



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240352
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 22 07 81
(21) (PV 5580-81)

(51) Int. Cl.⁴
G 05 D 23/19

(40) Zveřejněno 16 07 85

(45) Vydáno 15 08 87

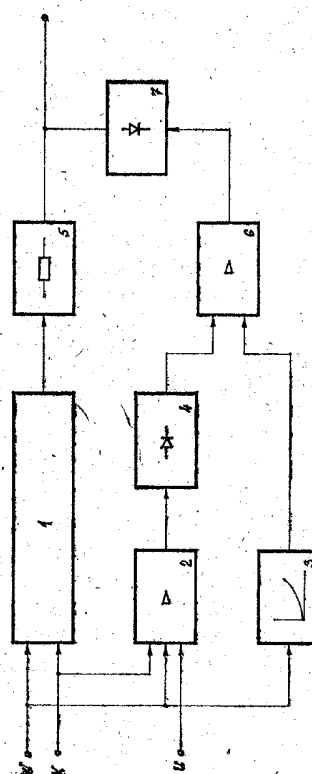
[75]
Autor vynálezu KREJČÍ JAROSLAV ing., PRAHA

(54) Zapojení pro řízené omezení akční veličiny regulátoru teploty

1

Řešení se týká zapojení, které provádí řízení maximální hodnoty akční veličiny regulátoru teploty podle časového průběhu regulované veličiny a podle hodnoty žádané veličiny tak, aby bylo dosaženo malého přechodu přechodové charakteristiky. Podstata zapojení spočívá v tom, že paralelně k regulátoru teploty je zařazena analogová větev, která provádí řízení maximální hodnoty akční veličiny regulátoru při náběhu regulované veličiny na žádanou hodnotu tak, že maximální hodnota akční veličiny je postupně snižována na mezní velikost nezbytně nutnou k dosažení žádané teploty v ustáleném stavu a k vyrovnaní regulačních odchylek, vyvolaných poruchovými veličinami.

2



obr. 1.

Vynález se týká zapojení pro řízené omezení akční veličiny regulátoru teploty, které provádí řízení maximální hodnoty akční veličiny regulátoru teploty podle časového průběhu regulované veličiny a podle hodnoty žádané veličiny tak, aby bylo dosaženo malého překmitu přechodové charakteristiky.

V materiálovém zkušebnictví jsou při zkouškách kovových materiálů a materiálů z plastických hmot používány regulátory teploty. Tyto regulátory provádějí nejčastěji řízení odporových pecí, ve kterých je umístěn zkušební vzorek. Nejběžnější formou zatěžování vzorku pro posouzení a ovlivňování fyzikálních a mechanických vlastností materiálu je izotermické namáhání. Pro studium zákonitostí porušování materiálu při tepelné únavě a pro procesy tepelného zpracování materiálu je velmi důležité, aby nedocházelo k velkým překmitům regulované veličiny při náběhu na žádanou hodnotu, protože se zvětšuje riziko překročení mezní teploty, při které dochází k výrazným změnám ve struktuře materiálu a jeho vlastnostech.

Před zahájením zkoušky je nutné pro každou žádanou teplotu nebo teplotní rozmezí dbát na pečlivé seřízení regulačních prvků použitého regulátoru teploty a volit vhodný kompromis mezi velikostí překmitu, rychlostí náběhu regulované veličiny na žádanou hodnotu a přesností regulace. Nastavení regulátoru je náročné a nevede vždy k vyhovujícímu regulačnímu pochodu, zvláště provádě-li se nastavování empiricky bez hlubší analýzy regulované soustavy. U mnoha regulovaných soustav není možné s použitým regulátorem teploty vyhovět protichůdným požadavkům na velikost překmitu a rychlost náběhu regulované veličiny a je nutná přítomnost operátora, který sleduje regulační pochod a ve vhodném okamžiku provádí úpravu nastavení regulačních prvků regulátoru.

Uvedené nevýhody a problémy vznikající při regulaci teploty odporových pecí odstraňuje zapojení pro řízené omezení akční veličiny regulátoru teploty podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že svorka pro přívod žádané veličiny je spojena s prvním vstupem regulátoru teploty a současně s druhým vstupem druhého napětového zesilovače a se vstupem nelineárního převodníku. Svorka pro přívod regulované veličiny je spojena s druhým vstupem regulátoru teploty a současně s prvním vstupem druhého napětového zesilovače. Svorka pro přívod regulačního napětí je spojena s třetím vstupem druhého napětového zesilovače, jehož výstup je spojen se vstupem druhého diodového členu, jehož výstup je spojen s prvním vstupem prvního napětového zesilovače, jehož druhý vstup je spojen s výstupem nelineárního převodníku. Výstup prvního napětového zesilovače je spojen se vstupem prvního diodového členu, jehož vý-

stup tvoří výstupní svorku, která je současně spojena s výstupem omezovacího odporu, jehož vstup je spojen s výstupem regulátoru teploty.

Nový účinek zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že analogová větev, která je zařazena paralelně k regulátoru teploty, provádí řízení maximální velikosti regulačního zásahu do regulované soustavy tak, že se dosahuje příznivého účinku na velikost překmitu přechodové charakteristiky, aniž by došlo k výraznému zmenšení rychlosti náběhu regulované veličiny na žádanou hodnotu. Celkové zapojení je velmi jednoduché a jeho nastavení spočívá především v určení přenosu nelineárního členu a v realizaci jeho vhodné aproximace. Zvláště výhodná obvodová realizace nelineárního členu nastává v případě použití zapojení podle vynálezu u odporových pecí s cyklově řízenými spínači, jejichž topný příkon je lineární funkcí akční veličiny a rovněž závislost mezní velikosti akční veličiny na hodnotě žádané veličiny se blíží lineární funkci. Zapojení podle vynálezu umožňuje dosáhnout vyhovujícího regulačního pochodu ve větším intervalu hodnot žádané veličiny, aniž by bylo nutno měnit nastavení regulačních prvků použitého regulátoru teploty.

Příklad zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněn na obr. 1. Svorka **W** pro přívod žádané veličiny je spojena s prvním vstupem regulátoru teploty **1** a současně s druhým vstupem druhého napětového zesilovače **2** a se vstupem nelineárního převodníku **3**, zatímco svorka **X** pro přívod regulované veličiny je spojena s druhým vstupem regulátoru teploty **1** a současně s prvním vstupem druhého napětového zesilovače **2**, zatímco svorka **U** pro přívod referenčního napětí je spojena s třetím vstupem druhého napětového zesilovače **2**, jehož výstup je spojen se vstupem druhého diodového členu **4**, jehož výstup je spojen s prvním vstupem prvního napětového zesilovače **6**, jehož druhý vstup je spojen s výstupem nelineárního převodníku **3**, zatímco výstup prvního napětového zesilovače **6** je spojen se vstupem prvního diodového členu **7**, jehož výstup tvoří výstupní svorku **Y** pro vývod akční veličiny a je spojen s výstupem omezovacího odporu **5**, jehož vstup je spojen s výstupem regulátoru teploty **1**.

Na obr. 2 jsou uvedeny typické průběhy mezní velikosti akční veličiny na svorce **Y** nutné pro dosažení žádané hodnoty regulované veličiny v ustáleném stavu v závislosti na hodnotě žádané veličiny na svorce **W**, a to pro odporové pece s cyklově řízenými spínači — průběh **a**, a pece s fázově řízenými spínači — průběh **b**.

Funkce zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že omezení akční veličiny se děje na výstup regulátoru **1** pomocí omezovacího odporu **5** a diodového členu **7** tak, že maximální hodnota akční veličiny na svorce **Y**

je určena hodnotou výstupního napětí prvního napěťového zesilovače 6. Pomocí druhého napěťového zesilovače 2 je zpracováván rozdíl mezi žádanou veličinou na svorce W a regulovanou veličinou na svorce X tak, aby během regulačního pochodu, kdy se zmenšuje rozdíl mezi žádanou a regulovanou veličinou, byla maximální hodnota akční veličiny na svorce Y snižována na mezní velikost odvozenou od žádané veličiny na svorce W pomocí nelineárního pře-

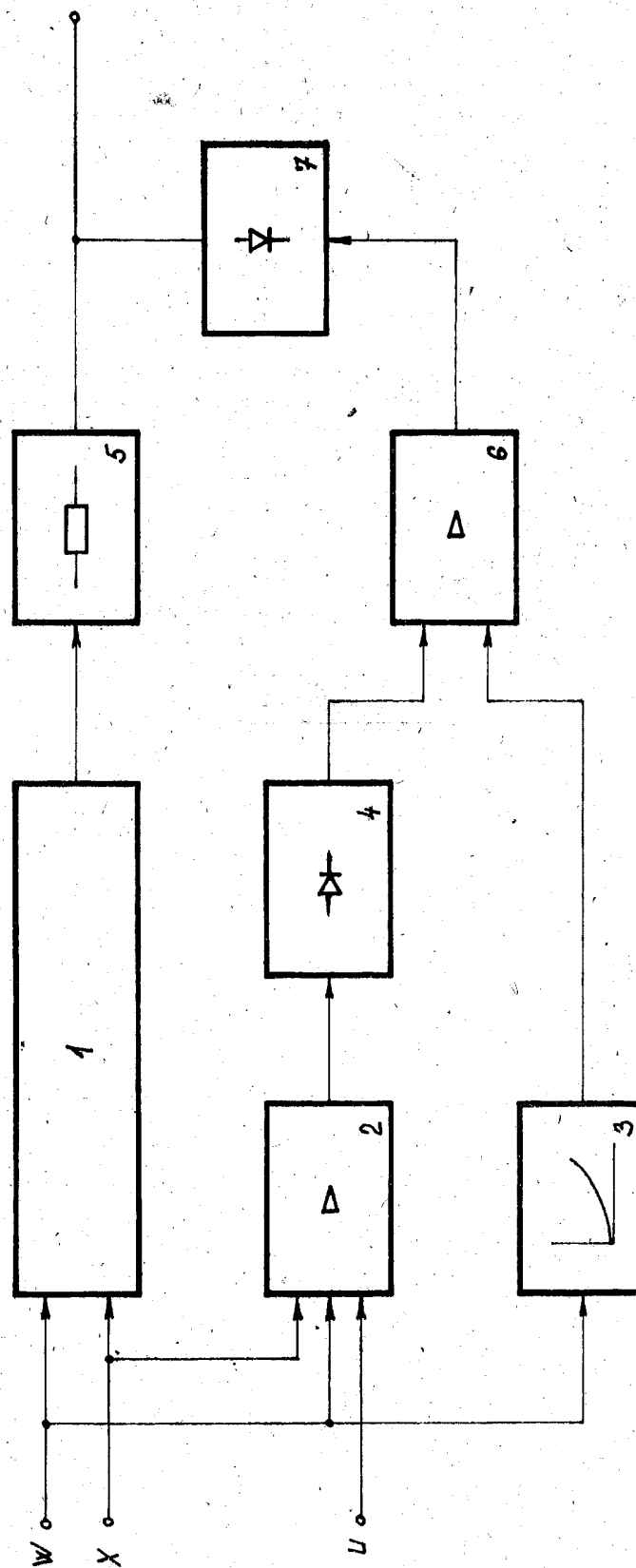
vodníku 3. Mezní velikost akční veličiny na svorce Y je dosaženo tehdy, jakmile se rozdíl žádané a regulované veličiny rovná velikosti referenčního napětí na svorce U. Druhý diodový člen 4 zabraňuje dalšímu zmenšování mezní velikosti akční veličiny prvním napěťovým zesilovačem 6, jestliže rozdíl žádané a regulované veličiny je menší než velikost referenčního napětí na svorce U.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

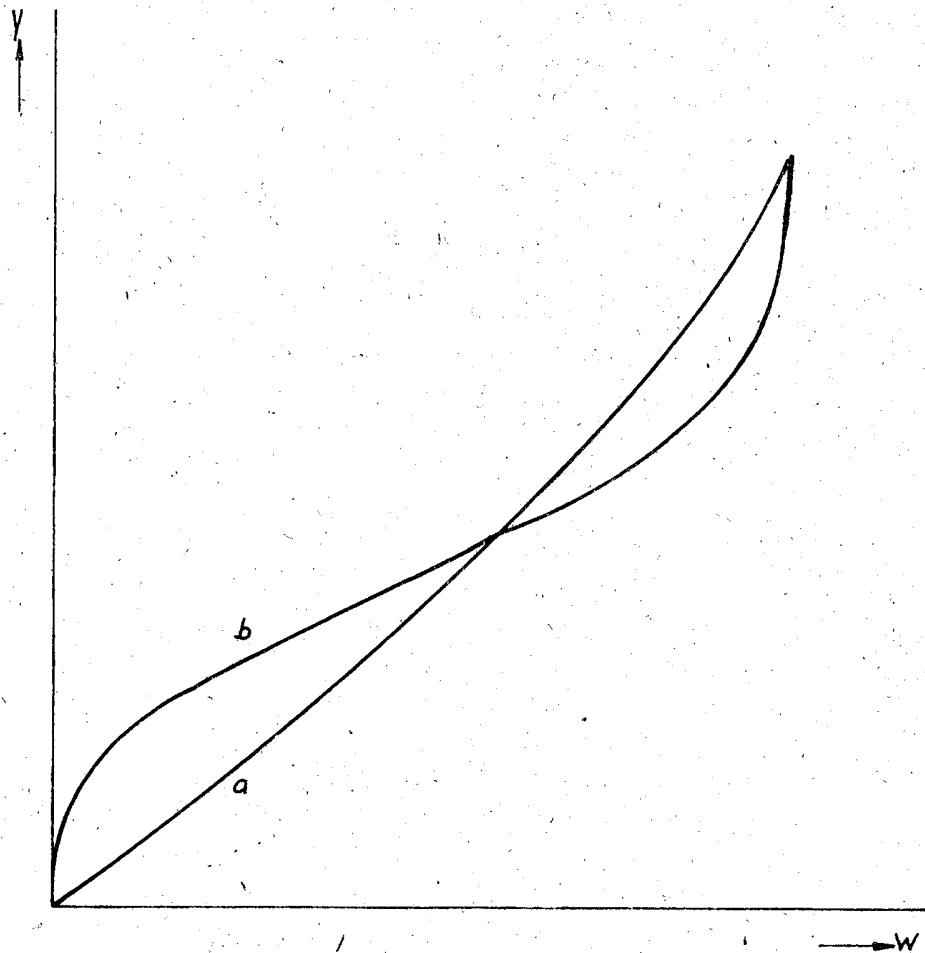
Zapojení pro řízené omezení akční veličiny regulátoru teploty, vyznačené tím, že svorka (W) pro přívod žádané veličiny je spojena s prvním vstupem regulátoru teploty (1) a současně se druhým vstupem druhého napěťového zesilovače (2) a se vstupem nelineárního převodníku (3), zatímco svorka (X) pro přívod regulované veličiny je spojena s druhým vstupem regulátoru teploty (1) a současně s prvním vstupem druhého napěťového zesilovače (2), zatímco svorka (U) pro přívod referenčního napětí je spojena s třetím vstupem druhého napě-

ťového zesilovače (2), jehož výstup je spojen se vstupem druhého diodového členu (4), jehož výstup je spojen s prvním vstupem prvního napěťového zesilovače (6), jehož druhý vstup je spojen s výstupem nelineárního převodníku (3), zatímco výstup prvního napěťového zesilovače (6) je spojen se vstupem prvního diodového členu (7), jehož výstup je spojen jednak s výstupní svorkou (Y) a jednak s výstupem omezovacího odporu (5), jehož vstup je spojen s výstupem regulátoru teploty (1).

2 listy výkresů



Obr. 1.



Obr. 2.