



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206046

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 02 07 79

(21) (PV 4595-79)

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 02 05 84

(51) Int. Cl.³

H 03 L 1/00

(75)

Autor vynálezu

HORSKÝ JIŘÍ ing. CSc., BRNO

(54) Dvofázový generátor s fázovým posouvačem
a neinvertujícím integrátorem

Vynález se týká dvofázového generátoru s fázovým posouvačem a neinvertujícím integrátorem.

Dosavadní známá zapojení dvofázových 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 vstupní výkon.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje dvofázový generátor s fázovým posouvačem a neinvertujícím integrátorem, jehož podstatou je, že první zesilovač je invertujícím vstupem spojen jednak přes první odpor se svým výstupem a s první výstupní svorkou a jednak přes druhý odpor s druhou výstupní svorkou spolu s prvním kondenzátorem spojeným v uzlu se čtvrtým odporem připojeným ke společnému vodiči a s neinvertujícím vstupem prvního zesilovače, zatímco první výstupní svorka je spojena přes pátý odpor s uzlem tvořeným druhým kondenzátorem, spojeným se společným vodičem a s neinvertujícím vstupem druhého zesilovače, jehož invertující vstup je spojen jednak přes třetí kondenzátor s jeho výstupem a druhou výstupní svorkou a jednak přes třetí odpor se společným vodičem.

Hlavní výhodou popisovaného zapojení je, že umožňuje generovat dvě napětí se zvoleným fázovým posuvem například 90°, a že umožňuje jednoduchou, úspornou a levnou realizaci.

Vynález blíže objasní přiložený výkres, na kterém je naznačen příklad zapojení.

Zapojení tvoří dva aktivní prvky – zesilovače. První zesilovač 1 je svým výstupem spojen s první výstupní svorkou 3 a přes první odpor 5 s invertujícím vstupem. Jeho neinvertující vstup je spojen přes čtvrtý odpor 9 se společným vodičem a přes první kondenzátor 8 do uzlu s druhou výstupní svorkou 4, se kterou je přes druhý odpor 6 spojen invertující vstup prvního zesilovače 1. Druhý zesilovač 2 je invertujícím vstupem

spojen jednak přes třetí kondenzátor 12 se svým výstupem a s druhou výstupní svorkou 4 a jednak přes třetí odpor 7 se společným vodičem. Neinvertující vstup druhého zesilovače 2 je spojen přes druhý kondenzátor 11 se společným vodičem a přes pátý odpor 10 s první výstupní svorkou 3. Aby tento obvod pracoval jako generátor harmonických kmitů lze dosáhnout tím, že na místo některého z odporů 5, 6, 7 se zapojí obvod pro řízení amplitudy, který možno vytvořit například pomocí termistorů, žárovek, užitím řízených děličů, analogových násobiček apod. Podmínkou tohoto obvodu je udržení koeficientu přenosu K , nutného k udržení harmonických kmitů.

Při návrhu obvodu volíme obvykle pro použité součástky tyto hodnoty:

$$R_7 = R_9 = R_{10} = R$$

$$C_8 = C_{11} = C_{12} = C$$

$$R_5 = R_6$$

$$\text{pak } RC = T$$

kde R_5 je hodnota prvního odporu 5

R_6 je hodnota druhého odporu 6

R_7 je hodnota třetího odporu 7

R_9 je hodnota čtvrtého odporu 9

R_{10} je hodnota pátého odporu 10

C_8 je kapacita prvního kondenzátoru 8

C_{11} je kapacita druhého kondenzátoru 11

C_{12} je kapacita třetího kondenzátoru 12

T je časová konstanta

Pro přenos neinvertujícího integrátoru za předpokladu užití ideálních prvků mezi u_3 na první výstupní svorce 3 a napětím u_4 na druhé výstupní svorce 4 platí

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

a pro fázový posouvač platí

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

Charakteristická rovnice pro celé zapojení je

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

Zapojení se chová jako generátor na kmitočtu

$$\omega = \frac{1}{T}$$

u_3 je napětí na první výstupní svorce 3

u_4 je napětí na druhé výstupní svorce 4

p je komplexní proměnná

T je časová konstanta

V reálném zapojení lze amplitudu kmitů stabilizovat řízením velikosti odporu 7 nebo poměru velikosti odporů 5, 6 zařazením místo některého z odporů 5, 6, 7 shora jmenovaného obvodu pro stabilizaci amplitudy řešeného známými způsoby.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Dvoufázový generátor s fázovým posouvačem a neinvertujícím integrátorem vyznačený tím, že první zesilovač (1) je invertujícím vstupem spojen jednak přes první odpor (5) se svým výstupem a s první výstupní svorkou (3) a jednak přes druhý odpor (6) s druhou výstupní svorkou (4) spolu s prvním kondenzátorem (8) spojeným v uzlu se čtvrtým odporem (9) připojeným ke společnému vodiči a neinvertujícím vstupem prvního zesilovače (1), zatímco první výstupní svorka (3) je spojena přes pátý odpor (10) s uzlem

tvořeným druhým kondenzátorem (11) spojeným se společným vodičem a s neinvertujícím vstupem druhého zesilovače (2), jehož invertující vstup je spojen jednak přes třetí kondenzátor (12) s jeho výstupem a druhou výstupní svorkou (4) a jednak přes třetí odpor (7) se společným vodičem.

2. Dvoufázový generátor podle bodu 1 vyznačený tím, že místo jednoho z prvních tří odporů (5, 6, 7) je zapojen obvod pro řízení amplitudy.

1 výkres

