خواص الانتشار وترددات القطع لدليل الموجة تعامدية المجال الكهربائي TE

بالنسبة للنمط المستعرض كهربائيا فان $(E_z = 0)$ وان $(H_z \neq 0)$ وباتباع نفس الخطوات التي اتبعت في النمط (TM) يمكن ايجاد العلاقات الخاصة بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي بالشكل:-

$$H_z = c\ cos\ (Bx)\cos(Ay) \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (17-4)$$

وبعد سلسلة خطوات كما بينت سابقا"، نجد ان:-

$$H_z = c\ cos\ \left(\frac{m\pi}{a}x\right)\cos(\frac{n\pi}{b}y) \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (18-4)$$

حيث ان (m,n) هي اعداد صحيحة.

وبالرجوع للمعادلات الرياضية نجد ان :-

$$\gamma = \sqrt{\left(\frac{n\pi}{b}\right)^2 + \left(\frac{m\pi}{a}\right)^2 - \omega^2\mu\epsilon} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (19-4)$$

$\because\ \gamma = \alpha + j\beta$

علية فان:-

$$\beta = \sqrt{\omega^2\mu\epsilon - \left[\left(\frac{n\pi}{b}\right)^2 + \left(\frac{m\pi}{a}\right)^2\right]} \ldots\ldots\ldots\ldots (20-4)$$

$$\therefore f_c = \frac{\omega_c}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\mu\epsilon}}\sqrt{\left(\frac{n\pi}{b}\right)^2 + \left(\frac{m\pi}{a}\right)^2} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (21-4)$$

وان طول موجة القطع المرافقة لتردد القطع هو

$$\lambda_c = \frac{2}{\sqrt{\left(\frac{n}{b}\right)^2+\left(\frac{m}{a}\right)^2}} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (22-4)$$

وان سرعة انتشار الموجة داخل الدليل تعطى بالعلاقة

$$\bar{v} = v_p = \frac{\omega}{\beta} = \frac{\omega}{\sqrt{\omega^2\mu\epsilon-\left[\left(\frac{n\pi}{b}\right)^2+\left(\frac{m\pi}{a}\right)^2\right]}} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (23-4)$$

عليه فان

$$\therefore \lambda_g = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega^2\mu\epsilon-\left(\frac{n\pi}{b}\right)^2-\left(\frac{m\pi}{a}\right)^2}} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (24-4)$$

يمكن كتابة النمط (TE) بدلالة (m,n) حيث يكون بالشـــكل ($TE_{m,n}$) وبالتالي فان النمط ($TE_{1,0}$) هو النمط المهيمن عند اقل قيمة لكلا" من(m,n).

H.W

- اثبت ان $(\lambda_c = 2a)$
- اثبت ان $(f_c = \frac{c}{2a})$
- جد قيمة (β) عند النمط المهيمن

مثال:-

جد طول موجة القطع في دليل الموجة المعدني التعامدي المجال المغناطيســـي الذي يملئة الهواء وينتشر فية النمط المهيمن حيث ابعاد الدليل هي (2.3 cm , 1 cm).

الحل:-

$$\therefore TM_{11} \rightarrow m = 1 \quad n = 1$$

$$\mu \rightarrow \mu_0 \quad \epsilon \rightarrow \epsilon_0$$

$$\lambda_c = \frac{2}{\sqrt{\left(\frac{n}{b}\right)^2 + \left(\frac{m}{a}\right)^2}}$$