



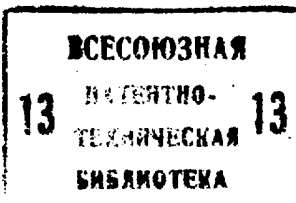
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1200191** **A**

(51) 4 G 01 R 25/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 2737017/18-21

(22) 15.01.79

(46) 23.12.85. Бюл. № 47

(72) В.В.Комиссаров

(53) 621.376(088.8).

(56) Пояснительная записка технического проекта ХВ1. 405.017 ПЗ, шифр. "Фатон-П", 1977.

(54)(57) АВТОМАТИЧЕСКИЙ ФАЗОМЕТР, содержащий свип-генератор, выход которого через первый направленный ответвитель подключен непосредственно к входу первого разветвителя и через синхронный гетеродин к входу второго разветвителя, выходы которого соединены с гетеродинами входами двух смесителей, сигнальный вход первого из которых через второй направленный ответвитель соединен с первым выходом первого разветвителя, второй выход которого через последовательно соединенные исследуемый элемент и третий направленный ответвитель подключен к сигнальному входу второго смесителя, выходы смесителей через соответствующие усилители промежу-

точной частоты подключены к первому и второму входам фазового детектора, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерений в широком диапазоне частот, в него введены синхронный переносчик частоты, дополнительный разветвитель, два дополнительных усилителя промежуточной частоты, дополнительный фазовый детектор и блок вычитания, причем один из выходов первого направленного ответвителя через синхронный переносчик частоты подключен к входу дополнительного разветвителя, первый и второй выходы которого подключены к входам второго и третьего направленных ответвителей соответственно, выходы первого и второго смесителей через первый и второй дополнительные усилители промежуточной частоты соединены с первым и вторым входами дополнительного фазового детектора соответственно, выход которого соединен с первым входом блока вычитания, второй вход которого соединен с выходом основного фазового детектора.

(19) **SU** (11) **1200191** **A**

Изобретение относится к измерительной технике, в частности к технике измерений фазочастотных характеристик СВЧ-элементов, и может быть использовано для измерения фазочастотных характеристик ламп бегущей волны, антенных решеток, либо других любых СВЧ-трактов, состоящих как из активных, так и из пассивных СВЧ-элементов.

Известно устройство для измерения фазочастотных характеристик СВЧ-элементов, содержащее свип-генератор, направленные ответвители, синхронный гетеродин, разветвители, два смесителя, выходы которых через усилители промежуточной частоты соединены со входами фазового детектора [1].

Измерения основаны на сравнении разности фаз сигналов в опорном и информативном каналах на промежуточной частоте, на которую переносится информация о фазе посредством смесителей, установленных в каналах, и общего синхронного либо автономного гетеродина стабилизация осуществляется устройством фазовой автоподстройки частоты, что позволяет автоматизировать процесс измерений с индикацией результатов измерений на электронно-лучевой трубке.

Недостатком известного устройства является низкая точность измерений, обусловленная наличием собственной неравномерности фазочастотной характеристики устройства в диапазоне частот.

Целью изобретения является повышение точности измерений в широком диапазоне частот.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство, содержащее свип-генератор, выход которого через первый направленный ответвитель подключен непосредственно к входу первого разветвителя и через синхронный гетеродин к входу второго разветвителя, выходы которого соединены с гетеродинными входами двух смесителей, сигнальный вход первого из которых через второй направленный ответвитель соединен с первым выходом первого разветвителя, второй выход которого через последовательно соединенные исследуемый

элемент и третий направленный ответвитель подключен к сигнальному входу второго смесителя, выходы смесителей через соответствующие усилители промежуточной частоты подключены к первому и второму входам фазового детектора, введены синхронный переносчик частоты, дополнительный разветвитель, два дополнительных усилителя промежуточной частоты, дополнительный фазовый детектор и блок вычитания, причем один из выходов первого направленного ответвителя через синхронный переносчик частоты подключен к входу дополнительного разветвителя, первый и второй выходы которого подключены к входам второго и третьего направленных ответвителей соответственно, выходы первого и второго смесителей через первый и второй дополнительные усилители промежуточной частоты соединены с первым и вторым входами дополнительного фазового детектора, соответственно, выход которого соединен с первым входом блока вычитания, второй вход которого соединен с выходом основного фазового детектора.

На чертеже приведена блок-схема устройства.

Устройство состоит из свип-генератора 1, направленных ответвителей 2-4, синхронного переносчика 5 частоты, разветвителей 6-8, синхронного гетеродина 9, смесителей 10 и 11, исследуемого СВЧ-элемента 12, усилителей 13-16 промежуточной частоты, фазовых детекторов 17 и 18, блока 19 вычитания и индикатора 20.

Устройство работает следующим образом.

СВЧ-сигнал с выхода свип-генератора 1 через направленный ответвитель 2 поступает на входы синхронного переносчика 5 частоты, синхронного гетеродина 9 и разветвителя 7, с одного из выходов которого поступает на исследуемый СВЧ-элемент 12, и через направленный ответвитель 4 - на сигнальный вход смесителя 11, а со второго - через направленный ответвитель 3 на сигнальный вход смесителя 10. Синхронный переносчик 5 частоты и синхронный гетеродин 9 представля-

собой лампу бегущей волны, модулированную по спирали либо по трубке дрейфа периодическим линейно измеряющимся напряжением, при этом частота выходного сигнала с лампы бегущей волны смещается относительно частоты входного сигнала на величину, равную значению частоты модулирующего сигнала.

Синхронный переносчик 5 частоты отличается от синхронного гетеродина 9 значением частоты модулирующих сигналов.

Сигнал с выхода синхронного гетеродина 9 разветвляется посредством разветвителя 6 и поступает на гетеродинные входы смесителей опорного и информативного каналов, а сигнал с выхода синхронного переносчика 5 частоты разветвляется посредством разветвителя 8 и через направленные ответвители 3 и 4 поступает на сигнальные входы смесителей 10 и 11.

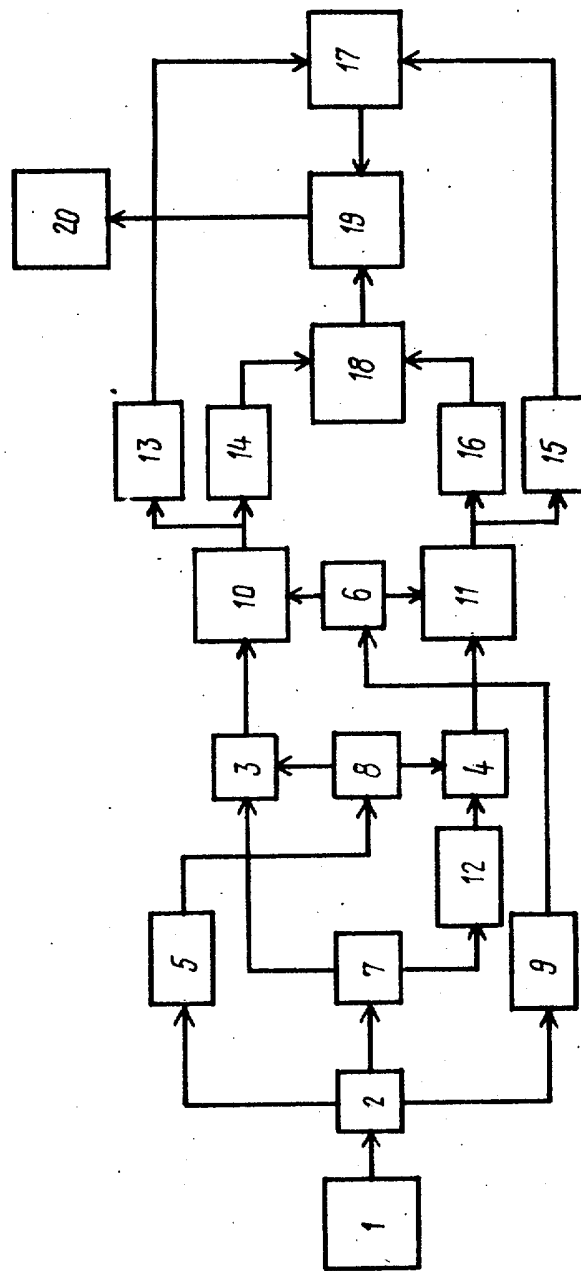
В результате биений сигналов с синхронного переносчика 5 и гетеродина 9 на выходе смесителей 10 и 11 опорного и информативного каналов образуются сигналы их разностной частоты (они несут информацию о фазочастотной характеристике фазометра), которые селективируются усилителями 14 и 16 промежуточной частоты и поступают на входы фазового детектора 18, на выходе которого выделяется информация о собственной неравномерности фазочастотной характеристики каналов фазометра.

В результате биений сигналов с выхода свип-генератора 1 и сигнала

гетеродина 9 на выходах смесителей 10 и 11 также образуются сигналы (они несут информацию о суммарной фазочастотной характеристике исследуемого элемента и фазометра) разностной частоты, которая отличается от первой промежуточной частоты на величину смещения частоты сигнала свип-генератора 1 в синхронном переносчике 5 частоты.

Сигналы разностной частоты селективируются усилителями 13 и 15 промежуточной частоты и поступают на вход фазового детектора 17, на выходе которого выделяется информация о суммарной фазочастотной характеристике исследуемого элемента 12 и собственной неравномерности фазометра. С выходов обоих фазовых детекторов 17 и 18 сигналы поступают на вход блока 19 вычитания, на выходе которого получают информацию о фазочастотной характеристике исследуемого элемента, которая поступает на вход индикатора 20. Сигналы со свип-генератора 1 и с переносчика 5 частоты поступают на разнесенных частотах, и вследствие незначительной (порядка 0,001%) разницы по частоте ошибка измерений составляет малую величину.

Использование изобретения позволяет измерять фазочастотные характеристики исследуемых СВЧ-элементов с большей точностью, снизить трудоемкость за счет измерения истинных характеристик и исключения последующей обработки результатов измерений и повысить степень автоматизации измерений.



Редактор П. Коссей Составитель Л. Плетнева Техред М. Гергель Корректор М. Максимишинец

Заказ 7861/50 Тираж 747 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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