



Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 537433

(61) Дополнительное к авт. свид-ву 340056

(22) Заявлено 06.06.75 (21) 2143413/09

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.11.76. Бюллетень № 44

Дата опубликования описания 15.12.76

(51) М. Кл.² Н 03В 3/04

(53) УДК 621.396.662
(088.8)

(72) Авторы
изобретения
(71) Заявитель

И. Н. Бондаренко и Ф. Ф. Менде
Физико-технический институт низких температур
АН Украинской ССР

(54) УСТРОЙСТВО ФАЗОВОЙ АВТОПОДСТРОЙКИ ЧАСТОТЫ

1

Изобретение относится к радиотехнике и может использоваться в СВЧ-генераторах для получения колебаний высокостабильных частот.

По основному авт. св. № 340056 известно устройство фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), содержащее подстраиваемый генератор р. смеситель, эталонный резонатор, модулятор и усилитель промежуточной частоты (УПЧ), а к входу фазового детектора (ФД), соединенного с УПЧ, дополнительно подключен опорный генератор ПЧ, выход ФД соединен с подстраиваемым генератором.

Недостатком такого устройства является сложность осуществления автоподстройки в широком диапазоне частот.

Целью изобретения является расширение диапазона стабилизируемых частот подстраиваемого генератора.

Поставленная цель достигается тем, что в известном устройстве ФАПЧ дополнительные входы смесителя и модулятора соединены с выходами вспомогательного перестраиваемого генератора.

На чертеже приведена структурная электрическая схема устройства.

Устройство ФАПЧ содержит соединенные в кольцо подстраиваемый генератор 1, смеситель 2, УПЧ 3 и ФД 4. К выходу подстраиваемого генератора 1 дополнительно подключен

2

модулятор 5, выход которого через эталонный резонатор 6 подключен к входу смесителя 2, а другой вход — к выходу УПЧ 3. Дополнительные входы смесителя 2 и модулятора 5 соединены с выходами вспомогательного перестраиваемого генератора 7, к второму входу ФД 4 подключен опорный генератор 8 ПЧ.

Устройство работает следующим образом.

Сигнал с подстраиваемого генератора 1 поступает на смеситель 2 и модулятор 5, между которыми включены УПЧ 3 и эталонный резонатор 6.

Если выполняется соотношение:

$$\omega_r = \omega_p \pm \Omega_{упч}$$

где ω_r — частота сигнала подстраиваемого генератора 1;

ω_p — частота сигнала, проходящего через эталонный резонатор 6;

$\Omega_{упч}$ — частота сигнала, проходящего через УПЧ 3,

то система самовозбудится на частоте ω_p при наличии условия баланса фаз и амплитуд. На выходе УПЧ 3 имеет место сигнал с частотой:

$$\Omega_{упч} = \Omega_{0упч} + \Delta\omega_r,$$

где $\Omega_{0упч}$ — частота сигнала, проходящего через УПЧ 3 при отсутствии расстройки подстраиваемого генератора 1;

$\Delta\omega_r$ — флуктуация частоты сигнала подстраиваемого генератора 1.

Сигнал с частотой $\Omega_{упч}$ поступает на ФД 4, где сравнивается с сигналом частоты $\Omega = \Omega_{0упч}$ от опорного генератора 8 ПЧ. Полученный в ФД 4 сигнал ошибки поступает на элемент, управляющий частотой подстраиваемого генератора 1.

При подаче на смеситель 2 и модулятор 5 сигнала с частотой Ω_{\sim} от вспомогательного стабильного перестраиваемого генератора 7 в этих каскадах возникают комбинационные составляющие частот ω_r , $\Omega_{упч}$ и Ω_{\sim} . В модуляторе 5 имеют место сигналы с частотами $\omega_r \pm \Omega_{упч}$; $\omega_r + \Omega_{упч} \pm \Omega_{\sim}$; $\omega_r - \Omega_{упч} \pm \Omega_{\sim}$; ω_r , $\Omega_{упч}$, Ω_{\sim} .

Изменяя частоту ω_r при фиксированном значении частоты Ω_{\sim} можно поочередно добиться равенства любой из частот полученного спектра частоте эталонного резонатора 6.

В смесителе 2 имеют место сигналы с частотами ω_r , $\omega_r \pm \Omega_{\sim}$, Ω_{\sim} и сигнал, проходящий через эталонный резонатор 6. При выполнении равенства:

$$\omega_p = \omega_r + \Omega_{упч} - \Omega_{\sim}$$

сигнал с частотой $\omega_r + \Omega_{упч} - \Omega_{\sim}$ пройдет через резонатор 6 и смешается с сигналом частоты $\omega_r - \Omega_{\sim}$. Полученный в результате смешения сигнал частоты $\Omega_{упч}$ поступит в УПЧ 3 и после усиления — на модулятор 5 и на вход ФД 4. При рассмотрении спектров частот, получающихся в модуляторе 5 и смесителе 2,

видно, что при фиксированном значении частоты вспомогательного генератора 7 существует шесть значений частоты подстраиваемого генератора 1, при которых устройство ФАПЧ эффективно выполняет свои функции. Эти частоты равны:

$$\omega_{r1,2} = \omega_p \pm \Omega_{упч};$$

$$\omega_{r3,4} = \omega_p + \Omega_{упч} \pm \Omega_{\sim};$$

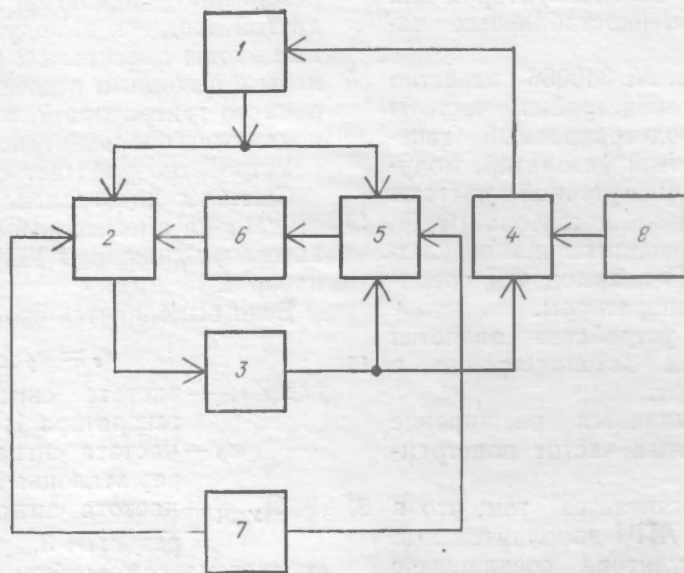
$$\omega_{r5,6} = \omega_p - \Omega_{упч} \pm \Omega_{\sim},$$

т. е. такое устройство может работать как генератор спектра частот, расстояние между составляющими которого определяется частотами $\Omega_{упч}$ и Ω_{\sim} . В случае перестройки частоты Ω_{\sim} диапазон получаемых стабильных частот СВЧ-диапазона может быть существенным образом расширен.

Таким образом, с помощью такого устройства ФАПЧ может быть обеспечено получение стабильных СВЧ-колебаний в значительном диапазоне частот.

Формула изобретения

Устройство фазовой автоподстройки частоты по авт. св. № 340056, отличающееся тем, что, с целью расширения диапазона стабилизируемых частот подстраиваемого генератора, дополнительные входы смесителя и модулятора соединены с выходами вспомогательного перестраиваемого генератора.



Составитель Г. Теплова

Редактор А. Купрякова

Техред Л. Глазкова

Корректор Т. Добровольская

Заказ 3025/8

Изд. № 1831

Тираж 1029

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий

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

Типография, пр. Сапунова, 2