сідла (рисунок 29).

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

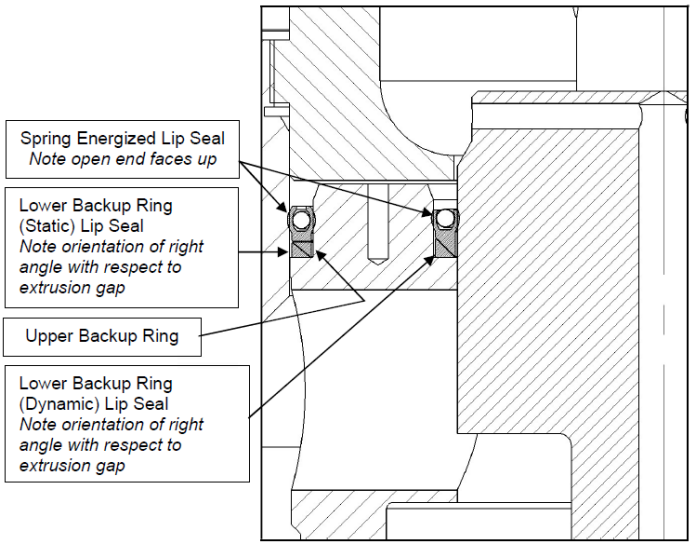


Рисунок 21. Орієнтація динамічної та статичної манжет (урівноважене виконання)

Кріплення корпусу

1. Змастіть різьбу шпильок корпусу (B002), шайби (B921) та опорні поверхні гайок (B014).

2. Рівномірно вручну накрутіть гайки (B014) на шпильки (B002), щоб зафіксувати внутрішні деталі. Площина кришки (B003) має бути паралельною верхній поверхні корпусу (B001).

3. Рівномірно затягніть гайки (B014) з кроками та в послідовності, указаними в таблиці 6 і на рисунку 22.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

VG-ущільнення не допускає прямого металевого контакту між корпусом і кришкою.

4. Між етапами затягування перевіряйте хід плунжера й штока, щоб унеможливити заклинювання через перекіс.

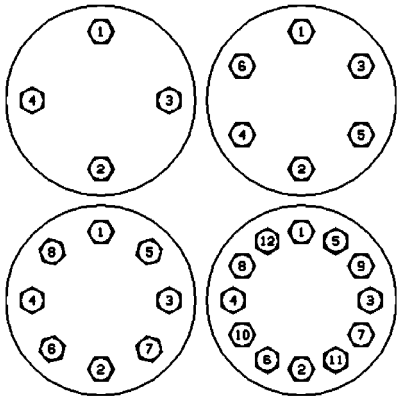
Найменування	Розмір (дюйми)	1	1.5	2	3	4	6
	Клас клапана	10K/15K	10K/15K	10K/15K	10K/15K	10K/15K	10K/15K
Внутрішній Фіксатор	Різьба	287	457	575	1837	3474	4101
	Момент [фут-фунт]	96	103	162	162	354	354
	Момент [фут-фунт]	103	114	177	177	391	383

Найменування	Розмір (дюйми)	1		1.5	1.5	2	2	3	3	4	4	6	
	Клас клапана	10K	15K	10K	15K	10K	15K	10K	15K	10K	15K	10K	15K
Шпилька Матеріал	Різьба болта розмір	3/4” – 10 UNC-2A		0.75-10 UNC	0.875-9 UNC	0.875-9 UNC	1.125- 9 UN	1.125-8UN	1.25-8UN	1’’1/2-8UN-2A	1’’3/4-8UN-2A	1’’7/8-8UN-2A	
	Болт кількість	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12
Шпильки корпусу B7 /L7	Мін. момент	13	13	14	22	22	48	48	67	120	195	242	242
	Мін. момент	96	96	103	162	162	354	354	494	885	1438	1785	1785
	Макс. момент	14	14	15.4	24	24	53	52	73	132	215	266	266
	Макс. момент	103	103	114	177	177	391	383	538	974	1586	1962	1962
Шпильки корпусу B7M/L7M	Мін. момент	10	10	11	17	17	37	37	51	92	149	184	184
	Мін. момент	74	74	81	125	125	273	272	376	679	1099	1357	1357
	Макс. момент	11	11	12	19	19	41	40	56	101	164	202	202
	Макс. момент	81	81	89	140	140	302	295	413	745	1210	1490	1490

Таблиця 6. Моменти затягування кріплення корпусу та кришки

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

5. Перевірте правильність монтажу шпильок і гайок за кількістю видимих витків різьби. Якщо над гайкою після затягування менше одного або більше 2½ витків, ще раз перевірте монтаж і центрування.



Складання сальникової камери

Візуально перевірте чистоту й якість поверхні штока та сальникової камери. Внутрішню поверхню змастіть Never-Seez або аналогом.

У LincolnLog API 6A фланець сальника та натискну втулку об'єднано. Необхідні моменти затягування наведено в таблиці 7.

Установлення шпильок, гайок, набивки й фланця сальника

1. Перевірте внутрішню поверхню сальникової камери на відсутність пор, окалини й слідів різального інструмента, а також на відповідність кресленню деталі.

2. Перевірте зовнішню поверхню штока за тими самими вимогами до якості обробки.

Примітка. Невідповідність будь-якої з поверхонь є підставою для бракування деталі.

3. Нанесіть трохи протизадирного мастила Never-Seez або аналога на різьбу шпильок сальника (B220).

4. Установіть шпильки (B220) до повного входження різьби в кришку (B003).

5. Установіть протиекструзійні кільця (B208) та набивку (B207) у камеру.

Схему розташування див. на рисунку 15.

Кількість кілець залежить від розміру клапана; завжди встановлюють щонайменше два протиекструзійних кільця за рисунком 15.

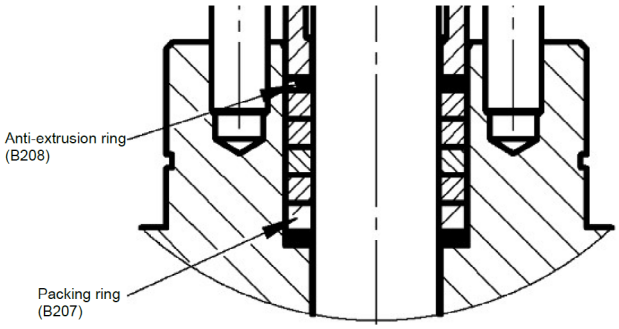
Косі розрізи сусідніх сальникових кілець повинні бути зміщені приблизно на 120°.

6. Установіть фланець/натискну втулку (B219).

7. Установіть гайки шпильок сальника (B221) та затягніть вручну.

8. Перевірте вільний хід плунжера (B112).

9. Поступово затягніть гайки (B221) до цільового моменту за таблицею 7.



Найменування	Розмір (дюйми)	1	1.5	2	3	4	6
	Розмір штока (дюйми)	0.5	0.5	0.75	1	1	
	Клас клапана	10K/15K	10K/15K	10K/15K	10K/15K	10K/15K	10K/15K
Внутрішній Фіксатор	Різьба	3/8"-16UNC	3/8"-16UNC	1/2"-13UNC	1/2"-13UNC	1/2"-13UNC	1/2"-13UNC
	Кількість болтів	4	4	4	4	4	4
	Момент [фут-фунт]	20	20	50	82	82	69
	Момент [фут-фунт]	15	15	37	60	60	51

Таблиця 7. Моменти затягування гайок шпильок сальника

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Складання шпильок корпусу

• Шпильковертом установіть шпильки корпусу (B002) до повного входження різьби в корпус (B001). Виступання шпильок визначайте за рисунком 23 і таблицею 8.

Примітка. За правильного добору шпильок і обробки корпусу така перевірка підтверджує необхідну глибину загвинчування.

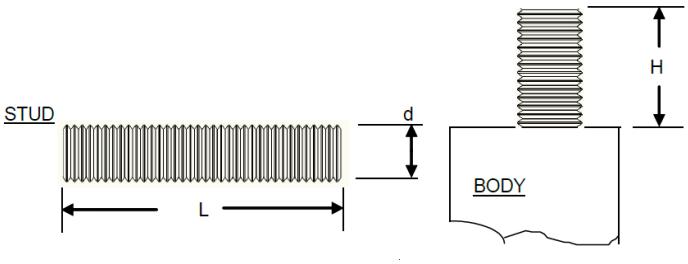
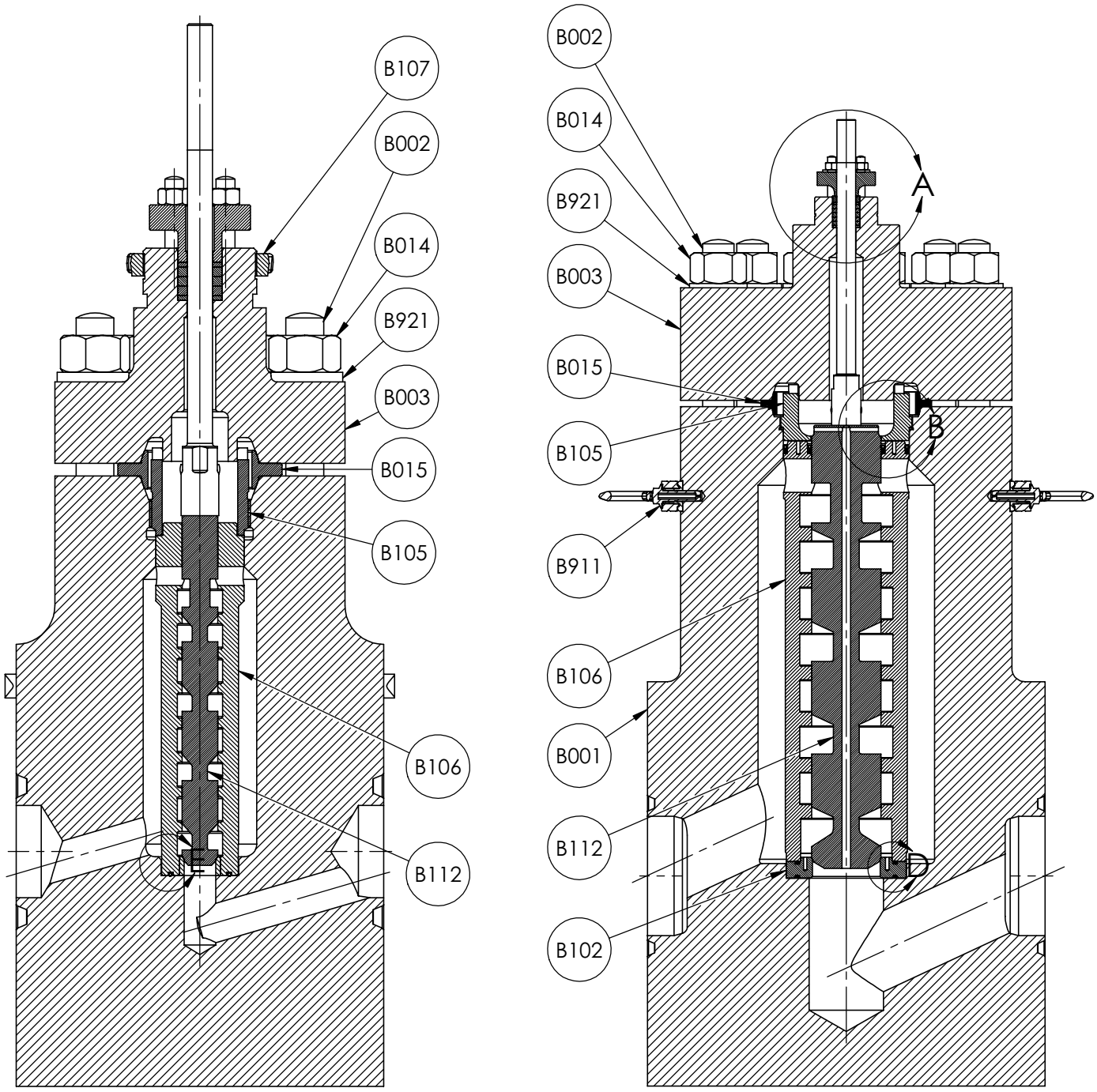


Рисунок 23. Розміри виступання шпильок

Розмір (дюйми)	Макс. робочий тиск (psi)	Границя плинності матеріалу	Кількість шпильок	Stud Dia. inch	L дюйми [мм]	H дюйми [мм]
1	API 10K/15K	Sy < 120 ksi	8	0.75	4.12 [104.6]	3.13 [79.6]
1	API 10K/15K	Sy >= 120 ksi	8	0.75	3.75 [95.3]	2.77 [70.3]
1.5	API 15K	Sy < 120 ksi	8	0.875	5.12 [130.0]	3.97 [100.98]
1.5	API 15K	Sy >= 120 ksi	8	0.875	4.85 [123.0]	3.7 [93.98]
1.5	API 10K	Sy < 120 ksi	8	0.75	4.13 [105,0]	3.37 [85.55]
1.5	API 10K	Sy >= 120 ksi	8	0.75	3,63 [92.0]	2.86 [72.55]
2	API 15K	Sy < 120 ksi	8	1.125	5.98 [152.0]	4.56[115.83]
2	API 15K	Sy >= 120 ksi	8	1.125	5.55 [141.0]	4.13 [104.83]
2	API 10K	Sy < 120 ksi	8	0.875	5.12 [130.0]	3.97 [100.98]
2	API 10K	Sy >= 120 ksi	8	0.875	4.72 [120.0]	3.58 [90.98]
3	API 15K	Sy < 120 ksi	8	1.25	180[7.09]	55.7 [2.19]
3	API 15K	Sy >= 120 ksi	8	1.25	153[6.02]	48.7[1.92]
3	API 10K	Sy < 120 ksi	8	1.125	164.8[6.48]	53.8 [2.12]
3	API 10K	Sy >= 120 ksi	8	1.125	152[5.98]	50.7 [1.99]
4	API 15K	Sy < 120 ksi	8	1.75	9.76[248.0]	7.44[189.0]
4	API 15K	Sy >= 120 ksi	8	1.75	8.27[210.0]	6.06[154.0]
4	API 10K	Sy < 120 ksi	8	1.5	8.07[205.0]	6.10[155.0]
4	API 10K	Sy >= 120 ksi	8	1.5	7.20[183.0]	5.24[133.0]
6	API 10K	Sy < 120 ksi	8	1.875	10.63 [270.0]	8.31 [211.0]
6	API 15K	Sy < 120 ksi	12	1.875	12.01 [305.0]	9.69 [246.0]
6	API 10K	Sy >= 120 ksi	8	1.875	8.66 [220.0]	6.39 [161.0]
6	API 15K	Sy >= 120 ksi	12	1.875	9.65 [245.0]	7.32 [186.0]

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Клапан LincolnLog 78400/18400 API 6A. Поперечний переріз вузла корпусу



Неурівноважений вузол 1 дюйм, 18489 API 6A 15K | Урівноважений вузол 1,5–6 дюймів, 18483 API 6A 15K

Рисунок 24. Перерізи конструкцій 78400/18400 API 6A

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

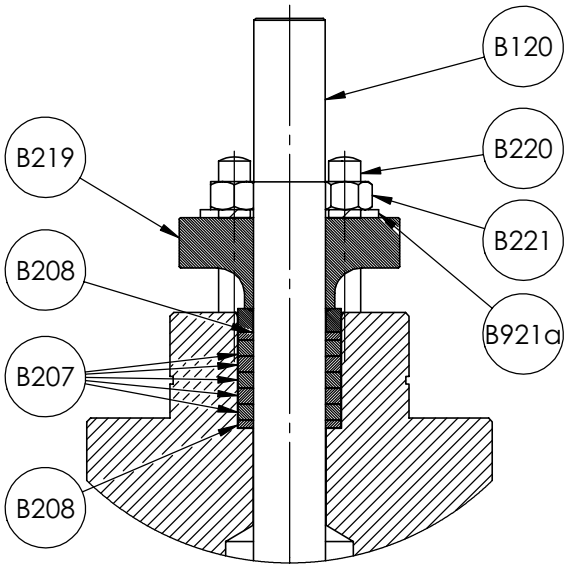
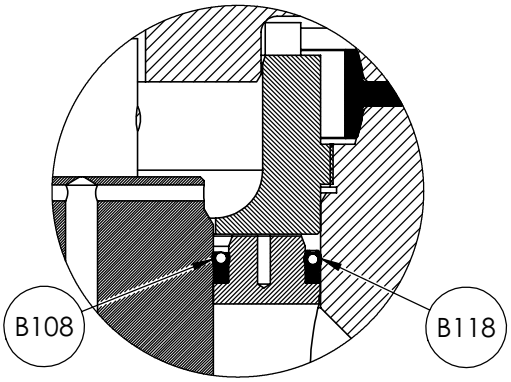
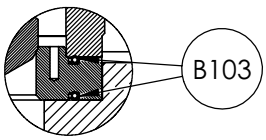


Рисунок 25. Вузол A: сальникова камера





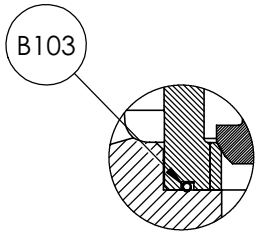
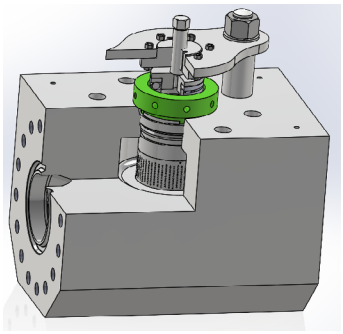


Рисунок 28. Вузол D: ущільнення сідла

Позначення деталі	Запасна категорія	Найменування деталі вузла корпусу
B001	N	КОРПУС
B002	N	ШПИЛЬКА КОРПУСУ
B003	N	КРИШКА КЛАПАНА
B014	N	ГАЙКИ КОРПУСУ
B015	C	ПРОКЛАДКА КОРПУСУ
B017	N	ПРИВІДНА ГАЙКА (НЕ ПОКАЗАНО)
B102	W	СІДЛОВЕ КІЛЬЦЕ
B103	C	ПРОКЛАДКА СІДЛА
B105	N	ФІКСАТОР ВУЗЛА
B106	W	ГІЛЬЗА
B108	C	ДИНАМІЧНЕ УЩІЛЬНЕННЯ
B112	W	ПЛУНЖЕР
B118	C	СТАТИЧНЕ УЩІЛЬНЕННЯ
B120	W	ШТОК ПЛУНЖЕРА
B207	C	САЛЬНИКОВІ КІЛЬЦЯ
B208	C	ПРОТИЕКСТРУЗІЙНІ КІЛЬЦЯ
B219	N	ФЛАНЕЦЬ/НАТИСКНА ВТУЛКА
B220	N	ШПИЛЬКА САЛЬНИКА
B221	N	ГАЙКА САЛЬНИКА
B903	W	ШТИФТ ПЛУНЖЕРА
B911	N	МОНТАЖНА ПРОУШИНА
B915	N	ГВИНТИ СТІЙКИ/КРИШКИ (НЕ ПОКАЗАНО)
B921	N	ПЛОСКА ШАЙБА КОРПУСУ
B921a	N	ПЛОСКА ШАЙБА САЛЬНИКА

Примітки:
C - витратний матеріал
W - зношувані деталі
N - не запасна частина

Таблиця 9. Перелік деталей LincolnLog 78400/18400 API 6A



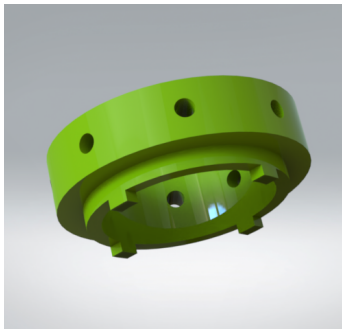


Рисунок 29. Інструмент для фіксатора сідла (опція, зверніться до виробника)

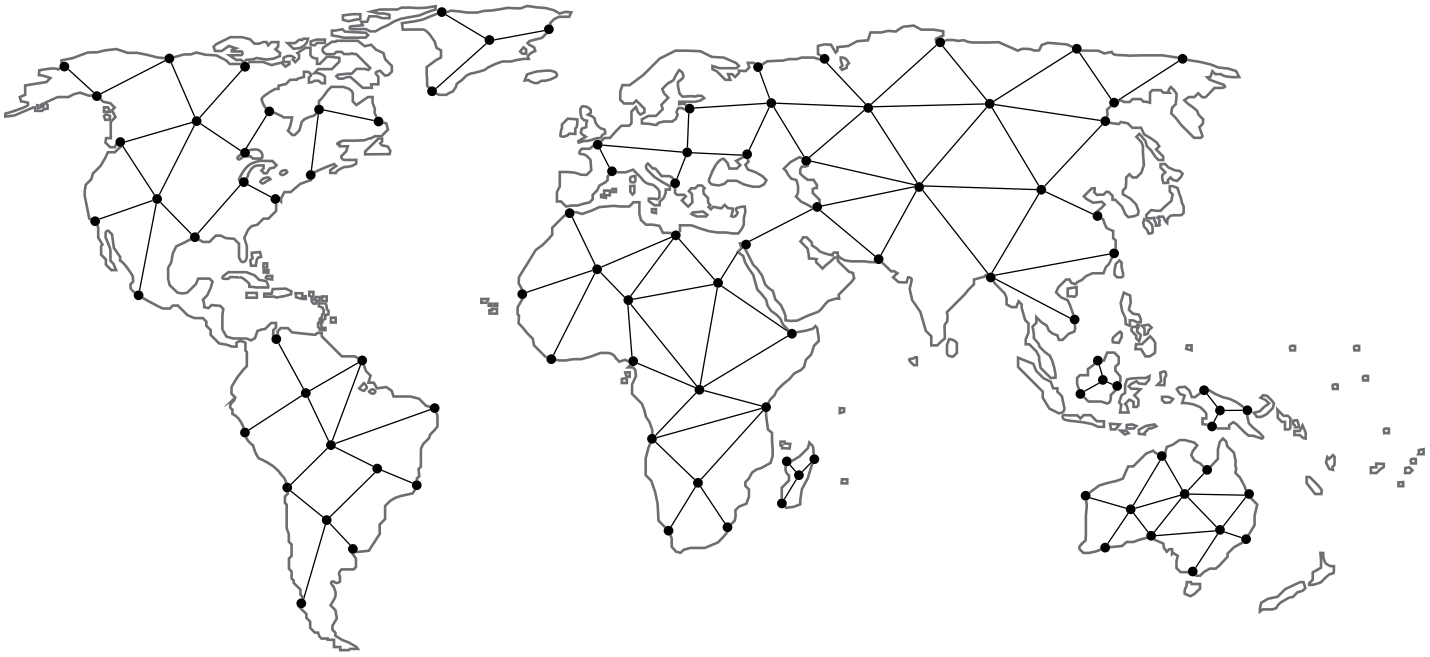
© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Примітки

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено.

Знайдіть найближчого місцевого партнера:

valves.bakerhughes.com/contact-us



Технічна підтримка та гарантія:

Phone: +1-866-827-5378

valvesupport@bakerhughes.com

valves.bakerhughes.com

© 2024 Baker Hughes Company. Усі права захищено. Baker Hughes надає цю інформацію «як є» виключно з довідковою метою. Компанія не заявляє про її точність чи повноту й не надає будь-яких прямих, непрямих або усних гарантій у максимально дозволеному законодавством обсязі, зокрема щодо товарної придатності або відповідності певній меті чи використанню. Baker Hughes відмовляється від будь-якої відповідальності за прямі, непрямі, супутні або особливі збитки, упущену вигоду та претензії третіх осіб, що виникають через використання інформації, незалежно від підстав позову. Baker Hughes залишає за собою право без повідомлення або зобов'язань змінювати наведені характеристики й властивості або припиняти випуск виробу. За актуальними відомостями звертайтеся до представника Baker Hughes. Логотип Baker Hughes, Masoneilan і LincolnLog є торговельними марками Baker Hughes Company. Інші назви компаній і виробів належать їхнім відповідним власникам.

Baker Hughes