

тивлении нагрузки, близком к характеристическому сопротивлению (63 и 140 Ом) гипотетического H -образного волновода, у которого расстояние между гребнями равно высоте $n - i - p - i - n$ -структуры;

2) характер зависимости КСВ от сопротивления нагрузки в секциях с короткозамыкателем, замыкающим гребни по всей их ширине (β , ε), такой же, как и характер этой зависимости в секции с симметричным расположением нагрузки между гребнями волновода (α): с ростом сопротивления нагрузки КСВ вначале уменьшается, достигает минимума при определенном сопротивлении нагрузки, а затем монотонно увеличивается;

3) в секциях с короткозамыкателями, замыкающими гребни H -образного волновода в одной (δ) или двух (ε) его боковых плоскостях, характер зависимости КСВ от сопротивления нагрузки более сложный: с уменьшением сопротивления нагрузки КСВ уменьшается, достигая минимального значения при значениях сопротивления нагрузки, отмеченных в 1), затем, в отличие от α , β , ε , увеличивается не монотонно, а проходя через минимумы при сопротивлениях нагрузки 8 Ом (β), 32 и 12 Ом (δ) и 16 Ом (ε). Последнее, по-видимому, можно объяснить возбуждением высших гибридных типов волн, возникающих вследствие нарушения симметрии полей в H -образном волноводе при уменьшении сопротивления асимметрично расположенной нагрузки.

Изложенное позволяет сформулировать рекомендации по согласованию H -образного волновода с сосредоточенной нагрузкой, установленной на боковой плоскости его гребней: сопротивление нагрузки должно быть близким к характеристическому сопротивлению гипотетического H -образного волновода, у которого все размеры остались бы неизменными, а величина зазора между гребнями равнялась бы расстоянию между точками включения нагрузки, установленной перпендикулярно продольной оси волновода; короткозамыкатель должен замыкать гребни H -образного волновода по всей их ширине.

1. Cohn S. B. Properties of ridge waveguide // Proc. IRE. 1947. Vol. 35. P. 783—788. 2. Samuel Hopfer. The Design of Ridged Waveguides // IRE Transactions—Microwave theory and techniques. October 1955. P. 20—29.

Поступила в редколлегию 20.09.84

УДК 621.317.365

ВАЛ. С. ВУНТЕСМЕРИ, канд. техн. наук, А. Г. БЕЛЫЙ, студ.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ПРОХОДЯЩЕЙ СВЧ-МОЩНОСТИ НА ОСНОВЕ ТОНКИХ МАГНИТНЫХ ПЛЕНОК

В измерителе проходящей СВЧ-мощности на основе тонких магнитных пленок используется гальваномангнитный преобразователь СВЧ-мощности, подробно описанный в работе [1].

При измерении малых уровней мощности наряду с полезным сигналом на концах пленки возникает паразитный сигнал, обусловлен

ный термоЭДС и частичным выпрямлением на контактах. Кроме того, при малых значениях ЭДС сигнала возникает трудность компенсации дрейфа нуля усилителя постоянного тока. Для устранения этих паразитных явлений пленка использовалась в режиме ферромагнитного резонанса при модуляции подмагничивающего поля по гармоническому закону.

Зависимость ЭДС сигнала от внешнего поля H имеет вид резонансной кривой

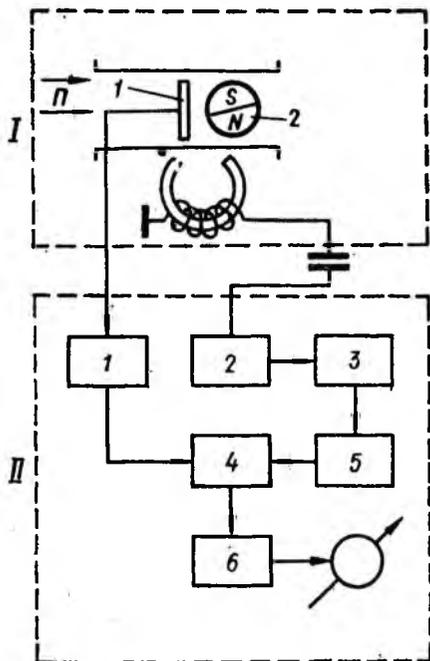
$$e = e_0 \sqrt{1 + \xi^2}, \quad (1)$$

где e_0 — значение постоянной составляющей ЭДС сигнала в режиме ферромагнитного резонанса ($\omega_p(H_0) = \omega_{\text{СВЧ}}$); $\xi = 2Q(H - H_0)/H_0$ — обобщенная расстройка ферромагнитной резонансной системы; Q — добротность магнитной колебательной системы пленки.

Если внешнее поле промодулировано по гармоническому закону

$$H = H_0(1 + m \cos \Omega t) \quad (2)$$

(Ω — частота модуляции ($\Omega \ll \omega$), m — глубина модуляции ($m \ll 1$)), то, как видно из выражения (1), на концах пленки появится переменная составляющая ЭДС сигнала с удвоенной частотой



Укрупненная структурная схема прибора:

1 — выносная головка; 1 — пленка; 2 — построенный магнит; 3 — электромагнит; II — измерительный блок: 1 — селективный усилитель 2Ω ; 2 — генератор низкой частоты Ω ; 3 — удвоитель частоты 2Ω ; 4 — фазовый детектор; 5 — фазовращатель; 6 — сглаживающий фильтр

модуляции, величина которой пропорциональна l_0 ,

$$e_{\sim} \approx -e_0 Q^2 m^2 \cos 2\Omega t. \quad (3)$$

Таким образом, полезный сигнал I_{\sim} , термоЭДС и помеха, неизбежно возникающая вследствие наводок с частотой Ω , будут разделены по частоте.

Укрупненная структурная схема прибора представлена на рисунке.

Генератор низкой частоты Ω нагружен на резонансный контур, образованный емкостью C и индуктивностью обмотки электромагнита выносной головки L , сдвигающий начальную фазу второй гармоники частоты модуляции на $-\pi/2$, что позволяет дополнительно

подавить помеху, совпадающую по частоте с полезным сигналом, в фазовом детекторе.

Селективный усилитель с частотой настройки 2Ω выделяет полезный сигнал I_{\sim} , снимаемый с концов пленки, и подводит его ко входу фазового детектора. На другой вход фазового детектора поступает опорное напряжение с частотой 2Ω , снятое с выхода удвоителя частоты, фаза которого выставлена в соответствии с фазой полезного сигнала I_{\sim} .

При поступлении на вход детектора полезного сигнала в фазе с опорным напряжением на выходе детектора появляется постоянная составляющая ЭДС сигнала, пропорциональная входному сигналу, т. е. измеряемой мощности.

Основными достоинствами измерителя мощности являются: прямопоказывающая шкала, возможность измерения мощности при больших КСВ, небольшие вносимые потери, быстроедействие, простота эксплуатации и настройки, стабильность показаний, малые габариты, масса.

1. *Вунтесмери В. С.* Детектирование на основе гальваномагнитных явлений в ферромагнитных пленках // Изв. вузов СССР. Радиоэлектроника. 1976. 19. № 2. С. 39—45.

Поступила в редколлегию 06.09.84

УДК 621.372.852

Ю. П. ГУДЗЕНКО, канд. техн. наук

ЭЛЕКТРИЧЕСКИ УПРАВЛЯЕМЫЕ СЕКЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ФАЗОВОГО СДВИГА

В связи с использованием в современных радиотехнических системах сложных сигналов и полей с управляемым поляризационным состоянием значительный практический интерес представляют быстродействующие электрически управляемые секции дифференциального фазового сдвига (СДС). Применяемые в технике СВЧ механически вращаемые СДС [1] обладают значительной инерционностью, требуют использования механического привода. Устранение указанных недостатков обеспечивается использованием в конструкции СДС полупроводниковых диодов либо продольно ориентированных ферритовых или сегнетоэлектрических элементов.

Управляемая полупроводниковыми диодами СДС выполнена на отрезке круглого волновода с центральным осесимметричным металлическим стержнем, снабженным на краях согласующими ступеньками. В отдельных попарно ортогональных диаметральных плоскостях этого отрезка волновода в кольцевом зазоре между металлическим стержнем и стенкой волновода расположены продольные цепочки сосредоточенных реактивных элементов — по две симметричные относительно оси секции цепочки в каждой диаметральной плоскости. В реактивные элементы одной или обеих цепочек каждой плоскости введены полупроводниковые диоды. Действие такой СДС основывает-