



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 978

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 03 82
(21) PV 1447 - 82

(51) Int. Cl.³ G 01 P 3/44

(40) Zveřejněno 29 07 83

(45) Vydáno 01 07 85

(75)

Autor vynálezu

OUZKÝ FRANTIŠEK, PRAHA
REHOR FRANTIŠEK ing., KOŠICE
PAVLOVÉ IVAN ing., BREZNO

(54) Zapojení pro vyhodnocení poklesu otáček motoru

1

Vynález se týká zapojení pro vyhodnocení poklesu otáček motoru nebo jím poháněné zátěže.

V mnoha technických oborech je třeba vyhodnocovat pokles otáček motorů, například asynchronních elektromotorů v pracovním režimu nebo je třeba vyhodnocovat pokles otáček zátěže, kterou motor pohání. V případě, že je motor spojen s poháněnou zátěží takovým převodem, u kterého nemůže dojít k prokluzu například převodem ozubenými koly, může se vyhodnocovat jak pokles otáček motoru, tak pokles otáček jím poháněné zátěže. Pokud je motor spojen s poháněnou zátěží takovým převodem, u kterého může dojít k prokluzu, například při spojení prostřednictvím třecího převodu, potom je třeba vyhodnocovat pokles otáček zátěže. Pokles otáček motoru nebo jím poháněné zátěže dává informaci o momentovém zatěžování motorů nebo mechanických dílů poháněné zátěže. Velký pokles otáček obvykle ukazuje, že zátěž je namáhána velkými silami a proto je nutno z bezpečnostních důvodů vypnout motor. Jako příklad je možno uvést setrvačnickové tabulové nůžky. Při střihání příliš silných plechů dochází k velkému poklesu otáček. To znamená, že nože i poháněcí hřídele jsou namáhány neúměrně vysokými silami a proto je třeba vypnout motor, aby nedošlo k destrukci celého zařízení. Je znám celkem jednoduchý způsob měření poklesu otáček, u kterého se pokles otáček odvozuje od vzrůstu napájecího proudu poháněcího motoru. Tento způsob je možno využít jedině v těch případech, kdy je poháněcí motor pevně mechanicky spojen s poháněnou zátěží. Jestliže je zátěž spojena s poháněcím motorem například klínovými řemeny jako je tomu u setrvačnickových tabulových nůžek, není možno tento způsob použít a je třeba vyhodnocovat pokles otáček zátěže.

Pokles otáček zátěže se vyhodnocuje impulsním snímačem otáček s číslicovým vyhodnocením skutečných otáček poháněné zátěže. Číslicový impulsní snímač je vytvořen jako impulsní tachogenerátor, který je připojen na rotující část zátěže. Signály z impulsního číslicového snímače se vyhodnocují přídavnými číslicovými obvody. Uvedené zařízení pracuje přesně, ale jeho nevýhodou je, že jak impulsní snímač, tak přídavné číslicové vyhodnocovací obvody jsou drahé. Výroba impulsního snímače je technicky náročná a složitá. Také upevnění impulsního snímače na rotující část je obtížné. Je třeba spojit hřídel impulsního snímače s rotující zátěží, a to mechanicky pevným spojením a při tom je třeba zajistit souosost snímače a rotující části zátěže. Tyto problémy jsou ještě složitější u zařízení, kde dochází k rychlým změnám otáček poháněné zátěže, jako například u setrvačnicků tabulových nůžek. Proto se hledají cesty, které by umožnily vyhodnocovat bezpečně pokles otáček následkem přetížení ke kterému dochází jednak při stříhání větších průřezů plechu, než na který jsou typované tabulové nůžky a jednak při špatně seřízených nebo tupých nožích. Při tom se požaduje, aby cena zařízení, které vyhodnocuje pokles otáček byla s ohledem na celkovou cenu nůžek co nejnižší.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení pro vyhodnocení poklesu otáček motoru podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že čidlo snímače otáček připojeného mechanicky ke snímanému motoru nebo s tímto motorem poháněné zátěží je spojeno přes tvarovací obvod s nulovým vstupem integrátoru. Řídicí vstup integrátoru je spojen s výstupem zdroje stabilizovaného napětí a s druhým vstupem komparátoru. První vstup komparátoru je spojen s výstupem integrátoru. Výstup komparátoru je spojen s řídicím vstupem klopného obvodu, přičemž ovládací výstup je spojen s ovládací svorkou zapojení. Signalizační svorka zapojení je spojena se signalizačním výstupem klopného obvodu. Blokovací vstup klopného obvodu je spojen s výstupem logického bloku.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že je obvodově jednoduché a levné. S dostatečnou přesností vyhodnocuje pokles otáček. Velikost vyhodnocovaného poklesu je možno jednoduchým způsobem nastavovat změnou vstupních odporů na řídicím vstupu integrátoru a na prvním vstupu komparátoru, nebo na druhém vstupu komparátoru. Vyhodnocení poklesu otáček je nezávislé na změnách napájecího napětí. Vlastní vyhodnocení poklesu otáček se provádí logickým blokem, který odblokovává klopný obvod a tím umožňuje využívat měření poklesu otáček pouze v předem zvoleném pracovním režimu. Náklady na vynález jsou relativně nízké a zapojení je možno vytvořit jen z tuzemských součástí. Zařízení pracuje spolehlivě a jeho montáž je velmi jednoduchá. Údržba je minimální. Jeho cena je asi desetkrát nižší než provedení s číslicovým impulsním snímačem otáček.

Příklad zapojení podle vynálezu je znázorněn v blokovém schématu na připojeném výkrese.

Snímač 1 otáček je mechanický kruhový díl vyrobený z feromagnetického materiálu a je opatřen buď jedním výstupkem, nebo několika symetricky rozloženými výstupky na obvodu. Snímač 1 otáček je upevněn buď na hřídeli motoru 11, to v tom případě, když je motor 11 pevně mechanicky spojen s poháněnou zátěží, nebo se upevňuje na rotující část poháněné zátěže, jestliže je zátěž spojena s poháněcím motorem 11, buď klínovými řemeny, nebo jiným podobným třecím převodem u kterého může dojít při přenosu krouticího momentu k prokluzu.

Čidlo 2 otáček je běžné bezdotykové čidlo, které signalizuje přítomnost kovového materiálu ve své měřicí oblasti obvykle v mezeře. V tomto případě jsou kovovým materiálem výstupky snímače 2 otáček. Pokud je na snímači 2 otáček jen jeden výstupek, potom počet průchodů výstupku odpovídá skutečnému počtu otáček toho rotujícího dílu, na kterém je snímač 2 otáček upevněn. Výstup čidla 2 otáček je spojen se vstupem 031 tvarovacího obvodu 3. Tvarovací obvod 3 je vytvořen z tranzistorů nebo integrovaných číslicových obvodů a je doplněn Zenerovými diodami. Slouží k vytváření výstupních napěťových impulsů z čidla 2 otáček a to takovým způsobem, že v jednom stavu dává tvarovací obvod 3 na svém výstupu 032 nulového napětí a ve druhém stavu dává maximální napětí. Výstup 032 tvarovacího obvodu 3 je spojen s nulovacím vstupem 051 integrátoru 2. Integrátor 2 je vytvořen z analogového operačního zesilovače opatřeného integrační zpětnou vazbou a příslušnými vstupními obvody. Integrátor 2 slouží k integraci stejnosměrného stabilizovaného napětí přiváděného na jeho řídicí vstup 051. Naintegrované napětí je možno okamžitě vynulovat signálem na nulovacím vstupu 051 integrátoru 2. Nulování naintegrovaného napětí je možno provádět buď na nulové výstupní napětí integrátoru 2, nebo na předem zvolené napětí. Řídicí vstup 052 integrátoru 2 je spojen se druhým vstupem 062 komparátoru 6 a s výstupem 041 zdroje 4 stabilizovaného napětí. Zdroj 4 stabilizovaného napětí je vytvořen z kompenzované Zenerovy diody nebo z integrovaného stabilizátoru napětí. Slouží k vytváření stabilizovaného napětí, které se nemění ani v závislosti na teplotě ani v závislosti na čase. Výstup 053 integrátoru 2 je spojen s prvním vstupem 061 komparátoru 6. Komparátor 6 je vytvořen z analogového operačního zesilovače. Slouží k porovnání okamžité hodnoty výstupního napětí integrátoru 2 se stabilizovaným napětím ze zdroje 4. Výstup 063 komparátoru 6 je spojen s řídicím vstupem 071 klopného obvodu 7. Klopný obvod 7 je vytvořen jako klopný obvod s paměťovou závislostí, jehož funkcí je možno blokovat nulování. Jako klopný obvod 7 je možno použít tyristor, operační zesilovač s kladnou zpětnou vazbou, anebo klopný integrovaný číslicový obvod s nulováním. Blokovací vstup 072 klopného obvodu 7 je spojen s výstupem 081 logického bloku 8. Logický blok 8 je vytvořen z číslicových integrovaných obvodů, které jsou součástí číslicových obvodů technologického regulátoru celého zařízení, kterým se nastavují jednotlivé režimy práce tabulových můžek. Logický blok 8 slouží k blokování - nulování klopného obvodu 7 v předem zvolených režimech, při kterých nemůže pracovat vyhodnocování poklesu otáček. Je to například při rozběhu a zastavení motoru 11 i když motor 11 není mechanicky zatěžován. Dále je to při seřizování střihacích nožů a celé mechanické části zařízení.

Zařízení pracuje následovně. Pro otáčení motoru 11 se otáčí i snímač 1 otáček. Jestliže je na snímači 1 otáček jeden výstupek, potom tento výstupek při každé otáčce zacílí čidlo 2 otáček, které vyšle napěťový impuls. Počet impulsů čidla 2 otáček odpovídá skutečnému počtu otáček. Jestliže je na snímači 1 otáček více výstupků, potom během jedné otáčky snímače 1 otáček vyšle čidlo 2 více impulsů. Snímače 1 otáček s více výstupky se používá pro přesnější měření, když se mají vyhodnocovat menší poklesy otáček, které by čidlo s jedním výstupkem nezaznamenalo. Napěťové impulsy z čidla 1 otáček přicházejí do tvarovacího obvodu 4 ve kterém se vytvářejí tak, aby měly dostatečnou amplitudu a strmé náběhové hrany. Výstupní vytvářený impuls z tvarovacího obvodu 4 prochází na nulovací vstup 051 integrátoru 2.

Tímto výstupním vytvářeným impulsem se vynuluje integrátor 2 a to tak, že po dobu trvání nulovacího impulsu je na výstupu 053 integrátoru 2 buď nulové napětí, nebo předem nastavené pevné napětí. Po ukončení nulovacího impulsu začne integrátor 2 integrovat stabilizované napětí, které přichází z výstupu 041 zdroje 4 stabilizovaného napětí na řídicí vstup 052 integrátoru 2. Výstupní napětí integrátoru 2 začne lineárně narůstat a to buď z nulové hodnoty, nebo z předem nastavené určité hodnoty napětí. Napětí na výstupu 053 integrátoru 2 narůstá lineárně tak dlouho, pokud nepříjde další nulovací impuls na jeho nulovací vstup 051, kterým se integrátor 2 opět vynuluje. Tento děj se stále opakuje a na výstupu 053 integrátoru 2 vzniká pilové napětí synchronizované počtem otáček, které indikuje snímač 1 otáček. Amplituda integrátoru 2 v okamžiku nulování je závislá na počtu otáček. Výstupní napětí z integrátoru 2 přichází na první vstup 061 komparátoru 6. Na jeho druhý vstup 062 přichází stabilizované napětí ze zdroje 4 stabilizovaného napětí. V komparátoru 6 se obě napětí porovnávají. Jestliže otáčky motoru 11 nebo jím poháněné zátěže odpovídají požadovaným otáčkám, nebo jsou-li v požadovaných mezích, potom je amplituda integrátoru 2, a tím i proud tekoucí z výstupu 053 integrátoru 2 na první vstup 061 komparátoru 6 menší než napětí stabilizovaného zdroje 4, které ovlivňuje velikost proudu na druhém vstupu 062 komparátoru 6. Na výstupu 063 komparátoru 6 je buď nulové napětí, nebo maximální napětí jedné polarity. Jestliže poklesnou otáčky motoru 11 nebo jím poháněné zátěže, potom trvá jedna otáčka delší čas, integrátor 2 integruje déle a jeho výstupní napětí na výstupu 053 se zvýší. Jestliže je pokles otáček, které indikuje čidlo 2 otáček veliký, potom je okamžitá hodnota výstupního napětí na výstupu 053 integrátoru 2 tedy i na prvním vstupu 061 komparátoru 6 větší než napětí ze stabilizovaného zdroje 4 na druhém vstupu 062 komparátoru 6. Na výstupu 063 komparátoru 6 se změni polarita a je na něm potom plné napětí. Nastavení změny polarity na výstupu 063 komparátoru 6 v závislosti na poklesu otáček je možno přestavovat některý ze vstupních odporů a to na nulovacím vstupu 051 integrátoru 2, na prvním vstupu 061 komparátoru 6 a na druhém vstupu 062 komparátoru 6. Signál z výstupu 063 komparátoru 6 přichází na řídicí vstup 071 klopného obvodu 7. Klopný obvod 7 si zapamatuje krátkodobé překlacení komparátoru 6. Na ovládacím výstupu 073 klopného obvodu 7 i na signalizačním výstupu 074 klopného obvodu 7 je signál v tom případě, když je klopný obvod 7 odblokován. Signál se signalizačního výstupu 074 klopného obvodu 7 přechází na signalizační svorku 10 zapojení a využívá se k signalizaci. Signál z ovládacího výstupu 073 klopného obvodu 7 přichází na ovládací svorku 9 zapojení a využívá se k ovládní technologického regulátoru celého zařízení, k vypínání stroje, k počítání počtu poklesů otáček a podobně. Klopný obvod 7 je překlacen tak dlouho, pokud není zablokován blokovacím signálem, který přichází z logického bloku 8 na blokovací vstup 072 klopného obvodu 7. Blokovací signál vysílá logický blok 8 při nastavení některých režimů v případě, že není účelné, aby nižší otáčky způsobily vypnutí motoru 11. Je to při rozebírání a zastavování stroje, při seřizování a údržbě stříhacích nožů, při chodu motoru 11 naprázdno, při seřizování a nastavování elektronických obvodů, při opravách a podobně.

Zablokovaný klopný obvod 7 dává na obou svých výstupech 073, 074 nulový signál.

Vynálezu se využije při vyhodnocování poklesu otáček u setrvačnickových tabulových nůžek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro vyhodnocení poklesu otáček motoru, vyznačující se tím, že čidlo (2) snímače (1) otáček připojeného mechanicky ke snímanému motoru (11) nebo k tímto motorem (11) poháněné zátěži je spojeno přes tvarovací obvod (3) s nulovacím vstupem (051) integrátoru (5), jehož řídicí vstup (052) je spojen s výstupem (041) zdroje (4) stabilizovaného napětí a se druhým vstupem (062) komparátoru (6), přičemž první vstup (061) je spojen s výstupem (053) integrátoru (5) a výstup (063) komparátoru (6) je spojen s řídicím vstupem (071) klopného obvodu (7), jehož ovládací výstup (073) je spojen s ovládací svorkou (9) zapojení, přičemž signalizační svorka (10) je spojena se signalizačním výstupem (074) klopného obvodu (7), jehož blokovací vstup (072) je spojen s výstupem (081) logického bloku (8).

225 978

