



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 920751

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 414594

(22) Заявлено 05.05.80 (21) 2919647/18-24

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.04.82. Бюллетень №14

Дата опубликования описания 15.04.82

(51) М. Кл.³

G 06 G 7/12

(53) УДК 681.335
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.Е. Прокофьев и А.В. Фрид

(71) Заявитель

Одесский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

(54) ЛИНЕЙНАЯ УПРАВЛЯЕМАЯ ПРОВОДИМОСТЬ

1

Изобретение относится к области автоматики и вычислительной техники.

По основному авт. св. № 414594 известна линейная проводимость, содержащая транзистор, например МОП-структуры, дифференциальный операционный усилитель и резисторы, выход операционного усилителя с затвором транзистора, который через первый резистор соединен с вычитающим входом операционного усилителя, подключенного через второй и третий резисторы соответственно к управляющему и питающему входам устройства, а суммирующий вход операционного усилителя через четвертый и пятый резисторы соединен соответственно с истоком и стоком транзистора и через шестой резистор подключен к шине нулевого потенциала, подложка транзистора через седьмой и восьмой резисторы соединена соответственно с истоком и стоком транзистора (1).

Недостатком этой проводимости является малый диапазон рабочих напряжений,

2

в котором сохраняется линейность его вольт-амперной характеристики (практически для современных МОП-транзисторов этот диапазон ограничен 0,6–0,7 В). Кроме того, коэффициент пропорциональности между величиной проводимости и управляющим напряжением определяется свойствами МОП-транзистора и не может регулироваться при настройке.

10 Цель изобретения — увеличение диапазона рабочих напряжений линейной управляемой проводимости.

15 Поставленная цель достигается тем, что линейная управляемая проводимость содержит дифференциальный усилитель и резистивный делитель, выход дифференциального усилителя подключен к истоку транзистора и к инвертирующему входу дифференциального усилителя, неинвертирующий вход дифференциального усилителя 20 подключен к среднему выводу резистивного делителя, крайние выводы которого подключены соответственно к

стоку транзистора и к входу порогового напряжения проводимости.

На чертеже представлена электрическая схема линейной управляемой проводимости.

Линейная управляемая проводимость содержит транзистор 1, операционный усилитель 2, дифференциальный усилитель 3, источники 4 и 5 напряжения, резисторы 6-15 и резистивный делитель 16.

Ток J , протекающий через резистор 1, связан с падением напряжения на нем соотношением

$$J = -K U_y (V_0 - V_2) \quad (1)$$

где V_2 - потенциал стока транзистора 1,

V_0 - потенциал истока транзистора 1,

$V_0 - V_2$ - напряжение между стоком и истоком,

$U_y < 0$ - управляющее напряжение;

K - коэффициент пропорциональности, зависящий от свойств транзистора.

Причем формула (1) справедлива, если на питающий вход устройства подается опорное напряжение $U_{оп} = -U_n$, U_n - пороговое напряжение транзистора 1. Кроме того, предлагается, что резисторы 6-10 одинаковы по величине номинала $R \geq 1$ мкОм, резистор 11 имеет величину $0,25 R$, резисторы 12, 13 достаточно велики, чтобы исключить фунтирование транзистора 1.

Так как дифференциальный усилитель 3 включен по схеме повторителя, то потенциал V_0 на его выходе равен потенциалу прямого входа, т. е. потенциалу выхода резистивного делителя 16 напряжения, состоящего из резисторов 14 и 15. Пусть коэффициент передачи этого делителя

$$\beta = \frac{R_{15}}{R_{14} + R_{15}} \quad (2)$$

где R_{14}, R_{15} - сопротивления резисторов 14 и 15 соответственно.

Тогда

$$(V_0 - V_2) = \beta (V_1 - V_2) \quad (3)$$

где V_1 - потенциал входа устройства.

Подставляя выражение (3) в формулу (1) и учитывая, что при $U_y < 0$ - $U_y = -|U_y|$, получают

$$J = \beta K |U_y| (V_1 - V_0) \quad (4)$$

Так как источники напряжения 4 и 5 автономны и ток затвора транзистора 1 практически равен нулю, то входной ток

устройства равен выходному, причем величина этого тока определяется по формуле (4), если резистор 14 достаточно высокоомен, чтобы можно было пренебречь током делителя. Из формулы (4) можно найти величину проводимости устройства

$$g = \frac{J}{V_1 - V_2} = \beta K |U_y| \quad (5)$$

Таким образом, проводимость устройства линейно зависит от величины управляющего напряжения, причем коэффициент пропорциональности в формуле (5), равный βK , можно регулировать изменяя β , например, за счет изменения сопротивления R_{15} .

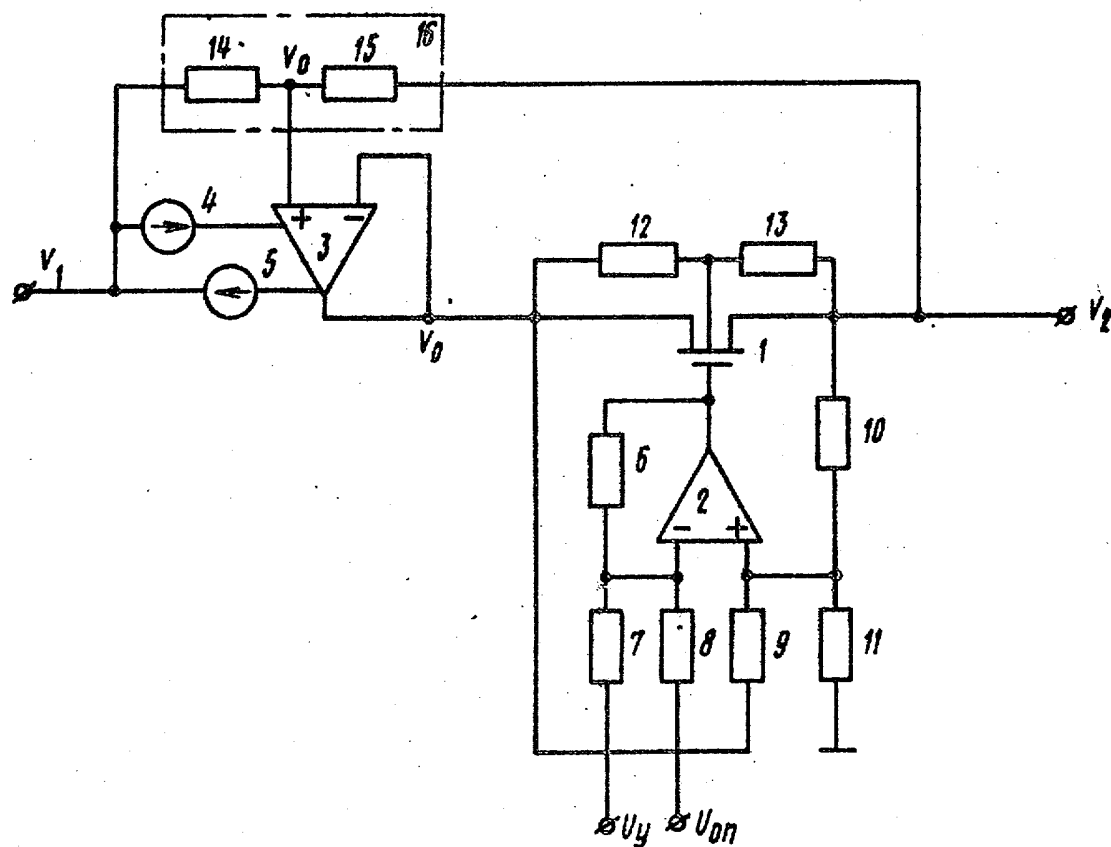
Из выражения (3) также следует, что падение напряжения на транзисторе 1, в β раз меньше напряжения, приложенного к устройству в целом. Поэтому диапазон рабочих напряжений в предложенном устройстве в $1/\beta$ больше диапазона линейности вольт-амперной характеристики собственно транзистора, что выгодно отличает предложенное устройство от известного. При $R_{14} \gg R_{15}$, $\frac{1}{\beta} \gg 1$ удается добиться значительного (на 1-2 порядка) увеличения диапазона рабочих напряжений.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Линейная управляемая проводимость по авт. св. № 414594, отличающаяся тем, что, с целью расширения диапазона рабочих напряжений, она содержит дифференциальный усилитель и резистивный делитель, выход дифференциального усилителя подключен к истоку транзистора и к инвертирующему входу дифференциального усилителя, неинвертирующий вход дифференциального усилителя подключен к среднему выводу резистивного делителя, крайние выводы которого подключены соответственно к стоку транзистора и к входу порогового напряжения проводимости.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 414594, кл. G 06 G 7/12, 1972 (прототип).



Редактор Л. Веселовская · Составитель Т. Сапунова
 Техред А. Бабинцев · Корректор М. Демчик
 Заказ 2345/57 · Тираж 732 · Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород; ул. Проектная, 4