



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202110
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 05 D 16/10

(22) Přihlášeno 17 08 78
(21) (PV 5361-78)

(40) Zveřejněno 31 03 80

(45) Vydáno 15 10 82

(75)
Autor vynálezu

VINOPAL STANISLAV, TOKAN BOHUMIL ing. a ŠÍDLO VLADIMÍR ing.,
PRAHA

(54) Řídicí regulátor

Vynález se týká řídicího regulátoru, zejména univerzálního typu řídicího regulátoru stavebního provedení.

Pro redukci tlaku v potrubních rozvodech se používá většinou impulsně řízených regulátorů tlaku, ovládaných řídicími regulátory. V některých případech jsou potrubní rozvody jištěny proti stoupnutí tlaku impulsními pojistnými ventily, které jsou rovněž řízeny řídicími regulátory. Zejména v oblasti redukce tlaku otopných plynů, a to jak v regulačních plynových stanicích, tak i mimo ně, se v současné době používá celá řada regulátorů tlaku různých konstrukčních řešení, jejichž ovládací prvky, tj. řídicí regulátory jsou svým konstrukčním provedením i funkcí řešeny pro individuální použití, v kombinaci s určitými typy regulátorů tlaku plynu. Obdobná situace je i u varianty řídicích regulátorů pro ovládání pojistných ventilů. Řídicí regulátory tvoří buď neoddělitelnou konstrukční část regulátoru tlaku, nebo tvoří samostatnou konstrukční i funkční jednotku. Podle funkčního systému lze rozdělit řídicí regulátory do dvou hlavních skupin. V první skupině jsou řídicí regulátory se stálým průtokem s možnou kombinací funkce proporční, integrační a derivační. I když je tento typ řídicích regulátorů pro ovládání regulátorů tlaku plynu v otopných systémech a pro ovládání pojistných ventilů méně vhodný, protože funkční systém kapilár a dýz o průměrech 0,2 až 0,6 mm je náchylný k ucpání nečistotami, obsaženými v otopných plynech, je stále ještě používán. Ve druhé skupině jsou řídicí regulátory s funkcí spojitého děliče tlakového impulsu. Průvodním jevem tohoto provedení je vzájemná interakce při snižování a zvyšování řídicího tlaku p_w , která se projevuje v jeho kolísání. Lze tedy nedostatky současných řídicích regulátorů klasifikovat tak, že jsou jednak závislé na konstrukci a funkčním systému daného regulátoru tlaku plynu, což má za následek omezený rozsah jejich použití omezený výkon a nemožnost změny funkce, dále jsou proporciálně závislé na kolísání tlaku zdroje napájecí tekutiny, vyznačují se složitou konstrukcí využívající pákových a vačkových převodů, které mají nepříznivý podíl na kolísání a velikosti nastaveného řídicího tlaku p_w , u řídicích regulátorů se stálým průtokem je nebezpečí zúžení, popřípadě ucpání funkčních průměrů dýz a kapilár a konečně vzájemná interakce tlaku v mezipoloze mezi zvyšováním a snižováním řídicího tlaku vede k nepřesnostem při nastavování výstupního tlaku a může být zdrojem rozkmitání celého systému.

Je tedy úkolem vynálezu vyřešit novou konstrukci řídicího regulátoru, která by v podstatě

odstraňovala nevýhody a nedostatky známých řešení a která by svou univerzálností dovolovala obecné použití řídicího regulátoru a která by byla prosta veškerých pákových a vačkových převodů.

Tento úkol řeší vynález, kterým je řídicí regulátor, sestávající z tělesa a víka, mezi nimiž je uložena měřicí membrána a jeho podstata spočívá v tom, že v křížovém tělese je vytvořena směšovací komora, oddělená ventilovým prvkem od napájecí komory, kde ventilový prvek je funkčně spojen s jehlovou kuželkou uchycenou pevně na měřicí membráně, a že napájecí komora je spojena s příčně uloženou stabilizační komorou a kompenzační komorou, přičemž ve stabilizační komoře, spojené dýzou s filtrační komorou je uložena posuvně silově vyrovnaná kuželka opatřená jednak propojovacím kanálkem a jednak pístem uloženým v kompenzační komoře, a že kompenzační komora je spojena propojovacím kanálkem s měřicí komorou pod měřicí membránou.

Další podstatou vynálezu je, že jehlová kuželka je opatřena tryskou.

Také je podstatou vynálezu, že směšovací komora je spojena příčným kanálkem s neznázorněným spotřebičem řídicího tlaku, dále že filtrační komora je spojena s neznázorněným příívodem vstupního tlaku a kompenzační komora je spojena s neznázorněným příívodem výstupního tlaku.

Konečně je podstatou vynálezu, že mezi směšovací komorou a napájecí komorou je uložena odpružená ladička s kapilárou, přičemž tryska jehlové kuželky je opatřena zúženou tryskou.

Vyšší účinek řídicího regulátoru podle vynálezu lze spatřovat v tom, že je vytvořen jako samostatná víceúčelová jednotka, určená pro obecnou aplikaci, jeho konstrukce umožňuje spojitou změnu rozsahu řídicích tlaků p_w a kaskádní změnu požadovaného výkonu. Navržené řešení neobsahuje žádné vačkové ani pákové převody, čímž je značně zjednodušena vlastní konstrukce a zvýšena přesnost funkce řídicího regulátoru. V jeho konstrukci je zahrnuto i filtrační zařízení a optimalizovaný stabilizátor, který zcela kompenzuje kolísání tlaku zdroje tlakové kapaliny pro řídicí regulátor.

Příklad provedení řídicího regulátoru podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojených výkresech, kde obr. 1 představuje základní provedení řídicího regulátoru v osovém řezu a obr. 2 je alternativní provedení řídicího regulátoru z obr. 1.

Podle vynálezu sestává řídicí regulátor z křížového tělesa 1 a víka 2 regulátoru. V dělicí rovině křížového tělesa 1 a víka 2 regulátoru je uložena měřicí prvek, kupříkladu membrána 3 po jejíž obou stranách jsou vytvořeny měřicí komory 4. Ve víku 2 regulátoru, nad měřicí membránou 3 je uložena seřizovací prvek, tvořený kupříkladu pružinou 5 a seřizovacím šroubem 6. Ke spodní straně membrány 3 je pevně uchycena jehlová kuželka 7, opatřená tryskou 71 s volitelným průtočným průřezem. V křížovém tělese 1 regulátoru, pod jehlovou kuželkou 7, je vytvořena jednak směšovací komora 8 a jednak napájecí komora 9, mezi nimiž je uložena na pružině 10 ventil 11. Směšovací komora 8 je spojena příčným kanálkem 81 s neznázorněným spotřebičem řídicího tlaku p_w , kupříkladu regulátorem tlaku. Napájecí komora 9 je spojena s příčně uloženou stabilizační komorou 12, ve které je suvně uložena silově vyrovnaná kuželka 13, jejíž konec procházející do kompenzační komory 14, která navazuje na stabilizační komoru 12 je opatřen měřicím prvkem např. pístem 15. Silově vyrovnaná kuželka 13 opatřená osovým přepouštěcím kanálkem 131 je na straně protilehlé pístu 15 opatřena tlačnou pružinou 16 a píst 15 se svým volným koncem opírá o vyrovnávací pružinu 17. Stabilizační komora 12 je spojena dýzou 121 s filtrační komorou 18, ve které je uložen filtr 19. Kompenzační komora 14 je spojena jednak s příívodem výstupního tlaku p_2 z neznázorněného regulátoru tlaku, který je ovládán řídicím regulátorem a jednak propojovacím kanálkem 20 s měřicí komorou 4 pod měřicí membránou 3.

Řídicí regulátor podle vynálezu se funkčně spojí se spotřebičem řídicího tlaku p_w , kupříkladu s regulátorem tlaku plynu tak, aby do filtrační komory 18 byl přiváděn vstupní tlak p_1 z neznázorněného regulátoru tlaku a do kompenzační komory 14 výstupní tlak p_2 z neznázorněného výstupního potrubí. Požadovaná hodnota výstupního tlaku p_2 se nastaví předpětím pružiny 5 pomocí seřizovacího šroubu 6. Místo seřizovacího šroubu 6 lze použít k nastavení předpětí pružiny 5 tlakového média přivedeného nad opěrnou desku pružiny 5. Vstupní tlak p_1 , který je vyšší než výstupní tlak p_2 vnikne přes filtr 19 filtrační komory 18 a přes dýzu 121 do stabilizační komory 12 pod silově vyrovnanou kuželku 13 do napájecí komory 9 a pod píst 15 kompenzační komory 14. Současně pronikne přepouštěcím kanálkem 131 silově vyrovnané kuželky 13 do prostoru za tuto kuželku 13 a tuto uzavře, čímž vyřadí příívod dalšího vstupního tlaku p_1 . Průchodem vstupního tlaku p_1 soustavou kanálků do napájecí komory 9 a pod píst 15 kompenzační komory 14 tento tlak poklesne na napájecí tlak p_i , který je vyšší než výstupní tlak p_2 a nižší než vstupní tlak p_1 . Současně výstupní tlak p_2 od neznázorněného regulátoru tlaku, přivedený do kompenzační komory 14 projde propojovacím kanálkem 20 do měřicí komory 4 pod membránou 3. V případě, že na výstupu neznázorněného regulátoru tlaku je velikost požadované hodnoty výstupního tlaku p_2 dodržena, dochází jak u regulátoru tlaku tak i u řídicího regulátoru k tlakové rovnováze a řídicí regulátor je mimo činnost. V případě poklesu výstupního tlaku p_2 dojde k rozdílu tlaků v obou měřicích komorách 4, membrána 3 je předpětím pružiny 5 stlačena ve směru nižšího tlaku, tím jehlová kuželka 7 otevře ventil 11 a plnicí tlak p_i projde jako řídicí

tlak p_w přes směšovací komoru 8 a příčný kanálek 81 k neznázorněnému spotřebiči řídicího tlaku p_w . To má za následek požadovanou úpravu tlakových poměrů u neznázorněného regulátoru tlaku, tedy tlak p_2 dosáhne opět předepsané hodnoty i ve spodní měřicí komoře 4 řídicího regulátoru, jehlová kuželka 7 se pohybuje směrem nahoru a dojde k uzavření ventilu 11. Tím, že napájecího tlaku p_1 z napájecí komory 9 bylo využito jako řídicího tlaku p_w dojde v napájecí komoře 9 k poklesu tlaku, tlakem p_2 a předpětím pružiny 17 v kompenzační komoře 14 dojde k otevření silově vyrovnané kuželky 13 a ke vniknutí vstupního tlaku p_1 do napájecí komory 9, pod píst 15 kompenzační komory 14 a za silově vyrovnanou kuželku 13, která se uzavře. Tím je obnovena rovnováha na řídicím regulátoru, takže je opět vyřazen z činnosti. V případě vzestupu výstupního tlaku p_2 překoná tlak ve spodní měřicí komoře 4 přítlak pružiny 5, jehlová kuželka 7 se pohybuje směrem ze záběru s ventilem 11 a umožní průchod výstupního tlaku p_2 tryskou 71 jehlové kuželky 7 do směšovací komory 8 a dále příčným kanálkem 81 k neznázorněnému spotřebiči řídicího tlaku. Po vyrovnaní tlakových poměrů na spotřebiči řídicího tlaku a po dosažení požadované hodnoty výstupního tlaku p_2 dojde k tlakové rovnováze na řídicím regulátoru, membrána 3 se vrátí do rovnovážné polohy a jehlová kuželka 7 uzavře průchod do směšovací komory 8.

Popsaná konstrukce umožňuje tři na sobě nezávislé funkční polohy řídicího regulátoru. V případě, kdy výstupní tlak p_2 vzroste nad požadovanou hodnotu ventil 11 uzavře přívod napájecího tlaku p_1 z napájecí komory 9 do směšovací komory 8 a řídicí tlak p_w se tryskou 71 v jehlové kuželce 7 vyrovná na hodnotu výstupního tlaku p_2 . Za předpokladu, kdy výstupní tlak p_2 klesne pod nastavenou hodnotu uzavře ventil 11 trysku 71 jehlové kuželky 7 a tím uzavře vývod ze směšovací komory 8 do spodní měřicí komory 4, tedy do výstupního tlaku p_2 a umožní přechod napájecího tlaku p_1 z napájecí komory 9 do směšovací komory 8, takže okamžitá hodnota řídicího tlaku p_w stoupne na hodnotu napájecího tlaku p_1 . Ve střední poloze, kdy výstupní tlak p_2 odpovídá požadované a nastavené hodnotě udržuje funkční systém – jehlová kuželka 7 a ventil 11 – řídicí tlak p_w na optimální hodnotě.

Toto uspořádání řídicího regulátoru jako nespojitého děliče tlakového impulsu zvyšuje jeho přesnost a stabilitu a zároveň zcela znemožňuje vzájemné ovlivňování jednotlivých tlakových úrovní, které je průvodním zjevem všech dosud známých řídicích regulátorů tohoto typu. Vhodnou volbou průtočných průřezů jednotlivých kanálů a trysek lze přizpůsobit řídicí regulátor podle vynálezu pro ovládání libovolného regulátoru tlaku. Tak kupříkladu průtočný průřez dýzy 121 mezi filtrační komorou 18 a stabilizační komorou 12 ovlivňuje celkový výkon a rychlost plnění dómu regulátoru tlaku. Průtočný průřez přepouštěcího kanálku 131 silově vyrovnané kuželky 13 ovlivňuje rychlost reakce stabilizátoru zdroje napájecího tlaku na kolísání tlaku p_2 . Průtočný průřez propojovacího kanálku 20 mezi kompenzační komorou 14 a měřicí komorou 4 pod membránou 3 lze použít k časovému posuvu zásahu řídicího regulátoru oproti zásahu regulátoru tlaku a má vliv na stabilitu celého systému. Vůle ve vedení ventilu 11 a průtočný průřez příčného kanálku 81 ovlivňují stabilizující účinek objemu dómu regulátoru tlaku při jeho plnění, zatímco stejný účinek při vyprazdňování dómu regulátoru tlaku má průtočná plocha trysky jehlové kuželky 7.

V alternativním provedení řídicího regulátoru, podle obr. 2, ve funkci spojitého děliče impulsu, tj. regulátoru se stálým průtokem je tryska 71 jehlové kuželky 7 doplněna zúženou tryskou 72 a ventil mezi napájecí komorou 9 a směšovací komorou 8 je nahrazen ladičkou 21 s napájecí kapilárou 22, je výše řídicího tlaku p_w spojitou funkcí vzdálenosti zúžené trysky 72 pohyblivé jehlové kuželky 7 od těsnicí plochy ladičky 21.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Řídicí regulátor, sestávající z tělesa a víka, mezi nimiž je uložena měřicí membrána, vyznačující se tím, že v křížovém tělese (1) je vytvořena směšovací komora (8), oddělená ventilovým prvkem (11) od napájecí komory (9), kde ventilový prvek (11) je funkčně spojen s jehlovou kuželkou (7) uchycenou pevně na měřicí membráně (3) a že napájecí komora (9) je spojena s příčně uloženou stabilizační komorou (12) a kompenzační komorou (14), přičemž ve stabilizační komoře (12), spojené dýzou (121) s filtrační komorou (18), je uložena posuvně silově vyrovnaná kuželka (13) opatřená jednak propojovacím kanálkem (131) a jednak pístem (15) uloženým v kompenzační komoře (14) a že kompenzační komora (14) je spojena propojovacím kanálkem (20) s měřicí komorou (4) pod měřicí membránou (3).
2. Řídicí regulátor podle bodu 1, vyznačující se tím, že jehlová kuželka (7) je opatřena tryskou (71).
3. Řídicí regulátor podle bodu 1 a 2, vyznačující se tím, že směšovací komora (8) je spojena příčným kanálkem (81) s neznázorněným spotřebičem řídicího tlaku (p_w), dále že filtrační komora (18) je spojena s neznázorněným přívodem vstupního tlaku (p_1) a kompenzační komora (14) je spojena s neznázorněným přívodem výstupního tlaku (p_2).
4. Řídicí regulátor podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že mezi směšovací komorou (8) a napájecí komorou (9) je uložena odpružená ladička (21) s kapilárou (22), přičemž tryska (71) jehlové kuželky (7) je opatřena zúženou tryskou (72).

