

ПРО УЗГОДЖЕННЯ ДРОСЕЛЬНИХ ФЛАНЦІВ

До цього часу ще не розроблені конструктивно прості бездросельні вікна введення і виведення значних енергій у приладах надвисоких частот, і тому цікавим для практики є питання про вибір розмірів дросельних фланців.

Якщо не брати до уваги втрати в зазорі дросельного фланця, його можна розглядати як коаксіальний резонатор. Вважаючи область B зазора малою в порівнянні з довжиною хвилі ($\delta \ll \lambda$), що практично завжди виконується, можна уявити, що зазор діє як зосереджена ємність, навантажена на довгу лінію, зображену областю A [1] (рис. 1,а). Приблизна еквівалентна схема резонатора наведена на (рис. 1,б).

Для резонансу опір лінії з боку зазора повинен бути індуктивним і рівним по величині ємнісному опорі зосередженої ємності C_0 . Хвильовий опір короткозамкненої лінії довжиною l з хвильовим опором Z_0 дорівнює

$$Z = jZ_0 \operatorname{tg} \beta l. \quad (1)$$

Він повинен бути рівним по величині та зворотним за знаком ємнісному опорі зазора.

Таким чином,

$$jZ_0 \operatorname{tg} \beta l = \frac{j}{\omega C_0},$$

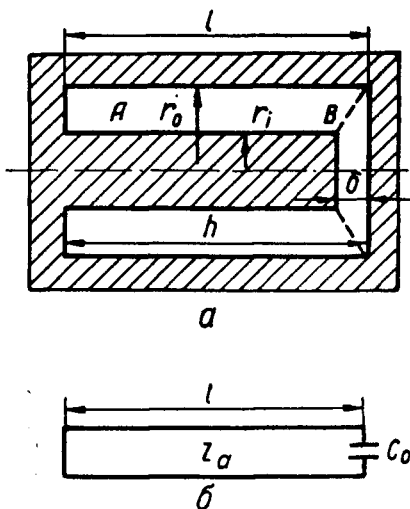


Рис. 1.

звідки

$$Z_0 \operatorname{tg} \beta l = \frac{1}{\omega C_0} \quad \text{або} \quad \beta l = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{1}{Z_0 \omega C_0}. \quad (2)$$

Для коаксіальної лінії

$$Z_0 = \frac{60}{\sqrt{\epsilon}} \cdot \ln \left(\frac{r_0}{r_i} \right) \quad \text{і} \quad \beta l = \frac{2\pi}{\lambda}. \quad (3)$$

Отже, при даному хвильовому опорі Z_0 і ємності зазора C_0 довжина лінії для резонансу цілком визначена. Якщо C_0 мала так, що $\frac{1}{\omega C_0} \gg Z_0$, то

$$\beta l \approx \frac{\pi}{2}, \quad \text{а} \quad l \approx \frac{\lambda}{4}.$$

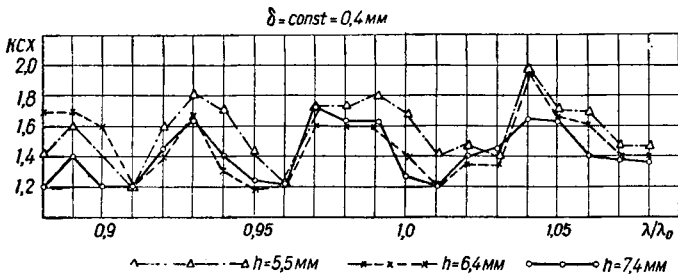


Рис. 2.

Для більших значень C_0 резонансна довжина лінії буде меншою ніж $\frac{\lambda}{4}$.

Беручи до уваги той факт, що в загальному випадку дросельне з'єднання еквівалентне коаксіальному резонатору з втратами, внесеними зазором, при конструюванні доводиться так вибирати розміри h і δ , щоб добитися такого розподілу поля в областях A і B , при якому опір R_k , еквівалентний втратам у зазорі, потрапив би у вузол струму [2]. У цьому випадку коефіцієнт стоячої хвилі (к. с. х.), внесений дросельним фланцем у хвилепровід, буде найменший.

В ході експерименту змінювались як розміри області A (h), так і розміри зазора δ . Дросельний фланець навантажувався на узгоджене навантаження. Виявилось, що зміна розміру h (глибина кільцевої канавки) мало впливає на зміну величини к. с. х. переходу (рис. 2). Більш значну зміну к. с. х. переходу можна одержати, змінюючи розмір зазора δ (рис. 3—5). Експерименти проводили в широкому діапазоні частот.

З аналізу залежностей к. с. х. від (δ) видно, що існує оптимальний розмір зазора (δ_{opt}), при якому к. с. х. стає найменшим. Потрібно звернути увагу на те, що даному розміру h відповідає своя величина δ_{opt} . Чим більше C_0 (менше δ), тим коротше резонансна

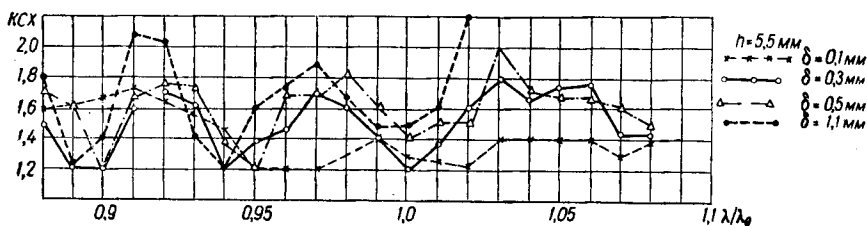


Рис. 3.

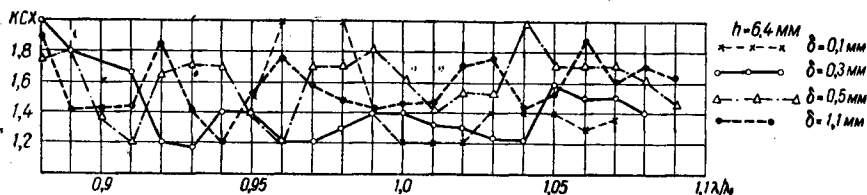


Рис. 4.

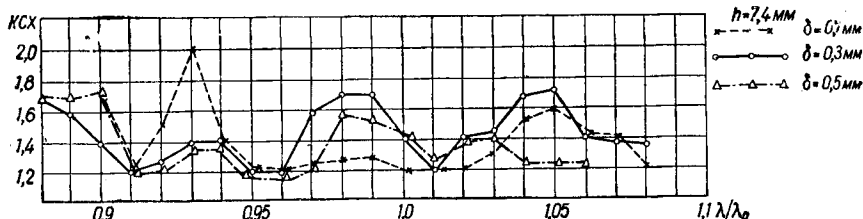


Рис. 5.

довжина області A (h), при якій к. с. х. найменший. Дійсно, із аналізу залежностей, наведених на рис. 3—5, видно, що при $h = 5,5$ мм $\delta_{opt} = 0,1$ мм, при $h = 6,4$ мм $\delta_{opt} = 0,3$ мм і при $h = 7,4$ мм $\delta_{opt} = 0,5$ мм.

Висновки

1. Дросельні фланці мають значні к. с. х., які, складаючись з к. с. х., викликаними відбиваннями всередині приладу, знижують стабільність його роботи.

2. Для одержання мінімального к. с. х. в переході потрібно змінювати розмір h або δ .

3. Зміна розміру δ більш дійово впливає на зміну к. с. х. і технологічно легше виконується.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рамо И. С. и Уиннери Дж. Поля и волны в современной радиотехнике. ГИТТЛ, 1950.
2. Лебедев И. В. Техника и приборы СВЧ. ГЭИ, 1961.

В. И. ПРАВДА, В. П. ПОГРЕБНЯК

О СОГЛАСОВАНИИ ДРОССЕЛЬНЫХ ФЛАНЦЕВ

Краткое содержание

Рассматриваются два метода согласования дроссельных фланцев: 1) путем изменения глубины кольцевой канавки h ; 2) путем изменения величины зазора δ .

Выяснено, что изменение величины зазора более существенно влияет на величину k . с. в. соединения и позволяет получить хорошее согласование в довольно широкой полосе частот.

V. I. PRAVDA, V. P. POGREBNJAK

TO THE QUESTION OF CHOKE COUPLING MATCHING

Summary

The choke coupling matching methods are discussed in this correspondence. Two matching methods are investigated: 1) matching by change of shut ring depth h . 2) matching by change of gap value.

It was found out that gap value change is more efficient in VSWR change and allows to achieve good matching in a rather large frequency band.