



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

208753
(11) (B2)

[51] Int. Cl.³
B 60 T 15/24

(22) Přiblíženo 22 08 78
(21) {PV 5491-78}

(32) {31} {33} Právo přednosti od 08 01 77
(11009/77) Švýcarsko

(40) Zveřejněno 30 01 81

(45) Vydáno 15 04 84

[72]
Autor vynálezu FASOLI MARIO COMM. DOTT. ing., FLORENCIE (Itálie)

[73]
Majitel patentu WERKZEUGMASCHINENFABRIK OERLIKON-BÜHRLE AG., CURYCH
{Švýcarsko}

(54) Třítlakový ovládací ventil pro nepřímě působící tlakovzdušnou brzdu

1

Vynález se týká třítlakového ovládacího ventilu pro nepřímě působící tlakovzdušnou brzdu, zejména pro kolejová vozidla, který má jednak plnicí a uzavírací ventil, obsahující první pružinou zatížený píst, který je na jedné straně zatížen tlakem z brzdového válce a na druhé straně tlakem okolního ovzduší, a druhý pružinou zatížený píst, který je na jedné straně zatížen tlakem z řídicího vzduchojemu a na druhé straně tlakem z hlavního vzduchového potrubí, jednak pístnicí, která je na jedné straně upevněna na prvním pístu a na druhé straně na talíři ventilu, který spolu se sedlem ventilu na druhém pístu tvoří ventil pro plnění řídicího vzduchojemu, a jednak druhý ventil pro plnění pomocného vzduchojemu, ovladatelný druhým pístem.

Je již znám ovládací ventil tohoto typu, který má plnicí a uzavírací ventil, avšak není opatřen škrticím ústrojím. Tento ovládací ventil má také druhý ventil pro plnění pomocného vzduchojemu, avšak jen s jedním zpětným ventilem.

Hlavní nevýhody tohoto známého ovládacího ventilu spočívají v tom, že nemůže zajistit výhody řešení podle vynálezu a nesplňuje dané požadavky, zejména nemůže zajistit rychlé naplnění pomocného vzducho-

2

jemu a nemůže zabezpečit vzduchojem proti přeplňování plnicími rázy.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny třítlakovým ovládacím ventilem pro nepřímě působící tlakovzdušnou brzdu, zejména pro kolejová vozidla, který má jednak plnicí a uzavírací ventil, obsahující první pružinou zatížený píst, který je na jedné straně zatížen tlakem z brzdového válce a na druhé straně tlakem okolního ovzduší, a druhý pružinou zatížený píst, který je na jedné straně zatížen tlakem z řídicího vzduchojemu a na druhé straně tlakem z hlavního vzduchového potrubí, jednak pístnicí, která je na jedné straně upevněna na prvním pístu a na druhé straně na talíři ventilu, který spolu se sedlem ventilu na druhém pístu tvoří první ventil pro plnění řídicího vzduchojemu, a jednak druhý ventil pro plnění pomocného vzduchojemu, ovladatelný druhým pístem, jehož podstata spočívá podle vynálezu v tom, že na pístnici plnicího a uzavíracího ventilu je upevněn doraz pro přenos tlaku z brzdového válce na druhý píst a první ventil má do škrticího otvoru zasahující, vzhledem ke škrticímu otvoru posuvné válcové škrticí těleso, jehož střední část má menší průměr než oba jeho konce.

Další výhodné vytvoření vynálezu spočívá

v tom, že v plnicím a uzavíracím ventilu jsou mimo škrticí těleso uspořádány mezi vstupním ventilem a potrubím k pomocnému vzduchojemu navzájem paralelně dva zpětné ventily, u nichž průchozí otvor druhého zpětného ventilu je větší než průchozí otvor prvního zpětného ventilu a pružina druhého zpětného ventilu je silnější než pružina prvního zpětného ventilu.

Hlavní výhody ovládacího ventilu podle vynálezu spočívají v tom, že vyžaduje jen krátkou dobu pro počáteční naplnění vzduchojemů, zejména pomocného vzduchojemu, čímž se odstraní nutnost dlouhého pobytu vlaku v průchozí stanici, je-li třeba připojit zde k němu další vozy. Třítlakový ventil podle vynálezu je také zabezpečen proti přepíhování vzduchojemů plnicími rázy. Doba plnění je i u dlouhých vlaků ve všech vozech stejná a je zabezpečena nemožnost vyčerpání brzdový válec a řídicí vzduchojem.

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na příkladu provedení ve spojení s výkresovou částí.

Na obrázku je schematicky znázorněn třítlakový ovládací ventil podle vynálezu.

Ovládací ventil má hlavní řídicí ústrojí A, urychlovací ústrojí B, plnicí a uzavírací ústrojí C, omezovač D maximálního tlaku a vybavovací ústrojí E.

Plnicí a uzavírací ústrojí má první komoru 13, která je spojena potrubím 14 s brzdovým válcem 15. První komora 13 je oddělena dvoudílným pístem, který má kotoučovitou vnitřní část pístu 20 a prstencovitou vnější část pístu 21, od druhé komory 19. Kotoučovitá vnitřní část pístu 20 je upevněna na pístnici 22. Prstencovitá vnější část pístu 21 se opírá na kotoučovité vnitřní části pístu 20 a je tlakem v komoře 13 přitlačována proti kotoučovité vnitřní části 20. Druhá komora 19 je neustále spojena otvorem 23 s ovzduším. Druhá komora 19 je oddělena od třetí komory 24 dělicí příčkou 25. Třetí komora 24 je prostřednictvím dvou zpětných ventilů 26 a 27 a potrubí 11 spojena s pomocným vzduchojemem 12. Dále je třetí komora 24 spojena vstupním ventilem 28 s hlavním vzduchovým potrubím 29. Třetí komora 24 je od čtvrté komory 31 oddělena druhým pístem 30. Čtvrtá komora 31 je spojena potrubím 32 s řídicím vzduchojemem 33. Pružina 34, která se na jedné straně opírá o píst 30 a na druhé straně o těleso 35 plnicího a uzavíracího ústrojí, má snahu tlačít druhý píst 30 proti dorazu 36 tělesa 35.

Pružina 34 je dimensována tak, že je posunutelná při tlakovém rozdílu 0,02 MPa mezi třetí a čtvrtou komorou 24 a 31.

Urychlovací ústrojí B je opatřeno pístem 79, na němž je výkyvně kolem čepu 38 uspořádána vidlicovitá ovládací páka 37. Jedno rameno vidlicovité ovládací páky 37 spolupůsobí s urychlovacím ventilem 39. O druhé rameno vidlicovité ovládací páky 37 se opírá blokovací ústrojí 40. Toto blokovací ú-

strojí 40 je opatřeno menším odblokovacím pístem 41 a větším odblokovacím pístem 42. Menší odblokovací píst 41 je opatřen pístnicí 43, jejíž jeden konec se opírá na zmíněném rameni ovládací páky 37 a druhý konec se může opírat na pístnici 44 většního odblokovacího pístu 42. První pružina 45, která se opírá na jedné straně o menší odblokovací píst 41 a na druhé straně o těleso blokovacího ústrojí 40, má snahu odtlačovat menší odblokovací píst 41 od ovládací páky 37 s pístnicí 43 proti pístnici 44. Druhá pružina 46, která se na jedné straně opírá o větší odblokovací píst 42 a na druhé straně o těleso blokovacího ústrojí 40, má snahu tlačít větší odblokovací píst 42 s pístnicí 44 proti pístnici 43 menšího odblokovacího pístu 41, čímž je tento tlačěn proti ovládací páce 37.

Menším odblokovacím pístem 41 a větším odblokovacím pístem 42 je těleso blokovacího ústrojí 40 rozděleno na tři komory 52, 53 a 54. Prostřední komora 52, uspořádaná mezi oběma odblokovacími písty 41 a 42, je spojena potrubím 14 s brzdovým válcem. Komora 53, vymezená větším odblokovacím pístem 42, je spojena prostřednictvím škrcení 55 ve větším odblokovacím pístu 42 se střední komorou 52 a komora 54, vymezená menším odblokovacím pístem 41, je spojena neznázorněným otvorem s ovzduším.

Urychlovací ventil 39 je opatřen talířem 47 ventilu, který je pružinou 48 přitlačován proti sedlu 49 ventilu. Na talíři 47 ventilu je uspořádáno zdvihátko 50, které se může opírat o ovládací páku 37. Otevřený urychlovací ventil 39 spojuje komoru 24 třítlakového ovládacího ventilu s urychlovací komorou 51, která je škrcením 56 spojena s ovzduším. Urychlovací ventil 39 je neustále v rovnováze, to znamená, že tlak na obě strany talíře 47 ventilu je stále stejně velký a působí vždy na stejně velké plochy, takže pro otevření urychlovacího ventilu 39 je potřeba překonat pouze sílu pružiny 48.

Vstupní ventil 28 je uspořádán obdobně jako výše popsany urychlovací ventil 39. Talíř 57 ventilu je pružinou 58 tlačěn proti sedlu 59 ventilu v tělese. Na talíři 57 ventilu je uspořádáno zdvihátko 60 ventilu, které se může opírat o píst 30. Otevřený vstupní ventil 28 spojuje hlavní vzduchové potrubí 29 s třetí komorou 24 plnicího a uzavíracího ústrojí. Také vstupní ventil 28 je neustále v rovnováze, to znamená, že tlaky na obě strany talíře 57 ventilu jsou stále stejně velké a působí vždy na stejně velké plochy, takže pro otevření vstupního ventilu 28 je potřeba překonat pouze sílu pružiny 58.

V druhém pístu 30 je vytvořen ještě jeden ventil 61, opatřený talířem 62 ventilu, který je uspořádán posuvně na pístnici 22. K tomuto účelu je na spodním konci pístnice 22 vytvořen podélný otvor 63, do kterého zasahuje kolík 64, uspořádaný na pouzdru 65, které je na své straně pevně spojeno s ta-

lířem 62 ventilu. Pružina 66, která se opírá na jedné straně o doraz 67 pístnice 22 a na druhé straně o pouzdro 65, má snahu nastavit kolík 64, uspořádaný na pouzdru 65, proti spodnímu konci podélného otvoru 63. Další pružina 68, která se opírá na jedné straně o doraz 67 pístnice 22 a na druhé straně o píst 30, umožňuje určitý relativní pohyb mezi prvním pístem 20 a druhým pístem 30. Uvedený talíř 62 ventilu může tak spolupůsobit se sedlem 69 ventilu na pístu 30. Pod sedlem 69 ventilu je na pístu 30 vytvořen ještě škrticí otvor 70, který je označován také jako otvor citlivosti. Tento škrticí otvor 70 spolupůsobí se škrticím tělesem 71, které je uspořádáno na talíři 62 ventilu. Toto škrticí těleso 71 je, jak je to patrné z obrázku, vytvořeno tak, že ve znázorněném středním postavení je průchozí otvor mezi škrticím tělesem 71 a škrticím otvorem 70 co největší. Při relativním pohybu mezi škrticím tělesem 71 a škrticím otvorem 70 v jednom nebo druhém směru se tento průchozí otvor zmenšuje.

Pouzdro 72, uspořádané na dělicí přičce 25, spolupůsobí s dorazem 67 pístnice 22 a omezuje zdvih pístnice 22 nahoru. Pouzdro 73, uspořádané na pístu 30, spolupůsobí stejně s dorazem 67 a umožňuje, že tlak, který je vyvíjen v komoře 13 na píst 20, může být přenášen pístnicí 22 na druhý píst 30. Zdvih prstencové vnější části pístu 21 je směrem dolů omezen dorazem 74 tělesa 35.

Oba uvedené zpětné ventily 26 a 27, které ve své otevřené poloze spojují komoru 24 s pomocným vzduchojemem 12, se odlišují tím, že zpětný ventil 26 je opatřen relativně silnější pružinou 75 a větším průchozím otvorem 76, zatímco zpětný ventil 27 je opatřen relativně slabší pružinou 77 a menším průchozím otvorem 78.

Hlavní řídicí ústrojí A je opatřeno omezovačem D maximálního tlaku a vybavovacím ústrojím E. Hlavní řídicí ústrojí je opatřeno řídicím pístem 80, který odděluje dolní komoru 81 od horní komory 82. Dolní komora 81 je spojena komorou 31 a potrubím 32 s řídicím vzduchojemem 33 a horní komora 82 je spojena prostřednictvím komory 24 s hlavním vzduchovým potrubím 29. Na řídicím pístu 80 je uspořádáno pouzdro 83, na které dosedá působením síly pružiny 85 prstencovitý kotouč 84. Kotouč 84 spolupůsobí s místně pevným dorazem 86. Na řídicím pístu 80 je uspořádáno prostřednictvím tyče 87 duté zdvihátko 88. Zdvihátko 88 prochází dělicí přičkou 89 a je opatřeno pístem, který odděluje komoru 91 od komory 92. Komora 91 je při otevřeném urychlovacím ventilu 39 spojena prostřednictvím komory 82 a komory 24 s hlavním vzduchovým potrubím 29. Komora 92 je spojena potrubím 14 a komorou 13 plnicího a uzavíracího ústrojí C s brzdovým válcem 15.

Omezovač D maximálního tlaku je opatřen talířem 93 ventilu, na kterém je uspořádán píst 94. Talíř 93 ventilu s pístem 94 jsou u-

spořádány posuvně v miskovitém pouzdru 95. Pružina 96, která se opírá na jedné straně o těleso 97 a na druhé straně o pouzdro 95, má snahu tlačit pouzdro 95 dolů a pružina 98, která se opírá na jedné straně o pouzdro 95 a na druhé straně o talíř 93 ventilu, má snahu tlačit talíř 93 ventilu proti zdvihátku 88. Vrtání 99 v talíři 93 ventilu spojuje mezi pístem 94 a miskovitým pouzdem 95 komoru 92 s komorou 100. Trubkový píst 101 odděluje uvedenou komoru 92 od komory 104, která je spojena s ovzduším. Dělicí přička 105, která je uspořádána na tělese 97, odděluje komoru 104 od další komory 102, spojené potrubím 11 s pomocným vzduchojemem 12. Trubková část pístu 101 vytváří sedlo 103 ventilu, které spolupůsobí s talířem 93 ventilu.

Vybavovací ústrojí E slouží k odvzdušnění komory 81 a řídicího vzduchojemu 33 a je opatřeno horní komorou 119, která je spojena s dolní komorou 81 hlavního řídicího ústrojí A. Komora 119 je oddělena dělicí přičkou 106 od další komory 107. Dělicí přička 106 vytváří současně sedlo ventilu pro talíř 103 ventilu. Zdvihátko 103, které slouží k ovládání talíře 108 ventilu, spojuje malý píst 110 s velkým pístem 111. Malý píst 110 odděluje uvedenou komoru 107 od komory 112, která je spojena s ovzduším, a velký píst 111 odděluje komoru 112 od dolní komory 113, která je při zvednutém talíři 108 ventilu spojena prostřednictvím dutého zdvihátka 109 s komorou 119. Střední komora 107 je spojena potrubím 114 s komorou 82 hlavního řídicího ústrojí A. Vybavovací ventil 115 je uspořádán výkyvně v tělese 116 vybavovacího ústrojí E a prostřednictvím pružiny 117 je udržován ve své dolní poloze. Vybavovací ventil 115 slouží k ovládání zdvihátka 109, které je na svém dolním konci opatřeno talířem 118 ventilu, který uzavírá komoru 113 proti ovzduší.

V dalším je popsán způsob činnosti plnicího a uzavíracího ústrojí.

První fázi představuje plnění zásobníku.

Jestliže nejsou hlavní vzduchové potrubí 29, pomocný vzduchojem 12 a řídicí vzduchojem 33 pod tlakem, jsou všechny části uspořádány ve znázorněné poloze. Pružina 34 udržuje píst 30 v jeho horní poloze a vstupní ventil 28 je otevřen, protože pružina 58 vstupního ventilu 28 je podstatně slabší než uvedená pružina 34. V průběhu plnicího procesu není brzdový válec 15 pod tlakem, to znamená, že také v komoře 13 není žádný tlak. Pružina 68 má přitom schopnost udržovat píst 20 spolu s pístnicí 22 v jejich horní poloze. Doraz 67 přitom doléhá na pouzdro 72. Pružina 66 tlačí pouzdro 65 s talířem 62 ventilu dolů, až kolík 64 dosedne na dolní konec podélného otvoru 63. Ventil 61 je otevřen, takže talíř 62 ventilu nedosedá na sedlo 69 ventilu a škrticí těleso 71 zaujímá proti škrticímu otvoru střední polohu, ve které je průchozí otvor největší.

Jakmile stoupá tlak v hlavním vzduchovém potrubí **29** a tím i v třetí komoře **24**, může se pomocný vzduchojem **12** plnit nejprve prostřednictvím zpětného ventilu **27** se slabou pružinou **77** a při stoupajícím tlaku také jiným zpětným ventilem s větším průchozím otvorem **76**. Současně se může pomalu plnit zcela otevřeným ventilem **61** také řídicím vzduchojem **33**.

Tlak ve třetí komoře **24** stoupá rychleji než tlak ve čtvrté komoře **31**. Jakmile je tlakový rozdíl v obou komorách **24** a **31** dostatečně velký, aby překonal sílu pružiny **34**, klesne píst **30**, vstupní ventil **28** se uzavře a průchozí otvor mezi škrticím otvorem **70** a škrticím tělesem **71** se zmenší. Při uzavřeném vstupním ventilu **28** tlak v komoře **24** poklesne, protože na jedné straně proudí část vzduchu zpětným ventilem **26** a **27** do pomocného vzduchojemu **12** a současně proudí část vzduchu zúženým průchozím otvorem mezi škrticím otvorem **70** a škrticím tělesem **71** do dolní komory **31** řídicího vzduchojemu **33**. Tím se odstraní rozdíl tlaků v komorách **31** a **24** a pružina **34** má tak znovu schopnost zvednout píst **30** do jeho horní polohy, čímž se znovu otevře vstupní ventil **28** a tlak vzduchu proudí z hlavního vzduchového potrubí **29** do komory **24**. Popsaný proces se bude opakovat, dokud se pomocný vzduchojem **12** a řídicím vzduchojem **33** ne naplní na provozní tlak v hlavním vzduchovém potrubí, například 5 atm. Toto stupňovité plnění obou vzduchojemů **12** a **33** umožňuje naplnit u dlouhého vlaku s mnoha vozy pomocné vzduchojemy **12** rovnoměrně. Jakmile jsou všechny vzduchojemy naplněny, je brzda schopna provozu.

Druhá fáze představuje proces brzdění.

Pro proces brzdění musí tlak v hlavním vzduchovém potrubí **29** a tím i v komoře **24** klesnout. Toto nemá hned následky, protože píst **30** je pod silou pružiny **34** stále ve své horní poloze. Zpětné ventily **26** a **27** brání zpětnému proudění tlakového vzduchu z pomocného vzduchojemu **12** do komory **24** a hlavního vzduchového potrubí **29**. Přesto může do komory **24** trochu tlakového vzduchu protéci ventilem **61** mezi škrticím otvorem **70** a škrticím tělesem **71** z řídicího vzduchojemu **33** a komory **31**. Tomu se však okamžitě zabrání, jakmile vzroste tlak v brzdovém válci **15** a tím i v komoře **13**. Protože v komoře **13** je pod písty **20** a **21** atmosférický tlak, pohnou se písty **20** a **21** okamžitě dolů, až prstencovitý píst **21** dosedne na doraz **74**. To způsobí, že se ventil **61** částečně uzavře, to jest talíř **62** ventilu nedosedne ještě na sedlo **69** ventilu, ale průchozí otvor mezi škrticím otvorem **70** a škrticím tělesem **71** se podstatně zmenší.

Jakmile tlak v brzdovém válci **15** a v komoře **13** stoupne natolik, že dokáže posu-

nout píst **20** dolů proti síle pružiny **68**, uzavře se zcela ventil **61**, tím, že talíř **62** ventilu dosedne na sedlo **69** ventilu. Stoupá-li tlak v brzdovém válci **15** a komoře **13** dále, tlačí se pružina **68** tak, že se doraz **67** opře o pouzdro **73** a tím poklesne píst **30** proti síle pružiny **34**. V průběhu dalšího procesu brzdění zůstává ventil **61** uzavřen a celé znázorněné plnicí a uzavírací ústrojí je závislé na třech tlacích, a to tlaku v hlavním vzduchovém potrubí **29**, tlaku v řídicím vzduchojemu **33** a tlaku v brzdovém válci **15**.

Souhrnně lze při brzdění odlišit tři fáze.

Při nízkém tlaku v brzdovém válci je ventil **61** částečně uzavřen.

Při středním tlaku v brzdovém válci je ventil **61** zcela uzavřen.

Při středním tlaku v brzdovém válci je ventil **61** zcela uzavřen.

Při vysokém tlaku posune horní píst **20** spodní píst **30**.

Daší fáze představuje proces uvolnění.

Pro uvolnění brzdy se musí zvýšit tlak v hlavním vzduchovém potrubí **29** a tím i v komoře **24**, čímž se brzda uvolní a poklesne tlak v brzdovém válci **15** a tím i v první komoře **13**. Poklesem tlaku v komoře **13** se ovlivní zdvihnutí pístu **20**, čímž se nadzdvihne také škrticí těleso **71** vzhledem k škrticímu otvoru **70**, takže průchozí otvor ventilu **61** se zmenší. To má význam zejména tehdy, jestliže je brzda uvolňována plnicími rázy, aby se zabránilo přeplnění řídicího vzduchojemu **33**. Teprve až tlak v brzdovém válci **15** poklesne natolik, že pružina **68** dokáže zdvihnout píst **20** a **21**, pohne se škrticí těleso **71** proti škrticímu otvoru do střední polohy a ventil **61** se znovu naplno otevře. Protože se nyní plnicími rázy silně zvýšil tlak v hlavním vzduchovém potrubí **29**, stoupá také tlak v komoře **24** a píst **30** se pohybuje proti síle pružiny **34** a proti řídicímu tlaku v komoře **31** dolů, čímž se nejprve zmenší průchozí otvor mezi škrticím otvorem **70** a škrticím tělesem **71** a nakonec se uzavře vstupní ventil **28**. Tím se zabrání přeplnění řídicího vzduchojemu **33**.

Dalším bodem je otázka vyčerpateľnosti brzdy.

Uspořádáním dvou rovnoběžných zpětných ventilů **26** a **27**, z nichž zpětný ventil **26** má silnou pružinu **75** a větší průchozí otvor **76** a zpětný ventil **27** slabou pružinu **77** a menší průchozí otvor **78**, se dosáhlo toho, že tlakový vzduch může zpočátku proudit rychle do pomocného vzduchojemu **12**, při malém tlakovém rozdílu však pomalu, přičemž tlak v pomocném vzduchojemu **12** při prudkém vzestupu tlaku v hlavním vzduchovém potrubí **29** zůstává za tlakem v hlavním vzduchovém potrubí **29**. Tím se odstraní možnost vyčerpání brzdy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Třítlakový ovládací ventil pro nepřímou působící tlakovzdušnou brzdou, zejména pro kolejová vozidla, který má jednak plnicí a uzavírací ventil, obsahující první pružinou zatížený píst, který je na jedné straně zatížen tlakem z brzdového válce a na druhé straně tlakem okolního ovzduší, a druhý pružinou zatížený píst, který je na jedné straně zatížen tlakem z řídicího vzduchojemu a na druhé straně tlakem z hlavního vzduchového potrubí, jednak pístonici, která je na jedné straně upevněna na prvním pístu a na druhé straně na talíři ventilu, který spolu se sedlem ventilu na druhém pístu tvoří první ventil pro plnění řídicího vzduchojemu, a jednak druhý ventil pro plnění pomocného vzduchojemu, ovladatelný druhým pístem, vyznačený tím, že na pístonici (22) plnicího a uzavíracího ventilu (C) je

upevněn doraz (67) pro přenos tlaku z brzdového válce na druhý píst a první ventil má do škrticího otvoru (70) zasahující, vzhledem ke škrticímu otvoru (70) posuvné válcové škrticí těleso (71), jehož střední část má menší průměr než oba jeho konce.

2. Třítlakový ovládací ventil podle bodu 1, vyznačený tím, že v plnicím a uzavíracím ventilu (C) jsou mimo škrticí těleso (71) uspořádány mezi vstupním ventilem (28) a potrubím (11) k pomocnému vzduchojemu (12) navzájem paralelně dva zpětné ventily (26, 27), u nichž průchozí otvor (78) druhého zpětného ventilu (27) je větší než průchozí otvor (76) prvního zpětného ventilu (26) a pružina (77) druhého zpětného ventilu (27) je silnější než pružina (75) prvního zpětného ventilu (26).

1 list výkresů

