



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 22.03.79 (21) 2739636/18-09

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.01.81. Бюллетень № 4

Дата опубликования описания 30.01.81

(11) 801263

(51) М. Кл.³

Н 03 L 7/00

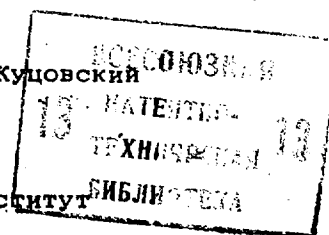
(53) УДК 621.373.
.42(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.Д. Волков, Л.Г. Гольденберг и А.И. Куцовский

(71) Заявитель

Воронежский инженерно-строительный институт



(54) УПРАВЛЯЕМЫЙ ГЕНЕРАТОР ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

Изобретение относится к радио-электронике низких частот и автоматике и может быть использовано в устройстве задания плавно-перестраиваемой опорной частоты гармонических сигналов, в схемах автоматической подстройки частоты частотных модуляторов и в других устройствах.

Известен управляемый генератор гармонических колебаний, содержащий последовательно соединенные источник управляющего напряжения, блок сравнения, интегратор и преобразователь, "напряжение-частота", выход которого является выходом управляемого генератора гармонических колебаний, а также преобразователь "ток-напряженность магнитного поля" и опто-электронный преобразователь "световой поток-напряжение" [1].

Однако данный генератор имеет недостаточно высокую стабильность частоты генерируемых колебаний, обусловленную многократными промежуточными преобразованиями физической природы управляющего и выходного сигналов, и, как следствие, невысокую надежность.

Цель изобретения — повышение стабильности частоты генерируемых колебаний.

5 Указанная цель достигается тем, что в управляемый генератор гармонических колебаний, содержащий последовательно соединенные источник управляющего напряжения, блок сравнения, интегратор и преобразователь "напряжение-частота", выход которого является выходом управляемого генератора гармонических колебаний, введены три формирователя прямоугольных импульсов, два элемента И, два интегратора со сбросом, последовательно соединенные сумматор, ключ и пиковый детектор, выход которого подключен к другому входу блока сравнения, при этом входы формирователей прямоугольных импульсов объединены и подключены к выходу преобразователя "напряжение-частота", выход первого формирователя прямоугольных импульсов подключен к сигнальным входам первого элемента И и первого интегратора со сбросом, вход "сброс" которого подключен к выходу первого элемента И, а выход — к первому входу сумматора, выход второго

формирователя прямоугольных импульсов подключен к сигнальным входам второго элемента И и второго интегратора со сбросом, вход "сброс" которого подключен к выходу второго элемента И, а выход - к второму входу сумматора, выход третьего формирователя прямоугольных импульсов подключен к управляющим входам ключа и элементов И.

На фиг. 1 представлена структурная электрическая схема предлагаемого управляемого генератора; на фиг. 2 - эпюры напряжений, поясняющие его работу.

Управляемый генератор гармонических колебаний содержит источник 1 управляющего напряжения, преобразователь 2 "напряжение-частота", формирователи 3-5 прямоугольных импульсов, интеграторы 6 и 7 со сбросом, элементы 8 и 9 И, сумматор 10, ключ 11, пиковый детектор 12, блок 13 сравнения и интегратор 14.

Предлагаемый генератор работает следующим образом.

С выхода источника 1 управляющего напряжения на первый вход блока 13 сравнения (фиг. 1) поступает напряжение U_1 (фиг. 2а), задающее период гармонических колебаний на выходе генератора (частоту на выходе преобразователя 2 "напряжение-частота", вход которого через интегратор 14 подключен к выходу блока 13 сравнения). Из-за влияния возмущающих факторов (например, изменения температуры окружающей среды, изменения характеристик элементов преобразователя 2 "напряжение-частота" и т.д.) частота гармонических колебаний на выходе генератора может отклоняться от заданного значения. Для устранения отклонения частоты (периода) колебаний от заданного значения переменное напряжение U_2 (фиг. 2б) с выхода преобразователя 2 "напряжение-частота" преобразовывается в однополярное напряжение для сравнения его с задающим напряжением U_1 . Для этого напряжение U_2 подается на входы первого, второго и третьего формирователей 3-5 прямоугольных импульсов (фиг. 1). Первый формирователь 3 прямоугольных импульсов вырабатывает напряжение U_3 (фиг. 2в) в виде последовательности прямоугольных импульсов, длительность которых определяется интервалами положительности напряжения U_2 . Второй формирователь 4 прямоугольных импульсов вырабатывает напряжение U_4 (фиг. 2г) в виде последовательности прямоугольных импульсов, длительность которых определяется интервалами отрицательности напряжения U_2 . Третий формирователь 5 прямоугольных импульсов вырабатывает напряже-

ние U_5 (фиг. 2д) в виде последовательности прямоугольных импульсов фиксированной длительности, передние фронты которых определяются прохождением напряжения U_2 через нулевое значение.

Напряжение U_3 поступает на сигнальные входы первого интегратора 6 со сбросом и первого элемента 8 И, напряжение U_4 - на сигнальные входы второго интегратора 7 со сбросом и второго элемента 9 И и напряжение U_5 - на управляющие входы первого элемента 8 И, второго элемента 9 И и ключа 11 (фиг. 1).

На выходе первого интегратора 6 со сбросом вырабатывается U_6 (фиг. 2е), а на выходе второго интегратора 7 со сбросом - напряжение U_7 (фиг. 2ж), изменяющиеся по линейному закону, причем нарастание напряжений U_6 и U_7 заканчивается, соответственно, по окончании импульсов U_3 и U_4 . Параметры интеграторов 6 и 7 со сбросом выбираются таким образом, чтобы обеспечить равенство скоростей изменения напряжений U_6 и U_7 .

На выходе первого элемента 8 И формируется напряжение U_8 (фиг. 2з) в виде последовательности импульсов фиксированной длительности, появление которых определяется совпадением напряжений U_3 и U_5 . Импульсы U_8 включают разрядный ключ первого интегратора 6 со сбросом на время действия импульсов U_8 . Аналогично происходит формирование напряжения U_9 (фиг. 2и) на выходе второго элемента 9 И за исключением того, что появление импульсов U_9 определяется совпадением напряжений U_4 и U_5 . Импульсы U_9 включают разрядный ключ второго интегратора 7 со сбросом на время действия импульсов U_9 .

Характерной особенностью управляемого генератора гармонических колебаний является то, что для получения однополярного напряжения, пропорционального периоду гармонических колебаний на выходе генератора, используется преобразование интервалов, равных длительности каждого полупериода напряжения U_1 , в уровни напряжений, получаемых на выходах интеграторов 6 и 7 со сбросом в конце каждого полупериода.

Напряжения U_6 и U_7 поступают на входы сумматора 10 (фиг. 1) с выхода которого суммарное напряжение U_{10} (фиг. 2к) поступает на сигнальный вход ключа 11. Ключ 11 управляется импульсами U_5 , пропуская напряжение U_{10} на вход пикового детектора 12 (фиг. 1) на интервале действия этих импульсов, поскольку уровень напряжения U_{10} только на этих интервалах равен уровням напряжений U_6 или U_7 в конце каждого полупериода.

да, т.е. пропорционален длительности каждого полупериода.

Таким образом, на входе пикового детектора 12 формируется напряжение U_{11} (фиг. 2л) в виде последовательности прямоугольных импульсов, длительность которых равна длительности импульсов U_5 , а уровень пропорционален длительности каждого полупериода напряжения U_2 .

Пиковый детектор 12 преобразует импульсы U_{11} в непрерывное однопольное напряжение U_{12} (фиг. 2м) уровень которого между двумя соседними импульсами U_5 пропорционален длительности предыдущего полупериода напряжения U_2 . Напряжения U_1 и U_{12} сравниваются в блоке 13 сравнения, на выходе которого образуется напряжение U_{13} (фиг. 2н), равное разности напряжений U_1 и U_{12} . Напряжение U_{13} поступает на интегратор 14, на выходе которого образуется напряжение U_{14} (фиг. 2о), определяющее период гармонических колебаний на выходе генератора (частоту на выходе преобразователя 2 "напряжение-частота").

Если, например, в управляемом генераторе гармонических колебаний имеет место установившийся режим, т.е. период (частота) напряжения на выходе генератора соответствует задающему напряжению U_1 (фиг. 2, установившийся режим), то длительности соседних полупериодов напряжения U_2 , т.е. длительности импульсов U_3 и U_4 , равны между собой, следовательно, равны и уровни напряжений U_6 и U_7 в конце каждого полупериода напряжения U_2 , а также уровни соседних импульсов U_{11} . Напряжение U_{12} на выходе пикового детектора 12 неизменно и равно задающему напряжению U_1 , т.е. напряжение U_{13} на выходе блока 13 сравнения равно нулю, а напряжение U_{14} на выходе интегратора 14 постоянно и равно некоторому значению, определяемому предыдущими условиями работы генератора.

Если из-за возмущений происходит отклонение частоты напряжения U_2 при неизменном задающем напряжении U_1 (фиг. 2, неустановившийся режим), то длительности полупериодов напряжения U_2 и, соответственно, длительности импульсов U_3 и U_4 изменяются, т.е. уровни напряжений U_6 и U_7 в конце каждого полупериода напряжения U_2 отличаются от уровня задающего напряжения U_1 . В результате этого на выходе пикового детектора 12 напряжение U_{12} отличается от напряжения U_1 , напряжение U_{13} на выходе блока 13 сравнения отличается от нуля, что ведет к изменению напряжения U_{14} на выходе интегратора 14 со скоростью, пропорциональной величине

напряжения U_{13} , и, следовательно, к изменению периода (частоты) напряжения U_2 на выходе преобразователя 2 "напряжение-частота". Изменение напряжения U_{14} происходит до тех пор, пока частота напряжения U_2 не вернется к значению, определяемому напряжением U_1 . При достижении заданного значения частоты напряжение U_{13} на выходе блока 13 сравнения становится равным нулю, а напряжение U_{14} на выходе интегратора 14 принимает новое постоянное значение.

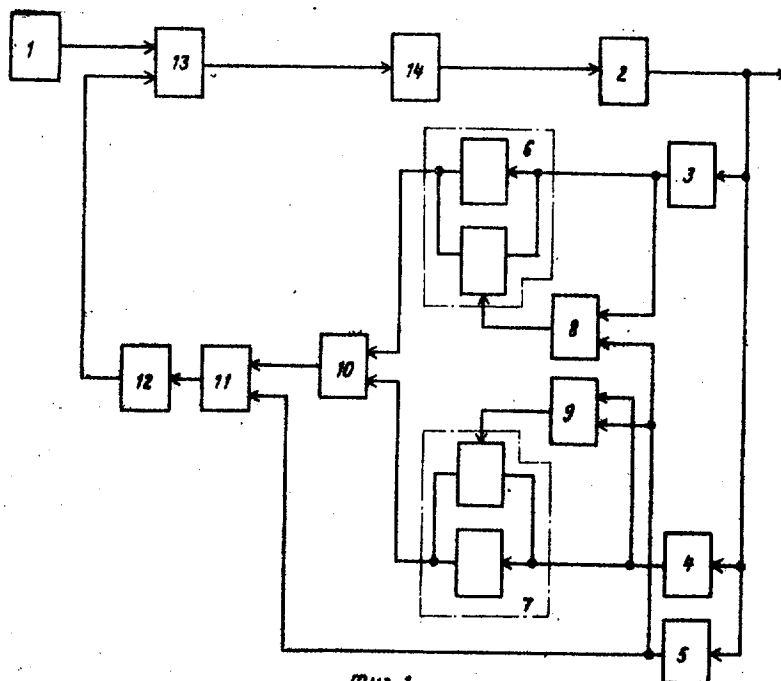
Таким образом, предлагаемый управляемый генератор гармонических колебаний позволяет поддерживать период (частоту) напряжения U_2 , задаваемый задающим напряжением U_1 , с практически нулевой погрешностью за счет использования принципа регулирования по отклонению и применения интегрального закона регулирования. Управляемый генератор гармонических колебаний обладает высокими стабильностью частоты генерируемых колебаний, надежностью и быстродействием, обусловливаемым тем, что контроль периода гармонических колебаний на выходе генератора осуществляется на каждом полупериоде.

Формула изобретения

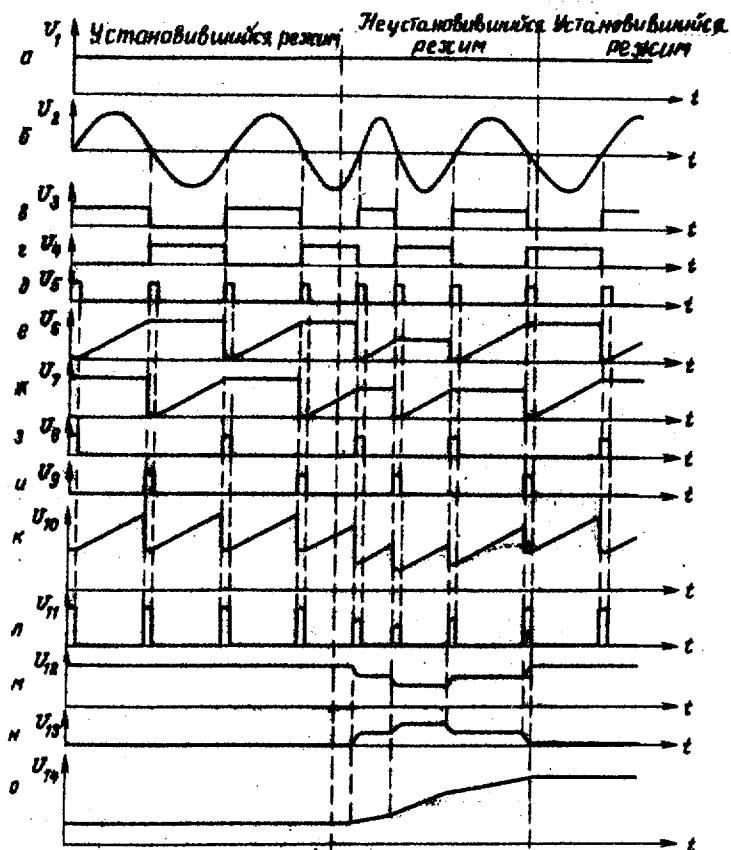
Управляемый генератор гармонических колебаний, содержащий последовательно соединенные источник управляющего напряжения, блок сравнения, интегратор и преобразователь "напряжение-частота", выход которого является выходом управляемого генератора гармонических колебаний, отличающийся тем, что, с целью повышения стабильности частоты генерируемых колебаний, в него введены три формирователя прямоугольных импульсов, два элемента И, два интегратора со сбросом, последовательно соединенные сумматор, ключ и пиковый детектор, выход которого подключен к другому входу блока сравнения, при этом входы формирователей прямоугольных импульсов объединены и подключены к выходу преобразователя "напряжение-частота", выход первого формирователя прямоугольных импульсов подключен к сигнальным входам первого элемента И и первого интегратора со сбросом, вход "сброс" которого подключен к выходу первого элемента И, а выход - к первому входу сумматора, выход второго формирователя прямоугольных импульсов подключен к сигнальным входам второго элемента И и второго интегратора со сбросом, вход "сброс" которого подключен к выходу второго элемента И, а выход - к второму вхо-

ду сумматора, выход третьего формирователя прямоугольных импульсов подключен к управляющим входам ключа и элементов И.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР №379967, кл. Н 03 В 3/12, 1971 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2