



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205873

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 03 04 79

(21) (PV 2237-79)

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 02 05 84

(51) Int. Cl.³
H 03 B 5/00

(75)

Autor vynálezu

HORSKÝ JIŘÍ ing. CSc., BRNO

(54) Dvoufázový generátor s proporcionálně integračním zesilovačem a dvouvstupovým integrátorem

Vynález se týká dvoufázového generátoru s proporcionálně integračním zesilovačem a dvouvstupovým 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 posunovačů u generátorů s jedním výstupem.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje dvoufázový generátor s proporcionálně integračním zesilovačem a dvouvstupovým integrátorem, jehož podstatou je, že první zesilovač je invertujícím vstupem spojen jednak přes první odpor se společným vodičem a jednak přes první kondenzátor se svým výstupem spolu v uzlu s první výstupní svorkou s obvodem regulace amplitudy a přes druhý odpor s invertujícím vstupem druhého zesilovače spolu s druhým kondenzátorem spojeným s jeho výstupem do uzlu s druhou výstupní svorkou a s neinvertujícím vstupem prvního zesilovače, přičemž neinvertující vstup druhého zesilovače je spojen s obvodem regulace amplitudy spojeným ještě se společným vodičem.

Hlavní výhodou popisovaného zapojení je, že umožňuje generovat dvě napětí se zvoleným fázovým posuvem například 50°, nebo se zvoleným poměrem amplitud, a že umožňuje jednoduchou, úspornou a levnou realizaci.

Vynález blíže objasní přiložený výkres, na kterém je znázorněn praktický příklad zapojení. Proporcionálně integrační zesilovač sestává z prvního zesilovače 1 spojeného neinvertujícím vstupem s výstupem druhého

zesilovače 2. Invertující vstup prvního zesilovače 1 je spojen přes první odpor 5 se společným vodičem a přes první kondenzátor 6 se svým výstupem spolu s obvodem 9 regulace amplitudy, první výstupní svorkou 3 a přes druhý odpor 7 s invertujícím vstupem druhého zesilovače 2. Tento vstup je ještě spojen přes druhý kondenzátor 8 s druhou výstupní svorkou 4 a s výstupem druhého zesilovače 2. Jeho neinvertující vstup je spojen s druhým vývodem obvodu 9 regulace amplitudy, který je třetím vývodem spojen se společným vodičem.

Pro objasnění funkce zapojení podle vynálezu uvažujeme popis funkce proporcionálně integračního zesilovače daný vztahem:

$$u_3 = u_4 + \frac{1}{npT} u_4$$

kde u_3 je napětí na první výstupní svorce 3

u_4 je napětí na druhé výstupní svorce 4

$T = RC$, a p je komplexní proměnná

přičemž pro hodnotu prvního a druhého kondenzátoru 6 a 8 volíme

$$C_6 = C_8 = C$$

a pro hodnotu prvního a druhého odporu 5 a 7

$$R_7 = R, R_5 = nR$$

Pro rozdílový integrátor včetně obvodu regulace amplitudy

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

kde K je přenos obvodu 9 regulace amplitudy a p je komplexní proměnná. Celé zapojení pak odpovídá vztahu

$$0 = p^2 + \frac{Kn - n + K}{Kn - n} \frac{1}{T} p + \frac{1}{nT^2}.$$

Nastavíme-li velikost K tak, aby tlumení obvodu bylo nulové, to je

$$K = \frac{n}{n+1},$$

kmitá obvod harmonickými kmity na kmitočtu

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{(n)T}}.$$

Nejčastěji se volí $n = 1$, pak $K = \frac{1}{2}$ a $\omega = 1/T$.

Obvod 9 regulace amplitudy lze vytvořit například pomocí termistorů, žárovek, užitím řízených děličů, analogových násobiček atd., nebo se využívá nelinearity amplitudové přenosové charakteristiky. Podmínkou je nastavení a udržení koeficientu přenosu K , nutného k udržení harmonických kmitů.

Zapojení je určeno zejména pro vytvoření jednoduchého a úsporného dvoufázového generátoru. Je vhodné pro konstrukci generátoru dávající dvě napětí se zvoleným fázovým posuvem (například 50°). Je vhodné pro konstrukci generátorů dávající současně dvě napětí se zvoleným poměrem amplitud.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Dvoufázový generátor s proporcionálně integračním zesilovačem a dvouvstupovým integrátorem vyznačený tím, že první zesilovač (1) je invertujícím vstupem spojen jednak přes první odpor (5) se společným vodičem a jednak přes první kondenzátor (6) se svým výstupem spolu v uzlu s první výstupní svorkou (3) s obvodem (9) regulace amplitudy a přes druhý odpor (7) s invertujícím vstupem druhého zesilovače (2) spolu s druhým kondenzátorem (8) spojeným s jeho výstupem do uzlu s druhou výstupní svorkou (4) a s ne-

invertujícím vstupem prvního zesilovače (1), přičemž neinvertující vstup druhého zesilovače (2) je spojen s obvodem (9) regulace amplitudy spojeným ještě se společným vodičem.

1 výkres

