



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196813

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20.10.77
(21) (PV 6842 - 77)

(51) Int. Cl.³

H 03 K 3/282

(40) Zveřejněno 31.07.79
(45) Vydáno 31.03.82

(75)
Autor vynálezu

R a t a j Miroslav, Praha

(54) ZAPOJENÍ PRO SYNCHRONNÍ CHOD SHODNÝCH ASTABILNÍCH MULTIVIBRÁTORŮ

Vynález se týká zapojení pro synchronní chod více astabilních multivibrátorů, které jsou vzájemně paralelně synchronizovány jak ve frekvenci, tak i ve střídě výstupního obdélníkového průběhu napětí, přičemž časová činnost astabilních multivibrátorů je vždy určena nejmenší časovou konstantou RC členu v jednom z nich. Při odpojení kteréhokoliv z astabilních multivibrátorů probíhá synchronizační pochod stejným způsobem u zbylých obvodů.

Známa synchronizační zapojení pro paralelní chod více astabilních multivibrátorů jsou řešena tak, že existuje společný synchronizační generátor, popřípadě zastoupený jedním z astabilních multivibrátorů, nebo astabilní multivibrátory jsou postupně řetězově synchronizovány.

Nevýhody takovýchto synchronizačních uspořádání jsou v tom, že nelze funkčně vynechat kterýkoliv astabilní multivibrátor, synchronizující multivibrátor musí mít dostatečně menší periodu průběhu i trvání impulsu oproti synchronizovanému, což vyžaduje provádět seřizování astabilních multivibrátorů a spolehlivost synchronizace je též ovlivněna stálostí astabilních multivibrátorů.

Výše uvedené nevýhody takovýchto synchronizačních uspořádání jsou odstraněny zapojením podle vynálezu, jehož podstatou je, že je vytvořeno první synchronizační vedení a druhé synchronizační vedení pro paralelní spojení alespoň dvou synchronizačních obvodů astabilních multivibrátorů, přičemž první výstup astabilního multivibrátoru je veden přes první inverzní oddělovací

obvod a přes první diodu na první synchronizační vedení, dále přes druhý inverzní oddělovací obvod, přes první derivační RC člen, tvořený odporem a kondenzátorem, a přes druhou diodu na první výstup a stabilního multivibrátoru a že druhý výstup astabilního multivibrátoru je veden přes třetí inverzní oddělovací obvod, přes třetí diodu na druhé synchronizační vedení, dále přes čtvrtý inverzní oddělovací obvod, přes druhý derivační RC člen, tvořený odporem a kondenzátorem, a přes čtvrtou diodu na druhý výstup astabilního multivibrátoru.

Vytvořením vzájemné a dvojité synchronizační vazby mezi astabilními multivibrátory je docíleno zcela spolehlivé paralelní synchronizace jejich chodu, odpadá seřizování synchronizačních podmínek, všechny astabilní multivibrátory bez synchronizace mohou mít nastavenou opakovací frekvenci i střihu obdélníkového průběhu napětí s vysokou přesností s malými kladnými i zápornými odchylkami, nebo i velkými odchylkami, přičemž vzájemná synchronizace je stále zajištěna i když počet astabilních multivibrátorů je dodatečně změněn a je zachováno stejné rozmezí napěťové necitlivosti na rušivé signály.

Vynález bude vysvětlen s pomocí připojeného výkresu, kde je nakresleno zapojení pro synchronní chod dvou astabilních multivibrátorů.

Základní astabilní multivibrátor 11 sestává z prvního a druhého tranzistoru 112, 118, dvou vazebních RC členů, tvořených odporem 115, kondenzátorem 113, a odporem 114, kondenzátorem 116, a dvou výstupních odporů 111, 117. V tomto obvodu je vytvořena silná pozitivní vazba a astabilní multivibrátor 11 kmitá na frekvenci, která je závislá na převratné hodnotě součtu časových konstant obou vazebních RC členů, přičemž střída obdélníkového průběhu napětí na prvním výstupu 10 je závislá na poměru časové konstanty vazebního RC členu, tvořeného odporem 114, kondenzátorem 116, připojeného k druhému výstupu 12 ku součtu obou časových konstant obou vazebních RC členů. Vznikne-li např. na kolektoru prvního tranzistoru 112 skokový pokles napětí, trvá tento pokles tak dlouho, jak je tento pokles přenášen prostřednictvím vazebního RC členu, tvořeného odporem 115 a kondenzátorem 113, do okruhu báze druhého tranzistoru 118, který je jím uzavřen. Průběh napětí na bázi druhého tranzistoru 118 se mění od okamžiku záporného napěťového skoku vlivem přenosu vazebního RC členu, tvořeného odporem 115 a kondenzátorem 113, s exponenciální závislostí ke kladné úrovni napájecího napětí. Překročí-li okamžité napětí průběhu hodnotu asi 0,7 V, při které se druhý tranzistor 118 otevře, dojde k ukončení původního poklesu napětí na kolektoru prvního tranzistoru 112 a vytvoří se skokový vzrůst napětí urychlený pozitivní vazbou. Časový úsek této části průběhu nesynchronizovaného astabilního multivibrátoru je určen vazebním RC členem, tvořeným odporem 115 a kondenzátorem 113, zapojeným mezi kolektor prvního tranzistoru 112 a bázi druhého tranzistoru 118.

Synchronizace skokového vzrůstu napětí na kolektoru prvního tranzistoru 112 astabilního multivibrátoru 11 s jiným napěťovým dějem je možná super-

ponováním kladného impulsu, který otevře předčasně druhý tranzistor 118. Podobně probíhá činnost druhé části zapojení stabilního multivibrátoru 11.

Obdélníkové průběhy napětí na synchronizačních vedeních 1 a 21 a na vstupních odporech 3 a 19 druhého a čtvrtého inverzního oddělovacího obvodu 5 - 18 nejsou vhodné pro spolehlivou synchronizaci astabilních multivibrátorů. Proto je provedena nejprve jejich tvarová úprava a pro účely synchronizace se používají pouze kladné hrany. Tvarová úprava se zajišťuje pomocí dalších prvků zapojení. Vstupní obdélníkové průběhy napětí jsou pomocí druhého inverzního oddělovacího obvodu 5 a čtvrtého inverzního oddělovacího obvodu 18 obráceny v polaritě, původní kladné hrany jsou na výstupech těchto obvodů, to je na výstupních odporech 6 a 16 druhého a čtvrtého inverzního oddělovacího obvodu 5 a 18, záporné. Derivační RC členy, tvořené odpory a kondenzátory 8, 7 a 14, 15, oddělují z obdélníkových průběhů kladné a záporné hrany. Nežádané kladné hrany jsou odděleny pomocí druhé diody 2 a čtvrté diody 13. Záporné impulsy na prvním výstupu 10 a na druhém výstupu 12 astabilního multivibrátoru 11 zajišťují jeho synchronizaci.

Mezi první výstup 10 stabilního multivibrátoru 11 a první synchronizační vedení 1 je zapojen první inverzní oddělovací obvod 4 a první dioda 2. První a další inverzní oddělovací obvody v zapojení jsou výhodně realizovány pomocí integrovaného obvodu - hradla NAND. Na první synchronizační vedení 1 je připojen vstup druhého inverzního oddělovacího obvodu 5. Jeho výstup je veden přes první derivační RC člen, tvořený odporem 8, kondenzátorem 7, a druhou diodu 2 na první výstup 10 astabilního multivibrátoru 11. První inverzní oddělovací obvod 4 současně též plní funkci oddělovacího obvodu mezi astabilním multivibrátorem 11 a dalším impulsním rozvodem, čímž je zabráněno nežádoucímu strhávání astabilního multivibrátoru 11 rušivými signály na vedení. Při napojení na první synchronizační vedení 1 je jednak vytvořena vnitřní vazba přes první inverzní oddělovací obvod 4 a přes první diodu 2 a jednak vnější vazba z druhého, případně z ostatních astabilních multivibrátorů přes jejich příslušné synchronizační obvody. Vnitřní vazba se neuplatňuje na činnost vlastního astabilního multivibrátoru 11, protože k ní dojde vždy později, když už je astabilní multivibrátor 11 funkčně překlopen vnitřním pochodem, nebo účinkem vnější synchronizace. Předpokládejme, že časová konstanta vazebního RC členu, tvořeného odporem 115 a kondenzátorem 113, je menší oproti časové konstantě stejného vazebního RC členu nakresleného spodního zapojení astabilního multivibrátoru. Potom dojde k funkčnímu překlopení astabilního multivibrátoru 11 dříve v horním zapojení výkresu. Na první synchronizační vedení 1 je přenesena o tomto elektrická informace přes první inverzní oddělovací obvod 4 a první diodu 2 a odtud do spodního astabilního multivibrátoru. Ve spodním astabilním multivibrátoru dojde k jeho spouštění a doba impulsu ve spodním astabilním multivibrátoru je synchronizována podle činnosti horního. Zcela podobná činnost probíhá, je-li naopak menší časová konstanta stejného vazebního RC členu ve spodním astabilním multivibrátoru. Stejně jako probíhá synchronizace v první polovině

zapojení astabilního multivibrátoru 11, probíhá i v druhé polovině zapojení na druhém synchronizačním vedení 21.

V tomto principu zapojení synchronizačních obvodů lze propojit větší počet astabilních multivibrátorů paralelně a synchronizovat je v pracovní činnosti tak, že výsledná šířka jedné části obdélníkového průběhu napětí u všech astabilních multivibrátorů bude dána nejmenší časovou konstantou příslušného vazebního RC členu jednoho z astabilních multivibrátorů a podobně i výsledná šířka druhé části obdélníkového průběhu napětí u všech astabilních multivibrátorů bude dána nejmenší časovou konstantou příslušného vazebního RC členu v některém astabilním multivibrátoru.

P ř e d m ě t v y n á l e z u

Zapojení pro synchronní chod shodných astabilních multivibrátorů, synchronizovaných pomocí derivačních RC členů a oddělovacích diod, vyznačené tím, že je vytvořeno první synchronizační vedení (1) a druhé synchronizační vedení (21) pro paralelní spojení alespoň dvou synchronizačních obvodů astabilních multivibrátorů, přičemž první výstup (10) astabilního multivibrátoru (11) je veden přes první inverzní oddělovací obvod (4) a přes první diodu (2) na první synchronizační vedení (1), dále přes druhý inverzní oddělovací obvod (5), přes první derivační RC člen, tvořený odporem (8) a kondenzátorem (7), a přes druhou diodu (9) na první výstup (10) astabilního multivibrátoru (11) a že druhý výstup (12) astabilního multivibrátoru (11) je veden přes třetí inverzní oddělovací obvod (17), přes třetí diodu (20) na druhé synchronizační vedení (21), dále přes čtvrtý inverzní oddělovací obvod (18), přes druhý derivační RC člen, tvořený odporem (14) a kondenzátorem (15), a přes čtvrtou diodu (13) na druhý výstup (12) astabilního multivibrátoru (11).

