

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196792
(11) (B1)



[51] Int. Cl.³
G 01 F 1/00

[21] (PV 6094-77)
[22] Přihlášeno 20 09 77

[40] Zveřejněno 31 07 79

[45] Vydáno 31 03 82

URAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

[75]
AUTOR VYNÁLEZU TESAŘ VÁCLAV ing. CSc., PRAHA

[54] Průtokový snímač proudového typu

Vynález se týká zařízení ke snímání velikosti průtoku tekutiny. Tento snímač spolu s příslušným vyhodnocovacím ústrojím vytváří průtokoměr, jaké jsou používány například v regulátorech zajišťujících konstantní průtok jako jejich vstupní člen. Zejména v této aplikaci se vyžaduje co nejvyšší citlivost průtokoměru, který musí být schopen reagovat již na velmi malé odchylky průtoku od udržované konstantní hodnoty. Obzvláště velkou citlivostí se vyznačují průtokoměry, v nichž je použit snímač proudového typu. Takovéto snímače jsou založeny na vychylování tekutinového proudu, který vytéká z trysky napříč k měřenému průtoku. Účinkem tohoto měřeného průtoku je proud ohýbán, vychylován. Výchylka je detekována tím, že v protilehlé stěně dutiny, již měřený průtok protéká, jsou umístěny kolektory — otvory určené k zachycování proudu. Obvyklé uspořádání je takové, že proti trysce jsou tyto kolektory dva, umístěné vedle sebe tak, že jejich spojnice je rovnoběžná se směrem proudění v dutině. Je-li měřený průtok nulový, dopadá proud z trysky do obou kolektorů tak, že zachycený tlak je v obou stejný. Vychýlí-li se proud, zmenší se tlak v jednom z kolektorů a vzroste v kolektoru druhém. Výstupní signál je vyváděn ze snímače do vyhodnocovacího

ústrojí jako tlakový rozdíl ve dvojici hadiček nebo kanálků napojených na kolektory.

Takovéto průtokoměrné snímače jsou výhodné v těch případech, kdy zpracování signálu ve vyhodnocovacím ústrojí nebo vůbec v celém regulátoru průtoku se děje ve fluidických prvcích, například hydraulických nebo pneumatických. Tyto prvky pracují přímo se signály přenášenými pohybem, tekutiny — tedy se signály stejného charakteru, jaký je k dispozici na výstupu proudového snímače. Pro svou funkci potřebují takové prvky napojení na zdroj pracovní tekutiny a z tohoto zdroje je pak možné napájet i trysku ve snímači.

V dnešní době se ve stále větším počtu používají regulátory elektronické. Setkáváme se stále častěji s tím, že úlohu regulace přejímá centrální číslicový počítač, který současně řídí i další pochody probíhající v systému, jehož je regulátor průtoku pouhou malou částí. V obou těchto případech se ovšem pracuje s elektrickými signály. Potom ovšem obvykle uspořádané snímače průtoku již nejsou tak zcela výhodné. Musí být doplněny převodníkem fluidického, tj. tekutinového přenášeného signálu na signál elektrický — a to je spojeno s vyšší cenou celého uspořádání, s větší složitostí a tím i

s větší pravděpodobností vzniku poruch atd.

Na druhé straně musí být uspořádán napájecí zdroj jen pro to, aby byl zajištěn přívod pracovní tekutiny do trysky snímače. Také tento zdroj představuje příčinu větší složitosti celého uspořádání.

Uvedené nevýhody složitosti a tím větší ceny a menší spolehlivosti odstraňuje průtokový snímač podle vynálezu, jehož podstatou je, že v jedné stěně dutiny pro průchod měřeného průtoku je vsazena tryska napojená na přívod tekutiny a ve stěně protilehlé ústí trysky je umístěn nejméně jeden převodník tlaku nebo teploty tekutiny na elektrický signál. Dále je podle vynálezu výhodné, aby byl přívod tekutiny proveden odběrem z dutiny pro průchod měřeného průtoku přes kapiláru a aby byla dutina pro průchod měřeného průtoku, mezi ústím trysky a odběrem do kapiláry, přehrazena odporem clonkového charakteru. Rovněž je výhodné, aby byla kapilára vedena prostorem vystaveným účinkem tepelného zdroje.

Průtokový snímač podle vynálezu má tu výhodu, že jeho výstupní signál je přímo k dispozici ve formě signálu elektrického. Může také u něj odpadnout potřeba zdroje pracovní tekutiny přiváděné do trysky. Snímač je tak mnohem jednodušší a tím i levnější. V celém uspořádání pak odpadne řada spojovacích hadiček nebo kanálků a zejména jejich propojení, které představují vždy choulostivá místa s možností úniku kapaliny — odpadnou například hadičky vedoucí do kolektorů k fluidelektrickému převodníku, hadičky od napájecího zdroje, jakým je například čerpadlo a eventuálním akumulátorem tekutiny ke trysce atd.

Příklad provedení snímače podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu. Jde o snímač použitý ke sledování průtoku chladicí vody do chladicí trysky 1. Tato voda vytéká z chladicí trysky 1 na neznázorněný výrobek, který se nachází ve směru vpravo od nakresleného zařízení a který byl ohřát v předcházející etapě jeho výroby a je nutné jej co nejrychleji ochladit, aby mohla následovat další výrobní fáze.

Voda je do chladicí trysky 1 přiváděna trubicí 2 z rozváděcí trubky 3, na níž je připojen větší počet takto provedených od-

běrů. Proto je průtok zjišťován až v trubce 2 těsně před chladicí tryskou 1. Jak je v nakresleném řezu patrné, tryska 10 snímače průtoku je upevněna ve stěně trubky 2 tak, aby z ní vytékal proud vody napříč k měřenému průtoku trubicí 2. Naproti ústí trysky 10, tedy tam, kde jsou u klasických proudových průtokoměrných snímačů umístěny kolektory, je do stěny trubky 2 přišroubován izolační držák, na jehož povrchu otočeném dovnitř trubky 2 jsou tělíska dvou termistorů — tepelně závislých odporů. Do trysky 10 je vedena voda z rozváděcí trubky 3 kapilárou 11 — trubicí o malém průřezu a poměrně velké délce. Tato kapilára 11 je k trysce 10 vedena tak, že prochází prostorem, v němž je vystavena dopadajícímu tepelnému záření 110 od ochlazovaného výrobku vpravo. Ve vstupu do trubky 2 z rozváděcí trubky 3 je umístěna clonka 12.

Odpory clonkového charakteru se vyznačují tím, že u nich tlakový spád závisí na procházejícím průtoku kvadraticky. Naproti tomu u kapilárových odporů je závislost mezi průtokem a tlakovým spádem zhruba lineární. Bude-li tedy do chladicí trysky 1 přiváděno malé množství vody, bude spádu tlaku v dutině před ústím trysky 10 odpovídat malý průtok kapilárou 11 a ve srovnání s ním relativně velký průtok clonkou 12. Proud vody vytékající z trysky 10 na termistory 20 bude značně vychýlen. Bude-li naopak do chladicí trysky 1 přiváděno velké množství vody, rozdělí se tento průtok tak, že clonkou 12, na níž tlakový spád s průtokem vzrůstá mnohem rychleji, poteče menší podíl z celkového množství než dříve. Zato podíl procházející kapilárou 11 bude větší. To pak má za následek, že proud vytékající z trysky 10 bude vychýlen méně. Dopadajícím tepelným zářením 110 se voda v kapiláře 11 ohřívá. Proud vytékající z trysky 10 tedy má vyšší teplotu, než je teplota vody přicházející před ústím trysky 10 trubicí 2 přes clonku 12. Proto termistory 20 výrazně reagují na výchylky tohoto proudu.

Snímač průtoku podle vynálezu může nalézt uplatnění všude tam, kde je měřen průtok tekutiny a požaduje se elektrický výstupní signál — například v regulátorech průtoku v chemickém a potravinářském průmyslu, v energetice apod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Průtokový snímač proudového typu, vyznačující se tím, že v jedné stěně dutiny pro průchod měřeného průtoku je vsazena tryska (10) napojená na přívod tekutiny a ve stěně protilehlé ústí trysky (10) je umístěn nejméně jeden převodník tlaku nebo teploty tekutiny na elektrický signál.
2. Průtokový snímač podle bodu 1, vyznačující se tím, že přívod tekutiny do trys-

ky (10) je vyveden odběrem z dutiny pro průchod měřeného průtoku přes kapiláru (11) a dutina pro průchod měřeného průtoku je mezi ústím trysky (10) a odběrem do kapiláry (11) přehrazena odporem (12) clonkového charakteru.

3. Průtokový snímač podle bodu 2, vyznačující se tím, že kapilára (11) je vedena prostorem vystaveným účinkům tepelného zdroje.

