



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 20 03 79
(21) (PV 1834-79)

(40) Zveřejněno 30 01 81

(45) Vydáno 01 02 84

208963

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 N 7/00

(75)

Autor vynálezu

KOHLÍČEK JOSEF, STARÝ KOLÍN

(54) Zařízení pro cejchování a zkoušení analyzátorů plynů

Vynález se týká zařízení pro cejchování a zkoušení analyzátorů plynů.

Analyzátor plynů se většinou cejchují tak, že se připraví kalibrační směs plynů z jednotlivých složek plynu. Kalibrační složky plynu z tlakových nádob se postupně přivádí do cejchovaného přístroje a sleduje se, zda údaj na stupnici přístroje odpovídá procentnímu množství měřeného plynu. Z cejchovaného přístroje odchází kalibrační plyn nenávratně do atmosféry.

Nevýhodou při tomto cejchování je, že je třeba připravovat poměrně složitou cestou kalibrační směs s definovanou procentní složkou měřeného plynu. Tyto směsi jsou obvykle v tlakových nádobách. Kalibračních směsí musí být tím víc, čím přesněji se má analyzátor cejchovat. Práce s tlakovými nádobami je namáhavá, příprava kalibračních směsí je časově náročná a uskladnění tlakových nádob vyžaduje velký prostor i řadu bezpečnostních opatření. Rovněž spotřeba kalibračních vzorků je velká vzhledem k tomu, že po kalibraci se nenávratně ztrácí do atmosféry a každý vzorek cejchovaným analyzátozem prochází tak dlouho, až se údaj analyzátoru ustálí. Aby se snížily ztráty při kalibrování analyzátorů i při jeho nulování, ukázalo se, že je třeba vyřešit zařízení, které by samo vytvářelo inertní plyn k nulování, a které by odstranilo nutnost vytvářet pro cejchování

analyzátoru plyn několika kalibračních směsí.

Vyřešení tohoto úkolu si klade za cíl předložený vynález, a to zařízení pro cejchování a zkoušení analyzátoru plynů, jehož podstata vynálezu spočívá v tom, že mezi vstupem a výstupem zařízení je spojovací potrubí, ke kterému je připojen první trojcestný ventil, manostat s tlakoměrem a přes druhý trojcestný ventil dávkovací přívod měřené složky. Dále je ke spojovacímu potrubí připojena jedna probublávací a se dvěma trojcestnými ventily s inertní náplní a jedna probublávací se dvěma trojcestnými ventily s aktivní náplní. V serii je za probublávacími ve spojovacím potrubí zapojen škrtící ventil, čerpadlo, rotametr a sušička.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že umožňuje vytvářet inertní plyn – dusík pro nulování cejchovacího přístroje buď z čistého vzduchu nebo ze vzorku předchozí měřící směsi. Odstraňuje nutnost vytváření mnoha vzorků kalibračního plynu, skladování a manipulaci s řadou tlakových nádob. Stačí jedna tlaková nádoba, ve které se uchovává čistý měřený plyn, například kyslík. Množství plynu, kterého je třeba pro vytvoření kalibrační směsi, je ve srovnání s dřívější spotřebou téměř zanedbatelné. Je možno použít jak samostatně v laboratoři tak u provozního zařízení pro kontinuální analýzu plynu, kde může sloužit k rychlé kontrole např. sledování nuly a jmenovité

hodnoty a při cejchování je možno jednoduchým uzavřením trojcestných ventilů od provozu odstavit. Jednotlivé dávky standardního vzorku plynu je možno pro cejchování používat prakticky neomezeně dlouho. To umožňuje dlouhodobé sledování funkčních vlastností zkoušeného přístroje bez zvýšení spotřeby standardního vzorku plynu. Zařízení je jednoduché, nenáročné na obsluhu a relativně levné. Při seriovém zapojení několika analyzátorů umožňuje cejchovat více analyzátorů současně. Zařízení si může samo vyrábět čistý dusík jako inertní plyn nebo do něho jiný inertní plyn může být dodáván z tlakové nádoby známým způsobem.

Příklad uspořádání zařízení pro cejchování a zkoušení analyzátorů plynů je schematicky znázorněn na připojeném výkrese a to schema zapojení součástí.

Odběrová sonda 1 je umístěna v prostředí, ze kterého se odebrá vzorek plynu pro měření. Odběrová sonda 1 je obvykle opatřena keramickým filtrem pro oddělení mechanických nečistot a je umístěna například v komíně, v místnosti, kde se měří složení atmosféry, v laboratoři apod. Výstup odběrové sondy 1 je spojen jednak s vodním uzávěrem 2 a jednak se vstupem 031 chladiče 3. Odkalovací vývod 033 chladiče 3 je spojen s odkalovací nádobou 25. Výstup 032 chladiče 3 je spojen přes škrťací ventil 21 se vstupem 051 rozdělovače 5. Mezi škrťacím ventilem 21 a vstupem 051 rozdělovače 5 je obvykle zařízení (které není na výkrese znázorněno) a které slouží k dopravě vzorku plynu. Je to například čerpadlo, které dopravuje vzorek plynu k jeho čistění a k úpravě pro měření ve vlastním analyzátoru. Tato zařízení se u jednotlivých druhů analyzovaných plynů liší. Výstup 052 rozdělovače 5 je při běžném provozu analyzátoru 23 spojen přes provozní vstup 004 zařízení a přes sedmý trojcestný ventil 17 se zkušebním výstupem 002 zařízení. Přebytkový vývod 053 rozdělovače 5 je spojen s přebytkovým vstupem 061 diferenční probublávačky 6. Zkušební výstup 002 zařízení je spojen se vstupem 231 analyzátoru 23. Výstup 232 analyzátoru 23 je spojen se zkušebním vstupem 001 zařízení, který je dále spojen při provozu analyzátoru přes osmý trojcestný ventil 18 s nastavovacím vstupem 062 diferenční probublávačky 6. Výstup 063 diferenční probublávačky 6 je spojen s atmosférou, a to buď volně nebo přes automatický regulátor barometrického tlaku (který není na výkrese znázorněn). Při cejchování analyzátoru 23 je jeho výstup 232 spojen přes zkušební vstup 001 zařízení a přes osmý trojcestný ventil 18 se spojovacím potrubím 24. Ke spojovacímu potrubí 24 je připojen přes první trojcestný ventil 11 manometr 19 a manostat 20. Dále je spojovací potrubí 24 spojeno přes druhý trojcestný ventil 12 s dávkovacím přívodem 003 zařízení. Ke spojovacímu potrubí 24 je přes třetí trojcestný ventil 13 a čtvrtý trojcestný ventil 14 připojena první probublávka 10 s inertní náplní, kterou tvoří silikonový olej. Za ní je ke

spojovacímu potrubí 24 připojena přes pátý trojcestný ventil 15 a šestý trojcestný ventil 16 druhá probublávka 22 s aktivní náplní. Aktivní náplň tvoří alkalický roztok pyrogalonu. Za oběma probublávkami 10 a 22 je ve spojovacím potrubí 24 v serii zapojen nastavovací ventil 4, čerpadlo 7, rotametr 8 a sušička 9, jejíž výstup je spojen přes sedmý trojcestný ventil 17 a přes zkušební výstup 002 se vstupem 231 analyzátoru 23. Sušička 9 je naplněna hygroskopickou látkou, např. chloridem vápenatým nebo kysličníkem fosforečným.

Nulování analyzátoru 23 inertním plynem se provádí dusíkem, který nezpůsobuje odezvu při průchodu analyzátozem. Nejprve se nastaví sedmý trojcestný ventil 17 tak, že se odpojí od výstupu 052 rozdělovače 5 a osmý trojcestný ventil 18 se odpojí od nastavovacího vstupu 062 diferenční probublávky 6. Tím se připojí spojovací potrubí 24 se všemi připojenými zařízeními k analyzátoru 23. Inertní plyn, kterým se analyzátor 23 nuluje, se může získat buď z tlakové lahve s inertním plynem, nebo ze vzduchu, který je uzavřen v celém zařízení, nebo se může získat z provozního vzorku plynu, který zbyl v zařízení po předchozím měření.

Pokud se inertní plyn, například kysličník uhličitý, odebrá z tlakové nádoby, potom se tato připojí na dávkovací přívod 003 zařízení. Třetí trojcestný ventil 13, čtvrtý trojcestný ventil 14, pátý trojcestný ventil 15 a šestý trojcestný ventil 16 jsou nastaveny na průtok, takže první probublávka 10 i druhá probublávka 22 jsou vyřazeny z provozu. Inertní plyn se vpustí do zařízení přes dávkovací přívod 003 a prochází postupně přes třetí až šestý trojcestný ventil 13, 14, 15, 16, dále přes nastavovací ventil 4, čerpadlem 7 se dopravuje přes rotametr 8 a sušičku 9 zkušebním výstupem 002 zařízení přes vstup 231 do analyzátoru 23. Z analyzátoru 23 vychází inertní plyn jeho výstupem 232 a přechází zkušebním vstupem 001 do zařízení. V zařízení proudí přes osmý trojcestný ventil 18 do spojovacího potrubí 24 a přes první trojcestný ventil 11 přichází inertní plyn jednak k manometru 19, kterým se kontroluje tlak inertního plynu, jednak do manostatu 20, kterým přebytečný inertní plyn uniká do atmosféry. V tomto stavu se kontroluje, zda je zařízení naplněno inertním plynem, což ukazuje výchylka manometru 19. Současně se kontroluje údaj analyzátoru 23, a to po dobu než se ukazatel analyzátoru 23 ustálí. Po ustálení ukazatele analyzátoru 23 se přeruší dodávka inertního plynu z dávkovacího přívodu 003 tím, že se druhý trojcestný ventil 12 přestaví do průtokové polohy. Tím proudí inertní plyn v uzavřeném okruhu mezi zařízením a analyzátozem 23. Pokud se údaj analyzátoru 23 po ustálení ukazatele liší od nulové polohy, potom je nutno analyzátor 23 známým způsobem seřídit.

Získá-li se inertní plyn ze vzduchu nebo z provozního vzorku plynu, který zbyl v zařízení po předchozím měření, potom sedmý ventil 17 i osmý trojcestný ventil 18 je v průtokové poloze jako v předchozím případě. V průtokové poloze je

rovněž druhý trojcestný ventil 12, takže dávkovací přívod 003 zařízení, provozní vstup 004 zařízení i provozní výstup 005 zařízení jsou uzavřeny. Třetí trojcestný ventil 13 je v poloze, ve které je spojen se spojovacím potrubím 24 a se vstupem 101 první probublávačky 10. Čtvrtý trojcestný ventil 14 je spojen se spojovacím potrubím 24 a s výstupem 102 první probublávačky 10. Pátý trojcestný ventil 15 je spojen se spojovacím potrubím 24 a se vstupem 221 druhé probublávačky 22. Šestý trojcestný ventil 16 je spojen s výstupem 222 druhé probublávačky 22 a se spojovacím potrubím 24. Čerpadlo 7 zajišťuje oběh náplně vzduchu, nebo vzorku plynu zbylého v zařízení po předchozím měření, mezi analyzátozem 23 a zařízením. Náplň prochází přes rotametr 8, kterým se nastavuje rychlost oběhu, dále přes sušičku 9 a sedmý trojcestný ventil 17 na vstup 231 do analyzátoru 23 a jeho výstupem 232 přes osmý trojcestný ventil 18, přes první trojcestný ventil 11 a třetí trojcestný ventil 13 vstupu 101 do první probublávačky 10 s inertní náplní. Z první probublávačky 10 jde náplň přes výstup 102 první probublávačky 10, přes čtvrtý trojcestný ventil 14 a přes pátý trojcestný ventil 15 na vstup 221 druhé probublávačky 22 s aktivní náplní. Z výstupu 222 druhé probublávačky 22 jde náplň šestým trojcestným ventilem 16 přes nastavovací ventil 4 na vstup čerpadla 7 a celý cyklus se stále opakuje. Při průchodu náplně druhou probublávačkou 12 s aktivní náplní se v aktivní náplni ze vzduchu nebo ze zbylého vzorku plynu pohlcuje kyslík do té doby, až dojde ke kvantitativní absorpci kyslíku. Potom měřicím okruhem prochází čistý inertní plyn. Je-li okruh

naplněn vzduchem, potom je to dusík. Inertní plyn se nechá okruhem probíhat tak dlouho, až se údaj analyzátoru 23 ustálí. Pokud ukazatel vykazuje odchylku od nulové hodnoty, potom se seřídí známým způsobem.

Když se analyzátor 23 cejchuje, tak se kontroluje, zda jeho údaj odpovídá skutečné koncentraci příslušné složky například kyslíku ve vzorku cejchovací směsi. Cejchovací směs se připraví tak, že k inertnímu plynu, probíhajícímu okruhem mezi zařízením a analyzátozem 23, se postupně přidává stechiometrické množství měřené složky plynu, například čistý kyslík a sleduje se, zda údaj analyzátoru 23 odpovídá příslušnému procentnímu množství přidané měřené složky. Pokud údaj analyzátoru neodpovídá příslušnému procentnímu množství přidané měřené složky, potom je třeba analyzátor známým způsobem nastavit.

Jiná možnost cejchování kyslíkových analyzátorů je, že se postupně přidává k inertnímu plynu, získanému ze vzduchu, přesně definovaný objem kyslíku bez ohledu na tlak a množství inertního plynu v uzavřeném okruhu a při tom se sleduje a vynáší do tabulky údaj srovnávacího přesně seřazeného analyzátoru, který slouží jako etalon. Potom se srovnávací analyzátor nahradí cejchovaným analyzátozem 23, který se vynuluje. Potom se opět postupně přidává přesně definovaný objem kyslíku a sleduje se, zda údaje cejchovaného analyzátoru 23 odpovídají údajům srovnávacího analyzátoru.

Vynálezu se využije k cejchování a zkoušení analyzátorů plynu v laboratořích i provozech.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro cejchování a zkoušení analyzátorů plynů vyznačující se tím, že mezi vstupem (001) a výstupem (003) zařízení je spojovací potrubí (24), ke kterému je připojen jednak manostat (20), s tlakoměrem (19), jednak dávkovací přívod (003) měřené složky, dále jedna probublávačka (22) se

dvěma trojcestnými ventily (13, 14) s inertní náplní, jedna probublávačka (10) se dvěma trojcestnými ventily (11, 12) s aktivní náplní, a v serii je za probublávačkami (22, 10) ve spojovacím potrubí (24) zapojen škrťací ventil (4), čerpadlo (7), rotametr (8) a sušička (9).

208 963

