



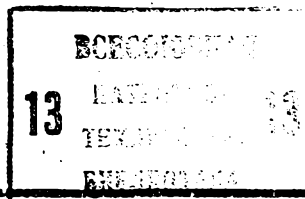
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1138862** **A**

4(51) Н 02 М 3/07

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

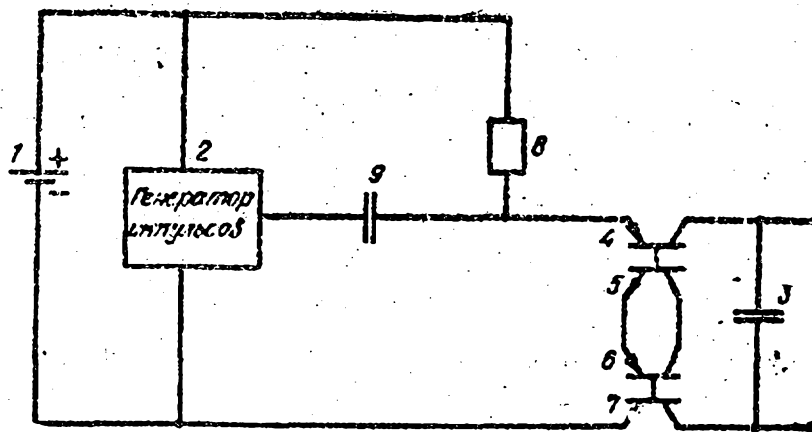
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3615416/24-07
(22) 06.07.83
(46) 07.02.85. Бюл. № 5
(72) Д.В.Игумнов, Г.П.Костюнина,
С.Н.Щербаксва и И.С.Громов
(71) Московский институт радио-
техники, электроники и автоматики
(53) 621.314.1(088.8)
(56) 1. Патент Японии № 49-6610,
кл. Н 02 М 3/14, 1974.

2. Патент Великобритании
№ 1436296, кл. Н 02 М 3/24, 1976.
(54)(57) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСТОЯННО-
ГО НАПРЯЖЕНИЯ, содержащий генератор
импульсов, вход которого соединен с
источником входного напряжения, и
фильтрующий конденсатор, включенный
между выходными выводами, о т л и -
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью
улучшения массогабаритных показате-
лей за счет уменьшения потерь выход-
ного напряжения, в него дополнитель-
но введены две группы транзисторов,

каждая из которых включает р-н-р- и
н-р-н-транзисторы, причем в первой
группе база р-н-р-транзистора соеди-
нена с базой н-р-н-транзистора,
эмиттер и коллектор которого соеди-
нены соответственно с эмиттером и
коллектором р-н-р-транзистора вто-
рой группы, база которого соединена
с базой н-р-н-транзистора второй
группы, коллекторы р-н-р-транзисто-
ра первой группы и н-р-н-транзисто-
ра второй группы подключены к соот-
ветствующим обкладкам фильтрующего
конденсатора, эмиттер н-р-н-транзис-
тора второй группы подключен к отри-
цательному выводу источника вход-
ного напряжения, а эмиттер р-н-р-
транзистора первой группы через до-
полнительно введенный резистор - к
положительному выводу источника
входного напряжения и через допол-
нительно введенный конденсатор - к
выходу генератора импульсов.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1138862** **A**

Изобретение относится к электро-
технике и может быть использовано
для преобразования малого постоянно-
го напряжения, например, при децентра-
лизованном питании отдельных радио- 5
электронных узлов.

Известно устройство преобразова-
ния напряжения без использования транс-
форматорных элементов, содержащее 10
два полупроводниковых переключатель-
ных элемента, которые соединены после-
довательно друг с другом и состоя-
ния которых (открытое, закрытое)
взаимно противоположны. Последователь-
ная цепочка, состоящая из полу- 15
проводниковых переключательных
элементов, включается параллельно
источнику питания. Параллельно каж-
дому переключательному элементу
включена последовательная цепочка из 20
конденсатора и диода, вследствие че-
го происходит слежение напряжений,
до которых заряжен каждый конденса-
тор [1].

Недостатками этого устройства яв- 25
ляются большая инерционность и зна-
чительные массогабаритные показатели.

Наиболее близким к изобретению
по технической сущности является уст-
ройство, содержащее генератор, кото- 30
рый питается от низковольтного ис-
точника. Выходной сигнал генератора
повышается пьезоэлектрическим транс-
форматором, выходной сигнал которого
выпрямляется диодом для получения 35
постоянного напряжения. Дополни-
тельный диод используется для прибавле-
ния напряжения низковольтного источ-
ника к выходному напряжению выпрями-
тельного диода [2]. 40

Недостатком известного устройства
являются большие потери выходного на-
пряжения при низких уровнях входного
напряжения за счет падения напряже-
ния на выпрямительных диодах, что 45
приводит к недостаточно высоким мас-
согабаритным показателям.

Целью изобретения является улучше-
ние массогабаритных показателей за
счет уменьшения потерь выходного на- 50
пряжения преобразователя.

Поставленная цель достигается тем,
что в преобразователь постоянного на-
пряжения, содержащий генератор им-
пульсов, вход которого соединен с ис-
точником входного напряжения, и филь-
рующий конденсатор, включенный между
выходными выводами, дополнительно

введены две группы транзисторов, каж-
дая из которых включает р-н-р- и
н-р-н-транзисторы, причем в первой
группе база р-н-р-транзистора соеди-
нена с базой н-р-н-транзистора, эмит-
тер и коллектор которого соединены
соответственно с эмиттером и коллекто-
ром р-н-р-транзистора второй группы,
база которого соединена с базой н-р-н-
транзистора второй группы, коллекторы
р-н-р-транзистора первой группы и
н-р-н-транзистора второй группы под-
ключены к соответствующим обкладкам
фильтрующего конденсатора, эмиттер
н-р-н-транзистора второй группы под-
ключен к отрицательному выводу источ-
ника входного напряжения, а эмиттер
р-н-р-транзистора первой группы че-
рез дополнительно введенный резистор
подключен к положительному выводу
источника входного напряжения и через
дополнительно введенный конденсатор
к выходу генератора импульсов.

На фиг. 1 представлена схема пре-
образователя постоянного напряжения;
на фиг. 2 - зависимость выходного на-
пряжения от входного для предлагаемо-
го преобразователя.

Преобразователь (фиг. 1) содержит
входной источник 1 постоянного на-
пряжения, генератор 2 импульсов,
фильтрующий конденсатор 3, две груп-
пы из биполярных транзисторов 4, 5 и
6 и 7, образующие инжекционную сбор-
ку, резистор 8 и конденсатор 9.

База транзистора 4 соединена с ба-
зой транзистора 5, эмиттер и коллек-
тор транзистора 5 соединены с эмит-
тером и коллектором транзистора 6
соответственно, а база транзистора 6
соединена с базой транзистора 7, кол-
лекторы транзисторов 4 и 7 подклю-
чены к фильтрующему конденсатору 3,
а эмиттер транзистора 7 подключен
к отрицательному выводу входного
источника 1 постоянного напряжения,
эмиттер транзистора 4 через резистор
8 подключен к положительному выводу
входного источника 1 и через конден-
сатор 9 к выходу генератора 2 им-
пульсов.

Основой преобразователя малых пос-
тоянных напряжений является инжек-
ционная сборка на транзисторах 4-7.
В предлагаемом преобразователе, яв-
ляющемся устройством повышения уров-
ня малого напряжения, используется
сложение малых выходных (инжекцион-

ных) напряжений каждого из (четырёх) биполярных транзисторов, входящих в сборку. При подаче напряжения на транзисторную сборку каждый транзистор, входящий в нее, работает в инжекционном режиме. В этом случае к коллекторному переходу транзисторов не прикладывается никакого внешнего смещения, а к эмиттерному переходу прикладывается прямое смещение, за счет которого протекает ток эмиттера. При этом носители заряда, инжектированные в базу из эмиттера, будут проходить ее и экстрагироваться коллектором. За счет избыточного заряда основных носителей в коллекторе появляется инжекционное напряжение. Максимальная величина этого напряжения в основном определяется равновесной высотой потенциального барьера коллекторного перехода и для кремниевых транзисторов примерно равна 0,7-0,8 В. Использование нескольких р-п-р- и п-р-п-транзисторов дает возможность повысить максимальную величину выходного напряжения инжекционной сборки, поскольку р-п переходы транзисторов включены последовательно. Изменяя количество транзисторов в сборке, можно реализовать необходимое выходное напряжение. В определенном диапазоне малых напряжений (десятые доли и единицы вольт) выходное напряжение преобразователя (при заданном входном) с инжекционной транзисторной сборкой оказывается больше (максимально в 2 раза), чем в аналогичном преобразователе, использующем выпрямительные диоды.

Преобразователь постоянного напряжения работает следующим образом.

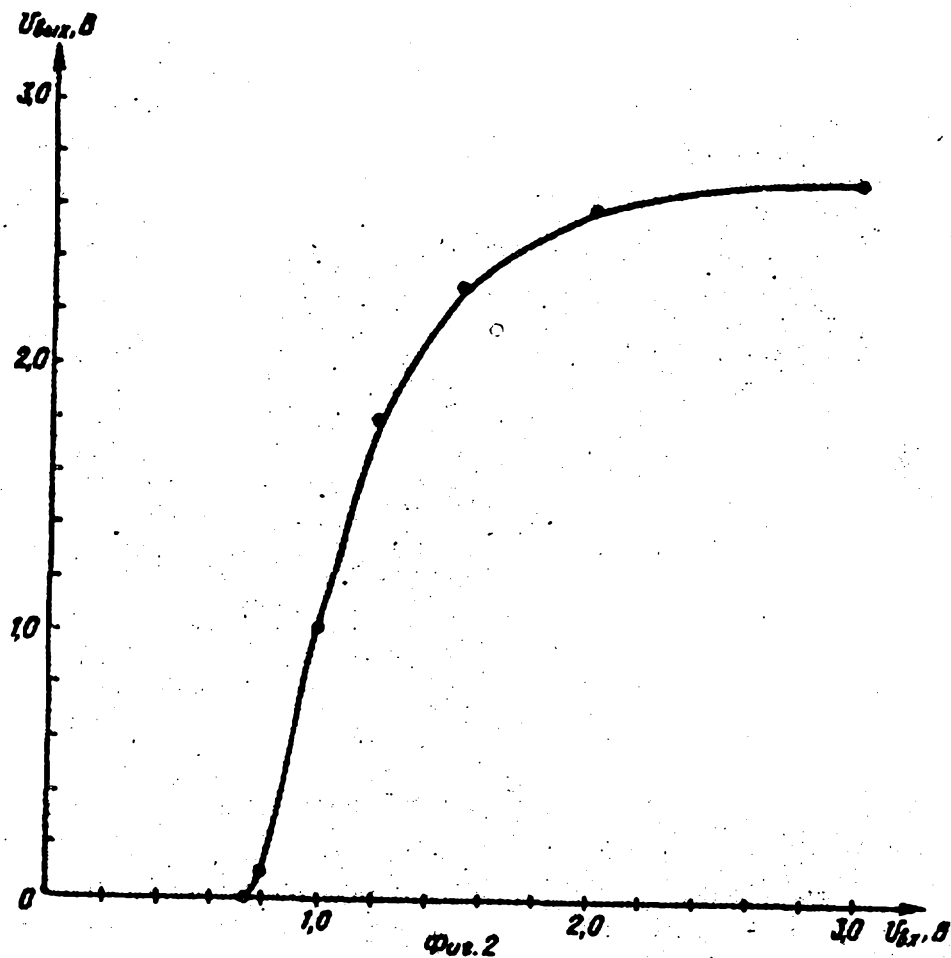
Постоянное напряжение положительной полярности $U_{вх}$ с источника 1 постоянного напряжения является напряжением питания для генератора 2 импульсов и напряжением смещения для инжекционной сборки, состоящей из транзисторов 4-7. Постоянное входное напряжение с помощью генератора 2 импульсов преобразуется в импульсное напряжение с амплитудой, примерно равной $U_{вх}$. По цепи резистора 8 задается напряжение смещения для инжекционной сборки. С помощью конденсатора 9 осуществляется сложение напряжений на входе инжекционной сборки. При поступлении импульсов с генератора 2 на вход инжекционной транзисторной сборки на ее выходе тоже появляются импульсы напряжения. С помощью фильтрующего конденсатора 3 выходное напряжение преобразуется в постоянное.

Схемы генераторов прямоугольных импульсов хорошо известны.

В предлагаемом устройстве, например, может быть использован генератор, собранный по схеме мультивибратора.

Таким образом, за счет использования инжекционной сборки на транзисторах 4-7, преобразователь малых постоянных напряжений характеризуется низкими потерями напряжения. Уменьшение потерь выходного напряжения позволяет уменьшить энергоемкость внешних источников питания, что особенно перспективно для устройств, питающихся от батарей.

Преобразователь малых постоянных напряжений может быть реализован в интегральном исполнении.



Составитель Ю.Спивак

Редактор А.Шипкина

Техред М.Кузьма

Корректор О.Луговая

Заказ 10698/41

Тираж 872

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