



POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210275

(11)

(B1)

(21) [PV 9299-79]

(22) Přihlášeno 22 12 79

(40) Zveřejněno 31 10 80

(45) Vydáno

(51) Int. Cl.³
G 05 B 21/02

(75)

Autor vynálezu

ČERMÁK JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Zařízení pro průběžné automatické zpracování informací o stavu plynovodní sítě

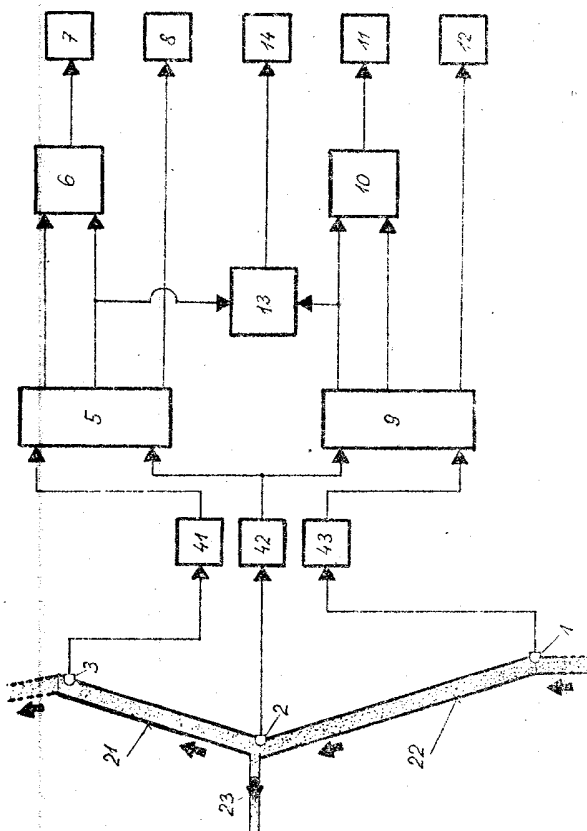
Vynález se týká oboru plynárenských rozvodů.

Dosavadní stav techniky v tomto oboru je charakterizován tím, že soubor informací o stavu plynovodní sítě se zjišťuje jednak určitým kontrolním systémem měřených fyzikálních veličin tlaků, průtoků, teplot na síti pro orientaci a nepřímé sledování přepravní situace na síti pro potřeby dispečinku, jednak vypracovanými specializovanými programy pro simulaci a odhad dynamického chování pracovních režimů a přepravních procesů plynu v plynovodní síti, například v následujících dvacetičtyřech hodinách nebo dvou, třech, čtyřech dnech, po určitých předpokládaných, prognózovaných změnách hodnot odběru plynu na různých místech plynovodní sítě.

Současně používané měřicí soubory veličin na plynovodní síti jsou heterogenní a nejsou zpracovávány do kompaktní výsledné informace vhodné pro dispečera. Zařízení, která slouží k měření velkých průtokových hmotností plynu jsou drahá a investičně velmi náročná.

Výhodou zařízení podle vynálezu je zejména to, že zařízení je možno použít jako základního elementu k uspořádání a sestavení automaticky pracujícího zařízení pro průběžné, repetiční sledování a vyhodnocování dopravních režimů na plynovodní síti.

Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že v oblasti vzájemného zapojení plynovodních úseků jsou umístěna čidla tla-



ku, jejichž elektrické výstupy jsou propojeny přes dálkový převaděč dat se vstupy jim příslušného výpočetního bloku, jehož výstup

pro signál hmotnostního průtoku plynu na začátku plynovodního úseku a výstup pro signál hmotnostního průtoku na konci plynovodního úseku jsou napojeny na jím příslušné vstupy vlastního součtového bloku. Výstup vlastního součtového bloku je na-

pojen na vstup registračního obvodu trendu časové změny hmotnosti plynu, třetí výstup výpočetního bloku, tj. výstup celkové hmotnosti plynu v plynovodním úseku je napojen na vstup registračního obvodu hmotnosti plynu.

Vynález se týká zařízení zaměřeného pro použití k průběžnému automatickému zpracování informací o provozním stavu dílčích úseků plynovodní sítě.

Dosavadní stav techniky v tomto oboru je charakterizován tím, že soubor informací o stavu plynovodní sítě se zjišťuje jednak určitým kontrolním systémem měřených fyzikálních veličin tlaků, průtoků, teplot na síti pro orientaci a nepřímé dílčí sledování přepravní situace na síti pro potřeby dispečinku, jednak vypracovanými specializovanými programy pro simulaci a odhad dynamického chování pracovních režimů a přepravních procesů plynu v plynovodní síti, například v následujících dvacetičtyřech hodinách nebo dvou, třech, čtyřech dnech, po určitých předpokládaných, prognózovaných změnách hodnot odběrů plynu na různých místech plynovodní sítě. V současné době neexistuje ani ve vyspělých státech automaticky pracující systém pro průběžné zpracovávání celkových informací o stavu plynovodní sítě z hlediska globálního stavu průtoků, akumulace plynu a trendech změn, natož automaticky pracující systém, který by byl schopen respektovat průběžně i momentální neočekávané změny zatížení sítě od jednotlivých odběratelů.

Současně používané měřicí soubory veličin na plynovodní síti jsou heterogenní a nejsou zpracovávány do kompaktní výsledné informace vhodné pro dispečera; samo o sobě i sebelépe zajištěné množství měřených jednotlivých veličin nemusí být pro dispečera dostatečným vodítkem, není možné je jen opakovaně kontrolovat a vyvozovat z nich jednoznačně správné závěry pro zásahy do sítě. Není v lidských možnostech dohlédnout a domyslet všechny alternativy vývoje situace plynovodní sítě po provedení různých zásahů a zákroků, dispečer nemůže hazardovat a experimentovat s provozem sítě; k rozhodování mu chybí pohotově globálně zpracované informace o současném reálném stavu a trendu vývoje chování sítě. Zařízení, která slouží k měření velkých průtočných hmotností plynu jsou drahá a investičně velmi náročná.

Na druhé straně rovněž i sebelépe organizované globální programy pro zpracování postupného vývoje situace na síti nemusí poskytnout pravdivý obraz budoucích situací za den, dva i více dnů, neboť jejich vstupní data o průběhu předpokládaného budoucího vývoje odběrových situací se dodnes opírají jen o prognózy v chování odběratelů, ale ani ty nejsou obvykle k dispozici. Odhad, výpočet a respektování reálného zatížení od odběratelů na síti patří i v technicky vyspělých státech mezi velmi obtížné problémy.

Výhodou zařízení podle vynálezu je zejména to, že zařízení je možno použít jako základního elementu k uspořádání a sestavení automaticky pracujícího zařízení pro

průběžné, repetiční sledování a vyhodnocování dopravních režimů na plynovodní síti. Jako primární produkt své činnosti zařízení podává pro potřeby dispečinku s dostatečnou přesností průběžnou globální informaci o řadě veličin na síti, tj. tlacích, hmotnostních průtocích, naakumulované hmotnosti plynu na každém úseku, o změnách hodnot těchto veličin v čase. Současně vyhodnocuje momentální trendy změn v akumulaci plynu v každém zvoleném okamžiku cyklování vyhodnocovacích procesů.

Další výhodou zařízení podle vynálezu je, že nepotřebuje pro svou repetiční sledovací funkci různorodý soubor fyzikálních dat odměřovaných na plynovodní síti, ale opírá se výhradně jen o homogenní soubor průběžně měřených tlaků na síti; pomíjí zcela měření hmotnostního průtoku plynu a přesto je schopno dostatečně přesně analyzovat pracovní režimy na dopravních liniích sítě. Realizace měření tlaku plynu patří jednak mezi měření fyzikálně nejjednodušší, jednak relativně přesná a navíc levná v porovnání s měřením hmotnostního průtoku plynu, které je zpravidla o celý řád dražší.

Zařízení používá jako svou vstupní informaci jen minimálně nutný počet realizací měřených tlaků na síti. Na libovolně velkém souboru N sériově propojených úseků je potřeba pouze $N+1$ realizovaných měření tlaků. Každým paralelně připojeným úsekem plynovodu se tento počet snímaných tlaků zmenšuje vždy o jednu realizaci. V podstatě přichází v úvahu na jeden plynovodní úsek jen jedno jediné měření tlaku.

Další schopností tohoto zařízení je zajišťovat průběžné odhady hodnot momentálního, právě existujícího zatížení, tj. odběrů plynu od jednotlivých odběratelů v místech latentního, neměřeného odběru plynu každého z odběratelů. Realizace odhadu těchto odběrů plynu vyžaduje v místech vzájemného napojení jednotlivých úseků plynovodu na sebe jen jediné měření tlaku k tomu, aby zařízení bylo schopno průběžně vyhodnocovat integrálně-střední hodnotu takového odběru v probíhajícím čase.

Zařízení lze uplatnit s výhodou při najíždění nebo odstavování části plynovodní sítě, zejména ke sledování důsledků těchto zásahů. Výstupy zařízení jsou zpětnou vazbou pro dispečera, zařízení je vhodné pro sledování důsledků různých zásahů do průběhu přepravních režimů v plynovodní síti.

Koncepce zařízení poskytuje možnost nepřímé identifikace poruchy co do místa a možnost sledování vlivu vzniklé poruchy na konfiguraci sítě a postupného šíření vzruchu do plynovodního systému.

Dalším přínosem zařízení je snížení obtíží s dlouhodobým systematickým sběrem dat u dané plynovodní sítě nebo její části pro prognostické účely. Poskytuje možnost automatického vytváření a registraci podkladů pro banku dat. Souhrn vyhodnoce-

ných výstupních dat ze zařízení je možno používat k průběžnému vytváření historie přepravních procesů v síti z hlediska respektování prognostických aspektů.

Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že v oblasti vzájemného zapojení plynovodních úseků jsou umístěna čidla tlaku, jejichž elektrické výstupy jsou propojeny přes dálkový převaděč dat se vstupy jím příslušného výpočetního bloku, jehož výstup pro signál hmotnostního průtoku plynu na začátku plynovodního úseku a výstup pro signál hmotnostního průtoku na konci plynovodního úseku jsou napojeny na jím příslušné vstupy vlastního součtového bloku. Výstup vlastního součtového bloku je napojen na vstup registračního obvodu trendu časové změny hmotnosti plynu, třetí výstup výpočetního bloku, tj. výstup celkové hmotnosti plynu v plynovodním úseku, je napojen na vstup registračního obvodu hmotnosti plynu. Výstup pro signál hmotnostního průtoku plynu na začátku plynovodního úseku jednoho výpočetního bloku a výstup pro signál hmotnostního průtoku plynu na konci plynovodního úseku předchozího výpočetního bloku mohou být napojeny na jím příslušné vstupy společného součtového bloku, jehož výstup je napojen na vstup registračního obvodu latentního neměřeného odběru plynu.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je znázorněn na přiloženém výkresu, který představuje blokové schéma zařízení.

Na obrázku je znázorněno blokové uspořádání zařízení pro průběžné automatické zpracování informací o stavu plynovodní sítě podle vynálezu, a to pro případ činnosti dvou sériově napojených plynovodních úseků, z jejichž místa propoje je odebíráno určité latentní neměřené množství plynu. V oblasti vzájemného napojení obou znázorněných plynovodních úseků 21, 22 i jejich opačných konců, kde jsou napojeny další, neznázorněné plynovodní úseky, jsou umístěna čidla 1, 2, 3 tlaku, jejich elektrické výstupy jsou propojeny přes dálkový převaděč 41, 42, 43 dat se vstupy jím příslušného výpočetního bloku 5, jehož výstup pro signál hmotnostního průtoku plynu na začátku plynovodního úseku 21 a výstup pro signál hmotnostního průtoku na konci plynovodního úseku 21 jsou napojeny na jím příslušné vstupy vlastního součtového bloku 6. Výstup vlastního součtového bloku 6 je napojen na vstup registračního obvodu 7 trendu časové změny hmotnosti plynu. Třetí výstup výpočetního bloku 5, tj. výstup celkové hmotnosti plynu v plynovodním úseku 21, je napojen na vstup registračního obvodu 8 hmotnosti plynu. Výstup pro signál hmotnostního průtoku plynu na začátku plynovodního úseku 21 výpočetního bloku 5 a výstup pro signál hmotnostního průtoku plynu na konci plynovodního úseku 22 předchozího výpočetního bloku 9 jsou napojeny na jím příslušné vstupy společného souč-

tového bloku 13, jehož výstup je napojen na vstup registračního obvodu 14 latentního neměřeného odběru 23 plynu. Analogickým způsobem jako v úseku 21 jsou také pro plynovodní úsek 22 z obou konců úseku elektrické výstupy čidel 1, 2 propojeny přes dálkový převaděč 42, 43 dat se vstupy jím příslušného výpočetního bloku 9, jehož výstup pro signál hmotnostního průtoku plynu na začátku plynovodního úseku 22 a výstup pro signál hmotnostního průtoku na konci plynovodního úseku 22 jsou napojeny na jím příslušné vstupy vlastního součtového bloku 10. Výstup vlastního součtového bloku 10 je napojen na vstup registračního obvodu 11 trendu časové změny hmotnosti plynu. Třetí výstup výpočetního bloku 9, tj. výstup celkové hmotnosti plynu v plynovodním úseku 22, je napojen na vstup registračního obvodu 12 hmotnosti plynu.

Zařízení podle vynálezu funguje takto:

Hodnoty tlaku plynu, snímáné průběžně pomocí čidel 1, 2, 3 v určitých časových intervalech v okrajových oblastech jednotlivých plynovodních úseků 21, 22 jsou zaváděny pomocí dálkových převaděčů 41, 42, 43 dat do příslušných výpočetních bloků 5, 9 počítače nebo mikroprocesoru. V nich jsou vlastně na základě vždy jen jediných dvou vstupních veličin z každého plynovodního úseku 21, 22, tedy z hodnoty tlaku na začátku a na konci úseku 21, 22 vyhodnocovány jednak hodnoty hmotnostního průtoku plynu v počáteční a v koncové oblasti každého z plynovodních úseků 21, 22 a jednak také momentální hodnoty celkové hmotnosti plynu obsaženého v každém ze sledovaných plynovodních úseků 21, 22. V příslušných součtových výpočetních blocích 6, 10, do kterých se zavádějí hodnoty hmotnostního průtoku plynu z obou okrajových oblastí příslušného úseku 21, respektive 22, pak z rozdílu obou hmotnostních průtoků na začátku a na konci každého z úseků 21, 22, získáváme průběžně informaci o trendu změny celkové hmotnosti plynu na daném úseku. V příslušném výpočetním bloku 13, do kterého se zavádějí hodnoty hmotnostního průtoku na konci úseku 22 a hmotnostního průtoku na začátku následujícího úseku 21 se pak z rozdílu obou právě jmenovaných hmotnostních průtoků průběžně získává přibližná hodnota momentálního latentního odběru 23 plynu. Všechny dosud uvedené vyhodnocované výstupy celkové hmotnosti plynu na úsecích 21 a 22 z výpočetních bloků 5, 9 jsou registrovány v jím příslušných registračních obvodech 8 a 12. Výstupy ze součtových bloků 6, 10, 13 charakterizující jednak velikost trendu změny hmotnosti plynu na úseku 21 a 22 a jednak velikost latentního odběru 23 plynu z místa styku obou úseků 21 a 22 jsou průběžně registrovány v jím příslušných registračních obvodech 7, 11, 14. Po stereotypním rozšíření blokového schématu zařízení pro různě

ně rozsáhlou množinu plynovodních úseků, zařízení zajišťuje veškerý rozsah průběžných informací o tlacích, hmotnostních průtocích, akumulaci plynu na jednotlivých úsecích, hodnotách latentních neměřených odběrů a současně o jejich změnách v čase a trendech těchto změn.

Vynálezu je možné s výhodou použít ze-

jména pro přípravu nových koncepcí v oblasti dispečerské problematiky řízení plynovodních režimů, tam, kde se připravuje koncepce plně automatického sledování stavu rozsáhlých plynovodních transportních sítí a posléze pro přípravu plně automatizovaného řízení těchto sítí pomocí autonomních řídicích systémů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro pùběžné automatické zpracování informací o stavu plynovodní sítě, vyznačené tím, že v oblasti vzájemného napojení plynovodních úseků (21, 22) jsou umístěna čidla (2, 3) tlaku, jejichž elektrické výstupy jsou propojeny přes dálkový převaděč (41, 42) dat se vstupy jim příslušného výpočetního bloku (5), jehož výstup pro signál hmotnostního průtoku plynu na začátku plynovodního úseku (21) a výstup pro signál hmotnostního průtoku na konci plynovodního úseku (21) jsou napojeny na jim příslušné vstupy vlastního součtového bloku (6), výstup vlastního součtového bloku (6) je napojen na vstup registračního obvodu (7) trendu časové změny hmotnosti

plynu, třetí výstup výpočetního bloku (5), tj. výstup celkové hmotnosti plynu v plynovodním úseku (21), je napojen na vstup registračního obvodu (8) hmotnosti plynu.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že výstup pro signál hmotnostního průtoku plynu na začátku plynovodního úseku (21) jednoho výpočetního bloku (5) a výstup pro signál hmotnostního průtoku plynu na konci plynovodního úseku (22) předchozího výpočetního bloku (9) jsou napojeny na jim příslušné vstupy společného součtového bloku (13), jehož výstup je napojen na vstup registračního obvodu (14) latentního neměřeného odběru (23) plynu.

1 výkres

