



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 12 04 79
(21) (PV 2506-79)

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 01 10 82

207208

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 03 L 1/00

(75)

Autor vynálezu

HORSKÝ JIŘÍ ing. CSc., BRNO

(54) Dvoufázový generátor s rozdílovým a neinvertujícím integrátorem

Vynález se týká dvoufázového generátoru s rozdílovým a neinvertujícím integrátorem.

Dosavadní známá zapojení dvoufázových generátorů obvykle sestávají ze dvou invertujících integrátorů a invertoru se zpětnou vazbou přes celé zapojení. Do tohoto obvodu se obvykle zavádí tlumení v obvodu zpětné vazby prvního integrátoru. Nasazení a stabilní udržení kmitů zabezpečuje kladná zpětná vazba vedená z výstupu druhého integrátoru na druhý vstup invertoru. Nevýhodou dosavadních zapojení je nutnost použití tří aktivních prvků, například operačních zesilovačů, což přináší zvýšení výrobních nákladů, elektrického příkonu a přitom zhoršuje odstup pozadí u generátorů s velmi malým nelineárním zkreslením. Dosavadní zapojení způsobuje potíže zejména při požadavku dosáhnout vyšších kmitočtů, kdy je náchylné ke kmitání i bez zavedení zpětné vazby, silně roste nelineární zkreslení vlivem fázového posuvu a omezeného mezního kmitočtu pro plný výstupní výkon.

Napětí s fázovým posuvem rozdílným od 90° se dosud získávalo pomocí sumačního obvodu s dalším operačním zesilovačem nebo pomocí fázových posouvačů u generátorů s jedním výstupem.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje dvoufázový generátor s rozdílovým a neinvertujícím generátorem, jehož podstatou je, že invertující vstup

prvního zesilovače je spojen jednak přes první kondenzátor do uzlu s jeho výstupem, s první výstupní svorkou, s obvodem regulace amplitudy, s neinvertujícím vstupem druhého zesilovače a jednak přes první odpor do uzlu se druhou výstupní svorkou s výstupem druhého zesilovače a přes třetí kondenzátor s jeho invertujícím vstupem spojeným ještě přes třetí odpor se společným vodičem, zatímco neinvertující vstup prvního zesilovače je spojen jednak přes druhý kondenzátor se společným vodičem a jednak přes druhý odpor s obvodem regulace amplitudy spojený ještě se společným vodičem.

Předností zapojení podle vynálezu je jednoduchá konstrukce generátoru se dvěma výstupními napětími se zvoleným fázovým posuvem, například 20° nebo se zvoleným poměrem amplitud výstupního napětí.

K objasnění vynálezu je přiložen výkres, na němž je uveden příklad zapojení. Rozdílový generátor sestává z prvního operačního zesilovače 1, jehož neinvertující vstup je spojen přes druhý odpor 7 s obvodem 11 regulace amplitudy a přes druhý kondenzátor 8 se společným vodičem. Invertující vstup prvního zesilovače 1 je spojen jednak přes první odpor 5 do uzlu s druhou výstupní svorkou 4 a jednak přes první kondenzátor 6 s první výstupní svorkou 3. Tato první svorka 3 je

207208

pak ještě spojena s výstupem prvního zesilovače 1, s neinvertujícím vstupem druhého zesilovače 2 a s druhým vývodem obvodu 11 regulace amplitudy, který je třetím vývodem spojen se společným vodičem. Obvod 11 regulace amplitudy využívá buď nelinearity amplitudové přenosové charakteristiky nebo termistorů, žárovek, řízených děličů, analogových násobiček apod. Podmínkou je nastavení a udržení koeficientu K nutného k udržení harmonických kmitů.

Princip činnosti zapojení lze nejvýhodněji objasnit matematickým zdůvodněním. Jestliže při výpočtu uvažujeme ideální prvky, pak pro rozdílový integrátor platí:

$$u_4 = \left(1 + \frac{1}{pT}\right) u_3$$

a pro neinvertující integrátor platí:

$$u_3 = \frac{K}{pT} u_3 - \frac{1}{pT} u_4$$

kde u_3 je napětí na první výstupní svorce 3
 u_4 je napětí na druhé výstupní svorce 4

K je přenos obvodu 11 regulace amplitudy

$T = RC$, a p je komplexná proměnná přičemž pro hodnotu prvního, druhého a třetího odporu 5, 7, 9 volíme obvykle: $R_5 = R_7 = R_9 = R$ a pro kapacitu prvního, druhého a třetího kondenzátoru 6, 8, 10 volíme $C_6 = C_8 = C_{10} = C$. Potom pro charakteristickou rovnici celého zapojení platí:

$$p^2 + \frac{1 - K}{T} p + \frac{1}{T^2} = 0$$

V tomto případě je nutné pro vznik harmonických kmitů aby bylo $K = 1$.

Koeficientu přenosu K menšího než 1 dosáhneme, zvolíme-li časovou konstantu druhého odporu 7 a kondenzátoru 8 menší, než je časová konstanta prvního odporu 5 a kondenzátoru 6.

Toto zapojení lze s výhodou použít zejména pro konstrukci jednoduchých a úsporných dvoufázových generátorů s volitelným posuvem fáze mezi výstupy, např. 20°, nebo pro realizaci generátoru se zvoleným poměrem amplitud výstupního napětí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Dvoufázový generátor s rozdílovým a neinvertujícím integrátorem vyznačený tím, že invertující vstup prvního zesilovače (1) je spojen jednak přes první kondenzátor (6) do uzlu s jeho výstupem, s první výstupní svorkou (3) s obvodem (11) regulace amplitudy, s neinvertujícím vstupem druhého zesilovače (2) a jednak přes první odpor (5) do uzlu se druhou výstupní svorkou (4) s výstupem

druhého zesilovače (2) a přes třetí kondenzátor (10) s jeho invertujícím vstupem spojeným ještě přes třetí odpor (9) se společným vodičem, zatím co neinvertující vstup prvního zesilovače (1) je spojen jednak přes druhý kondenzátor (8) se společným vodičem a jednak přes druhý odpor (7) s obvodem (11) regulace amplitudy spojeným ještě se společným vodičem.

1 výkres

