



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

221851

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 12 01 76
(21) (PV 183-76)

(51) Int. Cl.³
G 01 P 3/48

(40) Zveřejněno 27 08 76

(45) Vydáno 15 06 85

(75)

Autor vynálezu

BÁDAL JIŘÍ ing., PRAHA

(54) Zapojení obvodu převodníku pro měření otáček

Vynález se týká zapojení obvodu převodníku pro měření otáček.

Pro měření otáček se používá celé řady principů, od stejnosměrných a střídavých tachogenerátorů po impulsní snímače kombinované s frekvenčně analogovými převodníky. V oblasti elektrických pohonů se na převodníky kladou vysoké nároky - stabilita charakteristiky a linearita jsou požadovány v teplotním rozsahu cca 70 °C v oblasti 0,5 % při pracovním rozsahu 1:100. Na rozdíl od jiných aplikací frekvenčně analogových převodníků je navíc požadována reverzace výstupního signálu logickým signálem. Užívají se převodníky integračního typu, kdy ve filtru je integrován náboj kondenzátoru nebo puls konstantní délky. Při návrhu se ukazuje řada problémů - u obvodů pracujících s konstantním nábojem kondenzátoru je to tepelná stabilita kondenzátoru a obtížná volba rozsahu přepínáním kondenzátoru, možnost reverzace je realizována buďto antiparalelním zapojením dvou systémů (potíže v symetrii charakteristiky) nebo přepínačem polaritý na výstupu filtru (problémy s přechodovým jevem při přepnutí).

U převodníků s konstantní šířkou integrovaného pulsu jsou to problémy zánějů (důsledek rozdílu frekvence oscilátoru a měřené frekvence) a dále problémy související s rychlostí užitých klíčů a operačních zesilovačů - při rozsahu převodníku do 100 kHz a linearity v rozsahu zlomku procenta jsou kladeny značné nároky na zmíněné součásti z hlediska rychlosti přechodových dějů. Účelem vynálezu je vytvoření převodníku umožňujícího jednoduchou volbu rozsahu, potlačení zánějů a vysokou symetrii charakteristiky.

Zapojení obvodu převodníku podle vynálezu řeší daný úkol tak, že výstup impulsního snímače je připojen ke vstupům dvou tvarovačů, jejichž výstupy jsou jednotlivě připojeny ke vstupům fázového diskriminátoru a obvodu sčítání hran, přičemž výstup obvodu sčítání

hran je připojen ke druhému vstupu obvodu synchronizace, jehož výstup je spojen se vstupem čítače, čítač je prvním výstupem připojen přes obvod volby maximálního obsahu a komparátor k prvnímu vstupu obvodu synchronizace, k jehož třetímu vstupu je připojen stabilní oscilátor, výstup fázového diskriminátoru je připojen k ovládacímu vstupu prvního klíče, jímž je připojován vstup proudového zdroje k prvnímu, respektive druhému výstupu zdroje referenčního napětí, přičemž výstup fondového zdroje je spojen přes obvod mrtvého chodu a operační zesilovač s výstupem obvodu převodníku, kde mezi vstupem a výstupem operačního zesilovače je zapojena zpětnovazební impedance a ke vstupu operačního zesilovače je připojen kondenzátor, přičemž k výstupu proudového zdroje je připojen druhý klíč ovládaný druhým výstupem čítače.

Na připojeném obrázku je zobrazen příklad zapojení obvodu převodníku podle vynálezu. Výstup impulsního snímače 1 je připojen ke vstupům dvou tvarovačů 2, 2', jejichž výstupy jsou jednotlivě připojeny ke vstupům fázového diskriminátoru 3 a obvodu sčítání hran 4, přičemž výstup obvodu sčítání hran 4 je připojen ke druhému vstupu 61 obvodu synchronizace 6, jehož výstup 63 je spojen se vstupem 70 čítače 7, čítač 7 je prvním výstupem 71 připojen přes obvod volby maximálního obsahu 8 a komparátor 9 k prvnímu vstupu 60 obvodu synchronizace 6, k jehož třetímu vstupu 62 je připojen stabilní oscilátor 5, výstup fázového diskriminátoru 3 je připojen k ovládacímu vstupu prvního klíče 10, jímž je připojován vstup proudového zdroje 12 k prvnímu, respektive druhému výstupu 110, respektive 111 zdroje referenčního napětí 11, přičemž výstup proudového zdroje 12 je spojen přes obvod mrtvého chodu 14 a operační zesilovač 16 s výstupem obvodu převodníku, kde mezi vstupem a výstupem operačního zesilovače 16 je zapojena zpětnovazební impedance 17 a ke vstupu operačního zesilovače 16 je připojen kondenzátor 15, přičemž k výstupu proudového zdroje 12 je připojen druhý klíč ovládaný druhým výstupem 72 čítače 7.

Impulsní snímač 1 poskytuje ve svém výstupu dva fázové o 90° elektrických posunutých signály. Po vytvarování ve tvarovačích 2, 2' se na základě jejich fázového posuvu určí ve fázovém diskriminátoru 3 smysl otáčení, příslušný signál pak přepíná první klíč 10 k příslušné polaritě zdroje referenčního napětí 11. V obvodu sčítání hran 4 dojde k vytvoření pulsní posloupnosti, ve které pulsy odpovídají vždy některé z hran vstupních signálů a protože jejich fázový posuv je 90°, má vzniklá pulsní posloupnost čtyřnásobnou frekvenci.

Každý z pulsů takto vzniklé posloupnosti startuje obvod synchronizace 6, který po nastartování propustí impulsy ze stabilního oscilátoru 5 do čítače 7. Výstupy čítače 7 přes obvod volby maximálního obsahu 8 vedou do komparátoru 9. Jakmile obsah čítače 7 dosáhne předem zvolené hodnoty, signál z komparátoru 9 anulují obsah čítače a zruší start synchronizace: čítá se tedy vždy zvolený počet pulsů počínaje nejbližším pulsem oscilátoru následujícím za okamžikem startu synchronizace. Volbou maximálního obsahu čítače se pak volí rozsah převodníku. Vliv zapojení na potlačení záznějů při synchronizaci je zřejmý, čím je dělicí poměr vyšší, tím je vliv záznějů menší. Po dobu, kdy obsah čítače 7 je nenulový, je rozepnut druhý klíč 13, který předtím zkratoval proudový zdroj 12, takže proud o polaritě určené polohou prvního klíče 10 projde obvodem mrtvého chodu 14 a integruje se za pomoci kondenzátoru 15 a obvodu udržujícího virtuální nulu sestávajícího z operačního zesilovače 16 a zpětnovazební impedance 17. Dynamika prvního klíče 10 je nepodstatná, proudový zdroj 12 může být tvořen operačním zesilovačem s běžnou frekvenční charakteristikou za předpokladu, že v jeho výstupu je zapojen člen potlačující vliv rychlého skoku napětí na obvodu 14 v okamžiku rozepnutí druhého klíče 13 (k tomuto účelu může být užito buď kolektorového obvodu tranzistoru nebo indukčnosti odporu). Zesilovač 16 vystačí rovněž s běžnou frekvenční charakteristikou, protože zpočátku (než 16 a 17 znovu nastaví virtuální nulu) nastává díky napájení z proudového zdroje 12 integrace na kondenzátoru 15. Pro funkci obvodu jsou pak z hlediska dynamiky rozhodující vlastnosti klíče 13 a obvodu mrtvého chodu 14, které nejsou z hlediska součástkové základny tak náročné.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení obvodu převodníku pro měření otáček, sestávajícího z impulsního snímače, fázového diskriminátoru, oscilátoru, čítače, proudového zdroje a zdroje referenčního napětí, vyznačené tím, že výstup impulsního snímače (1) je připojen ke vstupům dvou tvarovačů (2, 2'), jejichž výstupy jsou jednotlivě připojeny ke vstupům fázového diskriminátoru (3) a obvodu sčítání hran (4), přičemž výstup obvodu sčítání hran (4) je připojen ke druhému vstupu (61) obvodu synchronizace (6), jehož výstup (63) je spojen se vstupem (70) čítače (7), čítač (7) je prvním výstupem (71) připojen přes obvod volby maximálního obsahu (8) a komparátor (9) k prvnímu vstupu (60) obvodu synchronizace (6), k jehož třetímu vstupu (62) je připojen stabilní oscilátor (5), výstup fázového diskriminátoru (3) je připojen k ovládacímu vstupu prvního klíče (10), jímž je připojován vstup proudového zdroje (12) k prvnímu, respektive druhému výstupu (110 respektive 111) zdroje referenčního napětí (11), přičemž výstup proudového zdroje (12) je spojen přes obvod mrtvého chodu (14) a operační zesilovač (16) s výstupem obvodu převodníku, kde mezi vstupem a výstupem operačního zesilovače (16) je zapojena zpětnovazební impedance (17) a ke vstupu operačního zesilovače (16) je připojen kondenzátor (15), přičemž k výstupu proudového zdroje (12) je připojen druhý klíč ovládaný druhým výstupem (72) čítače (7).

1 list výkresů

221851

