



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229586
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 05 D 23/19

(22) Přihlášeno 24 06 82
(21) [PV 4683-82]

(40) Zveřejněno 25 03 83

(45) Vydáno 15 09 86

(75)

Autor vynálezu

JÍLEK JIŘÍ ing., BRNO

(54) Regulátor teploty s bezpřekmitovým náběhem na žádanou hodnotu a vysokou přesností regulace

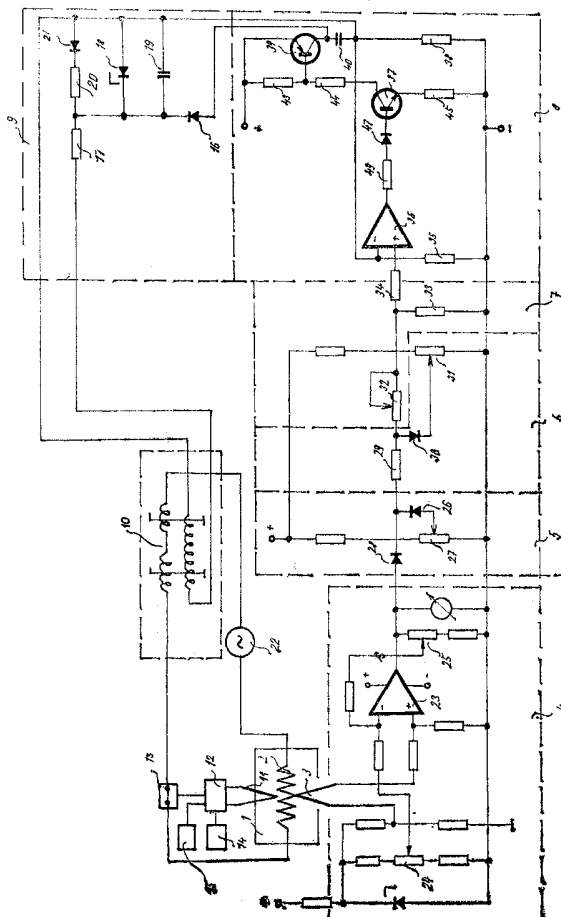
1

Vynález se týká regulátoru teploty s bezpřekmitovým náběhem na žádanou hodnotu a vysokou přesností regulace.

Podstatou vynálezu je to, že za zesilovač odchylky jsou zařazeny obvody pro omezení maximální a minimální hodnoty signálu, obvod pro doplňkovou změnu zesílení signálu a obvod pro přeměnu řídicího napětového signálu na proudový signál, přičemž před řídicím vinutím transduktoru je zařazen ochranný obvod. Pec je dále vybavena dalším nezávislým čidlem a pomocným obvodem s paměťovým relé pro nevratné vypnutí spínače topení pece při překročení nastavené teploty.

Vynález se dá uplatnit například u strojů na zkoušení materiálů za teplo — tzv. creepové zkoušky.

2



Vynález se týká regulátoru teploty s bezpřekmitovým náběhem na žádanou hodnotu a vysokou přesností regulace, používaného především pro regulaci teploty v peci při zkoušení materiálů za tepla — tzv. creepové zkoušky.

V řadě průmyslových zařízení se vyžaduje, aby náběh regulované veličiny na žádanou hodnotu proběhl bez překmitu a aby regulovaná veličina byla udržována na žádané hodnotě s vysokou přesností. Tak je tomu ku příkladu u strojů na zkoušení materiálů za tepla — tzv. creepové zkoušky. Zkoušený vzorek je umístěn v peci, jejíž teplota je udržována regulátorem na žádané hodnotě. Tuto žádanou hodnotu, například teplotu, je nutno dodržet s vysokou přesností, danou příslušnými normami. Náběh na žádanou teplotu musí probíhat bez překročení žádané teploty, aby nebyl zkoušený vzorek znehodnocen a aby byly zachovány podmínky stanovené normami.

Dále se požaduje, aby při poruše regulátoru nebo napájecího zařízení topení pece se učinil zásah, který by zabránil znehodnocení vzorku.

V současné době jsou pro tyto účely používány regulátory s různými přenosovými vlastnostmi. Tyto regulátory jsou složité, obtížně se nastavují a často neumožňují splnit požadavky dané příslušnými normami. Regulátory jednoduchého provedení nesplňují uvedené požadavky.

Pro regulaci výkonu pece se používají často transduktory, jejichž indukčnost a přechodové děje při zapínání a vypínání způsobují poruchy napájecích elektronických obvodů.

Většina stávajících regulátorů nemá opatření, které by při poruše zabránilo event. přetopení pece.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny regulátorem teploty s bezpřekmitovým náběhem na žádanou hodnotu s vysokou přesností regulace. Podstata vynálezu spočívá v tom, že za zesilovač odchylky je zařazen obvod pro omezení maximální hodnoty signálu, obvod pro omezení minimální hodnoty signálu, obvod pro doplňkovou změnu zesílení signálu a obvod pro přeměnu řídicího napětového signálu na proudový signál, přičemž před řídicím vinutím transduktoru je zařazen ochranný obvod. Pec je vybavena dalším nezávislým čidlem a pomocným obvodem s pamětovým relé pro nevratné vypnutí spínače topení pece při překročení nastavené teploty.

Takové uspořádání regulátoru umožňuje snadné nastavení požadovaného průběhu regulace a umožňuje dosáhnout bezpřekmitového náběhu na žádanou hodnotu teploty a dosahuje vysokou přesnost udržování žádané hodnoty teploty.

Výhodou tohoto uspořádání je také to, že obvody pro omezení maximální a minimální hodnoty signálu, obvod pro doplňkovou změnu signálu, ochranný obvod a pomocný ob-

vod s pamětovým relé lze zařadit za běžné regulátory a tak také u nich lze dosáhnout uvedených vlastností, tj. bezpřekmitový náběh, vysokou přesnost regulace a použití výkonových stupňů, jejichž budicí charakteristika neprobíhá od nulové hodnoty budicího signálu.

Příkladné provedení regulátoru teploty pece s bezpřekmitovým náběhem na žádanou hodnotu a vysokou přesností regulace je podle vynálezu znázorněno na přiloženém výkresu.

Signál z teplotního čidla **3**, například termočlánu, umístěného v peci **1**, je přiváděn na zesilovač **4** odchylky. Zesilovač **4** odchylky je tvořen operačním zesilovačem **23** v diferenciálním zapojení, který srovnává napětí z termočlánu **3**, úměrné teplotě v peci **1** s napětím, daným polohou potenciometru **24** žádané hodnoty. Zesílení diferenciálního zesilovače **23** je řízeno plynule potenciometrem **25**. Zesílená hodnota rozdílu obou napětí je přiváděna do obvodu **5** pro omezení maximální hodnoty signálu, tvořeného diodou **26** a potenciometrem **27**. Tento obvod **5** omezuje hodnotu přiváděného napětového signálu na hodnotu napětí, daného polohou potenciometru **27**. Dioda **26** zamezuje pronikání napětí z obvodu **5** do obvodu **4**. Signál z obvodu **5** je přiváděn do obvodu **6** pro omezení minimální hodnoty signálu, tvořeného diodou **30** a potenciometrem **31**.

Obvod **6** způsobuje, že hodnota signálu neklesne pod hodnotu napětí, daného polohou potenciometru **31**. Odpor **29** zamezuje ovlivňování obvodu **5** obvodem **6**. Signál z obvodu **6** je v obvodu **7** doplňkově zesílen nebo zeslaben, v případě nakresleném na schématu zeslaben pomocí potenciometru **32** a odporu **33**.

Upravený napětový signál je v převodníku **8** přiveden na neinvertující vstup operačního zesilovače **36** a je převeden na proud tím způsobem, že v sérii s řídicím vinutím transduktoru je zapojen odpor **38**, na němž se vytvoří napětí úměrné proudu, tekoucímu tímto vinutím. Pomocí smyčky zpětné vazby se toto napětí přivádí na invertující vstup operačního zesilovače **36**. Na výstupu operačního zesilovače **36** vznikne napětí úměrné rozdílu napětí mezi oběma vstupy. Vlivem zpětné vazby se proud tekoucí odporem **38** zvětšuje nebo zmenšuje tak dlouho, až se napětí na obou vstupech operačního zesilovače **36** sobě rovnají. Výsledkem je, že proud v řídicím vinutí transduktoru **10** je úměrný vstupnímu napětí do převodníku **8**. Tranzistor **37** zesiluje signál z operačního zesilovače **36** a tranzistor **39** je výkonový tranzistor, umožňující řídit větší hodnoty proudu, potřebné pro ovládání transduktoru. Kondenzátor **40** upravuje přenos zpětnovazební smyčky. Odpor **45** nastavuje pracovní bod tranzistoru **37**. Odpory **43**, **44** jsou pracovní odpory zesilovače **37** a z odporu **43** je řízen výkonový tranzistor **39**. Odpor **49**

chrání výstup operačního zesilovače **36** a dioda **47** zamezuje pronikání záporného napětí do báze tranzistoru **37** při přechodových stavech, například při zapnutí přístroje.

Na výstup převodníku **8** napětí na proud je připojeno přes ochranný obvod **9** řídicí vinutí transduktoru **10**, který napájí topení **2** pece **1**.

Proti překročení teploty vzorku při poruše elektronických nebo jiných obvodů je v peci umístěno druhé nezávislé čidlo **11** teploty, například termočlánek, které je napojeno na pomocný obvod **12** vybavený paměťovým relé, které svými kontakty vypne výkonový spínač **13** v obvodu topení **2** pece **1**. Paměťové relé lze vrátit do polohy, kdy neblokuje obvod topení **2** pece **1** pouze ručně, prostřednictvím tlačítka **14** odblokování topení **2** pece **1**, nikoliv pouhým, například opětovným zapnutím síťového napájení. Za-

blokování topení **2** pece **1** je signalizováno akusticky nebo světelně signalizací **15**.

Ochranný obvod **9** pracuje tak, že dioda **16** zabráňuje zpětnému pronikání napětí z obvodu transduktoru **10**, odpor **17** a Zenerova dioda **18** snižují napěťové špičky na hodnotu Zenerova napětí. Tato hodnota je vyšší, než je napětí, přicházející z převodníku **8** napětí na proud do řídicího vinutí transduktoru **10**. Činnost ochranného obvodu **9** podporuje ještě kapacita **19**. Odpor **20** a dioda **21** zkratují napěťové špičky opačné polaritty, než dodává převodník **8** napětí na proud do řídicího vinutí transduktoru **10**.

Regulátor teploty podle vynálezu lze použít mimo uvedený případ i pro regulaci biologických nebo chemických procesů, které jsou citlivé na překročení nastavené hodnoty.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Regulátor teploty s bezpřekmitovým náběhem na žádanou hodnotu a vysokou přesností regulace, vyznačený tím, že za zesilovač (4) odchylky je zařazen obvod (5) pro omezení maximální hodnoty signálu, obvod (6) pro omezení minimální hodnoty signálu, obvod (7) pro doplňkovou změnu zesílení signálu a obvod (8) pro pře-

měnu řídicího napěťového signálu na proudový signál, přičemž před řídicím vinutím transduktoru (10) je zařazen ochranný obvod (9) a pec (1) je vybavena dalším nezávislým čidlem (11) a pomocným obvodem (12) s paměťovým relé pro nevratné vypnutí spínače topení (2) pece (1) při překročení nastavené teploty.

1 list výkresů

