



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

206706

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

H 03 G 9/16

(22) Prihlášené 05 12 78

(21) (PV 8037-78)

(40) Zverejnené 15 09 80

(45) Vydané 15 09 83

(75)

Autor vynálezu

BELIANSKY MILAN ing., JESENAI MILAN ing. a VESELOVSKÝ PAVOL
ing., BRATISLAVA

(54) Zapojenie integrátora s kompenzáciou

Vynález sa týka zapojenia integrátora s kompenzáciou, ktoré obsahuje vlastný aktívny RC integrátor a kompenzačný obvod. Kompenzačný obvod zabezpečuje časovú a teplotnú stabilitu integrátora a nastavenie počiatočnej podmienky.

Doteraz známe riešenia aktívnych integrátorov využívajú operačné zosilňovače, u ktorých je možné vyrovnáť nesymetriu vstupov, a spínacie prvky pre zavádzanie počiatočných podmienok, ktoré sú pripojené paralelne k integračným kondenzátorom.

Vlastnosti takýchto integrátorov sú časové nestabilné, nakoľko vyrovnávanie nesymetrie vstupov operačného zosilňovača je ovplyvňované jeho teplotným driftom.

Použitie týchto integrátorov je vylúčené v prípadoch, kde sa vyžaduje krátka časová konštanta integrátora $\tau = R_1 C_1 = R_2 C_2$ rádo-vo desiatiny až stotiny sekúnd, pričom čas integrácie je rádo-vo jednotky až desiatky sekúnd. Vplyv teplotného driftu na počiatočnú podmienku integrácie i počas doby integrácie sa nedá zanedbať.

Vyššie uvedené nedostatky odstraňuje zapojenie integrátora s kompenzáciou podľa vynálezu, ktorého podstata je v tom, že neinvertujúci vstup prvého operačného zosilňovača je cez štvrtý odpor spojený s výstupom druhého operačného zosilňovača, ktorého ne-

invertujúci vstup je spojený so spoločnou zemnou svorkou a jeho invertujúci vstup je spojený jednak cez tretí kondenzátor s výstupom druhého operačného zosilňovača jednak cez sériové spojenie tretieho odporu a spínacieho prvku s výstupom prvého operačného zosilňovača.

Výstup druhého operačného zosilňovača je spojený cez odpor s neinvertujúcim vstupom prvého operačného zosilňovača, ktorý je súčasne spojený cez kondenzátor so spoločnou zemnou svorkou a cez odpor so vstupom integrátora s kompenzáciou, pričom invertujúci vstup tohto operačného zosilňovača je spojený jednak cez odpor so spoločnou zemnou svorkou a jednak cez kondenzátor s výstupom prvého operačného zosilňovača, ktorý je súčasne výstupom integrátora s kompenzáciou.

Kompenzačný obvod je zapojený tiež ako integrátor, pričom integračný kondenzátor sa využíva ako pamäťový prvok, na ktorom sa zapamätá napätie potrebné pre nastavenie nulovej počiatočnej podmienky na výstupe integrátora. Vplyv offsetu kompenzačného obvodu môže byť eliminovaný podľa doporučenia výrobou použitého operačného zosilňovača.

Vstup kompenzačného obvodu je pomocou spínacieho prvku spojený s výstupom inte-

grátora v čase, keď integrátor nepracuje. Počas integrácie je vstup kompenzačného obvodu od výstupu integrátora odpojený a napätie zapamätané na kondenzátore kompenzačného obvodu zabezpečuje počiatočné podmienky pre integráciu.

Na priloženej schéme je znázornené zapojenie integrátora s kompenzáciou podľa vynálezu.

Vstupná svorka 1 integrátora s kompenzáciou je prepojená cez prvý odpor R_1 s neinvertujúcim vstupom 2 prvého operačného zosilňovača OZ_1 , pričom tento vstup je ďalej spojený cez prvý kondenzátor C_1 so spoločnou zemnou svorkou 8 a cez štvrtý odpor R_4 s výstupom 7 druhého operačného zosilňovača OZ_2 , ktorého neinvertujúci vstup 6 je spojený so spoločnou zemnou svorkou 8 a jeho invertujúci vstup 5 je prepojený jednak cez tretí kondenzátor C_3 so svojím výstupom 7 a jednak cez sériové spojenie tretieho odporu R_3 a spínacieho prvku S s výstupom 4 prvého operačného zosilňovača OZ_1 , ktorý zároveň tvorí výstup integrátora s kompenzáciou, pričom invertujúci vstup 3 prvého operačného zosilňovača OZ_1 je spojený jednak cez druhý kondenzátor C_2 s jeho výstupom 4 a jednak cez druhý odpor R_2 so spoločnou zemnou svorkou 8.

V čase, keď integrátor nie je v činnosti, je výstup 4 prvého operačného zosilňovača OZ_1 , ktorý je súčasne výstupom integrátora s kompenzáciou, cez spínací prvok S a odpor R_3 spojený s invertujúcim vstupom 5 druhého operačného zosilňovača OZ_2 , zapojeného tiež ako integrátor, a keďže neinvertujúci vstup druhého operačného zosilňovača OZ_2 je pripojený k spoločnej zemnej svorku 8, na výstupe 7 druhého operačného zosilňovača OZ_2 bude zosilnené a invertované výstupné napätie integrátora s kompenzáciou.

Keďže výstup 7 operačného zosilňovača

OZ_2 je cez odpor R_4 pripojený k neinvertujúcemu vstupu 2 operačného zosilňovača OZ_1 , je zosilnené výstupné napätie operačného zosilňovača OZ_1 privedené v opačnej fáze na jeho neinvertujúci vstup 2, čo spôsobí, že výstupné napätie operačného zosilňovača OZ_1 sa zmenší na hodnotu určenú veľkosťou napäťovej nesymetrie operačného zosilňovača OZ_2 . Týmto spôsobom sa nastavia na výstupe integrátora s kompenzáciou nulové počiatočné podmienky.

Aby bola zabezpečená časová a teplotná stabilita integrátora s kompenzáciou i počas integrácie vstupného napätia, pripojeného ku svorke 1, kedy je spínač S rozpojený, je kompenzačný obvod, predstavovaný operačným zosilňovačom OZ_2 a odpormi R_3 a R_4 doplnený kondenzátorom C_3 , ktorý je zapojený medzi výstupom 7 a invertujúcim vstupom 5 operačného zosilňovača OZ_2 . Teda kompenzačný obvod integrátora je zapojený tiež ako integrátor, pričom na kondenzátore C_3 sa zapamätá napätie potrebné na nastavenie nulovej počiatočnej podmienky i vtedy, keď je spínač S rozpojený. V tomto čase je výstupné napätie integrátora s kompenzáciou na výstupe 4 operačného zosilňovača OZ_1 úmerné integrálu vstupného napätia pripojeného na vstupnú svorku 1.

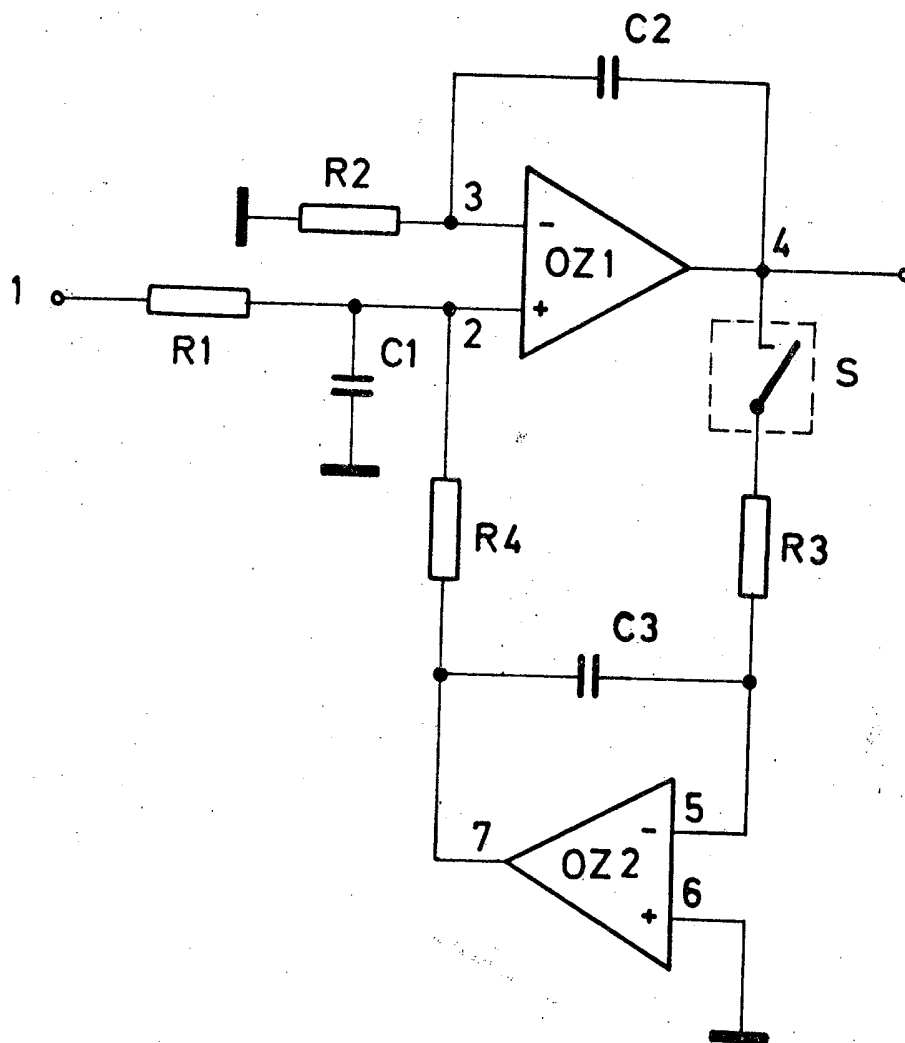
Zapojenie integrátora s kompenzáciou podľa vynálezu umožňuje:

- zvýšiť časovú stabilitu integrátora, pretože kompenzácia nesymetrie vstupov operačného zosilňovača v integrátore je uskutočňovaná automaticky vždy v čase, keď integrátor nie je v činnosti,
- zväčšiť čas integrácie, rádovo na jednotky až desiatky sekúnd i keď časová konštanta integrátora $\tau = R_1 C_1 = R_2 C_2$ je veľmi malá, rádovo desatiny až stotiny sekúnd,
- integráciu pomaly sa meniacich napätí na vstupe integrátora.

PREDMET VYNÁLEZU

Zapojenie integrátora s kompenzáciou, ktorého vstupná svorka je spojená cez prvý odpor s invertujúcim vstupom prvého operačného zosilňovača, pričom tento vstup je spojený cez prvý kondenzátor so spoločnou zemnou svorkou a invertujúci vstup prvého operačného zosilňovača je spojený jednak cez druhý odpor so spoločnou zemnou svorkou a jednak cez druhý kondenzátor s výstupom prvého operačného zosilňovača, ktorý je zároveň výstupom integrátora s kompenzáciou, vyznačujúce sa tým, že neinvertujúci

vstup (2) prvého operačného zosilňovača (OZ_1) je cez štvrtý odpor (R_4) spojený s výstupom (7) druhého operačného zosilňovača (OZ_2), ktorého neinvertujúci vstup (6) je spojený so spoločnou zemnou svorkou (8) a jeho invertujúci vstup (5) je spojený jednak cez tretí kondenzátor (C_3) s výstupom (7) druhého operačného zosilňovača (OZ_2) a jednak cez sériové spojenie tretieho odporu (R_3) a spínacieho prvku (S) s výstupom (4) prvého operačného zosilňovača (OZ_1).



Obr. 1