

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 05 80
(21) PV 3598-80

(51) Int. Cl.³ H 03 K 13/02

(40) Zveřejněno 29 01 82

(45) Vydáno 01 10 84

(75)

Autor vynálezu

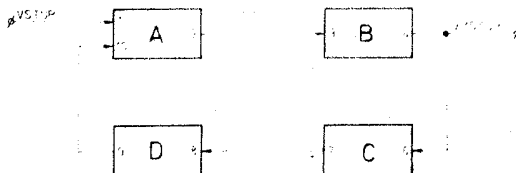
HANZA KAREL ing.CSc., BÍLINA

SÝKORA JINDŘICH ing., PLZEŇ

(54) Zapojení převodníku frekvence impulsů na analogový signál s fázovou synchronizací

Zapojení převodníku frekvence impulsů na analogový signál s fázovou synchronizací, jehož použití je v obvodech regulační a měřicí techniky. Účelem vynálezu je zlepšit statistické a dynamické vlastnosti převodníku frekvence na analogový signál.

Převodník je tvořen impulsním fázovým a frekvenčním detektorem, integrátorem, korekčním členem a napětově řízeným oscilátorem. Impulsní a frekvenční detektor opatřený vstupem, který je zároveň vstupem celého převodníku, je výstupem připojen na vstup integrátoru, na jehož výstupu je připojena výstupní svorka celého převodníku a vstup korekčního članku, přičemž na výstup korekčního članku je připojen vstup napětově řízeného oscilátoru, jehož výstup je zapojen na druhý vstup impulsního fázového a frekvenčního detektoru.



Vynález se týká zapojení převodníku frekvence impulsů na analogový signál s fázovou synchronizací, jehož použití je v obvodech regulační a měřicí techniky.

Až dosud se převodníky frekvence impulsů na analogový signál konstruovaly na principu měření střední či efektivní hodnoty impulsů. Dále existují převodníky založené na číslicovém principu počítání impulsů a převodníky s fázovou synchronizací. Použitím převodníků měřících střední nebo efektivní hodnotu impulsů nelze dosáhnout rychlého převodu frekvence na analogový signál, protože se současně neúměrně zvětšuje zvlnění výstupního napětí. Např. pro časovou konstantu převodníku rovnou 10 periodám měřené frekvence je zvlnění výstupního napětí asi 10 %.

Převodníky frekvence založené na číslicovém principu dovolují zkrátit dobu převodu teoreticky až na dobu jedné periody měřené frekvence. V porovnání s ostatními typy převodníků jsou však několikanásobně složitější, rozsáhlejší a obvodově náročnější. Převodníky s fázovou synchronizací dovolují zkrátit časovou konstantu na 5 až 10 period měřené frekvence. Při klasickém zapojení však existuje možnost nekontrolovaného zasynchronizování na násobcích měřené frekvence a je malý rozsah zachycení i zasynchronizování.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení převodníku frekvence impulsů na analogový signál s fázovou synchronizací tvořeného impulsním fázovým a frekvenčním detektorem, integrátorem, korekčním členem a napěťově řízeným oscilátorem podle vynálezu, jehož podstatou je, že impulsní fázový a frekvenční detektor se vstupem, který je zároveň vstupem celého převodníku, je svým výstupem připojen na vstup integrátoru, na jehož výstupu je připojena výstupní svorka celého převodníku a vstup korekčního članku, přičemž na výstup korekčního članku je připojen vstup napěťově řízeného oscilátoru, jehož výstup je zapojen na druhý vstup impulsního fázového a frekvenčního detektoru.

Zapojení převodníku frekvence impulsů na analogový signál s fázovou synchronizací podle vynálezu má výhodu v tom, že neexistuje možnost zasynchronizování na násobcích frekvence ani při skokové změně frekvence vstupního signálu o několik oktáv, fázový úhel vlastního kmitočtu a vstupního kmitočtu je v ustáleném stavu nulový bez ohledu na velikost vstupní frekvence a zvlnění výstupního napětí je v ustáleném stavu principiálně nulové.

Nejširší uplatnění zapojení podle vynálezu je v obvodech regulační a měřicí techniky, kde se jeví potřeba zpracovávat s krátkou časovou konstantou a vysokou linearitou převodu signál ve formě frekvence impulsů na analogový signál. Pro tento obor použití se nejvíce projevují výhody vynálezu, jako je veliký rozsah zpracovaných frekvencí, daný jen přeladitelností napěťově řízeného oscilátoru, linearitou převodu, opět určenou pouze vlastnostmi napěťově řízeného oscilátoru, nulové zvlnění výstupního signálu v ustáleném stavu a krátká časová konstanta převodu.

Na připojeném výkrese je schematicky znázorněn příklad zapojení převodníku frekvence impulsů na analogový signál s fázovou synchronizací podle vynálezu.

Vstupní signál ve formě impulsů je veden na jeden vstup 1 impulsního fázového a frekvenčního detektoru A, přičemž jeho výstup 2 je připojen na vstup 3 integrátoru B, na jehož výstupu 4 je připojena výstupní svorka 5 celého převodníku a vstup 6 korekčního članku C. Na výstup 7 korekčního članku C je připojen vstup 8 napěťově řízeného oscilátoru D, jehož výstup 9 je zapojen na druhý vstup 10 impulsního fázového a frekvenčního detektoru A. Impulsní fázový a frekvenční detektor A pracuje tak, že na svém výstupu 2 generuje signál, který obsahuje informaci o velikosti a znaménku fázového posuvu signálů na vstupech 1 a 10 a znaménku jejich frekvenčního rozdílu. Výstupní signál z impulsního fázového a frekvenčního detektoru A je veden na vstup 3 integrátoru B, který plní funkci analogové paměti. Signál z výstupu 4 integrátoru B je použit pro řízení napěťově řízeného oscilátoru D ve zpětné vazbě převodníku a zároveň je veden na výstupní svorku 5 převodníku. Signál z integrátoru B je na vstup 8 napěťově řízeného oscilátoru D veden přes korekční článek C, který zajišťuje stabilitu celého zpětnovazebního obvodu. Z rozboru stability převodníku vyplývá, že korekční článek C má mít proporcionálně derivační charakter a vhodným návrhem jej lze začlenit do struktury napěťově řízeného oscilátoru D. Výstupní signál integrátoru B je současně výstupním analogovým signálem celého převodníku. Vzhledem k tomu, že výstupní signál na výstupní svorce 5 je integrálem napětí na výstupu 2, je v ustáleném stavu zvlnění výstupního signálu nulové. Rozsah zpracovávaných frekvencí převodníku je dán přeladitelností napěťově řízeného oscilátoru D, která může být i větší než několik oktáv. Tato skutečnost je umožněna tím, že na výstupu 2 impulsního fázového a frekvenčního detektoru A se získává nejen informace o fázovém posuvu impulsů na vstupech 1 a 10, ale i informace o znaménku jejich frekvenčního rozdílu. Tím je tedy zaručeno, že neexistuje možnost zasynchronizování obvodu na násobcích vstupní frekvence.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení převodníku frekvence impulsů na analogový signál s fázovou synchronizací, tvořeného impulsním fázovým a frekvenčním detektorem, integrátorem, korekčním členem a napěťově řízeným oscilátorem vyznačené tím, že impulsní fázový a frekvenční detektor (A) se vstupem (1), který je zároveň vstupem celého převodníku, je svým výstupem (2) připojen na vstup (3) integrátoru (B), na jehož výstupu (4) je připojena výstupní svorka (5) celého převodníku a vstup (6) korekčního članku (C), přičemž na výstup (7) korekčního članku (C) je připojen vstup (8) napěťově řízeného oscilátoru (D), jehož výstup (9) je zapojen na druhý vstup (10) impulsního fázového a frekvenčního detektoru (A).

