

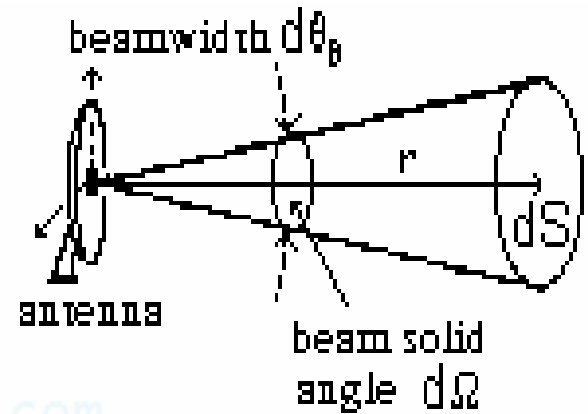


7.4 Antenna Characteristics :

a) Solid angle:

❖ Đơn vị góc đặc (solid angle) $d\Omega$ là góc nhìn từ gốc tọa độ, giới hạn bởi diện tích dS , tại bán kính r .

$$d\Omega = \frac{dS}{r^2} \text{ (steradian) (sr)}$$



➤ Góc đặc Ω ứng với góc lượng giác θ_B là :

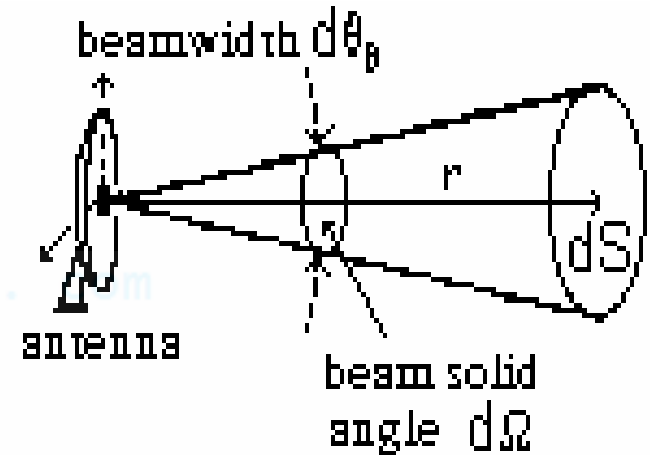
$$\Omega = \int_0^{\theta_B/2} \int_0^{2\pi} \sin \theta . d\theta . d\phi$$

b)

Cường độ bức xạ $u(\theta, \phi)$:

❖ là công suất điện từ trung bình gửi trên 1 đơn vị góc đặc theo hướng khảo sát.

$$u(\theta, \phi) = \frac{\langle P_r \rangle dS}{d\Omega} = \langle P_r \rangle r^2 \quad (\text{W/sr})$$



✓ Nhận xét:

- $u(\theta, \phi)$ thường độc lập với khoảng cách r .
- $u(\theta, \phi)$ cũng có tính định hướng .



❖ Ví dụ: Cường độ bức xạ $u(\theta, \phi)$:

Xét nguyên tố anten thẳng:

$$\langle P_r \rangle = \frac{1}{2Z_C} E_{\theta m}^2 = \frac{1}{2} \eta H_{\phi m}^2 = \frac{1}{2} \eta \left(\frac{I_m \sin \theta}{2\lambda r} \right)^2$$

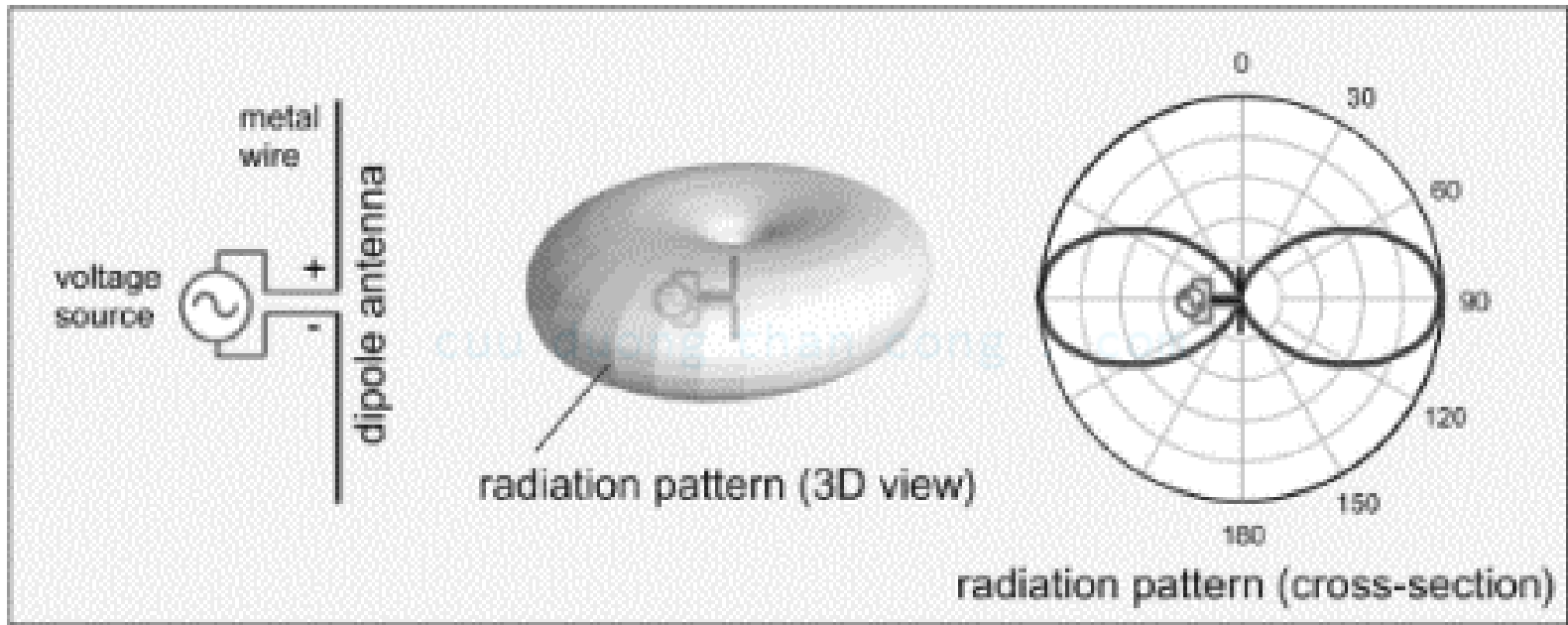
cuu duong than cong . com



$$u = \langle P_r \rangle \cdot r^2 = \eta \frac{l^2 I_m^2 \sin^2 \theta}{8\lambda^2}$$

cuu duong than cong . com

❖ Ví dụ: Cường độ bức xạ $u(\theta, \phi)$:





c)

Cường độ bức xạ chuẩn $u_n(\theta, \phi)$:

❖ là tỉ số cường độ bức xạ và cường độ bức xạ cực đại .

$$u_n = \frac{u}{u_{\max}}$$

✓ Nhận Xét : ta thấy $u_n \leq 1$.



Ví dụ: Cường độ bức xạ chuẩn $u_n(\theta, \phi)$

▪ Nguyên tố anten thẳng: $u = \eta \frac{l^2 I_m^2 \sin^2 \theta}{8\lambda^2}$

$\rightarrow u_{\max} = \eta \frac{l^2 I_m^2}{8\lambda^2} \quad \rightarrow u_n = \sin^2 \theta$

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

d) Độ định hướng D (Directivity) :

- ❖ Tính định hướng là khả năng tập trung bức xạ vào 1 hướng và yếu đi ở những hướng khác
- ❖ Độ định hướng D là tỉ số của cường độ bức xạ max (u_{\max}) và cường độ bức xạ trung bình (u_{tb}) :

$$D = \frac{u_{\max}}{u_{\text{tb}}}$$

$$u_{\max} = \max\{u\}$$

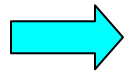
$$u_{\text{tb}} = \frac{1}{4\pi r^2} \int_0^\pi \int_0^{2\pi} u \cdot r^2 \sin \theta d\theta d\phi$$

$$D = \frac{4\pi u_{\max}}{\int_0^\pi \int_0^{2\pi} u(\sin \theta d\theta d\phi)} = \frac{4\pi \cdot u_{\max}}{P_{\text{bx}}}$$



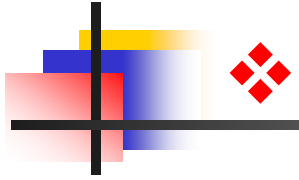
D tính theo $u_n(\theta, \phi)$:

$$D = \frac{4\pi u_{\max}}{\int_0^\pi \int_0^{2\pi} u \cdot \sin \theta d\theta d\phi} = \frac{4\pi}{\int_0^\pi \int_0^{2\pi} \frac{u}{u_{\max}} \sin \theta d\theta d\phi}$$



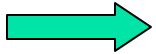
$$D = \frac{4\pi}{\int_0^\pi \int_0^{2\pi} u_n \sin \theta d\theta d\phi} = \frac{4\pi}{\Omega_p}$$

Góc đặc
bức xạ
của
antenna



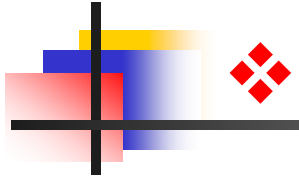
Ý nghĩa của độ định hướng D :

■ Ta có :
$$D = \frac{4\pi u_{\max}}{P_{bx}} = \frac{u_{\max} / r^2}{P_{bx} / 4\pi r^2} = \frac{\langle P_r \rangle_{\max}}{\langle P_r \rangle_{tb}}$$



$$D = \frac{u_{\max}}{u_{tb}} = \frac{\langle P_r \rangle_{\max}}{\langle P_r \rangle_{tb}}$$

➤ D cũng là tỉ số của mật độ công suất bức xạ cực đại và mật độ công suất bức xạ trung bình .



Độ định hướng D(dB) :

- Độ định hướng thường dùng với đơn vị dB theo đnghĩa :

$$D \text{ (dB)} = 10 \log_{10} D$$

- ❖ Ví dụ : nguyên tố anten thẳng có $u_n = \sin^2\theta \rightarrow u_{n\max} = 1$, và:

$$D = \frac{4\pi}{\int_0^\pi \int_0^{2\pi} \sin^2 \theta \sin \theta d\theta d\phi} = 1,5$$

- Cường độ bức xạ cực đại sẽ gấp 1,5 lần cường độ bức xạ trung bình khi bức xạ rãi đều theo mọi hướng.