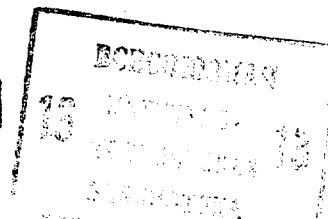




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3580112/18-09  
 (22) 07.04.83  
 (46) 23.08.84. Бюл. № 31  
 (72) А.И. Корзун, С.Д. Шпота,  
 А.П. Разумовский и В.Н. Власенко  
 (71) Минский радиотехнический институт  
 (53) 621.373.5(088.8)  
 (56) 1. Патент США № 3855.549,  
 кл. 331-116, опублик. 1974.  
 2. Патент США № 4.064.468,  
 кл. 331-116, опублик. 1979 (прототип).

(54) (57) КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР, содержащий инвертор, элемент обратной связи с кварцевым резонатором и блок управления, при этом инвертор состоит из р- и п-канального МОП-транзисторов, первого резистора, который включен между точкой соединения стоков р- и п-канального МОП-транзисторов и точкой соединения их затворов, второго резистора, который включен между истоком р-канального МОП-транзистора и шиной питания, третьего резистора, который включен между истоком п-канального МОП-транзистора и общей шиной, блок управления состоит из резистивного делителя, который включен между шиной питания и общей шиной, парафазного усилителя, вход которого подключен к отводу резистив-

ного делителя, р- и п-канального МОП-транзисторов, истоки которых подключены соответственно к шине питания и общей шине, затворы которых соединены соответственно с инверсным и неинверсным выходами парафазного усилителя, а стоки - с истоками соответственно р- и п-канального МОП-транзисторов инвертора, элемент обратной связи включен между точкой соединения стоков р- и п-канального МОП-транзисторов инвертора и точкой соединения их затворов, о т - л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения надежности запуска, в него введены дополнительный п-канальный МОП-транзистор, первый дополнительный резистор, конденсатор, диод и второй дополнительный резистор, при этом исток дополнительного п-канального МОП-транзистора подключен к общей шине, сток соединен с отводом резистивного делителя, а затвор подключен к аноду диода и первым выводам первого дополнительного резистора и конденсатора вторые выводы которых подключены к шине питания, один вывод второго дополнительного резистора подключен к катоду диода, а другой вывод второго дополнительного резистора - к точке соединения стоков р- и п-канального МОП-транзисторов инвертора.

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано при разработке кварцевых генераторов для электронных часов.

Известен кварцевый генератор, содержащий инвертор, выполненный на комплементарной паре, состоящей из р- и п-канального транзисторов и элемент обратной связи с кварцевым резонатором [1].

Недостатком этого кварцевого генератора является низкий КПД.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является кварцевый генератор, содержащий инвертор, элемент обратной связи с кварцевым резонатором и блок управления, при этом инвертор состоит из р- и п-канального МОП транзисторов, первого резистора, который включен между точкой соединения стоков р- и п-канального МОП-транзисторов и точкой соединения их затворов, второго резистора, который включен между истоком р-канального МОП-транзистора и шиной питания, третьего резистора, который включен между истоком п-канального МОП-транзистора и общей шиной, блок управления состоит из резистивного делителя, который включен между шиной питания и общей шиной, парафазного усилителя, вход которого подключен к отводу резистивного делителя, р- и п-канального МОП-транзисторов, истоки которых подключены соответственно к шине питания и общей шине, затворы которых соединены соответственно с инверсным и неинверсным выходами парафазного усилителя, а стоки - с истоками соответственно р- и п-канального МОП-транзисторов инвертора, элемент обратной связи включен между точкой соединения стоков р- и п-канального МОП-транзисторов инвертора и точкой соединения их затворов [2].

В известном кварцевом генераторе значительно снижена потребляемая мощность, однако он имеет низкую надежность запуска.

Цель изобретения - повышение надежности запуска.

Эта цель достигается тем, что в кварцевый генератор, содержащий инвертор, элемент обратной связи с кварцевым резонатором и блок управления, при этом инвертор состоит из р- и п-канального МОП-транзисторов,

первого резистора, который включен между точкой соединения стоков р- и п-канального МОП-транзисторов и точкой соединения их затворов, второго резистора, который включен между истоком р-канального МОП-транзистора и шиной питания, третьего резистора, который включен между истоком п-канального МОП-транзистора и общей шиной, блок управления состоит из резистивного делителя, который включен между шиной питания и общей шиной, парафазного усилителя, вход которого подключен к отводу резистивного делителя, р- и п-канального МОП-транзисторов, истоки которых подключены соответственно к шине питания и общей шине, затворы которых соединены соответственно с инверсным и неинверсным выходами парафазного усилителя, а стоки - с истоками соответственно р- и п-канального МОП-транзисторов инвертора, элемент обратной связи включен между точкой соединения стоков р- и п-канального МОП-транзисторов инвертора и точкой соединения их затворов, введены дополнительный п-канальный МОП-транзистор, первый дополнительный резистор, конденсатор, диод и второй дополнительный резистор, при этом исток дополнительного п-канального МОП-транзистора подключен к общей шине, сток соединен с отводом резистивного делителя, а затвор подключен к аноду диода и первым выводам первого дополнительного резистора и конденсатора, вторые выводы которых подключены к шине питания, один вывод второго дополнительного резистора подключен к катоду диода, а другой вывод второго дополнительного резистора - к точке соединения стоков р- и п-канального МОП-транзисторов инвертора.

На чертеже представлена принципиальная электрическая схема предлагаемого кварцевого генератора.

Кварцевый генератор содержит инвертор 1, элемент 2 обратной связи, блок 3 управления, дополнительный п-канальный МОП-транзистор 4, первый дополнительный резистор 5, конденсатор 6, диод 7 и второй дополнительный резистор 8. Инвертор 1 состоит из р-канального МОП-транзистора 9, п-канального МОП-транзистора 10, первого 11, второго 12 и третьего 13 резисторов. Блок 3 уп-

равления состоит из резистивного делителя 14, парафазного усилителя 15, р-канального 16 и п-канального 17 МОП-транзисторов.

Кварцевый генератор работает следующим образом.

При включении напряжения питания конденсатор 6 разряжен, поэтому потенциал затвора дополнительного п-канального транзистора 4 равен напряжению на шине питания. При этом дополнительный п-канальный МОП-транзистор 4 отпирается, что приводит к отпираанию р-канального 16 и п-канального 17 МОП-транзисторов блока 2 управления и шунтированию второго 12 и третьего 13 резисторов инвертора 1.

В результате, к инвертору 1 прикладывается напряжение, значительно превышающее пороговое напряжение р-канального 9 и п-канального 10 МОП-транзисторов инвертора 1, что позволяет обеспечить "мягкий" режим возбуждения кварцевого генератора.

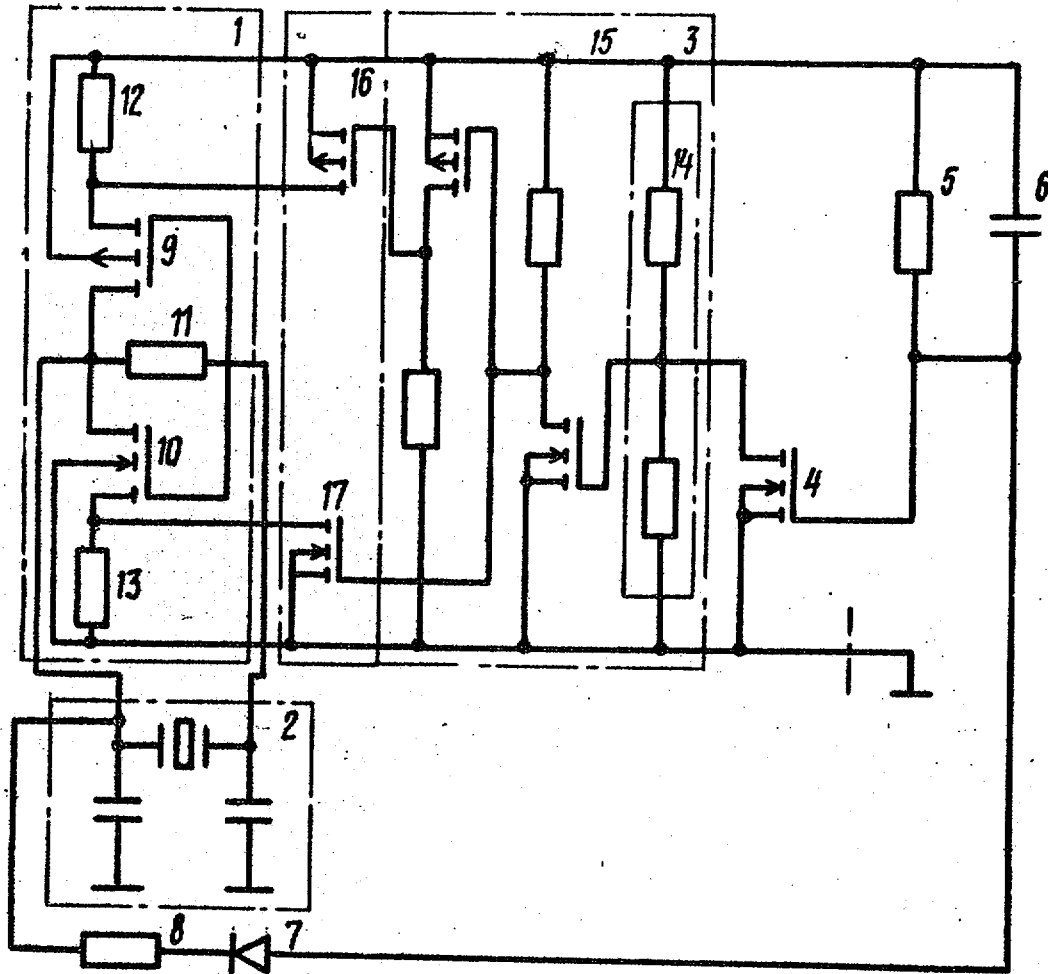
По мере нарастания амплитуды колебаний на выходе кварцевого генератора на затворе дополнительного п-канального МОП-транзистора 4 появляется напряжение, протектированное диодом 7, которое заряжает конденсатор 6, при этом напряжение на нижней обкладке конденсатора 6 тем ближе к нулю, чем больше амплитуда колебаний кварцевого генератора.

В установившемся режиме дополнительный п-канальный МОП-транзистор

заперт и не оказывает влияние на работу кварцевого генератора. Автоматическая стабилизация тока, потребляемого кварцевым генератором, осуществляется с помощью блока 3 управления - чем меньше напряжение на шине питания тем сильнее шунтируется второй 11 и третий 12 резисторы инвертора 1 р-канального 16 и п-канального 17 МОП-транзисторов блока 3 управления.

Кратковременное снижение напряжения на шине питания приводит к уменьшению амплитуды колебаний на выходе кварцевого генератора, а это - к увеличению напряжения на затворе дополнительного п-канального МОП-транзистора 4, так как конденсатор 6 разряжается через первый дополнительный резистор 5. При этом дополнительный п-канальный МОП-транзистор 4 открывается, в результате чего р-канальный 16 и п-канальный 17 МОП-транзисторы также максимально открываются и напряжение на инверторе 1 резко возрастает, что ведет к увеличению амплитуды колебаний кварцевого генератора.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого кварцевого генератора по сравнению с известным заключается в устойчивом запуске как при включении напряжения питания, так и при случайных срывах колебаний и стабилизации амплитуды колебаний при изменении напряжения питания.



Составитель В. Рудай  
 Редактор О. Черниченко Техред М. Надь Корректор В. Бутыга

Заказ 6098/39

Тираж 862

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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