



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226069

(11)

(B1)

(61)

- (23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 04 82
(21) PV 2804-82

(51) Int. Cl.³
G 01 P 5/08

(40) Zveřejněno 29 07 83

(45) Vydáno 01 06 86

(75)

Autor vynálezu

ZÁBRANSKÝ JIŘÍ RNDr. CSc., PRAHA

(54) Zapojení termistorového průtokoměru a měřiče rychlosti proudění

Vynález se týká zapojení termistorového průtokoměru a měřiče rychlosti proudění pro měření zejména malých průtoků objemů plynů s rozsahem cca $5 \cdot 10^{-2}$ až 30 l/hod nebo kapalin s rozsahem cca $5 \cdot 10^{-3}$ až 3 l/hod, přičemž je možno rozsah téměř libovolně zvětšovat zvětšením průřezu měrné trubice nebo zařazením bočníku k měrné trubici, a dále pro měření zejména malých rychlostí proudění plynů s rozsahem cca $5 \cdot 10^{-3}$ až 10 m/sec nebo kapalin s rozsahem cca $5 \cdot 10^{-4}$ až 1 m/sec.

Dosavadní zapojení termistorových průtokoměrů a měřičů rychlosti proudění využívají zapojení měrného termistoru do jedné větve Wheastonova můstku. Můstek je napájen stejnosměrným proudem, někdy přes stabilizátor napětí. Měřidlo je zapojeno do úhlopříčky Wheastonova můstku.

Nevýhodou dosavadních řešení je nutnost individuální kalibrace stupnice každého přístroje, což je dáno velkým rozptylem parametrů vyráběných termistorů. Další nevýhodou je velká závislost čidla na teplotě okolí. Teplotní kompenzaci je možno provádět jen obtížně a s nedokonalým výsledkem.

Výhodou zapojení termistorového průtokoměru a měřiče rychlosti proudění podle vynálezu je snížená teplotní závislost bez užití referenčního termistoru. Zapojení umožňuje rychlé dvoubodové nastavení stupnice za souhlasu celé stupnice, což

je výhodné při výměně čidla nebo při výrobě více kusů. Kromě toho jsou nastavovací prvky voleny tak, že se navzájem neovlivňují, což urychluje a zpřesňuje kalibraci termistorového průtokoměru a termistorového měřiče rychlosti proudění. Zapojení není závislé na kolísání napětí. Zapojení respektuje a vychází ze specifických vlastností perličkových termistorů, kterých není možno podle známých zapojení využít do Wheastonova mostu.

Podstata zapojení termistorového průtokoměru a měřiče rychlosti proudění podle vynálezu spočívá v tom, že měrný termistor je paralelně spojen se zdrojem konstantního proudu, přičemž ke spoji měnícímu potenciál je připojen jeden konec měrného potenciometru, jezdec měrného potenciometru je připojen na měrný vstup diferenčního voltmetru, přičemž tento měrný vstup je uzemněn přes ochrannou Zennerovu diodu, jeden konec referenčního potenciometru je připojen na výstup zdroje konstantního napětí; jezdec referenčního potenciometru je spojen jednak s druhým koncem měrného potenciometru a jednak s referenčním vstupem diferenčního voltmetru.

Příklad zapojení termistorového průtokoměru a měřiče rychlosti proudění podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu, představujícím blokové schéma.

Na obrázku je měrný termistor 2 paralelně spojen se zdrojem 1 konstantního proudu, přičemž ke spoji měnicímu potenciál je připojen jeden konec měrného potenciometru 5. Jezdec měrného potenciometru 5 je připojen na měrný vstup diferenčního voltmetru 6, přičemž tento měrný vstup je uzemněn přes ochrannou Zennerovu diodu 7. Jeden konec referenčního potenciometru 3 je připojen na výstup zdroje 4 konstantního napětí. Jezdec referenčního potenciometru 3 je spojen jednak s druhým koncem měrného potenciometru 5 a jednak s referenčním vstupem diferenčního voltmetru 6. V zapojení je kromě ochranné Zennerovy diody 7 uzemněn zdroj konstantního proudu 1, druhý konec referenčního potenciometru 3 a zdroj 4 konstantního napětí.

Funkce zapojení termistorového průtokoměru a měřiče rychlosti proudění je taková, že v okamžiku zapojení přístroje má měrný termistor 2 teplotu okolí, a proto vysoký odpor. Na výstupu zdroje 1 konstantního proudu se objeví plné napětí, které je několikanásobně vyšší, než jaké se na něm ustaví při pracovní teplotě měrného termistoru 2. Průchodem konstantního proudu se teplota měrného termistoru 2 rychle ustaví v závislosti na jeho tepelných ztrátách. Zdroj 1 konstantního proudu spolehlivě zajistí nažhavení měrného termistoru 2 bez nebezpečí jeho zničení přehřátím. Aby nedošlo při zapnutí přístroje k napětíovému přetížení měrného vstupu diferenčního voltmetru 6, je tento vstup uzemněn přes ochrannou Zennerovu diodu 7 s nízkým svodovým proudem. Měřítkem tepelných ztrát měrného termistoru 2 je spád napětí, který se na měrném termistoru 2 průchodem konstantního proudu ustaví. Jeden konec měrného potenciometru 5 je spojen s jezdcem referenčního potenciometru 3, což podstatně usnadňuje nastavování celého přístroje. Referenčním potenciometrem 3 teče o dva až tři řády větší proud než činí změny proudu tekoucího měrným

potenciometrem 5 v průběhu měřicího rozsahu. To má za následek, že na jezdcí měrného potenciometru 3 je během měření prakticky konstantní napětí, které je též přiváděno na referenční vstup diferenčního voltmetru 6.

Termistorový průtokoměr a měřič rychlosti proudění podle vynálezu se vyznačují nízkou závislostí měřených hodnot průtoku nebo rychlosti proudění na teplotě okolí, což je způsobeno negativní zpětnou vazbou. Dojde-li ke zvýšení teploty měřeného média, a tím i ke zvýšení teploty měrného termistoru 2, vede to ke zmenšení jeho odporu, čímž klesne i příkon měrného termistoru 2; to má za následek zpětné snížení teploty měrného termistoru 2.

Termistorový průtokoměr a měřič rychlosti proudění se nastavuje tak, že se nejprve nastaví požadovaný konstantní proud měrným termistorem 2, pak se jezdec měrného potenciometru 5 nastaví ke konci měrného potenciometru 5, tj. ke konci napojenému na spoj měnicí potenciál mezi zdrojem 1 konstantního proudu a měrným termistorem 2. Pomocí referenčního potenciometru 3, při nulovém průtoku nebo při nulové rychlosti proudění, se nastaví nulová výchylka diferenčního voltmetru 6. Při nejvyšším průtoku nebo nejvyšší rychlosti proudění, které mají být zapojením podle vynálezu měřeny, se nastaví pomocí měrného potenciometru 5 maximální výchylka diferenčního voltmetru 6. Výhodou je, že nastavení nulového průtoku nebo nulové rychlosti proudění pomocí referenčního potenciometru 3 neovlivňuje nastavení měřicího rozsahu pomocí měrného potenciometru 5 a naopak.

Zapojení termistorového průtokoměru a měřiče rychlosti proudění podle vynálezu je možno využít k měření malých průtoků plynů a kapalin v chemii a fyzice nebo k měření pomalých rychlostí proudění plynů a kapalin v chemii, fyzice, klimatizaci a vodním hospodářství.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení termistorového průtokoměru a měřiče rychlosti proudění obsahující měrný termistor, vyznačené tím, že měrný termistor (2) je paralelně spojen se zdrojem (1) konstantního proudu, přičemž ke spoji měnicímu potenciál je připojen jeden konec měrného potenciometru (5), jezdec měrného potenciometru (5) je připojen na měrný vstup diferenčního voltmetru (6), přičemž tento

měrný vstup je uzemněn přes ochrannou Zennerovu diodu (7), jeden konec referenčního potenciometru (3) je připojen na výstup zdroje (4) konstantního napětí, jezdec referenčního potenciometru (3) je spojen jednak s druhým koncem měrného potenciometru (5) a jednak s referenčním vstupem diferenčního voltmetru (6).

