



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 768

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 08 78
(21) PV 5286-78

(51) Int. Cl.³ H 02 P 9/10
// H 02 H 7/08

(40) Zveřejněno 30 05 80
(45) Vydáno 01 06 83

(75)
Autor vynálezu

OUZKÝ FRANTIŠEK, PRAHA

(54) Zapojení omezovače budicího proudu s vyhodnocením minimální hodnoty

1

Vynález se týká zapojení omezovače budicího proudu s vyhodnocením jeho minimální hodnoty.

U některých regulovaných stejnosměrných pohonů se řídí otáčky i odbuzováním motorů. Při řízení odbuzování se může měnit budicí proud motoru pouze v určitých mezích, které jsou dány katalogovými hodnotami motorů nebo parametry řízení, které motor pohání. Proto je nutné řídit budicí proud motoru tak, aby proud nepřekročil maximální hodnotu s ohledem na přehřátí budicího vinutí a aby neklesl pod minimální hodnotu, aby nedošlo k mechanickému poškození motoru. V případě poklesu proudu pod minimální hodnotu je nutno tento případ signalizovat jako poruchu pohonu. Používané omezovače budicího proudu mají různá zapojení a jsou buď složité a nebo nemají obvod pro vyhodnocení minimálního proudu.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení omezovače budicího proudu s vyhodnocením minimální hodnoty, sestávající z regulátoru budicího proudu, zesilovačů, klopného zesilovače, odporů, potenciometrů, diod, relé, budicího obvodu motoru a čidla budicího proudu, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vstupní svorka je spojena s jedním vývodem prvního vstupního odporu, jehož druhý vývod je spojen jednak přes sériovou kombinaci nastavovacího odporu a druhé diody s výstupem třetího zesilovače, jednak přes omezovací odpor s katodou první diody, jejíž anoda je spojena s výstupem čtvrtého zesilova-

202 788

Dále je druhý vývod prvního vstupního odporu spojen přes třetí zpětnovazební odpor s výstupem prvního zesilovače, s výstupní svorkou a s jedním vývodem druhého vstupního odporu. Druhý vývod druhého vstupního odporu je spojen s jedním vývodem prvního zpětnovazební odporu a s invertujícím vstupem druhého zesilovače. Výstup druhého zesilovače je spojen jednak s druhým vývodem prvního zpětnovazební odporu, jednak s prvním vstupem regulátoru budicího proudu, jednak přes čtvrtý vstupní odpor s invertujícím vstupem čtvrtého zesilovače a s jedním vývodem šestého vstupního odporu, jednak přes třetí vstupní odpor s invertujícím vstupem třetího zesilovače a konečně s jedním vývodem pátého vstupního odporu. Druhý vývod pátého vstupního odporu je spojen s běžcem druhého potenciometru. Jeden krajní vývod druhého potenciometru je spojen se záporným pólem stejnosměrného pomocného napětí. Druhý krajní vývod druhého potenciometru je spojen se zemní svorkou, se kterou je spojen též jeden krajní vývod prvního potenciometru. Druhý krajní vývod prvního potenciometru je spojen se záporným pólem pomocného stejnosměrného napětí. Běžec prvního potenciometru je spojen s druhým vývodem šestého vstupního odporu a s jedním vývodem posuvacího odporu. Druhý vývod posuvacího odporu je spojen jednak přes zemnicí odpor se zemní svorkou, jednak s neinvertujícím vstupem klopného zesilovače a jednak přes druhý zpětnovazební odpor s výstupem klopného zesilovače a s anodou omezovací diody. Katoda omezovací diody je spojena přes vinutí relé se zemní svorkou. Se zemní svorkou je spojen též zemnicí vstup regulátoru budicího proudu. Druhý vstup regulátoru budicího proudu je spojen jednak přes nastavovací odpor s invertujícím vstupem klopného zesilovače a jednak s čidlem budicího proudu umístěným mezi výstupem regulátoru brzdícího proudu a budicím obvodem motoru. Se zemní svorkou je dále spojen neinvertující vstup prvního zesilovače, neinvertující vstup druhého zesilovače, neinvertující vstup třetího zesilovače, neinvertující vstup čtvrtého zesilovače a druhý vývod zemnicího odporu.

Výhodou tohoto zapojení je, že je jednoduché a signalizuje pokles minimální hodnoty v závislosti na nastavené minimální hodnotě budicího proudu motoru. Zapojení je univerzální a je možné je sestavit z běžně dostupných součástí.

Příklad zapojení podle vynálezu je znázorněn v blokovém schématu na přiloženém výkresu.

Jednotlivé bloky je možno charakterizovat takto:

Všechny zesilovače 3, 5, 8, 9 jsou stejné stejnosměrné operační zesilovače se symetrickým vstupem a symetrickým výstupem. Jako zesilovač může být použit například integrovaný operační zesilovač. Klopný zesilovač 28 může být jakýkoliv druh klopného obvodu.

Regulátor 7 budicího proudu je regulátor řídicí budicí proud. Regulátor se skládá z výkonového členu, jenž napájí buzení motoru, což je například tyristorový měnič, a z regulační smyčky budicího proudu, což je zesilovač s proporcionálně integračním přenosem.

Čidlo 22 budicího proudu je zařízení určené k měření velikosti budicího proudu a na svém výstupu dává analogový signál, galvanicky oddělený, úměrný velikosti budicímu proudu motoru. Jako čidlo může být použit magnetický zesilovač, proudový transformátor anebo

převodník napětí.

Klopný zesilovač 28 se zemnicím odporem 26 a s druhým zpětnovazebním odporem 27 může být jakýkoliv známý klopný obvod.

Relé 30 je běžné relé a jeho kontakt 31 může být buď mechanický kontakt nebo jiný bezkontaktní prvek.

Zapojení je provedeno takto:

Vstupní svorka 1 je spojena jedním vývodem prvního vstupního odporu 2. Druhý vývod prvního vstupního odporu 2 je spojen s invertujícím vstupem 3₁ prvního zesilovače 3 a s jedním vývodem nastavovacího odporu 18, dále s jedním vývodem omezovacího odporu 19 a s jedním vývodem třetího zpětnovazebního odporu 21. Druhý vývod třetího zpětnovazebního odporu 21 je spojen s výstupní svorkou 20, s výstupem 3₂ prvního zesilovače 3 a s jedním vývodem druhého vstupního odporu 4. Druhý vývod druhého vstupního odporu 4 je spojen s invertujícím vstupem 5₁ druhého zesilovače 5 a s jedním vývodem prvního zpětnovazebního odporu 6, jehož druhý vývod je spojen s výstupem 5₂ druhého zesilovače 5, s prvním vstupem 7₁ regulátoru 7 budicího proudu, s jedním vývodem čtvrtého vstupního odporu 11 a s jedním vývodem třetího vstupního odporu 10. Druhý vývod třetího vstupního odporu 10 je spojen s invertujícím vstupem 8₁ třetího zesilovače 8 a s jedním vývodem pátého vstupního odporu 12. Druhý vývod pátého vstupního odporu 12 je spojen s běžcem druhého potenciometru 15. Jeden krajní vývod druhého potenciometru 15 je připojen na záporný pól pomocného stejnosměrného napětí. Druhý vývod druhého potenciometru 15 je spojen se zemní svorkou. Se zemní svorkou je dále spojen neinvertující vstup 3₂ prvního zesilovače 3, neinvertující vstup 5₂ druhého zesilovače 5, neinvertující vstup 8₂ třetího zesilovače 8, neinvertující vstup 9₂ čtvrtého zesilovače 9, zemnicí vstup 7₃ regulátoru 7 budicího proudu, jeden vývod prvního potenciometru 14, druhý vývod zemnicího odporu 26 a druhý vývod relé 30. Výstup 8₃ třetího zesilovače 8 je spojen s katodou druhé diody 17, jejíž anoda je spojena s druhým vývodem nastavovacího odporu 18. Druhý vývod čtvrtého vstupního odporu 11 je spojen s invertujícím vstupem 9₁ čtvrtého zesilovače 9. Výstup 9₃ čtvrtého zesilovače 9 je spojen s anodou první diody 16. Katoda první diody 16 je spojena s druhým vývodem omezovacího odporu 19. Druhý krajní vývod prvního potenciometru 14 je spojen se záporným pólem pomocného stejnosměrného napětí. Běžec prvního potenciometru 14 je spojen s druhým vývodem šestého vstupního odporu 13 a dále je běžec spojen přes posuvací odpor 25 s neinvertujícím vstupem 28₂ klopného zesilovače 28, na který je zapojen nezemněný vývod zemnicího odporu 26 a druhý zpětnovazební odpor 27. Druhý vývod druhého zpětnovazebního odporu 27 je spojen s výstupem 28₃ klopného zesilovače 28 a s anodou omezovací diody 29, jejíž katoda je spojena s jedním vývodem relé 30. Druhý vstup 7₂ regulátoru 7 budicího proudu je spojen s čidlem 22 proudu 22 a přes nastavovací odpor 24 s invertujícím vstupem 28₁ klopného zesilovače 28. Výstup 7₄ regulátoru 7 budicího proudu je potom přes čidlo 22 budicího proudu spojen s budicím obvodem 23 motoru.

202 788

Zapojení pracuje následovně:

Regulátor 7 budicího proudu reguluje velikost proudu protékajícím budicím obvodem 23 stejnosměrného motoru porovnáním požadované hodnoty budicího proudu, přivedeno na první vstup 7₁ regulátoru se skutečnou hodnotou budicího proudu přivedenou na druhý vstup 7₂, získanou z výstupu čidla 22 budicího proudu, které měří velikost budicího proudu. Požadovaná velikost budicího proudu se zadává napětím přivedeným na vstupní svorku 1 takovým způsobem, že při nulovém napětí na vstupní svorce 1 se zadává minimální hodnota budicího proudu, jehož velikost je nastavitelná napětím běžce prvního potenciometru 14. Tímto napětím se přes šestý vstupní odpor 13 protlačuje na invertující vstup 9₁ čtvrtého zesilovače 2 proud. Čtvrtý zesilovač 2 se otevře na takové napětí, aby napětí na výstupu 5₃ druhého zesilovače 2 protlačilo na invertující vstup 9₁ čtvrtého zesilovače 2 přes čtvrtý vstupní odpor 11 proud stejné velikosti s opačnou polaritou jako proud z běžce prvního potenciometru 14. Čtvrtý zesilovač 2 je tedy zapojen jako kladná vazba do série zapojeného prvního zesilovače 3 a druhého zesilovače 2. Při nulovém a záporném signálu na vstupní svorce 1 udržuje čtvrtý zesilovač 2 na výstupu 5₃ druhého zesilovače 2 konstantní napětí úměrné poloze prvního potenciometru 14. Tím se zadává požadovaná hodnota minimálního budicího proudu, která se nezmenší při jakékoliv změně signálu na vstupní svorce 1. Požadovaná hodnota minimálního budicího proudu, zadávaná prvním potenciometrem 14, se porovnává se skutečnou hodnotou budicího proudu z výstupu čidla 22 proudu v klopném zesilovači 28. Je-li skutečná hodnota proudu stejná nebo větší než nastavená hodnota minimálního proudu na běžci prvního potenciometru 14, je na výstupu 28₃ klopného zesilovače 28 kladné napětí plné; relé 30 je sepnuto a pracovním kontaktem signalizuje, že budicí proud neklesl pod minimální hodnotu. Je-li skutečný budicí proud menší než minimální budicí proud nastavený prvním potenciometrem 14, je na výstupu 28₃ klopného zesilovače 28 plné záporné napětí; relé 30 je odepnuto a signalizuje poruchu minimálního budicího proudu. Citlivost klopného zesilovače 29 je možno nastavovat velikostí prvního vstupního odporu 2, nastavovacího odporu 24 a druhého zpětnovazebního odporu 27. Žádá-li se, aby se budicí proud zvětšoval z minimální hodnoty budicího proudu požadovanou hodnotou budicího proudu, přivádí se na vstupní svorku 1 kladný signál a velikost tohoto signálu určuje velikost zvětšení budicího proudu. Budicí proud se může zvětšovat tak dlouho, až je napětí na výstupu 5₃ druhého zesilovače 2 rovné nebo větší než napětí na běžci druhého potenciometru 15. Potom výstup 8₃ třetího zesilovače 8 změni svoji polaritu, a to z kladného napětí, zadaného převažujícím signálem z druhého potenciometru 15, na záporné napětí při převažujícím signálu z výstupu 5₃ druhého zesilovače 2. Protože je třetí zesilovač 8 v záporné zpětné vazbě prvního zesilovače 3 a druhého zesilovače 2, omezuje výstupní napětí druhého zesilovače 2 a tím i maximální hodnotu budicího proudu motoru. Na vstupní svorce 20 je signál inverzní k signálu na výstupu 5₃ druhého zesilovače 2. Signalizaci překročení maximální hodnoty budicího proudu je možno zapojit jako při signalizaci minimálního proudu.

Vynálezu se využije při regulaci budicího proudu stejnosměrných motorů, zejména tam, kde je nutné motory odbuzovat až k minimální štičkové hodnotě budicího proudu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení omezovače budicího proudu s vyhodnocením minimální hodnoty, sestávající z regulátoru budicího proudu, zesilovačů, klopného zesilovače, odporů, potenciometrů, diod, relé, budicího obvodu motoru a čidla budicího proudu, vyznačující se tím, že vstupní svorka (1) je spojena s jedním vývodem prvního vstupního odporu (2), jehož druhý vývod je spojen jednak přes sériovou kombinaci nastavovacího odporu (18) a druhé diody (17) s výstupem (8₃) třetího zesilovače (8), jednak přes omezovací odpor (19) s katodou první diody (16), jejíž anoda je spojena s výstupem (9₃) čtvrtého zesilovače (9), jednak s invertující vstupem (3₁) prvního zesilovače (3) a jednak přes třetí zpětnovazební odpor (21) s výstupem (3₃) prvního zesilovače (3), s výstupní svorkou (20) a s jedním vývodem druhého vstupního odporu (4), jehož druhý vývod je spojen s jedním vývodem prvního zpětnovazebního odporu (6) a s invertující vstupem (5₁) druhého zesilovače (5), jehož výstup (5₃) je spojen jednak s druhým vývodem prvního zpětnovazebního odporu (6), jednak s prvním vstupem (7₁) regulátoru (7) budicího proudu, jednak přes čtvrtý vstupní odpor (11) s invertující vstupem (9₁) čtvrtého zesilovače (9) a s jedním vývodem šestého vstupního odporu (13) a konečně je výstup (5₃) druhého zesilovače (5) spojen přes třetí vstupní odpor (10) s invertující vstupem (8₁) třetího zesilovače (8) a s jedním vývodem pátého vstupního odporu (12), jehož druhý vývod je spojen s běžcem druhého potenciometru (15), jehož jeden krajní vývod je spojen se záporným pólem pomocného stejnosměrného napětí a druhý krajní vývod druhého potenciometru (15) je spojen se zemní svorkou, se kterou je spojen též jeden vývod krajní prvního potenciometru (14), jehož druhý vývod je spojen se záporným pólem pomocného stejnosměrného napětí, a běžec prvního potenciometru (14) je spojen s druhým vývodem šestého vstupního odporu (13) a s jedním vývodem posouvacího odporu (25), jehož druhý vývod je spojen jednak přes zemnicí odpor (26) se zemní svorkou, jednak s neinvertující vstupem (28₂) klopného zesilovače (28) a jednak přes druhý zpětnovazební odpor (27) s výstupem (28₃) klopného zesilovače (28) a s anodou omezovací diody (29), jejíž katoda je spojena přes vinutí relé (30) se zemní svorkou, se kterou je spojen též zemnicí vstup (7₃) regulátoru (7) budicího proudu, jehož druhý vstup (7₂) je spojen jednak přes nastavovací odpor (24) s invertující vstupem (28₁) klopného zesilovače (28) a jednak s čidlem (22) budicího proudu, umístěným mezi výstupem (7₄) regulátoru (7) budicího proudu a budicím obvodem (23) motoru, přičemž se zemní svorkou je dále spojen neinvertující vstup (3₂) prvního zesilovače (3), neinvertující vstup (5₂) druhého zesilovače (5), neinvertující vstup (8₂) třetího zesilovače (8), neinvertující vstup (9₂) čtvrtého zesilovače (9) a druhý vývod zemnicího odporu (26).

