



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

246506

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 22 11 83
(21) (PV 8680-83)

(40) Zveřejněno 13 03 86

(45) Vydáno 15 12 87

[51] Int. Cl.⁴
H 02 M 7/515

(75)

Autor vynálezu

PRCHLÍK VOJTĚCH ing., PRAHA, SÝKORA JÁN ing., KOLÍN,
VÁVRA ZDENĚK ing. CSc., VURM VLADIMÍR ing. CSc., PRAHA

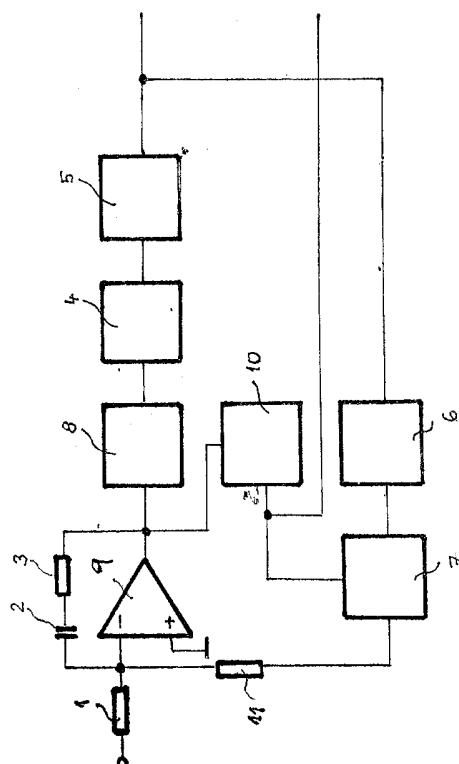
(54) Zapojení napěťově frekvenčního převodníku

1

Řešení se týká zapojení napěťově frekvenčního převodníku, jež může být využito v různých automatizačních zařízeních, například v obvodech řízení posuvů obráběcích strojů či odměřování polohy. Výhodou tohoto zapojení je dobrá linearita převodu napětí frekvence a velmi vysoký regulační rozsah.

Podstata spočívá v propojení na následující bloky podle připojeného výkresu: první vazební odpor, kondenzátor, zpětnovazební odpor, hrubý napěťově frekvenční převodník, monostabilní klopný obvod, filtr, zesilovač s řízeným zesílením, přesný usměrňovač, operační zesilovač, komparátor.

2



Vynález se týká zapojení napěťově frekvenčního převodníku.

Je známo větší množství zapojení napěťově frekvenčních převodníků. Nejčastěji používané zapojení využívá integračního zapojení operačního zesilovače, kde kondenzátor je nabíjen proudem úměrným vstupnímu napětí a vybíjen konstantním nábojem. Toto zapojení má výborné vlastnosti — linearitu a zaručenou funkci od nulové frekvence, klade však vysoké nároky na dynamické vlastnosti operačního zesilovače, je-li požadována vysoká frekvence a velký regulační rozsah.

Jiná zapojení, vyžadující relaxační oscilátory, oscilátory s integrovanými číslicovými obvody apod. mívají možnost vysoké frekvence, nemají však dobré vlastnosti v oblasti nízkých frekvencí, linearitu apod.

Mnohé z těchto nevýhod odstraňuje zapojení napěťově frekvenčního převodníku podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že první vazební odpor je propojen na invertující vstup operačního zesilovače, na který je zároveň připojen přes sériovou kombinaci tvořenou zpětnovazebním odporem a kondenzátorem výstup operačního zesilovače. Výstup operačního zesilovače je rovněž propojen jednak na vstup přesného usměrňovače, jednak na vstup komparátoru. Výstup komparátoru je jednak propojen s řídicím vstupem zesilovače s řízeným zesílením, jednak je znaménkovým výstupem převodníku. Výstup přesného usměrňovače je propojen na vstup hrubého napěťově frekvenčního převodníku, jehož výstup je propojen na vstup monostabilního klopného obvodu. Výstup monostabilního klopného obvodu je jednak frekvenčním výstupem převodníku, jednak je propojen se vstupem filtru, jehož výstup je propojen se signálním vstupem zesilovače s řízeným zesílením, jehož výstup je propojen přes druhý vazební odpor s invertujícím vstupem operačního zesilovače.

Výhodou zapojení napěťově frekvenčního převodníku podle vynálezu je velmi dobrá linearita převodu napětí — frekvence, velmi vysoký dynamický rozsah od nulové frekvence až do frekvencí, které při použití obvyklých zapojení s integračním zapojením operačního zesilovače již nejsou dosažitelné.

Příklad zapojení podle vynálezu je uveden na obr., který znázorňuje blokové schéma zapojení: zdroj vstupních napětí je přes první vazební odpor 1 připojen na invertující vstup operačního zesilovače 9, kam je zaveden rovněž jeho výstup přes zpětnovazební odpor 3 a kondenzátor 2. Neinvertující vstup operačního zesilovače 9 je přímo nebo přes odpor připojen na střed napájení. Výstup operačního zesilovače 9 je připojen na vstup přesného usměrňovače 8, jehož výstup je propojen na vstup hrubého napěťově frekvenčního převodníku 4, na který nejsou kladeny žádné nároky ani co se týče linearity, ani spojitě činnosti od nulové frekvence.

Jeho výstup je propojen na vstup monostabilního klopného obvodu 5, jehož výstup je propojen na vstup filtru 6, jehož výstup je propojen na signální vstup zesilovače 7 s řízeným zesílením, který lze signálem na řídicím vstupu nastavit jako invertující nebo neinvertující, jehož výstup je propojen přes druhý vazební odpor 8 na neinvertující vstup operačního zesilovače 9. Výstup operačního zesilovače 9 je připojen na vstup komparátoru 5, který porovnává jeho výstupní napětí s nulou (střed napájení) a jehož výstup je propojen na řídicí vstup zesilovače 7 s řízeným zesílením.

Zapojení pracuje tak, že přiložením vstupního napětí na vazební odpor 1 je vyvoláno lineárně rostoucí napětí na výstupu operačního zesilovače 9. Toto napětí je usměrněno v přesném usměrňovači 3, takže má stále stejnou polaritu. Informace o polaritě je zpracována v komparátoru 10, na jehož výstupu je logický signál závislý na polaritě napětí na výstupu operačního zesilovače 9. Napětí na výstupu přesného usměrňovače 3 je zavedeno na vstup hrubého napěťově frekvenčního převodníku 4. V okamžiku, kdy toto napětí dosáhne úrovně, kdy nasadí oscilace hrubého napěťově frekvenčního převodníku 4, se objeví impuls na výstupu monostabilního klopného obvodu 5, který je zaveden na vstup filtru 6. Pokud je frekvence nízká, objeví se na výstupu filtru modifikovaný impuls, který přes příslušně nastavený zesilovač s řízeným zesílením 7 vybijí kondenzátor 2 a cyklus se opakuje. Pokud je frekvence vysoká, objeví se na výstupu filtru 6 stejnoměrné napětí se superponovanou střídavou složkou nepřímě úměrnou frekvenci. Operační zesilovač 9 funguje potom jako PI regulátor uzavřené smyčky a pracuje ve spojitěm režimu. Činností této uzavřené regulační smyčky je docíleno lineární závislosti mezi řídicím napětím a frekvencí, která je určena vlastnostmi zpětnovazební větve — filtru 6 a zesilovače s řízeným zesílením 7. V oblasti nízkých frekvencí pracuje tedy tento převodník stejně jako obvyklé zapojení s integračním zesilovačem, vysoké frekvence jsou omezeny jen možnostmi hrubého napěťově frekvenčního převodníku, který lze bez nesnáží provozovat do vysokých frekvencí. Převodník pracuje pro obě polarity vstupního signálu, kdy nulovému napětí odpovídá nulová frekvence, kladnému napětí frekvence na výstupu monostabilního klopného obvodu 5 úměrná tomuto napětí a kladná logická úroveň na výstupu komparátoru 5, záporném napětí frekvence úměrná tomuto napětí a opačná logická úroveň na výstupu komparátoru 5.

Zapojení může být využito v různých automatizačních zařízeních, například v obvodech řízení posuvů obráběcích strojů či odměřování polohy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení napěťově frekvenčního převodníku, vyznačené tím, že první vazební odpor (1) je propojen na invertující vstup operačního zesilovače (9), jehož výstup je propojen jednak na vstup přesného usměrňovače (3), jednak komparátoru (5), přičemž výstup operačního zesilovače (9) a invertující vstup operačního zesilovače (9) jsou propojeny sériovou kombinací zpětnovazebního odporu (3) a kapacity (2), výstup komparátoru (5) je jednak propojen s řídicím vstupem zesilovače (7) s řízeným zesílením, jednak je

znaménkovým výstupem převodníku, výstup přesného usměrňovače (8) je propojen na vstup hrubého napěťově frekvenčního převodníku (4), jehož výstup je propojen na vstup monostabilního klopného obvodu (5), jehož výstup je jednak frekvenčním výstupem převodníku, jednak je propojen se vstupem filtru (6), výstup filtru (6) je propojen se signálním vstupem zesilovače (7) s řízeným zesílením, jehož výstup je propojen přes druhý vazební odpor (8) s invertujícím vstupem operačního zesilovače (9).

1 list výkresů

