

(19)



POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

266-198

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
G 10 H 5/06

(21) PV 3424-88.J

(22) Přihlášeno 29 09 86

(40) Zveřejněno 14 03 89

(45) Vydáno 13 07 90

(75)

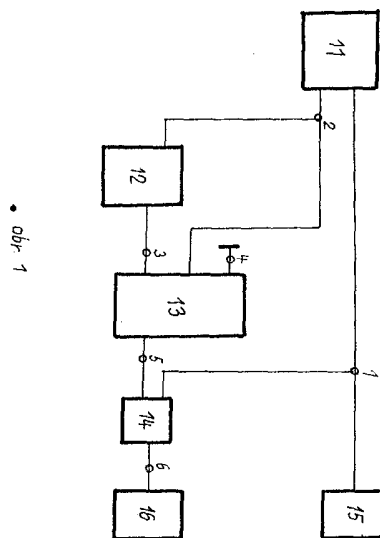
Autor vynálezu

KRUTÍLEK FRANTIŠEK ing., ROŽNOV pod Radhoštěm

(54)

Zapojení číslicového řídicího generátoru pro řízení tónových generátorů v elektronických hudebních nástrojích

(57) Řešení se týká zapojení číslicového řídicího generátoru pro řízení tónových generátorů v elektronických hudebních nástrojích. Číslicový řídicí generátor může řídit libovolný počet jednohlasých i vícehlasých tónových generátorů obsahujících syntezátor nejméně 8 oktáv. Řídicí signály se sníženým kmitočtem jsou vytvářeny z periodického signálu vstupního oscilátoru hradlováním každého N-tého impulsu. V číslicovém řídicím generátoru se využívá jeden vstupní oscilátor, z něhož se odvozují řídicí signály pro řízení libovolného počtu jednohlasých i vícehlasých tónových generátorů s požadovaným pevným nebo časově proměnným vzájemným rozlaďením. Uvedené zapojení je vhodné pro použití pomalejších programovatelných čítačů, vytvořených např. technologií 1st L nebo CMOS, s průchozím zpožděním od poloviny do celé periody signálu vstupního oscilátoru.



CS 266 198 B1

Vynález se týká zapojení číslicového řídicího generátoru pro řízení tónových generátorů v elektronických hudebních nástrojích. Číslicový řídicí generátor může řídit libovolný počet jednohlasých i vícehlasých tónových generátorů obsahujících syntezátory nejvyšší oktávy.

Doposud se v elektronických hudebních nástrojích řada efektů vytváří pomocí fázových modulátorů s analogovými zpožďovacími linkami, nebo se ojediněle používají vícenásobně tónové generátory řízené nezávislými oscilátory. Nevýhodou fázových modulátorů je nutnost používat těžko dostupné analogové zpožďovací linky, vznik nežádoucích modulačních složek, které se musí potlačovat složitými kmitočtovými filtry a omezené propustné pásmo, což má za následek menší dokonalost vytvářených efektů. Nevýhodou vícenásobných tónových generátorů řízených nezávislými oscilátory jsou vysoké nároky na časovou a teplotní stabilitu kmitočtů řídicích oscilátorů a na jejich souběh při centrálním přeladování. Z tohoto důvodu se tento způsob v praxi téměř nepoužívá.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení číslicového řídicího generátoru podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na negovanou výstupní svorku vstupního oscilátoru je připojen vstup čítače s programovatelným dělicím poměrem N , jehož výstupní svorka je připojena k nastavovacímu vstupu vyhodnocovacího klopného obvodu, jehož hodinový vstup je připojen k negované výstupní svorce vstupního oscilátoru, datový vstup vyhodnocovacího klopného obvodu je připojen k uzemněné svorce a výstup vyhodnocovacího klopného obvodu je připojen k prvnímu vstupu hradla, jehož druhý vstup je připojen k přímé výstupní svorce vstupního oscilátoru a výstup hradla je připojen ke vstupní svorce druhého tónového generátoru. Vstupní svorka prvního tónového generátoru je připojena k přímé výstupní svorce vstupního oscilátoru. V každém dalším výběrovém obvodu jsou vstup čítače a hodinový vstup vyhodnocovacího klopného obvodu připojené k negované výstupní svorce vstupního oscilátoru, druhý vstup hradla je připojen k přímé výstupní svorce vstupního oscilátoru a datový vstup vyhodnocovacího klopného obvodu je připojen k uzemněné svorce. Výstup vyhodnocovacího klopného obvodu je připojen k prvnímu vstupu hradla, jehož výstup je připojen ke vstupní svorce dalšího tónového generátoru.

Odvozením řídicích signálů pro jednotlivé tónové generátory řídicím generátorem z jednoho vstupního oscilátoru se u elektronických hudebních nástrojů s vícenásobnými tónovými generátory zajistí jejich pevné nebo časově proměnné vzájemné rozladění s dokonalou časovou i teplotní stabilitou ladění a souběhem jednotlivých tónových generátorů při centrálním přeladování celého nástroje. Pevným nebo časově proměnným vzájemným rozladěním vícenásobným tónových generátorů se docílí řada efektů, jako například dokonalý, i velmi pomalý, chorusový efekt, různé glisandové a náběhové efekty, nezávislé vibráto pro jednotlivé tónové generátory kombinované s centrálním vibrátem, napodobení smyčcových sborů, např. Strings a podobně.

Na obr. 1 je nakresleno zapojení číslicového řídicího generátoru.

Na obr. 2 je příslušný diagram přímého a negovaného signálu vstupního oscilátoru, hradlovacích signálů programovatelného čítače a vyhodnocovacího klopného obvodu a výstupního signálu se sníženým kmitočtem.

V zapojení znázorněném na obr. 1 je přímá výstupní svorka 1 vstupního oscilátoru 11 připojena jednak ke vstupu prvního tónového generátoru 15 a jednak k druhému vstupu hradla 14. Negovaná výstupní svorka 2 vstupního oscilátoru 11 je připojena jednak ke vstupu čítače 12 s programovatelným dělicím poměrem N a jednak k hodinovému vstupu vyhodnocovacího klopného obvodu 13. Výstupní svorka 3 čítače 12 s programovatelným dělicím poměrem N je připojena k nastavovacímu vstupu vyhodnocovacího klopného obvodu 13, jehož datový vstup je připojen k uzemněné svorce 4 a výstup 5 vyhodnocovacího klopného obvodu 13 je připojen k prvnímu vstupu hradla 14. Výstup hradla 14 je připojen ke vstupní svorce 6 druhého tónového generátoru 16. V každém dalším výběrovém obvodu jsou jednak vstup čítače 12 a jednak hodinový

vstup vyhodnocovacího klopného obvodu 13 připojené k negované výstupní svorce 2 vstupního oscilátoru 11, přičemž druhý vstup hradla 14 je připojen k přímé výstupní svorce 1 vstupního oscilátoru 11 a datový vstup vyhodnocovacího klopného obvodu 13 je připojen k uzemněné svorce 4. Výstup 5 vyhodnocovacího klopného obvodu 13 je připojen k prvnímu vstupu hradla 14, jehož výstup je připojen ke vstupní svorce 6 dalšího tónového generátoru 16.

V číslicovém řídicím generátoru se využívá jeden vstupní oscilátor 11, z něhož se odvozují řídicí signály pro řízení libovolného počtu jednohlasých i vícehlasých tónových generátorů 16 s požadovaným pevným nebo časově proměnným vzájemným rozladěním. První tónový generátor 15 je řízený přímo signálem vstupního oscilátoru 11 a každý další tónový generátor 16 je řízený signálem se sníženým kmitočtem, který se odvozuje ze signálu vstupního oscilátoru 11 hradlováním každého N-tého impulsu obvodem složeným z čítače 12 s programovatelným dělicím poměrem N, vyhodnocovacího klopného obvodu 13 a hradla 14 připojeného na vstup odpovídajícího tónového generátoru 16 se syntezátorem nejvyšší oktávy. Dělicí poměry N jednotlivých programovatelných čítačů 12 jsou podle druhu vytvářeného efektu buď časově neproměnné a vzájemně odlišné, nebo jednorázově či periodicky proměnné.

Na výstupní svorce 3 programovatelného čítače 12 se při každé N-té periodě negovaného výstupního signálu vytvoří kladný hradlovací impuls s šířkou rovnou polovině periody negovaného výstupního signálu a jeho zpoždění $\frac{t}{2}$ od sestupné hrany negovaného výstupního signálu musí být v rozsahu od poloviny do celé periody signálu vstupního oscilátoru 11. Od vzestupné hrany hradlovacího impulsu ve výstupní svorce 3 čítače 12 se přes nastavovací vstup vyhodnocovacího klopného obvodu 13 vytvoří na jeho výstupu 5 upravený záporný hradlovací impuls, který se ukončí následující vzestupnou hranou signálu v negované výstupní svorce 2 vstupního oscilátoru 11 přepisem invertované logické úrovně z datového vstupu 4 vyhodnocovacího klopného obvodu 13. Upraveným hradlovacím impulsem ve výstupu 5 vyhodnocovacího klopného obvodu 13 připojeném k prvnímu vstupu hradla 14 se v tomto hradle 14 hradluje každý N-tý kladný impuls ze signálu v přímé výstupní svorce 1 vstupního oscilátoru 11 přivedeného k druhému vstupu hradla 14 tak, že na jeho výstupní svorce 6 vzniká neperiodický signál se sníženým kmitočtem, který se přivádí ke vstupu druhého tónového generátoru 16.

Na obr. 2 je pěti časovými průběhy znázorněn časový diagram elektrických signálů v důležitých uzlech zapojení. První a druhý průběh je přímý a negovaný signál vstupního oscilátoru 11 v přímé výstupní svorce 1 a negované výstupní svorce 2. Třetí a čtvrtý průběh znázorňuje hradlovací signály programovatelného čítače 12 ve výstupní svorce 3 a vyhodnocovacího klopného obvodu 13 ve výstupu 5. Poslední průběh znázorňuje výstupní signál se sníženým kmitočtem připojený ke vstupní svorce 6 druhého tónového generátoru 16.

Každý N-tý hradlovaný impuls je znázorněn čárkovaně. Vyhodnocovacím klopným obvodem 13 se zajišťuje vytvoření upraveného hradlovacího impulsu na jeho výstupu 5 pro spolehlivé vyhradlování každého N-tého kladného impulsu bez nepříznivého ovlivňování ostatních impulsů signálu z negované výstupní svorky 2. Vstupního oscilátoru 11 rušivý vliv neperiodických složek ve výstupních signálech tónových generátorů 16 důsledkem neperiodického řídicího signálu v jejich vstupní svorce 6 je potlačen syntezátorem nejvyšší oktávy v každém tónovém generátoru a při praktických aplikacích leží kmitočty rušivých signálů obvykle mimo akustický rozsah.

Pro kmitočet výstupního signálu číslicového řídicího generátoru na vstupní svorce 6 platí vztah

$$f_2 = f_1 \cdot \frac{N-1}{N}$$

kde:

f_2 je kmitočet výstupního signálu na vstupní svorce 6 tónového generátoru 16

f_1 je kmitočet signálu vstupního oscilátoru 11

N je dělicí poměr programovatelného čítače 12.

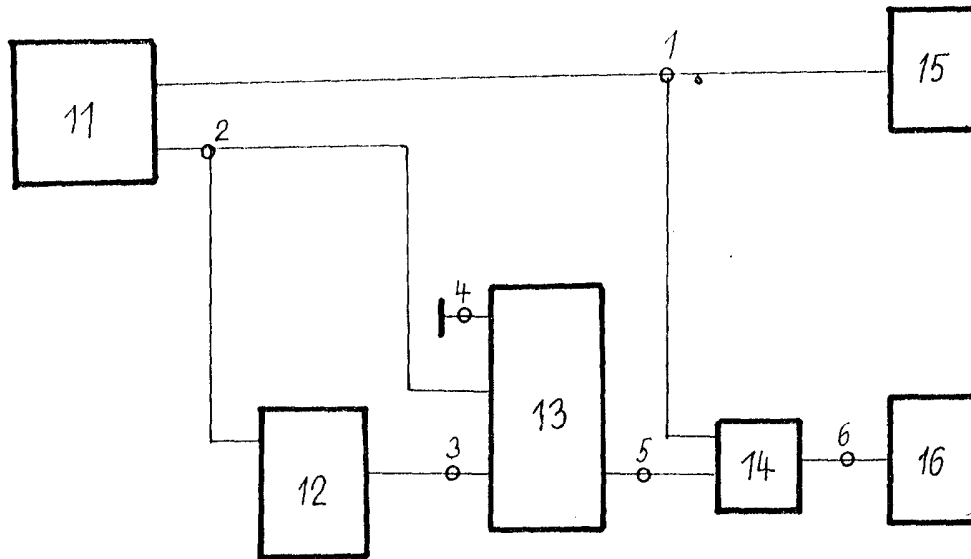
Zapojení číslicového řídicího generátoru s jedním vstupním oscilátorem je určeno zejména pro elektronicke hudební nástroje s vícenásobnými jednohlavými i vícehlavými tónovými generátory. Kromě toho lze zapojení využít v syntezátorech s vícenásobnými tónovými generátory, kde lze tímto způsobem snadno dosáhnout velmi pomalý chorusový efekt.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

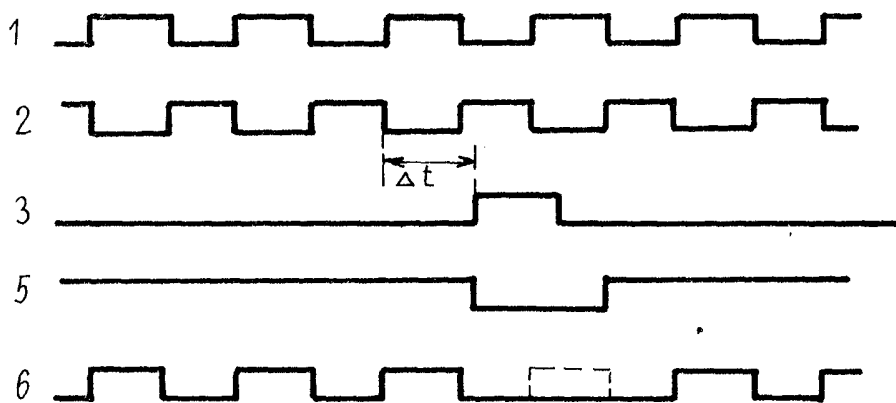
1. Zapojení číslicového řídicího generátoru pro řízení tónových generátorů v elektronických hudebních nástrojích, sestávající ze vstupního oscilátoru a alespoň jednoho výběrového obvodu složeného z čítače s programovatelným dělicím poměrem, vyhodnocovacího klopného obvodu a hradla, vyznačující se tím, že na negovanou výstupní svorku (2) vstupního oscilátoru (11) je připojen vstup čítače (12) s programovatelným dělicím poměrem N, jehož výstupní svorka (3) je připojena k nastavovacímu vstupu vyhodnocovacího klopného obvodu (13), jehož hodinový vstup je připojen k negované výstupní svorce (2) vstupního oscilátoru (11), dále datový vstup vyhodnocovacího klopného obvodu (13) je připojen k uzemněné svorce (4) a výstup (5) vyhodnocovacího klopného obvodu (13) je připojen k prvnímu vstupu hradla (14), jehož druhý vstup je připojen k přímé výstupní svorce (1) vstupního oscilátoru (11) a dále výstup hradla (14) je připojen ke vstupní svorce (6) druhého tónového generátoru (16), přičemž vstupní svorka prvního tónového generátoru (15) je připojena k přímé výstupní svorce (1) vstupního oscilátoru (11).

2. Zapojení číslicového řídicího generátoru podle bodu 1, vyznačené tím, že v každém dalším výběrovém obvodu jsou jednak vstup čítače (12) a jednak hodinový vstup vyhodnocovacího klopného obvodu (13) připojené k negované výstupní svorce (2) vstupního oscilátoru (11), přičemž druhý vstup hradla (14) je připojen k přímé výstupní svorce (1) vstupního oscilátoru (11) a datový vstup vyhodnocovacího klopného obvodu (13) je připojen k uzemněné svorce (4), přičemž výstup (5) vyhodnocovacího klopného obvodu (13) je připojen k prvnímu vstupu hradla (14), jehož výstup je připojen ke vstupní svorce (6) dalšího tónového generátoru (16).

1 výkres



obr. 1



obr. 2