



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195854
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
G 11 B 15/46 //
H 02 P 5/00

[22] Přihlášeno 29 12 75
[21] (PV 8977-75)

[40] Zveřejněno 29 06 79

[45] Vydáno 15 06 82

[75]

Autor vynálezu

OPLETAL ZDENĚK ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení pro automatické řízení otáček motoru

1

Vynález se týká zapojení pro automatické řízení otáček motoru u zařízení, kde se kladou velké požadavky na dodržování přesné rychlosti buď rotační, nebo posuvné, jako je tomu například u přístrojů pro přesný záznam a reprodukci signálů.

Dosavadní systémy automatického řízení otáček motoru se dělí v podstatě na dvě skupiny: a) systémy pracující na principu servomechanismu; b) systémy založené na technice automatického porovnávání fáze. První ze způsobů, tj. způsob na principu klasického zapojení servomechanismu, je z hlediska dosažitelné minimální odchylky od stanovené hodnoty méně přesný než způsob druhý. Výhoda tohoto prvního způsobu spočívá v tom, že lze relativně jednoduchými prostředky nastavit a dostavit v dosažitelných mezích přesnosti žádanou hodnotu regulované veličiny. Při druhém způsobu automatického řízení otáček motoru se porovnává fázová odchylka referenční frekvence snímaného tachonapětí motoru nebo jím poháněné rotační části. Aby bylo možno využít nejvyšší přesnosti nastavení regulované veličiny, které lze tímto způsobem dosáhnout, je nutno použít jako referenční frekvenci dostatečně stabilní krystalový oscilátor. V elektromechanických systémech, kde je třeba provádět mechanický-

2

mi nebo elektromechanickými převody redukcí buďto rotační rychlosti, nebo hnacího momentu, činí potíže dostavení žádané frekvence referenčního oscilátoru. To je nevýhoda tohoto způsobu řízení při jeho použití pro automatické řízení otáček motoru přístrojů pro záznam a reprodukci signálů.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro automatické řízení otáček motoru podle vynálezu s fázovým komparátorem, na jehož vstupy jsou zapojeny jednak výstup referenčního oscilátoru, jednak přívod od snímače otáček motoru, a jehož výstup je přes fázový diskriminátor zapojen na vstup řízeného motoru. Podstata vynálezu spočívá v tom, že zapojení obsahuje obvod pro řízení frekvence a nejméně dva krystalové oscilátory jako budicí stupně referenčního oscilátoru, přičemž tyto krystalové oscilátory jsou připojeny k obvodu pro řízení frekvence a jsou pomocí něho zapojovány na koncový stupeň referenčního oscilátoru, a to v závislosti na řídicím signálu přiváděném na ovládací vstup obvodu pro řízení frekvence.

U jednomotorových systémů hnacích mechanismů přístrojů pro záznam a reprodukci signálů a podobných zařízení nejsou otáčky motoru přímo výstupními otáčkami soustavy, nýbrž jsou prostřednictvím mechanic-

kých nebo elektromechanických převodů přiváděny do výstupního mechanického uzlu, jehož výstupní otáčky odpovídají požadované rotační nebo posuvné rychlosti. Tyto převody způsobují v důsledku svých tolerancí a nepřesností odchylky výstupních otáček soustavy od požadované hodnoty. Tyto nežádoucí odchylky se dají jen obtížně a nákladným způsobem zmenšit a prakticky je téměř nemožné je zcela odstranit. Zapojení podle vynálezu využívá zapojení hnacího motoru ve zpětné vazbě, přičemž odchylka otáček tohoto motoru je snímačem otáček převedena na odchylku frekvence, která je ve fázovém komparátoru porovnávána s referenční frekvencí, která je určující pro otáčky hřídele hnacího motoru. Komparátorem zjištěná odchylka fáze i frekvence těchto dvou signálů je ve fázovém diskriminátoru převáděna na změnu napětí, která potom v případě, že hnací motor je stejnosměrný, řídí změnu jeho otáček. Při použití střídavého hnacího motoru je změna napětí převáděna převodníkem napětí/frekvence na změnu frekvence, které se používá k řízení otáček motoru. Referenční oscilátor je rozdělen na koncový stupeň a stupeň budicí, tvořený dvěma nebo více krystalovými oscilátory, jejichž frekvence jsou voleny podle požadovaného rozsahu řízení otáček motoru v závislosti na požadovaných výstupních otáčkách soustavy. Krystalové oscilátory jsou pomocí obvodu pro řízení frekvence přepínány do koncového stupně referenčního oscilátoru. Přepínání obvodu pro řízení frekvence je ovládáno jeho vstupem, na nějž se přivádí potřebný řídicí signál.

Zapojení podle vynálezu umožňuje provádět v požadovaném rozsahu elektronickými prvky dostavení žádané hodnoty regulované veličiny — úhlové, obvodové nebo posuvné rychlosti v žádaném mechanickém uzlu soustavy. Tímto způsobem regulace odpadá nároky na dodržení případně kompenzaci mechanických tolerancí a nepřesností rotačních a jiných součástí.

Příklad zapojení podle vynálezu je uveden na připojeném výkresu, který znázorňuje blokovací schéma zapojení.

Na hřídeli motoru 6 je upevněna clonka 8 snímače otáček 9. Frekvence f_s výstupního napětí snímače otáček 9 je přiváděna na jeden vstup fázového komparátoru 4, na jehož druhý vstup je přiváděna referenční frekvence f_r z koncového stupně referenčního oscilátoru 1. Výstupní signál Φ fázového komparátoru 4 se přivádí do fázového diskriminátoru 5, v němž se změna tohoto výstupního signálu $\Delta\Phi$ převádí na změnu výstupního napětí ΔU . Výstup fázového diskriminátoru 5 je připojen na převodník napětí/frekvence 11, který převádí změnu napětí ΔU na změnu frekvence Δf , která se přivádí na vstup střídavého motoru 6 a způsobuje změnu jeho otáček $\Delta\omega_M$. Otáčky ω_M motoru 6 jsou prostřednictvím mechanických převodů 7 přiváděny do mechanického uzlu 10, jehož výstupní otáčky ω_v odpovídají požadované rotační nebo posuvné rychlosti. Obvod pro řízení frekvence 2 je spojen jednak se vstupem koncového stupně referenčního oscilátoru 1, jednak s výstupy budicích krystalových oscilátorů 3', 3'' s frekvencemi f_{01} , f_{02} . Na ovládací vstup 12 obvodu pro řízení frekvence 2 je přiváděn potřebný řídicí signál, kterým se ovládá přepínání koncového stupně referenčního oscilátoru 1 na budicí krystalové oscilátory 3', 3''.

Je zřejmé, že budicích krystalových oscilátorů může být více podle potřeby rozsahu řízení otáček motoru. Je také zřejmé, že připojování jednotlivých budicích krystalových oscilátorů ke koncovému stupni referenčního oscilátoru se může provádět přepínáním vstupů těchto budicích oscilátorů.

Výhod zapojení podle vynálezu lze využít především u jednomotorových pohonných systémů přístrojů pro záznam a reprodukci signálů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro automatické řízení otáček motoru s fázovým komparátorem, na jehož vstupy jsou zapojeny jednak výstup referenčního oscilátoru, jednak přívod od snímače otáček motoru, a jehož výstup je přes fázový diskriminátor zapojen na vstup řízeného motoru, vyznačené tím, že obsahuje obvod pro řízení frekvence (2) a nejméně dva krystalové oscilátory (3', 3'') jako budicí stupně referenčního oscilátoru, přičemž tyto krystalové oscilátory (3', 3'') jsou připojeny k obvodu pro řízení frekvence (2) pro zapojování krystalových oscilátorů (3', 3'') na koncový stupeň referenčního oscilá-

toru (1), přičemž na ovládací vstup (12) obvodu pro řízení frekvence (2) je připojen výstup řídicího signálu pro přepínání obvodu pro řízení frekvence (2).

2. Zapojení pro automatické řízení otáček motoru podle bodu 1, vyznačené tím, že výstupy krystalových oscilátorů (3', 3'') jsou připojeny na vstupy obvodu pro řízení frekvence (2), jehož výstup je připojen na vstup koncového stupně referenčního oscilátoru (1).

3. Zapojení pro automatické řízení otáček motoru podle bodu 1, vyznačené tím, že k obvodu pro řízení frekvence (2) jsou

připojeny vstupy krystalových oscilátorů (3', 3''), přičemž jejich výstupy jsou spojeny s koncovým stupněm referenčního oscilátoru (1).

1 list výkresů

