



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

204400
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 03 G 3/30

(22) Prihlášené 05 12 78
(21) (PV 8034-78)

(40) Zverejnené 31 07 80

(45) Vydané 30 03 82

(75)

Autor vynálezu

ILKO JÁN ing., BRATISLAVA

(54) Zapojenie regulátora napätia

Vynález sa týka zapojenia regulátora napätia s tranzistorom riadeným poľom, ktorý sa využíva pri úprave dynamiky striedavých signálov.

Pri regulácii úrovne pomocou zmeny dynamického odporu kanálu tranzistora riadeného poľom sa uplatňujú nelineárne vlastnosti tohto prvku. Zvlášť výrazný je vplyv druhej harmonickej zložky, ktorá sa odstraňuje buď symetrizáciou zapojenia, alebo väzbou z kolektora tranzistora na riadiacu elektródu cez RC členy. Pri zapájaní tranzistorov v odporovej sieti sa začínajú uplatňovať i vyššie nepárne harmonické zložky.

Nevýhodou týchto zapojení je zložitosť vzhľadom na potrebu špeciálnych symetrických prvkov alebo v druhom prípade nestabilita nulového potenciálu na kolektore tranzistora riadeného poľom pri rýchlej zmene riadiaceho napätia vzhľadom na prítomnosť kondenzátora, ktorý tiež znižuje účinky linearizácie pri nízkych kmitočtoch. Uvedené nevýhody odstraňuje zapojenie podľa vynálezu.

Podstata regulátora napätia podľa vynálezu spočíva v tom, že jeho vstupná svorka je pripojená cez odpor k invertujúcemu vstupu prvého zosilňovača spolu s jeho spätnoväzbovým odporom, ktorého druhý koniec je spojený s výstupom toho istého zosilňovača,

kolektorom poľom riadeného tranzistora a cez ďalší odpor pripojený na neinvertujúci vstup tretieho zosilňovača a jeden koniec odporu deliča paralelne pripojeného k tranzistoru, ktorý je druhým koncom pripojený k invertujúcemu vstupu druhého zosilňovača spolu so spätnoväzbovným odporom, ktorého druhý koniec je pripojený k výstupu druhého zosilňovača a k výstupnej svorke, pričom k tomuto vstupu je ešte pripojený emitor tranzistora riadeného poľom, riadiaca elektróda, ktorého je spojená s výstupom tretieho zosilňovača spolu s jeho spätnoväzbovým odporom, ktorý je druhým vývodom spojený s invertujúcim vstupom tretieho zosilňovača na ktorý je súčasne pripájané cez pozdĺžny odpor riadiace napätie z riadiacej svorky.

Výhodou uvedeného zapojenia je, že sa jednoduchým spôsobom dosahuje linearizácia charakteristiky tranzistora riadeného poľom privedením polovičného napätia z kolektora na riadiacu elektródu bez symetrizácie cesty s použitím napríklad diferenčného zosilňovača, resp. bez použitia odporov a kondenzátora obvykle pripájaných v sérii medzi kolektor, riadiacu elektródu a zdroj riadiaceho napätia. Tranzistor riadený poľom je tiež svojím kolektorom i emitorom pripájaný k malej výstupnej impedancii prvého zosilňovača a malej vstupnej impedancii druhého zosilňovača,

čím sa obmedzuje vznik nepárnych harmonických zložiek na minimum.

Regulátor napätia bude ďalej bližšie popísaný a jeho funkcia podrobne vysvetlená s použitím priložených výkresov, kde na obr. 1 je zapojenie regulátora napätia podľa vynálezu a na obr. 2 je zapojenie, ktoré je možno využiť i pre pasívny delič.

Vstup je pripojený na zosilňovač **Z1**, ktorého zosilnenie je dané pomerom odporov **R2** a **R1**. Výstup je pripojený k riadiacej elektróde **D** tranzistora riadeného poľom **T** emitor **S**, ktorého je pripojený k vstupu zosilňovača **Z2**. Paralelne k tranzistoru je pripojený delič napätia, tvorený odpormi **R3** a **R4**. Na riadiacu elektródu **G** tranzistora riadeného poľom je privedené cez zosilňovač **Z3** jednak riadiace napätie U_r zo svorky 3 a striedavé napätie privádzané z deliča paralelne pripojeného k tranzistoru riadeného poľom zosilnené v pomere súčtu odporov **R6**, **R7** a odporu **R6**.

Pre jednotlivé napätia možno písať:

$$U_2 = -R_5 B (U_{GS} - U_p) U_D + R_5 \frac{B}{2} U_D^2 \quad (1)$$

pričom U_p je prahové napätie

a **B** konštanta pre zvolený typ tranzistora riadeného poľom.

Rovnica (1) reprezentuje výstupnú charakteristiku tranzistora.

Pri voľbe tlmenia deliča tvoreného odpormi

R3, **R4** rovného $\frac{1}{4}$ a súčasne ak **R6** = **R7** dostávame na výstupe zosilňovača **Z3**

$$U_{GS} = U_r + U_D \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 = U_r + \frac{U_D}{2} \quad (2)$$

Dosadením rovnice (2) do (1) vychádza

$$U_2 = -R_5 B (U_r - U_p) \cdot U_D \quad (3)$$

resp. ak položíme $R_2 = R_1$, vyjde

$$U_2 = R_5 B (U_r - U_p) U_1 \quad (4)$$

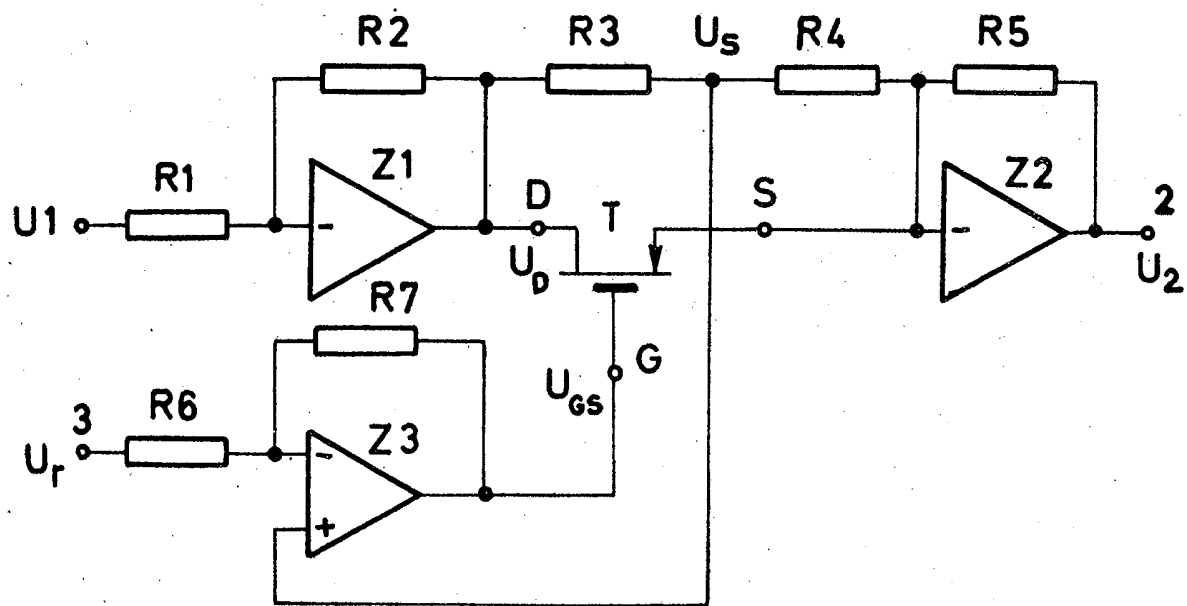
Zapojením sa takto vylúči z rovnice (1) kvadratický člen a výstupné napätie nebude obsahovať druhú harmonickú zložku.

PREDMET VYNÁLEZU

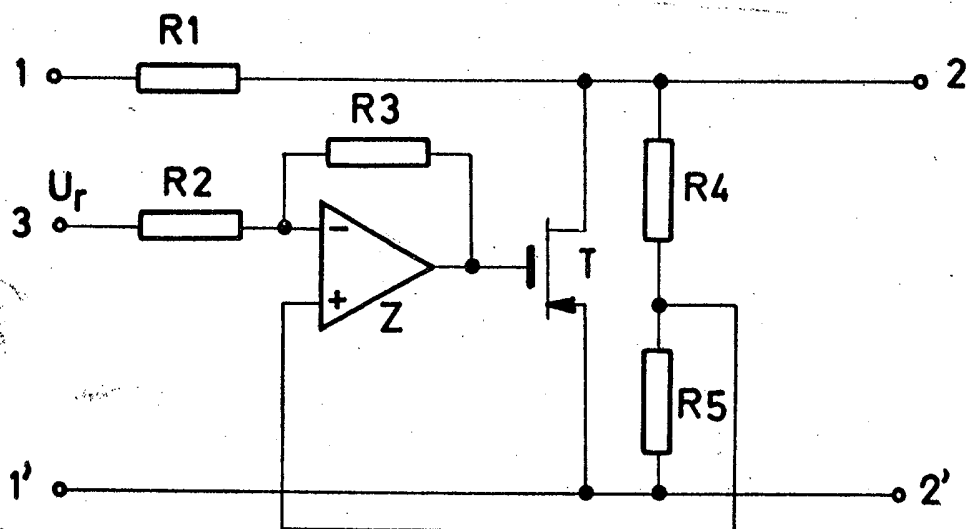
Zapojenie regulátora napätia, vyznačujúce sa tým, že jeho vstupná svorka (1) je pripojená cez odpor (**R1**) k invertujúcemu vstupu prvého zosilňovača (**Z1**) s jeho spätnoväzobným odporom (**R2**), ktorého druhý koniec je spojený s výstupom toho istého zosilňovača, kolektorom (**D**) poľom riadeného tranzistora (**T**) a cez ďalší odpor (**R3**) pripojený na neinvertujúci vstup tretieho zosilňovača (**Z3**) a jeden koniec odporu (**R4**) deliča paralelne pripojeného k tranzistoru, ktorý je druhým koncom pripojený k invertujúcemu vstupu druhého zosilňovača spolu so spätnoväzobným

odporom (**R5**), druhý koniec ktorého je pripojený k výstupu druhého zosilňovača (**Z2**) a k výstupnej svorke (2), pričom k tomuto vstupu je ešte pripojený emitor (**S**) tranzistora riadeného poľom (**T**), riadiaca elektróda (**G**), ktorého je spojená s výstupom tretieho zosilňovača spolu s jeho spätnoväzbovým odporom (**R7**), ktorý je druhým vývodom spojený s invertujúcim vstupom tretieho zosilňovača, na ktorý je súčasne pripájané cez pozdĺžny odpor (**R6**) riadiace napätie (U_r) z riadiacej svorky (3).

2 výkresy



OBR.1



OBR.2