



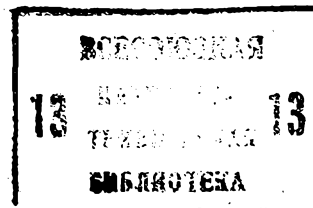
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1133565 A**

4(51) G 01 R 27/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3636861/24-09

(22) 18.08.83

(46) 07.01.85. Бюл. № 1

(72) И.К. Бондаренко, А.П. Баклыков,
Ю.Б. Гимпилевич, Ю.И. Царик
и А.Ю. Худяков

(71) Севастопольский приборостроитель-
ный институт

(53) 621.317.799(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 263701, кл. G 01 R 27/06, 1970.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 765755, кл. G 01 R 27/06, 1980
(прототип).

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
КОМПЛЕКСНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ОТРАЖЕНИЯ,
содержащее СВЧ генератор с присоеди-
ненным к нему отрезком волноводного
тракта, выход которого является вхо-
дом для подсоединения исследуемой
нагрузки, четыре элемента связи, ус-
тановленные на расстоянии $\lambda/8$ один
от другого, где λ - длина волны, че-
тыре коммутирующих элемента, управля-
ющие входы которых соединены с соот-

ветствующими выходами блока управле-
ния, и квадратичный детектор, выход
которого соединен с информационным
входом блока вычисления и индикации,
управляющий вход которого соединен с
соответствующим выходом блока управ-
ления, о т л и ч а ю щ е е с я тем,
что, с целью упрощения устройства и
его настройки путем исключения от-
резка круглого волновода с асиммет-
ричной деталью, элементы связи раз-
мещены вдоль отрезка волноводного
тракта, выход каждого из которых свя-
зан с одним из четырех введенных до-
полнительных волноводных трактов,
в каждом из которых на одном конце
установлены последовательно соединен-
ные введенный фазовращатель и комму-
тирующий элемент, а на другом - вве-
денный регулируемый аттенуатор, выход
которого подключен к соответствующе-
му входу введенного четырехплече-
го сумматора мощности, выход которо-
го соединен с входом квадратичного
детектора.

09 **SU** (11) **1133565 A**

Изобретение относится к радиоизмерительной технике на СВЧ и может быть использовано в автоматических измерительных системах и приборах встроенного контроля.

Известно устройство для измерения комплексного коэффициента отражения, содержащее СВЧ генератор, отрезок первичного тракта, элементы связи, каждый из которых соединен с вторичной линией, на выходах которых установлены квадратичные детекторы [1].

Недостатком данного устройства является наличие четырех (либо минимум трех) детекторов, что приводит к погрешности измерения, нестабильности результатов измерения и зависимости их от внешних факторов (температуры).

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому изобретению является устройство для измерения комплексного коэффициента отражения, содержащее СВЧ генератор с подсоединенным к нему отрезком волноводного тракта, выход которого является входом для подсоединения исследуемой нагрузки, четыре элемента связи, установленные на расстоянии $\lambda/8$ один от другого, где λ — длина волны, четыре коммутирующих элемента, управляющие входы которых соединены с соответствующими выходами блока управления, и квадратичный детектор, выход которого соединен с информационным входом блока вычисления и индикации, управляющий вход которого соединен с соответствующим выходом блока управления.

Однако известное устройство отличается сложностью конструкции и трудоемкостью его изготовления и настройки.

Конструкция предполагает установку внутри круглого волновода сложной асимметричной детали, состоящей из вертикального штыря, к которому в одной плоскости под углом 45° друг к другу присоединены четыре горизонтальных штыря, в разрывах которых установлены p-n-диоды. Изготовление устройства требует выполнения прецизионных сборочных работ.

Цель изобретения — упрощение устройства и его настройки путем исключения отрезка круглого волновода с асимметричной деталью.

Цель достигается тем, что в устройстве для измерения комплексного коэффициента отражения, содержащее СВЧ генератор с подсоединенным к нему отрезком волноводного тракта, выход которого является входом для подсоединения исследуемой нагрузки, четыре элемента связи, установленные на расстоянии $\lambda/8$ один от другого, где λ — длина волны, четыре коммутирующих элемента, управляющие входы которых соединены с соответствующими выходами блока управления, и квадратичный детектор, выход которого соединен с информационным входом блока вычисления и индикации, управляющий вход которого соединен с соответствующим выходом блока управления, элементы связи размещены вдоль отрезка волноводного тракта, выход каждого из которых связан с одним из четырех введенных дополнительных волноводных трактов, в каждом из которых на одном конце установлены последовательно соединенные введенный фазовращатель и коммутирующий элемент, а на другом — введенный регулируемый аттенюатор, выход которого подключен к соответствующему входу введенного четырехплечего сумматора мощности, выход которого соединен с входом квадратичного детектора.

На фиг. 1 изображена функциональная схема устройства; на фиг. 2 — вариант конструкции в коаксиальном исполнении.

Устройство для измерения комплексного коэффициента отражения (фиг. 1) содержит СВЧ генератор 1, отрезок волноводного тракта 2, включенный между СВЧ генератором 1 и исследуемой нагрузкой 3, четыре элемента 4-7 связи, четыре дополнительных волноводных тракта 8-11, фазовращатели 12-15, коммутирующие элементы 16-19, блок 20 управления, регулируемые аттенюаторы 21-24, четырехплечий сумматор 25 мощности, квадратичный детектор 26, блок 27 вычисления и индикации.

Устройство для измерения комплексного коэффициента отражения работает следующим образом.

Сигнал от СВЧ генератора 1 через отрезок волноводного тракта 2 поступает в исследуемую нагрузку 3 с некоторым комплексным коэффициентом отражения. В результате интерферен-

ции отраженной и падающей волн в отрезке волноводного тракта 2 создается некоторое распределение поля. На элементах 4-7 связи наводятся четыре высокочастотных сигнала, амплитуды которых пропорциональны напряжениям полей в соответствующих сечениях отрезка волноводного тракта 2. Эти напряжения возбуждают дополнительные волноводные тракты 8-11.

При этом в каждом из дополнительных волноводных трактов 8-11 будут распространяться две волны с одинаковыми амплитудами в различных направлениях от места соединения с элементами 4-7 связи. Волны, распространяющиеся в сторону коммутирующих элементов 16-19, проходят через фазовращатели 12-15, отражаются от коммутирующих элементов 16-19, опять проходят через фазовращатели 12-15 и интерферируют в месте соединения элементов 4-7 связи с волнами, распространяющимися в сторону четырехплечего сумматора 25 мощности. Результирующие волны через регулируемые аттенюаторы 21-24 поступают на входы четырехплечего сумматора 25 мощности. Суммарная волна с выхода четырехплечего сумматора 25 мощности детектируется квадратичным детектором 26, выходной сигнал которого поступает в блок 27 вычисления и индикации. Блок 20 управления осуществляет поочередное включение коммутирующих элементов 16-19. При этом включенному состоянию коммутирующих элементов 16-19 соответствует режим короткого за-

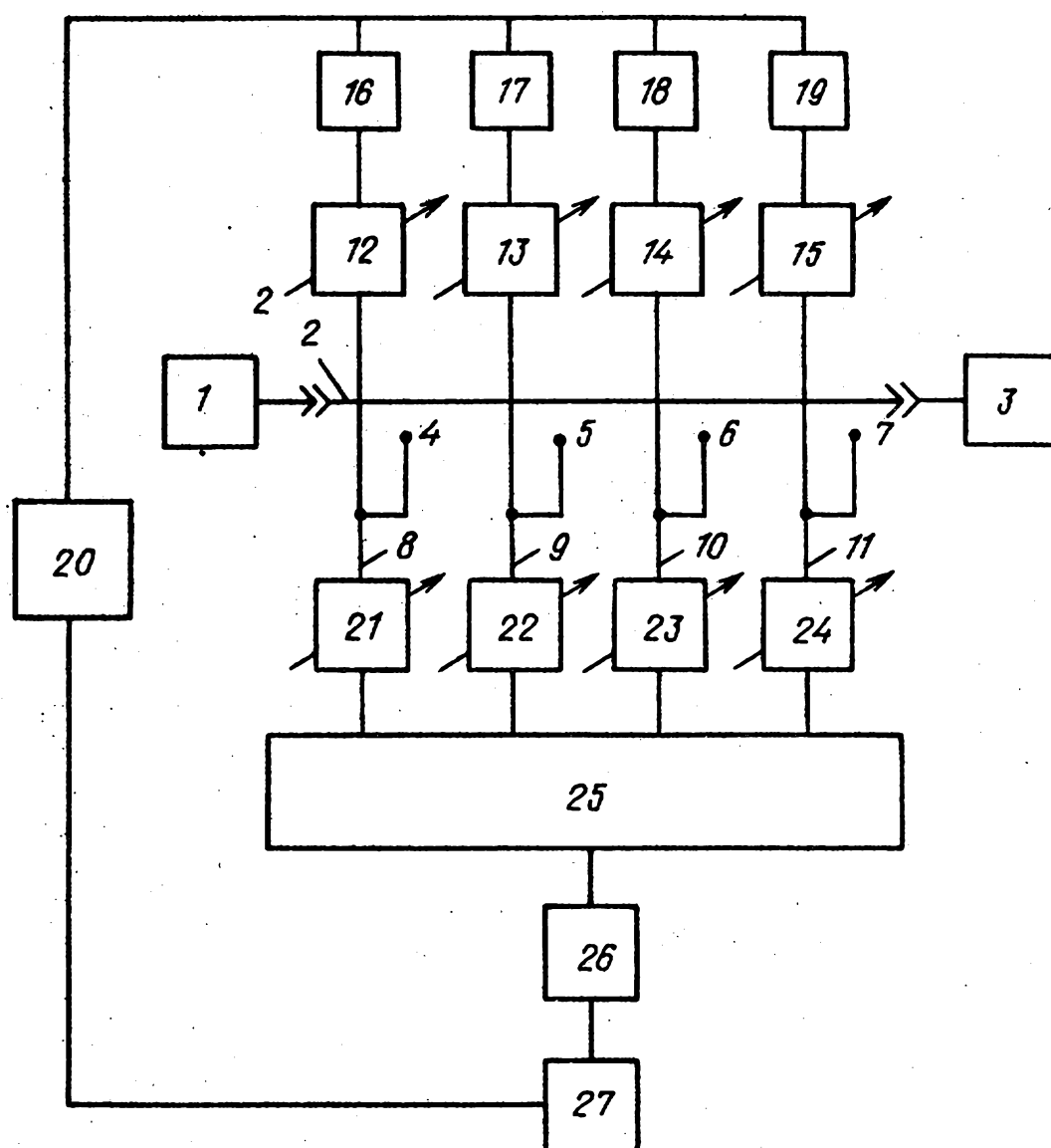
мыкания дополнительных волноводных трактов 8-11, а выключенному состоянию - режим холостого хода.

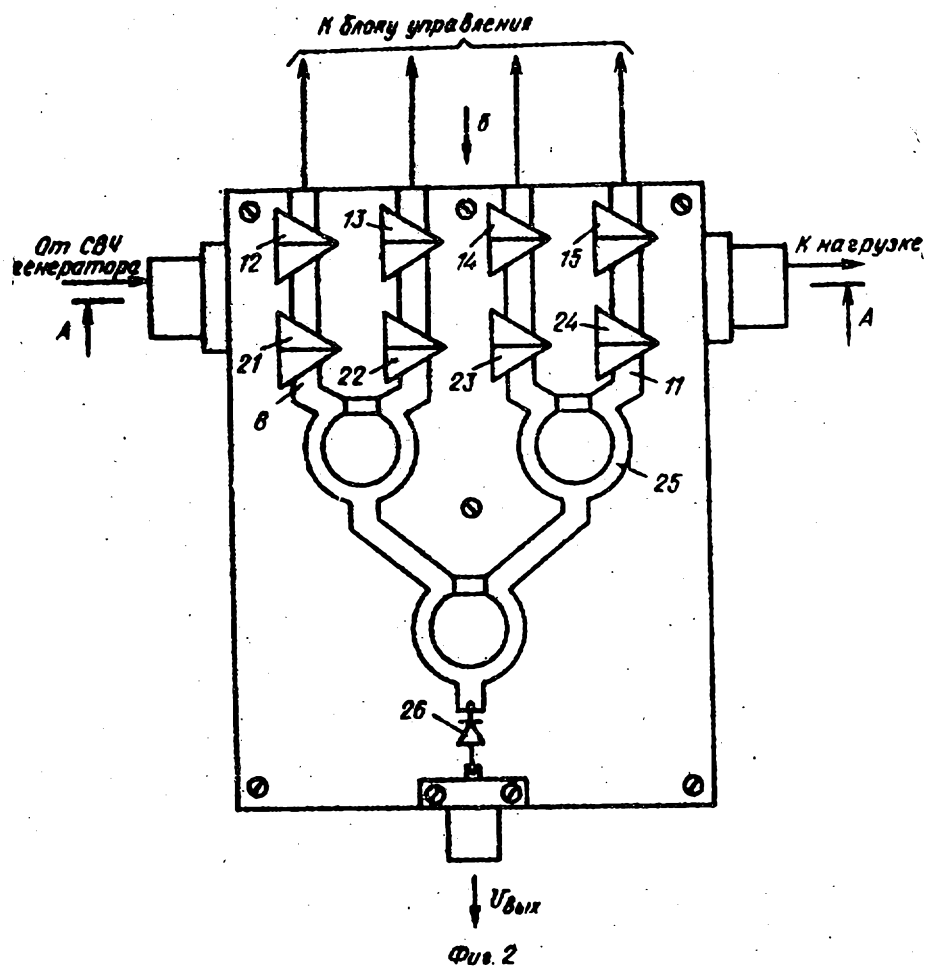
Расстояние от места соединения элементов 4-7 связи до места включения коммутирующих элементов 16-19, а также фазовые сдвиги, вносимые фазовращателями 12-15, выбираются таким образом, чтобы в режиме холостого хода результирующая волна, поступающая на соответствующий вход четырехплечего сумматора 25 мощности, имела бы нулевую амплитуду, а в режиме короткого замыкания - максимум.

Таким образом, при поочередном включении коммутирующих элементов 16-19 на выходе сумматора будем получать последовательность радиоимпульсов, амплитуды которых пропорциональны напряженности поля в соответствующем сечении отрезка волноводного тракта 2. Этот сигнал поступает на вход квадратичного детектора.

Блок 20 управления синхронно с переключением коммутирующих элементов 16-19 управляет блоком 27 вычисления и индикации, в котором по любому известному алгоритму осуществляется определение модуля и фазы отраженной волны по указанным замеренным сигналам и осуществляется индикация результатов измерения.

Таким образом, устройство для измерения комплексного коэффициента отражения благодаря исключению отрезка круглого волновода с асимметричной деталью стало проще в настройке и в конструкции.

 $\Phi_{uz.1}$



Редактор С. Патрушева Составитель В. Васильев Техред Л. Микеш Корректор О. Луговая

Заказ 9946/38

Тираж 748

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