



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208020
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 03 L 1/00

(22) Přihlášeno 03 07 79

(21) (PV 4654-79)

(40) Zveřejněno 28 11 80

(45) Vydáno 01 10 82

(75)

Autor vynálezu

HORSKÝ JIŘÍ ing. CSc., BRNO

(54) Zapojení dvoufázového generátoru se dvěma fázovými posouvači

Vynález se týká zapojení dvoufázového generátoru se dvěma fázovými posouvači.

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 vstupní výkon.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje dvoufázový generátor se dvěma fázovými posouvači, jehož podstatou je, že první zesilovač je invertujícím vstupem spojen jednak přes první odpor se svým výstupem a s první vstupní svorkou a jednak přes druhý odpor s druhou výstupní svorkou a s pátým

odporem spojeným s neinvertujícím vstupem prvního zesilovače, který je spojen přes první kondenzátor se společným vodičem, zatímco invertující vstup druhého zesilovače je spojen jednak přes třetí odpor s první výstupní svorkou a jednak přes čtvrtý odpor se svým výstupem a druhou výstupní svorkou, přičemž jeho neinvertující vstup je spojen přes šestý odpor se společným vodičem a přes druhý kondenzátor s první výstupní svorkou.

Hlavní výhodou tohoto zapojení je, že je obvodově jednoduché a nenákladné, realizovatelné pouze dvěma aktivními prvky, umožňuje konstrukci přesného a stabilního generátoru s fázovým posuvem mezi výstupními signály 90°.

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

Zapojení sestává ze dvou fázových posouvačů tvořených dvěma zesilovači. První zesilovač 1 je spojen výstupem s první výstupní svorkou 3 a přes první odpor 5 s jeho invertujícím vstupem, který je spojen přes druhý odpor 6 do uzlu s druhou výstupní svorkou 4 a s pátým odporem 10. Neinvertující vstup prvního zesilovače 1 je spojen s druhým vývodem pátého odporu 10 a přes první kondenzátor 9 se společným vodičem. Invertující vstup druhého zesilovače 2 je spojen jednak přes čtvrtý odpor 8 s jeho výstupem a druhou výstupní svorkou 4 a jednak přes třetí odpor 7 s první

208020

výstupní svorkou 3. Neinvertující vstup zesilovače 2 je dále spojen v uzlu přes šestý odpor 12 se společnou svorkou a přes druhý kondenzátor 11 s první výstupní svorkou 3. Invertující vstup druhého zesilovače 2 může být ještě spojen s obvodem 13 pro řízení amplitudy na obr. čárkovane naznačeným. Obvod 13 pro řízení amplitudy může být také zapojen namísto některého z prvních čtyř odporů 5, 6, 7, 8.

Hodnoty součástek volíme obvykle takto:

$$\text{odpory } R_5 \approx R_6, \quad R_7 \approx R_8$$

$$\text{přičemž } R_{10} \cdot C_9 = R_{12} \cdot C_{11} = R \cdot C = T$$

První fázový posouvač pak odpovídá vztahu:

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

druhý fázový posouvač

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

Charakteristická rovnice pro celé zapojení je pak

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

kde R_5 je hodnota prvního odporu 5
 R_6 je hodnota druhého odporu 6
 R_7 je hodnota třetího odporu 7
 R_8 je hodnota čtvrtého odporu 8
 R_{10} je hodnota pátého odporu 10

R_{12} je hodnota šestého odporu 12

C_9 je kapacita prvního kondenzátoru 9

C_{11} je kapacita druhého kondenzátoru 11

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

Zapojení se chová jako generátor kmitající na kmitočtu ω

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

V reálném zapojení je možno amplitudu kmitů stabilizovat řízením poměru prvních dvou odporů 5, 6 nebo třetího a čtvrtého odporu 7, 8. Jinou možností je zapojit obvod 13 regulace amplitudy mezi invertující vstup zesilovače 2 a společný vodič.

Obvod regulace amplitudy lze realizovat např. pomocí termistorů, žárovek, užitím řízených děličů, analogových násobiček atd., nebo s využitím nelinearity amplitudové přenosové charakteristiky známými metodami. Podmínkou je nastavení a udržení přenosu odpovídajícího charakteristické rovnici generátoru nutného k udržení harmonických kmitů.

Zapojení je určeno zejména pro jednoduché, přesné a stabilní generátory se dvěma výstupy s fázovým posuvem mezi nimi 90°.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení dvoufázového generátoru se dvěma fázovými posouvači vyznačené tím, že první zesilovač (1) je invertujícím vstupem spojen jednak přes první odpor (5) se svým výstupem a s první výstupní svorkou (3) a s pátým odporem (10) spojeným s neinvertujícím vstupem prvního zesilovače (1), který je spojen přes první kondenzátor (8) se společným vodičem, zatímco invertující vstup druhého zesilovače (2) je spojen jednak přes třetí odpor (7) s první výstupní svorkou (3) a jednak přes čtvrtý odpor (8) se svým výstupem

a druhou výstupní svorkou (4), přičemž jeho neinvertující vstup je spojen přes šestý odpor (12) se společným vodičem a přes druhý kondenzátor (11) s první výstupní svorkou (3).

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že druhý zesilovač (2) je invertujícím vstupem spojen s obvodem (13) pro řízení amplitudy spojeným se společným vodičem.

3. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že místo jednoho z prvních čtyř odporů (5, 6, 7, 8) je zapojen obvod (13) pro řízení amplitudy.

1 výkres

