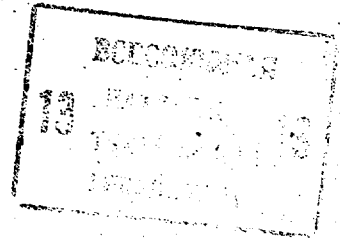




3(5) G 01 R 27/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

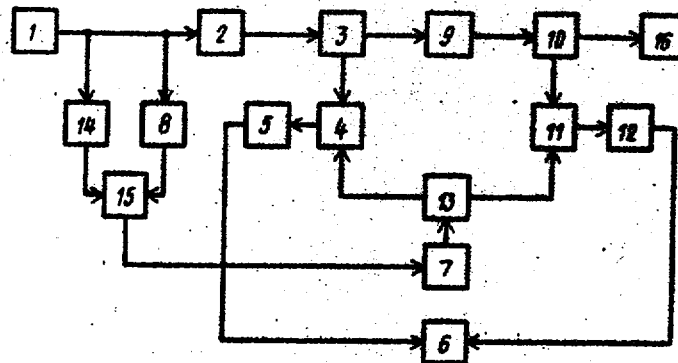
# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3441045/18-09  
(22) 14.05.82  
(46) 15.11.83. Бюл. № 42  
(72) А.П.Белошицкий и А.С.Елизаров  
(71) Минский радиотехнический институт  
(53) 621.317.341(088.8)  
(56) 1. Андриянов А.В. и др. Применение импульсного радиорефлектора сантиметрового диапазона для измерения параметров СВЧ устройств. Материалы УП НТК "Радиоизмерения", т. 1, Каунас-Вильнюс, 1978, с.54-56.

2. Сюваткин В.С. Радиоимпульсные рефлектометры сантиметрового диапазона с когерентными испытательными сигналами. Известия вузов, сер. "Радиоэлектроника", т. 17, № 1, Вильнюс, 1981, с. 150-160 (прототип).  
(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СВЧ ЧЕТЫРЕХПОЛЮСНИКОВ, содержащее последовательно соединенные источник синхронизирующих импульсов, генератор зондирующих импульсов, первый циркулятор, первый коррелятор и первый усилитель, выход которого соединен с первым входом двухканального индикатора, а также генератор опорных сигналов и первый блок задержки, вход которого соединен с выходом источника синхро-

низирующих импульсов, при этом второе плечо первого циркулятора является входом для подключения исследуемого СВЧ четырехполюсника, отличающееся тем, что, с целью расширения диапазона измеряемых коэффициентов отражения и ослабления СВЧ четырехполюсника, введены второй циркулятор, второй коррелятор, второй усилитель, СВЧ переключатель, второй блок задержки и коммутатор, при этом второй блок задержки включен между выходом источника синхронизирующих импульсов и одним из входов коммутатора, другой вход которого соединен с выходом первого блока задержки, а выход - с входом генератора опорных сигналов, к первому плечу второго циркулятора подсоединена введенная согласованная нагрузка, второе плечо является входом для подключения выхода исследуемого СВЧ четырехполюсника, а между его третьим плечом и вторым входом двухканального индикатора последовательно включены второй коррелятор и второй усилитель, а выход генератора опорных сигналов через СВЧ переключатель подключен к вторым входам первого и второго корреляторов.



SU 1054797 A

Изобретение относится к радиоизмерительной технике.

Известен импульсный радиорефлектометр, содержащий генератор радиопульсов, стробоскопический преобразователь и стробоскопический осциллограф [1].

Однако этот рефлектометр не обеспечивает непосредственно измерения ослабления СВЧ четырехполюсников.

Наиболее близким техническим решением к изобретению является устройство для измерения параметров СВЧ четырехполюсников, содержащее последовательно соединенные источник синхронизирующих импульсов, генератор зондирующих импульсов, первый циркулятор, первый коррелятор и первый усилитель, выход которого соединен с первым входом двухканального индикатора, а также генератор опорных сигналов и первый блок задержки, вход которого соединен с выходом источника синхронизирующих импульсов, при этом второе плечо первого циркулятора является входом для подключения исследуемого СВЧ четырехполюсника [2].

Однако известное устройство не обеспечивает измерение коэффициентов отражения и ослабления СВЧ четырехполюсников в широком диапазоне значений.

Цель изобретения — расширение диапазона измеряемых коэффициентов отражения и ослабления СВЧ четырехполюсника.

Цель достигается тем, что в устройстве для измерения параметров СВЧ четырехполюсников, содержащее последовательно соединенные источник синхронизирующих импульсов, генератор зондирующих импульсов, первый циркулятор, первый коррелятор и первый усилитель, выход которого соединен с первым входом двухканального индикатора, а также генератор опорных сигналов и первый блок задержки, вход которого соединен с выходом источника синхронизирующих импульсов, при этом второе плечо первого циркулятора является входом для подключения исследуемого СВЧ четырехполюсника, введены второй циркулятор, второй коррелятор, второй усилитель, СВЧ переключатель, второй блок задержки и коммутатор, при этом второй блок задержки включен между выходом источника синхронизирующих импульсов и одним из входов коммутатора, другой вход которого соединен с выходом первого блока задержки, а выход — с входом генератора опорных сигналов, к первому плечу второго циркулятора подсоединена введенная согласованная нагрузка, второе плечо является входом для подключения выхода исследуемого СВЧ четырехполюсника, а между его третьим плечом и вторым

входом двухканального индикатора последовательно включены второй коррелятор и второй усилитель, а выход генератора опорных сигналов через СВЧ переключатель подключен к вторым входам первого и второго корреляторов.

На чертеже приведена структурная электрическая схема устройства.

Устройство для измерения параметров СВЧ четырехполюсников содержит последовательно соединенные источник 1 синхронизирующих импульсов, генератор 2 зондирующих импульсов, первый циркулятор 3, первый коррелятор 4 и первый усилитель 5, выход которого соединен с первым входом двухканального индикатора 6, а также генератор 7 опорных сигналов и первый блок 8 задержки, вход которого соединен с выходом источника 1 синхронизирующих импульсов, при этом второе плечо первого циркулятора 3 является входом для подключения исследуемого СВЧ четырехполюсника 9, а также второй циркулятор 10, второй коррелятор 11, второй усилитель 12, СВЧ переключатель 13, второй блок 14 задержки и коммутатор 15, при этом первое плечо второго циркулятора 10 нагружено на согласованную нагрузку 16.

Устройство для измерения параметров СВЧ четырехполюсников работает следующим образом.

Перед измерениями устройство калибруется. В режиме калибровки устройства на измерение коэффициентов отражения вместо исследуемого СВЧ четырехполюсника 9 к второму плечу первого циркулятора 3 подключается прецизионный короткозамыкатель. При помощи коммутатора 15 к входу генератора 7 опорных сигналов подключают первый блок 8 задержки, а выход генератора 7 опорных сигналов при помощи СВЧ переключателя 13 подключают к второму входу первого коррелятора 4.

Зондирующие радиопульсы генератора 2 зондирующих сигналов поступают через первый циркулятор 3 на прецизионный короткозамыкатель и отражаются им. Отраженные сигналы поступают на первый вход первого коррелятора 4, на второй вход которого поступают сигналы генератора 7 опорных сигналов. Первый коррелятор 4 осуществляет нахождение корреляционной функции  $I(\tau_1)$  в соответствии с выражением

$$U(\tau) = \int_0^{T_{\text{инт}}} U_n(t) U_0(t-\tau) dt,$$

где  $U_n(t)$  — принимаемый сигнал;  
 $U_0(t-\tau)$  — опорный сигнал;  
 $\tau$  — задержка.

Величину задержки  $\tau_1$  первого блока 8 задержки регулируют по максимальным показаниям двухканального индикатора 6 таким образом, чтобы на первый коррелятор 4 отраженные от прецизионного короткозамыкателя сигналы и опорные сигналы с генератора 7 опорных сигналов приходили одновременно. Затем, изменяя коэффициент передачи первого усилителя 5, устанавливают показание двухканального индикатора 6 на калиброванную отметку (калибровочная отметка соответствует значению модуля коэффициента отражения  $|\Gamma|=1$ ).

При калибровке устройства на измерение ослабления вместо исследуемого СВЧ четырехполосника 9 включается эквивалентный по геометрическим размерам четырехполосник без потерь. При помощи коммутатора 15 к входу генератора 7 опорных сигналов подключают второй блок 14 задержки, а выход генератора 7 опорных сигналов при помощи СВЧ переключателя 13 подключают к второму входу второго коррелятора 11.

Зондирующие радиоимпульсы генератора 2 зондирующих сигналов через первый циркулятор 3, эквивалентный четырехполосник без потерь и второй циркулятор 10 поступают на первый вход второго коррелятора 11, на второй вход которого поступают сигналы с генератора 7 опорных сигналов. Второй коррелятор 11 осуществляет нахождение корреляционной функции  $U(\tau_2)$ . Величину задержки  $\tau_2$  второго блока 14 задержки, регулируют по максимальным показаниям двухканального индикатора 6 таким образом, чтобы на второй коррелятор 11 зондирующие сигналы и опорные сигналы приходили одновременно. Затем, изменяя коэффициент усиления второго

усилителя 12, устанавливают показания двухканального индикатора 6 на калибровочную отметку (калибровочная отметка соответствует значению ослабления  $A=0$ ).

5 В режиме измерения модуля коэффициента отражения в измерительный тракт включается исследуемый СВЧ четырехполосник 9. При помощи коммутатора 15 к входу генератора 7 опорных сигналов подключают блок 8 задержки, а выход генератора 7 опорных сигналов при помощи СВЧ переключателя 13 подключают к второму входу первого коррелятора 4. Значение модуля коэффициента отражения исследуемого СВЧ четырехполосника 9 отсчитывают непосредственно по шкале двухканального индикатора 6.

20 В режиме измерения ослабления к входу генератора 7 опорных сигналов подключают второй блок 14 задержки, а выход генератора 7 опорных сигналов подключают к второму входу коррелятора 11. Значение ослабления исследуемого СВЧ четырехполосника 9 отсчитывают непосредственно по шкале двухканального индикатора 6.

30 Данное устройство имеет большой (50 дБ) динамический диапазон по сравнению с известным устройством (35 дБ), так как корреляционная схема измерений позволяет получить наибольший динамический диапазон при заданной энергии испытательного сигнала. Процесс измерений при помощи 35 данного устройства значительно проще, а переход от измерения коэффициента отражения к измерению ослабления не требует перемонтажа измерительного тракта в отличие от известного, поэтому трудоемкость измерения амплитудных параметров только одного исследуемого четырехполосника 40 значительно снижается.

Составитель Р. Кузнецова  
 Редактор О. Колесникова Техред И. Метелева Корректор О. Тигор

Заказ 9100/52

Тираж 710

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