



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206411

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
H 03 K 13/02

(22) Přihlášeno 06 12 79
(21) PV (8509-79)

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 15 02 83

(75)

Autor vynálezu MĚŘINSKÝ JIRÍ ing. a JAKOVENKO ALEXEJ, PRAHA

(54) Zapojení číslicově analogového převodníku

Vynález se týká zapojení číslicově analogového převodníku pro převod číslicové informace v sériovém kódu na analogovou hodnotu, zvláště vhodného pro řízení polohových servomechanismů obráběcích strojů.

Pro převod číslicové informace na analogovou hodnotu se používá nejčastěji dvou typů převodníků. První, který využívá paralelního číslicového kódu, převádí pomocí elektronických spínačů a váhových odporů číslicovou paralelní informaci na analogovou hodnotu. Tyto převodníky se vyznačují tím, že se v nich opakuje tolik stejných obvodů sestávajících ze spínače a váhového odporu, kolik binárních řádů je nutno zpracovávat. Jejich kvalita je dána hlavně přesností výběru součástek.

Druhý typ používaných převodníků, který převádí číslicovou informaci v sériovém kódu, využívá obvodu, který převádí buď četnost impulsů v daném časovém úseku nebo šířkově modulovaný signál na analogovou hodnotu. Kvalita těchto typů převodníků je podmíněna v daném oboru zpracovávaných frekvencí především obvodovým zapojením. Druhé typy převodníků jsou jednodušší a zejména při zpracovávání binární informace, která má větší počet řádů, přináší jejich použití výrazné úspory.

Pro přesné polohové servomechanismy obráběcích strojů se dosud používají převážně

převodníky prvního typu, a z převodníků druhého typu zapojení, využívající šířkově modulovaného signálu. Převodníky prvního typu jsou složité, obsahují velký počet součástek a jejich nastavení ve výrobě je časově náročné. Jsou však přesné a lineární. U známých převodníků druhého typu, které zpracovávají šířkově modulovaný signál a jsou obvodově jednoduché, je nutno poměrně složitě filtrovat výstupní analogový signál. Je rovněž obtížné dosáhnout špičkových parametrů linearity a teplotní závislosti. Také výběr komplementárních transistorů ve výrobě přináší různé obtíže.

Proto se hledá řešení, které spojuje přednosti obou typů převodníků, tj. přesnost a jednoduchost.

Tyto požadavky splňuje předložené zapojení číslicově analogového převodníku sestávajícího ze dvou převodníků úrovně, ze dvou tranzistorů, ze zesilovače, z odporů a kondenzátorů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že jeho první číslicový vstup je spojen přes první převodník úrovně s bází prvního tranzistoru a s jedním vývodem prvního kolektorového odporu. Druhý vývod prvního kolektorového odporu je spojen s prvním napájecím vstupem a s kolektorem prvního tranzistoru. Emitor prvního tranzistoru je spojen přes první emitorový odpor se středem napájecího zdroje a s prvním vývodem první-

ho filtračního odporu. Druhý vývod prvního filtračního odporu je spojen přes první filtrační kondenzátor se středem napájecího zdroje a s jedním vývodem prvního vstupního odporu. Druhý vývod prvního vstupního odporu je spojen s invertujícím vstupem zesilovače a přes první vazební odpor s výstupem operačního zesilovače a s výstupem. Druhý číslicový vstup je spojen přes druhý převodník úrovně s bází druhého tranzistoru s jedním vývodem druhého kolektorového odporu. Druhý vývod druhého kolektorového odporu je spojen se druhým napájecím vstupem a s kolektorem druhého tranzistoru. Emitor druhého tranzistoru je spojen přes druhý emitorový odpor se středem napájecího zdroje a s jedním vývodem druhého filtračního odporu. Druhý vývod druhého filtračního odporu je spojen přes druhý filtrační kondenzátor se středem napájecího zdroje a s jedním vývodem druhého vstupního odporu. Druhý vývod druhého vstupního odporu je spojen přes druhý vazební odpor se středem napájecího zdroje a s neinvertujícím vstupem zesilovače.

Výhodou zapojení číslicově analogového převodníku podle vynálezu je, že při nulovém číslicovém vstupním signálu jsou oba tranzistory zcela uzavřeny, takže klidový proud těchto tranzistorů vytváří zanedbatelný úbytek napětí, který neovlivňuje nepříznivě stabilitu nulové polohy polohového servomechanismu. Volbou velikosti stabilizovaného napájecího napětí, přiváděného na napájecí vstupy, lze dosáhnout toho, že diferenciální zesilovač pracuje s malým zesílením v optimálním režimu, takže chyby způsobené napětovou a proudovou nesymetrií lze udržet v širokém teplotním rozsahu na minimální úrovni.

Takto uspořádaný obvod spolu s navrženým pracovním bodem tranzistorů umožňují vytvořit z běžně dostupných součástek číslicově analogový převodník, zvláště vhodný pro řízení polohových servomechanismů obráběcích strojů, jehož předností proti dosud používaným zapojením je vysoká stabilita nulové hodnoty, linearita a jednoduchost.

Číslicově analogového převodníku dle vynálezu lze použít i jako násobičky, když se místo stabilizovaného napětí, přiváděného na napájecí vstupy 31 a 311, použije analogové napětí, které je úměrné některé jiné nezávisle proměnné veličině. Výstupní signál je potom úměrný součinu vstupního číslicového signálu přivedeného na jeden z číslicových vstupů a signálu přivedeného na oba napájecí vstupy. Tímto způsobem je možno uskutečnit změnou analogové hodnoty napětí přiváděné na napájecí vstupy, kterou je možno zadat i v číslicové formě přes další číslicově analogový převodník, úpravu přenosu polohové smyčky servomechanismu a provádět tak například počítačem výhodně různé druhy korekcí.

Zapojení číslicově analogového převodníku podle vynálezu je znázorněno schematicky na připojeném výkrese.

Jednotlivé hlavní prvky zapojení je možno

charakterizovat takto: Oba převodníky 1, 11 úrovně jsou stejné. Jsou charakterizovány jako budící stupně s otevřeným kolektorem a slouží k tvarování vstupního signálu. Oba tranzistory 2 a 12 jsou stejné, rychlé spínací tranzistory, které slouží k impedančnímu přizpůsobení vytvarovaného signálu. Zesilovač 9 je v podstatě diferenciálně zapojený operační zesilovač, který slouží k zesílení vytvarovaného, impedančně přizpůsobeného a vyfiltrovaného vstupního signálu. Spojení jednotlivých prvků je provedeno takto. První číslicový vstup 21 zapojení je spojen přes první převodník 1 úrovně s bází prvního tranzistoru 2 a s jedním vývodem prvního kolektorového odporu 3. Druhý vývod prvního kolektorového odporu 3 je spojen s prvním napájecím vstupem 31 a s kolektorem prvního tranzistoru 2. Emitor prvního tranzistoru 2 je spojen přes první emitorový odpor 4 se středem napájecího zdroje a s prvním vývodem prvního filtračního odporu 5. Druhý vývod prvního filtračního odporu 5 je spojen přes první filtrační kondenzátor 6 se středem napájecího zdroje a jedním vývodem prvního vstupního odporu 7. Druhý vývod prvního vstupního odporu 7 je spojen s invertujícím vstupem 91 zesilovače 9 a přes první vazební odpor 8 s výstupem 93 operačního zesilovače 9 a s výstupem 40 zapojení. Druhý číslicový vstup 211 zapojení je spojen přes druhý převodník 11 úrovně s bází druhého tranzistoru 12 s jedním vývodem druhého kolektorového odporu 13. Druhý vývod druhého kolektorového odporu 13 je spojen se druhým napájecím vstupem 311 zapojení a s kolektorem druhého tranzistoru 12. Emitor druhého tranzistoru 12 je spojen přes druhý emitorový odpor 14 se středem napájecího zdroje a s jedním vývodem druhého filtračního odporu 15. Druhý vývod druhého filtračního odporu 15 je spojen přes druhý filtrační kondenzátor 16 se středem napájecího zdroje a s jedním vývodem druhého vstupního odporu 17. Druhý vývod druhého vstupního odporu 17 je spojen přes druhý vazební odpor 18 se středem napájecího zdroje a s neinvertujícím vstupem 92 zesilovače 9.

Zapojení dle vynálezu pracuje tak, že do bloku znaménkového vstupu, který není součástí vynálezu a který není na výkrese znázorněn, je přiveden číslicový signál, u kterého nositelem informace o velikosti polohové odchylky je četnost impulsů konstantní velikosti v daném časovém úseku a informace o polaritě signálu, která rozhodne, zda informace o velikosti odchylky bude přivedena na první číslicový vstup 21 a zpracována v záporné větvi, nebo na druhý číslicový vstup 211 a zpracována v kladné větvi. V dalším se popisuje činnost záporné větve. Z prvního číslicového vstupu 21 se signál přivádí na první převodník 1 úrovně, který mění a tvaruje signál úrovně TTL logiky na úroveň signálu přiváděného na první napájecí vstup 31. První tranzistor 2 impedančně přizpůsobí signál získaný na výstupu prvního převodníku

1 úrovně. První tranzistor 2 pracuje v zapojení jako emitorový sledovač. Upravený signál se odebírá z prvního emitorového odporu 4 a filtruje se v obvodu, který je sestaven z prvního filtračního odporu 5, z prvního vstupního odporu 7 a z prvního filtračního kondenzátoru 6. Kladná větev, která má druhý číslicový vstup 211, pracuje shodně. Signály ze záporné větve se přivádí na invertující

vstup 91 zesilovače 9. Signály z kladné větve se přivádí na neinvertující vstup 92 zesilovače 9. Přenos zesilovače 9 určuje hodnota prvního vazebního odporu 8 a druhého vazebního odporu 18.

Vynálezu se využije k řízení polohových servomechanismů číslicově řízených obráběcích strojů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení číslicově analogového převodníku sestávajícího ze dvou převodníků úrovně, ze dvou tranzistorů, ze zesilovače, z odporů a kondenzátorů, vyznačující se tím, že jeho první číslicový vstup (21) je spojen přes první převodník (1) úrovně s bází prvního tranzistoru (2) a s jedním vývodem prvního kolektorového odporu (3), jehož druhý vývod je spojen s prvním napájecím vstupem (31) a s kolektorem prvního tranzistoru (2), jehož emitor je spojen přes první emitorový odpor (4) se středem napájecího zdroje a s prvním vývodem prvního filtračního odporu (5), jehož druhý vývod je spojen přes první filtrační kondenzátor (6) se středem napájecího zdroje a jedním vývodem prvního vstupního odporu (7), jehož druhý vývod je spojen s invertujícím vstupem (91) zesilovače (9) a přes první

vazební odpor (8) s výstupem (93) operačního zesilovače (9) a s výstupem (40), přičemž druhý číslicový vstup (211) je spojen přes druhý převodník (11) úrovně s bází druhého tranzistoru (12) a s jedním vývodem druhého kolektorového odporu (13), jehož druhý vývod je spojen se druhým napájecím vstupem (311) a s kolektorem druhého tranzistoru (12), jehož emitor je spojen přes druhý emitorový odpor (14) se středem napájecího zdroje a s jedním vývodem druhého filtračního odporu (15), jehož druhý vývod je spojen přes druhý filtrační kondenzátor (16) se středem napájecího zdroje a s jedním vývodem druhého vstupního odporu (17), jehož druhý vývod je spojen přes druhý vazební odpor (18) se středem napájecího zdroje a s neinvertujícím vstupem (92) zesilovače (9).

1 výkres

