



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223 512

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 12 81
(21) PV 9615-81

(51) Int. Cl.³ H 03 K 5/01

(40) Zveřejněno 31.12 82
(45) Vydáno 01 05 84

(75)

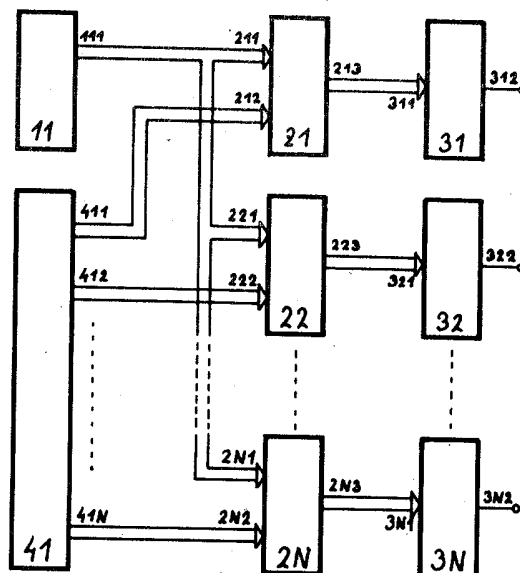
Autor vynálezu VITHA FRANTIŠEK ing., PRAHA

(54) Způsob generování obecných časově proměnných signálů s nastavitelným průběhem a zařízení pro provádění tohoto způsobu

223 512

Vynález řeší způsob generování obecných časově proměnných signálů s nastavitelným průběhem pomocí syntézy z ortogonálních funkcí a zařízení pro realizaci tohoto způsobu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že způsob generování signálů umožňuje vybrat konečnou podmnožinu z libovolného generovatelného úplného systému ortogonálních funkcí, které jsou po vynásobení koeficienty ortogonální řady požadované signálové funkce sečteny, čímž je vytvořen signál optimálně aproximující signál požadovaný. Zařízení pro realizaci tohoto způsobu se vyznačuje tím, že výstup generátoru ortogonálních funkcí je spojen s prvními vstupy bloků koeficientů, na jejichž druhé vstupy jsou připojeny výstupy registru koeficientů, přičemž výstupy bloků koeficientů jsou spojeny se vstupy sčítacích zesilovačů. Zařízení podle vynálezu je vhodné pro aplikace v měřicích systémech řízených mini nebo mikro počítačem jako zdroj jednoho nebo několika fázově synchronních signálů s nastavitelným průběhem a vysokou stabilitou a přesností amplitudy fáze.

223 512



223 512

Vynález řeší způsob generování časově proměnných signálů s nastavitelným průběhem pomocí syntézy z ortogonálních funkcí a zařízení pro provádění tohoto způsobu.

Dosud známé způsoby generování časově proměnných měřicích signálů, používané v zařízeních nazývaných funkční generátory, umožňují buďto pouze generování omezeného počtu průběhů signálů nebo vyžadují komplikované nastavení parametrů generovaného průběhu. V prvním případě se jedná většinou o generátory využívající způsob tvarování trojúhelníkových nebo obdélníkových impulsů a generované průběhy jsou omezeny na průběhy sinusové, pilovité, lichoběžníkové, trojúhelníkové a obdélníkové. Druhá skupina generátorů využívá způsobu aproximace požadované signálové funkce a umožňuje nastavení průběhu výstupních signálů v širokých mezích. Tyto generátory používají buďto nastavitelný funkční měnič, nebo číslicovou paměť vzorků typu ROM nebo RWM a připojeným číslicovo-analogovým převodníkem a případným filtrem. Oba tyto typy generátorů mají nevýhodu v pracné optimalizaci aproximace požadovaného signálu z hlediska minimálního zkreslení výstupního signálu, kterou je třeba provádět pro každý jednotlivý požadovaný průběh signálu a dále v tom, že při požadavku na snížení zkreslení je třeba provádět celou optimalizaci znovu pro více aproximačních úseků. Další nevýhodou těchto generátorů je obtížné generování několika fázově synchronních signálů.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob generování obecných časově proměnných signálů s nastavitelným průběhem a zařízení k jeho provádění, podle vynálezu. Podstata způsobu spočívá v tom, že se generované elektrické signály, jejichž signálové funkce tvoří podmnožinu úplného systému reálných nebo komplexních ortogonálních funkcí definovaných na libovolném intervalu časové osy, nejprve vynásobí koeficienty stanovenými výpočtem ortogo-

nálního rozvoje signálové funkce požadovaného signálu a potom se sečtou. Způsob využívá vlastností úplných systémů ortogonálních funkcí $\{g_1(t)\}$, podle kterých je možno k libovolné omezené a po částech spojitě reálné funkci $x(t)$ sestavit řadu

$\sum_{i=0}^{\infty} a_i g_i(t)$, která k funkci $x(t)$ konverguje skoro všude v libovolném uzavřeném podintervalu definičního oboru funkce $x(t)$.

Každý částečný součet $\sum_{i=0}^M a_i g_i(t)$ této řady je prvkem nejlepší aproximace funkce $x(t)$ a minimalizuje střední kvadratickou odchylku. Způsob syntézy signálu pomocí konečného součtu funkcí $g_i(t)$ je tudíž nejuniversálnější metodou eproximace obecných signálů a umožňuje volbu počtu M ortogonálních funkcí snížit zkreslení syntetizovaného signálu na libovolnou předem stanovenou hodnotu. Výpočet koeficientů a_i a jejich transformace mezi jednotlivými ortogonálními systémy funkcí (např. harmonické funkce, Walshovy funkce, Haarovy funkce atd.) je matematicky jednodušší než optimalizace schodovité nebo lineární aproximace funkce $x(t)$. Snížení zkreslení výstupního signálu se dá dosáhnout prostým zvýšením počtu M funkcí $g_i(t)$ v částečném součtu řady beze změny koeficientů a_i původního částečného součtu.

Zařízení pro provádění tohoto způsobu umožňuje generování jednoho až N rázově synchronních signálů s vysokou stabilitou, přesností a reprodukovatelností nastavení amplitudy i fáze signálu. Jeho podstata spočívá v tom, že sestává z generátoru ortogonálních funkcí, jehož výstup je připojen na první vstupy bloků koeficientů. Druhé vstupy bloků koeficientů jsou připojeny na číslicové vstupy registru koeficientů. Výstupy bloků koeficientů jsou připojeny na vstupy sčítacích zesilovačů. Sčítačí zesilovače jsou opatřeny vnějšími výstupy.

Elektrické signály z generátoru ortogonálních funkcí, jejichž signálové funkce tvoří konečnou podmnožinu systému ortogonálních funkcí, jsou připojeny na první vstupy násobících číslicovo-analogových převodníků v blocích koeficientů a_i , na jejichž druhé číslicové vstupy jsou připojeny číslicové výstupy registru koeficientů a_i jednotlivých ortogonálních funkcí, stanovené výpočtem podle požadavků na průběhy výstupních signálů. Výstupy jednotlivých převodníků z bloků koeficientů jsou připojeny na vstupy sčítacích zesilovačů, na jejichž vnějších výstupech se vytváří výstupní signály, které jsou optimální aproxi-

maoi požadovaných signálů podle daného systému ortogonálních funkcí. Generátor ortogonálních funkcí může být řízen interním frekvenčním generátorem nebo může být napojen na frekvenční syntezátor s možností číslicového nastavení a programování frekvence.

Předností způsobu a zařízení podle vynálezu je možnost přesného číslicového nastavení průběhu a amplitudy výstupního signálu, který je optimalizován aproximací požadovaného signálu, možnost generování dvou nebo více fázově synchronních signálů a dále možnost volbou počtu generovaných ortogonálních funkcí, jejichž generování je podstatně jednodušší než generování požadovaného signálu, snížit zkreslení výstupního signálu na libovolnou žádanou úroveň (na hranici danou technickými možnostmi realizace). Volbou vhodného ortogonálního systému funkcí je dále možno minimalizovat pro daný signál počet generovaných ortogonálních funkcí potřebných pro dosažení zadané hodnoty zkreslení. Další předností zařízení podle vynálezu je rychlá číslicová programovatelnost amplitudy i frekvence signálu a tudíž možnost vytváření velmi složitých časových signálů, např. pro syntézu řeči.

Zařízení pro realizaci způsobu generování signálů s nastavitelným průběhem podle vynálezu je blíže objasněno na příkladu provedení podle připojeného výkresu, na němž je znázorněno blokové schéma syntetizujícího funkčního generátoru pro N výstupních fázově synchronních signálů.

Zařízení podle vynálezu sestává z generátoru 11 ortogonálních funkcí, jehož výstup 111 je připojen na první vstupy 211 až 2N1 bloků 21 až 2N koeficientů. Druhé vstupy 212 až 2N2 bloků 21 až 2N koeficientů jsou připojeny na číslicové vstupy 411 až 41N registru 41 koeficientů. Výstupy 213 až 2N3 bloků 21 až 2N koeficientů jsou připojeny na vstupy 311 až 3N1 sčítacích zesilovačů 31 až 3N. Sčítací zesilovače 31 až 3N jsou opatřeny vnějšími výstupy 312 až 3N2.

Elektrické signály z výstupu 111 generátoru 11 ortogonálních funkcí se v blocích 21 až 2N koeficientů vynásobí pomocí násobících číslicovo-analogových převodníků příslušnými koeficienty ortogonálního rozvoje signálových funkcí požadovaných signálů, které jsou přivedeny v číslicové formě na vstupy 212 až 2N2 bloků 21 až 2N koeficientů z výstupů 411 až 41N registru 41 koeficientů. Vynásobené signály z výstupu 213 až 2N3 bloků 21 až 2N koeficientů jsou ve sčítacích zesilovačích 31 až 3N

sečteny, čímž jsou vytvořeny na vnějších výstupech 312 až 3N2 těchto zesilovačů signály, které jsou z hlediska zkreslení optimální aproximací prvního až N-tého požadovaného signálu.

Způsob generování signálů s nastavitelným průběhem a jej realizující zařízení podle vynálezu, nazývané syntetizující funkční generátor, je vhodné pro aplikace ve funkčních jednotkách měřicích systémů řízených kalkulátorem nebo mini nebo mikro počítačem jako universální zdroj jednoho nebo více fázově synchronních měřicích signálů s libovolným číslicově nastavitelným průběhem a vysokou přesností a stabilitou amplitudy i fáze a s možností minimalizace zkreslení signálu, ať již jako samostatný přístroj nebo jako doplněk kmitočtových syntezátorů. Způsob i zařízení podle vynálezu je možné dále použít pro syntézu řeči u akustického výstupního kanálu počítačových systémů.

1. Způsob generování obecných časově proměnných signálů s nastavitelným průběhem prováděný pomocí syntézy z ortogonálních funkcí, vyznačený tím, že se generované elektrické signály, jejichž signálové funkce tvoří podmnožinu úplného systému ortogonálních funkcí definovaných na libovolném intervalu časové osy, nejprve vynásobí koeficienty stanovenými výpočtem ortogonálního rozvoje signálové funkce požadovaného signálu a potom se sečtou.

2. Zařízení pro realizaci způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že sestává z generátoru (11) ortogonálních funkcí, jehož výstup (111) je připojen na první vstupy (211 až 2N1) bloků (21 až 2N) koeficientů, jejichž druhé vstupy (212 až 2N2) jsou připojeny na číslicové výstupy (411 až 41N) registru (41) koeficientů, přičemž výstupy (213 až 2N3) bloků (21 až 2N) koeficientů jsou připojeny na vstupy (311 až 3N1) sčítacích zesilovačů (31 až 3N), které jsou opatřeny vnějšími výstupy (312 až 3N2).

1 výkres

