

ROMANIA
OFICIUL DE STAT
PENTRU
INVENȚII ȘI MĂRCI

BREVET DE INVENȚIE ⁽¹⁹⁾ RO ⁽¹¹⁾ 103406
(12) DESCRIEREA INVENȚIEI

(21) Cerere de brevet nr.: **138859**
(22) Data înregistrării : **24.03.89**
(61) Complementară la invenția
brevet nr. :
(45) Data publicării : **01.05.93**

(51) Int. Cl.⁴: **H 03 K 17/687**

(86) Cerere internațională(PCT)
nr.: data:
(87) Publicarea cererii internaționale
nr.: data:
(89)

(30) Prioritate :
(32) Data :
(33) Țara :
(31) Certificat nr.

(71) Solicitant: Institutul de Cercetare Științifică și Inginerie Tehnologică pentru
Automatizări, Filiala Cluj - Napoca
(73) Titular: Institutul de Cercetare Științifică și Inginerie Tehnologică pentru
Automatizări, București
(72) Inventator: ing. Uiorean Aurel Ligu, ing. Mureșan Gheorghe, Cluj-Napoca

**(54) Circuit electronic pentru comutarea semnalelor
analogice**

(57) Rezumat

Invenția se referă la un circuit electronic pentru comutarea semnalelor analogice, circuit ce rezolvă problema alimentării unor rezistențe de sarcină de valoare mică, prin tranzistoare cu efect de câmp cu rezistență drenă-sursă în conducție mare.

Circuitul este alcătuit dintr-un amplificator operațional, urmat de un comutator analogic cu tranzistor cu efect de câmp și dintr-un al doilea comutator analogic cu tranzistor cu efect de câmp, ca element de reacție de la ieșirea primului comu-

tator analogic la intrarea inversoare a amplificatorului operațional, cele două comutatoare analogice fiind comandate sincron, astfel încât în starea de conducție a tranzistoarelor cu efect de câmp ansamblul formează un montaj repetor, cu reacție negativă, care repetă semnalul de tensiune de la intrare la ieșire în amplitudine și fază, iar în starea de blocare a tranzistoarelor cu efect de câmp ieșirea este separată de intrare prin rezistența mare a tranzistoarelor cu efect de câmp blocate.

Invenția se referă la un circuit electronic pentru comutarea serie a semnalelor analogice, folosind tranzistoare cu efect de câmp.

Este cunoscută o soluție pentru comutarea semnalelor analogice, folosind tranzistoare cu efect de câmp bazată pe legarea comutatorului analogic în serie cu sursa de semnal și cu sarcina.

Dezavantajul acestui circuit constă în aceea că, pe calea semnalului analogic comutat, se interpune între sursa de semnal și sarcină rezistența serie a comutatorului care duce la apariția de erori de regim staționar cu atât mai importante, cu cât este mai mică rezistența de sarcină comandată, precum și în aceea că rezistența de sarcină încarcă direct sursa de semnal.

De asemenea, sînt cunoscute circuite electronice pentru comutarea serie a semnalelor analogice, care utilizează un tranzistor cu efect de câmp ca element de comutație analogică cu schema aferentă de comandă a tranzistorului.

Dezavantajul acestor circuite constă în aceea că tranzistoarele cu efect de câmp, utilizate, realizează rezistența serie pe calea drenă-sursă de ordinul a 2-1000 ohmi, tranzistoarele cu rezistență de 2 ohmi, fiind de construcție specială, rezistențele tipice fiind de 50 ohmi, pentru tranzistoarele cu grilă joncțiune și 125 ohmi pentru tranzistoarele metal-oxid-semiconductor, și, în aceea că, în cazul sarcinilor comandate mici, pentru a înlătura efectul încărcării sursei de semnal sau erorile de regim staționar este necesară intercalarea unui etaj tampon fie între sursa de semnal și comutator caz, în care se păstrează erorile de regim staționar, fie între comutator și sarcină, caz în care starea de gol la bornele sarcinii nu mai poate fi realizată.

Scopul invenției constă în realizarea unui comutator de semnale analogice simplu constructiv, fiabil și cu parametrii îmbunătățiți.

Invenția rezolvă problema realizării, cu tranzistoare cu efect de câmp cu rezisten-

ță drenă-sursă în conducție mare, a alimentării unor rezistențe de sarcină de valoare mică.

Circuitul electronic pentru comutarea semnalelor analogice serie, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că, este alcătuit dintr-un amplificator operațional urmat de un comutator analogic cu tranzistor cu efect de câmp și dintr-un al doilea comutator analogic cu tranzistor cu efect de câmp, ca element de reacție de la ieșirea primului comutator analogic la intrarea inversoare a amplificatorului operațional, cele două comutatoare analogice fiind comandate sincron, astfel încît în starea de conducție a tranzistoarelor cu efect de câmp ansamblul formează un montaj repetor cu reacție negativă care repetă semnalul de tensiune de la intrare la ieșire în amplitudine și fază, iar în starea de blocare a tranzistoarelor cu efect de câmp, ieșirea este separată de intrare prin rezistența mare a tranzistoarelor cu efect de câmp blocate, care este de ordinul $10^8 - 10^{12}$ ohmi.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1...3 care reprezintă:

- fig. 1, schema echivalentă a comutatorului în starea de conducție;

- fig. 2, schema echivalentă a comutatorului în starea de blocare;

- fig. 3, circuitul electronic de comutare a semnalelor analogice serie.

Circuitul conform invenției folosește, pentru starea conductoare a comutatorului proprietatea montajului repetor cu amplificator operațional cu reacție negativă de a repeta la ieșire în amplitudine și fază semnalul de tensiune de la intrare și proprietatea de a avea rezistența de intrare foarte mare și rezistența de ieșire foarte mică, iar pentru starea blocată a comutatorului, proprietatea tranzistoarelor cu efect de câmp de a avea o rezistență drenă-sursă foarte mare în stare blocată care practic întrerupe trecerea semnalului prin comutator.

Conform fig. 1, pentru starea conductoare a comutatorului, un amplificator operațional 1, împreună cu niște rezistențe 2 și 3 care

sînt rezistențele echivalente ale tranzistoarelor cu efect de cîmp în stare de conducție, formează în montaj repetor cu reacție negativă, care repetă la ieșire în amplitudine și fază semnalul de tensiune de la intrare, are rezistență de intrare foarte mare și rezistență de ieșire foarte mică.

Conform fig. 2, pentru starea de blocare a comutatorului semnalul de la intrarea amplificatorului operațional 1 este blocat spre ieșire de niște contacte deschise 4 și 5 care sînt rezistențele drenă-sursă foarte mari ale tranzistoarelor cu efect de cîmp în stare de blocare.

Conform fig. 3, schema electronică de comutare a semnalelor analogice serie este alcătuită din amplificatorul operațional 1 urmat de un comutator analogic cu tranzistor cu efect de cîmp 6 și dintr-un al doilea comutator analogic cu tranzistor cu efect de cîmp 7, ca element de reacție de la ieșirea primului comutator analogic la intrarea inversoare a amplificatorului operațional, cele două comutatoare analogice fiind comandate sincron de o schemă de comandă clasică 8, astfel încît în starea de conducție a tranzistoarelor cu efect de cîmp ansamblul formează un montaj repetor cu reacție negativă care repetă semnalul de tensiune de la intrare la ieșire în amplitudine și fază, iar în starea de blocare a tranzistoarelor cu efect de cîmp ieșirea este separată de intrare prin rezistența mare a tranzistoarelor cu efect de cîmp blocate, care este de ordinul $10^8 - 10^{12}$ ohmi.

Circuitul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- permite utilizarea unor tranzistoare cu efect de cîmp obișnuite, cu rezistență drenă-sursă în stare de conducție mare, la alimentarea unor rezistențe de sarcină mici;

5 - în stare conductoare prezintă o rezistență de intrare foarte mare și o rezistență de ieșire foarte mică, de ordinul a 10^{-3} ohmi, funcție de amplificatorul operațional folosit;

10 - în stare conductoare permite trecerea nedeformată a semnalului, erorile de regim staționar fiind neglijabile atîta timp cît nu apar limitări de curent la ieșirea amplificatorului operațional;

15 - în stare blocată oprește complet trecerea semnalului și prezintă o rezistență de ieșire foarte mare, de ordinul $10^8 - 10^{12}$ ohmi;

20 - este simplu, fiabil și se pretează la realizare integrală.

Revendicare

25 Circuit electronic pentru comutarea semnalelor analogice, cuprinzînd în structură un amplificator operațional avînd cuplat la ieșire un comutator cu tranzistor cu efect de cîmp, circuit, caracterizat prin aceea că amplificatorul operațional (1) urmat de comutatorul analogic cu tranzistor cu efect de cîmp (6) are ca element de reacție de la ieșirea primului comutator analogic (6) la intrarea inversoare a amplificatorului operațional (1) un al doilea comutator analogic cu tranzistor cu efect de cîmp (7) cele două comutatoare analogice (6 și 7) fiind coman-

(56)Referințe bibliografice

Brevet RDG nr.242636

Electronic circuits manual John Markus Mc. Graw Book Company, 1971, cap.36, pag.290

Președintele comisiei de invenții: ing. Erhan Valeriu

Examinator: ing. Balaban Sergiu

103406

(51) Int. Cl⁴: H 03 K 17/687

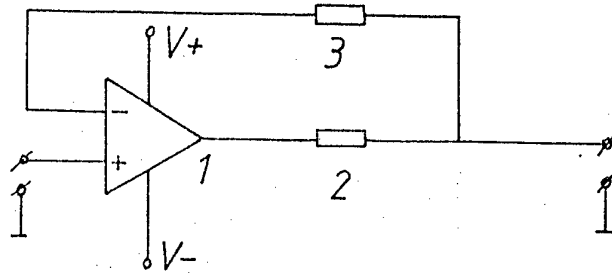


Fig. 1

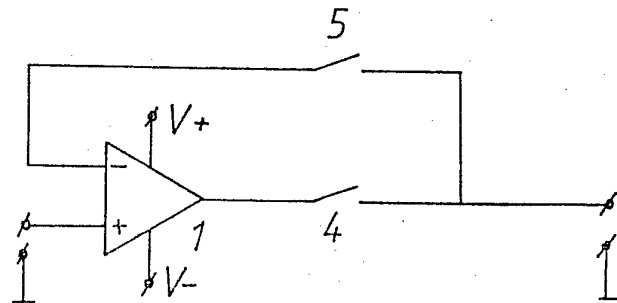


Fig. 2

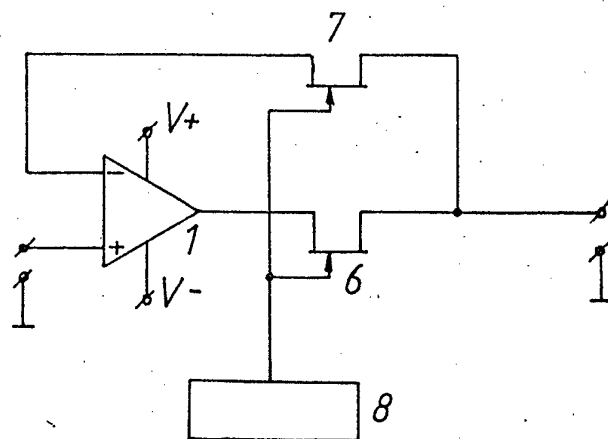


Fig. 3