



Системы и компоненты транспортных средств



2. Издание



© Copyright WABCO 2005

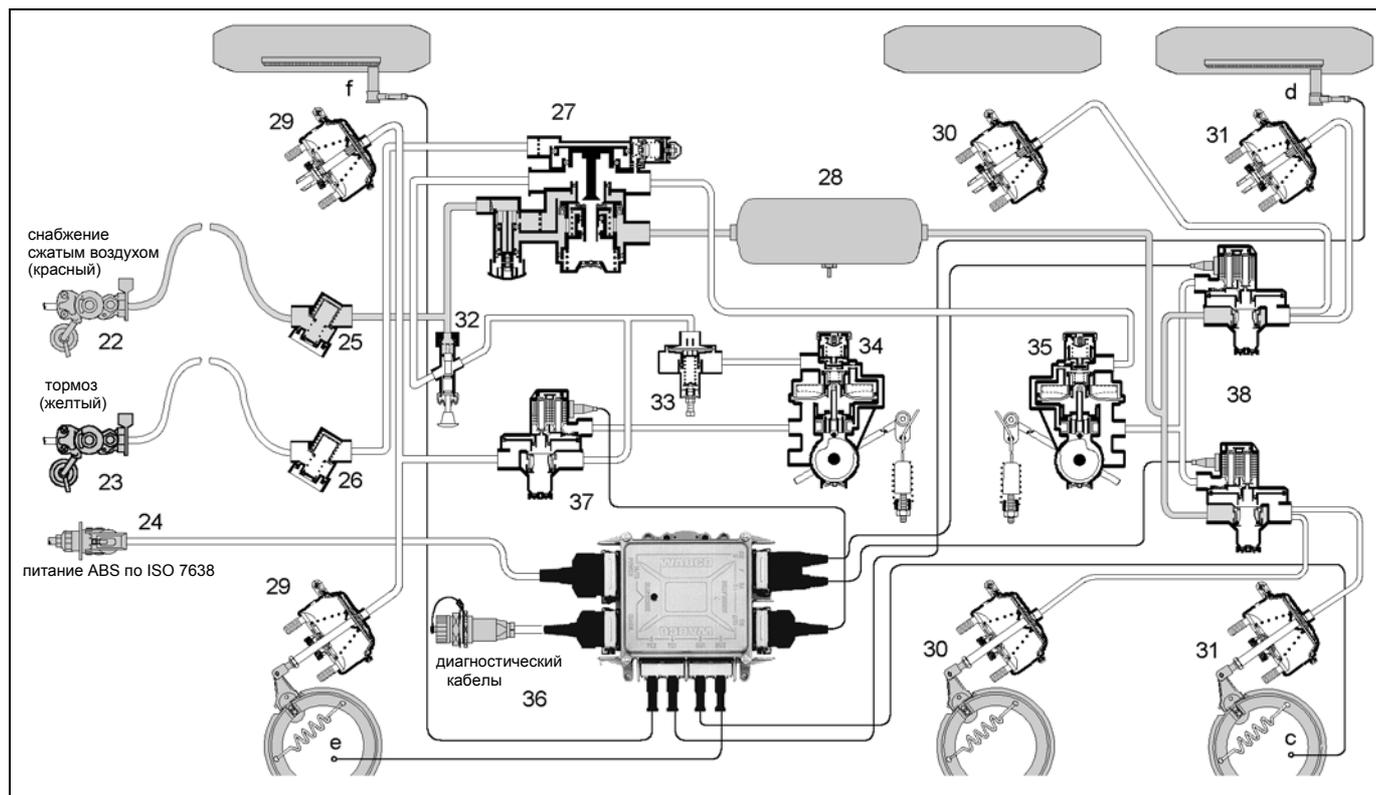
WABCO

Vehicle Control Systems
An American Standard Company

Фирма оставляет за собой право
на внесение изменений
Версия 002/09.01(ru)
815 080 003 3

Принцип действия пневматической тормозной системы	4
1. Грузовые автомобили	
Схема тормозной системы	6
Тормозные приборы автомобилей	7
2. Прицепы	
Схема тормозной системы	64
Тормозные клапаны прицепов	66
3. Антиблокировочная система (ABS)	83
4. Тормоз-замедлитель в грузовых автомобилях	95
5. EBS - тормозная система с электронным управлением	101
6. Пневматическая подвеска, ECAS	111
7. Пневмогидроусилитель сцепления	123
8. Пневматическая тормозная система в сельскохозяйственных машинах	127
9. ETS und MTS Elektronische Тър-Steuerung für Kraftomnibusse	137
10. Монтаж трубопроводов и штуцеров	151
Перечень приборов	163

Принцип действия пневматической тормозной системы



ными механизмами в режиме притормаживания, пневмоклапан (33) соотношения давлений снижает величину давления, создающего усилия на тормозных колодках. Ускорительные клапаны ABS (в прицепе) магнитные клапаны ABS (в грузовом автомобиле) служат для управления (создания, поддержания или сброса давления) тормозными камерами. Как только клапаны включаются с помощью электронного блока ABS (36 или 41), это управление осуществляется независимо от давления, задаваемого тормозными кранами грузового автомобиля или прицепа.

В нерабочем состоянии (магниты обесточены) краны выполняют функцию ускорительного клапана и служат для быстрой подачи и сброса давления в тормозной камере.

2.2 Стояночная тормозная система

При перемещении рычага тормозного крана с ручным управлением (16) в фиксированное положение полностью сбрасывается давление воздуха в пружинном энергоаккумуляторе пневмоцилиндра (19). Теперь усилие, которое должно прикладываться к колесным тормозным механизмам, развивается за счет сил упругости пружин пневмоцилиндра. Одновременно сбрасывается давление воздуха в магистрали на участке от тормозного крана (16) с ручным управлением до крана управления тормозом прицепа (17). Затормаживание прицепа при остановке выполняется за счет подачи давления в управляющую магистраль. Поскольку в Директивах Совета Европейского эконо-

мического Сообщества (RREG) содержится требование, чтобы грузовой автопоезд (в составе грузового автомобиля и прицепа) мог удерживаться на месте только за счет тормозной системы грузового автомобиля, то в тормозной системе прицепа можно снова сбросить давление, переведя рычаг тормозного крана с ручным управлением в "Положение контроля". Это позволит проверить, отвечает ли тормозной механизм стояночной тормозной системы грузового автомобиля требованиям RREG.

2.3 Вспомогательная тормозная система

Благодаря очень высокой чувствительности тормозного крана с ручным управлением (16) при регулировании ступеней давления грузовой автопоезд при отказе рабочих тормозных контуров I и II можно затормозить с помощью пружинных энергоаккумуляторов пневмоцилиндров (19). Усилие торможения, необходимое для тормозных механизмов колес, развивается, как уже описывалось в разделе "Стояночная тормозная система", за счет силы упругости предварительно сжатых пружин энергоаккумуляторов пневмоцилиндров (19). Однако в данном случае давление в пневмоцилиндрах сбрасывается не полностью, а только до уровня, необходимого для создания требуемого усилия торможения.

3. Торможение прицепа в автоматическом режиме

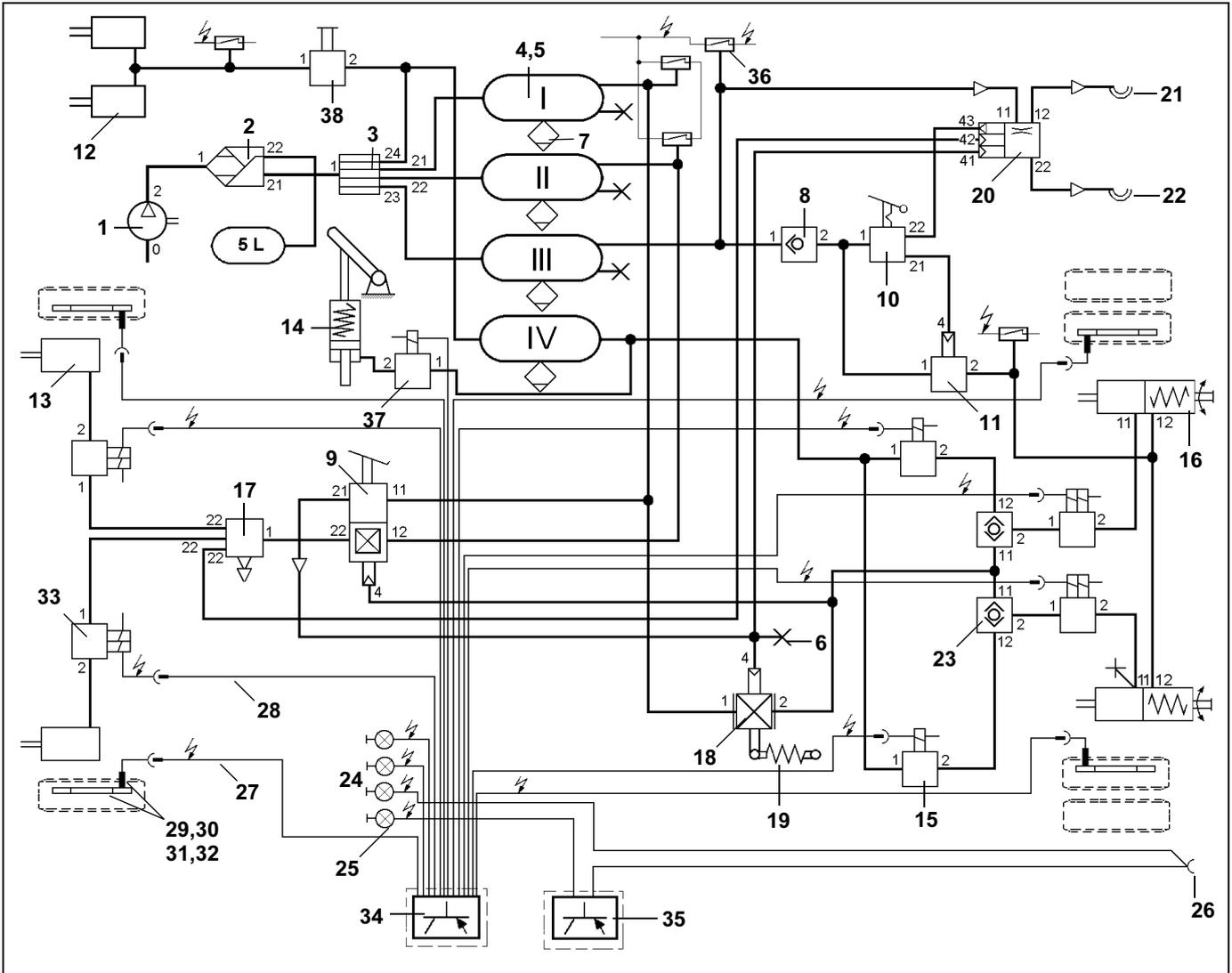
В случае разрыва питающей магистрали давление мгновенно падает до атмосферного, в результате чего срабатывает тор-

мозной кран (27) и начинается процесс экстренного торможения прицепа. В случае обрыва управляющей магистрали и срабатывания рабочей тормозной системы встроенный в клапан управления тормозом прицепа (17) двухходовой двухпозиционный клапан перекрывает проходное сечение в направлении соединительной головки (11) магистрали снабжения сжатым воздухом настолько, что разрыв магистрали управления тормозной системы вызовет быстрое падение давления в магистрали снабжения сжатым воздухом и в течение законодательно регламентированного времени (не более 2 секунд) сработает тормозной кран прицепа (27) и начнется процесс его автоматического торможения. Обратный клапан (13) предохраняет стояночную тормозную систему от случайного срабатывания при падении давления в магистрали подачи сжатого воздуха к тормозной системе прицепа.

4. Компоненты ABS

Обычно грузовой автомобиль оснащен тремя контрольными лампами (для противобуксовочной системы ASR еще одной дополнительной) для распознавания функции и текущего контроля системы, а также реле, инфомодулем и розеткой ABS (24). После включения зажигания загорается желтая контрольная лампа, если автомобиль с прицепом не имеет системы ABS или кабель питания разорван. Красная контрольная лампа гаснет, если автомобиль превышает скорость свыше 7 км/час и электронный блок ABS не обнаружил неисправности в системе.

Пневматическая двухконтурная тормозная система с ABS/ASR (4S/4M)



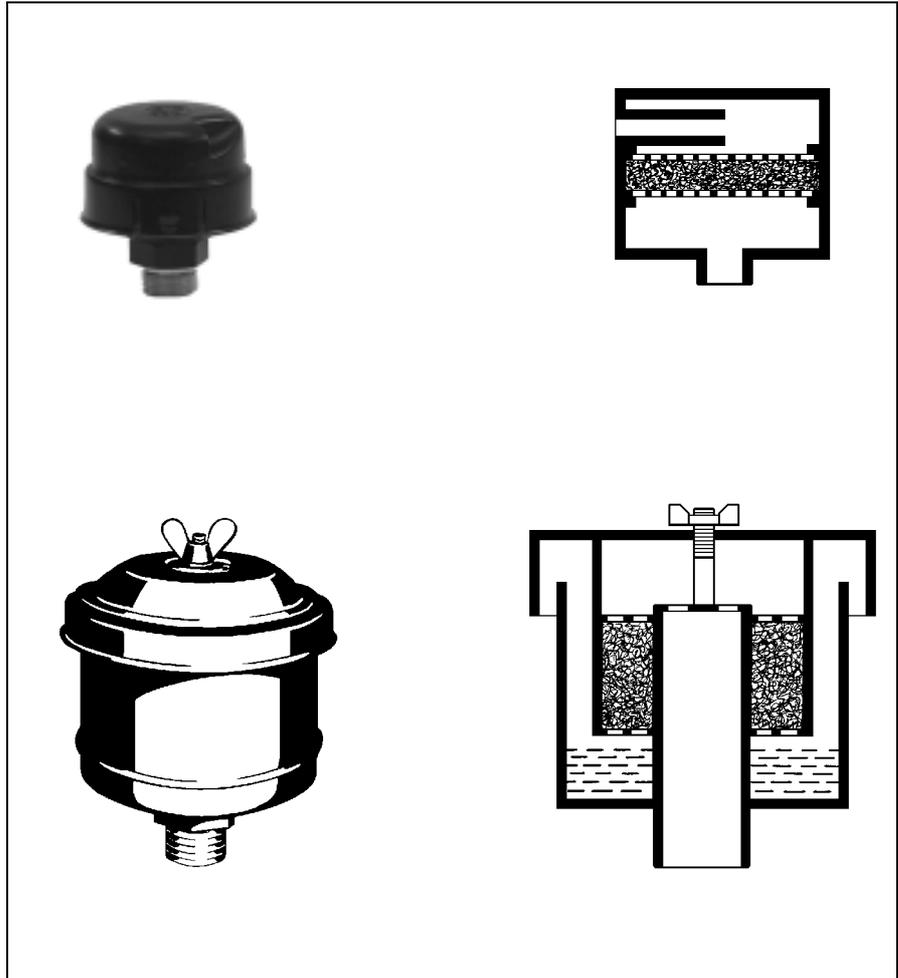
Описание к схеме:

- | | | | |
|------|--|----|--|
| Поз. | | | |
| 1 | Компрессор | 14 | Рабочий цилиндр ASR |
| 2 | Осушитель воздуха с регулятором давления | 15 | 3-ходовой 2- позиционный магнитный клапан |
| 3 | Защитный клапан | 16 | Тормозная камера с энергоаккумулятором |
| 4 | Ресивер | 17 | Клапан быстрого оттормаживания |
| 5 | Хомуты крепления ресивера | 18 | Автоматический регулятор тормозных сил |
| 6 | Клапан контрольного вывода | 19 | Тяга |
| 7 | Клапан сброса конденсата | 20 | Кран управления тормозами прицепа |
| 8 | Обратный клапан | 21 | Головка соединительная, подача сжатого воздуха |
| 9 | Тормозной кран грузового автомобиля со встроенным регулятором для передней оси | 22 | Головка соединительная, тормоз |
| 10 | Ручной тормозной кран с управлением прицепом | 23 | Двухмагистральный клапан |
| 11 | Ускорительный клапан | 24 | Контрольные лампы ABS |
| 12 | Рабочий цилиндр | 25 | Информационная лампа |
| 13 | Тормозная камера | 26 | Розетка питания ABS прицепа |
| | | 27 | Удлинительный кабель для датчика |
| | | 28 | Кабель для магнитного клапана |
| | | 29 | Зажимная втулка |
| | | 30 | Держатель датчика |
| | | 31 | Датчик с кабелем |
| | | 32 | Ротор |
| | | 33 | Магнитный клапан ABS |
| | | 34 | Электронный блок |
| | | 35 | Инфомодуль |
| | | 36 | Пневматический выключатель |
| | | 37 | Пропорциональный клапан |
| | | 38 | 3-ходовой 2- позиционный клапан |

Тормозные приборы грузовых автомобилей

**Мокровоздушные
фильтры**
от 432 600...0 до 432 607...0

**Масляно-воздушные
фильтры**
от 432 693...0 до 432 699...0



Мокровоздушные фильтры

Назначение:

Предотвращение проникновения грязи, содержащейся в воздухе, в компрессоры (с помощью всасывающих фильтров) или в выходы для сброса воздуха из пневматических приборов (с помощью вытяжных фильтров); помимо этого гашение шумов при всасывании и сбросе.

Принцип действия:

Мокровоздушные фильтры (для нормальных условий работы). Воздух всасывается через отверстие в крышке, проходит через фильтровальную массу и попадает очищенным во всасывающий патрубок компрессора.

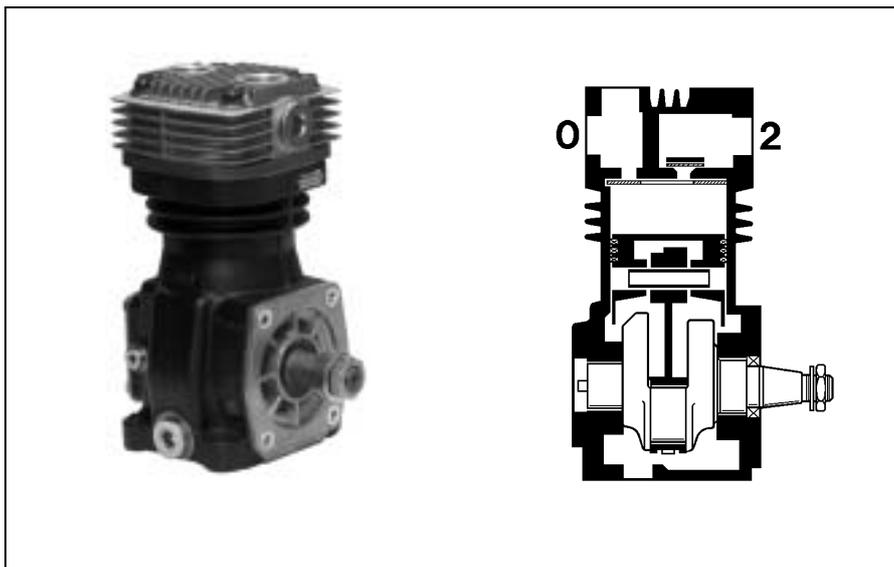
Масляно-воздушные фильтры

Принцип действия:

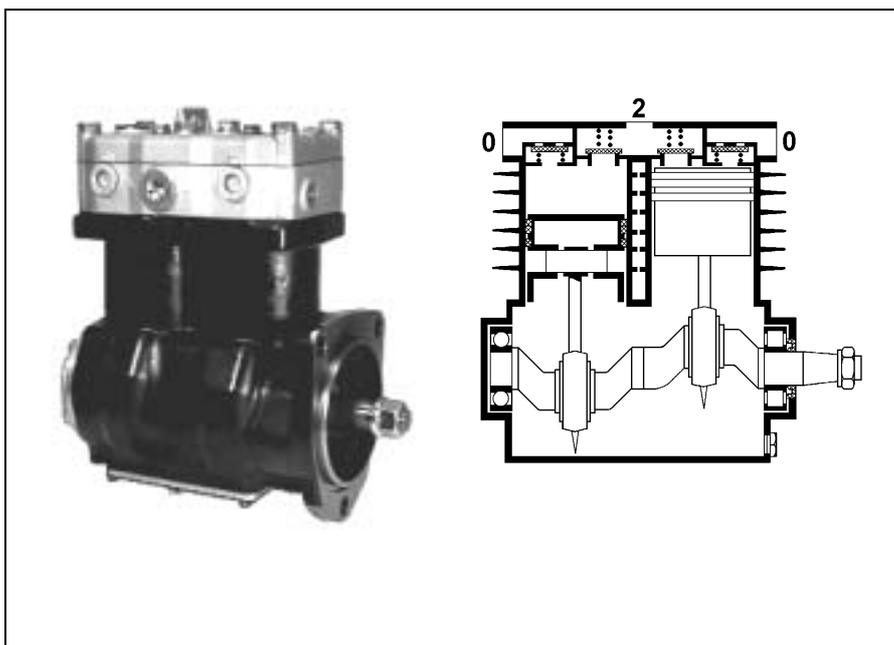
Масляно-воздушные фильтры (для особо загрязненного воздуха).

Воздух всасывается через расположенное в нижней части крышки ситовое полотно и центральную трубу, попадает на поверхность масла, где оседают содержащиеся в нем частицы пыли. От поверхности масла воздух отклоняется вверх, проходит через пакет фильтров, на которых оседают еще оставшиеся в воздухе частицы и захваченное с ними масло, а затем попадает во всасывающие патрубки компрессора.

Одноцилиндровые компрессоры 411 1.. ...0 и 911... ...0



Двухцилиндровые компрессоры 411 5.. ...0 и 911 5.. ...0



Назначение:

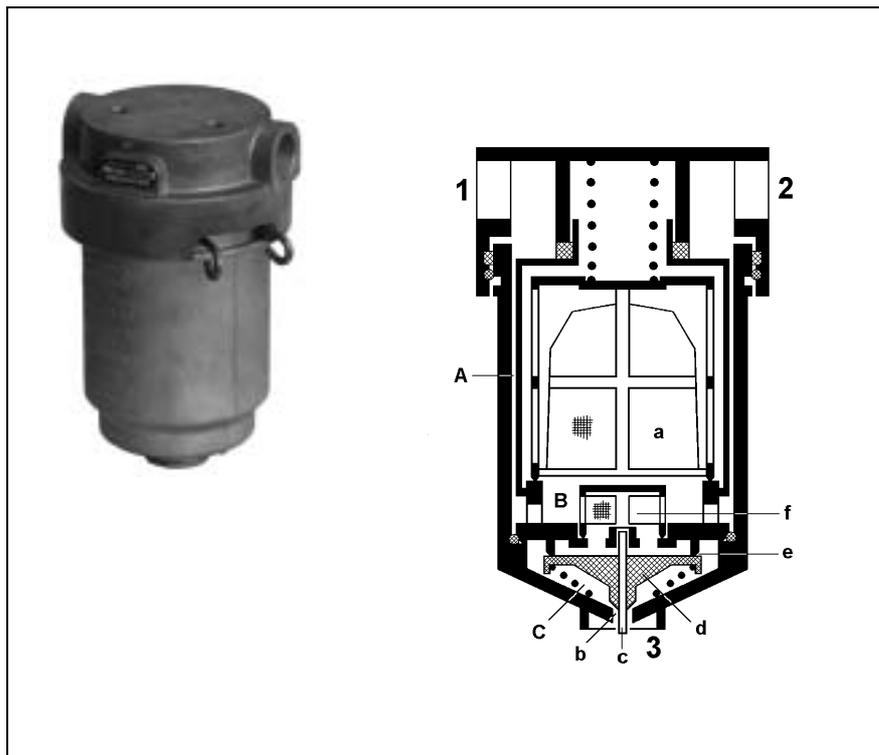
Производство сжатого воздуха в автомобилях и стационарных установках.

Принцип действия:

Коленчатый вал, приводимый в действие от двигателя с помощью приводного ремня и ременного шкива, передает свое движение посредством шатуна на поршень. При перемещении поршня вниз атмосферный воздух, очищенный с помощью воздушного фильтра двигателя или

собственного мотровоздушного или масляно-воздушного фильтра, всасывается через вход 0 и всасывающий клапан, сжимается в результате перемещения поршня вверх и через напорный клапан и вывод 2 нагнетается в ресивер.

В зависимости от типа компрессора осуществляется смазка погружением или циркулярная смазка.

**Влагоотделитель
432 511...0**
**Назначение:**

Очистка нагнетаемого компрессором сжатого воздуха, а также конденсация содержащихся в воздухе водяных паров.

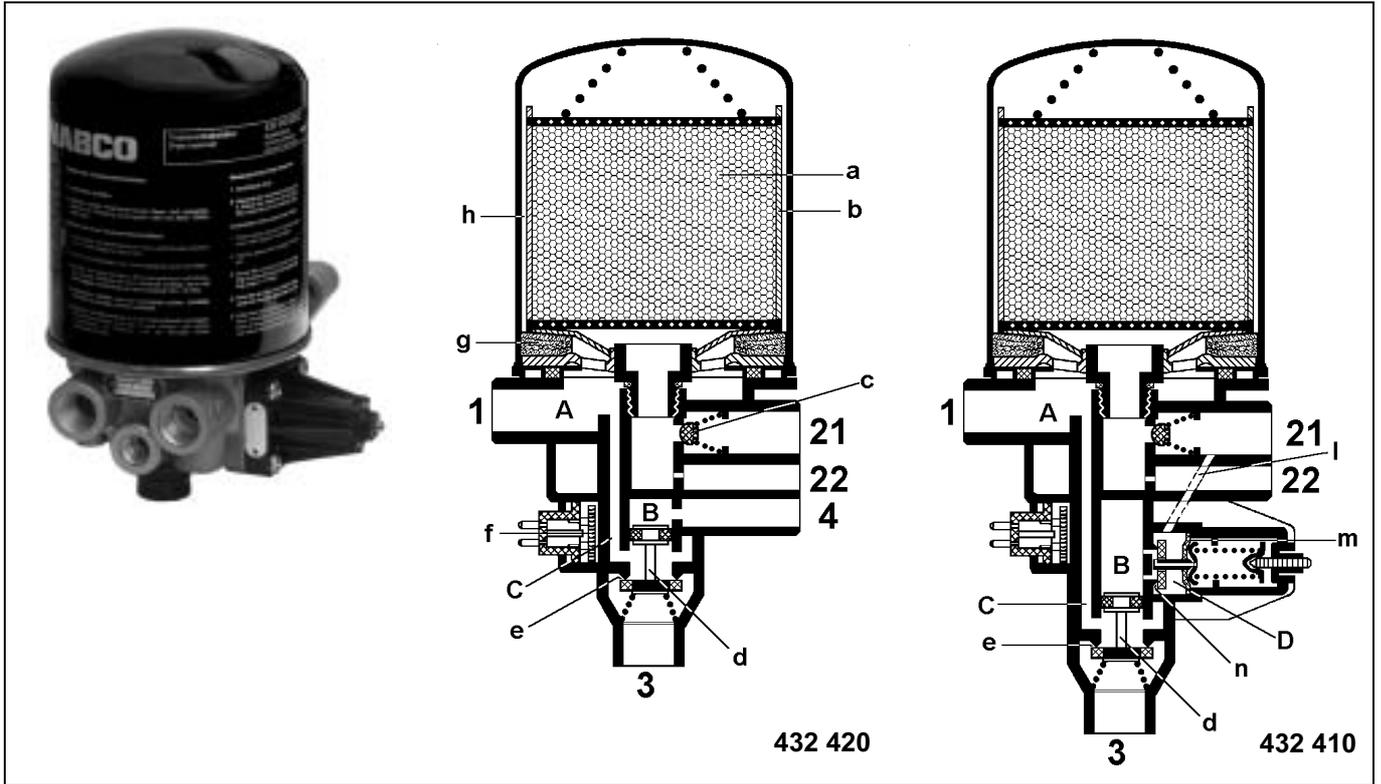
Принцип действия:

Попадающий на впуск 1 воздух проходит через кольцевой зазор А в камеру В. При прохождении через зазор А воздух охлаждается и часть содержащихся в нем водяных паров конденсируется. Затем воздух проходит через фильтр (а) ко входному отверстию 2.

Одновременно под воздействием давления открывается впускное отверстие (е) клапана (d) в камере В и конденсат проходит через фильтр (f) в камеру С. Если давление в камере В понижается, то впускное отверстие (е) закрывается, а выпу-

сское отверстие (b) открывается. Тогда конденсат под воздействием давления в камере С выходит наружу. Если давление в камерах В и С одинаково, то выпускное отверстие (b) закрывается.

С помощью штифта (с) можно проверить работу автоматического крана сброса конденсата.



Осушитель воздуха 432 410...0 и 432 420...0

Назначение:

Осушка сжатого воздуха, подаваемого компрессором, путем выведения водяных паров, содержащихся в нем. Осуществляется с помощью адсорбционной сушки холодной регенерации, когда сжатый компрессором воздух продувается через гранулят (адсорбент), который в состоянии впитывать содержащиеся в воздухе водяные пары.

Принцип действия:

Вариант 1 (управление через отдельный регулятор давления 432 420 ... 0)

В фазе наполнения системы нагнетаемый компрессором сжатый воздух попадает через вход 1 в камеру А. Здесь конденсат, образовавшийся в результате понижения температуры, по каналу С попадает в выпускное отверстие (е).

Воздух через фильтр тонкой очистки (g) и кольцевую камеру (h), встроенные в картридж, стремится к верхней части картриджа с гранулятом (b). При прохождении через гранулят (a) из воздуха выводится влага и осаждается в его поверхностном слое (a). Осушенный воздух через обратный клапан (c), вход 21 и подключаемые тормозные приборы попадает в ре-

сиверы тормозной системы. Одновременно осушенный воздух через дроссельное отверстие и вход 22 попадает в ресивер регенерации.

После достижения величины давления отключения на регуляторе давления через вход 4 производится подача воздуха в камеру В. Поршень (d) перемещается вниз и открывает выпускное отверстие (е). Воздух из камеры А по каналу С и через выпускное отверстие (е) выходит в атмосферу.

Из ресивера регенерации воздух через дроссельное отверстие стремится теперь к нижней части картриджа с гранулятом (b). При расширении и протекании воздуха снизу вверх через картридж с гранулятом (b) влага, осевшая на поверхности гранулята (a) вместе с воздухом выводится наружу по каналу С, через открытое выпускное отверстие (е) и выход 3.

При достижении величины давления включения на регуляторе давления воздух перестает поступать в камеру В. Выпускное отверстие (е) закрывается, и процесс осушки повторяется снова.

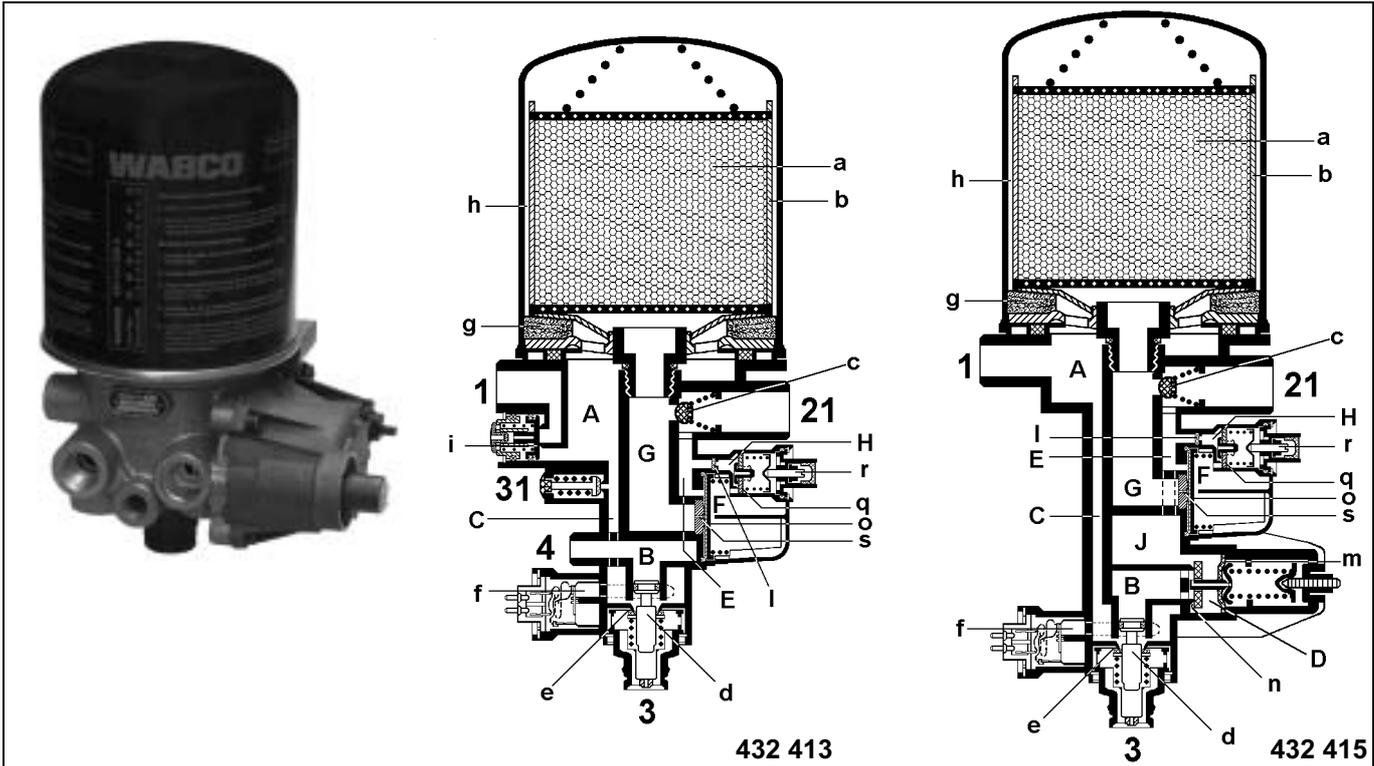
Благодаря монтажу нагревательного патрона (i) в области поршня (d) можно избежать функциональных неисправностей из-за образования льда в экстремальных условиях.

Вариант 2 (управление с помощью встроенного регулятора давления 432 410 ...0)

Осушка воздуха осуществляется как описано в варианте 1. Однако в этом исполнении воздух попадает через отверстие (i) в камеру D и давление отключения воздействует на мембрану (m). После преодоления усилия пружины открывается впускное отверстие (n), а затем поршень (d) под воздействием давления открывает выпускное отверстие (е).

Теперь воздух, нагнетаемый компрессором, стремится в атмосферу через камеру А, канал С и выпускное отверстие 3. Одновременно поршень (d) берет на себя функцию предохранительного клапана. При появлении избыточного давления поршень (d) автоматически открывает выпускное отверстие (е).

Если давление в устройстве падает вследствие расхода воздуха ниже величины давления включения, то впускное отверстие (n) закрывается, и давление в камере В снижается путем выпуска воздуха через регулятор. Выпускное отверстие (е) закрывается и процесс осушки начинается снова.



Осушитель воздуха с клапаном ограничения обратного потока 432 413...0 и 432 415...0

Однокамерный осушитель воздуха этого типа дает возможность благодаря встроенному клапану ограничения обратного потока, отвести необходимое количество регенерируемого воздуха из основного ресивера, если используемый многоконтурный защитный клапан позволяет обеспечить обратный поток. Отдельный ресивер для регенерации здесь не требуется.

Принцип действия:

Вариант 1 (управление с помощью отдельного регулятора давления 432 413 ... 0)

В фазе наполнения системы нагнетаемый компрессором сжатый воздух подается через вход 1, при этом открывается обратный клапан (i) и попадает в камеру А. Образующийся здесь вследствие понижения температуры конденсат попадает по каналу С в выпускное отверстие (е). Осушка воздуха осуществляется как описано для модели 432 420. Одновременно осушенный воздух попадает в камеру Е и нагружает мембрану (o). Эта мембрана выгибается вправо и освобождает проход между камерами Е и G через дроссельное отверстие (s).

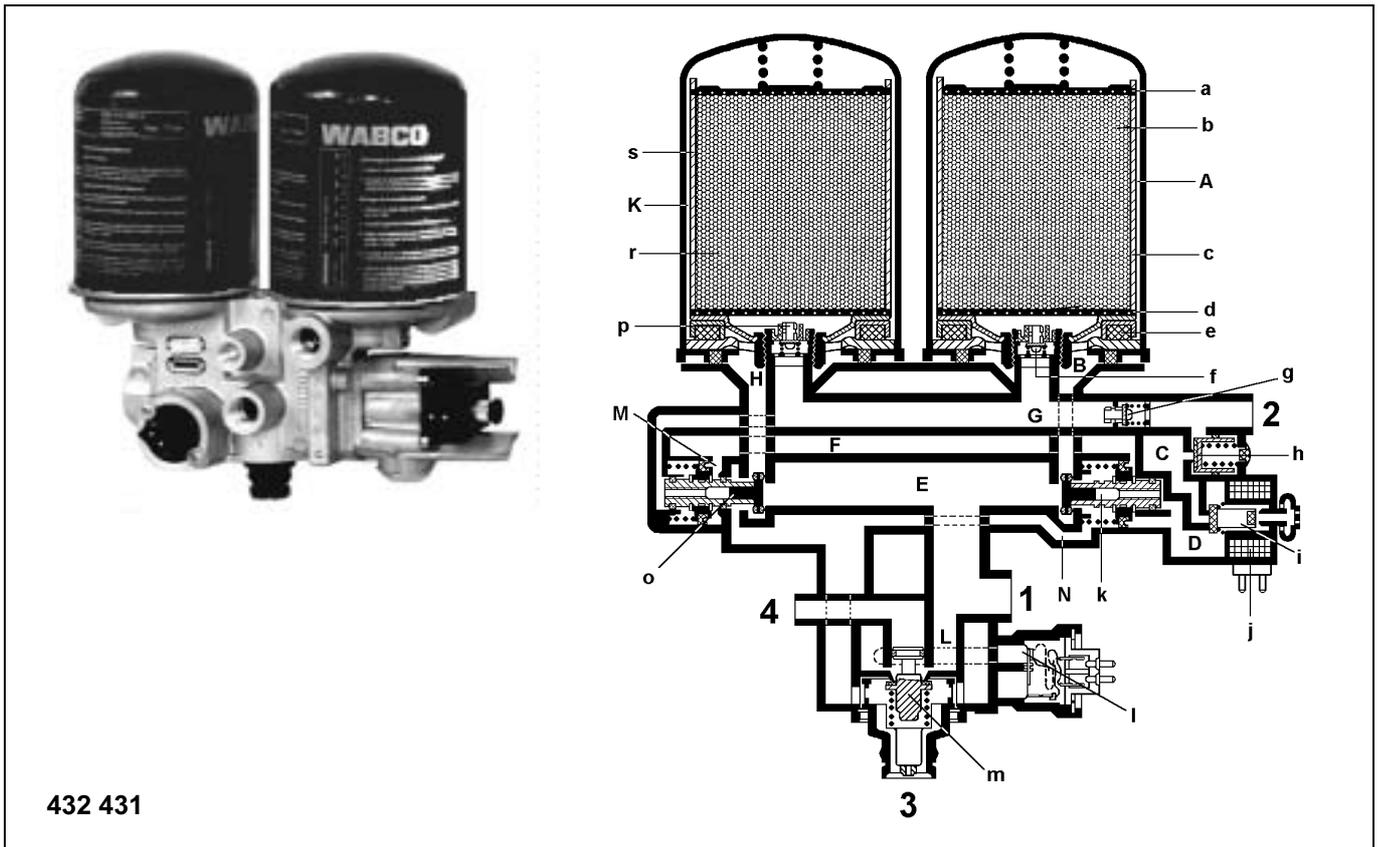
Через фильтр (l) воздух попадает также в камеру Н и нагружает клапан (q). После преодоления усилия пружины сжатия, установленного с помощью винта (r) клапан (q) приоткрывается. Теперь воздух попадает в камеру F и воздействует на мембрану (o) с другой стороны с несколько меньшим давлением, соответствующим сдерживанию клапана (q). При достижении в устройстве величины давления отключения с помощью регулятора давления через выпускное отверстие 4 производится подача воздуха в камеру В. Поршень (d) перемещается вниз и открывает выпускное отверстие (e). Обратный клапан (i) закрывает проход ко входу 1 и воздух из камеры А попадает в атмосферу по каналу С и выпускному отверстию (e).

Если давление в камере G понижается, то обратный клапан (c) закрывается. Теперь воздух для регенерации берется из основного ресивера. Для этого промежуточно включаемый многоконтурный защитный клапан должен обеспечить обратный поток. Воздух на входе 21 стремится, расширяясь, через камеру Е, дроссельное отверстие (s) в камеру G к нижнему слою картриджа с гранулятом (b). При прохождении через картридж с гранулятом (b) снизу вверх влага, осевшая на поверхности гранулята (a) вместе с воздухом выводится в атмосферу по каналу С, через открытое выпускное отверстие (e) и выход 3. При достижении величины да-

вления включения на регуляторе давления воздух перестает поступать в камеру В. Выпускное отверстие (e) закрывается, и процесс осушки повторяется снова. Выходное отверстие 31 дополнительно оснащено предохранительным клапаном для напорной стороны.

Вариант 2 (управление с помощью встроенного регулятора давления 432 415 ... 0)

В этом исполнении воздух по соединительному отверстию попадает в камеру J и давление отключения воздействует на мембрану (m). После преодоления усилия пружины открывается впускное отверстие (n) и поршень (d) под воздействием давления открывает выпускное отверстие (e). Теперь воздух, нагнетаемый компрессором, стремится наружу через камеру А, канал С и выпускное отверстие 3. Одновременно поршень (d) берет на себя функцию предохранительного клапана. При избыточном давлении поршень (d) автоматически открывает выпускное отверстие (e). Если давление в устройстве понижается вследствие расхода воздуха ниже, чем значения давления включения, то впускное отверстие (n) закрывается и давление в камере В снижается через выпускное отверстие регулятора давления. Выпускное отверстие (a) закрывается и процесс осушки начинается снова.



432 431

Двухкамерный осушитель воздуха 432 431...0 и 432 432...0

Принцип действия:

а) управление без встроенного регулятора давления

Нагнетаемый компрессором сжатый воздух через впускное отверстие 1 стремится в отверстие Е. Вследствие падения температуры в отверстии Е может выпасть конденсат, который через отверстие L попадает в клапан холостого хода (m). Из отверстия Е сжатый воздух попадает через открытый клапан (k) в камеру В и через нее во встроенный в картридж фильтр тонкой очистки (е), а также в кольцевую камеру в верхней части картриджа с гранулятом (с).

Через металлическое сито (а) предварительно очищенный сжатый воздух проходит через гранулят (b) картриджа (с) сверху вниз и через металлическое сито (d) и обратный клапан (f) попадает в отверстие G.

При прохождении через гранулят (b) влага, содержащаяся в воздухе, оседает в

тонких каналах сильно пористого гранулята. Из отверстия G сжатый воздух после открытия обратного клапана (g) попадает через впускное отверстие 2 в ресиверы.

Через дроссельные отверстия в клапанах (f и p), размеры которых выполнены в соответствии с подачей, часть осушенного сжатого воздуха из отверстия G попадает на нижнюю часть картриджа (s) и проходит через гранулят (r) снизу вверх (обратная просушка). Осушенный воздух впитывает при этом влагу, осевшую в тонких каналах сильно пористого гранулята (r), и через кольцевую камеру К и камеру Н проходит сквозь открытую заднюю сторону клапана (o) на выпускное отверстие 3.

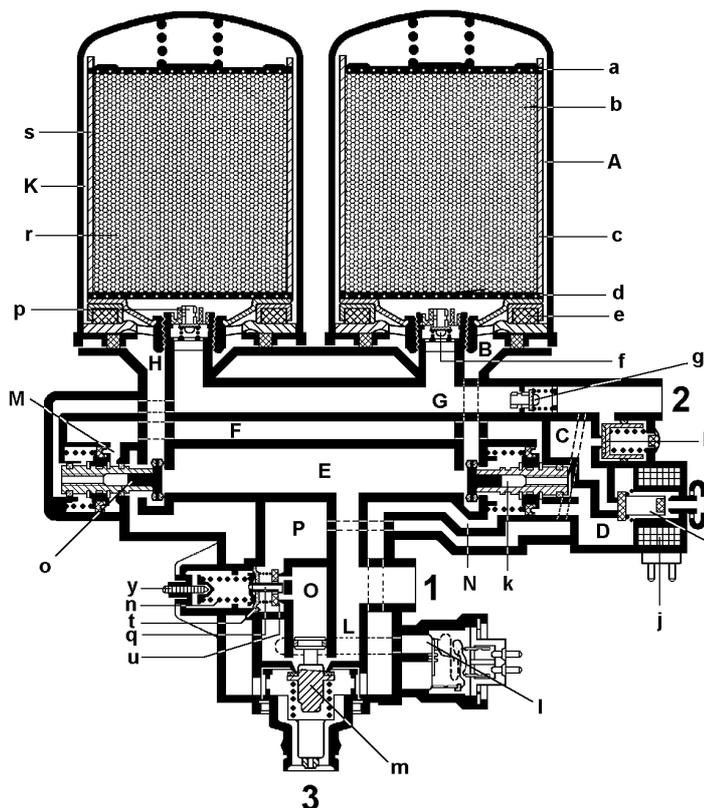
С помощью дополнительного перепускного клапана (h) создается возможность не переключать управляющие клапаны (k и o) в начале наполнения системы. Клапан (h) открывается только при достижении давления на впускном отверстии 2 более 6 бар, и сжатый воздух попадает в камеру С. Если теперь дать подачу тока на катушку электромагнита (j) через встроенное в магнитный клапан реле времени, то сердечник (i) притянется. Теперь сжатый воздух стремится из

камеры С в камеру D, а также через отверстие F в камеру М и перемещает управляющие клапаны в крайнее левое положение.

Проход через отверстие Е в камеру В закрыт. Имеющийся в камере В сжатый воздух сбрасывается через открытую заднюю часть управляющего клапана (k) и выходит в атмосферу через отверстие N выпускного отверстия 3. Обратный клапан (g) закрывается и давление в устройстве фиксируется. При падении давления в камере В обратный клапан (f) тоже закрывается.

Теперь нагнетаемый компрессором сжатый воздух проходит через отверстие Е сквозь камеру Н, кольцевую камеру К и через гранулят (r) картриджа (s). Процесс осушки сжатого воздуха осуществляется как уже описано выше. После открытия клапана (p) и обратного клапана (g) осушенный воздух попадает через впускное отверстие 2 в ресиверы. Через дроссельное отверстие клапана (f) осушенный воздух попадает на нижнюю часть гранулята (b) таким образом, что здесь тоже осуществляется обратная просушка.

Приблизительно через 1 минуту реле времени отключает подачу тока на катушку электромагнита. Сердечник (i) закры-



432 432

ваит проход в камеру С и открывает сброс, в результате которого давление в камерах D и M снижается. С помощью усилия пружины и давления в отверстии G управляющие клапаны снова перемещаются обратно в крайнее правое положение. Управляющий клапан (e) закрывает проход в камеру H, а управляющий клапан (k) открывает проход в камеру V. Нагнетаемый компрессором сжатый воздух снова подходит к грануляту (b), и процесс осушки осуществляется как описывалось выше, причем переключение с одного картриджа на другой осуществляется в дальнейшем в поминутном ритме.

Если после достижения заданного давления отключения регулятор давления включается на холостой ход, то на впускном отверстии 4 происходит регулировка давления, поршень (m) нагружается и перемещается вниз таким образом, что открывается клапан холостого хода. Выпавший конденсат и грязь выбрасываются в атмосферу вместе с воздухом, нагнетаемым во время фазы холостого хода, через выпускное отверстие 3. Если регулятор давления включается на нагрузку, то впускное отверстие 4 продувается и клапан холостого хода закрывает проход к выпускному отверстию 3.

Благодаря установке нагревательного патрона (l), который отключается при превышении температуры ок. 30°C, мож-

но избежать появления функциональных неисправностей из-за образования льда в экстремальных условиях в районе поршня (m).

b) Управление с помощью встроенного регулятора давления

Осушка воздуха осуществляется как описано в пункте а).

Давление на впуске 2, возникающее при наполнении системы, присутствует также и в камере P и нагружает мембрану (t). Как только равнодействующая сила становится больше, чем усилие пружины сжатия (n), настроенное с помощью винта (y), мембрана (t) прогибается и увлекает за собой поршень (q). Таким образом открывается впуск (u) и поршень (m) под воздействием давления перемещается вниз, открывая клапан холостого хода. Образующийся конденсат и грязь стекают наружу вместе с воздухом, подаваемым в фазе холостого хода, через выпускное отверстие 3.

Компрессор работает на холостом ходу до тех пор, пока давление в устройстве не опустится ниже давления включения регулятора давления. При этом давление в камере P на мембрану (t) снижается. Пружина сжатия (n) перемещает поршень (q) и мембрану (t) обратно в исходное положение. Впуск (u) закрывается и давление в камере O снижается с помощью выпуска воздуха регулятором давления. Клапан холостого хода с поршнем

(m) снова закрывается. Теперь сжатый воздух снова стремится в отверстие E и через один из картриджей с гранулятом (b или r) и впуск 2 в осушенном виде попадает в ресиверы.

В конце устройство снова наполняется до достижения в регуляторе давления отключения.

Применение:

В зависимости от цели применения в распоряжении имеются одно- или двухкамерные осушители воздуха WABCO. Решение о том, использовать ли одно- или двухкамерный осушитель воздуха, основывается на производительности и времени включения компрессора.

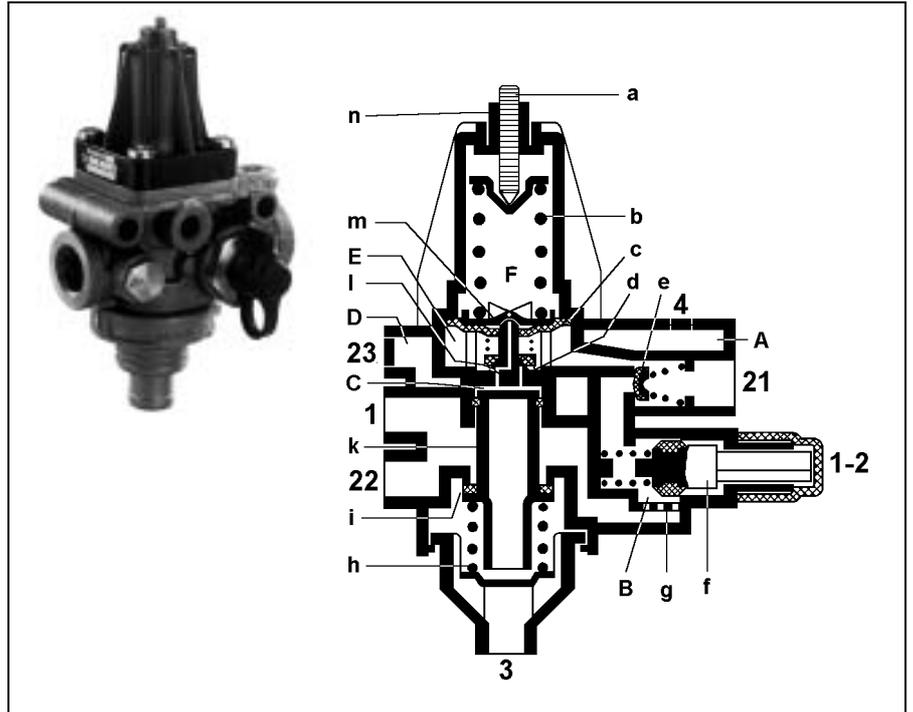
Однокамерные осушители воздуха

обычно используются при производительности от 500 л/мин и времени включения компрессора до 50%. Отклонения выше этих ориентировочных значений должны проверяться в режиме эксплуатации.

Двухкамерные осушители воздуха

используются при производительности в диапазоне от 600 л/мин и времени включения от 50% до 100%. При производительности свыше 1000 л/мин необходимо провести пробную эксплуатацию.

Регулятор давления с фильтром и клапаном накачки шин 975 303...0



Цель:

Регулировка рабочего давления в пневматической системе и защита трубопроводов и клапанов от загрязнения. В зависимости от модификации - управление дополнительно подключаемым автоматическим насосом для предохранения от замерзания или однокамерным осушителем воздуха.

Принцип действия:

а) Регулятор давления

Сжатый воздух, подаваемый компрессором через впуск 1 и фильтр (g) стремится в камеру В. После открытия обратного клапана (e) он через трубопровод, отходящий от впуска 21, попадает в ресиверы, а также в камеру Е. Впуск 22 предназначен для управления дополнительно подключаемым насосом для предохранения от замерзания.

В камере Е создается усилие, которое воздействует на мембрану (с). Как только это усилие становится больше, чем усилие пружины сжатия (b), установленное с помощью винта (a), мембрана (с) прогибается вверх, увлекая за собой поршень (m). Выпуск (i) закрывается, а впуск (d) открывается. Находящийся в камере Е сжатый воздух попадает в камеру С, а поршень (k) перемещается вниз под действием усилия пружины сжатия (h). Выпуск (i) открывается и нагнетаемый ком-

прессором сжатый воздух выходит в атмосферу через выпускное отверстие 3. В результате снижения давления в камере В закрывается обратный клапан (e) и давление в устройстве остается фиксированным.

Компрессор работает в режиме холостого хода до тех пор, пока давление в устройстве не опустится ниже давления включения регулятора. При этом давление в камере Е на мембрану (с) тоже снижается. Вследствие этого она вместе с поршнем (m) прогибается вниз под воздействием пружины сжатия (b). Впуск (d) закрывается, выпуск (l) открывается и воздух из камеры С выходит в атмосферу через камеру F и соединительное отверстие на выпуске 3. Пружина сжатия (h) перемещает поршень (k) вверх и выпуск (i) закрывается. Теперь нагнетаемый компрессором сжатый воздух снова стремится через фильтр (g) в камеру В, открывает обратный клапан (e) и система наполняется до достижения давления отключения регулятора давления.

б) Регулятор давления с управляющим выводом 4 и впуском 23.

Принцип действия этого исполнения регулятора давления отличается от описанного в пункте а) только способом регулировки давления отключения. Здесь оно снижается не внутри регулятора, а

в трубопроводе после осушителя воздуха. Соединение между камерами В и Е закрыто, и обратный клапан (e) не нужен. Через впуск 4 и камеру А воздух попадает в камеру Е и нагружает мембрану (с). Дальнейший процесс протекает аналогично пункту а). Соединение между камерами С и D открыто. Таким образом регулирующее давление через впуск 23 из камеры С тоже может быть использовано для управления однокамерным осушителем воздуха.

в) Клапан накачки шин

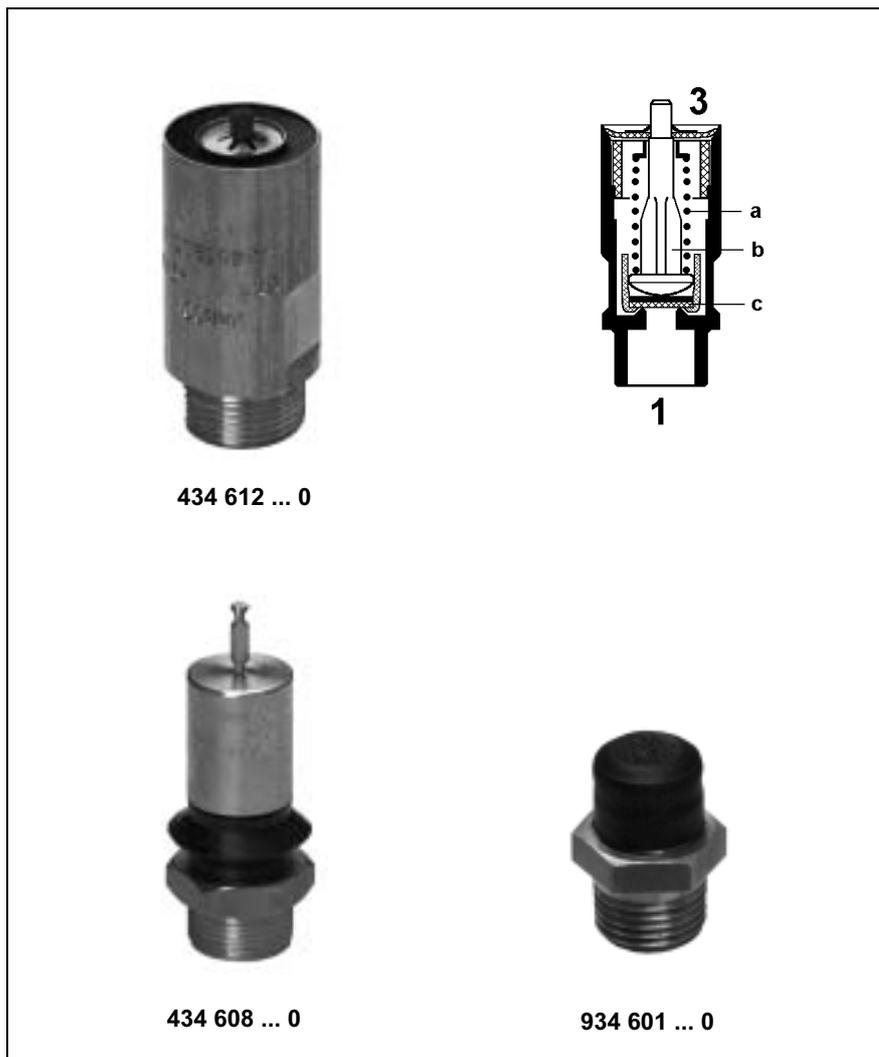
После снятия защитной крышки и навинчивания накидной гайки шланга для накачки шин толкатель (f) перемещается влево. Соединение между камерой В и подключением 21 прерывается. Теперь нагнетаемый компрессором сжатый воздух стремится из камеры В мимо толкателя (f) в шланг для накачки шин. Если при этом давление в устройстве превышает значение 12+2 бар или 20+2 бар, то поршень (k), исполняющий функцию предохранительного клапана, открывает выпуск (i) и давление сбрасывается в атмосферу через выпускное отверстие 3.

Перед накачкой шин необходимо понизить давление воздуха в ресивере ниже величины давления включения регулятора, так как во время холостого хода не происходит забор воздуха.

Предохранительные клапаны

434 6... ..0 и

934 6... ..0

**Назначение:**

Ограничение давления внутри пневматической системы до допустимо максимальной величины.

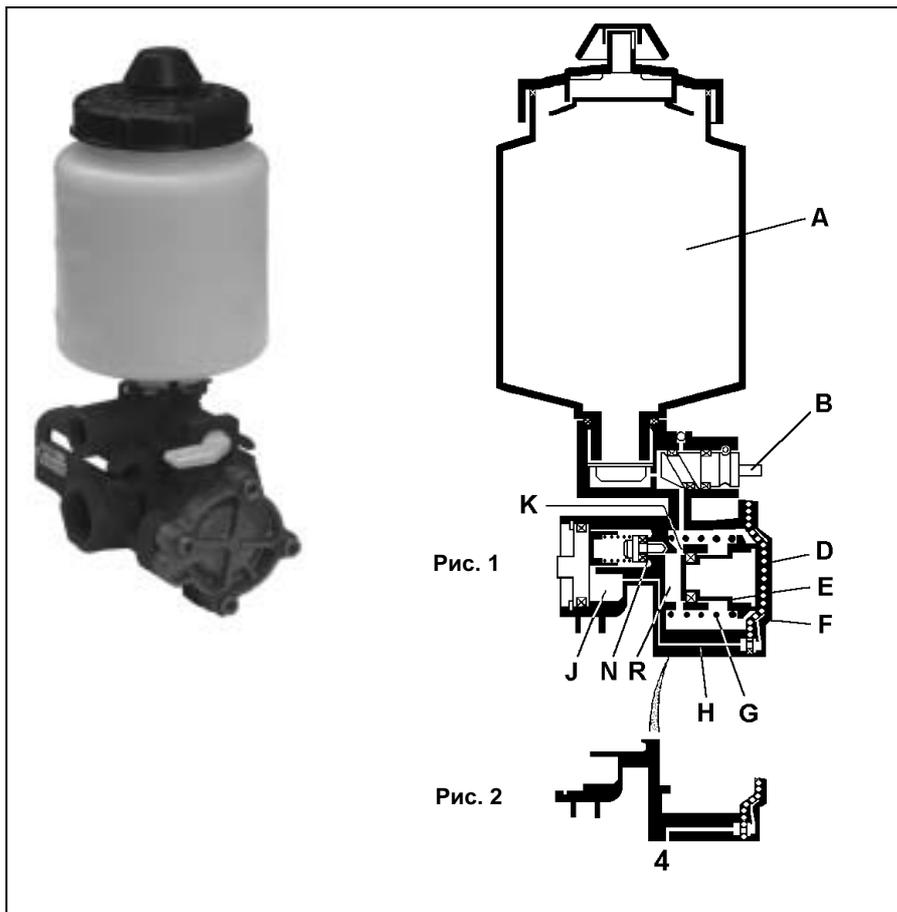
Принцип действия:

Сжатый воздух входит через впускное отверстие 1 под пластинчатым клапаном (с). Если усилие, получающееся в результате давления \times поверхность, больше, чем установленное усилие пружины сжатия (а), то пластинчатый клапан (с) с

поршнем (b) отжимается вверх. Излишний сжатый воздух выходит в атмосферу через выпускное отверстие 3 до тех пор, пока усилие пружины не станет больше и пластинчатый клапан (с) не закроется.

Приподнимая поршень (b), можно проверить работу предохранительного клапана.

Насос для предохранения от замерзания 932 002 ...0



Назначение:

Автоматический впрыск антифриза в тормозную систему для защиты от обледенения трубопроводов и подключаемых к ним приборов.

Принцип действия:

В зависимости от типа насоса для предохранения от замерзания его можно устанавливать перед или после регулятора давления.

В то время, как в насосе для предохранения от замерзания, установленном перед регулятором давления, управляющий импульс при переключении регулятора давления с холостой на рабочую нагрузку снимается через внутреннее отверстие непосредственно из нагнетательного трубопровода, а при установке приспособления после регулятора давления этот управляющий импульс должен сниматься через отдельный трубопровод.

Но в обоих случаях антифриз впрыскивается в устройство только тогда, когда регулятор давления переключается на рабочую нагрузку компрессора, т.е. на наполнение тормозной системы.

1. Без подключения отдельного управляющего входа (Рис. 1)

Нагнетаемый компрессором сжатый воздух проходит через насос для предохранения от замерзания от входа 1 ко входу 2 (отверстие J). Образующееся в отверстии (H) в камере (F) давление перемещает поршень (E) вниз. Подача антифриза в камеры (C) и (R) прекращается в связи с закрытием отверстия (K). Жидкость, находящаяся в камере (R), вытесняется в результате дальнейшего перемещения поршня (E). Она протекает мимо седла клапана (N) в отверстие (J) и вместе с проходящим воздухом засасывается в тормозную систему.

Когда рабочее давление в ресивере становится достаточным, регулятор давления переключается обратно в положение холостой нагрузки. Давление в отверстии (J) падает, а соответственно через отверстие (H) - и в камере (F). Пружина сжатия (G) сдвигает поршень (E) в исходное положение. В результате открывания отверстия (K) антифриз вытекает из резервуара в камеру (R). Этот процесс повторяется при каждом включении регулятора давления.

2. С подключением отдельного управляющего входа (Рис. 2)

Принцип действия аналогичен описанному в пункте 1. Управляющее давление в данном исполнении прибора подается на вход 4 от дополнительного прибора, например, регулятора давления.

Эксплуатация и техническое обслуживание:

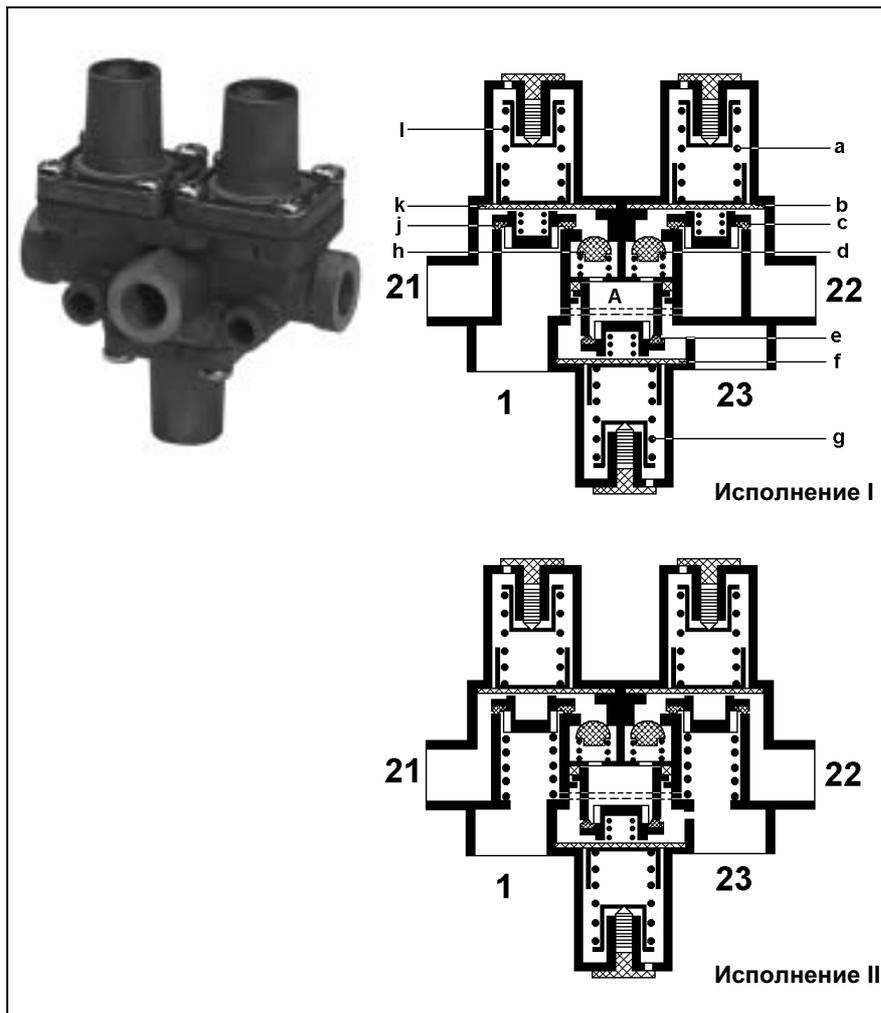
При температуре ниже +5°C прибор нужно включить в рабочее положение путем поворота рычага (B) в положение I. Уровень антифриза нужно контролировать ежедневно.

При температуре свыше +5°C прибор можно отключить поворотом рычага (B) в положение 0.

В теплое время года нет необходимости наполнять жидкостью запасной резервуар. В этом случае положение рычага (B) не имеет значения.

Насос для предохранения от замерзания не требует особого технического обслуживания.

Трехконтурный защитный клапан 934 701 . . . 0



Назначение:

Поддержание давления в исправных тормозных контурах при выходе из строя одного из контуров в многоконтурных пневматических тормозных системах.

Конструкция:

Исполнение I

Клапаны (с и j) в исправных тормозных контурах всегда остаются закрытыми благодаря пружинам сжатия, действующим в направлении закрытия (вниз), за исключением процесса наполнения.

Исполнение II

Клапаны (с и j) в исправных тормозных контурах остаются открытыми при уровне давления открытия выше установленного благодаря пружинам сжатия, действующим в направлении открытия (вверх) таким образом, что при небольшом падении давления в контуре 1 или 2 может происходить перетекание воздуха из контура с более высоким давлением в контур с более низким, причем частота включений регулятора давления снижается.

Принцип действия:

Сжатый воздух, попадающий в защитный

клапан от регулятора давления через вход 1, открывает клапаны (с и j) после достижения установленной величины давления открытия (= гарантированное давление), при этом мембраны (b и k) поднимаются под воздействием пружин сжатия (a и l). Затем сжатый воздух проходит через впускные отверстия 21 и 22 в воздушные баллоны контуров 1 и 2. Кроме этого после открывания обратных клапанов (d и h) воздух попадает в камеру A, где открывает клапан (e) и через выпуск 23 проходит в контур 3. От контура 3 происходит снабжение воздухом вспомогательной и стояночной тормозной систем грузового автомобиля, а также прицепа.

Если контур 1 выходит из строя, например из-за негерметичности, то направленный туда регулятором давления сжатый воздух попадает сначала в негерметичный контур. Но, как только после торможения давление в контурах 2 и 3 падает, клапан (j) закрывается под воздействием пружины сжатия (l) и происходит новое наполнение исправных контуров до достижения величины давления открытия (гарантированного давления неисправного контура) клапана (j). Это наполнение поддерживает оставшиеся по-

сле торможения давление, которое через мембрану (b или f) встречно воздействует на пружину сжатия (a или g). Таким образом, клапан (с или e) может открыться, даже если не будет еще достигнута величина давления открытия клапана (j). Поддержание давления в контурах 1 и 3 при выходе из строя контура 2 происходит таким же образом. При выходе из строя контура вспомогательной тормозной системы сначала происходит перетекание воздуха из баллонов контуров 1 и 2 в контур 3 до тех пор, пока клапан (e) не сможет больше оставаться открытым под воздействием понижающегося давления и закрывается при достижении установленного значения давления открытия. Давление в обоих главных тормозных контурах остается фиксированным до величины давления открытия неисправного контура 3.

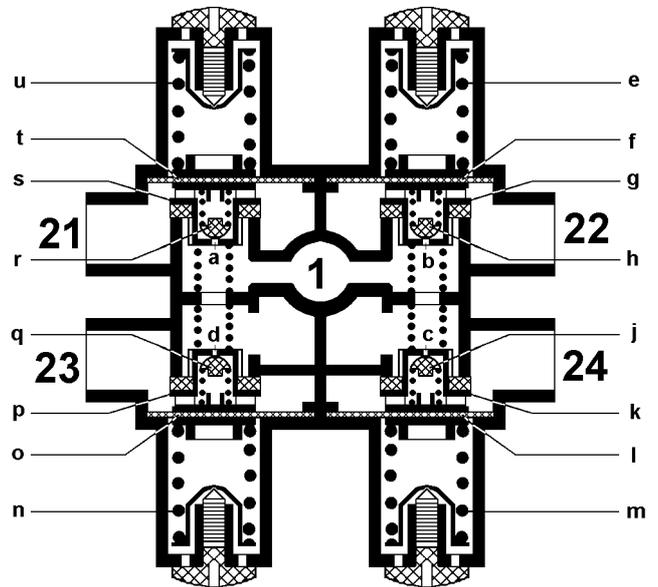
Обратные клапаны (d и h) при выходе из строя контуров 1 или 2 предохраняют исправный контур, поддерживая давление в нем ниже давления открытия клапанов (с или j).



934 702



934 713



Четырехконтурный защитный клапан 934 702 ...0 934 713 ...0 / 934 714 ...0

Назначение:

Поддержание давления в исправных тормозных контурах при выходе из строя одного или нескольких контуров в четырехконтурных тормозных пневматических системах.

Принцип действия:

В зависимости от типа исполнения 4 контура включаются параллельно и осуществляется равнозначное наполнение всех 4 контуров или контуры 3 и 4 подключаются дополнительно к контурам 1 и 2. Четырехконтурный предохранительный клапан в зависимости от исполнения либо не имеет ни одного, либо по одному дроссельному отверстию в каждом контуре, которые при выходе из строя одного контура обеспечивают давление в тормозной системе от 0 бар и выше.

Сжатый воздух, проходящий от регулятора давления через впускное отверстие 1 в предохранительном клапане, через об-

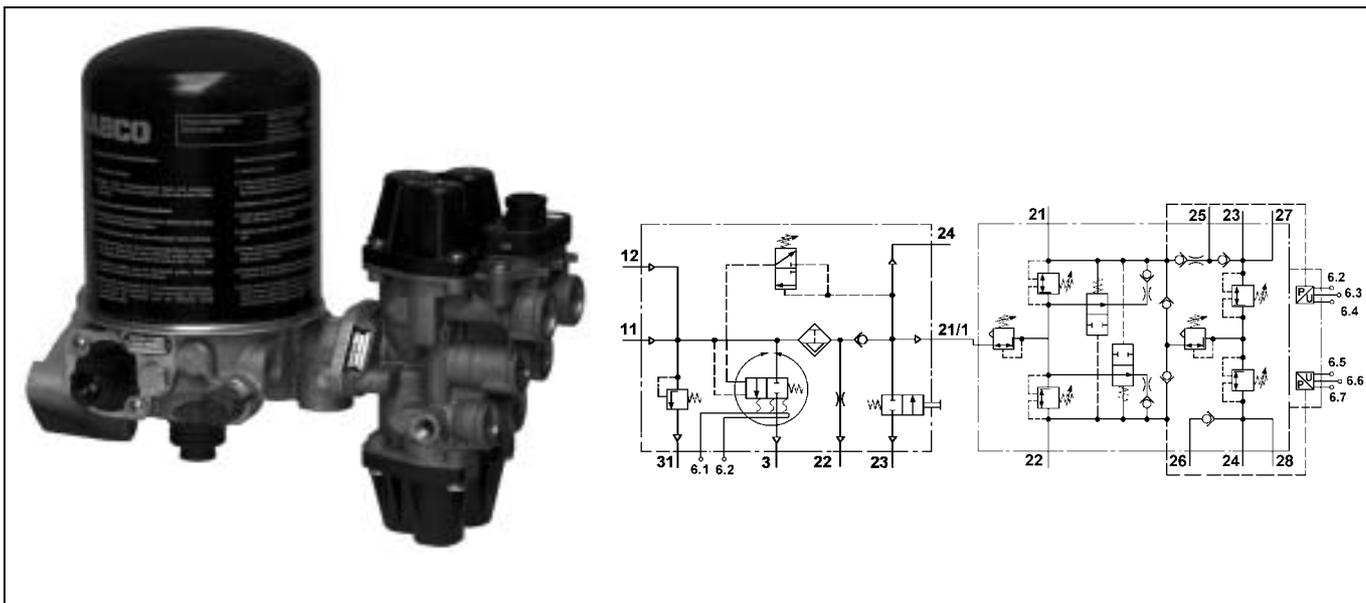
водные отверстия (a, b и c) попадает через обратные клапаны (h, j, q и r) в 4 контура пневматической тормозной системы. Одновременно под клапанами (g, k, p и s) создается давление, которое при достижении установленной величины открывает (= гарантированное давление) открывает их. Мембраны (f, l, o и t) приподнимаются встречая сопротивление пружин сжатия (с, т, п и u). Сжатый воздух через впускные отверстия 21 и 22 проходит к воздушным баллонам контуров 1 и 2 рабочей тормозной системы, а также через впускные отверстия 23 и 24 к контурам 3 и 4. От контура 3 осуществляется снабжение сжатым воздухом вспомогательной и стояночной тормозных систем грузового автомобиля, а также прицепа, а от контура 4 - прочих дополнительных потребителей.

Если один контур (например, контур 1) выходит из строя, то воздух из других трех контуров стремится в неисправный контур до достижения динамической величины давления закрытия клапанов. Под воздействием усилия пружин сжатия (с, т, п и u) клапаны (g, k, p и s) закрываются. При заборе воздуха из контуров 2, 3 или 4, следствием чего явля-

ется падение давления, они снова наполняются до достижения установленной величины открытия неисправного контура.

Поддержание давления в исправных контурах при выходе из строя других контуров происходит аналогичным образом.

При выходе из строя одного контура (например, контура 1) и падении давления внутри исправных контуров до 0 бар (при продолжительном простое автомобиля) при заполнении тормозной системы сжатый воздух сначала проходит через отводные отверстия (a, b, c и d) во все 4 контура. В исправных контурах под мембранами (f, l и o) создается давление, которое снижает давление открытия клапанов (g, k и p). При дальнейшем росте давления на впуске 1 эти клапаны открываются. Контуры 2, 3 и 4 наполняются до достижения установленной величины давления открытия неисправного контура 1 и давление в них фиксируется на этом уровне.



APU - Система подготовки воздуха 932 500 ... 0

Исполнение:

Принцип действия:

APU (Air-Processing Unit) - многофункциональный прибор, представляющий из себя комбинацию нескольких аппаратов. В данный узел включен осушитель воздуха со встроенным регулятором давления, в зависимости от исполнения с нагревательным элементом или без него, с предохранительным клапаном или клапаном накачки шин. К данному осушителю воздуха закреплен на фланце многоконтурный предохранительный клапан с одним или двумя встроенными клапанами ограничения давления и двумя встроенными обратными клапанами.

Дополнительно в некоторых исполнениях имеется двойной датчик давления, смонтированный на многоконтурном предохранительном клапане, для измерения давления в рабочих контурах тормозной системы.

Назначение:

Осушитель воздуха предназначен для осушки и очистки сжатого воздуха, подаваемого компрессором, а также для регулирования давления в рабочей тормозной системе. Закрепленный на фланце многоконтурный предохранительный клапан предназначен для ограничения давления и обеспечения необходимого его уровня в многоконтурных тормозных системах

Принцип действия:

Поступающий от компрессора воздух поступает через ввод 11 и через фильтр к картриджу осушителя, при прохождении через который он очищается и осушается (см. осушитель воздуха на стр.11). Осушенный воздух проходит через вывод 21 на вход 1 многоконтурного предохранительного клапана. При достижении необходимого рабочего давления срабатывает встроенный в регулятор давления клапан холостого хода и воздух поступает от компрессора напрямую в атмосферу. В фазе холостого хода поступающий в противоход на ввод 22 осушенный воздух регенерирует картридж с гранулятом. Осушитель воздуха имеет предохранительный клапан, который открывается при избыточном давлении. Для предотвращения неисправностей в работе в зимний период клапана холостого хода дополнительно устанавливается нагревательный элемент. Через кран накачки шин или через ввод 12 имеется возможность заполнения системы от внешнего источника воздуха (на сервисной станции). К выводу 24 присоединяются ресиверы системы пневмоподвески.

Давление, которое поступает на ввод 1 многоконтурного предохранительного клапана, на первом этапе ограничивается до давления рабочей тормозной системы ($10 \pm 0,2$ бар) и на втором этапе до давления, необходимого для тормозной системы прицепа ($8,5 \pm 0,4$ бар).

При выходе из строя одного из контуров давление в других контурах сначала пада-

ет до динамического давления закрытия (зависит от исполнения тормозной системы), но затем возрастает ($9,0 \pm 0,3$ бар контур 1 + 2 и $7,5 \pm 0,3$ бар контур 3 + 4) до давления открытия неисправного контура (= гарантированное давление). Предполагается, что компрессор при этом постоянно нагнетает воздух в систему. При повышении давления выше указанных величин воздух через негерметичный контур уходит в атмосферу.

Электронные датчики давления позволяют непрерывно показывать давление в рабочих контурах тормозной системы. Контур 3 и 4 имеют дополнительные выходы с защитой посредством обратных клапанов (25 и 26).

При заполнении тормозной системы от 0 бар приоритетно заполняются контура рабочей тормозной системы (1 и 2) в соответствии с Правилами №13 ЕЭК ООН.

Ресивер
950... ..0**Назначение:**

Накопление поступающего от компрессора сжатого воздуха.

Конструкция:

Ресивер состоит из цилиндрической средней части и приваренных к нему выпуклых боковин с резьбовыми патрубками для подключения к трубопроводам.

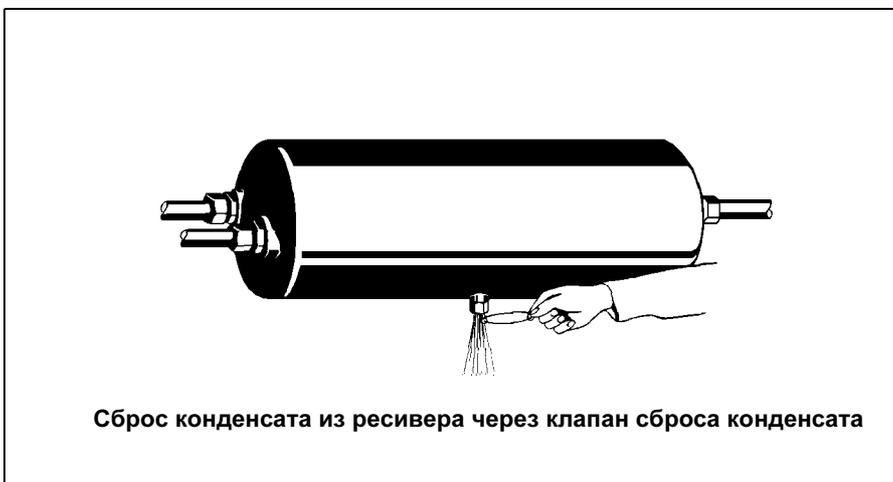
Использование марок стали высокой прочности при одинаковой толщине стенок для ресиверов всех размеров обеспечивает рабочее давление свыше 10 бар и в ресиверах объемом менее 60 литров.

На ресивер наклеивается табличка, которая в соответствии с требованиями EN 286 : 2 должна содержать следующую информацию: номер и дату стандарта, название фирмы-изготовителя, заводской номер, изменения, дату изготовления,

объем в литрах, предельное рабочее давление, мин. и макс. рабочую температуру, отметку CE в соответствии с требованиями 87/404/EG.

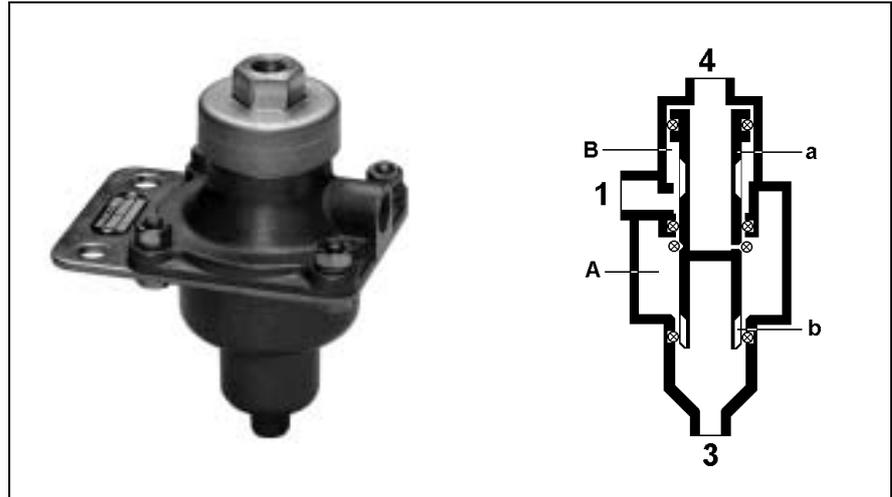
Табличка заклеивается наклейкой с номером от фирмы WABCO. Если в случае необходимости ресивер еще раз лакируется изготовителем транспортного средства, то наклейку следует снять, чтобы было видно саму табличку.

Необходимо регулярно сбрасывать конденсат из ресивера. Рекомендуется использовать ручные и автоматические краны для сброса конденсата, которые входят в поставку. Регулярно проверяйте крепление ресивера к раме и стяжной хомут.



Сброс конденсата из ресивера через клапан сброса конденсата

Автоматический клапан сброса конденсата 434 300...0



Назначение:

Защита клапанов, магистралей и пневмокамер от попадания конденсированной влаги с помощью автоматического сброса конденсата из ресиверов.

Принцип действия:

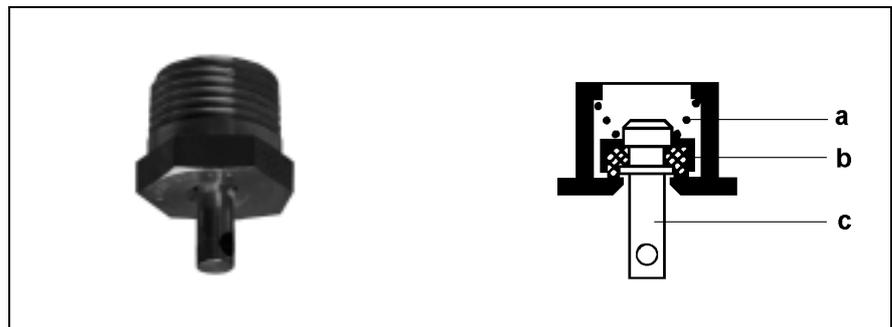
Давление воздуха в магистрали между компрессором и регулятором давления, подаваемое на управляющий вход 4 перемещает поршень (а) в нижнее положение. Конденсат из ресивера перетекает через выфрезерованные пазы через вход 1 в камеру А.

Конденсат, находящийся в магистрали управления, попадает также в камеру А за счет прогиба поршня (а).

При включении регулятора давления в магистрали управления отсутствует давление воздуха, и за счет давления, которое имеется в ресивере поршень (а) перемещается в свое верхнее положение. Конденсат, скопившийся в камере А, через выфрезерованные пазы (b) сбрасывается в атмосферу.

Попадание конденсата через поршень (а), а также падение давления в ресивере за счет пазов в поршне - что является вероятным после остановки двигателя в момент холостой работы компрессора - устраняется за счет установленного и работающего в виде обратного клапана уплотнения.

Клапан сброса конденсата 934 300...0



Назначение:

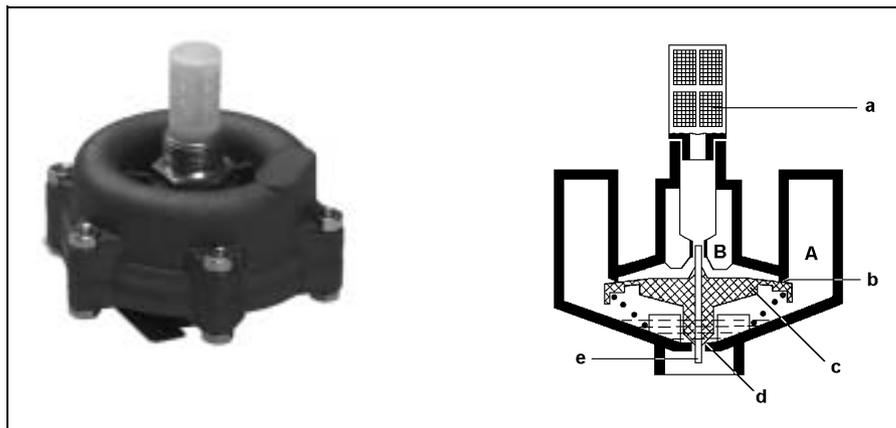
Сброс конденсата из ресивера, а также при необходимости сброс воздуха из магистралей и ресиверов.

Принцип действия:

Клапан с помощью пружины (а) держит ресивер закрытым. При оттягивании или

вдавливании штока (с) открывается клапан (b). Воздух и конденсат сбрасываются из ресивера. Если воздействие на шток отсутствует, то клапан (b) закрывается.

Автоматический клапан сброса конденсата 934 301...0



Назначение:

Защита пневматической тормозной системы от проникновения в нее конденсата с помощью автоматического сброса конденсата из ресивера.

Принцип действия:

При наполнении ресивера сжатый воздух через фильтр (а) попадает в камеру В и на клапан (с). Последний опускается, открывая вход (b). Сжатый воздух вместе с возможно имеющимся конденсатом попадает из ресивера в камеру А, где конденсат собирается на выходе (d). После создания равного давления между обеими камерами клапан (с) закрывает вход (b).

Если давление в ресивере падает, например, в процессе торможения, то да-

вление в камере В тоже снижается, в то время как в камере А сначала остается постоянным. Более высокое давление в камере А воздействует на клапан (с) и открывает выход (d). Теперь конденсат выталкивается наружу при помощи возникшей в камере А воздушной подушки. Как только давление в камере А упадет до такого уровня, что между камерами А и В снова создается равновесие, клапан (с) снова закрывает выпускное отверстие (d).

Для контроля работоспособности крана сброса конденсата выход (d) можно открыть вручную, нажав на штифт (е), расположенный в выпускном отверстии.

Манометр 453... ..0



Назначение:

Манометр служит для контроля давления в ресиверах и тормозных магистралях.

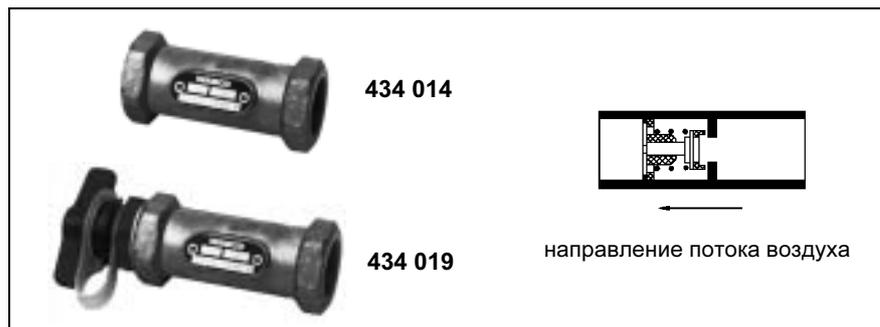
Принцип действия:

В простом манометре 453 002 под воздействием давления, выходящего из ресивера, происходит растягивание трубчатой пружины, расположенной в корпусе. Пружина в свою очередь с помощью рычага и зубчатой рейки перемещает черную стрелку, закрепленную на вращающемся вале. При снижении давления стрелка с помощью пружины снова воз-

вращается в прежнее положение.

В сдвоенном манометре 453 197 имеется вторая красная стрелка, которая при торможении автомобиля показывает величину давления, подаваемого в тормозные камеры. При отпускании педали тормоза стрелка с помощью пружины снова возвращается в нулевое положение. Значения давления подачи сжатого воздуха и тормозного давления нужно считывать на шкале с предусмотренными для этого делениями от 0 до 10 бар или от 0 до 25 бар.

Обратный клапан 434 01...0



Назначение:

Защита магистралей, находящихся под давлением, от утечки воздуха.

Принцип действия:

Проход сжатого воздуха возможен только в направлении стрелки, нанесенной на корпусе. Обратный ток воздуха затруд-

нен благодаря наличию обратного клапана, который при снижении давления в питающей магистрали закрывает входное отверстие. При повышении давления в питающей магистрали обратный клапан, прижимаемый пружиной, снова освобождает проход, чтобы могло произойти выравнивание давления.

Дроссельный обратный клапан 434 015...0



Назначение:

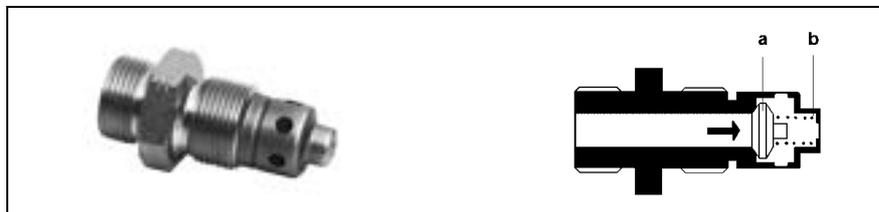
Дросселирование воздушного потока при нагнетании или сбросе воздуха из подключенной магистрали.

Принцип действия:

При прохождении воздуха в направлении, указанном стрелкой, встроенный в корпус обратный клапан (а) отходит от седла и происходит подача воздуха в подключенную магистраль без дросселирования. При сбросе воздуха из подводящей магистрали обратный клапан за-

крывается и выпуск воздуха из вывода 2 осуществляется через дроссельное отверстие (b). Поперечное сечение этого отверстия можно изменить с помощью регулировочного винта (с). Поворот винта вправо уменьшает поперечное сечение, замедляя процесс сброса воздуха, а поворот винта влево увеличивает поперечное сечение отверстия. При подаче сжатого воздуха против стрелки происходит дросселированная подача воздуха, при этом сброс воздуха осуществляется без дросселирования.

Обратный клапан 434 021...0



Назначение:

Защита ресивера, находящегося под давлением, от утечки воздуха.

Принцип действия:

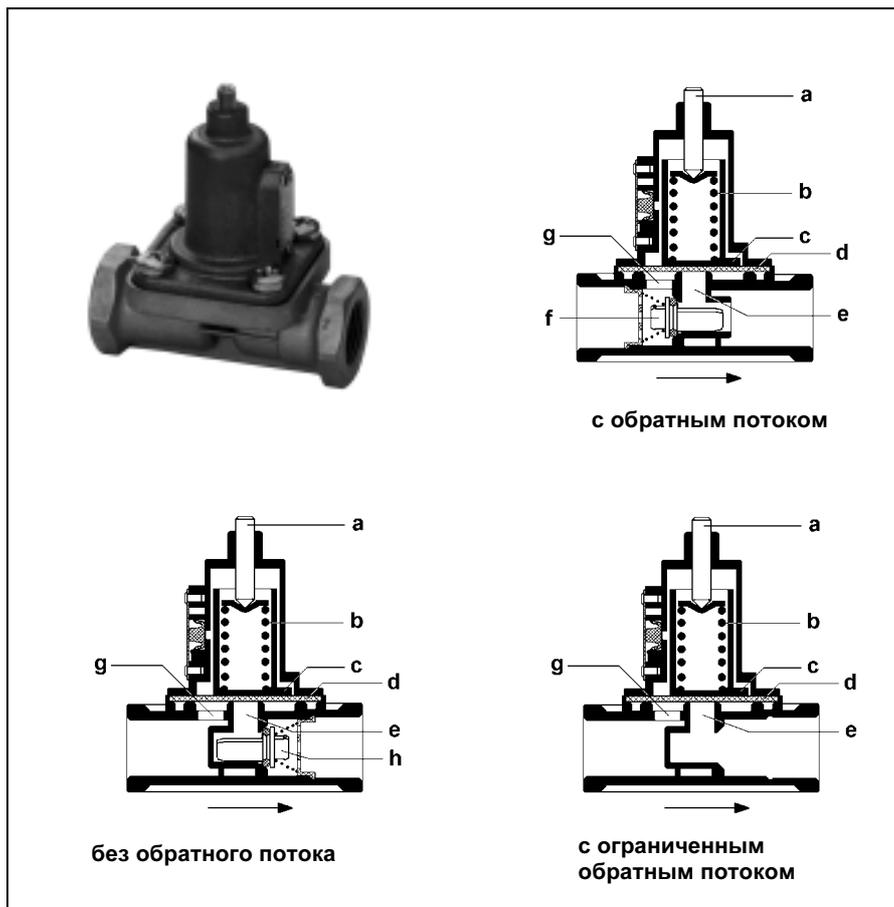
Пока давление в магистрали больше, чем в ресивере, сжатый воздух, подаваемый в питающую магистраль, открывает клапан (а) и попадает в ресивер. Клапан (а) остается открытым до тех пор, пока давление в питающей магистрали и в реси-

вере одинаково.

Любое движение воздуха в обратном направлении предотвращается с помощью клапана (а), который с помощью пружины сжатия (b) закрывается как при снижении давления в питающей магистрали, так и при более высоком давлении в ресивере.

Прохождение воздуха через обратный клапан возможно только в направлении от питающего трубопровода к ресиверу.

Перепускной клапан 434 100...0



Назначение:

Перепускной клапан с обратным потоком

Подача сжатого воздуха ко 2-му ресиверу возможна только после достижения величины расчетного давления тормозной системы в 1-ом ресивере; таким образом обеспечивается наиболее быстрое наполнение и готовность рабочей тормозной системы. При падении давления в 1-ом ресивере осуществляется обратная подача сжатого воздуха из 2-го ресивера.

Перепускной клапан без обратного потока

Подача сжатого воздуха к прицепу или к вспомогательным потребителям (например, привод дверей, вспомогательная и стояночная тормозные системы, сервопривод сцепления и т.д.) происходит только после достижения величины расчетного давления в тормозной системе в последнем ресивере.

Перепускной клапан с ограниченным обратным потоком

Подача сжатого воздуха к прицепу или к вспомогательным потребителям (например, вспомогательная и стояночная тор-

мозные системы) происходит только после достижения величины расчетного давления в последнем ресивере. Помимо этого осуществляется защита от падения давления в тормозной системе автомобиля при обрыве питающей магистрали прицепа.

При падении давления в ресиверах рабочей тормозной системы происходит частичное обратное перетекание сжатого воздуха до достижения величины давления закрытия, зависящего от перепускного давления.

Принцип действия:

Во всех перепускных клапанах сжатый воздух при движении в направлении стрелки попадает в корпус и через отверстие (g) под диафрагму (d), которая прижимается к своему посадочному месту с помощью пружины (b) и поршня (c). При достижении величины перепускного давления сила пружины (b) преодолевается и диафрагма (d) приподнимается, освобождая отверстие (e). Сжатый воздух либо сразу, либо после открытия обратного клапана (h) попадает в ресиверы или к потребителям, находящимся в направлении стрелки.

В перепускных клапанах с обратным потоком сжатый воздух после открытия об-

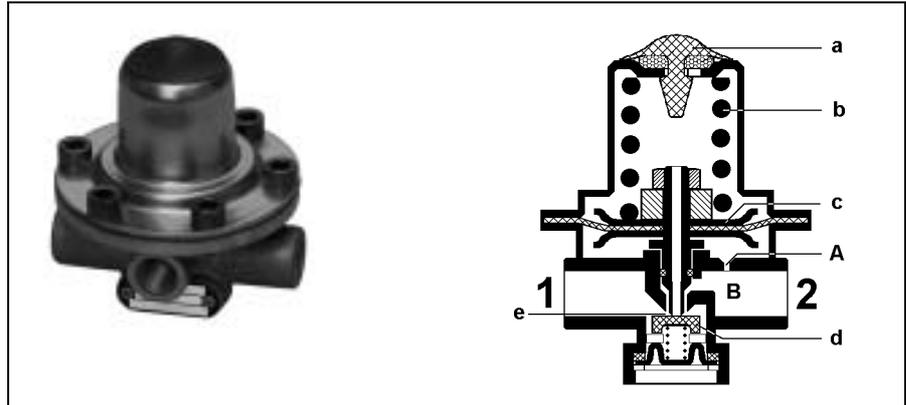
ратного клапана (f) может перетечь из 2-го ресивера в обратном направлении, если давление в 1-ом ресивере упало больше, чем на 0,1 бар. В перепускных клапанах без обратного потока обратный ток воздуха невозможен, так как обратный клапан (h) удерживается закрытым под воздействием более высокого давления во 2-ом ресивере.

В перепускных клапанах с ограниченным обратным потоком обратный ток воздуха может осуществляться до достижения величины давления закрытия диафрагмы (d). Когда эта величина будет достигнута, пружина (b) через поршень (c) прижимает диафрагму (d) к посадочному месту и, таким образом, предотвращает дальнейшее выравнивание давления в направлении, обратном направлению стрелки.

Во всех типах конструкций перепускное давление можно скорректировать путем вращения регулировочного винта (a). Вращение вправо приведет к повышению перепускного давления, а вращение влево - наоборот.

Клапан ограничения давления 475 009...0

Вариант 475 010 ... 0 приведен в разделе 2 на стр. 71



Назначение:

Ограничение выходного давления.

Принцип действия:

Поступающий со стороны вывода 1 воздух проходит через впускной клапан (e) и камеру В к выводу 2. При этом через отверстие А воздух воздействует на мембрану (c), которая в начальный момент удерживается при помощи пружины (b) в нижнем положении.

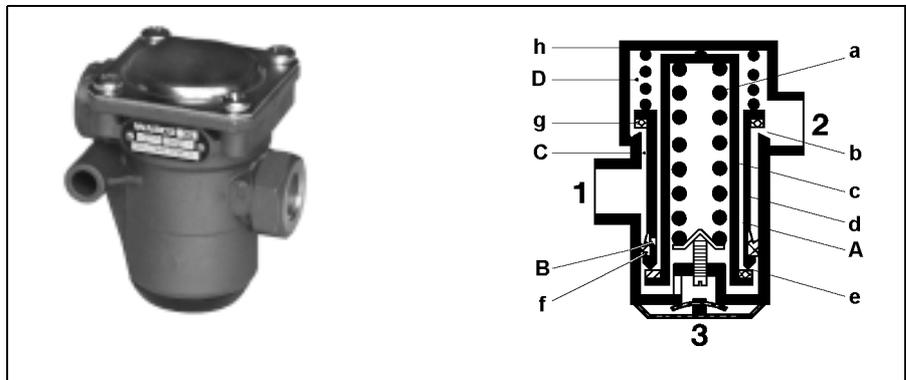
Если давление в полости В достигает величину, на которую настроен клапан, мембрана (c) преодолевает усилие пружины (b) и перемещается вместе с подпружиненным клапаном (d) вверх, закрывая при этом впускной клапан (e).

При дальнейшем повышении давления мембрана (c) перемещается дальше вверх, при этом поршень приподнимается с клапана (d). Избыточное давление через отверстие в поршне мембраны (c) и вывод (a) сбрасывается в атмосферу.

При расходе воздуха со стороны вывода 2 мембрана с поршнем (c) опускается и перемещает клапан (d). Расходованное количество воздуха пополняется через

впускной клапан (e). При падении давления со стороны входа 1 за счет более высокого давления в камере В открывается впускной клапан (e). За счет падения давления, действующего на мембрану (c), последняя перемещается вниз и поддерживает клапан (d) в открытом положении. Воздух из магистрали со стороны вывода 2 сбрасывается в атмосферу через кран, установленный в магистрали, подключаемой к выводу 1.

Клапан ограничения давления 475 015...0



Назначение:

Ограничение регулируемого давления на величину, установленную соответствующим образом.

Принцип действия:

Клапан ограничения давления настроен таким образом, что он пропускает сжатый воздух в направлении вывода 2 только до достижения определенного давления. Пружина (a) постоянно воздействует на поршни (c и d). Поршень (c) удерживается при этом в своем конечном положении, прилегая к корпусу (h). Впускное отверстие (b) открыто. Сжатый воздух, подаваемый на вывод 1, проходит из камеры С в камеру D и через вывод 2 попадает к подключенным далее приборам.

Если создаваемое в камере D давление превышает усилие пружины сжатия (a), то поршни (c и d) перемещаются вниз. Клапан (g) закрывает впускное отверстие (b), достигая положения равновесия.

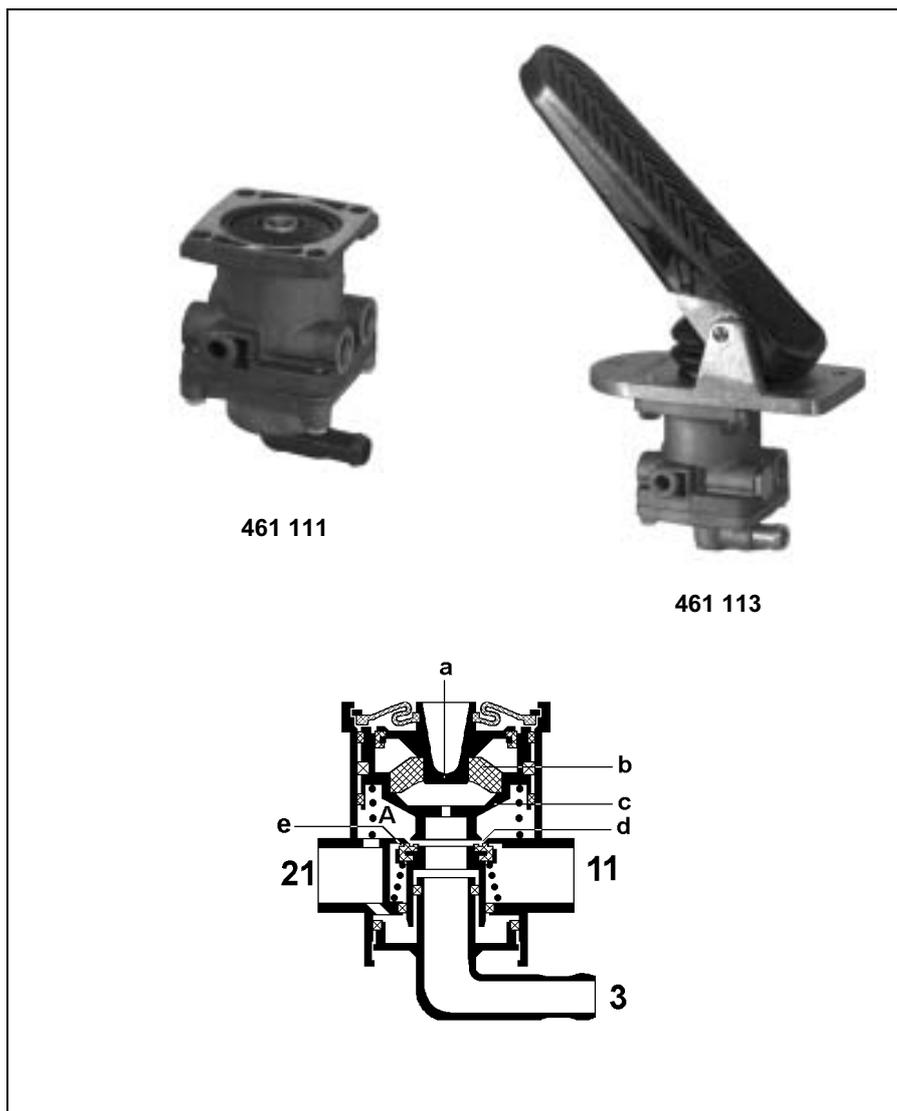
Вследствие расхода воздуха на стороне низкого давления равновесие давления на поршне (c) нарушается. Пружина (a) снова давит вниз на поршни (c и d). Выпускное отверстие (b) открывается и происходит подпитка воздухом до тех пор, пока давление не достигнет настроенной величины, и снова не восстановится равновесие.

Если давление на стороне низкого давления превышает заранее настроенную ве-

личину, то поршень (c), выполняющий роль предохранительного клапана, открывает выпуск (e). Избыточный воздух выходит в атмосферу через выпускное отверстие 3.

Если давление в камере С становится ниже давления в камере D, то оно открывает клапан (f). Теперь сжатый воздух из камеры D поступает обратно через отверстие В к выводу 1 до тех пор, пока не начнет преобладать усилие пружины (a) и не откроется впускное отверстие (b). Происходит выравнивание давления между выводами 2 и 1.

Тормозной кран
для одноконтурной
тормозной системы
461 111...0
подпедальный
461 113...0



Назначение:

Регулирование подачи и сброса сжатого воздуха в рабочей одноконтурной тормозной системе грузовых автомобилей.

Принцип действия:

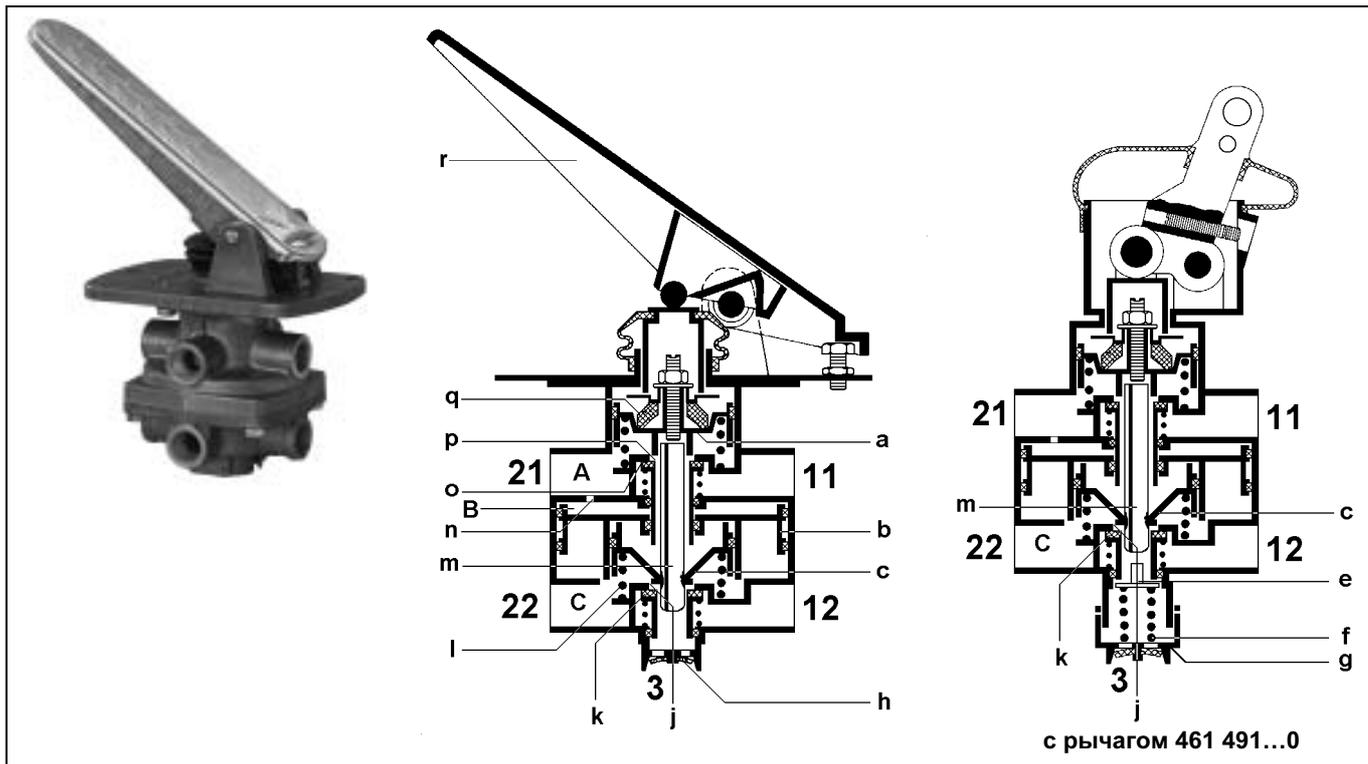
При срабатывании толкателя, расположенного в тарельчатой пружине (а), поршень (с) перемещается вниз, закрывает выпускное отверстие (d) и открывает вход (e). Сжатый воздух от вывода 11 проходит через камеру А и вывод 21 к подключенным далее тормозным приборам рабочего тормозного контура.

Давление, возникающее в камере А, воздействует также и на нижнюю часть поршня (с). Поршень перемещается вверх, преодолевая усилие упругого элемента (b), до тех пор, пока на обеих сторонах поршня (с) усилия не выровня-

ся. В этом положении впускное отверстие (e) и выпускное отверстие (d) закрыты и достигнуто положение равновесия.

В положении полного торможения поршень (с) перемещается в крайнее нижнее положение, а впускное отверстие (e) постоянно остается открытым.

Выпуск сжатого воздуха из рабочего тормозного контура осуществляется в обратной последовательности и при необходимости может быть проведен ступенчато. Именуемое в камере А тормозное давление перемещает поршень (с) вверх. Сброс воздуха из рабочей тормозной системы осуществляется частично или полностью в соответствии с положением толкателя через открывающийся сброс (f) и выпускное отверстие 3.



Подпедальный тормозной кран 461 307...0

Назначение:

Регулирование подачи и сброса сжатого воздуха в рабочей двухконтурной тормозной системе грузовых автомобилей.

Принцип действия:

При нажатии на педаль (г) ступенчатый поршень (а) перемещается вниз, закрывает выпускное отверстие (р) и открывает впускное (о). Таким образом в зависимости от силы нажатия на педаль осуществляется частичная или полная подача воздуха с вывода 11 на вывод 21 в тормозные камеры первого контура а также на клапан управления тормозами прицепа.

При этом в камере А создается давление под ступенчатым поршнем (а), и одновременно через отверстие (п) в камере В на ускорительном поршне (b) второго контура. Ускорительный поршень (b) встречая сопротивление пружины (l) перемещается вниз, увлекая за собой поршень (с). Теперь выпускное отверстие (j) закрывается, а впускное отверстие (k) открывается. Подача сжатого воздуха от вывода 12 через вывод 22 в тормозные камеры второго контура, зависит от управляющего давления в камере В.

Давление в камере С вследствие усилия пружины (l) всегда ниже давления в камерах А и В.

Давление, создающееся в камере А, воздействует также на нижнюю часть ступенчатого поршня (а), который, преодолевая сопротивление упругого элемента, (g) перемещается вверх до тех пор, пока усилия на обеих сторонах поршня (а) не выровняются. В этом положении впускное отверстие (о) и выпускное (р) закрыты (положение равновесия).

Соответствующим образом под воздействием нарастающего давления в камере С, которое вместе с пружиной (l) действует снизу на поршни (b) и (с), эти поршни перемещаются вверх до тех пор, пока и здесь не будет достигнуто положение равновесия, т.е. пока впускное отверстие (k) и выпускное отверстие (j) не будут закрыты.

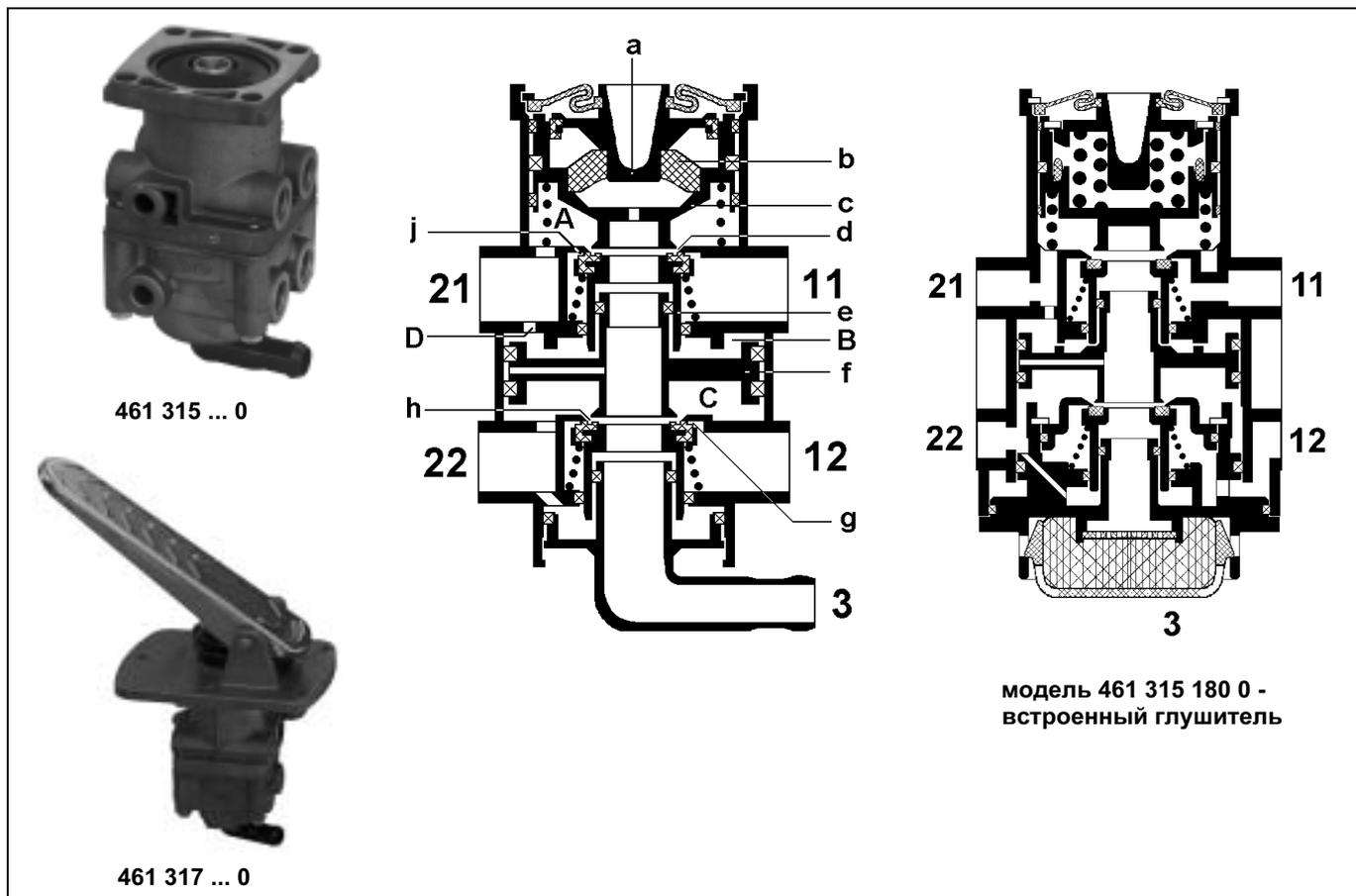
При полном торможении поршень (а) перемещается в крайнее нижнее положение, а впускное отверстие (о) постоянно остается открытым. Полное давление, которое установилось теперь и в камере В, перемещает ускорительный поршень (b) в крайнее нижнее положение, а поршень (с) удерживает открытым впускное отверстие (k). Подаваемый сжатый воздух, не снижая своего давления, идет в оба контура рабочей тормозной системы.

Отпускание тормоза, т.е. сброс воздуха из обоих контуров, осуществляется в обратной последовательности и при необходимости может быть осуществлено ступенчато. Давление из обоих контуров

сбрасывается с помощью выпускного клапана (h).

При выходе из строя контура II контур I продолжает работать дальше уже описанным способом. При выходе из строя контура I управление ускорительным поршнем (b) прекращается; контур II вводится в действие механическим способом: при торможении поршень (а) подается вниз. Как только он соприкасается с вкладышем (m), который жестко соединен с поршнем (с), поршень (с) тоже начинает перемещаться вниз; выпускное отверстие (j) закрывается, а впускное отверстие (k) открывается. Несмотря на выход из строя контура I контур II остается полностью работоспособным, так как поршень (с) теперь выполняет функцию ступенчатого поршня.

Различные модификации тормозных кранов грузовых автомобилей имеют дополнительные приспособления, с помощью которых можно ступенчато осуществлять опережающее срабатывание контура I по отношению к контуру II в пределах определенного диапазона. При этом с помощью поворотной крышки (g) изменяется предварительный натяг пружины (f). При перемещении поршня (с) вниз соединенный с ним вкладыш (m) соприкасается с подпружиненным толкателем (е), прежде чем тот закроет выпускное отверстие (j) и откроет впуск (k). Предварительный натяг пружины определяет, при каком давлении в камере С поршень (с) снова начнет перемещаться вверх от толкателя (е), и будет достигнуто положение равновесия.



модель 461 315 180 0 -
встроенный глушитель

Тормозной кран 461 315...0 подпедальный 461 317...0

Назначение:

Регулирование подачи и сброса сжатого воздуха в рабочей двухконтурной тормозной системе грузовых автомобилей. Некоторые модификации типа 461 315...0 оснащены встроенным глушителем для уменьшения размера по высоте установки.

Принцип действия:

При срабатывании толкателя, расположенного в тарельчатой пружине (а), поршень (с) перемещается вниз, закрывает выпускное отверстие (d) и открывает впуск (j). Имеющийся на входе 11 сжатый воздух проходит через камеру А и вывод 21 к подключенным далее тормозным приборам рабочего тормозного контура I. Одновременно сжатый воздух проходит через отверстие D в камеру В и нагружает поршень (f). Поршень перемещается вниз, закрывает выпускное отверстие (h) и открывает впускное отверстие (g). Сжатый воздух подается от вывода 12 через

камеру С и вывод 22 к подключенным далее тормозным приборам рабочего тормозного контура II.

Возникшее в камере А давление воздействует на поршень (с). Последний, преодолевая сопротивление упругого элемента (b) (в модификации 180 - пружины сжатия), перемещается вверх до тех пор, пока усилие не выровняется на обеих сторонах поршня (с). В этом положении впускное отверстие (j), а также выпускное (d) закрыты, и достигается положение равновесия.

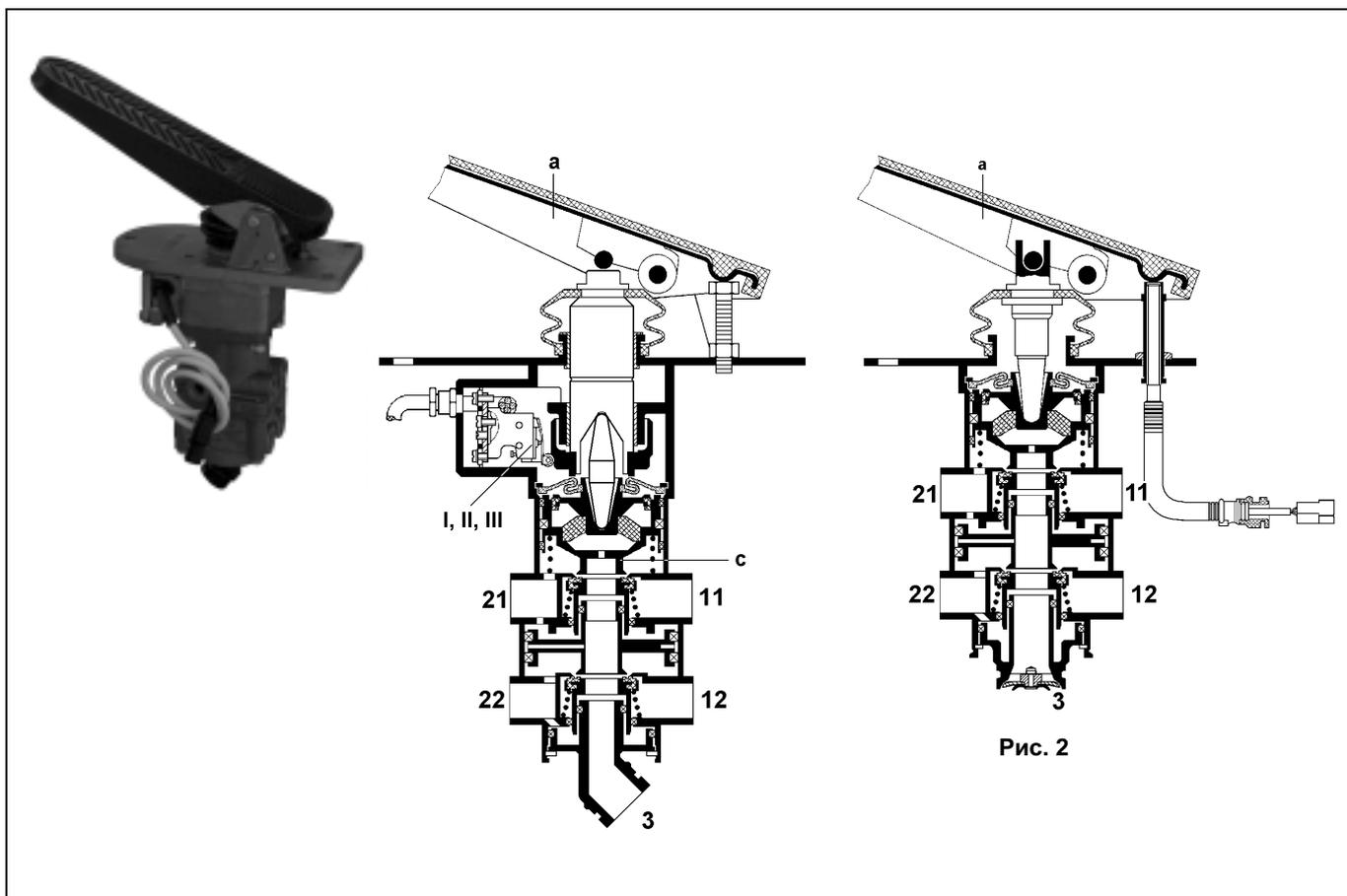
Увеличивающееся в камере С давление перемещает поршень (f) вверх до тех пор, пока здесь тоже не возникнет положение равновесия. Впускное отверстие (g) и выпускное (h) закрыты.

При полном торможении поршень (с) перемещается в крайнее нижнее положение, и вход (j) остается постоянно открытым. Воздействующее через отверстие D в камере В давление перемещает также поршень (f) в крайнее нижнее положение и удерживает открытым впуск (g). Сжатый воздух, не снижая своего давления, проходит в оба рабочих тормозных контура.

Выпуск сжатого воздуха из обоих рабочих тормозных контуров осуществляется в обратной последовательности и при необходимости может быть проведен ступенчато. Возникающее в камерах А и С тормозное давление перемещает поршни (с и f) вверх. Через открывшиеся выпускные отверстия (d и h) и выход 3 в соответствии с положением толкателя осуществляется частичный или полный сброс воздуха из обоих контуров рабочей тормозной системы.

Для снижения шума при сбросе воздуха на выводе 3 в модели 180 предусмотрен глушитель.

При выходе из строя одного контура, например II, контур I продолжает работать дальше по вышеописанному принципу. Если из строя выходит контур I, то при торможении поршень (f) перемещается вниз под воздействием клапана (e). Выпускное отверстие (h) закрывается, а впускное (g) открывается. Достигается положение равновесия, как уже описывалось выше.



**Тормозной кран
с электровыключателем
или датчиком
461 318...0**

Назначение:

Регулирование подачи и сброса сжатого воздуха в рабочей двухконтурной тормозной системе грузовых автомобилей и электрическое управление замедлителем.

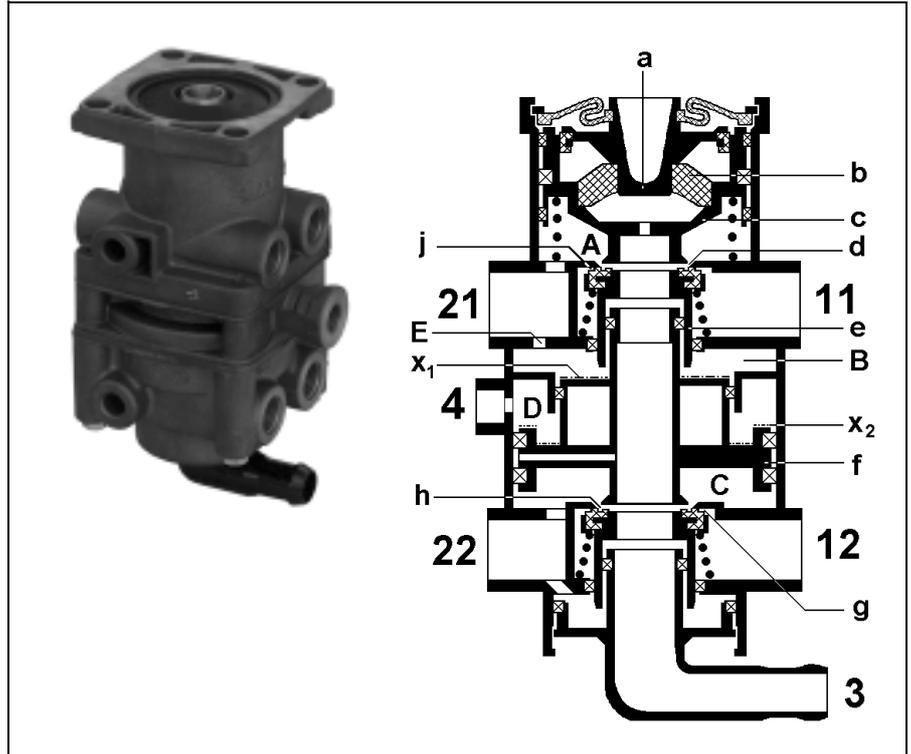
Принцип действия:

При холостом ходе педали (а) сначала срабатывает выключатель I, а после преодоления механического сопротивления - выключатель II. Таким образом, включается первая или вторая ступень торможения замедлителя, без подачи сжатого воздуха в рабочую тормозную систему. При дальнейшем нажатии на педаль (а) срабатывает выключатель III и, соответственно, включается третья ступень торможения замедлителя. Одновременно поршень (с) перемещается вниз. Принцип действия тормозного крана тот же самый, что и в модели 461 315 (страница 29).

При сбросе воздуха из обоих рабочих тормозных контуров и возвращении педали (а) в исходное положение ступени замедлителя отключаются.

На рисунке 2 в педаль встроен концевой выключатель, который включается при ходе педали прикл. 2 градуса.

Тормозной кран 461 319 ...0



Назначение:

Регулирование подачи и сброса сжатого воздуха в рабочей двухконтурной тормозной системе грузовых автомобилей. Автоматическая регулировка давления в тормозном контуре передней оси в зависимости от давления, создаваемого регулятором тормозных сил в контуре задней оси, с целью выполнения требований Директив Европейского Сообщества «Тормозные системы» и Директив по их согласованию.

Принцип действия:

При срабатывании толкателя, расположенного в тарельчатой пружине (а), поршень (с) перемещается вниз, закрывает выпускное отверстие (d) и открывает впускное отверстие (j). Сжатый воздух от вывода 11 проходит через камеру А и вывод 21 к подключенным далее тормозным приборам рабочего тормозного контура I. Одновременно сжатый воздух проходит через отверстие Е в камере В и воздействует на поверхность X1 поршня (f). Последний перемещается вниз, закрывает выпускное отверстие (h) и открывает вход (g). Сжатый воздух от вывода 12 проходит через камеру С и вывод 22 к подключенным далее тормозным приборам рабочего тормозного контура II.

Уровень давления в контуре II зависит от величины давления, определяемого на выходе регулятора тормозных сил. Это давление через вывод 4 попадает в камеру D, воздействует на поверхность X2 поршня (f) и суммируется с усилием, воздействующим на поршень (f).

Возникающее в камере А давление воздействует на нижнюю сторону поршня (с). Последний перемещается вверх преодолевая усилие упругого элемента (b) до тех пор, пока на поршне (с) не установится равновесие сил. В этом положении впускное отверстие (j) и выпускное отверстие (d) закрыты. Положение равновесия достигнуто.

Нарастающее давление в камере С перемещает вверх поршень (f) до тех пор, пока здесь тоже не установится положение равновесия. Впускное отверстие (g) и выпускное отверстие (h) закрыты.

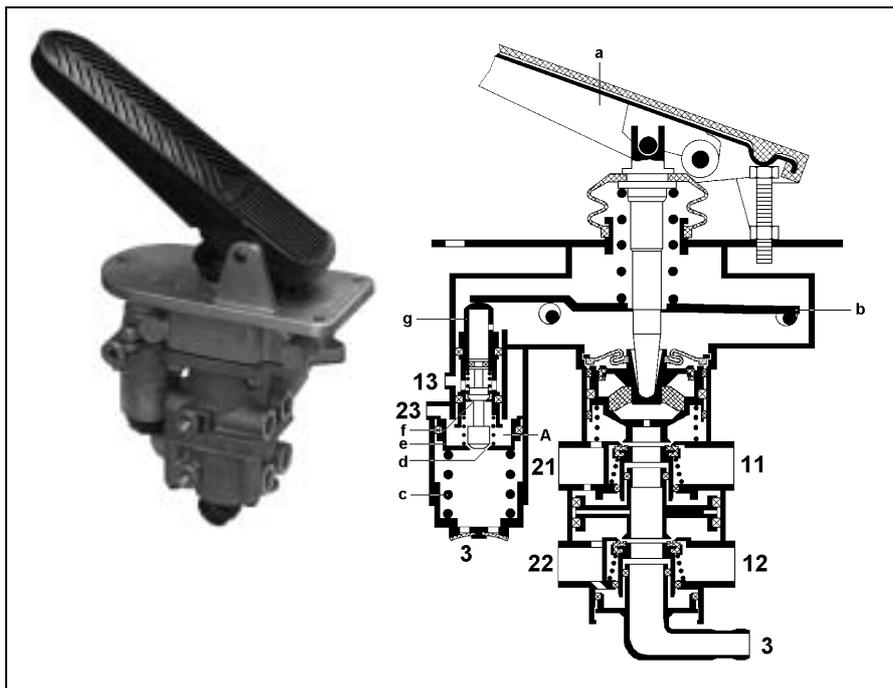
При полном торможении поршень (с) перемещается в крайнее нижнее положение и впускное отверстие (j) остается открытым. Сжатый воздух, воздействующий через отверстие Е в камере В на поверхность X1, суммируясь с полным тормозным давлением контура задней оси, действующим в камере D на поверхность

X2, перемещает поршень (f) в крайнее нижнее положение. Впускное отверстие (g) открыто, и подаваемый сжатый воздух, не снижая своего давления, проходит в оба рабочих тормозных контура.

Сброс воздуха из обоих рабочих тормозных контуров осуществляется в обратной последовательности и при необходимости может быть проведен ступенчато. Тормозное давление в камерах А и С перемещает поршни (с и f) вверх. Через открывшиеся выпускные отверстия (d и h) и выход 3 в соответствии с положением толкателя осуществляется частичный или полный сброс воздуха из обоих контуров рабочей тормозной системы. Давление в камере D сбрасывается с помощью подключенного регулятора тормозных сил.

При выходе из строя одного контура, например, контура II, контур I продолжает работать дальше в соответствии с вышеуказанным принципом. Если выходит из строя контур I, то при торможении поршень (f) перемещается вниз под воздействием клапана (e). Выпускное отверстие (h) закрывается, впуск (g) открывается. Положение равновесия достигается, как было описано выше.

Тормозной кран 461 324 ...0



Назначение:

Регулирование подачи и сброса сжатого воздуха в рабочей двухконтурной тормозной системе грузовых автомобилей, а также пневматическое управление замедлителем с помощью встроенного клапана регулировки давления.

Принцип действия:

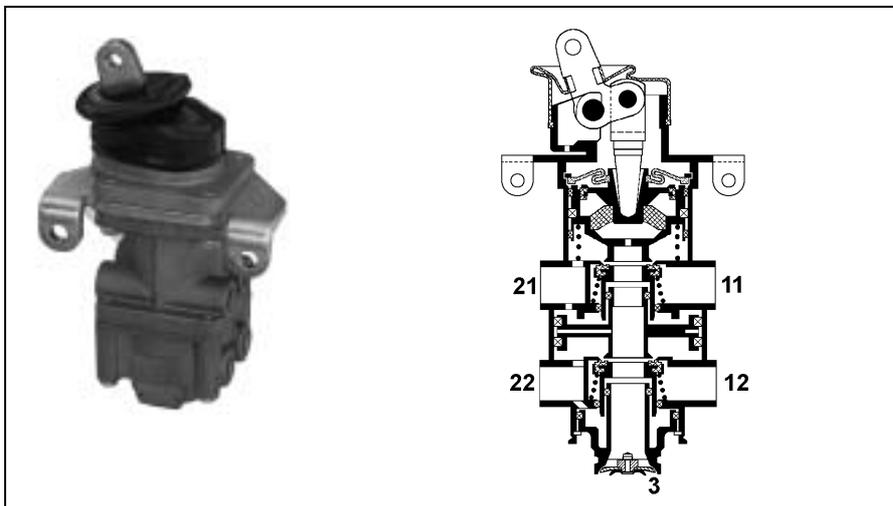
При холостом ходе педали (а) сначала под воздействием рычага (b) происходит перемещение вниз клапана (g). Выпускное отверстие (d) закрывается, а впускное отверстие (f) открывается. Подаваемый на вход 13 сжатый воздух проходит через камеру А и вывод 23 к подключенному замедлителю. Возникающее при этом в камере А давление нагружает поршень (е). Как только возникающее при этом усилие становится больше, чем усилие пружины сжатия (с), поршень (е) начинает перемещаться вниз. Впускное

отверстие (f) закрывается и устанавливается положение равновесия. При дальнейшем нажатии на педаль (а) давление на входе 23 повышается пропорционально ходу педали. В конце холостого хода педали давление в камере А становится постоянным и повышения давления на входе 23 при использовании рабочей тормозной системы больше не происходит.

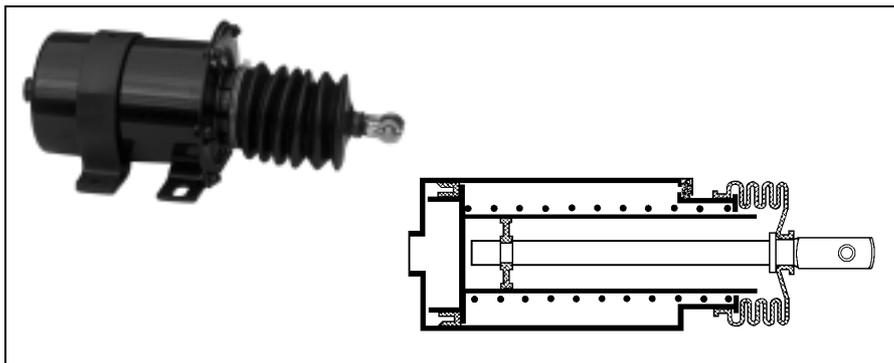
Принцип действия тормозного крана тот же самый, что и для модели 461 315 (страница 29).

После сброса воздуха из обоих рабочих тормозных контуров клапан (g) при холостом ходе педали (а) снова перемещается вверх. Выпускное отверстие (d) открывается и сжатый воздух с выхода 23 сбрасывается через выпускное отверстие 3 регулятора давления.

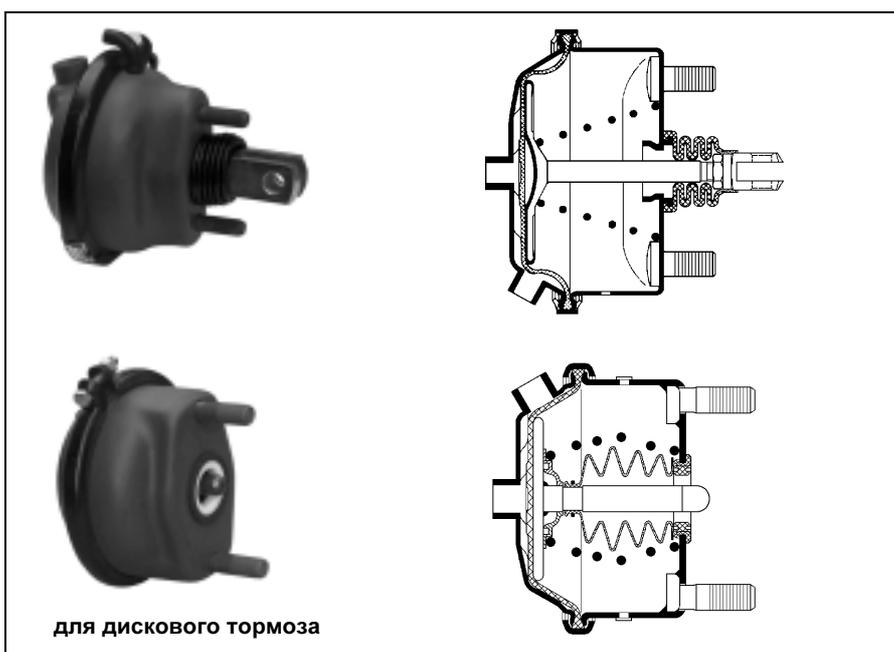
Тормозной кран с рычагом 461 482...0



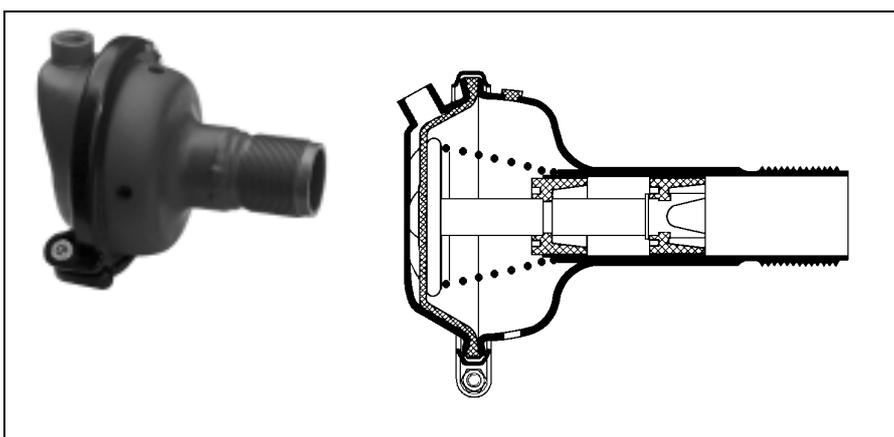
Поршневой цилиндр
421 0.. ...0 и
921 00. ...0



Тормозная камера
423 00. ...0 и
423 10. ...0



Тормозная камера для клинового разжимного механизма
423 0.. ...0 и
423 14. ...0



Назначение:

Создание тормозного усилия для колесного тормоза с помощью сжатого воздуха.

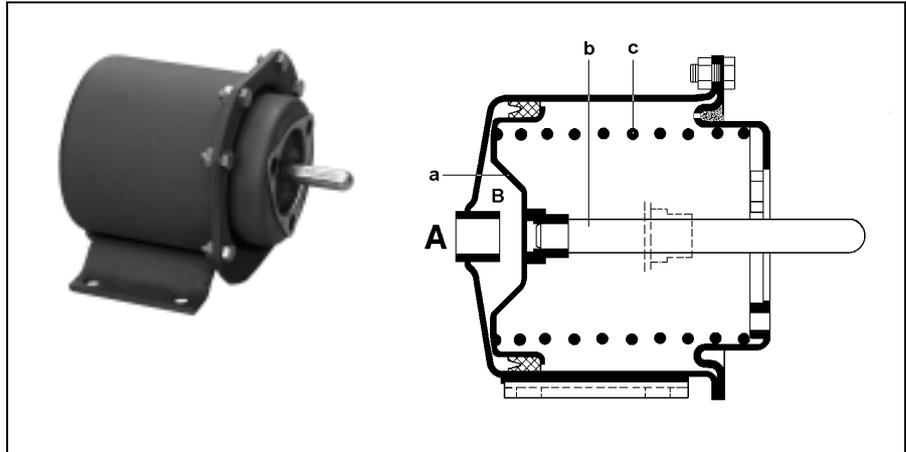
В зависимости от исполнения предназначается для механической или гидравлической передачи усилия.

Принцип действия:

Как только сжатый воздух попадает в тор-

мозной цилиндр, образующееся в нем усилие поршня посредством нажимного стержня воздействует на тормозной рычаг или на главный гидравлический цилиндр. Во время сброса давления пружина сжатия с предварительным натягом отжимает поршень или диафрагму обратно в исходное положение.

Сервоцилиндр 421 30. ...0



Назначение:

Пневматическое воздействие на закрепленный на фланце тормозной гидравлический цилиндр в пневмогидравлических тормозных системах.

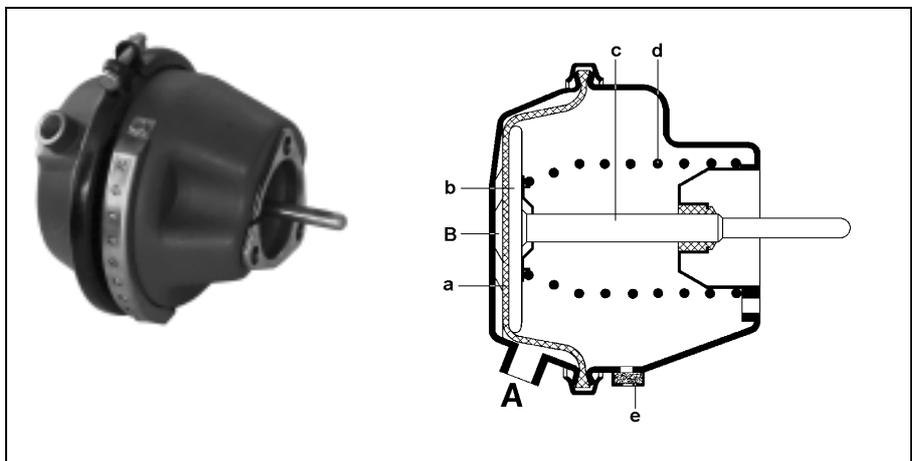
Принцип действия:

При срабатывании рабочей тормозной системы сжатый воздух, управляемый тормозным краном грузового автомобиля, проходит через вход А в камеру В. Возникающее здесь давление перемещает поршень (а) вправо под воздейст-

ствием усилия пружины сжатия (с). Здесь усилие F, складывающееся из давления на поверхность, через нажимной стержень (b) передается на поршень закрепленного на фланце главного тормозного цилиндра.

После окончания торможения воздух из камеры В снова сбрасывается через предвключенный тормозной кран. Одновременно пружина сжатия (с) перемещает поршень (а) обратно в исходное положение.

Сервоцилиндр с мембраной 423 0.. ...0



Принцип действия:

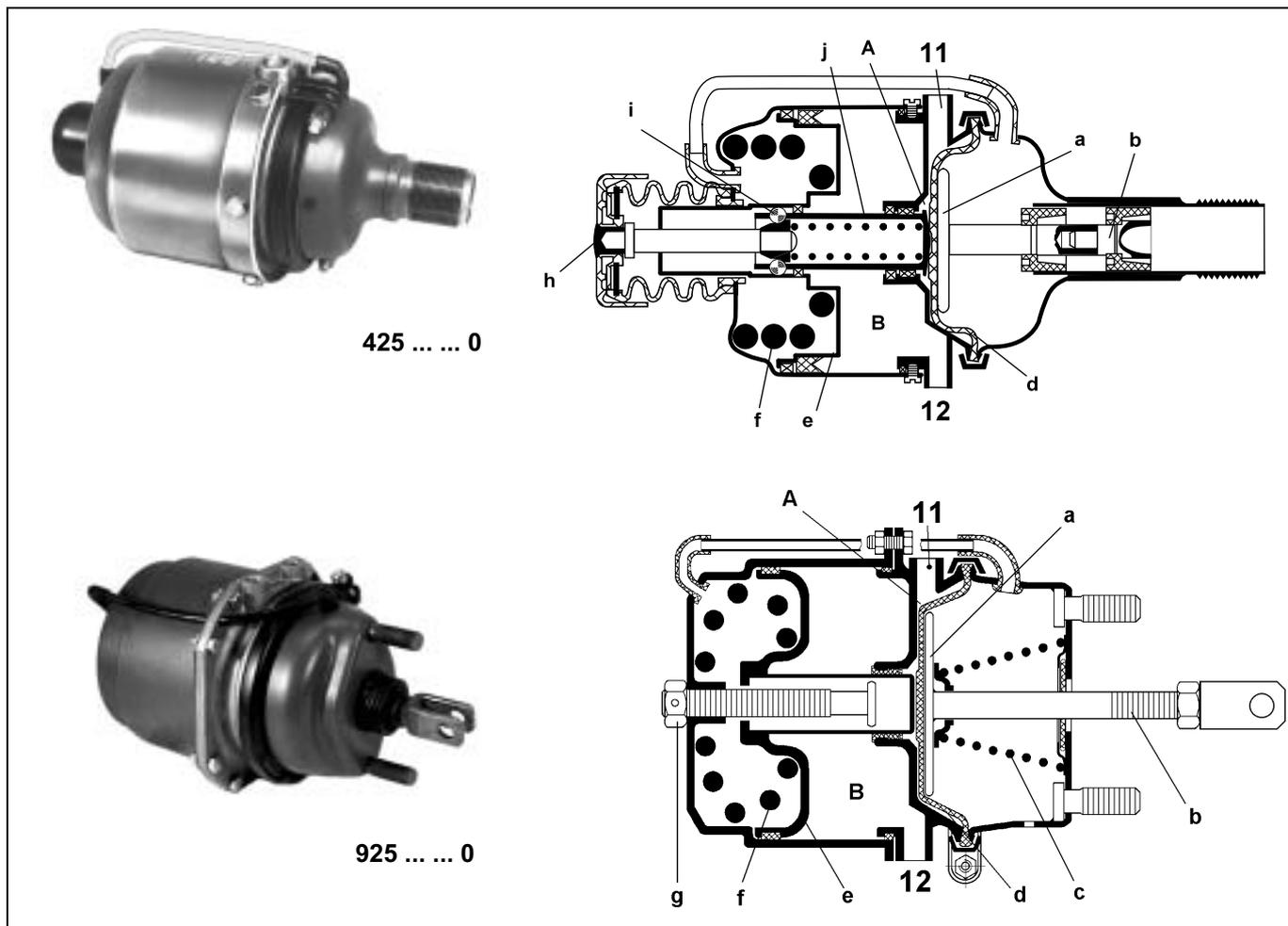
При срабатывании рабочей тормозной системы сжатый воздух, управляемый тормозным краном грузового автомобиля, проходит через вход А в камеру В. Возникающее здесь давление нагружает диафрагму (а) и перемещает ее вместе с поршнем (b) вправо, сжимая пружину (d). При этом усилие F, складывающееся из давления на поверхность, через нажимной стержень (с) передается на поршень закрепленного на фланце главного тормозного цилиндра.

После окончания торможения сжатый воздух снова сбрасывается из камеры В через тормозной кран грузового автомобиля. Одновременно пружина сжатия (d) перемещает поршень (b) и диафрагму (а) обратно в исходное положение.

Фильтр (е), расположенный в крышке цилиндра перед отверстиями для выхода воздуха, при перемещении поршня (b) в обратную сторону предотвращает проникновение внутрь цилиндра грязи и пыли.

Сервоцилиндры могут быть снабжены индикатором износа или хода, которые показывают водителю состояние колесных тормозов.

Механическая индикация износа выполнена таким образом, что индикатор перемещается только в одном направлении. Он срабатывает после прохождения 50% общего хода и содержит отметки, по которым водитель может определить состояние износа фрикционных накладок.



Тормозная камера с энергоаккумулятором 425 3... ..0 для клинового разжимного механизма 925... ..0 для тормозного механизма с разжимным кулачком

Назначение:

Комбинированные тормозные камеры с пружинным энергоаккумулятором служат для создания тормозной силы на колесном тормозе. Они состоят из диафрагменной части для рабочей тормозной системы и части пружинного энергоаккумулятора для вспомогательных и стояночных тормозных систем.

Принцип действия:

а) Рабочая тормозная система

При срабатывании рабочей тормозной системы сжатый воздух проходит через вывод 11 в камеру А, нагружает диафрагму (d) и воздействуя на пружину сжатия (с) перемещает поршень (а) вправо. Произведенное усилие через шток поршня

(b) воздействует на тормозной рычаг и через него на колесный тормоз. При сбросе давления в камере А пружина сжатия (с) перемещает поршень (а) и диафрагму (d) обратно в исходное положение. Тормозная камера пневмоцилиндра работает независимо от пружинного энергоаккумулятора.

б) Стояночная тормозная система

При срабатывании стояночной тормозной системы через вывод 12 осуществляется частичный или полный сброс давления в камере В. Сила разжимающей пружины (f) через поршень (е) и нажимной стержень (b) воздействует на колесный тормоз.

Максимальная сила торможения пружинного энергоаккумулятора достигается при полном сбросе давления в камере В. Так как в этом случае тормозная сила пружинного энергоаккумулятора передается через пружину сжатия (f) исключительно механическим способом, то пружинный энергоаккумулятор можно применять для стояночной тормозной системы. Для растормаживания через вывод 12 снова осуществляется подача воздуха в камеру В.

с) Механизм растормаживания

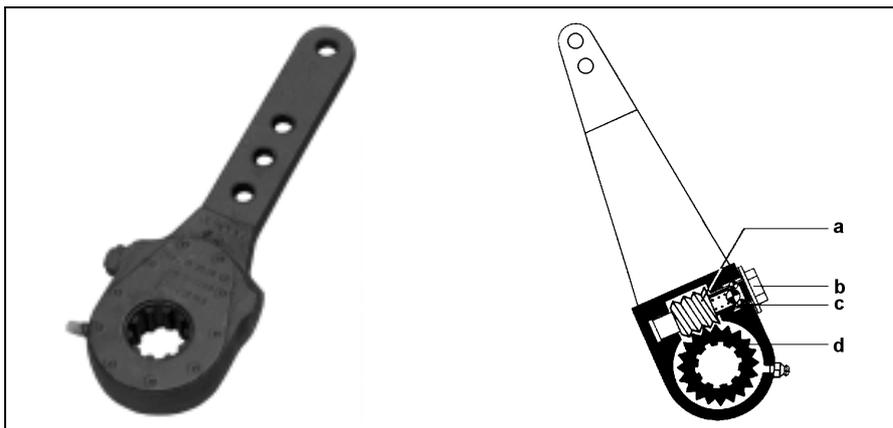
Для аварийных ситуаций тормозная камера с энергоаккумулятором снабжена механизмом растормаживания пружинного энергоаккумулятора. При полном падении давления на выводе 12 можно снова растормозить стояночную тормозную систему путем вывинчивания шестигранного винта (g) SW 24.

д) Приспособление для быстрого растормаживания (только 425... ..0)

Для срабатывания функции быстрого растормаживания необходимо ударить по головке болта (h). При этом освобождаются шарики (i) и нажимной стержень (j) под воздействием сил обратного хода колесных тормозов возвращается обратно.

После устранения утечки воздуха через вывод 12 осуществляется новая подача воздуха. Поршень (е) отжимает пружину (f). Одновременно шарики (i) вводятся в канавку и фиксируются.

Тормозной рычаг 433 50. ...0



Назначение:

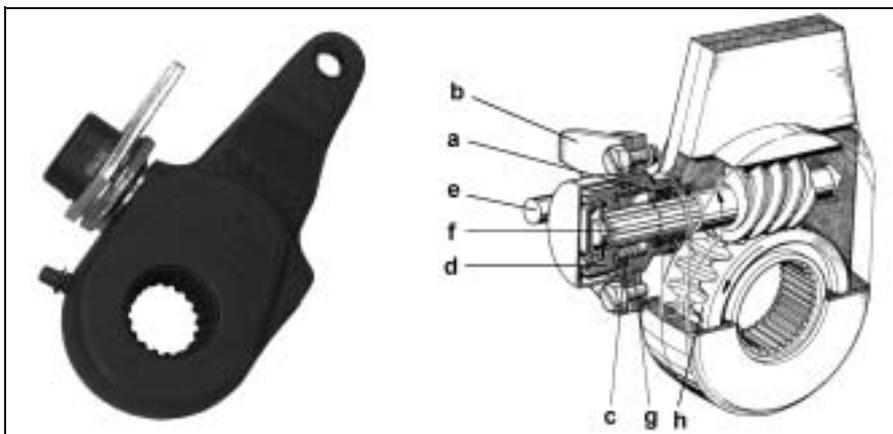
Легкий, быстрый и бесступенчатый доворот тормозного вала с целью компенсации износа тормозных накладок для обеспечения постоянной работы тормозного цилиндра в одинаковом диапазоне хода.

(Это особенно важно при наличии накладок значительной толщины и сервотормоза, а также при использовании тормозных камер, которые имеют небольшой ход поршня).

Принцип действия:

Для регулировки установить накладной гаечный ключ на шестигранник (b) регулировочного приспособления тормозного рычага и, вращая его, провернуть червяк (a). С помощью червячного зубчатого колеса (d) осуществляется регулировка положения тормозного вала и, соответственно, разжимного тормозного кулака. Фиксация шариками (c) шестигранника (b) внутри регулировочного приспособления предотвращает случайную переустановку тормозного рычага.

Автоматический тормозной рычаг 433 54. ...0 и 433 57. ...0



Назначение:

Передача тормозного усилия на колесный тормоз. Автоматическая регулировка положения тормозного вала для компенсации износа накладок и обеспечения постоянной работы тормозного цилиндра в одинаковом диапазоне хода.

Принцип действия:

В положении «расторжено» тормозной системы зев регулировочного щитка своей нижней частью прилегает к болту (e), служащему точкой опоры. При срабатывании тормоза регулировочный щиток (b) проходит как максимум расстояние от болта (e) до верхней кромки зева.

Если ход тормозного цилиндра вследствие износа тормозной накладки увели-

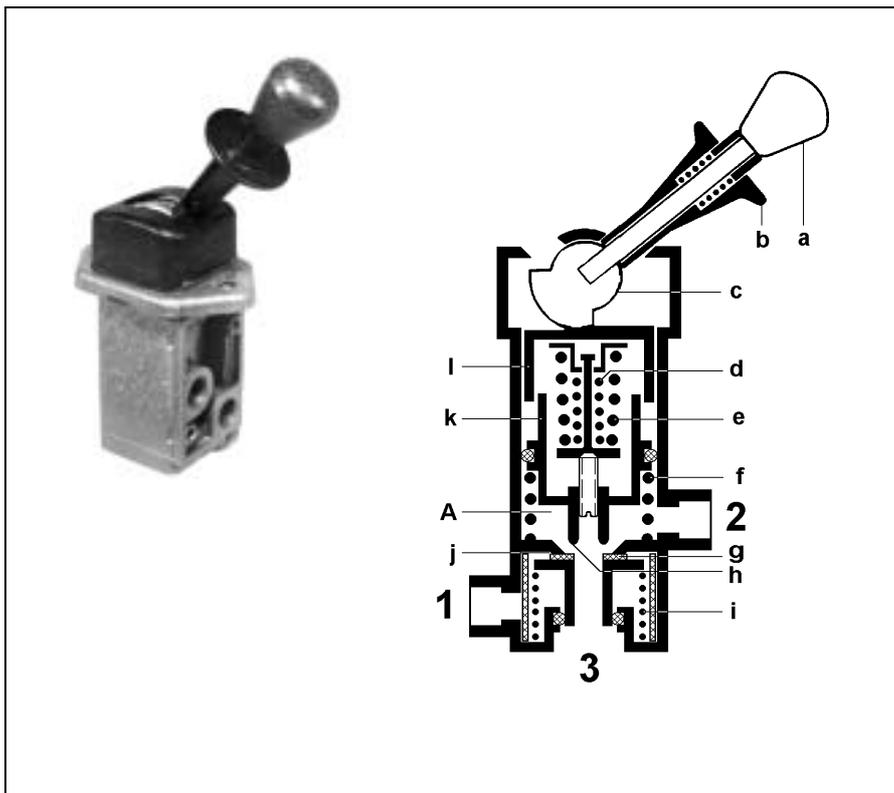
чивается, то верхняя кромка зева регулировочного щитка (b) упирается в болт (e). Происходит проворот сцепной муфты (g), жестко соединенной с регулировочным щитком (b), в направлении намотки пружины (c). После завершения торможения тормозной рычаг возвращается обратно в исходное положение. При этом нижняя кромка зева регулировочного щитка снова прилегает к болту (e), и сцепная муфта (g) проворачивается вместе с червячным валом (f) против направления намотки пружины. С помощью этого вращательного движения пружина (c) поворачивается и прочно прилегает к отверстию в сцепной муфте (g) и регулировочному кольцу (d). Возникающий при этом высокий коэффициент трения позволяет провернуть регулировочное кольцо (d), которое связано с червячным ва-

лом (f). Теперь тормозной вал через червячный вал (f) и червячное колесо (h) вращается в рабочем направлении, с достигнутой оптимальной регулировкой колесного тормоза.

Чтобы муфта (g) при вибрации не смогла проворачиваться на червячном валу (f), она прижимается к регулировочному кольцу (d) с помощью пружины (a).

Помимо описанной здесь конструкции существует также вариант со встречным рабочим направлением. Здесь болт (e) прилегает к верхней кромке зева регулировочного щитка (b). Регулировка осуществляется вышеописанным способом.

Ручной тормозной кран 961 721 ...0



Назначение:

Ступенчатое срабатывание клапана управления тормозами прицепа и создание растягивающего усилия в сцепке за счет торможения прицепа.

Принцип действия:

В положении «расторжено» подаваемый на вход 1 сжатый воздух при помощи пружины сжатия (i) удерживает клапан (g) в закрытом положении. В расторможенном положении рукоятка (a) через кулачок (c) не передает усилия на поршень (l). Пружины сжатия удерживают поршни (k и l) в крайнем верхнем положении, а вход 2 соединяется с выпускным отверстием 3.

При перемещении рукоятки (a) кулачок (c) давит вниз на поршень (l). Пружины (d и e) сжимаются, смещая также поршень (k). Седло клапана (h) закрывает отверстие между камерой A и выпускным отверстием 3, затем клапан (g) отходит от седла (j).

Подаваемый сжатый воздух проходит в камеру A и через вывод 2 к подключенному далее клапану управления тормозами прицепа до тех пор, пока величина дав-

ления не будет соответствовать предварительному натягу пружин (d и e). Клапан (g) закрывает входное отверстие седла клапана (j), не открывая выходное (h). Положение равновесия достигнуто.

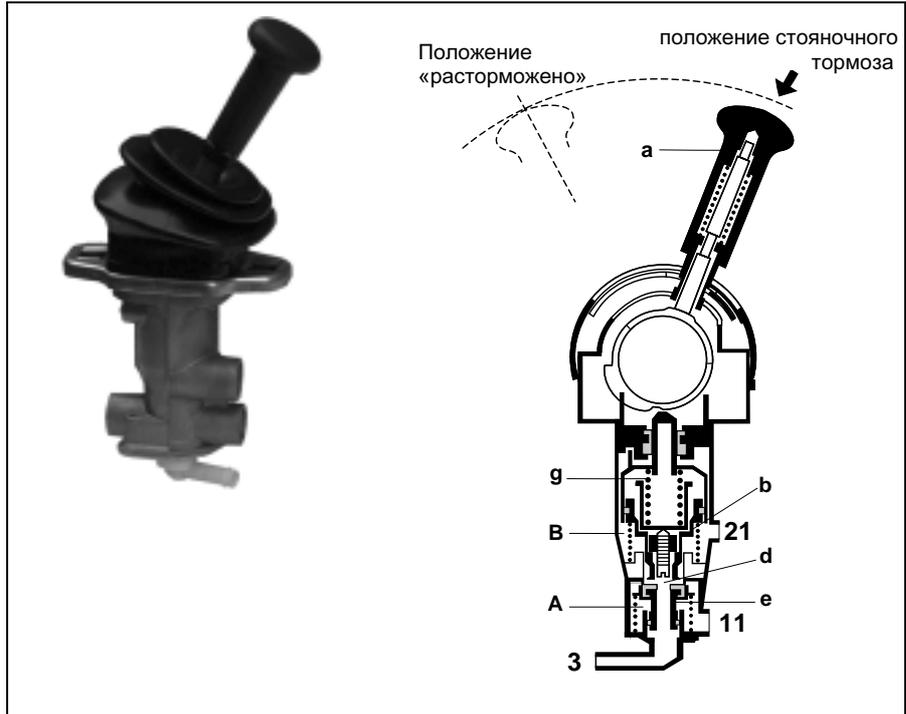
Любое последующее перемещение рукоятки благодаря новому предварительному натягу пружин производит соответствующее управляющее тормозное давление, которое пропорционально усилию, производимому кулачком (c). Таким же образом можно провести ступенчатый выпуск воздуха в диапазоне служебного торможения или полный сброс воздуха из магистрали управления к клапану управления тормозами прицепа.

Ручной тормозной кран может быть снабжен приспособлением, с помощью которого рукоятка может фиксироваться в определенных положениях. Стопорение и размыкание этого приспособления осуществляется с помощью кнопки (b).

Ручной тормозной кран 961 722 1..0

Назначение:

Ступенчатое срабатывание вспомогательной и стояночной тормозных систем, связанных с тормозными камерами с пружинными энергоаккумуляторами.



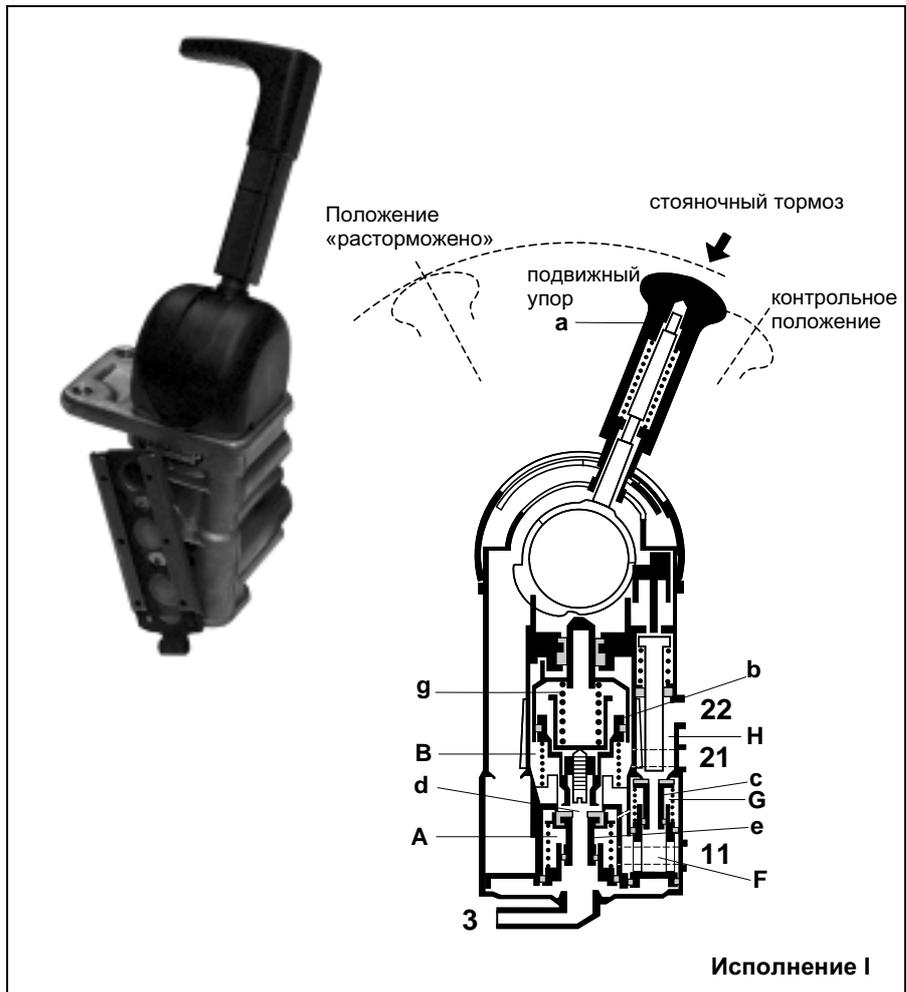
Ручной тормозной кран 961 722 2..0

Назначение:

Ступенчатое срабатывание вспомогательной и стояночной тормозных систем, связанных с тормозными камерами с пружинными энергоаккумуляторами. Наличие контрольного положения для проверки эффективности стояночного тормоза автомобиля.

Конструкция:

Ручной тормозной кран состоит из главного крана для вспомогательной и стояночной тормозных систем, который в зависимости от исполнения дополняется предохранительным клапаном (краном аварийного растормаживания) и/или контрольным клапаном.



Принцип действия:

В положении при движении проход из камеры А в камеру В открыт и имеющийся на входе 11 сжатый воздух через выпуск 21 проходит в камеры пружинного энергоаккумулятора пневмоцилиндра. При срабатывании вспомогательной тормозной системы кран (е) посредством перемещения рукоятки (а) закрывает проход между камерами А и В. Сжатый воздух из камер пружинного энергоаккумулятора выходит наружу через открывшееся выпускное отверстие (d) на вывод 3. Соответственно снижается давление в камере В и поршень (b) навстречу воздействию пружины сжатия (g) перемещается вниз. При закрытии выходного отверстия во всех положениях при служебном торможении достигается положение закрытия, так что в камерах пружинного энергоаккумулятора всегда имеется давление, соответствующее необходимому замедлению.

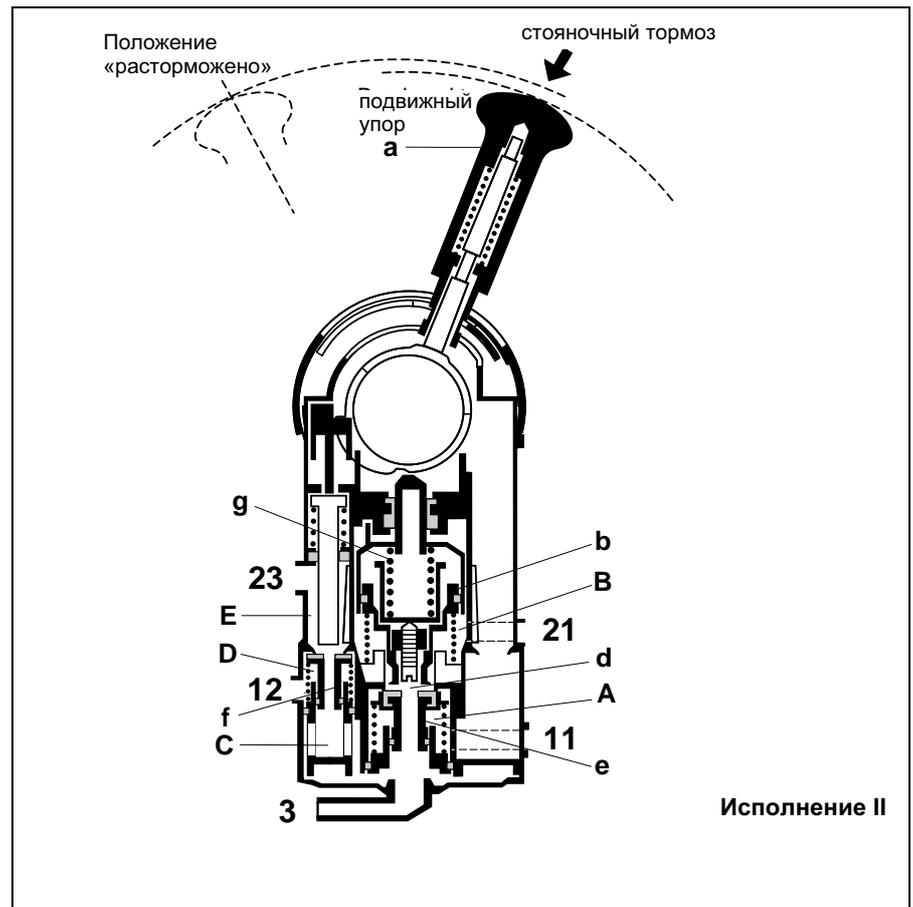
При дальнейшем перемещении рукоятки (а) от точки подвижного упора происходит переключение в положение стояночного тормоза. Выпускное отверстие (d) остается открытым и через него сжатый воздух выходит из камер пружинного энергоаккумулятора в атмосферу.

В области вспомогательного торможения (от положения «расторжено» до точки подвижного упора) после отпущения рукоятки она автоматически возвращается обратно в положение «расторжено».

Исполнение I (модель 252)

С помощью основного и дополнительного контрольного клапана, скомбинированных вместе, можно проверить, обеспечивают ли механические силы стояночной тормозной системы тягача удержание автопоезда на спуске или подъеме при расторможенной тормозной системе прицепа.

В положении «расторжено» камеры А, В, F, G и H соединены друг с другом и сжатый воздух через вход 21 попадает в камеры пружинного энергоаккумулятора, а через вход 22 - на клапан управления тормозами прицепа. При перемещении рукоятки (а) давление в камерах В, F и H снижается до тех пор, пока не станет равным 0 при достижении подвижного упора. При перемещении за подвижный упор рукоятка (а) встает в промежуточное положение (положение стояночного тормоза). При дальнейшем перемещении рукоятки в контрольное положение имеющийся в камере А сжатый воздух проходит через камеру G и через открытый клапан (с) в камеру H. При выпуске сжатого воздуха через вывод 22 происходит управление тормозным краном прицепа, который отменяет пневматиче-



Исполнение II

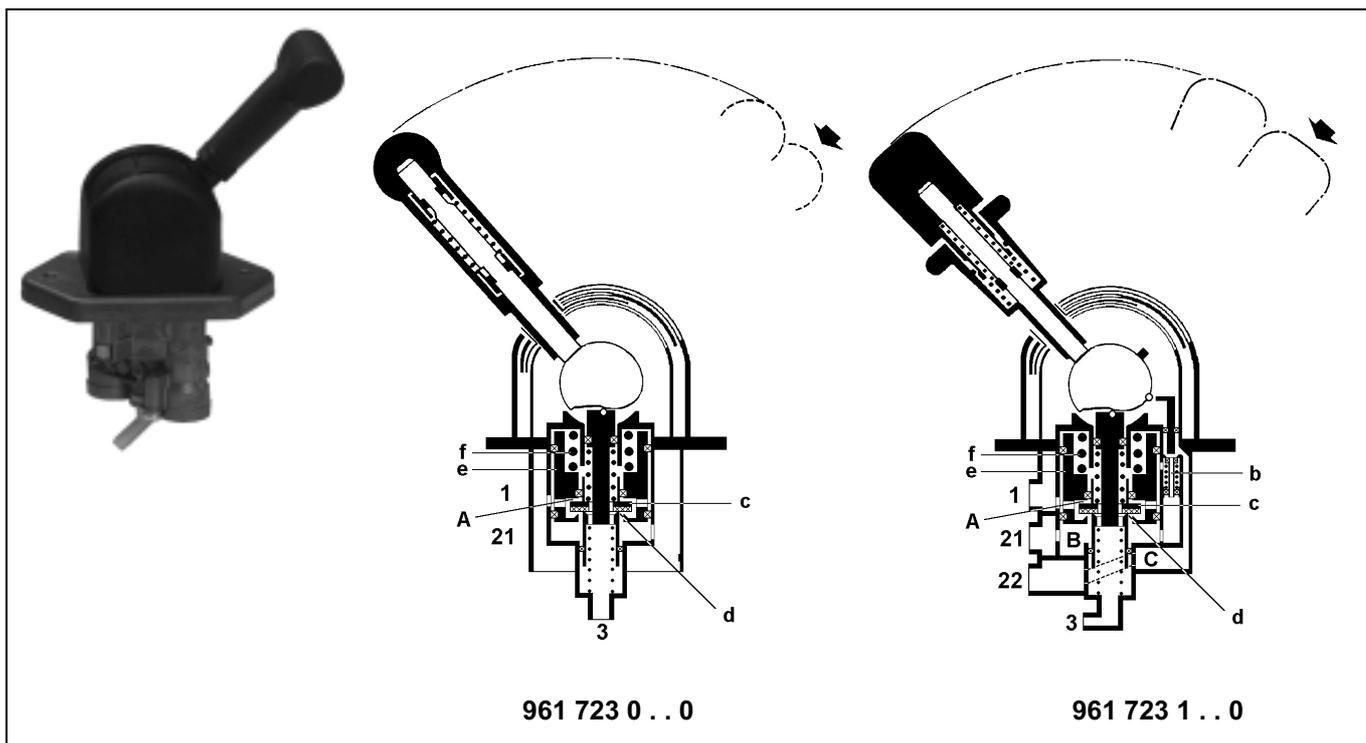
ское торможение прицепа, осуществляющееся во время торможения вспомогательным или стояночным тормозом. Теперь грузовой автопоезд заторможен только благодаря механической силе пневмоцилиндров пружинного энергоаккумулятора тягача. Как только рукоятка (а) отпускается, она снова возвращается обратно в положение стояночного тормоза, при котором срабатывает тормозная система прицепа.

Исполнение II (модель 262) для автомобилей без прицепа с пневматическим устройством аварийного растормаживания

В приложении V Директив Совета Европейского Сообщества определено, что у тормозов с пружинным аккумулятором должен иметься либо механический, либо пневматический вспомогательный механизм растормаживания. В исполнении II главный кран комбинируется дополнительным предохранительным краном (краном аварийного растормаживания), который предназначается для пневматического вспомогательного механизма.

Сжатый воздух подается от отдельных контуров на оба вывода 11 и 12. Управляющий сжатый воздух через выходы 21 и 23 подается через двухходовой клапан на пневмоцилиндр пружинного энергоаккумулятора. Если в каком-либо месте тормозного контура с пружинным энергоаккумулятором давление упадет вследствие обрыва магистрали, то не произойдет неконтролируемого экстренного торможения. Клапан аварийного растормаживания действует как предохранитель от разрыва магистрали и берет на себя функцию обеспечения давлением пружинного энергоаккумулятора с помощью исправного второго контура. Водитель с помощью загоревшейся контрольной лампы растормаживания получает информацию о неисправности, а пневмокамера с пружинным энергоаккумулятором остается расторможенной.

При перемещении рукоятки (а) приблизительно на 10° клапан (f) перекрывает проход между камерами E и D. Сжатый воздух на выводе 23 выходит наружу через камеру C и вывод 3. Затем начинается обычное функционирование главного крана по обеспечению торможения и парковки автомобиля.



Ручной тормозной кран 961 723 ...0

Назначение:

Приведение в действие вспомогательной тормозной системы, а также стояночной тормозной системы автомобиля без прицепа вместе с тормозными камерами с пружинными энергоаккумуляторами.

Ручной тормозной кран 961 723 1 ..0 для вспомогательной и стояночной тормозных систем применяется вместе с тормозными камерами с пружинными аккумуляторами. Дополнительное подключение к клапану управления тормозами прицепа обеспечивает передачу тормозного воздействия на прицеп. Имеется положение контроля для проверки эффективности стояночного тормоза автомобиля.

Принцип действия:

1. Вспомогательный тормоз

В положении «расторжено» клапан (с) удерживает открытым проход между камерами А и В и подаваемый через вывод 1 сжатый воздух проходит через вход 21 в камеры пружинного энергоаккумулятора пневмоцилиндра. Одновременно сжатый воздух через контрольный клапан (b) и камеру С попадает к выводу 22 и выводу 43 клапана управления тормозами прицепа.

При повороте рукоятки (а) и срабатывании вспомогательной тормозной системы клапан (с) закрывает проход между камерами А и В. Сжатый воздух из камер пружинного энергоаккумулятора через открывшийся выпуск (d) на выводе 3 выходит в атмосферу. При этом давление в камере В снижается и поршень (е) перемещается вниз под воздействием пружины сжатия (f). После закрытия выпуска при всех положениях торможения достигается положение закрытия, т.е. в камерах пружинного энергоаккумулятора всегда имеется давление, соответствующее необходимому замедлению.

2. Положение парковки

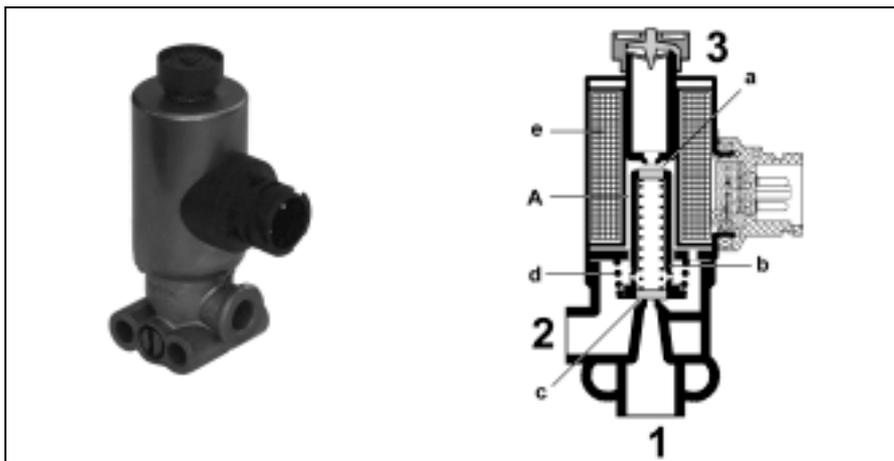
При дальнейшем перемещении рукоятки (а) за подвижный упор достигается положение парковки. Выпускное отверстие (d) остается открытым и сжатый воздух полностью выходит из камер пружинного энергоаккумулятора.

В области вспомогательного торможения (от положения «расторжено» до точки подвижного упора) после отпускания рукоятки она автоматически возвращается обратно в положение «расторжено». С помощью основного и дополнительного контрольного клапана, скомбинированных вместе, можно проверить, обеспечивают ли механические силы стояночной тормозной системы тягача удержание автопоезда на спуске или подъеме при расторможенной тормозной системе прицепа.

3. Контрольное положение

В положении «расторжено» камеры А, В и С соединены между собой и подаваемый через вывод 21 сжатый воздух проходит к камерам пружинного энергоаккумулятора, а также через вывод 22 к клапану управления тормозами прицепа. При перемещении рукоятки (а) давление в камерах В и С снижается до тех пор, пока не станет равным 0 при достижении подвижного упора. При перемещении за подвижный упор рукоятка (а) встает в промежуточное положение (положение стояночного тормоза). При дальнейшем перемещении рукоятки в контрольное положение имеющийся в камере А сжатый воздух проходит через открытый клапан (b) в камеру С. При выпуске сжатого воздуха через вывод 22 происходит управление тормозным краном прицепа, который отменяет пневматическое торможение прицепа, осуществляющееся во время торможения вспомогательным или стояночным тормозом. Теперь грузовой автопоезд удерживается только благодаря механической силе пневмокамер пружинного энергоаккумулятора тягача. Как только рукоятка (а) отпускается, она снова возвращается обратно в положение стояночного тормоза, при котором срабатывает тормозная система прицепа.

Магнитный клапан нормально закрытый 472 07. ...0 и 472 17. ...0



Назначение:

Открытие доступа воздуха в рабочую магистраль при подаче питания на магнит.

Принцип действия:

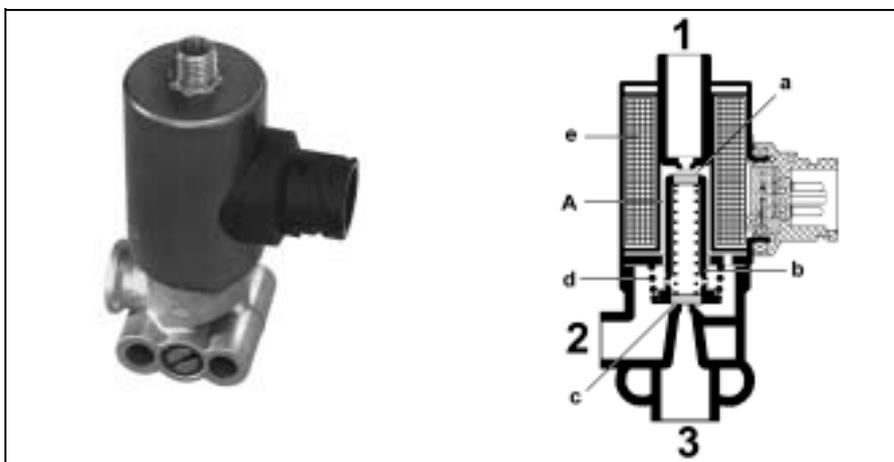
Магистраль, идущая от ресивера, подключается на ввод 1. Выполненный в виде клапана анкер (b) удерживает усилием пружины (d) впускной клапан (c) закрытым.

При появлении напряжения на магнитной катушке (e) анкер (b) перемещается

вверх, выпускной клапан (a) закрывается и впускной клапан (c) открывается. Воздух проходит от ввода 1 к выводу 2, наполняя рабочую магистраль.

После прерывания подачи питания на катушку магнита (e) пружина (d) перемещает анкер (b) в его первоначальное положение. При этом впускной клапан (c) закрывается, выпускной клапан (a) открывается и воздух из рабочей магистрали выводится в атмосферу через полость A и вывод 3.

Магнитный клапан нормально открытый 472 17. ...0



Назначение:

Сброс воздуха из рабочей магистрали при подаче питания на магнит.

Принцип действия:

Магистраль, идущая от ресивера, подключается на ввод 1, воздух проходит через полость A и вывод 2 в рабочую магистраль. Выполненный в виде клапана анкер (b) удерживает усилием пружины (d) выпускной клапан (c) закрытым.

При появлении напряжения на магнитной катушке (e) анкер (b) перемещается

вверх, впускной клапан (a) закрывается и выпускной клапан (c) открывается. Воздух выходит из рабочей магистрали через вывод 3 в атмосферу.

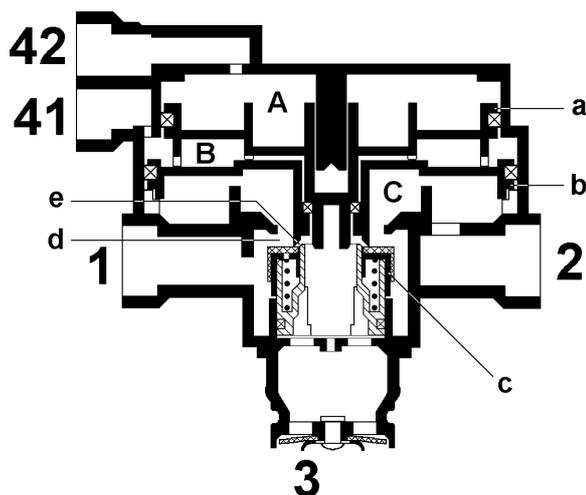
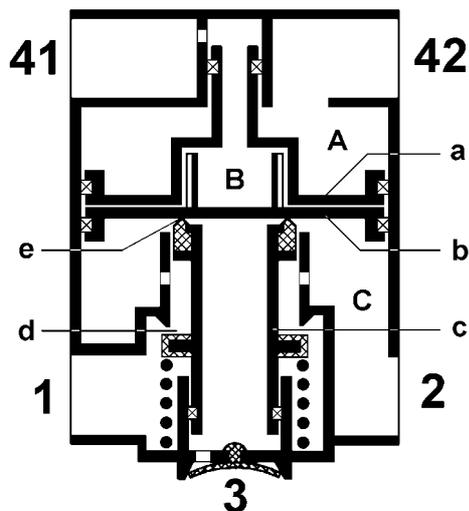
После прерывания подачи питания на катушку магнита (e) пружина (d) перемещает анкер (b) в его первоначальное положение. При этом выпускной клапан (c) закрывается, впускной клапан (a) открывается и воздух подается через полость A и вывод 2 в рабочую магистраль.



473 017 ... 0



973 011 20.0



Ускорительный клапан (клапан защиты от перегрузки)

473 017 ...0 и
973 011 20.0

Назначение:

Предотвращение суммирования тормозных сил в комбинированных пневмоцилиндрах с пружинным энергоаккумулятором при одновременном срабатывании рабочей и стояночной тормозных систем с целью защиты тормозных механизмов от перегрузки. Быстрая подача и выпуск сжатого воздуха из пневмоцилиндров с пружинным энергоаккумулятором.

В типоряде 973 011 20.0 при обычном типе соединения (тормозной кран к выводу 41 и ручной тормозной кран к выводу 42), в положении «расторжено» ручной тормозной кран сжатый воздух с пониженным давлением ($p_{42} = 8$ бар, $p_2 = 6,5$ бар) попадает в пружинные энергоаккумуляторы пневмоцилиндра (экономия энергии в нормальном режиме работы).

Принцип действия:

а) Положение «расторжено»

В положении «расторжено» постоянно осуществляется подача воздуха в камеру А через вывод 42 с помощью ручного тормозного крана. При этом нагружаемый сжатым воздухом поршень (а) находится в крайнем нижнем положении и удерживает закрытым выпускное отверстие (е) и открытым - впускное отверстие (d). Подаваемый на вывод 1 сжатый воздух через вывод 2 (в модели 973 011 20.0 давление снижается) попадает на пружинный энергоаккумулятор пневмоцилиндра и стояночный тормоз растормаживается.

б) Срабатывание рабочей тормозной системы

При срабатывании тормозного крана автомобиля сжатый воздух проходит через вывод 41 в камеру В и нагружает поршень (b). Под воздействием встречных сил в камерах А и С не происходит срабатывания ускорительного клапана.

в) Срабатывание стояночной тормозной системы

При срабатывании ручного тормозного крана осуществляется частичный или полный сброс воздуха из камеры А. Теперь поршень (а), разгруженный с большей или меньшей степенью, перемещается вверх под воздействием поршня (b), на который действует воздух, подаваемый из камеры С. Выпускное отверстие (е) открывается, а впускное отверстие (d) закрывается при перемещении вверх клапана (c). Через выпускное отверстие (е) и выход 3 осуществляется сброс воздуха из пружинных энергоаккумуляторов в соответствии с положением ручного тормоза.

При частичном торможении после сброса давления и наступления равновесия давлений в камерах А и С, выпускное отверстие (е) закрывается. Таким образом, ускорительный клапан находится в положении равновесия. При полном торможении выпускное отверстие (е) остается постоянно открытым.

г) Одновременное срабатывание рабочей и стояночной тормозных систем

1. Рабочее торможение при сброшенном из пневмокамер с пружинным энергоаккумулятором воздухе.

Если при выпущенном из пневмокамер с пружинным энергоаккумулятором сжатым воздухе дополнительно работает рабочий тормоз, то воздух через вывод 41 проходит в камеру В и нагружает поршень (b). Последний перемещается вниз, так как из камеры С выпущен воздух. Выпускное отверстие (e) закрывается, впускное (d) - открывается. Имеющийся на выводе 1 сжатый воздух проходит через камеру С и вывод 2 в пружинные энергоаккумуляторы. Таким образом, осуществляется растормаживание стояночного тормоза, но только при нарастании рабочего тормозного давления. При этом не происходит суммирования обеих тормозных сил.

Как только создаваемое в камере С давление станет больше, чем в камере В, поршень (b) начинает перемещаться

вверх. Впускное отверстие (d) закрывается и достигается положение равновесия.

2. Торможение пружинными энергоаккумуляторами при срабатывании рабочего тормоза.

Рабочий тормоз работает в диапазоне служебного торможения. При этом осуществляется подача воздуха в камеру В. Если теперь дополнительно сработает стояночная тормозная система, т.е. понизится давление в камере А, то имеющееся в камере С давление сжатого воздуха начнет перемещать вверх поршни (a и b). Клапан закрывает впускное отверстие (d) и открывает выпускное отверстие (e). В зависимости от уровня рабочего тормозного давления сжатый воздух выходит в атмосферу из пружинных энергоаккумуляторов через выпускное отверстие (e) и выпуск 3 до тех пор, пока давление в камере В снова не станет выше и поршень (b) не закроет выпускное отверстие (e). Так достигается положение равновесия.

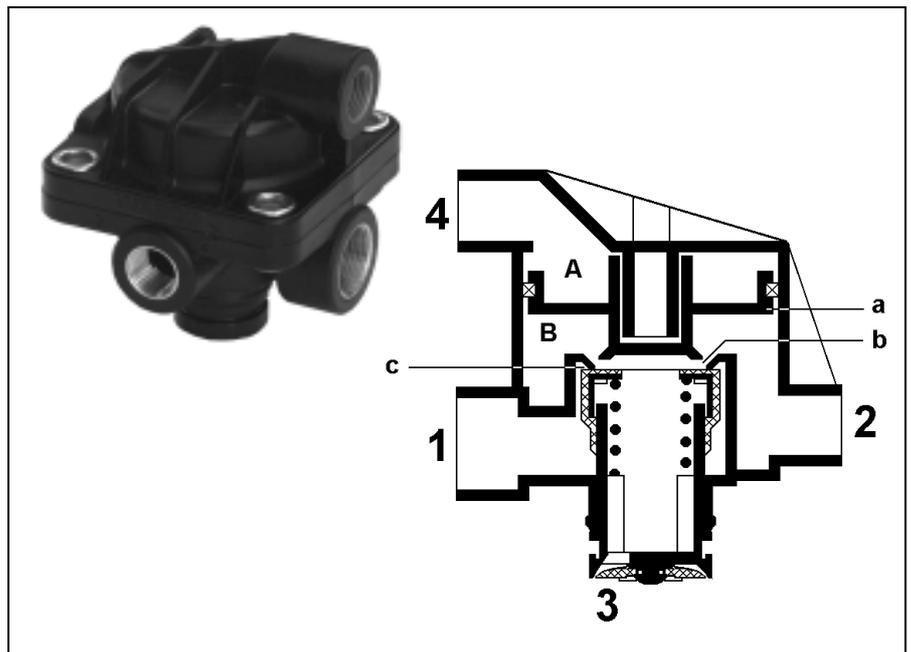
При полном срабатывании ручного тормозного крана осуществляется полный

сброс давления через вывод 42. Так как давление в камере С не может быть ниже, чем в камере В, то тормоз с пружинным аккумулятором срабатывает только в той степени, в которой позволяет тормозное давление. Суммирования тормозных сил при полном срабатывании не происходит.

В автомобилях с устройством аварийного растормаживания в клапанах 973 011 2.. 0 нельзя использовать данный тип подключения (различные диаметры поршней a и b). Чтобы в подключенном двухходовом клапане не возникла разность давлений, необходимо подключить ручной тормозной кран к выводу 41 и тормозной кран к выводу 42.

При растормаживании рабочей тормозной системы (для дальнейшего срабатывания стояночной тормозной системы) снова осуществляется сброс давления в камере В. Давление в камере С начинает преобладать и перемещает вверх поршень (b). Выпускное отверстие (e) открывается и пружинные энергоаккумуляторы соединяются с выпуском 3.

Ускорительный клапан (из пластмассы) 973 006 ...0



Назначение:

Управление только пружинным энергоаккумулятором в пневмоцилиндре, а также быстрая подача и выпуск сжатого воздуха при срабатывании ручного тормозного крана.

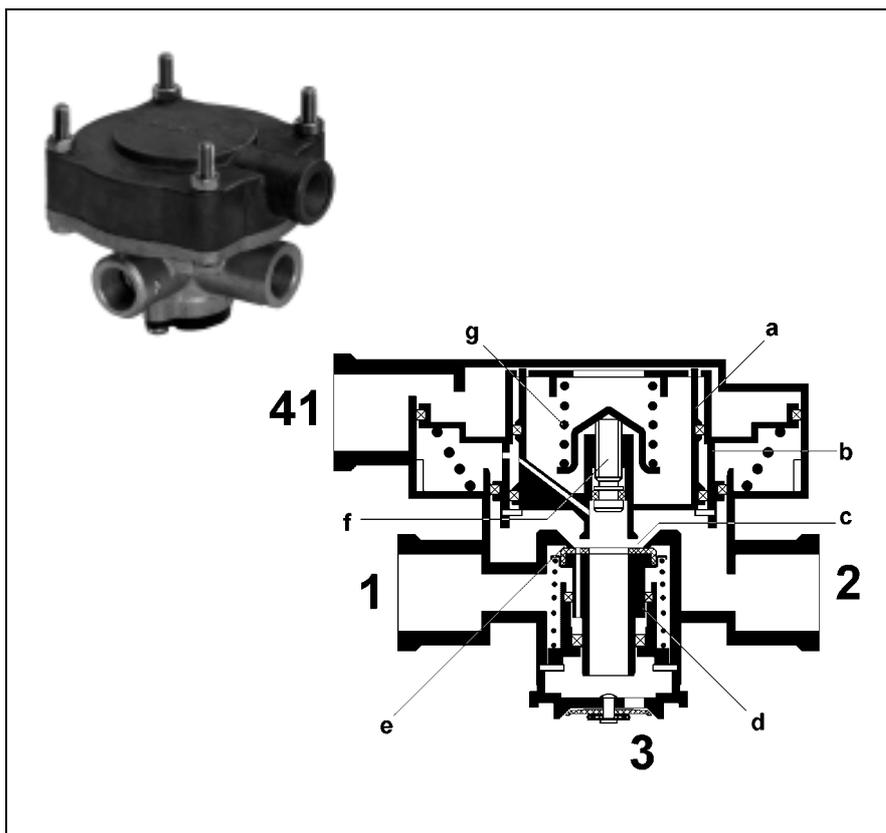
Принцип действия:

Сжатый воздух от ручного тормозного крана через вывод 4 попадает в камеру А и перемещает поршень (a) в крайнее нижнее положение. При этом выпускное отверстие (b) закрывается, а впускное от-

верстие (c) открывается. Подаваемый от вывода 1 сжатый воздух проходит теперь в камеру В и через вывод 2 в пружинные энергоаккумуляторы пневмоцилиндра.

При срабатывании ручного тормозного крана осуществляется частичное или полное снижение давления в магистрали управления на выводе 4. Поршень (a) под воздействием давления в камере В снова перемещается вверх и избыточное давление на выводе 2 выходит в атмосферу через выпускное отверстие (b) и выпуск 3.

**Ускорительный клапан
с регулируемым
опережением
973 003 000 0**



Назначение:

Быстрая подача и выпуск сжатого воздуха из приборов, а также сокращение времени срабатывания пневматических тормозных систем.

Принцип действия:

При срабатывании тормозной системы сжатый воздух через вывод 41 проходит в камеру А и перемещает вниз поршни (а и b). При этом выпускное отверстие (с) закрывается, а впускное отверстие (е) открывается.

В соответствии с управляющим давлением, подаваемым с определенным опережением и зависящим от того, какая величина натяжения установлена для пружины сжатия (g), имеющийся на выводе 1 сжатый воздух подается через камеру В к выводу 2 и далее к подключенным тормозным камерам.

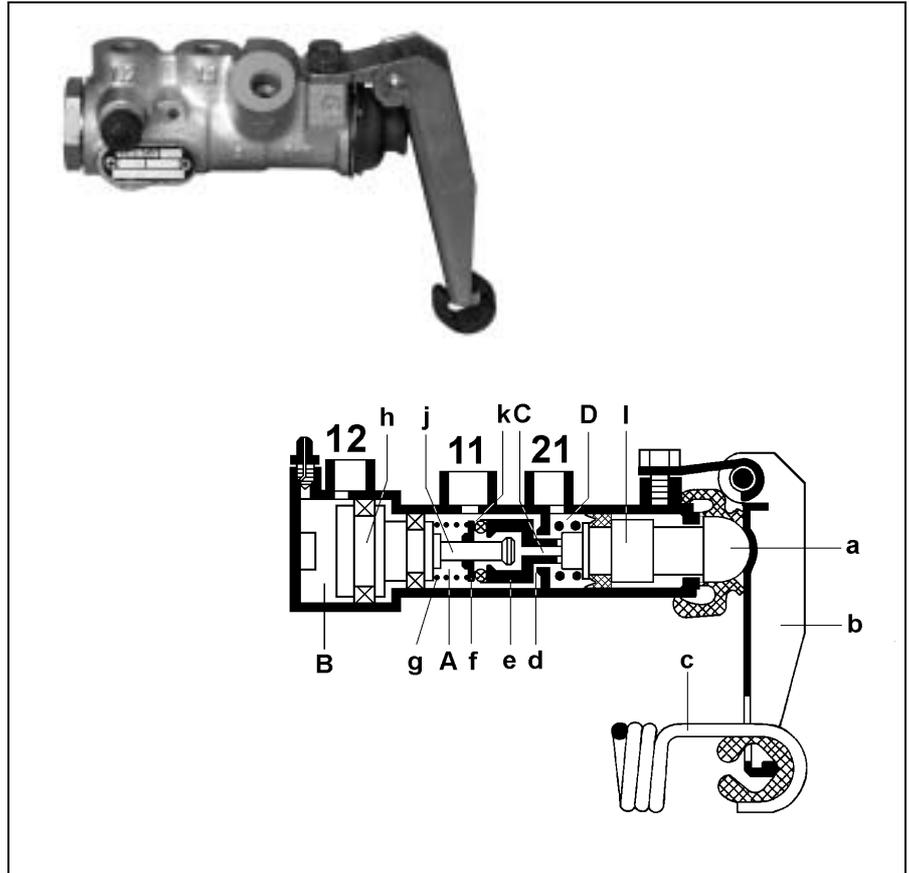
Возникающее в камере В давление нагружает нижнюю часть поршней (а и b). В связи с тем, что у поршней (а и b) различные активные поверхности, поршень

(b) перемещается вверх навстречу управляющему давлению в камере А и навстречу силе пружины сжатия (g). Клапан (d) закрывает впускное отверстие (е), создавая таким образом положение равновесия.

С помощью регулировочного винта (f) можно изменить предварительное натяжение пружины сжатия (g) таким образом, что опережающее действие давления на выводе 2 по отношению к выводу 41 составит максимально 1 бар.

Если происходит частичное падение давления в питающей магистрали, то поршень (а) снова перемещается вверх, открывая выпускное отверстие (с), и избыточное давление на выводе 2 выходит в атмосферу через выпуск 3. При полном падении управляющего давления на выводе 41 давление в камере В перемещает поршни (а и b) в крайнее верхнее положение и выпускное отверстие (с) открывается. Из подключенных тормозных камер воздух сбрасывается через выпуск 3.

Автоматический регулятор тормозных сил 468 402 ...0



Назначение:

Автоматическая регулировка тормозных сил гидравлических колесных цилиндров в зависимости от состояния загрузки автомобиля.

Принцип действия:

Регулятор тормозных сил закреплен на раме автомобиля и управляется с помощью пружины натяжения (с), которая соединена с задней осью либо напрямую, либо через систему рычагов. При увеличении загрузки расстояние между осью и рамой автомобиля изменяется. Под ее воздействием пружина натяжения (с) натягивается сильнее и сила, образующаяся в результате этого, через рычаг (b), болт (a) и поршень (l) передается на регулятор тормозных сил.

При срабатывании рабочей тормозной системы и, соответственно, главного тормозного цилиндра образующееся в контуре задней оси гидравлическое тормозное давление через вывод 11 попадает в камеру А. Через открывшийся проход

(d), камеру D и вывод 21 давление проходит дальше в колесные цилиндры задней оси. Одновременно тормозное давление контура передней оси через вывод 12 попадает в камеру В и перемещает поршень (h) в крайнее правое положение навстречу силе, действующей на заднюю сторону в камере А. Если гидравлическое тормозное давление внутри контура задней оси и, соответственно, в камере D увеличивается на величину, соответствующую усилию пружины сжатия, действующей на рычаг (b), то давление в камере D перемещает поршень (l) вправо. Клапан (e) закрывает проход (d), создавая положение равновесия.

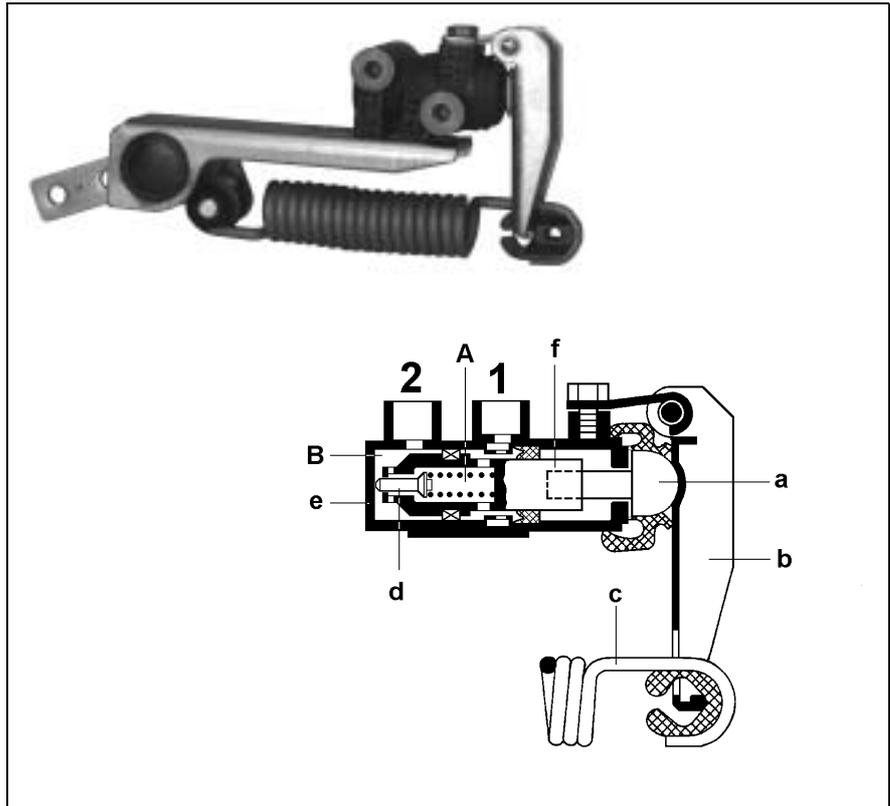
Даже при дальнейшем увеличении давления на выводе 11 клапан (e) удерживает закрытым проход (d), и повышения давления не происходит (характеристика отсечки).

При снижении гидравлического тормозного давления на выводе 11 более высокое давление в камере D, воздействующее через отверстие С на обратный клапан (f), перемещает его влево навстречу

силе пружины сжатия (g). Сначала тормозное давление контура задней оси сбрасывается через отверстие С, пропускное отверстие (k) и вывод 11. Усилие пружины натяжения (с) снова прижимает поршень (l) влево, клапан (e) открывает проход (d) и тормозное давление сбрасывается через вывод 11.

При выходе из строя контура передней оси при срабатывании рабочей тормозной системы гидравлическое тормозное давление создается только в камерах А и D. Здесь поршень (h) отжимается в крайнее левое положение. Толкатель клапана (j) оттягивает вверх клапан (e) и проход (d) остается постоянно открытым. Теперь гидравлическое тормозное давление, не снижаясь, попадает в цилиндры колесных тормозов задней оси.

Автоматический регулятор тормозных сил 468 404 ...0



Назначение:

Автоматическая регулировка тормозных сил гидравлических колесных цилиндров в зависимости от состояния загрузки автомобиля.

Принцип действия:

Регулятор тормозных сил закреплен на раме автомобиля и управляется с помощью пружины натяжения (с) направляющей его рычаг, который соединен с осью механическим способом. При отсутствии загрузки расстояние между осью и регулятором тормозных сил является максимальным, а рычаг находится в самом нижнем положении. Если автомобиль загружен, то это расстояние уменьшается и рычаг перемещается из положения отсутствия загрузки в направлении полной загрузки. Пружина натяжения (с) натягивается и сила, образующаяся в результате этого, через рычаг (b), болт (a) и поршень (f) передается на регулятор тормозных сил.

При срабатывании рабочей тормозной системы и, соответственно, главного тормозного цилиндра образующееся в контуре задней оси гидравлическое тормозное давление через вывод 1 попадает в камеру А. Через открывшийся проход (d), камеру В и далее через вывод 2 это давление проходит дальше в цилиндры колесных тормозов задней оси. Если гид-

равлическое тормозное давление внутри контура задней оси и соответственно в камере В увеличивается на величину, соответствующую усилию пружины сжатия, действующей на рычаг (b), то давление в камере В перемещает поршень (f) вправо. Клапан (d) закрывается, создавая положение равновесия.

При дальнейшем увеличении давления на выводе 1, а также в камере А поршень (f) снова перемещается влево. Клапан (d) открывается и более высокое давление через вывод 2 подается в цилиндры колесных тормозов. Если сила, действующая в камере В, возрастает, то вновь создается положение равновесия.

При снижении гидравлического тормозного давления на выводе 1, а также в камере А клапан (d) открывается под воздействием давления, имеющегося в камере В. Теперь тормозное давление в контуре задней оси снижается через вывод 1 и через предвключенный главный цилиндр. Усилие, передаваемое на болт (a) пружины натяжения (с) отжимает поршень (f) обратно в крайнее левое положение, а давление в камере В снижается. Клапан (d) упирается в корпус (e) и остается открытым.

Автоматический регулятор тормозных сил 475 710 ...0

Назначение:

Автоматическая регулировка тормозной силы в зависимости от прогиба рессор и, соответственно, загрузки автомобиля. Благодаря встроенному ускорительному клапану осуществляется быстрая подача и выпуск сжатого воздуха из тормозных цилиндров.

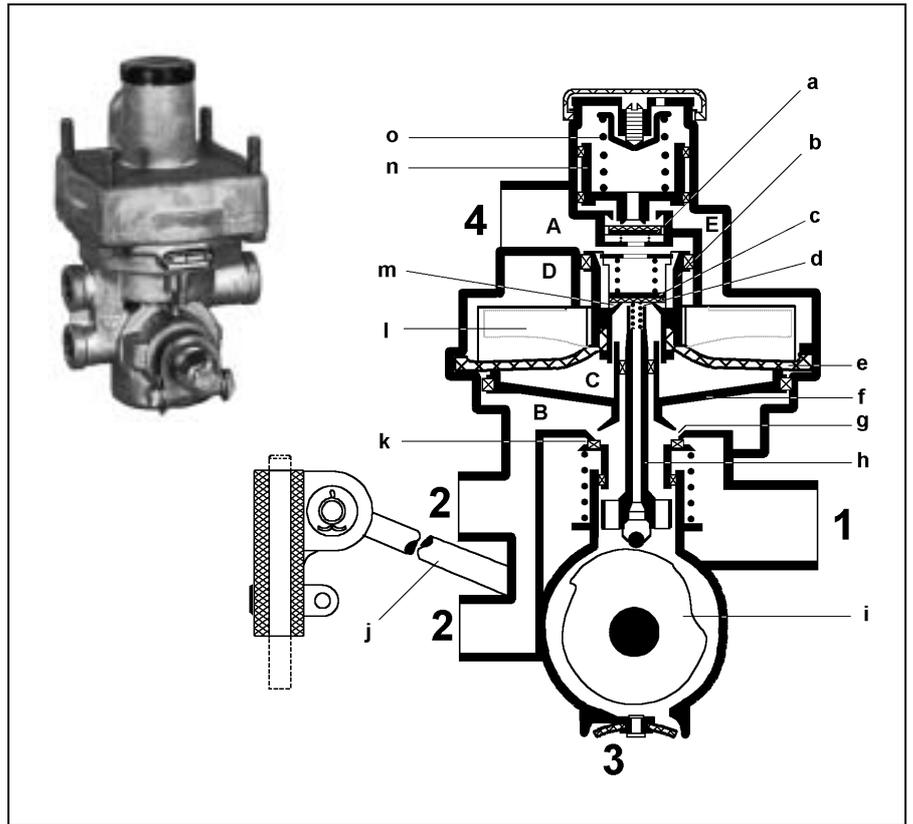
Принцип действия:

Регулятор тормозных сил закреплен на раме автомобиля и соединяется с опорной точкой или упругим элементом, расположенным на оси. При отсутствии загрузки расстояние между осью и регулятором тормозных будет максимальным, а рычаг (j) находится в самом нижнем положении. Если автомобиль загружен, то это расстояние уменьшается и рычаг (j) перемещается из положения отсутствия загрузки в направлении полной загрузки. Перемещающийся вместе с рычагом (j) дисковый кулачок (i) передвигает толкатель клапана (h) в положение, соответствующее определенной нагрузке.

Сжатый воздух, подаваемый через тормозной кран автомобиля-тягача или прицепа, проходит через вывод 4 в камеру А, нагружая поршень (b). Последний перемещается вниз, закрывает выпускное отверстие (d) и открывает впуск (m). Сжатый воздух, подаваемый через вход 4, попадает в камеру С под диафрагму (e), нагружая активную поверхность ускорительного поршня (f).

Одновременно сжатый воздух проходит через открывшийся клапан (a) и канал Е камеры D и нагружает диафрагму (e). Благодаря данной предварительной подаче давления осуществляется повышение передаточного числа при частичной загрузке автомобиля и небольшом управляющем давлении (максимально до 1,0 бар). Если управляющее давление продолжает расти, то поршень (n) перемещается вверх навстречу усилию пружины (o), а клапан (a) закрывается.

Под воздействием создаваемого в камере С давления ускорительный клапан (f)



перемещается вниз. Выпускное отверстие (g) закрывается, впускное отверстие (k) открывается. Подаваемый на вывод 1 сжатый воздух проходит теперь через впускное отверстие (k) в камеру В и через вывод 2 попадает в подключенные пневматические тормозные цилиндры. Одновременно в камере В создается давление, которое воздействует на ускорительный поршень (f). Как только это давление станет немного больше, чем в камере С, ускорительный поршень (f) перемещается вверх и закрывает впускное отверстие (k).

Диафрагма (e) при перемещении поршня (b) вниз прилегает к фигурной шайбе (l), увеличивая таким образом активную поверхность диафрагмы. Как только сила, воздействующая в камере С на диафрагму, станет равна силе, действующей на поршень (b), последний начнет перемещаться вверх. Впускное отверстие (m) закроется, создавая положение равновесия.

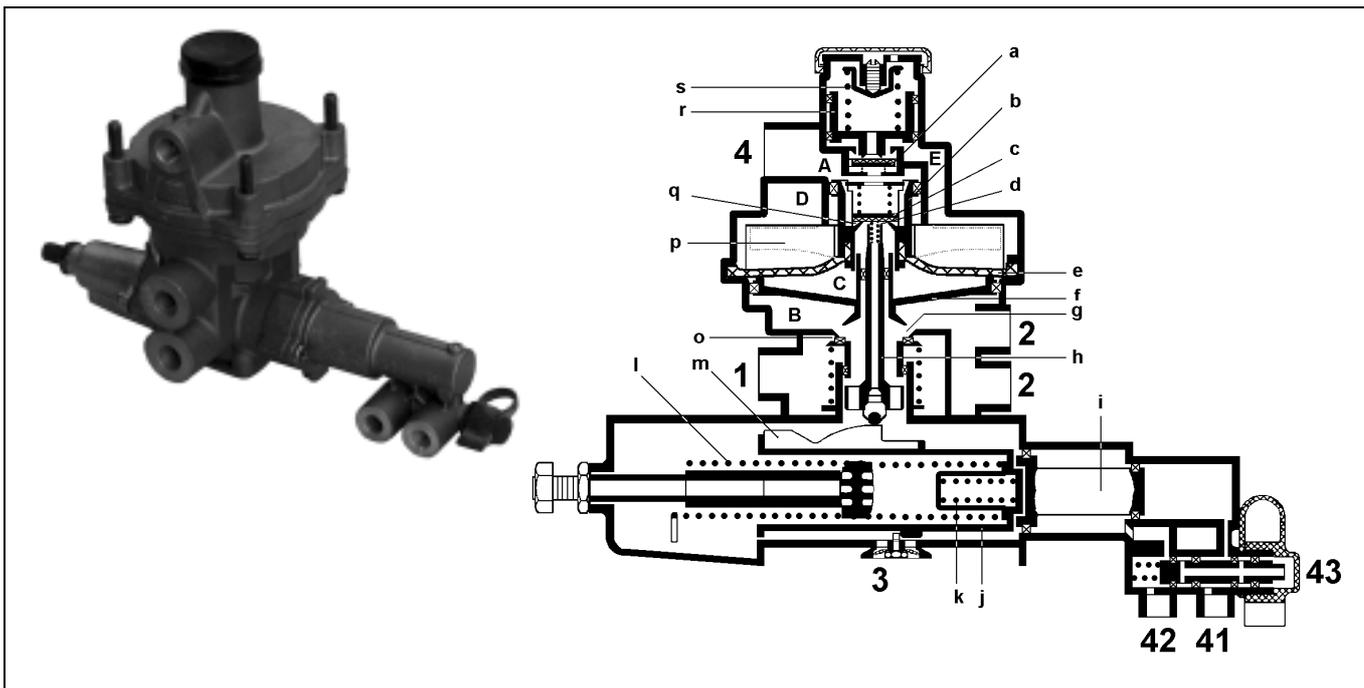
Дальнейшее повышение давления на выводе 4 автоматически ведет к пропорциональному повышению давления на выводе 2.

Положение толкателя клапана (h), которое зависит от положения рычага (j), является определяющим для тормозного давления, создаваемого на выходе. Пор-

шень (b) с фигурной шайбой с упругими зубцами (l) должен совершить перемещение, соответствующее одному из положений толкателя клапана (h), прежде, чем сработает клапан (c). Благодаря этому перемещению происходит изменение активной поверхности диафрагмы (e). В положении полной загрузки давление, создаваемое на выводе 4, передается камере С в соотношении 1:1. Когда ускорительный поршень (f) нагружается полным давлением, он удерживает впускное отверстие (k) постоянно открытым, и на вывод 2 подается максимальное тормозное давление.

После снижения управляющего давления на выводе 4 поршень (f) под воздействием давления на выводе 2, а поршень (b) под воздействием давления в камере С перемещаются вверх. Выпускные отверстия (d и g) открываются и сжатый воздух выходит в атмосферу через выпускное отверстие 3.

При поломке рычага кулачек (i) автоматически устанавливается по кривой аварийного управления, создавая выходное давление, соответствующее приблизительно половине рабочего тормозного давления при полностью загруженном автомобиле.



Автоматический регулятор тормозных сил 475 711 ...0

Назначение:

Автоматическая регулировка тормозной силы пневматических тормозных цилиндров на осях с пневмоподвеской в зависимости от давления в пневмобаллоне и, соответственно, от загрузки автомобиля.

Принцип действия:

Регулятор тормозных сил приводится в действие давлением в обоих контурах пневмобаллонов через выходы 41 и 42. Управляющий поршень (i) отжимает рабочий поршень (j) с закрепленным на нем копиром (m) влево навстречу усилию пружины (l). При этом толкатель клапана (h), перемещаясь по копиру (m), приходит в положение, соответствующее определенной загрузке автомобиля.

Сжатый воздух, подаваемый через тормозной кран автомобиля, проходит через вывод 4 в камеру А, нагружая поршень (b). Последний перемещается вниз, закрывает выпускное отверстие (d) и открывает выпуск (q). Сжатый воздух, подаваемый через вывод 4, попадает в камеру С под диафрагму (e), нагружая активную поверхность ускорительного поршня (f).

Одновременно сжатый воздух проходит через открывшийся клапан (a) и канал Е камеры D и нагружает диафрагму (e). Благодаря данной предварительной подаче давления осуществляется повышение передаточного числа при частичной загрузке автомобиля и небольшом управляющем давлении (максимально до 0,8

бар). Если управляющее давление продолжает расти, то поршень (r) перемещается вверх навстречу силе пружины (s), а клапан (a) закрывается.

Под воздействием создаваемого в камере С давления ускорительный клапан (f) перемещается вниз. Выпускное отверстие (g) закрывается, а выпускное отверстие (o) открывается. Подаваемый на вывод 1 сжатый воздух проходит теперь через выпускное отверстие (o) в камеру В и через вывод 2 попадает в подключенные пневматические тормозные цилиндры. Одновременно в камере В создается давление, которое воздействует на ускорительный поршень (f). Как только это давление станет немного больше, чем в камере С, ускорительный поршень (f) переместится вверх и закроет выпускное отверстие (o).

Диафрагма (e) при перемещении поршня (b) вниз прилегает к фигурной шайбе (p), увеличивая таким образом активную поверхность диафрагмы. Как только сила, действующая в камере С на нижнюю сторону диафрагмы, станет равна силе, действующей на поршень (b), последний начнет перемещаться вверх. Выпускное отверстие (q) закрывается, создавая положение равновесия.

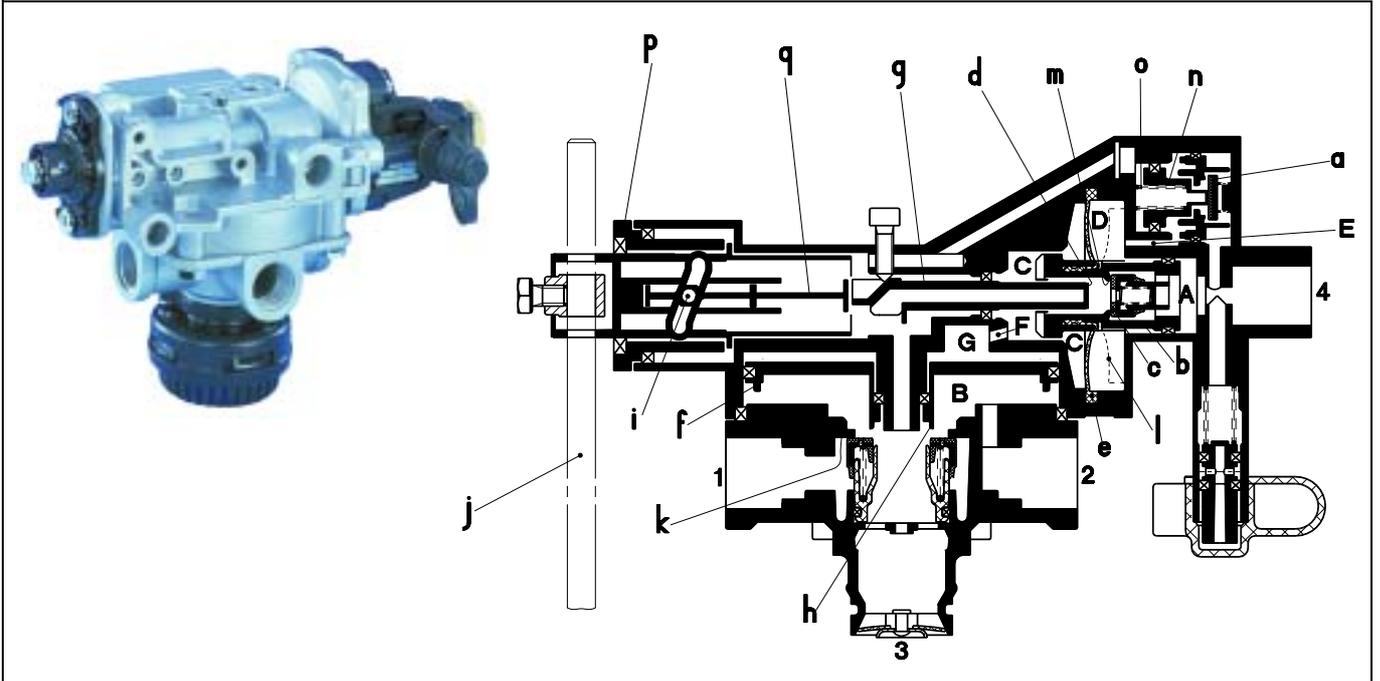
Положение толкателя клапана (h), которое зависит от положения копира (m), является определяющим для тормозного давления, создаваемого на выходе. Поршень (b) с фигурной шайбой (p) должен совершить перемещение, соответствующее одному из положений толкателя клапана (h), прежде, чем сработает клапан (c). Благодаря этому перемещению про-

исходит изменение активной поверхности диафрагмы (e). В положении полной нагрузки давление, создаваемое на выходе 4, распределяется в камере С в соотношении 1:1. Когда ускорительный поршень (f) нагружается полным давлением, он удерживает выпускное отверстие (o) постоянно открытым, а регулировка управляющего тормозного давления не осуществляется.

После снижения управляющего давления на выходе 4 поршень (f) под воздействием давления на выходе 2, а поршень (b) под воздействием давления в камере С перемещаются вверх. Выпускные отверстия (d и g) открываются и сжатый воздух выходит в атмосферу через выпускное отверстие 3.

При падении давления в одном из пневмобаллонов регулятор автоматически переходит в положение, соответствующее приблизительно половине давления исправного управляющего контура. Если падает давление в обоих пневмобаллонах, то пружина сжатия (k), находящаяся в рабочем цилиндре, отводит рабочий поршень в крайнее правое положение, автоматически перемещая толкатель через впадину на рейке. В этом случае давление, создаваемое на выходе, соответствует половине рабочего тормозного давления при полностью загруженном автомобиле.

Контрольный вывод 43 обеспечивает проверку регулятора тормозных сил в автомобиле. При этом управляющий поршень нагружается заранее установленным контрольным давлением, в то время, как давление от пневматических рессур автоматически перекрывается.



Автоматический регулятор тормозных сил 475 720 . . . 0

Назначение:

Автоматическое регулирование тормозного усилия в зависимости степени сжатия амортизаторов и, соответственно, степени загрузки автомобиля. При помощи встроенных ускорительных клапанов происходит быстрое затормаживание/ растормаживание тормозных цилиндров.

Принцип действия:

Регулятор тормозных сил установлен на шасси транспортного средства и при помощи рычага соединен с расположенным на оси упором или же пружинящим элементом. Когда автомобиль не загружен, расстояние между регулятором тормозных сил и осью достигает максимальной величины, рычаг (j) находится в самом нижнем положении. При загрузке автомобиля это расстояние уменьшается, и рычаг (j) перемещается из положения, соответствующего отсутствию нагрузки, в направлении положения, соответствующего полной загрузке. Вращающийся в направлении движения рычага (j) штифт (i) через управляющий кулачок в крышке подшипника (p) двигает шток (q) а с ним и толкатель клапана (g) в положение, соответствующее текущему состоянию загрузки.

Регулируемый тормозным клапаном сжатый воздух (управляющее давление) проходит через вывод 4 в камеру А и нагружает поршень (b). Последний сдвигается влево, закрывая выпускное

отверстие (d) и открывая впускное отверстие (m). Подаваемый на вывод 4 сжатый воздух попадает в камеру С слева от диафрагмы (e), а также через канал F в камеру G, нагружая рабочую поверхность ускорительного поршня (f).

Одновременно сжатый воздух проходит через открытый клапан (a), а также через канал E в камеру D, нагружая правую поверхность диафрагмы (e). При помощи этой предварительной подачи давления осуществляется увеличение передаточного числа при небольших (до макс. 1,4 Бар) управляющих давлений.. Если же давление продолжает расти, поршень (n) перемещается против направления силы пружины (o), закрывая клапан.

Нарастающее в камере G давление двигает ускорительный поршень (f) вверх. Выпускное отверстие (h) закрывается, а впускное отверстие (k) открывается. Подаваемый на вывод 1 сжатый воздух проходит через впускное отверстие (k) в камеру В и через выходы 2 попадает в подключенные далее пневматическим тормозным цилиндрам.

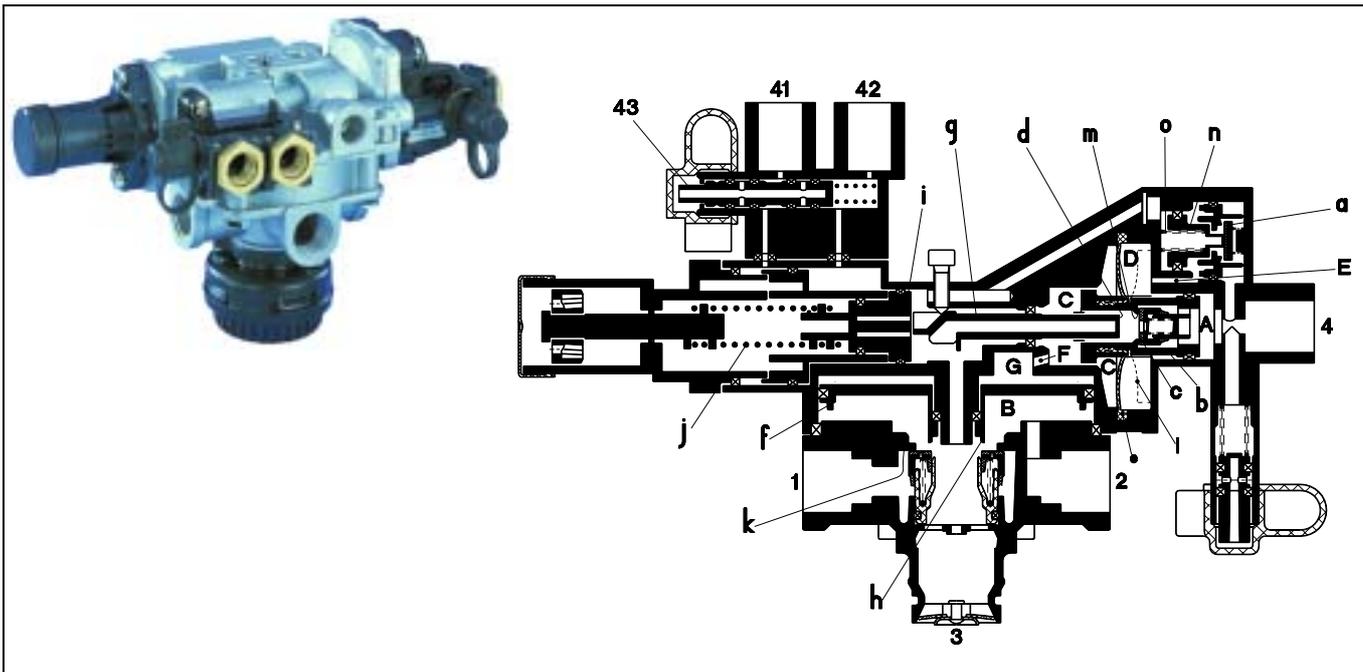
Одновременно в камере В нарастает давление, действующее на нижнюю поверхность поршня (f). Как только это давление станет больше давления в камере G, поршень (f) перемещается вверх, закрывая впускное отверстие (k).

При смещении поршня (b) влево, диафрагма (e) прижимается к стопорной шайбе (l), таким образом увеличивая свою рабочую поверхность. Когда сила,

воздействующая на левую поверхность диафрагмы в камере С, сравнивается с силой, действующей на поршень (b), последний смещается вправо. Впускное отверстие (m) закрывается, рабочий цикл завершен.

Положение толкателя клапана (g), зависящее от положения рычага (j), определяет рабочую поверхность диафрагмы, и таким образом регулирует результирующее тормозное давление. Поршень (b) со стопорной шайбой (l) должен совершить рабочий ход, соответствующий текущему положению толкателя клапана (g), прежде чем будет приведен в действие клапан (c). В зависимости от этого рабочего хода, изменяется рабочая поверхность диафрагмы (e). В положении, соответствующем состоянию полной загрузки, рабочие поверхности диафрагмы (e) и поршня (b) равны. Таким образом обеспечиваются равные значения давления, подаваемого на вывод 4, давления в камере С и давления в камере G. Поскольку ускорительный клапан (f) нагружен до максимума, ускорительный механизм передает давление в соотношении 1:1. То есть снижение подводимого к нему тормозного давления не происходит.

После падения давления на выводе 4, поршень (b), под действием давления в камере С сдвигается вправо, а ускорительный поршень (f), под действием давления на выводе 2 - вверх. Выпускные отверстия (d и h) открываются, и сжатый воздух выпускается наружу через отверстие стравливания 3.



Автоматический регулятор тормозных сил 475 721 . . . 0

Назначение:

Автоматическое регулирование тормозного усилия в зависимости от давления в пневмобаллонах подвески и, следовательно, от степени загрузки автомобиля. При помощи встроенных ускорительных клапанов происходит быстрое затормаживание/растормаживание тормозных цилиндров.

Принцип действия:

Регулятор тормозного усилия управляется давлением в обоих контурах пневмобаллонов подвески через выходы 41 и 42. Управляющий поршень (i), нагруженный давлением пневмобаллонов, отжимает толкатель клапана (g) против силы действия пружины (j) в положение, соответствующее текущей загрузке автомобиля. При этом результирующее давление равно средней величине давлений в контурах пневмобаллонов 41 и 42.

Регулируемый тормозным клапаном сжатый воздух (управляющее давление) проходит через вывод 4 в камеру A и нагружает поршень (b). Последний сдвигается влево, закрывая выпускное отверстие (d) и открывая впускное отверстие (m). Подаваемый на вывод 4 сжатый воздух попадает в камеру C слева от диафрагмы (e), а также через канал F в камеру G, нагружая рабочую поверхность ускорительного поршня (f).

Одновременно сжатый воздух проходит через открытый клапан (a), а также через канал E в камеру D, нагружая правую

поверхность диафрагмы (e). При помощи этой предварительной подачи давления осуществляется увеличение передаточного числа при небольших (до макс. 1,4 Бар) управляющих давлений. Если же давление продолжает расти, поршень (n) перемещается против направления силы пружины (o), закрывая клапан.

Нарастающее в камере G давление двигает ускорительный поршень (f) вверх. Выпускное отверстие (h) закрывается, а впускное отверстие (k) открывается. Подаваемый на вывод 1 сжатый воздух проходит через впускное отверстие (k) в камеру B и через выходы 2 попадает в подключенные далее пневматическим тормозным цилиндрам.

Одновременно в камере B нарастает давление, действующее на нижнюю поверхность поршня (f). Как только это давление станет больше давления в камере G, поршень (f) перемещается вверх, закрывая впускное отверстие (k).

При смещении поршня (b) влево, диафрагма (e) прижимается к стопорной шайбе (l), таким образом увеличивая свою рабочую поверхность. Когда сила, воздействующая на левую поверхность диафрагмы в камере C, сравнивается с силой, действующей на поршень (b), последний смещается вправо. Впускное отверстие (m) закрывается, рабочий цикл завершен.

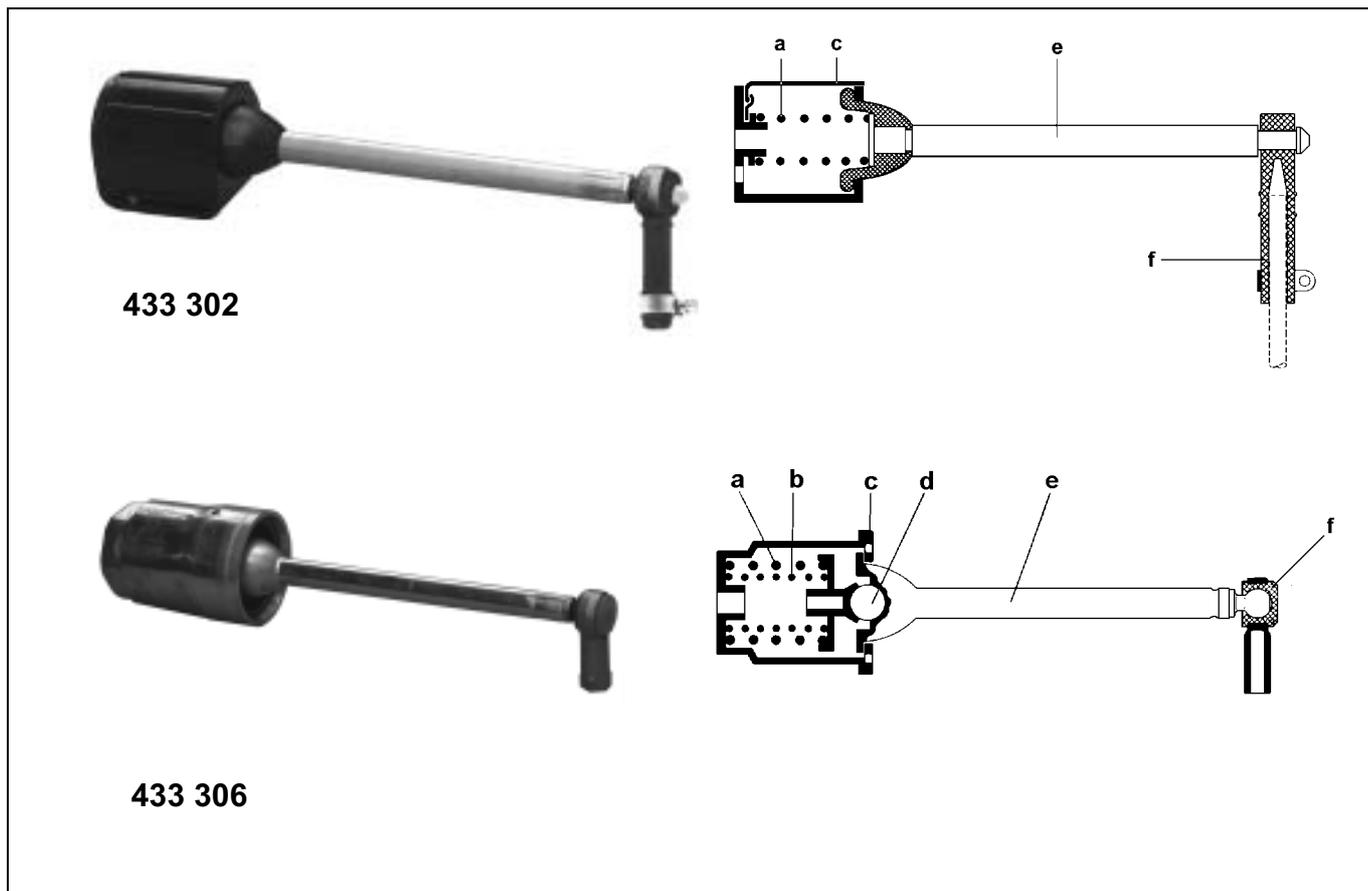
Положение толкателя клапана (g), зависящее от положения рычага (j), определяет рабочую поверхность диафрагмы, и таким образом регулирует результирующее тормозное давление. Поршень (b) со стопорной шайбой (l) должен совершить рабочий ход, соответствующий текущему положению

толкателю клапана (g), прежде чем будет приведен в действие клапан (c). В зависимости от этого рабочего хода, изменяется рабочая поверхность диафрагмы (e). В положении, соответствующем состоянию полной загрузки, рабочие поверхности диафрагмы (e) и поршня (b) равны. Таким образом обеспечиваются равные значения давления, подаваемого на вывод 4, давления в камере C и давления в камере G. Поскольку ускорительный клапан (f) нагружен до максимума, ускорительный механизм передает давление в соотношении 1:1. То есть снижение подводимого к нему тормозного давления не происходит.

После падения давления на выводе 4, поршень (b), под действием давления в камере C сдвигается вправо, а ускорительный поршень (f), под действием давления на выводе 2 - вверх. Выпускные отверстия (d и h) открываются, и сжатый воздух выпускается наружу через отверстие сравливания 3.

В случае отсутствия давления в одном из пневмобаллонов подвески, регулятор автоматически выставляет параметры, соответствующие примерно половине нормального давления в управляющем контуре. Если же давления нет в обоих пневмобаллонах, регулятор автоматически выставляет параметры, соответствующие отсутствию загрузки.

Диагностический клапан с выводом 43 дает возможность проверки регулятора тормозного усилия автомобиля. Для этого на управляющие контуры 41 и 42 через диагностический шланг подается давление, при этом при подключении диагностического шланга пневмобаллоны отсоединяются от регулятора.



433 302

433 306

Упругие элементы 433 302 ...0 и 433 306 ...0

Назначение:

Предотвращение повреждений автоматического регулятора тормозных сил.

Принцип действия:

При сильных осевых колебаниях, которые превышают диапазон работы регулятора тормозных сил, рычаг (е), расположенный в состоянии покоя горизонтально, отклоняется от опорной точки, расположенной в корпусе (с). Шарик (d)

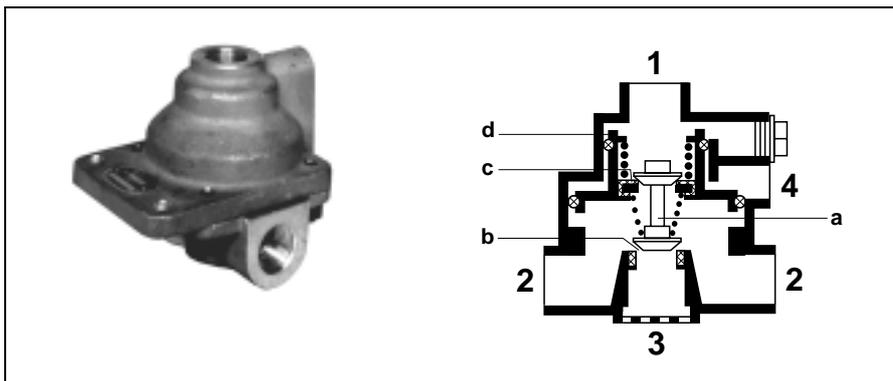
под воздействием пружин сжатия (а и b) обеспечивает упругое соединение с корпусом (с) и стремится вернуть рычаг (е) в горизонтальное положение полностью прижав к передней стенке корпуса.

Изгиб соединительной тяги к регулятору тормозных сил можно предотвратить, закрепив ее к рычагу (е) при помощи шарового шарнира (f) или резиновой втулки.

1.

Клапан нулевой/ полной нагрузки и редуцирующий клапан

Клапан нулевой/ полной нагрузки 473 300 ...0



Назначение:

Управление тормозным контуром передней оси при автоматическом регулировании тормозного давления контура задней оси в зависимости от загрузки автомобиля, а также быстрый сброс давления из тормозных цилиндров.

Принцип действия:

При срабатывании рабочей тормозной системы сжатый воздух на выходе тормозного крана проходит через вывод 1, воздействует на ступенчатый поршень (d) и перемещает его до упора вниз. Сдвоенный кран (a) закрывает выпускное

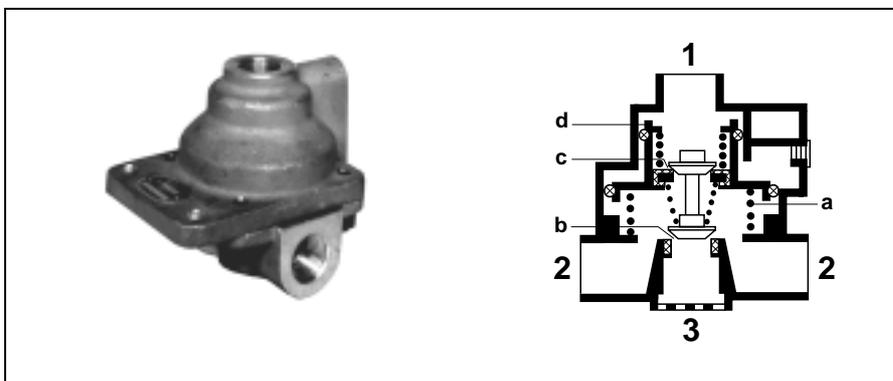
отверстие (b) и открывает впускное отверстие (c). Сжатый воздух через вывод 2 проходит в тормозной контур передней оси и подает давление в цилиндры передней оси.

Одновременно тормозное давление для задней оси, сниженное в большей или меньшей степени в зависимости от состояния загрузки автомобиля с помощью автоматического регулятора тормозных сил, через вывод 4 также подводится к кольцевой поверхности ступенчатого поршня (d). Клапан (c) закрывается, если отношение подаваемого давления (вы-

воды 1 и 4) к получаемому давлению (вывод 2) соответствует отношению поверхностей ступенчатого поршня.

Если управляющее давление на выводах 1 и 4 понижается, то ступенчатый поршень (d) со сдвоенным клапаном (a) снова приподнимается под воздействием более высокого давления в тормозном цилиндре. Выпускное отверстие (b) открывается и через вывод 3 осуществляется частичный или полный сброс давления из тормозных цилиндров, соответствующий управляющему давлению.

Редуцирующий клапан 473 301 ...0



Назначение:

Снижение управляющего давления на выходе по определенной зависимости, а также быстрый сброс воздуха из подключенных тормозных приборов.

Принцип действия:

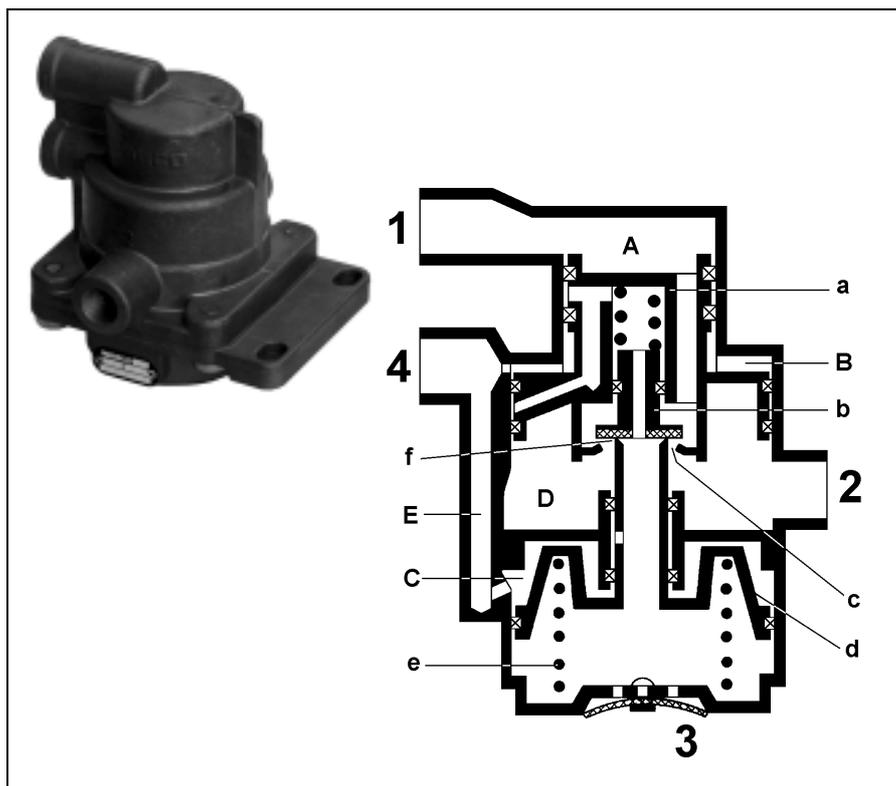
Через вывод 1 сжатый воздух проходит в камеру А и перемещает ступенчатый поршень (d) навстречу силе пружины сжатия (a). Выпускной клапан (b) закрывается, впускной клапан (c) открывается. Сжатый воздух проходит через вывод 2 к подключенным тормозным приборам.

Одновременно в камере В создается давление, которое нагружает поршень (d). Как только между нижней и небольшой верхней частью ступенчатого поршня (d) будет достигнуто равновесие сил, поршень приподнимется и впускной клапан (c) закроется. Соотношение давлений соответствует теперь соотношению площадей обеих поверхностей ступенчатого поршня.

Если давление на выводе 1 снижается, то ступенчатый поршень (d) перемещается вверх под воздействием более высокого

давления в камере В. Выпускной клапан (b) открывается и через выпуск 3 осуществляется частичный или полный сброс воздуха из подключенных тормозных приборов, соответствующий управляющему давлению. Благодаря пружине сжатия (a) ступенчатый поршень даже при отсутствии давления всегда остается в крайнем верхнем положении.

Клапан нулевой/ полной нагрузки 473 302 ...0



Назначение:

Управление тормозным контуром передней оси при автоматическом регулировании тормозного давления контура задней оси в зависимости от загрузки автомобиля, а также быстрый сброс давления из тормозных цилиндров.

Принцип действия:

а) Торможение частично загруженного автомобиля

При срабатывании рабочей тормозной системы давление через регулятор тормозных сил контура задней оси (регулятор с предварительным управлением), изменив величину в зависимости от загрузки автомобиля, попадает в цилиндры задних осей и, как управляющее давление, к выводу 4 клапана нулевой/ полной нагрузки. Через отверстие E давление переходит в камеру C и нагружает верхнюю часть поршня (d). Последний при давлении 0,5 бар перемещается навстречу усилию пружины сжатия (e) в крайнее нижнее положение. Здесь клапан (b) под воздействием пружины закрывает впускное отверстие (c) и открывает выпускное отверстие (f). Управляющее давление создается также в камере B и нагружает поверхность поршня (d).

Одновременно сжатый воздух, создаваемый тормозным краном во 2-ом тормозном контуре, проходит через вывод 1 в камеру A и нагружает поршень (a). Пос-

ледний перемещается вниз, закрывая выпускное отверстие (f) и открывая впускное отверстие (c). Сжатый воздух проходит через камеру D и вывод 2 в тормозной контур передней оси к тормозным цилиндрам передней оси.

Создаваемое в камере D давление снова перемещает поршень (a) вверх. Впускное отверстие (c) закрывается, создавая положение равновесия.

б) Торможение при полной загрузке автомобиля

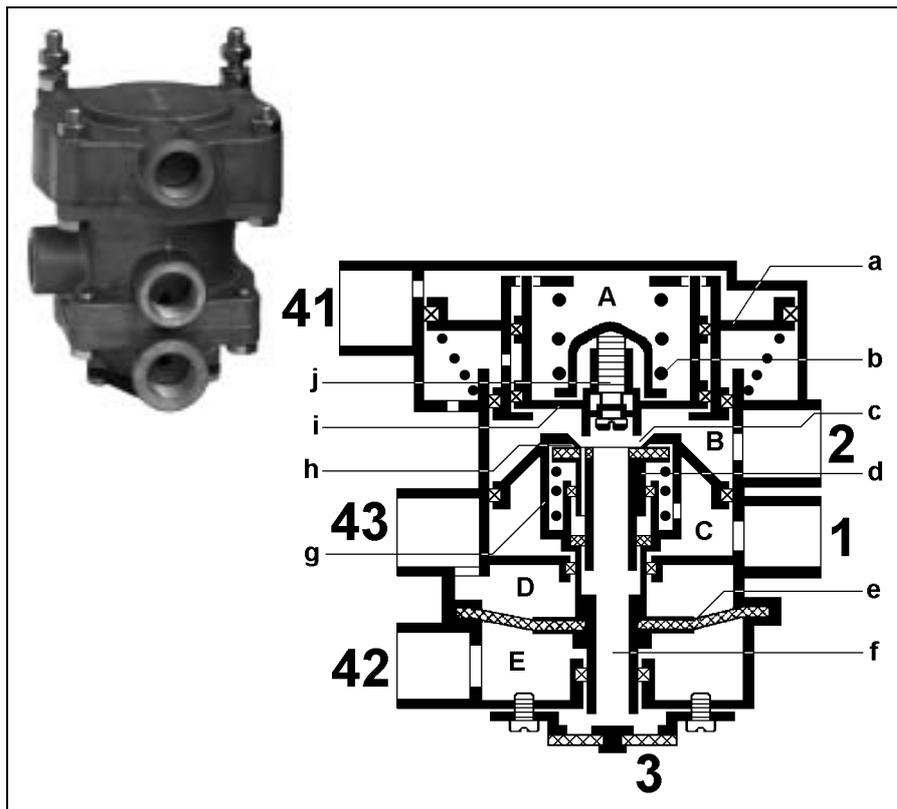
Принцип действия клапана нулевой/ полной нагрузки при полной загрузке автомобиля такой же, как описывалось выше. Теперь управляющее давление, возникающее в камере B при срабатывании тормоза, нагружает поверхность поршня (a) полным рабочим давлением. Силы, воздействующие на поверхность поршня (a) в камерах A и B, становятся больше, что приводит к повышению передаточного числа. Давление с вывода 1 передается в соотношении 1:1 во всем диапазоне от служебного до полного торможения. При выпуске воздуха из тормозной системы давление сбрасывается с выводов 1 и 4 или через регулятор тормозных сил. Одновременно тормозное давление, создаваемое в камере D, перемещает поршень (a) вверх. Впускное отверстие (c) закрывается, а выпускное (f) - открывается и сжатый воздух от вывода 2 выходит в атмосферу через выпускное отверстие 3.

До тех пор, пока остаточное давление составляет 0,5 бар, поршень (d) остается в крайнем нижнем положении, а выпускное отверстие (f) открыто. При дальнейшем падении давления в камере C пружина сжатия (e) перемещает поршень (d) вверх. Выпускное отверстие (f) закрывается, а впускное (c) - открывается. Остаточное давление на выводе 2 сбрасывается через вывод 1.

в) Принцип действия при выходе из строя тормозного контура задней оси

При выходе из строя тормозного контура задней оси на выводе 4 и соответственно в камере C над поршнем (d) отсутствует давление при срабатывании рабочей тормозной системы. Под воздействием силы пружины сжатия (e) поршень (d) удерживается в крайнем верхнем положении. Впускное отверстие (c) остается постоянно открытым. Сжатый воздух из 2-го тормозного контура, не снижая своего давления, проходит через клапан нулевой/ полной нагрузки в тормозные цилиндры тормозного контура передней оси.

**Клапан управления
тормозами прицепа
с возможностью
установки опережения
973 002 ...0**



Назначение:

Управление двухмагистральной тормозной системой прицепа совместно с главным тормозным краном и ручным тормозным краном.

Принцип действия:

а) Управление от тормозного крана

При срабатывании тормозного крана сжатый воздух проходит от рабочего тормозного контура 1 через вывод 41 в камеру А и нагружает поршни (а и i). Оба поршня перемещаются вниз. При соприкосновении поршня (i) с клапаном (d) выпускное отверстие (с) закрывается, а впускное (h) - открывается. Подаваемый в камеру С сжатый воздух через камеру В проходит к выводу 2 и далее в магистраль управления тормозами прицепа в соответствии с давлением в 1-ом контуре с опережением, зависящим от заранее заданного предварительного натяга пружины сжатия (b).

Создаваемое в камере В давление нагружает нижние части поршней (а и i). В связи с тем, что активные поверхности поршней различны по величине, поршень (i) начинает перемещаться вверх навстречу управляющему давлению в камере А и усилию пружины сжатия (b). Клапан (d) закрывает впускное отверстие (h), создавая положение равновесия. При полном торможении давление, действующее на верхнюю часть поршня (i), яв-

ляется максимальным и выпускное отверстие (h) остается открытым.

С помощью регулировочного винта (j) можно изменить предварительное натяжение пружины сжатия (b) таким образом, что опережение давления на выводе 2 по отношению к выводу 41 будет составлять максимально до 1 бар.

Одновременно с управлением через вывод 41 осуществляется подача воздуха через вывод 42 в камеру Е под диафрагму (е) из контура 2. Однако, так как при подаче воздуха в камеры В и D давление, действующее на верхние части поршня (g) и диафрагмы (е), является преобладающим, то положение поршня (g) не изменяется. Если рабочий тормозной контур выходит из строя из-за неисправности, то через контур 2 осуществляется подача воздуха только вывод 42. Возникающее при этом в камере Е под мембраной (е) давление перемещает поршень (g) и клапан (d) вверх. Поршень (i), удерживаемый в крайнем верхнем положении закрывает выпускное отверстие (с) и открывает впускное отверстие (h). Таким образом осуществляется подача воздуха в магистраль управления тормозами прицепа, соответствующая интенсивности торможения автомобиля.

При служебном торможении давление, возникающее в камере В, снова перемещает поршень (g) вниз. Впускное отверстие (h) закрывается, создавая положе-

ние равновесия. При полном торможении преобладает давление в камере Е и впускное отверстие (h) остается открытым.

При управлении от второго контура рабочей тормозной системы осуществляется управление тормозным краном прицепа без опережения.

б) Управление от ручного тормозного крана

Постепенный сброс воздуха из цилиндров с пружинным энергоаккумулятором с помощью ручного тормозного крана ведет к соответствующему сбросу воздуха из камеры D через вывод 43. Теперь подаваемый сжатый воздух преобладает в камере С и перемещает поршень (g) вверх. Тогда подача воздуха на вывод 2 протекает таким же образом, как и при управлении камерой Е при выходе из строя 1-го контура.

После окончания процесса торможения с выводов 41, 42 сбрасывается и на вывод 43 подается воздух. Поршни (а и i), а также поршень (g) под давлением в камере В перемещаются обратно в исходное положение. При этом выпускное отверстие (с) открывается и сжатый воздух, имеющийся на выводе 2, через отверстие в поршне (f) и выпускное отверстие 3 выходит в атмосферу.

Клапан управления тормозами прицепа с 2-ходовым 2-позиционным краном, без возможности установки опережения 973 002 5.. 0

Назначение:

Управление двухмагистральной тормозной системой прицепа вместе с главным тормозным краном и ручным тормозным краном.

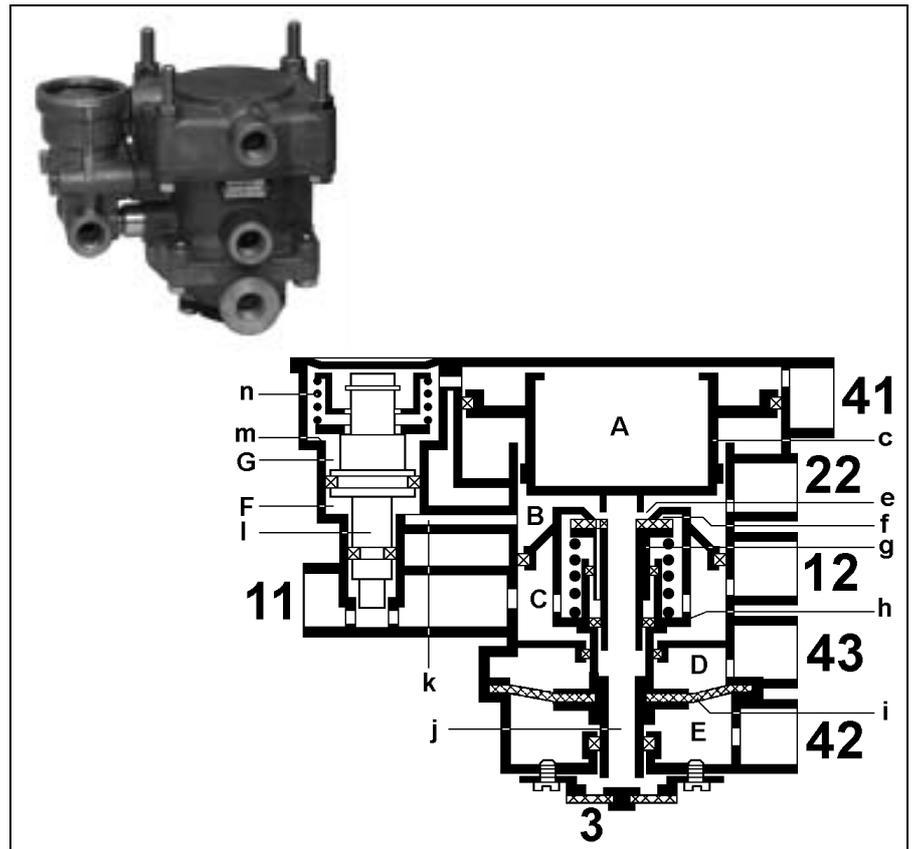
При обрыве или при неподключенной тормозной магистрали прицепа при срабатывании тормозного крана автомобиля осуществляется запираение подаваемого сжатого воздуха от автомобиля к прицепу с одновременным снижением давления в питающей магистрали.

Принцип действия:

При заполнении пневматической тормозной системы подаваемый сжатый воздух проходит через вывод 11 2/2 ходового клапана и нагружает поршень (i). Последний под воздействием пружины сжатия (k) перемещается в крайнее верхнее положение. Далее сжатый воздух проходит через камеру С и вывод 12 к автоматической соединительной головке.

а) Управление от тормозного крана

При срабатывании тормозного крана сжатый воздух проходит от 1-го контура через вывод 41 в камеры А и G и нагружает поршни (а и i). Поршень (а) перемещается вниз. При соприкосновении поршня (а) с клапаном (d) выпускное отверстие (b) закрывается, а выпускное (c) - открывается. Имеющийся в камере С сжатый воздух проходит через камеру В к выводу 22 и подает в тормозную магистраль прицепа воздух в соответствии с давлением в 1-ом контуре. Одновременно сжатый воздух идет по каналу (h) в камеру F и нагружает поршень (i). При управляющем давлении около 4 бар давление на поршень (i) сверху становится преобладающим и он перемещается вниз до кромки корпуса (j) (посадка с зазором, чтобы избежать заклинивания поршня (i)). Возникающее в камере В давление нагружает поршень (а) и перемещает его вверх навстречу управляющему давлению, действующему в камере А. Клапан (d) закрывает выпускное отверстие (c), создавая положение равновесия. При полном торможении преобладает действующее на поршень (а) сверху управляющее



давление и выпускное отверстие (c) остается открытым.

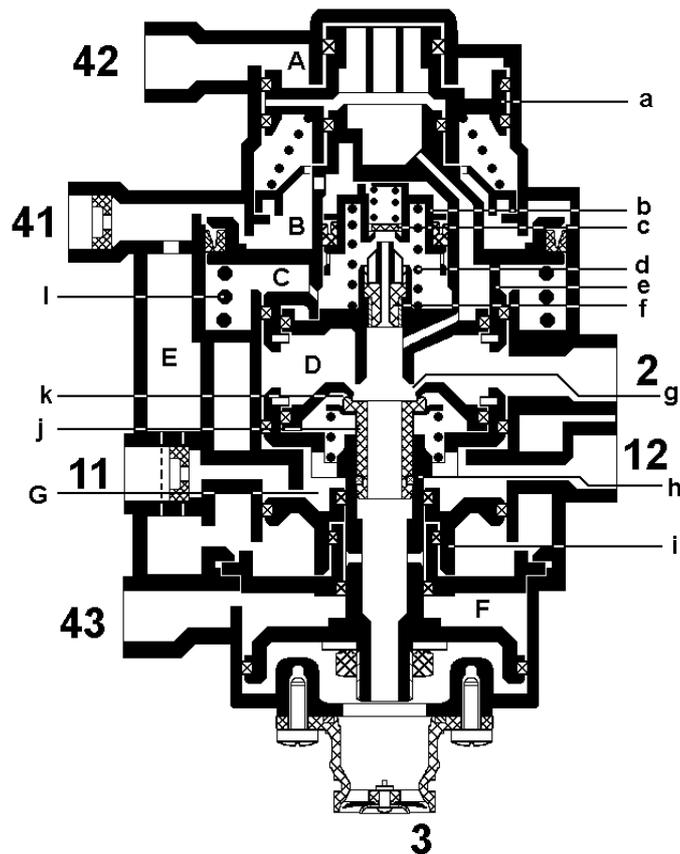
Одновременно с управлением через вывод 41 осуществляется подача воздуха в камеру E под диафрагму (f) через вывод 42 2-го контура. Однако, так как при подаче воздуха в камеры В и D преобладает давление, действующее на поршень (е) и диафрагму (f), то положение поршня (е) не изменяется. Если 1-ый контур выходит из строя из-за неисправности, то управление осуществляется от 2-го контура через вывод 42. Возникающее при этом в камере E под диафрагмой (f) давление перемещает поршень (е) и клапан (d) вверх. Удерживаемый в крайнем верхнем положении поршень (а) закрывает выпускное отверстие (b) и открывает выпускное отверстие (c), осуществляя при этом подачу воздуха в тормозную магистраль прицепа, в соответствии с интенсивностью торможения автомобиля.

При служебном торможении возникающее в камере В давление перемещает поршень (е) вниз. Впускное отверстие (c) подается воздух. Поршни (а и е) под давлением в камере В перемещаются в исходное положение. При этом открывается выпускное отверстие (b) и сжатый воздух из вывода 22 выходит в атмосферу через отверстие поршня (g) и выпускное отверстие 3.

исходит увеличения давления в камерах В и F. Поршень (i) под воздействием управляющего давления в камере G снова перемещается вниз, запирая таким образом подаваемый от вывода 11 к выводу 12 сжатый воздух. Одновременно происходит снижение давления в питающей магистрали прицепа (вывод 12) через открывшийся выпуск (c) в месте обрыва магистрали управления тормозами прицепа, что ведет к его принудительному торможению.

б) Управление ручным тормозным краном

Постепенный сброс воздуха из цилиндров с пружинным энергоаккумулятором с помощью ручного тормозного крана ведет к соответствующему сбросу воздуха из камеры D через вывод 43. Преобладающее теперь в камере С давление перемещает поршень (е) вверх. Подача воздуха на вывод 22 проходит таким же образом, как и при управлении камерой E при выходе из строя 1-го контура. После завершения процесса торможения с выводов 41, 42 сбрасывается и на вывод 43 подается воздух. Поршни (а и е) под давлением в камере В перемещаются в исходное положение. При этом открывается выпускное отверстие (b) и сжатый воздух из вывода 22 выходит в атмосферу через отверстие поршня (g) и выпускное отверстие 3.



**Клапан управления
тормозами прицепа
с возможностью
установки опережения
973 008 ...0**

Назначение:

Управление двухмагистральной тормозной системой прицепа совместно с главным тормозным краном и ручным тормозным краном.

Принцип действия:

а) Управление от тормозного крана

При срабатывании тормозного крана сжатый воздух проходит от 1-го контура через вывод 41 в камеру В и нагружает поршень (е). Последний перемещается вниз и при соприкосновении с клапаном (j) выпускное отверстие (g) закрывается, а впускное (k) - открывается. Подаваемый на вывод 11 сжатый воздух через камеру G проходит к выводу 2 и далее в магистраль управления тормозами прицепа в соответствии с давлением в 1-ом контуре с опережением, зависящим от положения регулировочного винта (f) (максимально 1 бар).

Создаваемое в камере D давление нагружает нижнюю часть поршня (е). Имеющий различные активные поверхности поршень (е) перемещается в верх под действием управляющего давления в камере С и усилия пружины сжатия (l). Клапан (j) закрывает впускное отверстие (k),

создавая положение равновесия. При полном торможении давление, воздействующее на верхнюю часть поршня (а), является максимальным и выпускное отверстие (k) остается открытым.

С помощью регулировочного винта (j) можно изменить предварительный натяг пружины сжатия (b) таким образом, что опережение давления на выводе 2 по отношению к выводу к 41 будет составлять максимально до 1 бар.

При появлении давления в камере В поршень (b) отжимается вниз навстречу усилию регулировочной пружины (d). Клапан (c) открывается с помощью регулировочного винта (f) и возникающее затем в камере С давление воздействует на поршень (е). За счет этого давление на выводе 2 может быть ниже, чем управляющее давление на выводе 41. Если, например, регулировочный винт (f) повернуть против часовой стрелки, то давление в камере С снизится, а для поддержания равновесия давления произойдет повышение давления, создаваемого на выходе.

Одновременно с управлением через вывод 41 осуществляется подача воздуха в камеру А из 2-го контура через вывод 42. Однако, так как при подаче воздуха в камеры В и С управляющее давление, воздействующее на верхние части поршня (е), является преобладающим, то положение поршня (а) не имеет значения. Если рабочий тормозной контур выходит из строя из-за неисправности, то управление осуществляется от 2-го контура через вывода 42. Возникающее при этом в камере А давление перемещает поршень (а) вниз, воздействуя на клапан (е). Подача давления в магистраль управления тормозами прицепа осуществляется, как описывалось выше, но без опережения.

б) Управление от ручного тормозного крана

Постепенный сброс воздуха из цилиндров с пружинным энергоаккумулятором с помощью ручного тормозного крана ведет к соответственному сбросу воздуха из камеры F через вывод 43. Теперь усилие сжатого воздуха от вывода 11 и перемещает поршень (h) вверх. Тогда подача воздуха на вывод 2 протекает таким же образом, как при настройке камеры А при выходе из строя рабочего тормозного контура 1.

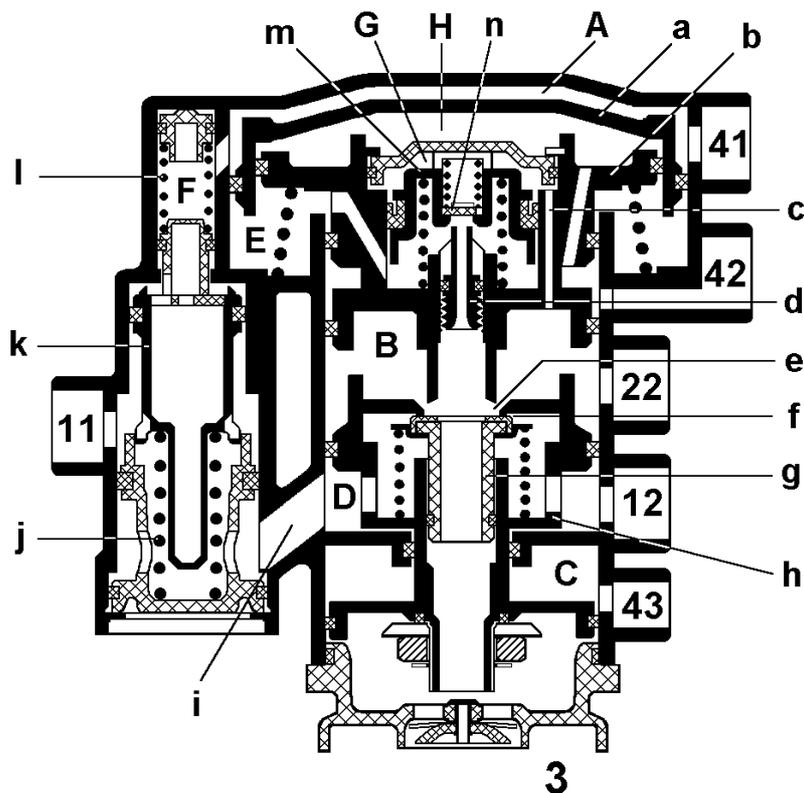
После окончания процесса торможения с выводов 41, 42 сбрасывается и на вывод 43 подается воздух. Здесь поршни (а и е), а также поршень (h) под давлением в камере D перемещаются обратно в исходное положение. При этом выпускное отверстие (g) открывается и сжатый воздух, имеющийся на выводе 2, через отверстие в поршне (h) и выпускное отверстие 3 выходит в атмосферу.

в) Защита от обрыва магистрали управления тормозами прицепа

При заполнении пневматической тормозной системы подаваемый сжатый воздух проходит через вывод 11 и камеру G на вывод 12, а оттуда - к автоматической соединительной головке питающей магистрали.

При торможении через вывод 2 в линии, подходящей к соединительной головке, создается управляющее давление для подачи необходимого количества сжатого воздуха от вывода 11. Давление легко снижается с помощью поршня (i). Одновременно под поршнем (i) через канал E сжатый воздух подается от вывода 41 и поршень (i) снова приподнимается. Давление в камере G снова начинает расти, а под его воздействием поршень снова прижимается вниз (посадка с зазором, чтобы избежать заклинивания поршня (i)).

Если из-за обрыва линии управления прицепом на выводе 2 падает давление, то поршень (i) останется в крайнем верхнем положении и запрет проход в камеру G. Подача воздуха от вывода 11 к выводу 12 будет заперта и давление в питающем проводе прицепа (вывод 12) снизится через открытое выпускное отверстие (k) на месте обрыва тормозного провода прицепа, что приведет к принудительному торможению прицепа.



**Кран управления
тормозами прицепа
с 2-ходовым
2-позиционным краном
и возможностью
установки опережения
973 009 ...0**

Назначение:

Управление двухмагистральной тормозной системой прицепа совместно с главным тормозным краном и ручным тормозным краном.

При обрыве магистрали или при неподключенной магистрали управления тормозами прицепа при срабатывании тормозного крана автомобиля осуществляется запирание подаваемого сжатого воздуха от автомобиля к прицепу с одновременным снижением давления в питающей магистрали. Благодаря этому процессу прицеп автоматически затормаживается.

Принцип действия:

При заполнении пневматической тормозной системы подаваемый сжатый воздух проходит через вывод 11 в 2/2 ходовой клапан и нагружает поршень (к). Последний с помощью пружины сжатия (j) перемещается в крайнее верхнее положение навстречу усилию пружины сжатия (l). Сжатый воздух проходит по каналу (i) в камеру D и через вывод 12 дальше к автоматической соединительной головке.

а) Управление от тормозного крана

При срабатывании тормозного крана автомобиля сжатый воздух проходит от 1-го контура через вывод 41 в камеры A и F и нагружает поршни (а и к). Поршень (а) перемещается вниз, отжимая вниз поршень (b). При соприкосновении поршня (b) с клапаном (g) выпускное отверстие (e) закрывается, а впускное (f) - открывается. Питающий сжатый воздух проходит сквозь камеру B к выводу 22 и поступает в магистраль управления тормозами прицепа в соответствии с давлением в рабочем тормозном контуре 1 с опережением 0,2 + 0,1 бар, которое можно изменять с помощью регулировочного винта (d).

Одновременно сжатый воздух проходит через отверстие (c) в камеру G и перемещает поршень (m) вниз навстречу усилию пружины сжатия. Клапан (n) упирается в регулировочный винт (d) и освобождает проход к камере E. Сжатый воздух проходит в камеру E, поддерживая силы, воздействующие на нижнюю сторону поршня (b).

Возникающее в камерах В и Е давление нагружает активные поверхности поршня (b), которые имеют различные размеры, перемещая их вместе с поршнем (a) вверх навстречу управляющему давлению, действующему в камере А. Клапан (g) закрывает впускное отверстие (f), создавая положение равновесия. При полном торможении преобладает действующее на верхнюю сторону поршня (a) управляющее давление и впускное отверстие (f) остается открытым.

Одновременно с управлением через вывод 41 осуществляется подача воздуха из 2-го контура в камеру Н, находящуюся над поршнем (b), через вывод 42. Однако, так как при подаче воздуха в камеру А преобладает давление, действующее на верхнюю часть поршня (a), то положение поршней (a и b) не изменяется.

Если 1-ый контур выходит из строя из-за неисправности, то управление осуществляется только от 2-го контура через вывод 42. Возникающее при этом в камере Н под поршнем (a) давление перемещает поршень (b) вверх. Последний закрывает выпускное отверстие (e) и открывает впускное отверстие (f), осуществляя при этом подачу воздуха в магистраль управления тормозами прицепа, соответствующую интенсивности торможения автомобиля, но без опережения.

При служебном торможении возникающее в камерах В и Е давление перемещает поршень (b) снова вверх. Впускное отверстие (f) закрывается, создавая положение равновесия. При полном торможении преобладает давление в камере Н и впускное отверстие (f) остается открытым.

При обрыве линии управления прицепа (вывод 22) при срабатывании рабочей тормозной системы не происходит увеличения давления в камерах В и Е. Подаваемый сжатый воздух выходит в атмосферу через открытое впускное отверстие (f) и вывод 22 в месте обрыва. Здесь поршень (k) под воздействием управляющего давления в камере F перемещается вниз, запирая таким образом подаваемый от вывода 11 к выводу 22 сжатый воздух. Одновременно происходит снижение давления в питающей магистрали прицепа (вывод 12) через открывшийся впуск (f) в месте обрыва магистрали управления тормозами прицепа прицепа, что ведет к принудительному торможению прицепа.

б) Управление от ручного тормозного крана

Постепенный сброс воздуха из цилиндров с пружинным энергоаккумулятором с помощью ручного тормозного крана ведет к соответствующему сбросу воздуха из камеры С через вывод 43. Преобладающее теперь в камере D давление перемещает поршень (h) вверх. Теперь подача воздуха на вывод 22 проходит таким же образом, как и при управлении камерой Н при выходе из строя 1-го контура. После завершения процесса торможения с выводов 41, 42 сбрасывается и на вывод 43 подается воздух. Поршни (a и b) под давлением в камере В, а поршень (h) под давлением в камере С перемещаются в исходное положение. При этом открывается выпускное отверстие (b) и сжатый воздух на выводе 22 выходит в атмосферу через отверстие в поршне и выпускное отверстие 3.

**Витой шланг
452 711 ...0****Назначение:**

1. Соединение пневматической тормозной системы тягача с пневматической тормозной системой прицепа.
2. Соединение деталей пневматической тормозной системы, располагающихся друг под другом на различном расстоянии.

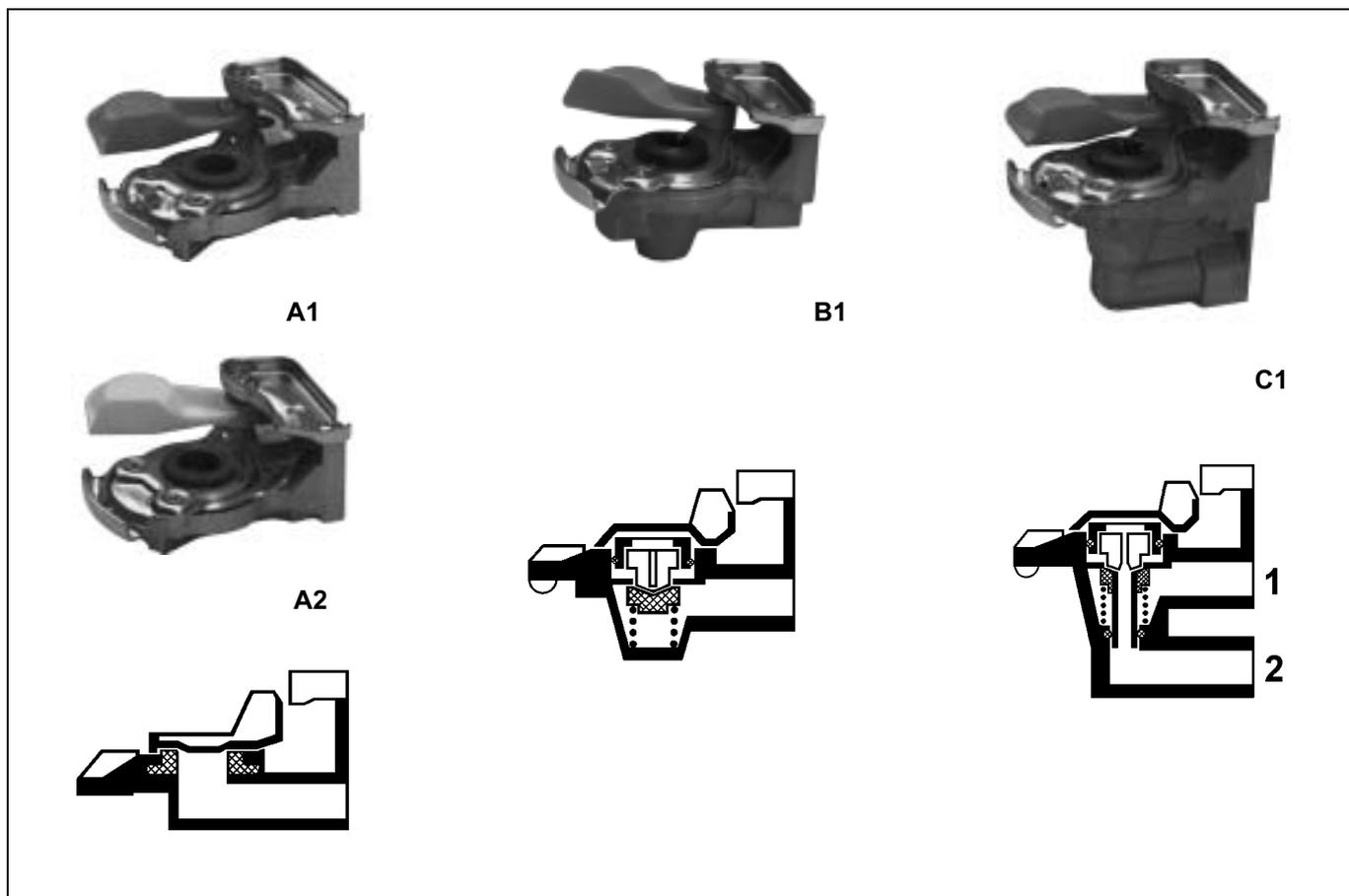
Конструкция:

Витой шланг представляет собой шланг, растягивающийся с изменением длины и снова сжимающийся до первоначальной длины после снятия нагрузки.

От патрубка шланга до первого витка шланг усилен с помощью встроенной винтовой пружины, которая защищает от изломов в этом месте.

Соединения винтовых шлангов не нуждаются в дополнительных балках или держателях. Эти соединения изготавливаются из черного полиамида 11. Для визуального отличия шланговых соединений соединительные головки снабжены цветными крышечками.

Полиамид 11 устойчив к средам, используемым в автомобилях, например, к нефтепродуктам, маслам и смазкам. Кроме того, трубы устойчивы к основаниям, растворителям, не содержащим хлор, органическим и неорганическим кислотам и разбавленным окислителям. (Следует избегать использования хлоросодержащих средств для очистки). Информация об устойчивости к особым средам предоставляется по запросу.



Соединительные головки для двухмагистральных тормозных систем 952 200 ...0

Назначение:

Соединение пневматической тормозной системы грузового автомобиля или седельного тягача с тормозной системой прицепа в соответствии с европейскими Директивами.

Соединительные головки соответствуют стандарту ISO 1728.

Описание:

Соединительные головки моделей A1, B1 и C1 для питающих магистралей имеют красную крышку и заменяемый осевой предохранитель. Модели A2 и B2 для магистралей управления имеют желтую крышку и заменяемый боковой предохранитель.

В моделях B и C встроен клапан, который в случае отсутствия сцепления с соединительной контро головкой запирает проход сжатому воздуху.

Принцип действия:

При зацеплении соединительная головка, располагающаяся на соединительном шланге, сцепляется с соединительной головкой, закрепленной на автомобиле, путем поворота при одновременном зацеплении встречных направляющих.

После ввода в канавку в конце поворота устанавливается жесткое соединение обеих соединительных головок. Благодаря заменяемым предохранителям сцепляться могут только соответствующие друг другу соединительные головки.

- Соединение C1 с A1, B1 с A1 и B2 с A2:

Во время соединения уплотнительное кольцо соединительной головки типа A открывает клапан головки типа B или C, устанавливает пневматическую связь проводов одновременно уплотняя место соединения. При расцеплении клапан автоматически закрывается.

- Соединение A2 с A2:

При идентичных соединительных головках без клапана уплотнение достигается путем плотного соединения обоих уплотнительных колец

1.

Быстросъемная соединительная головка Duo-Matic

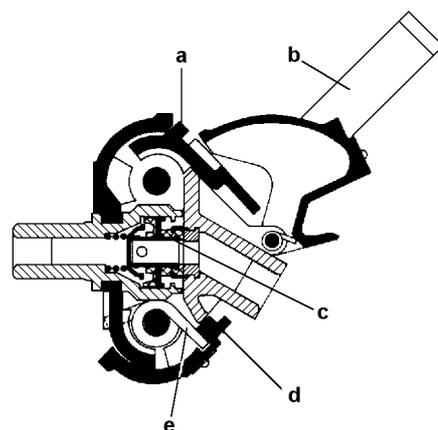
Быстросъемная соединительная головка Duo-Matic для прицепа 452 80. ...0

Назначение:

Соединение пневматической тормозной системы грузового автомобиля с тормозной системой прицепа.

Принцип действия:

При подсоединении прицепа рукоятка (b) отжимается вниз, открывая защитные крышки (a и d). Блок Duo-Matic прицепа вставляется под защитную крышку и рукоятка (b) снова отпускается. Торсионная пружина (e) воздействует на защитные крышки (a и d) и надавливает на блок прицепа навстречу усилию автоматических запорных клапанов (c), открывая их и пропуская сжатый воздух к прицепу.



блок автомобиля-тягача 452 802 009 0

блок прицепа 452 804 012 0

Быстросъемная соединительная головка Duo-Matic для полуприцепа 452 80. ...0

Назначение:

Соединение пневматической тормозной системы седельного тягача с тормозной системой полуприцепа.

Принцип действия:

При подсоединении полуприцепа рукоятка (b) отжимается вниз, открывая защитные крышки (a и d). Блок Duo-Matic тягача укладывается под защитную крышку и рукоятка (b) снова отпускается. Торсионная пружина (e) воздействует на защитные крышки (a и d) и надавливает на поверхность соприкосновения блока тягача. Автоматические запорные клапаны (c) открываются и сжатый воздух проходит к седельному прицепу.



блок автомобиля-тягача 452 805 004 0

блок прицепа 452 803 005 0

