



# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 819929

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 27.02.76 (21) 2327407/18-09

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.04.81. Бюллетень № 13

Дата опубликования описания 17.04.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

H 03 B 5/04

(53) УДК 621.385.  
6(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. П. Прудкий и А. П. Ханюков

Днепропетровский ордена Трудового Красного Знамени  
государственный университет имени 300-летия  
воссоединения Украины с Россией

(71) Заявитель

### (54) ГЕНЕРАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

1

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в качестве источника гармонических колебаний в промышленных и экспериментальных установках различного назначения.

Известны генераторы электрических колебаний, содержащие усилитель, замкнутый с выхода на вход цепью положительной обратной связи [1].

Данные генераторы обладают тем недостатком, что условия самовозбуждения могут выполняться для нескольких гармонических составляющих, что приводит к генерации колебаний несинусоидальной формы.

Нейболее близким техническим решением к данному изобретению является генератор, содержащий усилитель, замкнутый с выхода на вход цепью положительной обратной связи, включающий частотноизбирательное устройство в виде объемного резонатора [2].

Однако такой генератор электрических колебаний очень чувствителен к изменениям нагрузки. Изменение величины нагрузки приводит к изменению частоты генерируемых колебаний. Это обусловлено тем, что изме-

2

нение нагрузки приводит к изменению резонансной частоты колебательного контура генератора и, кроме того, сигнал, отраженный от нагрузки, поступает непосредственно в усилитель, изменяя условия его работы.

5 Целью изобретения является повышение стабильности частоты генератора при изменении параметров нагрузки.

10 Поставленная цель достигается тем, что в цепь обратной связи усилителя включен резонатор бегущей волны, подключенный ко входу и выходу усилителя и к нагрузке через направленные ответвители.

15 Резонатор представляет собой направленный фильтр бегущей волны. В случае работы генератора на нагрузку с большим коэффициентом отражения или при использовании направленных ответвителей с недостаточной направленностью в резонатор бегущей волны может быть включен невзаимный элемент, например невзаимный фазовращатель.

20 На чертеже представлена блок-схема предлагаемого генератора электрических колебаний.

Генератор электрических колебаний содержит соединенные последовательно уси-

литель 1, фазовращатель 2 и резонатор бегущей волны 3.

Резонатор бегущей волны включен в цепь обратной связи с помощью направленных ответвителей 4 и 5, первичные плечи которых связаны с резонатором бегущей волны 3, вторичные — соответственно с балластными нагрузками 6 и 7, со входом фазовращателя 2 и выходом усилителя 1. Направленный ответвитель 8 первичными плечами подключен к резонатору бегущей волны 3, а вторичными — к балластной нагрузке 9 и к полезной нагрузке 10.

В случае работы генератора на нагрузку с большим коэффициентом отражения или в случае использования направленных ответвителей с большим коэффициентом отражения в резонатор бегущей волны 3 может включаться невзаимный фазовращатель.

Генератор работает следующим образом.

Сигнал с выхода усилителя 1 поступает в одно из плеч направленного ответвителя 5, являющегося входом резонатора бегущей волны 3, и возбуждает в нем бегущую волну, распространяющуюся в направлении, определяемом конструкцией направленного ответвителя 5.

Электрическая длина резонатора бегущей волны 3 выбрана равной целому числу длин волн, при этом он оказывается настроенным в резонанс, амплитуда сигнала в нем максимальна. Часть сигнала, циркулирующего в резонаторе бегущей волны 3 через направленный ответвитель 8, поступает в полезную нагрузку 10. При прохождении сигнала через направленный ответвитель 4 сигнал делится — часть его поступает на вход фазовращателя 2, а другая часть — на вход направленного ответвителя 5.

При прохождении направленного ответвителя 5 сигнал в плече  $d$  складывается в фазе с сигналом, поступившим с выхода усилителя 1 в плечо  $a$ , и в противофазе в плечо  $b$ . При оптимальной величине коэффициента связи направленного ответвителя в балластную нагрузку 7 полезная мощность генерируемого сигнала не поступает. Величина оптимального коэффициента связи определяется по формуле

$$C_{\text{опт}} = \sqrt{1 - e^{-2\alpha}}$$

где  $C_{\text{опт}}$  — коэффициент связи по напряжению,

$\alpha$  — суммарное затухание при одно-разовой циркуляции.

Сигнал, отраженный от полезной нагрузки 10, прежде чем поступить в резонатор бегущей волны 3 делится направленным ответвителем 8, при этом часть отраженного сигнала поступает в балластную нагрузку 9,

а оставшаяся часть отраженного сигнала циркулирует в резонаторе бегущей волны 3 в направлении, обратном направлению циркуляции генерируемого сигнала, и не оказывает влияния на параметры сигнала, распространяющегося в прямом направлении. При этом часть циркулирующего сигнала поступает в балластную нагрузку 6 и лишь оставшаяся после двухкратного деления часть отраженного сигнала поступает на выход усилителя 1. Таким образом, достигается уменьшение влияния отраженного от нагрузки сигнала на стабильность генерируемых колебаний. При включении в резонатор бегущей волны 3 невзаимного фазовращателя для отраженного от нагрузки сигнала, циркулирующего в резонаторе бегущей волны 3 в обратном направлении, электрическая длина резонатора бегущей волны 3 отличается от резонансной. В этом случае резонатор бегущей волны 3 для отраженного сигнала оказывается расстроенным, амплитуда отраженного сигнала в нем минимальна, что приводит к дальнейшему уменьшению влияния изменения параметров нагрузки на стабильность генерируемых колебаний.

Использование данного генератора электрических колебаний позволяет повысить стабильность частоты при изменении параметров нагрузки. Он может быть применен в любом диапазоне частот. При этом отпадает необходимость в использовании дополнительных развязывающих элементов, таких как буферные каскады, аттенюаторы, циркуляторы, которые по стоимости и по размерам могут превышать стоимость и размеры самого генератора.

#### Формула изобретения

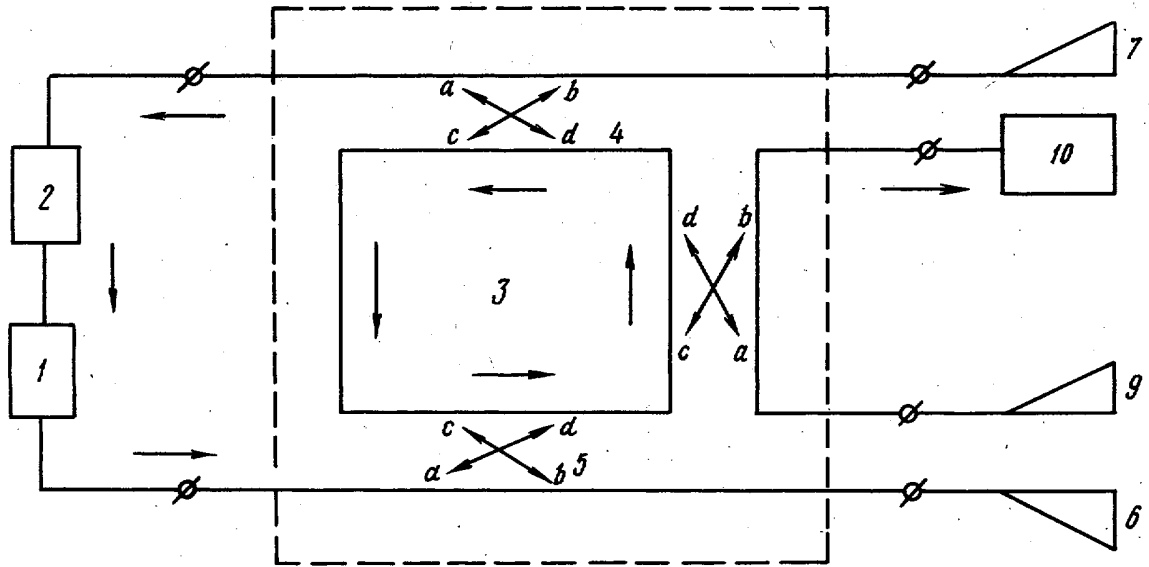
Генератор электрических колебаний, содержащий усилитель с цепью обратной связи, частотноизбирательный элемент-резонатор, отличающийся тем, что, с целью повышения стабильности частоты генератора при изменении параметров нагрузки, в цепь обратной связи включен резонатор бегущей волны, подключенный ко входу и выходу усилителя и к нагрузке через направленные ответвители.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы. М., 1971.

2. Авторское свидетельство СССР № 363173, кл. Н 03 В 3/04, 1971 (прототип).



Редактор И. Гохфельд  
 Заказ 1117/34

Составитель И. Федотов  
 Техред А. Бойкас  
 Тираж 988

Корректор С. Шомак  
 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