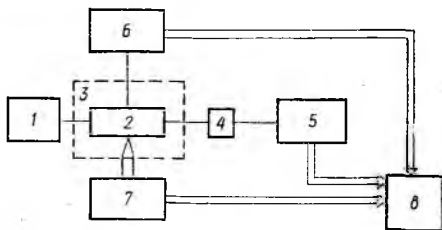


ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ МАГНИТОРЕЗИСТИВНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРОХОДЯЩЕЙ СВЧ-МОЩНОСТИ НА ОСНОВЕ МАГНИТНЫХ ПЛЕНОК

Измерительные магниторезистивные преобразователи проходящей СВЧ-мощности в линиях передачи с несогласованной нагрузкой, разработанные на основе использования гальваномагнитных явлений в ферромагнитных пленках, имеют ряд преимуществ перед другими преобразователями: у них уменьшается

Блок-схема стенда для исследования температурной стабильности:

1 — генератор, 2 — исследуемый преобразователь; 3 — термостат; 4 — термоэлектрический преобразователь поглощенной мощности; 5, 6 — микровольтметры постоянного тока; 7 — цифровой термометр; 8 — АСНИ на базе «Электроника ДЗ-28»



погрешность измерения, связанная с влиянием отраженной волны; характеризуются малой величиной термо-ЭДС и отсутствием выпрямляющих контактов, большим быстродействием. Это делает их перспективными при использовании в устройствах контроля проходящей мощности среднего и высокого уровней как непрерывной, так и импульсной [1].

Принцип действия преобразователя заключается в перемножении СВЧ тока и напряжения в произвольном сечении микрополосковой линии с учетом сдвига фаз между ними.

Важной характеристикой измерительных преобразователей является их стабильность. Нами исследована температурная стабильность преобразователя, используемого для измерения проходящей мощности в диапазоне 915 МГц в 50-омной микрополосковой линии передачи, изготовленной на пластине поликора толщиной 1 мм. В качестве чувствительного элемента использована пленка пермаллоя с параметрами: $R_0 = 8,4$ Ом; $\Delta\rho/\rho = 1,2 \cdot 10^{-2}$, $M = 52 \cdot 10^4$ А/м. Внутреннее сопротивление преобразователя 800 Ом. Для подмагничивания пленки использовался постоянный магнит, изготовленный из сплава ЮНДК 35 Т5БА. Габаритные размеры преобразователя без микрополосковой линии не превышали $10 \times 10 \times 5$ мм. Исследования проводились на стенде, блок-схема которого представлена на рисунке.

Рассматривалась температурная стабильность коэффициента преобразования, который определялся как отношение мощности, проходящей в нагрузку, к величине ЭДС, снимаемой с

преобразователя. Измерения проводили в стационарном температурном режиме в диапазоне температур $+18—+60^{\circ}\text{C}$. Экспериментальные результаты, полученные и предварительно обработанные с использованием автоматизированной системы научных исследований на базе микро-ЭВМ «Электроника ДЗ-28», представлены в таблице.

Исследовалась также величина термо-ЭДС преобразователя при отсутствии мощности в режиме нестационарного нагрева,

T , град	U , мкВ	$K=U/P$
5	150,0	37,5
10	148,0	37,0
15	146,0	36,5
20	144,0	36,0
25	143,2	35,8
30	141,2	35,3
35	138,8	34,7
40	136,4	34,1
45	134,4	33,6
50	132,4	33,1
55	130,8	32,7
60	128,8	32,2
0	150,0	37,5

При всех значениях $P=4$ Вт

при котором в чувствительном элементе преобразователя возникали тепловые потоки и связанные с ними градиенты температур. При симметричном включении преобразователя в измерительную цепь и нагреве со скоростью $20^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ до температур $+60^{\circ}\text{C}$ паразитная термо-ЭДС не превышает 1 мкВ, а при несимметричном включении термо-ЭДС достигает 35—40 мкВ, что может резко увеличить погрешность преобразования.

Анализ полученных результатов показывает, что при увеличении температуры в заданном диапазоне температур коэффициент преобразования преобразователя падает почти линейно с температурным коэффициентом, равным $1,3 \times$

$\times 10^{-3}$ 1/град. Такая температурная нестабильность связана с температурной нестабильностью анизотропии магнитосопротивления ферромагнитной пленки, равной $0,15 \cdot 10^{-2}$ 1/град.

Улучшить термостабильность преобразователя можно за счет применения схем температурной стабилизации [2] и использования термокомпенсирующих свойств элементов связи преобразователя с микрополосковой линией передачи, а также соответствующим выбором материала для постоянных магнитов.

1. Вунтесмери В. С. Гальваноманнитные преобразователи потока СВЧ мощности на основе ферромагнитных пленок // Изв. вузов СССР. Радиоэлектроника. 1980. Т. 23, № 3. С. 28—34. 2. Вунтесмери В. С., Лубянов Л. П., Мироненко В. П., Небосенко А. Н. О снижении температурной зависимости измерителей мощности на СВЧ на основе ферромагнитных пленок // Вестн. Киев. политехн. ин-та. Радиоэлектроника. 1980. Вып. 17. С. 8—10.

Поступила в редколлегию 18.09.86