



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3890746/24-21

(22) 29.04.85

(46) 15.12.86. Бюл. № 46

(71) Специальное конструкторско-технологическое бюро с опытным производством Минского радиотехнического института и Минский радиотехнический институт

(72) А.М. Бригидин, Е.А. Бувевич,
Г.П. Дунаева и В.В. Ползунов

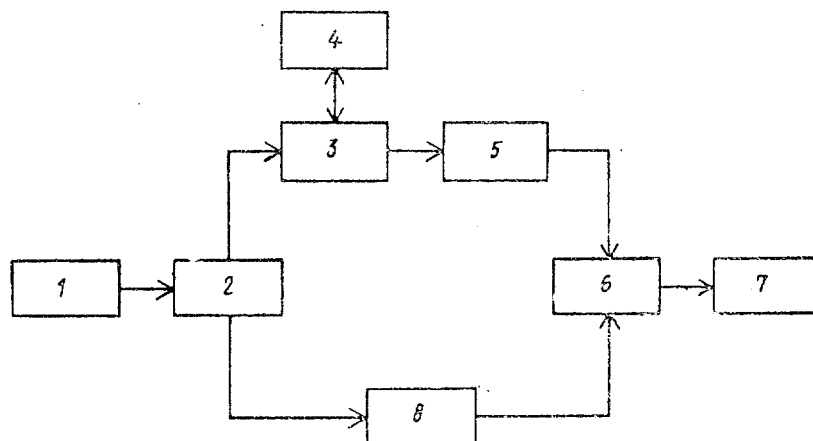
(53) 621,317(088,8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 459739, кл. G 01 R 23/00, 1973.

(54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ФЛУКТУАЦИЙ
ЧАСТОТЫ АВТОГЕНЕРАТОРОВ

(57) Изобретение относится к области измерений, преимущественно СВЧ-диапазона, и может быть использовано при измерении флуктуации частоты автогенератора. Цель изобретения - повышение чувствительности - дости-

гается тем, что исследуемый автогенератор переводится в режим внешней синхронизации, и с помощью фазового детектора измеряются флуктуации разности фаз в исследуемом генераторе относительно синхронизирующего колебания, которые пересчитываются во флуктуации частоты автогенератора. Устройство, реализующее способ, содержит синхронизирующий генератор 1, разветвитель 2 мощности синхронизирующего сигнала на два канала, циркулятор 3, исследуемый 4 и переменный 5 аттенуаторы, фазовый детектор 6, измеритель 7 флуктуации амплитуды, фазовращатель 8. Использование предложенного способа позволяет измерять флуктуации частоты более низкого уровня, что важно при исследовании малошумящих генераторов, а также упрощает процесс калибровки и настройки измерителя. 1 ил.



Изобретение относится к радиоизмерениям, преимущественно СВЧ-диапазона, и может быть использовано при измерении флуктуаций частоты автогенераторов.

Целью изобретения является повышение чувствительности измерений флуктуаций частоты автогенераторов непрерывного режима СВЧ диапазона путем перевода исследуемого автогенератора в режим внешней синхронизации и измерения с помощью фазового детектора флуктуаций разности фаз в исследуемом генераторе относительно синхронизирующего колебания, которые пересчитываются во флуктуации частоты автогенератора.

В известных измерителях флуктуаций частоты необходимым элементом является внешний частотный дискриминатор с резонансным элементом, добротность которого должна быть выше добротности колебательной системы автогенератора. В прототипе, например, таким элементом является дополнительный синхронизированный генератор, преобразующий флуктуации частоты колебания во флуктуации фазы. В предлагаемом устройстве необходимость использования такого дополнительного элемента отпадает, а частотнозависимым элементом является сам исследуемый автогенератор, работающий в режиме внешней синхронизации. Таким образом, частотный дискриминатор в данном случае состоит из исследуемого генератора в режиме внешней синхронизации и фазового детектора.

На чертеже показана структурная схема устройства, реализующего предлагаемый способ измерений флуктуаций частоты автогенераторов.

Измеритель содержит синхронизирующий генератор 1, разветвитель 2 мощности синхронизирующего сигнала на два канала, Y-циркулятор 3, исследуемый генератор 4, переменный аттенуатор 5, фазовый детектор 6, измеритель 7 флуктуаций амплитуды, фазовращатель 8.

Сигнал синхронизирующего генератора 1 через разветвитель 2 мощности и плечи циркулятора 3 подается на исследуемый генератор 4. Выходной сигнал исследуемого генератора через циркулятор и аттенуатор 5 подается на вход основного канала фазового

детектора 6. На второй (опорный) вход фазового детектора через разветвитель мощности и установочный фазовращатель 8 поступает часть входного (синхронизирующего) колебания. Таким образом, фазовый детектор будет реагировать только на флуктуации фазы в исследуемом генераторе. С выхода фазового детектора сигнал, пропорциональный флуктуациям фазы, подается на измеритель флуктуаций амплитуды, где он регистрируется. Измеритель флуктуаций амплитуды может быть выполнен по любой схеме, амплитудный детектор, корреляционный измеритель и т. д. После измерения флуктуаций фазы в синхронизированном генераторе по формуле рассчитываются флуктуации частоты исследуемого генератора в автоколебательном режиме.

Измерение полосы синхронизации генератора может быть проведено по любой известной методике, в частности по форме сигнала на выходе фазового детектора 6. Для этого измеряют верхнюю $f_{\text{в}}$ и нижнюю $f_{\text{н}}$ частоты выхода генератора из синхронизма и по ним определяют полосу синхронизации как $\Delta f_{\text{с}} = f_{\text{в}} - f_{\text{н}}$. Выход генератора из синхронизма характеризуется появлением биеений на выходе фазового детектора. После измерения полосы синхронизации и флуктуаций фазы в синхронизированном генераторе по формуле рассчитывают флуктуации частоты исследуемого генератора в автоколебательном режиме.

По предложенному способу были выполнены измерения флуктуаций частоты магнетронного генератора со специальными мерами по стабилизации частоты. Измерения проводились интерференционным способом, чувствительность которого такого же порядка, как и у прототипа, и предлагаемый. В интерференционном измерителе использовались резонаторы с добротностями $Q_{\text{н}1} = 1000$ и $Q_{\text{н}2} = 10000$. Измерения показали, что при $Q_{\text{н}1} = 1000$ чувствительности интерференционного измерителя было недостаточно, в то время, как предлагаемый способ позволил провести измерения.

Сравнение результатов измерений при $Q_{\text{н}2} = 10000$ показали, что расхождения в результатах не превышали

1-2 дБ (в пределах погрешности интерференционного способа).

Использование предлагаемого способа измерения флуктуаций частоты автогенераторов обеспечивает по сравнению с прототипом возможность измерения флуктуаций частоты более низкого уровня, что важно для исследований маломощных генераторов, упрощение калибровки и настройки измерителя.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ измерения флуктуаций частоты автогенераторов путем преобразования их во флуктуации фазы в принудительно синхронизированном автогенераторе и последующего их изме-

рения, отличающийся тем, что, с целью повышения чувствительности измерения, измеряют полосу синхронизации автогенератора, а флуктуации частоты автогенератора определяют по формуле

$$W_{3г} = W_{\varphi} F^2 \frac{1}{(F/\Delta f_c)^2}$$

10 где $W_{3г}$ - спектральная плотность флуктуаций частоты автогенератора;

W_{φ} - спектральная плотность флуктуации фазы автогенератора в режиме принудительной синхронизации;

F - частота анализа;

Δf_c - полоса синхронизации автогенератора.

20

Составитель В.Новоселов

Редактор К.Воложук

Техред Л.Сердюкова

Корректор А.Обручар

Заказ 6661/37

Тираж 728

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4