



ŘÁD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217709
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 29 10 79
(21) (PV 7328-79)

(40) Zveřejněno 28 05 82

(45) Vydáno 15 02 85

(51) Int. Cl.³
G 05 D 23/30

(75)

Autor vynálezu

ŠOUREK JAN, DESNÁ

(54) Zapojení automatického regulátoru teploty kalibrační pece

1

Předmětem vynálezu je zapojení automatického regulátoru teploty kalibrační pece, u něhož se řeší regulace teploty pomocí dvou komparátorů ovládajících tři různé výkonové úrovně.

Teplota dosud používaných pecí nebo lázní pro kalibraci teploměrů je ve většině případů regulována ručně pomocí regulačních transformátorů nebo i ojediněle automaticky pomocí padáčkových a jiných regulátorů. Pokud jsou vůbec používány regulátory teploty, pak jejich řídicími čidly jsou většinou odporové teploměry nebo termočlánky, ale i kontaktní teploměry při nižších teplotách. Je znám i způsob regulace teploty pomocí teplotního čidla pracujícího na principu imedančního skoku při fázové přeměně dle AO č. 165 773. Nevýhodou teplotních regulací pomocí termočlánků nebo odporových teploměrů je obtížné ustalování, kolísání a drift nastavené teploty. Nevýhodou způsobu dle AO č. 165 773 je ta skutečnost, že vyžaduje speciální regulátor, který by byl schopen zpracovat signál, jehož výstupem je imedanční skok o několik řádů v teplotním intervalu menším než $\pm 10^\circ\text{C}$ na určité teplotní hladině.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením automatického regulátoru teploty opatřeného čidlem a obvodem pro vyhod-

2

nocení teplotního intervalu do $\pm 10^\circ\text{C}$ na požadované teplotní hladině, jehož podstatu spočívá v tom, že na výstupu vyhodnocovacího obvodu je připojen pracovní odpor a k němu nebo jeho části jsou připojeny dva komparátory, přičemž jeden komparátor je svým druhým vstupem připojen ke zdroji nastavitelného referenčního napětí a druhý komparátor k pracovnímu odporu připojenému na výstup zpětnovazebního členu, přičemž na výstupu obou komparátorů jsou připojeny pomocné a izolační obvody na jejichž výstupech jsou zapojeny jednak spínací a regulační obvody, jednak člen záporné časově závislé zpětné vazby, přičemž spínací a regulační obvody jsou vřazeny mezi napájecí zdroje s různou výkonovou úrovní a regulovanou pec, která je připojena dále ještě na neregulovaný základní výkonový zdroj.

Regulaci teploty v závislosti na hodnotě a proměnné hodnotě žádané, řízené vhodnou zpětnou vazbou, která modeluje přechodovou charakteristiku regulované pece a vymezením výkonových úrovní pro regulaci např. na $\pm 10\%$ od hodnoty odpovídající ustálenému stavu, dosáhne se dostatečně jemné a stabilní regulace, zejména pak při využití čidla dle AO 165 773. Napájením pece z dalšího zdroje o výkonové úrovni

vyšší, např. a 200 — 300 % než odpovídá ustálenému stavu a jeho odpojením pomocí samostatného komparátoru a spínače při nižší hodnotě než odpovídá regulačnímu režimu, umožní se rychlé a automatické najetí na žádanou hodnotu.

Na připojeném výkrese je v blokovém schématu uvedeno zapojení regulátoru podle vynálezu, kde je znázorněn vyhodnocovací obvod teplotního čidla 1, pracovní odpor 2 vyhodnocovacího obvodu, komparátor 3 pro ovládání najížděcího výkonu, komparátor 4 pro ovládání regulačního výkonu, zdroj 5 referenčního napětí pro komparátor 3, pracovní odpor 6 referenčního napětí pro komparátor 4, zpětnovazební člen 7 pro ovládání pracovního odporu 6, pomocné a izolační obvody 8 a 9 pro ovládání spínacích a regulačních obvodů 10, 11 a zpětné vazby, výkonový najížděcí zdroj 12 s úrovní o 200 — 300 % vyšší než odpovídá ustálenému stavu, regulovaný výkonový zdroj 13 s úrovní cca o 10 % vyšší než odpovídá ustálenému stavu, neregulovaný výkonový zdroj 14 s úrovní cca o 10 % nižší než odpovídá ustálenému stavu a regulovaná pec 15.

Funkce regulátoru při startu a studené peci je taková, že teplotní čidlo 1 ve spojení s vyhodnocovacím obvodem nevytvoří na pracovním odporu 2 žádné napětí. V důsledku toho jsou na výstupech komparátorů 3 a 4 signály, kterými jsou přes pomocné a

izolační obvody 8 a 9 sepnuty i spínací a regulační obvody 10 a 11 a pec 15 je napájena najížděcím výkonem ze zdroje 12. Výkonové zdroje 12, 13, 14 a spínací a regulační obvody 10 a 11 jsou uspořádány tak, že se automaticky uplatní vždy pouze ten, jehož úroveň je nejvyšší ze zapojených zdrojů. Při nárůstu teploty na určitou hodnotu vznikne i působením teplotního čidla 1 a vyhodnocovacího obvodu potenciál na pracovním odporu 2. Při dosažení úrovně zdroje 5 referenčního napětí odpojí komparátor 3 pomocí obvodu 8 a spínacího a regulačního obvodu 10 najížděcí zdroj 12. Protože komparátor 4 je dosud sepnut, je pec 15 nadále napájena výkonem cca o 10 % vyšším ze zdroje 13. Při dalším stoupání teploty vstoupí v činnost i komparátor 4, který jednak přes obvod 9 a spínací a regulační obvod 11 odpojí zdroj 13, jednak přes obvod 9 působí na zpětnou vazbu. Pec 15 je nyní napájena výkonem cca o 10 % nižším než je výkon pro ustálený stav ze zdroje 14. Při poklesu teploty, a tedy i potenciálu na odporu 2 zapojuje komparátor 4 pomocí obvodů 9 a 11 opět cca o 10 % vyšší zdroj 13. Takto je cyklicky zapínán a vypínán zdroj 13, čímž se dosáhne napájení pece 15 středním výkonem úměrným požadované teplotě, přičemž stabilita regulačního procesu je zajišťována zápornou zpětnou vazbou.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení automatického regulátoru teploty kalibrační pece opatřené čidlem a obvodem pro vyhodnocení teplotního intervalu do $\pm 10^\circ\text{C}$ na požadované teplotní hladině, vyznačené tím, že k výstupu vyhodnocovacího obvodu teplotního čidla (1) je připojen pracovní odpor (2) a k němu nebo jeho části jsou připojeny komparátory (3, 4), přičemž komparátor (3) pro ovládání najížděcího výkonu je svým druhým vstupem připojen ke zdroji (5) nastavitelného referenčního napětí a komparátor (4) pro ovládání regulačního výkonu k pracovnímu od-

poru (6) připojenému na výstup zpětnovazebního členu (7), přičemž na výstupech komparátorů (3, 4) jsou připojeny pomocné a izolační obvody (8, 9), na jejichž výstupech jsou připojeny jednak spínací a regulační obvody (10, 11), jednak člen záporné časově závislé zpětné vazby (7), přičemž spínací a regulační obvody (10, 11) jsou vřazeny mezi regulované napájecí výkonové zdroje (12, 13) a regulovanou pec (15), která je dále připojena na neregulovaný základní zdroj (14).

