



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

238727

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 22 10 82
(21) PV 7494-82

(51) Int. Cl.⁴

H 03 M 1/36

(40) Zveřejněno 15 05 85

(45) Vydáno 16 03 87

(75)

Autor vynálezu

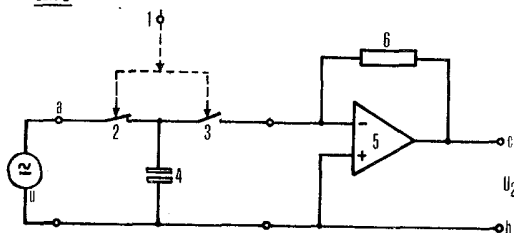
LYSENKO VLADIMÍR ing. CSc., FRÝDEK-MÍSTEK

(54) Zapojení převodníku kmitočet-napětí

Podstatou řešení je převod kmitočtu na napětí pomocí přepínaného kapacitoru. Zdroj referenčního napětí je připojen na první a druhou vstupní svorku. První vstupní svorka je připojena na vstup prvního spínače, na jehož výstup a vstup druhého spínače je připojen kapacitor. Druhý vývod kapacitoru je připojen na druhou svorku, na kterou je dále připojen i neinvertující vstup zesilovače. Výstup druhého spínače je připojen jednak na invertující vstup zesilovače a jednak na zpětnovazební rezistor, jehož druhý vývod je připojen na výstup zesilovače a současně na výstupní svorku. Vstupní svorka měřonosného kmitočtu je připojena na řídicí vstupy inverzních spínačů.

Řešení má velmi široké uplatnění v elektrotechnice, například ve frekvenčním měniči, v číslicovém filtru, v kmitočtovém syntezátoru a podobně.

Obr. 2



Vynález se týká zapojení převodníku kmitočet-napětí, využitého v přijímací části bezkontaktní tenzometrické aparatury.

Jsou známy různé způsoby převodu kmitočtu na stejnosměrné napětí nebo proud, jako například různé typy detektorů frekvenčně modulovaných signálů, jejichž výhodou je rychlost převodu, ale nevýhodou je úzký kmitočtový rozsah a malá linearita, dále pak čítecí detektory převádějící vstupní průběh na impulzy konstantní amplitudy a vyhodnocující jejich střední hodnotu nebo převodníky využívající obvodů s fázovým závěsem či čítače s následnými číslicově analogovými převodníky. Všechny uvedené způsoby se vyznačují buď krátkou frekvenční charakteristikou s malou linearitou, nebo vyhovujícími parametry, ale složitým zapojením.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení převodníku kmitočet-napětí podle vynálezu, kde zdroj referenčního napětí je připojen na první a druhou vstupní svorku. První vstupní svorka je dále připojena na vstup prvního spínače na jehož výstup a současně vstup druhého spínače je připojen kapacitor, jehož druhý vývod je připojen na druhou svorku, na kterou je dále připojen neinvertující vstup zesilovače, zatímco výstup druhého spínače je připojen jednak na invertující vstup zesilovače a jednak na zpětnovazební rezistor, jehož druhý vývod je připojen na výstup zesilovače a současně na výstupní svorku, přičemž vstupní svorka měřenosného kmitočtu je připojena na řídicí vstupy inverzně zapojených spínačů.

Výhodou řešení podle vynálezu je především jeho jednoduchost za současného odstranění nevýhod v současné době užívaných zapojení.

Principiální zapojení převodníku kmitočet-napětí je uvedeno na obr. 1. Na obr. 2 je zakresleno zapojení převodníku s operačním zesilovačem.

Zdroj U referenčního napětí je připojen na první a druhou vstupní svorku a , b . První vstupní svorka a je připojena na vstup prvního spínače 2 , na jehož výstup a současně vstup druhého spínače 3 je připojen kapacitor 4 . Kapacitor 4 je dále spojen s druhou vstupní svorkou b , na kterou je dále připojen neinvertující vstup zesilovače 5 . Výstup druhého spínače 3 je připojen jednak na invertující vstup zesilovače 5 a jednak na zpětnovazební rezistor 6 , jehož druhý vývod je připojen na výstup zesilovače 5 a současně na výstupní svorku c . Vstupní svorka 1 měřenosného signálu, tj. kmitočtu f_s je připojena na řídicí vstupy inverzních spínačů 2 , 3 . Mezi výstupní svorkou c a druhou vstupní svorkou b je pak měřeno výstupní napětí U_2 .

Zajistíme-li periodu přepínání podstatně kratší, než je rychlost změn napětí přivedených na kapacitor 4 , chová se obvod jakoby $u \approx$ konstantní, to jest

$$\frac{du}{dt} \rightarrow 0$$

Pak vstupní proud do vstupní brány bude

$$i \approx \frac{dC}{dt} u$$

Pro střední hodnotu proudu během jedné periody T předchozí vztah lze popsat rovností

$$I = \frac{C}{T} U$$

Obvod se na vstupní bráně chová jako vodivost o hodnotě

$$G = \frac{I}{U} = \frac{C}{T} \quad f_s = \frac{1}{T} \quad \text{pak } G = C \cdot f_s$$

Nahradíme-li pak zkratovanou výstupní bránu řízeným zdrojem proud napětí dostaneme principiální zapojení převodníku kmitočet-napětí. Pro výstupní napětí platí

$$U_2 = C \cdot R \cdot U \cdot f_s$$

Výstupní napětí je tedy přímo úměrné kmitočtu přepínání, to jest měronosnému kmitočtu f_s , a výstupní veličinu navrženého převodníku je výstupní napětí U_2 .

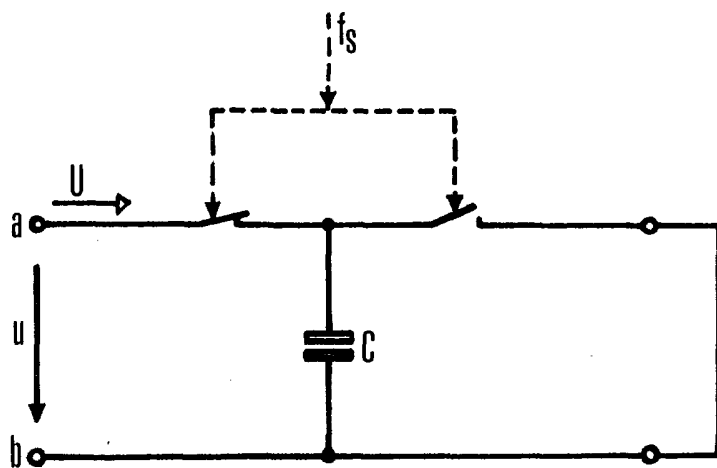
Převodník kmitočet-napětí má velmi široké využití, například ve frekvenčním měniči, v číslicovém filtru, kmitočtovém syntezátoru a podobně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení převodníku kmitočet-napětí s přepínaným kapacitorem, vyznačující se tím, že zdroj (U) referenčního napětí je připojen na první a druhou vstupní svorku (a), (b), kde první vstupní svorka (a) je připojena na vstup prvního spínače (2), na jehož výstup a současně vstup druhého spínače (3) je připojen kapacitor (4), jehož druhý vývod je připojen na druhou svorku (b), na kterou je dále připojen neinvertující vstup zesilovače (5), zatímco výstup druhého spínače (3) je připojen jednak na invertující vstup zesilovače (5) a jednak na zpětnovazební rezistor (6), jehož druhý vývod je připojen na výstup zesilovače (5) a současně na výstupní svorku (c), přičemž vstupní svorka (1) měronosného kmitočtu je připojena na řídicí vstupy inverzních spínačů (2), (3).

1 výkres

Obr. 1



Obr. 2

