



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253892

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 03 M 1/12

(22) Přihlášeno 08 01 86

(21) PV 160-86

(40) Zveřejněno 16 04 87

(45) Vydáno 15 09 88

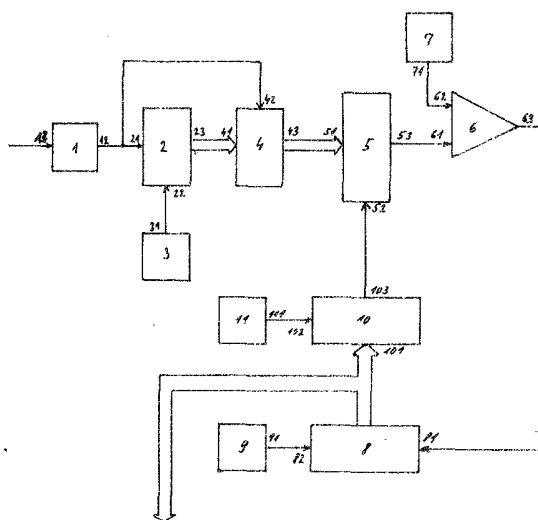
(75)

Autor vynálezu

ŠTORK MILAN ing., PLZEŇ

(54) Převodník frekvence/číslo

Řešení se týká oboru přenos informace. Řeší problém převodu frekvence na číslo. Podstata spočívá ve způsobu převodu frekvence signálu na číslo v každé periodě vstupního signálu. Po dobu periody vstupního signálu se čítají pulsy do čítače z generátoru pulsů a načítané číslo se pak ukládá do registru. Pro vlastní převod jsou použity dva násobící číslicově analogové převodníky, které jsou zapojeny v sérii, tj. analogový výstup jednoho převodníku je spojen s analogovým vstupem druhého převodníku. Na číslicové vstupy prvního převodníku je přivedeno číslo z registru, na číslicové vstupy druhého převodníku je připojen registr s postupnou aproximací, který je řízen komparátorem. Na konci převodu je výstupní napětí sériově zapojených násobících číslicově analogových převodníků shodné s pomocným referenčním napětím přivedeným na komparátor a v aproximačním registru je uloženo číslo odpovídající frekvenci vstupního signálu. Převodník uvedeného principu lze použít všude tam, kde je třeba provádět převod frekvence na číslo s rychlou odezvou na změny vstupní frekvence, v měřicí technice a při řízení technologických procesů mikropočítačem.



Vynález se týká převodníku frekvence na číslo. Na vstupu převodníku se přivádí signál o určité frekvenci, výstupem převodníku je číslo, které odpovídá frekvenci vstupního signálu.

Až dosud se pro převod frekvence/číslo používalo zapojení, kde se po určitou dobu čítaly vstupní pulsy, které plnily čítač, případně bylo možno použít obráceného postupu, kde pulsy z generátoru po dobu periody vstupního signálu plnily čítač, jehož převrácená hodnota pak udávala frekvenci vstupního signálu.

Nevýhodou prvního způsobu je dlouhá doba měření, zvláště při nízkých vstupních frekvencích, nevýhodou druhého způsobu je nutnost použití děličky pro výpočet převrácené hodnoty.

Uvedené nevýhody odstraňuje převodník frekvence/číslo, jehož podstatou je, že sestává z monostabilního klopného obvodu, na jehož výstup je připojen jednak řídicí vstup registru a dále pak nulovací vstup čítače, přičemž výstup prvního generátoru pulsů je připojen na hodinový vstup čítače a datové výstupy čítače jsou připojeny na datové vstupy registru a datové výstupy registru jsou připojeny na číslicové vstupy prvního násobícího číslicové analogového převodníku a analogový výstup prvního násobícího číslicové analogového převodníku je připojen na jeden vstup komparátoru a na druhý vstup komparátoru je připojen první zdroj referenčního napětí, přičemž výstup komparátoru je připojen na datový vstup aproximačního registru a na hodinový vstup aproximačního registru je připojen výstup druhého generátoru pulsů, přičemž datové výstupy aproximačního registru jsou připojeny na číslicové vstupy druhého násobícího číslicové analogového převodníku a na analogový vstup druhého násobícího číslicové analogového převodníku je připojen druhý zdroj referenčního napětí, přičemž analogový výstup druhého násobícího číslicové analogového převodníku je připojen na analogový vstup prvního násobícího číslicové analogového převodníku.

U převodníku frekvence/číslo, který je založen na uvedeném principu je dosaženo rychlé odezvy výstupu v závislosti na změně vstupní frekvence, neboť dochází k převodu v každé periodě vstupního signálu.

Příkladné provedení předmětu vynálezu znázorňuje blokové schéma na výkrese.

Převodník frekvence/číslo sestává z monostabilního klopného obvodu 1, na jehož výstup 12 je připojen jednak řídicí vstup 42 registru 4 a dále pak nulovací vstup 21 čítače 2, přičemž výstup 31 prvního generátoru 3 pulsů je připojen na hodinový vstup 22 čítače a datové výstupy 23 čítače 2 jsou připojeny na datové vstupy 41 registru. Datové výstupy 43 registru jsou připojeny na číslicové vstupy 51 prvního násobícího číslicové analogového převodníku 5 a analogový výstup 53 prvního násobícího číslicové analogového převodníku je připojen na jeden vstup 61 komparátoru 6. Na druhý vstup 62 komparátoru je připojen první zdroj 7 referenčního napětí, přičemž výstup 63 komparátoru je připojen na datový vstup 81 aproximačního registru 8.

Na hodinový vstup 82 aproximačního registru je připojen výstup 91 druhého generátoru 9 pulsů, přičemž datové výstupy aproximačního registru jsou připojeny na číslicové vstupy 101 druhého násobícího číslicové analogového převodníku 10 a na analogový vstup 102 druhého násobícího číslicové analogového převodníku je připojen druhý zdroj 11 referenčního napětí, přičemž analogový výstup 103 druhého násobícího číslicové analogového převodníku je připojen na analogový vstup 52 prvního násobícího číslicové analogového převodníku.

Vstupní pulsy o frekvenci f_1 jsou přivedeny na svorku 13 monostabilního klopného obvodu, který na každé nástupní hraně, nebo odcházející hraně vstupního signálu generuje puls, který je veden z výstupu 12 monostabilního klopného obvodu jednak na nulovací vstup 21 čítače 2 a zároveň též na řídicí vstup 42 registru 4. Generovaný puls z výstupu 12 monostabilního klopného obvodu provede záznam obsahu čítače 2 do registru 4 a dále tento puls nuluje čítač 2. Obsah čítače 2 uložený v registru 4 je přiveden z výstupů 43 registru 4 na číslicové vstupy 51 prvního násobícího číslicové analogového převodníku. Obsah čítače 2, označený jako D_1 lze vyjádřit vztahem (1):

$$D_1 = f_{clk1} \cdot T_{in} = f_{clk1}/f_{in} \quad (1)$$

kde f_{clk1} je kmitočet prvního generátoru 3 pulsů, jehož výstup 31 je přiveden na hodinový 22 vstup čítače 2,
 f_{in} je kmitočet vstupního signálu přivedený na vstup 11 monostabilního klopného obvodu 1.

Výstupní napětí prvního násobícího číslicového analogového převodníku 5 na výstupu 53 označené jako U_b je dáno vztahem (2):

$$U_b = U_a \cdot D_1/D_{1max} \quad (2)$$

kde U_a je napětí přivedené na analogový vstup 52 prvního násobícího číslicového analogového převodníku 5,

D_1 je číslo přivedené na číslicové vstupy 51 převodníku a D_{1max} je max. číslo, které u převodníku pracujícího v binárním kódu je obecně dáno vztahem (3):

$$D_{max} = 2^n \quad (3)$$

kde n - je počet bitů převodníku.

Po dosazení za D_1 z (1) do (2) vyjde (4):

$$U_b = (U_a \cdot f_{clk1}) / (f_{in} \cdot D_{1max}) \quad (4)$$

Napětí U_a přivedené na analogový vstup 52 prvního násobícího číslicového analogového převodníku je zároveň výstupním napětím druhého 10 násobícího převodníku. Toto napětí, které je na výstupu 103 druhého 10 násobícího číslicového analogového převodníku je dáno vztahem (5):

$$U_a = U_p \cdot D_2/D_{2max} \quad (5)$$

kde U_p je napětí na výstupu 111 druhého zdroje referenčního napětí, které je přivedeno na analogový vstup 102 druhého násobícího číslicového analogového převodníku,

D_2 je číslo přivedené na číslicové vstupy 101 druhého násobícího číslicového analogového převodníku,

D_{2max} je dáno vztahem (3).

Po dosazení za U_a do (4) z (5) vyjde (6):

$$U_b = (U_p \cdot D_2 \cdot f_{clk1}) / (f_{in} \cdot D_{1max} \cdot D_{2max}) \quad (6)$$

Číslo D_2 přiváděné na číslicové vstupy 101 druhého násobícího číslicového analogového převodníku je přiváděno z výstupů 83 aproximačního registru 8. Na hodinový vstup 82 aproximačního registru je připojen výstup 91 generátoru 9 pulsů a na řídicí vstup 81 aproximačního registru je připojen výstup 63 komparátoru 6, na jehož jeden vstup 61 je přiváděno napětí U_b z výstupu 53 prvního násobícího číslicového analogového převodníku a na druhý vstup 62 komparátoru 6 je přivedeno referenční napětí U_r z výstupu 71 prvního zdroje referenčního napětí.

Aproximační registr je řízen komparátorem tak, aby na konci převodu, tj. postupné aproximace, platil vztah (7):

$$U_b = U_r \quad (7)$$

Po dosazení (6) do (7) a převedení D_2 na levou stranu, vyjde vztah (8):

$$D_2 = \frac{U_r \cdot D_{1max} \cdot D_{2max}}{U_p \cdot f_{clk1}} \quad f_{in} = k \cdot f_{in} \quad (8)$$

D_2 je číslo, které zůstává uloženo v aproximačním registru na konci postupné aproximace a ze vztahu (8) je zřejmé, že číslo D_2 je úměrné frekvenci vstupního signálu f_{in} .

Uvedený převodník frekvence/číslo lze použít všude tam, kde je třeba provádět rychlé vyhodnocení relativně nízké frekvence, v měřicí technice, při řízení technologických procesů, atd.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Převodník frekvence/číslo, vyznačený tím, že sestává z monostabilního klopného obvodu (1), na jehož výstup (12) je připojen jednak řídicí vstup (42) registru (4) a jednak nulovací vstup (21) čítače (2), přičemž výstup prvního generátoru (3) pulsů je připojen na hodinový vstup (22) čítače a datové výstupy (23) čítače jsou připojeny na datové vstupy (41) registru, jehož datové výstupy (43) jsou připojeny na číslicové vstupy prvního násobícího číslicově analogového převodníku analogový výstup prvního násobícího číslicově analogového převodníku (5) je připojen na první vstup (61) komparátoru (6), na jehož druhý vstup (62) je připojen první zdroj (7) referenčního napětí, přičemž výstup (63) komparátoru je připojen na datový vstup (81) aproximačního registru na hodinový vstup (82) aproximačního registru je připojen výstup druhého generátoru (9) pulsů, přičemž datové výstupy (83) aproximačního registru jsou připojeny na číslicové vstupy (101) druhého násobícího číslicově analogového převodníku (10) a na analogový vstup (102) druhého násobícího číslicově analogového převodníku je připojen druhý zdroj (11) referenčního napětí, analogový výstup (103) druhého násobícího číslicově analogového převodníku je připojen na analogový vstup (52) prvního násobícího číslicově analogového převodníku (5).

1 výkres

253892

