

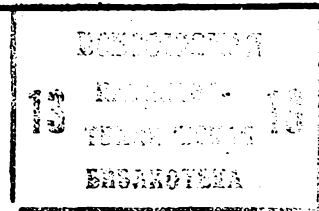


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1115037** **A**

3 (5D) G 05 F 3/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3608140/24-07
(22) 21.06.83
(46) 23.09.84. Бюл. № 35
(72) Е.О.Файнштейн
(53) 621.316.722.1(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 295198, кл. Н 03 К 13/02, 1971.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 596931, кл. G 05 F 3/08, 1978.

(54)(57) ФОРМИРОВАТЕЛЬ ДВУХПОЛЯРНОГО ОБРАЗЦОВОГО НАПРЯЖЕНИЯ, содержащий генератор тока на транзисторе, два ключевых транзистора, коллекторы которых через первый и второй резисторы соответственно связаны с выводом для подключения положительного полюса источника питания, базы подключены к триггеру знака, а эмиттеры - к коллектору транзистора генератора тока, эмиттер которого через третий резистор подсоединен к выводу для подключения отрицательного полюса источника питания, а база - к выходу делителя напряжения на двух резисторах,

отличающийся тем, что, с целью уменьшения потребляемого тока, в него введен управляемый источник тока на транзисторе, коллектор которого соединен с коллектором первого ключевого транзистора и с выводом для подключения одного полюса нагрузки, эмиттер через первый резистор - с выводом для подключения положительного полюса источника питания, а база через второй резистор соединена с коллектором второго ключевого транзистора и через введенную последовательную цепочку из четвертого резистора и первого диода - с выводом для подключения положительного полюса источника питания, кроме того, один из резисторов делителя напряжения свободным зажимом соединен с выводом для подключения отрицательного полюса источника питания, а другой резистор свободным зажимом подсоединен к выводу для подключения заземленной средней точки источника питания и другого полюса нагрузки.

(19) **SU** (11) **1115037** **A**

Изобретение относится к электро-технике и может быть использовано для формирования двухполярного импульсного напряжения с точной симметрией полуволн.

Известен источник двухполярного образцового напряжения, содержащий два генератора тока на транзисторах, два ключевых транзистора, базы которых подключены к триггеру, опорный диод, к выводам которого подключен операционный усилитель, и резисторы [1].

Недостатком этого устройства является большая ассиметрия выходного напряжения и сложность схемы.

Наиболее близким техническим решением к изобретению является источник двухполярного опорного напряжения, содержащий генератор тока на транзисторе, два ключевых транзистора, базы которых подключены к триггеру, эмиттеры ключевых транзисторов объединены и к ним подключен коллектор транзистора генератора тока, эмиттер которого через первый резистор подключен к минусовой шине источника напряжения, а база - к средней точке резисторного делителя, подключенного параллельно выводам источника питания.

Коллекторы ключевых транзисторов соединены с выходными выводами и через второй и третий резисторы соответственно подключены к положительной шине источника напряжения. Один из коллекторов ключевых транзисторов соединен с общей шиной [2].

Недостатком известного устройства является большое потребление тока от источника питания, обусловленное тем, что для получения напряжения отрицательной полярности ток через открытый транзисторный ключ должен быть более чем в два раза больше положительной полярности (при закрытом транзисторном ключе).

Целью изобретения является уменьшение потребления тока от источника питания.

Поставленная цель достигается тем, что в формирователе двухполярного образцового напряжения, содержащий генератор тока на транзисторе, два ключевых транзистора, коллекторы которых через первый и второй резисторы соответственно связаны с выводом для подключения положительного полюса источника питания, базы подключены

к триггеру знака, а эмиттеры - к коллектору транзистора генератора тока, эмиттер которого через третий резистор подсоединен к выводу для подключения отрицательного полюса источника питания, а база - к выходу делителя напряжения на двух резисторах, введен управляемый источник тока на транзисторе, коллектор которого соединен с коллектором первого ключевого транзистора и с выводом для подключения одного полюса нагрузки, эмиттер через первый резистор - с выводом для подключения положительного полюса источника питания, а база через второй резистор - с коллектором второго ключевого транзистора и через введенную последовательную цепочку из четвертого резистора и первого диода - с выводом для подключения положительного полюса источника питания, кроме того, один из резисторов указанного делителя напряжения свободным зажимом соединен с выводом для подключения отрицательного полюса источника питания, а другой резистор свободным зажимом подсоединен к выводу для подключения заземленной средней точки источника питания и другого полюса нагрузки.

На чертеже представлена схема формирователя двухполярного образцового напряжения.

Формирователь двухполярного образцового напряжения содержит дифференциальный каскад, выполненный на ключевых транзисторах 1 и 2, питаемый генератором тока, выполненным на транзисторе 3, резисторах 4-6 и диоде 7. В коллекторную цепь ключевого транзистора 1 включен управляемый источник тока, собранный на транзисторе 8, резисторах 9-11 и диоде 12. Базы ключевых транзисторов подключены к триггеру 13 знака (или к другому источнику знакопеременного сигнала). Питание формирователя двухполярного образцового напряжения осуществляется от источника (+E) и (-E). Двухполярное напряжение снимается между общей точкой соединения коллекторов первого ключевого транзистора и управляемого источника тока и земляной шиной. К указанной точке схемы подключается нагрузка.

Формирователь двухполярного образцового направления работает следующим образом.

Допустим, источник знакоперемен-
ного сигнала (триггер 13 знака) име-
ет полярность, при которой транзис-
тор 2 открыт, а транзистор 1 закрыт.
При этом ток от генератора 3 тока про-
текает через транзистор 2, резистор-
ный делитель 10 и 11 и открывает уп-
равляемый источник 8 тока. В этом
случае через управляемый источник 8
тока течет ток, создающий на нагруз-
ке R_H напряжение положительной по-
лярности. При смене полярности вход-
ного сигнала транзистор 2 закрывает-
ся и открывается транзистор 1. Так
как ток через резисторный делитель 10
и 11 не течет, управляемый источ-
ник 8 тока закрывается, а в нагруз-
ку R_H через открытый транзистор 1
течет ток от генератора 3 тока, соз-
давая напряжение отрицательной по-
лярности.

Изменяя соотношение резисторов
в базовых цепях генератора тока и
управляемого источника тока, можно
добиться полного равенства положи-
тельной и отрицательной полуволн вы-
ходного опорного напряжения. При
этом ток генератора 3 тока равен то-
ку управляемого источника 8 тока, и,
таким образом, потребление тока от
источника $(-E)$ уменьшается более, чем
в два раза. В случае отсутствия уп-
равляемого источника 8 тока и соеди-
нений резистора 9 с коллектором
первого ключевого каскада ток I_1 ,
протекающий через резистор 9 при зак-
рытом ключевом каскаде создает на
нагрузке положительную амплитуду на-
пряжения $(V+)$.

Это объясняется следующим образом.
При закрытии транзистора 1 ток I_1 ,
протекающий через резистор 9, созда-

ет на нагрузке положительную амплиту-
ду напряжения $(V+)$. При формировании
отрицательной амплитуды напряже-
ния $(V-)$, равной по величине $(V+)$,
ток через резистор 9, отбираемый от
источника питания $(E+)$, определяется
выражением

$$I_{R_2} = \frac{E_+ + V_-}{R_2} = \frac{E}{R_2} + \frac{V_-}{R_2} = I_1 + I_{\Delta op} \quad (1)$$

где I_{R_2} - ток, протекающий через ре-
зистор 9 от источника $(E+)$
во время формирования отри-
цательной амплитуды напря-
жения;

$(V-)$ - амплитуда отрицательной по-
луволны выходного сигнала;

$(E+)$ - напряжение источника пита-
ния.

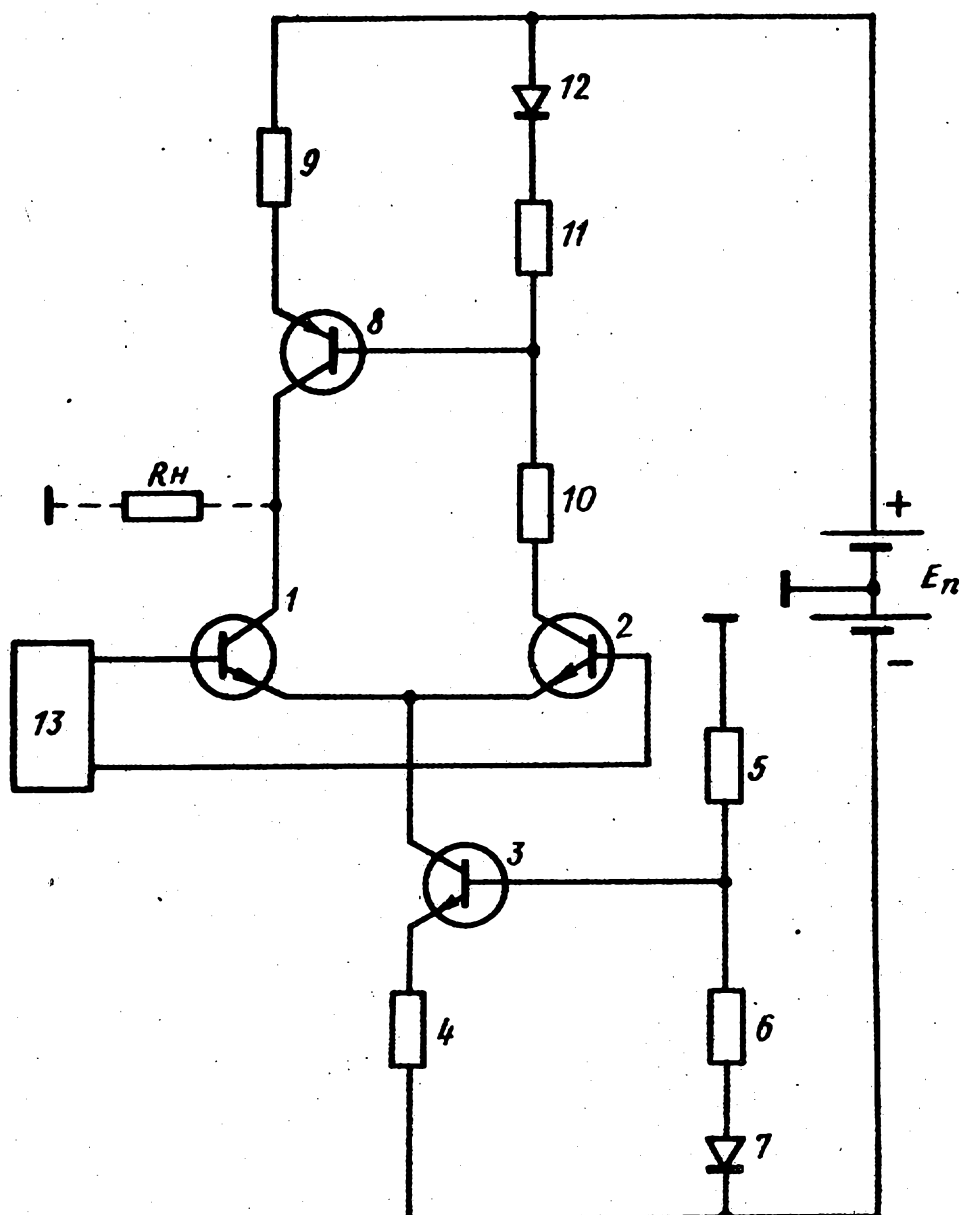
Величина тока, отбираемая от ис-
точника E при формировании отрица-
тельной амплитуды напряжения $(V-)$
при открытом транзисторе 1 определя-
ется выражением

$$I_{CT} = 2I_{R_2} = 2I_1 + 2I_{\Delta op} \quad (2)$$

где I_{CT} - ток, протекающий через ге-
нератор 3 тока.

При этом величина тока $I_{\Delta op}$ зависит
от амплитуды выходного сигнала и
возрастает с ростом требуемого вых-
одного сигнала.

В случае использования формирова-
теля двухполярного образцового напря-
жения при формировании отрицательной
полуволны напряжения управляемый
источник 8 тока закрывается, и, следо-
вательно, от генератора 3 тока тре-
буется величина тока I_{CT} , равная
току при формировании положительной
полуволны I_1 .



Составитель С.Ситко

Редактор В.Данко

Техред Т.Фанта

Корректор Г. Решетник

Заказ 6769/34

Тираж 841

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4