

ЧАСТОТНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛИНОПОДІБНИХ ПЕРЕХОДІВ У ПОЗАМЕЖНИХ ХВИЛЕВОДАХ ПРИ ЗМІНІ ДІЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРОНИКНОСТІ ЗРАЗКІВ

Типовими НВЧ пристроями, виготовленими з використанням діелектричних матеріалів є резонансні елементи, з яких формують різноманітні фільтруючі структури. Для створення потрібних типів коливань у таких структурах часто використовують позамежні хвилеводи. Такий пристрій зазвичай складається з послідовно з'єднаних двох стандартних хвилеводів, між якими включено відрізок позамежного хвилеводу з відрізком діелектрика паралелепідної форми. Проте у літературі недостатньо висвітлено питання впливу на частотні залежності такої структури наявності клину на торцях такого діелектрика, а також його діелектричної проникності. Першу частину даного питання було досліджено у попередніх роботах автора, а у даній публікації експериментально досліджується вплив на частотні характеристики таких клиноподібних переходів зміни діелектричної проникності зразків.

Було проведено серію дослідів з використанням стандартних прямокутних хвилеводів з поперечними розмірами 23×10 мм, між якими включався відрізок прямокутного металевого хвилеводу з поперечними розмірами 16×10 мм, довжиною 40 мм, який заповнювався діелектриками різних проникностей.

Для прикладу, на рисунках 1, 2 представлено частотні залежності послаблення $L(f)$ та КСХН $K_{\text{нд}}(f)$ для таких випадків: 1 – відрізок позамежного хвилеводу, заповненого пінопластом з розмірами $40 \times 16 \times 8$ та відносною діелектричною проникністю $\sim 1,05$, з обох торців якого є клиноподібні виступи довжиною 40 мм; 2 – відрізок позамежного хвилеводу, заповненого діелектриком з розмірами $40 \times 16 \times 8$ та відносною діелектричною проникністю $\sim 1,2$, з обох торців якого є клиноподібні виступи довжиною 40 мм.

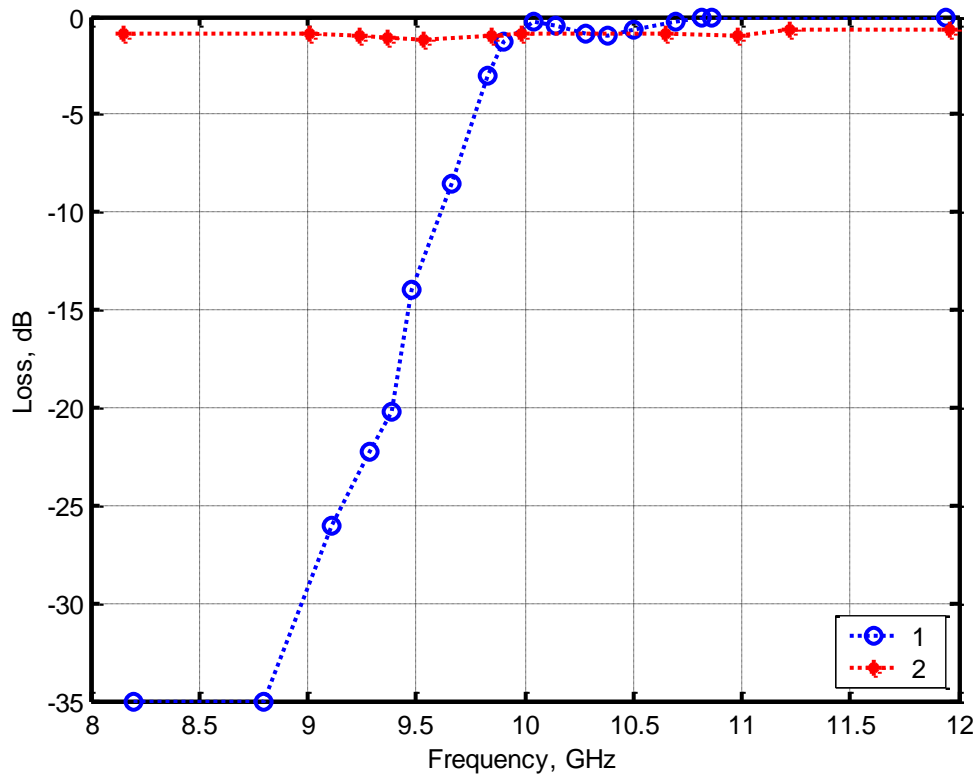


Рис. 1

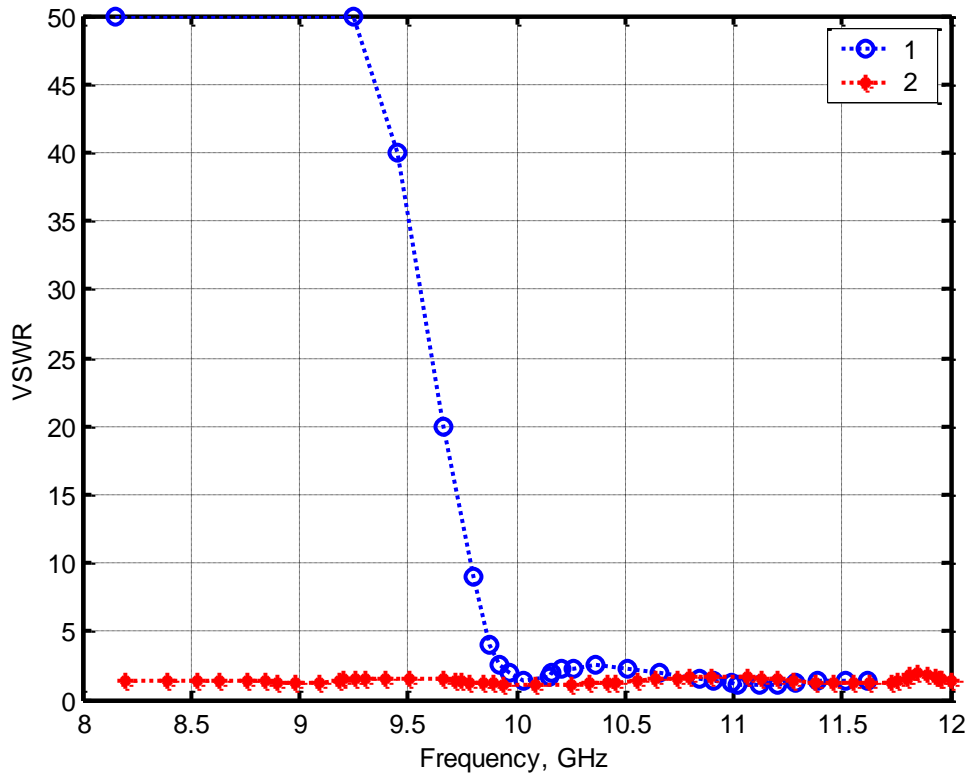


Рис. 2

Аналіз наведених частотних залежностей $L(f)$ та $K_{\bar{n}\delta}(f)$ вказує на те, що, по перше, на залежностях для пінопласту чітко простежується зміна режиму роботи хвильоводу „передача – позамежний режим роботи”. Також чітко простежуються резонанси на частотах $\sim 10,1$ ГГц, $\sim 10,4$ ГГц та $\sim 11,1$ ГГц. Як і має бути, наявність діелектрика призводить до зміщення цих резонансних частот в область нижчих частот. У попередніх роботах також було показано, що діелектрик з клиноподібними виступами займає проміжне положення між граничними випадками порожнього та повністю заповненого хвильоводу.

Також на графіках можна чітко виділити кінцеву частотну ділянку різкої, але не стрибкоподібної зміни залежностей $L(f)$ та $K_{\bar{n}\delta}(f)$. Змінюючи розміри клиноподібних виступів на діелектрику, можна у певних межах змінювати стрімкість цих залежностей.

По друге, збільшення відносної діелектричної проникності зразка кардинально змінює характер цих частотних залежностей – зникають ділянки позамежної роботи хвильоводу та переходу „передача – позамежний режим роботи”. Залежності стають осцилюючими, причому рівень осциляцій для послаблення ~ 1 дБ, для КСХН $\sim 1,5$, за даних розмірів зразків діелектриків. Порівнюючи ці рівні з аналогічними рівнями для зразка з пінопласту, видно, що рівні зменшились, тобто покращилось узгодження, причому у суттєво ширшій смузі частот.

Результати експериментальних досліджень частотних характеристик клиноподібних переходів у позамежних хвильоводах при зміні діелектричної проникності цих переходів показав, що збільшуючи проникність можна:

- суттєво змінити форму цих характеристик навіть за невеликої зміни діелектричної проникності зразка;
- суттєво розширити смугу узгодження;
- покращити рівень узгодження.

Отримані результати можна використати при розробці нових НВЧ пристроїв.