



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

207425
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 05 D 16/08

(22) Přihlášeno 28 05 79
(21) (PV 3684-79)

(40) Zveřejněno 30 04 80

(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu

BLÁHA JIŘÍ dipl. tech. a LIST JAN ing., PRAHA

(54) Způsob automatické regulace vodních tepelných sítí

Vynález řeší způsob automatické regulace vodních tepelných sítí ve zdroji, při němž se udržuje ve zvoleném bodě soustavy stálý diferenční tlak bez nutnosti použití přenosu informace o této veličině z místa zvoleného bodu.

V rozlehlých soustavách centralizovaného vytápění, realizovaných zdrojem nebo zdroji, dlouhými napajecí a vodní tepelnou sítí, dochází v určitých vzdálených bodech soustavy ke značné hydraulické nestabilitě diferenčních pracovních tlaků. Centrální regulací teplotou ve zdroji lze regulovat pouze hrubší tepelné výkyvy, avšak ve větších soustavách dochází nutně následkem značného dopravního zpoždění teploty látky k tlakovým nerovnoměrnostem. Jelikož v odběrových místech – předávacích stanicích – je zpravidla regulován průtok topné vody například tak zvanými ekvitermními regulátory v závislosti na lokálních meteorologických vlivech a odběru teplé užitkové vody, projevuje se v soustavě sumární vliv těchto náhlých změn i změnou v celkovém průtočném množství, tedy kvantitativně.

Pokud není ve zdroji tato změna průtoku vhodným způsobem řízena a oběhové čerpadlo nebo čerpadla se regulují na udržení stálých otáček, nebo konstantního tlaku na výstupu ze zdroje, dochází v určitých koncových bodech sítě ke značným výkyvům diferenčního tlaku. Tento tlak

je však výpočtovým předpokladem správné funkce regulačních ventilů v předávacích stanicích a při jeho větších změnách se tyto ventily nepohybují v regulačním pásmu, ale často v extrémních polohách „zavřeno nebo otevřeno“, čímž dochází k nerovnoměrnostem v předávání tepla spotřebitelům, nedotápění, nebo přetápění, jelikož regulace v těchto místech je neúčinná.

Tuto nestabilitu diferenčního pracovního tlaku v koncových bodech sítě je možno podstatně zmenšit centrálním řízením oběhového množství vody v soustavě buď tím, že by centrální řízení nahrazovalo a „přebíralo“ účinky sumárních změn regulátorů v předávacích stanicích, nebo provádělo regulaci v závislosti na snímání velikosti diferenčního tlaku ve vzdáleném zvoleném bodě soustavy. Potíž však je v tom, že regulaci podle prvního způsobu nelze provádět jednoduchým způsobem běžným typem regulátoru. V druhém případě není jednoznačně možné určení reprezentativního místa snímání. Vlivem některých lokálních faktorů se toto místo mění a mohlo by nabýt zcela zkreslujících hodnot z hlediska celé soustavy. Kromě toho dálkový přenos snímané veličiny ze vzdálených míst sítě do centrálního zdroje by vyžadoval nákladné a chaotické zařízení, které by nebylo ekonomicky využito.

Uvedené nevýhody podstatně snižuje způsob

207425

automatické regulace vodních tepelných sítí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že do vstupu regulátoru se zavádí signál diferenčního tlaku mezi vstupní a vratnou větví ve zdroji, který se má rovnat součtu současně zaváděného neodmocněného signálu ze škrticího prvku, úměrného kvadrátu průtočného množství a konstantního signálu žádané hodnoty pracovního tlaku, přičemž se v regulátoru udržuje tento vzájemný vztah určující průběh fiktivní proměnné regulační veličiny tak, aby byl udržen ve stanoveném vzdáleném bodě tepelné sítě stálý diferenční tlak.

Způsob dle vynálezu řeší automatickou centrální regulaci a stabilizaci hydraulických poměrů ve zvoleném místě sítě bez nutnosti dálkového přenosu snímané veličiny diferenčního pracovního tlaku a kromě toho vždy sumarizovaně s vyloučením všech růzností lokalit tak, že vytváří ze dvou signálů změřených ve zdroji, a to ze signálu diferenčního tlaku na výstupu ze zdroje a ze snímané veličiny průtoku ve zdroji, fiktivní proměnnou regulovanou veličinu probíhající podle paraboly.

Na připojeném výkresu je v levé části znázorněn vztah diferenčního tlaku ve zdroji P a průtočného množství M v obvyklém tvaru charakteristiky oběhového čerpadla nebo čerpadel s otáčkami N . V pravé části je v obrázku znázorněn tlakový diagram rozvinutý do terénu sítě. V koncovém bodě K se má udržovat konstantní pracovní tlak DP . Z obrázku vyplývá, že změna DP v koncovém bodě K bude nulová, jestliže funkce k bude probíhat podle vztahu:

$$P = aM^2 + DP,$$

v němž hodnota a značí konstantu převodu signálu

změřeného průtoku na škrticím prvku ve zdroji-cloně.

Jestliže se tedy v regulátoru otáček oběhového čerpadla, nebo regulátoru tlaku na výstupu ze zdroje, nuceně uskuteční uvedená funkční závislost signálu P a M , bude tím automaticky dodržován stálý pracovní tlak DP jako v případě, kdyby tento tlak byl regulovanou veličinou.

Požadované funkční závislosti P a M se dosáhne v obvyklém sčítacím vstupním členu regulátoru, jestliže se signál M zavádí do regulátoru ze snímacího škrticího prvku neodmocněný. Pomocný signál DP určuje stálou žádanou hodnotu diferenčního pracovního tlaku ve zvoleném bodě K . Změnou konstanty a lze nastavit však i jiné místo v soustavě, než koncový bod, kde bude dodržován stálý žádaný diferenční tlak, například v místě přečerpávací stanice, v místě styku dvou napajeců ze dvou zdrojů apod. Rovněž lze snížit výkyvy tlaku v potrubí na určitých místech v terénu a zamezit tak nebezpečným extrémním stavům v potrubí, jako odpaření a podobně.

Regulace realizovaná tímto způsobem a vhodně seřízená reaguje na každou změnu průtoku v soustavě, vynucenou místními regulátory, avšak lokální odlišnosti ji neovlivní. Následkem stabilizace pracovního tlaku ve většině předávacích stanic pracují jejich regulační orgány v optimálním regulačním pásmu a sníží se tak nerovnoměrnosti ve vytápění objektů. Pokud je regulace provedena ve zdroji například změnou otáček oběhových čerpadel, sníží se i ztráty vznikající zmařením energie v hydraulických odporech regulačních orgánů v předávacích stanicích.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob automatické regulace vodních tepelných sítí ve zdroji vyznačený tím, že do vstupu regulátoru se zavádí signál diferenčního tlaku mezi výstupní a vratnou větví ve zdroji, který se má rovnat součtu současně zaváděného neodmocněného signálu ze škrticího prvku, úměrného kvadrátu průtočného

množství a konstantního signálu žádané hodnoty pracovního tlaku, přičemž se v regulátoru udržuje tento vzájemný vztah určující průběh fiktivní proměnné regulační veličiny tak, aby byl udržen ve stanoveném vzdáleném bodě tepelné sítě stálý diferenční tlak.

