

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 1913-88.0
(22) Přihlášeno 24 03 88

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 04 12 90

269 235

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
G 05 D 23/19

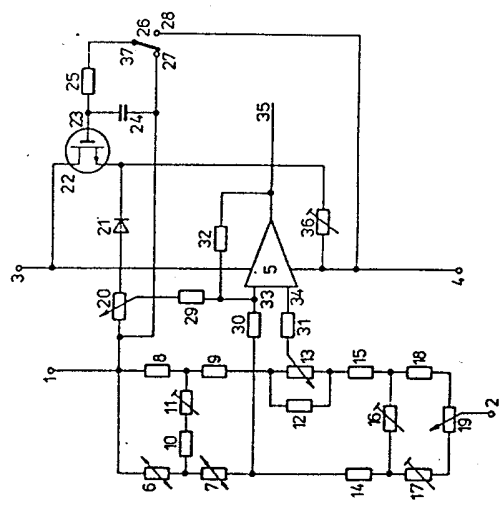
(75)

Autor vynálezu PODLOGAR KAREL ing., ÚSTÍ NAD LABEM

(54)

Zapojení vstupního můstku regulátoru

(57) Zapojení je určeno pro zajištění funkce vlečné regulace dvou teplot, kdy žádaná hodnota jedné teploty závisí na okamžité hodnotě teploty druhé. Závislost obou teplot lze znázornit pracovní křivkou, např. přímkou, u které lze nastavit sklon, popřípadě rovnoběžný posuv bez změny sklonu pracovní přímky. Obvod můstku umožňuje připojení odporového vysílače zpětné vazby pro zlepšení dynamických vlastností regulátoru. Zapojení obsahuje také obvod nočního útlu, který v závislosti na stavu časového spínače mění rovnoběžný posuv pracovní křivky a tím např. v nočních hodinách snižuje teplotu vody v otopné soustavě.



Vynález se týká zapojení vstupního můstku regulátoru, sestávajícího ze svorek napětového zdroje, odporového můstku se dvěma snímači teploty a s obvodem zpětné vazby, zesilovače a z obvodu nočního útlumu.

Pro regulaci tepelného výkonu předávacích stanic se často používá regulace teploty vody, popřípadě střední teploty vody v otopné soustavě v závislosti na venkovní teplotě. Pro tyto účely jsou vyráběny regulátory vlečné regulace, u kterých lze ovládacími prvky nastavovat sklon a rovnoběžný posuv pracovní křivky regulátoru, tj. závislost mezi teplotou vody v otopné soustavě a teplotou venkovního vzduchu. Ke zlepšení dynamických vlastností regulátorů jsou tyto vybaveny vnitřními zpětnými vazbami, například pevnou zpětnou vazbou odporovým vysilačem od polohy servomotoru. Při realizaci této zpětné vazby se obvykle využívá zvláštní odporový můstek se zesilovačem, zesilujícím napětí diagonály můstku, které je závislé na okamžité poloze akčního členu regulačního obvodu, tj. na výchylce běžne odporového vysilače. Výstupní napětí zesilovače zpětné vazby je obvykle zavedeno na vstup součtového zesilovače, kam jsou dále zavedeny napěťové signály ze zesilovače regulační odchylky a ze zesilovače nočního útlumu. Regulační odchylka je dána rozdílem skutečné okamžité teploty vody a teploty příslušející okamžité teplotě venkovního vzduchu, při zvolené pracovní křivce, tj. závislosti teploty vody na teplotě vzduchu. Zesilovač nočního útlumu je přitom součástí obvodu nočního útlumu zajišťujícího, že v jistých obvykle nočních hodinách, se přepne kontakt časového spínače. Pomocný obvod potom vybudí napěťový signál, který po zesílení a zavedení na vstup součtového zesilovače způsobí, že pracovní křivka regulátoru se posune a teplota vody v otopné soustavě se sníží.

Tím je zajištěno, že v nočních hodinách se sníží tepelný výkon předávací stanice a dojde k úspoře tepelné energie.

Uvedené zapojení regulátoru tak obsahuje obvody odporového můstku snímačů teploty vody a venkovní teploty se zesilovačem, můstku zpětné vazby s odporovým vysilačem a zesilovačem, obvod nočního útlumu s časovým spínačem a zesilovačem a součtový zesilovač pro sloučení a porovnání jednotlivých napěťových signálů.

Toto řešení do značné míry zhoršuje spolehlivost zařízení, odolnost vůči změnám teploty a vzhledem ke skokové změně pracovní křivky vyvolané nočním útlumem často způsobuje nežádoucí tlakové rázy v tepelné síti v případě, kdy časové spínače většího počtu regulátorů jsou nastaveny na shodnou hodinu počátku a konce nočního útlumu.

Tyto nedostatky do značné míry odstraňuje zapojení vstupního můstku regulátoru podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že svorka napěťového středu je spojena jednak přes kondenzátor s řídící elektrodou tranzistoru, jednak s klidovým kontaktem časového spínače a jednak přes odporový snímač teploty vody s prvním vývodem odporového snímače venkovní teploty. Druhý vývod odporového snímače venkovní teploty je přes první můstkový odpor spojen s prvním vývodem korekčního proměnného odporu, jehož druhý vývod je spojen s prvním vývodem odporového vysilače. Běžec odporového vysilače je spojen se zápornou napájecí svorkou můstku a druhý vývod odporového vysilače je přes třetí můstkový odpor spojen s prvním vývodem proměnného odporu citlivosti zpětné vazby, jehož druhý vývod je spojen s prvním vývodem korekčního proměnného odporu, zatímco první vývod proměnného odporu citlivosti zpětné vazby je přes druhý můstkový odpor spojen s prvním vývodem paralelní kombinace odporu citlivosti posuvu křivky a potenciometru posuvu křivky, jejíž druhý vývod je přes druhý rozsahový odpor spojen s prvním vývodem proměnného odporu volby křivky, jehož druhý vývod je přes rozsahový odpor volby křivky spojen s prvním vývodem odporového snímače venkovní teploty. První vývod proměnného odporu je přes první rozsahový odpor spojen se svorkou napěťového středu, která je přes potenciometr nočního útlumu spojena s anodou diody. Katoda diody je připojena jednak k emitoru tranzistoru a jednak přes proměnný emitorový odpor k záporné napájecí svorce, která je spojena jednak se záporným napájecím vstupem zesilovače a jednak s pracovním kontaktem časového spínače. Společný kontakt časového spínače je přes odpor báze spojen s řídící elektrodou tranzistoru, jehož kolektor je spojen jednak s kladnou napájecí svorkou a jednak s kladným napájecím vstupem zesilovače, jehož neinvertující vstup je přes třetí vstupní odpor připojen k běžící potenciometru posuvu křivky. Invertující vstup zesilovače je spojen jednak přes druhý vstupní odpor s druhým vývodem odporového snímače venkovní teploty,

jednak přes první vstupní odpor s běžcem potenciometru nočního útlumu a jednak přes zpětnovazební odpor s výstupem zesilovače.

Výhodou zapojení vstupního můstku regulátoru podle vynálezu je to, že sdružuje v obvodu odporového můstku, kromě funkcí obvyklých pro vstupní obvody regulátorů vlečné regulace i funkci pevné zpětné vazby odporovým vysílačem od polohy servomotoru. Jednoduchým způsobem a v širokých mezích lze měnit sklon a rovnoběžný posuv pracovní křivky regulátoru, tj. závislosti mezi teplotou vody v otopné soustavě a teplotou venkovního vzduchu. Pásmo proporcionality pevné vazby je libovolně měnitelné a napájení můstku přes jezdec odporového vysílače značně potlačuje vliv přechodového odporu mezi jezdcem a odporovou drahou. K výhodám zapojení lze přičíst i jednoduché seřizení, velikou citlivost nočního útlumu a plynulý náběh působení nočního útlumu. Výhodou je i použití jediného zesilovače pro sloučení a zesílení signálů regulační odchylky, zpětné vazby a nočního útlumu.

Příklad zapojení vstupního můstku regulátoru podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkresu.

Sworka 1 napětového středu je spojena jednak přes kondenzátor 24 s řídicí elektrodou 23 tranzistoru 22, jednak s klidovým kontaktem 27 časového spínače 26 a jednak přes odporový snímač 6 teploty vody s prvním vývodem odporového snímače 7 venkovní teploty. Druhý vývod odporového snímače 7 venkovní teploty je přes první můstkový odpor 14 spojen s prvním vývodem korekčního proměnného odporu 17, jehož druhý vývod je spojen s prvním vývodem odporového vysílače 19. Běžec odporového vysílače 19 je spojen se zápornou napájecí svorkou 2 můstku a druhý vývod odporového vysílače 19 je přes třetí můstkový odpor 18 spojen s prvním vývodem proměnného odporu 16 citlivosti zpětné vazby, jehož druhý vývod je spojen s prvním vývodem korekčního proměnného odporu 17, zatímco první vývod proměnného odporu 16 citlivosti zpětné vazby je přes druhý můstkový odpor 15 spojen s prvním vývodem paralelní kombinace odporu 12 citlivosti posuvu křivky a potenciometru 13 posuvu křivky, jejíž druhý vývod je přes druhý rozsahový odpor 9 spojen s prvním vývodem proměnného odporu 11 volby křivky, jehož druhý vývod je přes rozsahový odpor 10 volby křivky spojen s prvním vývodem odporového snímače 7 venkovní teploty. První vývod proměnného odporu 11 volby křivky je přes první rozsahový odpor 8 spojen se svorkou 1 napětového středu, která je přes potenciometr 20 nočního útlumu spojena s anodou diody 21. Katoda diody 21 je připojena jednak k emitoru tranzistoru 22 a jednak přes proměnný emitorový odpor 36 k záporné napájecí svorce 4, která je spojena jednak se záporným napájecím vstupem zesilovače 5 a jednak s pracovním kontaktem 28 časového spínače 26. Společný kontakt 37 časového spínače 26 je přes odpor 25 báze spojen s řídicí elektrodou 23 tranzistoru 22, jehož kolektor je spojen jednak s kladnou napájecí svorkou 3 a jednak s kladným napájecím vstupem zesilovače 5, jehož neinvertující vstup 34 je přes třetí vstupní odpor 31 připojen k běžci potenciometru 13 posuvu křivky. Invertující vstup 33 zesilovače 5 je spojen jednak přes druhý vstupní odpor 30 s druhým vývodem odporového snímače 7 venkovní teploty, jednak přes první vstupní odpor 29 s běžcem potenciometru 20 nočního útlumu a jednak přes zpětnovazební odpor 32 s výstupem 35 zesilovače 5.

Zapojení pracuje takto: Napájecí napětí můstku je dáno rozdílem napětí mezi svorkou 1 napětového středu a zápornou napájecí svorkou 2 můstku. Prvou větví můstku, složenou z odporového snímače 6 teploty vody, odporového snímače 7 venkovní teploty, prvního můstkového odporu 14, korekčního proměnného odporu 17 částí odporové dráhy odporového vysílače 19, protéká přibližně stejný proud jako druhou větví můstku, tvořenou prvním rozsahovým odporem 8, druhým rozsahovým odporem 9, paralelní kombinací odporu 12 citlivosti posuvu křivky a potenciometru 13 posuvu křivky, druhým můstkovým odporem 15, třetím můstkovým odporem 18 a částí odporové dráhy odporového vysílače 19. Pomocí rozsahového odporu 10 volby křivky a proměnného odporu 11 volby křivky se nastavuje citlivost závislosti napětí diagonály můstku na impedanci odporového snímače 6 teploty vody. V případě minimální hodnoty proměnného odporu 11 volby křivky je citlivost minimální a naopak. Změnou proměnného odporu 11 volby křivky lze proto nastavovat sklon pracovní křivky regulátoru, tj. závislosti mezi teplotou vody a venkovní teplotou

vzduchu. První rozsahový odpor 8 a druhý rozsahový odpor 9 slouží pro nastavení počátku a konce pracovní křivky regulátoru. Rovnoběžný posuv pracovní křivky je závislý na poloze běžce potenciometru 13 posuvu křivky. Citlivost závislosti polohy běžce potenciometru 13 posuvu křivky na rovnoběžném posuvu závisí na hodnotě odporu 12 citlivosti posuvu křivky.

Součástí vstupního můstku je i pomocný můstek zpětné vazby, tvořený korekčním proměnným odporem 17, třetím můstkovým odporem 18, odporovým vysílačem 19 a proměnným odporem 16 citlivosti zpětné vazby. Napětí diagonály vstupního můstku, přivedené přes druhý vstupní odpor 30 a třetí vstupní odpor 31 na invertující vstup 33 zesilovače 5 a neinvertující vstup 34 zesilovače 5, závisí kromě nastavení pracovní křivky a hodnotě teploty vody a venkovní teploty i na působení zpětné vazby.

Maximální citlivost zpětné vazby je v případě, kdy proměnný odpor 16 citlivosti zpětné vazby je nastaven na maximální hodnotu. Rozdílové napětí mezi invertujícím vstupem 33 zesilovače 5 a neinvertujícím vstupem 34 zesilovače 5 ovlivňuje i pomocný napěťový signál nočního útlumu, řízený časovým spínačem 26. Po sepnutí časového spínače 26, tj. po vodivém propojení společného kontaktu 37 časového spínače 26 s pracovním kontaktem 28 časového spínače 26, se počne přes odpor 25 báze nabíjet kondenzátor 24 napětím záporně napájecí svorky 4. Tím se počne snižovat napětí řídící elektrody 23 tranzistoru 22 a tranzistor 22 počne zmenšovat svoji vodivost. Tím napětí emitoru tranzistoru 22 počne klesat, protože napěťový dělič mezi kladnou napájecí svorkou 3 a zápornou napájecí svorkou 4, tvořený tranzistorem 22 a proměnným emitorovým odporem 36, je pro klidový stav časového spínače 26 seřízen proměnným emitorovým odporem 36 tak, aby na emitoru tranzistoru 22 bylo právě napětí shodné s napětím svorky 1 napěťového středu. Pokles napětí emitoru tranzistoru 22 je přes diodu 21 přenesen na potenciometr 20 nočního útlumu. Z běžce potenciometru 20 nočního útlumu je dále tento záporný napěťový signál veden přes první vstupní odpor 29 na invertující vstup 33 zesilovače 5, kde působí tak, že dojde k rovnoběžnému posuvu pracovní křivky regulátoru a teplota vody odpovídající venkovní teplotě se sniží.

Zpětnovazební odpor 32 ovlivňuje zesílení zesilovače 5, jehož výstup 35 je i výstupem zapojení vstupního můstku regulátoru.

Vynálezu se využije v měřicí a regulační technice při konstrukci měřicích a regulačních zařízení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení vstupního můstku regulátoru, vyznačující se tím, že svorka /1/ napěťového středu je spojena jednak přes kondenzátor /24/ s řídící elektrodou /23/ tranzistoru /22/, jednak s klidovým kontaktem /27/ časového spínače /26/ a jednak přes odporový snímač /6/ teploty vody s prvním vývodem odporového snímače /7/ venkovní teploty, jehož druhý vývod je přes první můstkový odpor /14/ spojen s prvním vývodem korekčního proměnného odporu /17/, jehož druhý vývod je spojen s prvním vývodem odporového vysílače /19/, jehož běžec je spojen se zápornou napájecí svorkou /2/ můstku a jehož druhý vývod je přes třetí můstkový odpor /18/ spojen s prvním vývodem proměnného odporu /16/ citlivosti zpětné vazby, jehož druhý vývod je spojen s prvním vývodem korekčního proměnného odporu /17/, zatímco první vývod proměnného odporu /16/ citlivosti zpětné vazby je přes druhý můstkový odpor /15/ spojen s prvním vývodem paralelní kombinace odporu /12/ citlivosti posuvu křivky a potenciometru /13/ posuvu křivky, je již druhý vývod je přes druhý rozsahový odpor /9/ spojen s prvním vývodem proměnného odporu /11/ volby křivky, jehož druhý vývod je přes rozsahový odpor /10/ volby křivky spojen s prvním vývodem odporového snímače /7/ venkovní teploty, přičemž první vývod proměnného odporu /11/ je přes první rozsahový odpor /8/ spojen se svorkou /1/ napěťového středu, která je přes potenciometr /20/ nočního útlumu spojena s anodou diody /21/, jejíž katoda je připojena jednak k emitoru tranzistoru /22/ a jednak přes proměnný emitorový odpor /36/ k záporně napájecí svorce /4/, která je spojena jednak se záporným napájecím vstupem zesilovače /5/ a jednak s pracovním kontaktem /28/ časového spínače /26/, jehož společný kontakt /37/ je přes odpor /25/ báze spojen s řídící

elektrodou /23/ tranzistorem /22/, jehož kolektor je spojen jednak s kladnou napájecí svorkou /3/ a jednak s kladným napájecím vstupem zesilovače /5/, jehož neinvertující vstup /34/ je přes třetí vstupní odpor /31/ připojen k běžci potenciometru /13/ posuvu křivky a jehož invertující vstup /33/ je spojen jednak přes druhý vstupní odpor /30/ s druhým vývodem odporového snimače /7/ venkovní teploty, jednak přes první vstupní odpor /29/ s běžcem potenciometru /20/ nočního útlumu a jednak přes zpětnovazební odpor /32/ s výstupem /35/ zesilovače /5/.

1 výkres

CS 269235

