



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229535
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
G 06 F 7/68

[22] Přihlášeno 01 11 82
[21] (PV 7761-82)

[40] Zveřejněno 15 09 83

[45] Vydáno 15 08 86

(75)

Autor vynálezu

ČMEJLA PETR, PRAHA

(54) Obvod kontinuálního rozdílu dvou frekvencí

1

2

Vynález se týká obvodů pro provádění početních úkonů a řeší obvod kontinuálního rozdílu dvou frekvencí. Obvod obsahuje tříbitový vratný registr, k jehož vstupům vpřed a vzad jsou připojeny přes blokovací součinný obvod a tvarovací obvody vstupní frekvence. První a třetí výstup tříbitového vratného registru jsou připojeny na vstupy součinných členů, k jejichž druhým vstupům jsou připojeny výstupy blokovacího součinného členu. Výstupy součinných členů jsou připojeny k výstupnímu tvarovacím obvodům.

Vynález řeší obvod kontinuálního rozdílu dvou frekvencí.

Znamé obvody pro provádění rozdílu dvou veličin jsou provedeny buď jako analogové, nebo jako digitální, tzv. kalkulátory, užívající pro svou činnost různé typy kódů.

Nevýhodou analogových obvodů je jejich nespolehlivost související s jejich teplotní Nevýhodou digitálních obvodů je, že neposkytuje neustálý výsledek v podobě frekvence.

Tyto nevýhody jsou odstraněny řešením obvodu kontinuálního rozdílu dvou frekvencí, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje první tvarovací obvod se vstupem první frekvence, druhý tvarovací obvod se vstupem druhé frekvence, blokovací součinný člen s prvním a druhým vstupem a s prvním a druhým výstupem a s blokovacím výstupem, tříbitový vratný registr se vstupy vpřed a vzad a se vstupem řízení posuvu a s třemi výstupy, první součinný člen, druhý součinný člen, třetí tvarovací obvod a čtvrtý tvarovací obvod, které jsou spojeny tak, že k prvnímu vstupu blokovacího součinného členu je výstupem připojen první tvarovací obvod a k druhému vstupu blokovacího součinného členu je připojen výstupem druhý tvarovací obvod, přičemž první výstup blokovacího součinného členu je připojen ke vstupu vpřed, druhý výstup ke vstupu vzad a blokovací výstup k vstupu řízení posuvu tříbitového vratného registru, jehož první výstup je připojen na první vstup prvního součinného členu a třetí výstup na první vstup druhého součinného členu, přičemž současně je první výstup blokovacího součinného členu připojen ke druhému vstupu prvního blokovacího členu a druhý výstup blokovacího součinného členu je připojen ke druhému vstupu druhého součinného členu a výstup prvního součinného členu je připojen přes třetí tvarovací obvod k prvnímu výstupu výsledné frekvence a výstup druhého součinného členu je připojen přes čtvrtý tvarovací obvod k druhému výstupu výsledné frekvence.

Výhodou tohoto obvodu je, že umožňuje provádět digitálně rozdíl dvou proměnných veličin vyjádřených frekvencemi s tím, že výsledek je poskytován kontinuálně v podobě výsledné výstupní frekvence, takže výsledek se může v čase plynule měnit podle časových změn obou vstupních údajů. Takováto vlastnost navrženého obvodu je s výhodou využitelná například pro vyhodnocovací aparaturu pásových vah pro dopravníky.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu.

Obvod kontinuálního rozdílu dvou frekvencí obsahuje první tvarovací obvod 1, druhý tvarovací obvod 2, blokovací součinný člen 3, tříbitový vratný registr 4, první součinný člen 5, druhý součinný člen 6, třetí tvarovací obvod 7 a čtvrtý tvarovací obvod 8. Tyto prvky jsou vzájemně propojeny

tak, že první tvarovací obvod 1, k jehož vstupu 11 je připojen neznázorněný zdroj první frekvence f_1 , je výstupem 12 připojen k prvnímu vstupu 31 blokovacího součinného členu 3, zatímco k druhému vstupu 32 blokovacího součinného členu 3 je výstupem 22 připojen druhý tvarovací obvod 2, k jehož vstupu 21 je připojen neznázorněný zdroj druhé frekvence f_2 . První výstup 33 blokovacího součinného členu 3 je připojen ke vstupu 41 vpřed tříbitového vratného registru 4 a druhý výstup 35 blokovacího součinného členu 3 je připojen ke vstupu 42 vzad tříbitového vratného registru 4. Blokovací výstup 34 blokovacího součinného členu 3 je připojen ke vstupu 43 řízení posuvu tříbitového vratného registru. První výstup 44 tříbitového vratného registru 4 je připojen na první vstup 51 prvního součinného členu 5, k jehož druhému vstupu 52 je připojen první výstup 33 blokovacího součinného členu 3. Třetí výstup 46 tříbitového vratného registru 4 je připojen na první vstup 61 druhého součinného členu 6, jehož druhý vstup 62 je připojen k druhému výstupu 35 blokovacího součinného členu 3. Výstup 53 prvního součinného členu 5 je připojen ke vstupu 71 třetího tvarovacího obvodu 7, jehož výstup 72 je současně prvním výstupem výsledné frekvence f_3 a výstup 63 druhého součinného členu 6 je připojen ke vstupu 81 čtvrtého tvarovacího obvodu 8, jehož výstup 82 je současně druhým výstupem výsledné frekvence f_3 . Druhý výstup 45 tříbitového vratného registru 4 není v zapojení použit.

Po připojení první frekvence f_1 ke vstupu 11 prvního tvarovacího obvodu 1 a druhé frekvence f_2 ke vstupu 21 druhého tvarovacího obvodu 2 se obě frekvence f_1 , f_2 objeví na výstupech 12 a 22 prvního a druhého tvarovacího obvodu 1 a 2 v podobě obdélníkových impulsů zúžených na šíři řádově μ sec. Tyto impulsy jsou přivedeny na blokovací součinný člen 3. Mají-li obě frekvence f_1 , f_2 stejný kmitočet i fázi, zablokuje blokovací součinný člen 3 svůj první a druhý výstup 33, 35. Přitom je na výstupech 72, 82 třetího a čtvrtého tvarovacího obvodu stav „nula“, což odpovídá aritmetickému rozdílu obou frekvencí f_1 , f_2 . Jestliže jsou obě frekvence f_1 , f_2 rozdílné, projdou beze změny přes blokovací součinný člen 3 tak, že první frekvence f_1 je přivedena na vstup 41 vpřed a druhá frekvence f_2 je přivedena na vstup 42 vzad tříbitového vratného registru 4. Současně je první frekvence f_1 přivedena na druhý vstup 52 prvního součinného členu 5 a druhá frekvence f_2 na druhý vstup 62 druhého součinného členu 6. Vlastní odečítání obou frekvencí f_1 , f_2 se děje v tříbitovém vratném registru 4 v součinnosti buď s prvním členem 5, nebo s druhým součinným členem 6, a sice podle vzájemného vztahu obou frekvencí f_1 , f_2 . Pro případ, že první frekvence f_1 je větší než

druhá frekvence f_2 ($f_1 > f_2$) je vybuzen první výstup 44 tříbitového vratného registru 4 tak, že se na něm objevuje impulsní signál, v němž se délka impulsů postupně zkracuje z určité délky do minimální hodnoty, potom se skokem prodlouží na původní délku a opět se zkracuje, což představuje impulsní děj analogický rázům (záznějím). Počet rázů za jednotku času je roven rozdílu obou frekvencí f_1, f_2 . Vybuzením prvního výstupu 44 tříbitového registru 4 se uvolňuje přes první vstup 51 první součinný člen 5, na jehož druhý vstup 52 je přiváděna první frekvence f_1 z prvního výstupu 33 blokovacího součinného členu 3. Tím se na jeho výstupu 53 objeví impulsní signál o výsledné frekvenci f_3 , která je rovna počtu rázů na první výstup 44 tříbitového vratného registru 4. Výsledná frekvence f_3 je vyvedena přes třetí tvarovací obvod 7, v němž jsou její impulsy rozšířeny na předem zvolenou šíři

a současně z ní vyfiltrovány parazitní zámkity vzniklé v prvním součinném členu 5. Pro případ, že je druhá frekvence f_2 větší než první frekvence f_1 ($f_2 > f_1$) probíhá analogický děj na třetím výstupu 46 tříbitového registru 4 za obdobné součinnosti s druhým součinným členem 6 a čtvrtým tvarovacím obvodem 8, z jehož výstupu 82 se odebírá výsledná frekvence f_3 . V zapojení se osvědčily první a druhá frekvence f_1, f_2 řádu Hz až kHz s impulsy zužovanými prvním a druhým tvarovacím obvodem 1, 2 na šíři řádově desetin μsec a s impulsy výsledné frekvence f_3 rozšířenými třetím a čtvrtým tvarovacím obvodem 7, 8 na šíři řádově μsec . Výsledná přenosová funkce obvodu je na výstupu 72 třetího tvarovacího obvodu 7 $f_3 = f_1 - f_2$ (pro $f_1 > f_2$), zatímco na výstupu 82 čtvrtého tvarovacího obvodu 8 $f_3 = f_2 - f_1$ (pro $f_2 > f_1$).

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Obvod kontinuálního rozdílu dvou frekvencí, vyznačující se tím, že obsahuje první tvarovací obvod (1) se vstupem první frekvence (f_1), druhý tvarovací obvod (2) se vstupem druhé frekvence (f_2), blokovací součinný člen (3) s prvním a druhým vstupem (31, 32) a s prvním a druhým výstupem (33, 35) a s blokovacím výstupem (34), tříbitový vratný registr (4) se vstupy (41, 42) vpřed a vzad a se vstupem (43) řízení posuvu a s třemi výstupy (44, 45, 46), první součinný člen (5), druhý součinný člen (6), třetí tvarovací obvod (7) a čtvrtý tvarovací obvod (8), přičemž k prvnímu vstupu (31) blokovacího součinného členu (3) je výstupem (12) připojen první tvarovací obvod (1) a k druhému vstupu (32) blokovacího součinného členu (3) je připojen výstupem (22) druhý tvarovací obvod (2), přičemž první výstup (33) blokovacího součinného

členu (3) je připojen ke vstupu (41) vpřed, druhý výstup (35) ke vstupu (42) vzad a blokovací výstup (34) k vstupu (43) řízení posuvu tříbitového vratného registru (4), jehož první výstup (44) je připojen na první vstup (51) prvního součinného členu (5) a třetí výstup (46) na první vstup (61) druhého součinného členu (6), přičemž současně je první výstup (33) blokovacího součinného členu (3) připojen ke druhému vstupu (52) prvního součinného členu (5) a druhý výstup (35) blokovacího součinného členu (3) je připojen ke druhému vstupu (62) druhého součinného členu (6) a výstup (53) prvního součinného členu (5) je připojen přes třetí tvarovací obvod (7) k prvnímu výstupu výsledné frekvence (f_3) a výstup (63) druhého součinného členu (6) je připojen přes čtvrtý tvarovací obvod (8) k druhému výstupu výsledné frekvence (f_3).

