



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210015

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 P 6/00

/22/ Přihlášeno 10 04 79
/21/ /PV 2428-79/

(40) Zveřejněno 31 10 80

(45) Vydáno 15 07 82

(75)

Autor vynálezu

MARKES RUDOLF ing. CSc. a RYCHLÍK RUDOLF, LIBEREC

(54) Zapojení pro automatickou regulaci krouticího momentu

1

Vynález se týká zapojení pro automatickou regulaci krouticího momentu.

Regulace krouticího momentu se uplatňuje v řadě aplikací, z nichž typické jsou kontinuální technologické procesy s konstantním tahem materiálu a navíjení či odvíjení lineárních a plošných útvarů. Elektrické pohony, které se pro regulaci krouticího momentu používají, jsou řešeny různě podle požadavků kladených na regulaci. Používají se samotné elektromotory s takzvanou měkkou charakteristikou, jako např. střídavé motory dvoufázové, speciálně konstruované motory asynchronní a sériové komutátorové motory.

Jiné řešení představují kombinace motorů s indukční spojkou. Je známo i použití stejnosměrných motorů spolu s elektronickými regulátory, typické je tu užití motoru v režimu konstantního buzení spolu s regulátorem, pracujícím jako zdroj proudu, respektive realizujícím proudové omezení. Jsou známa i řešení se stejnosměrným motorem a regulátorem spojeným se snímačem krouticího momentu.

I když známá elektrická zapojení pro automatickou regulaci krouticího momentu pokrývají širokou škálu požadavků, mají řadu nevýhod, což bývá často příčinou toho, že je dáвана přednost zapojením s jinými, zvláště hydraulickými či pneumatickými prvky. Pro některé účely je nevýhodná značná hmotnost a objem, pro jiné značný moment setrvačnosti zařízení realizujících známá zapojení pro automatickou regulaci krouticího momentu s elektrickými prvky.

Tyto nevýhody jsou potlačeny v zapojení

2

podle vynálezu, tj. v zapojení pro automatickou regulaci krouticího momentu s motorem a regulátorem, jehož podstatou je, že motor je spojen s jednou z hřídelí mechanického diferenciálu, jehož další hřídel slouží ke spojení s regulovaným objektem a jehož střední hřídel je spojena s elektricky ovládatelnou brzdou, připojenou na výstup regulátoru, na jehož vstup je připojen alespoň jeden snímač otáček hřídele mechanického diferenciálu či krouticího momentu na hřídeli, sloužící ke spojení s regulovaným objektem.

V zapojení podle vynálezu může být jako elektricky ovládatelná brzda výhodně použito dynamo či alternátor, případně s usměrňovačem ve spojení s odporovou zátěží provedenou případně jako těleso pro elektrický ohřev a spojení s regulátorem může být provedeno pomocí polovodičového spínacího prvku jako tranzistoru, tyristoru či triaku.

Použitím mechanického diferenciálu se v zapojení podle vynálezu dosahuje toho, že brzda zastává funkci spojky, docílují se také účelné momentové a otáčkové přizpůsobení motoru a brzdy k výstupu využitím diferenciálu jako převodovky. Možnost použít dynamo či alternátor jako brzdu je výhodná pro jejich malou hmotnost, což souvisí s tím, že brzděním je uvolňováno teplo z větší části v odporové zátěži. Je tak vytvořena možnost využít energii uvolňovanou brzděním k cílevědomému ohřevu různých zařízení apod.

Na výkrese je schematicky znázorněno zapojení pro automatickou regulaci krouticího momentu dle vynálezu. Synchronní motor 1 je spojen s hřídelí planet planetového

diferenciálu 2, jenž je svou střední hřídelí spojen s brzdou 3, tvořenou alternátorem s usměrňovačem a odporovou zátěží. Vstup regulátoru 4 je spojen se snímači otáček 5 a 6 obou již zmíněných hřídelí diferenciálu a je spojen také se snímačem krouticího momentu 7 na zbývající hřídeli, tj. hřídeli kola s vnitřním ozubením, která slouží k připojení regulovaného objektu. Výstup regulátoru 4 je spojen s brzdou 3 pomocí tyristoru.

Funkce zapojení, které slouží k udržování konstantní hodnoty momentu při proměnných otáčkách motoru 1, je taková, že regulátorem 4 je na základě výstupů ze snímačů 5 a 6 vytvořena střední hodnota proudu odporovou zátěží, potřebná pro dosažení žádaného momentu, korigovaná na základě výstupu ze snímače momentu 7. Řízení proudu je prováděno spínáním napětí alternátoru tyristorem při průchodu nulou.

Je také možno realizovat toto zapojení s tím, že nejsou použity snímače 5, 7 a motor 1 je asynchronní, brzda 3 je tvořena dynamem a odporovou zátěží. Toto zapojení slouží k udržování momentu při přibližně konstantních otáčkách motoru 1, jeho funkce je obdobná jako u zapojení v příkladu 1, potřebná střední hodnota proudu je nastavována regulátorem 4 na základě výstupu ze snímače 6.

Dále je možno použít toto základní zapojení s tím, že nejsou použity snímače 5 a 6, motor 1 je asynchronní, brzda je provedena jako indukční se stejnosměrným buzením. Toto zapojení slouží k udržování konstantního momentu, regulátor 4 dodává podle výstupu ze snímače 7 potřebný stejnosměrný proud do indukční brzdy.

Zapojení podle vynálezu lze využít i pro jiné způsoby regulace než pouze udržování konstantního momentu. Vhodné nastavení regulátoru 4 dává možnost dosáhnout pro otáčení hřídele, spojené s regulovaným objektem, prakticky libovolnou momentovou charakteristikou, počínaje velmi měkkou při regulaci na konstantní moment a konče velmi tvrdou při regulaci na konstantní otáčky. Zapojení podle vynálezu může tedy být, pokud je to i z jiných hledisek výhodné, použito pro regulaci otáček.

Připojením snímače otáček rychlosti nebo polohy, spojeného s některou částí regulovaného zařízení nebo se zpracovávaným či navíjeným materiálem, na vstup regulátoru 4 lze dosáhnout regulace na konstantní tah, tj. na moment přímo úměrný rychlosti navíjeného materiálu. Přichází v úvahu i možnost využít jeden motor společně pro více zapojení, což se může jevit účelným při pohonu soupravy navíjecích zařízení, pracujících s konstantním momentem nebo tahem apod.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení pro automatickou regulaci krouticího momentu s motorem a regulátorem, vyznačené tím, že motor 1 je spojen s jednou z hřídelí mechanického diferenciálu 2, jehož další hřídel slouží ke spojení s regulovaným objektem a jehož střední hřídel je spojena s elektricky ovladatelnou brzdou 3, připojenou na výstup regulátoru 4, na jehož vstup je připojen alespoň jeden ze snímačů otáček hřídele mechanického diferenciálu 5, 6 nebo krouticího momentu 7 na hřídeli,

sloužící ke spojení s regulovaným objektem.

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že jako elektricky ovladatelná brzda 3 je použito dynamo či alternátor, s výhodou opatřený usměrňovačem, ve spojení s odporovou zátěží, provedenou například jako těleso pro elektrický ohřev, přičemž spojení s regulátorem 4 je provedeno pomocí polovodičového prvku například tranzistoru, tyristoru nebo triaku.

1 výkres

