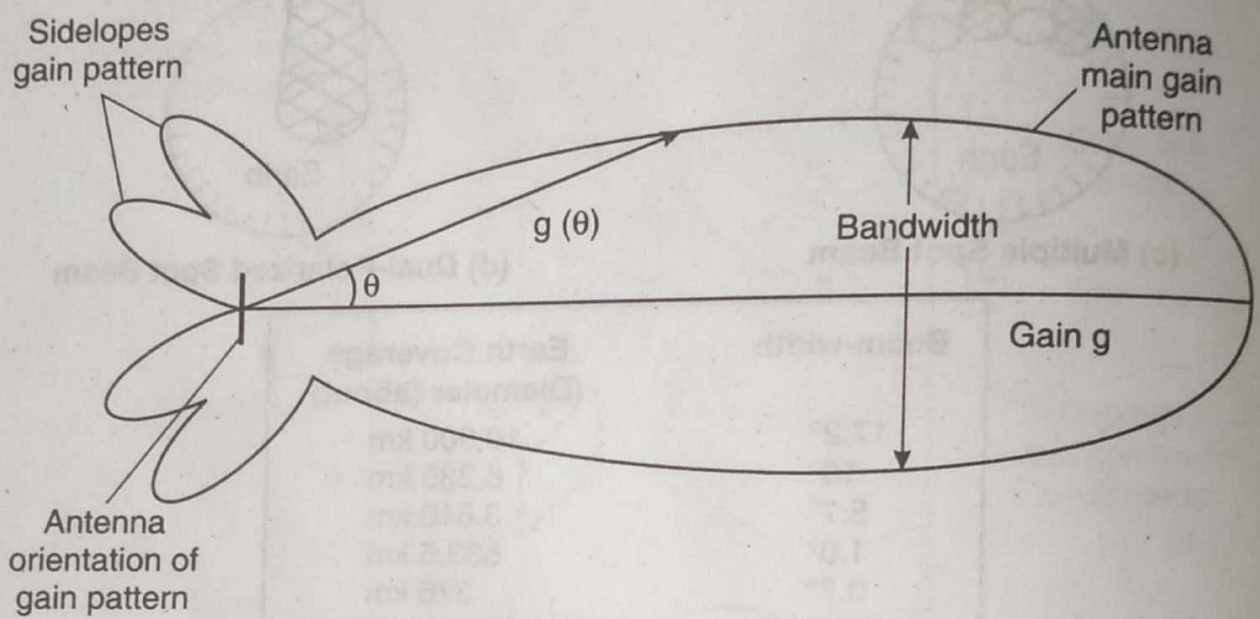


4/4/2020

## एन्टीना का लाभ पैटर्न (Gain Pattern of Antenna)

- satellite communication में Antenna एक मुख्य घटक होता है। क्योंकि एन्टीना के लाभ (gain) पर ही प्राप्त सिग्नल की शक्ति (Power) आधारित (depend) रहती है। एन्टीना को प्रायः इसके main pattern  $g(\theta, \phi)$  द्वारा परिभाषित किया जाता है जो यह प्रदर्शित करता है कि एन्टीना के निर्देशांक (co-ordinates) के संप्रेषण एन्टीना का कितना लाभ (gain) वितरित (Distribute) है।
- एन्टीना के two-dimensional angle function (द्विविमीय कोण फंक्शन) के gain pattern को single planar angle (एकल समतलीय कोण)  $\theta$  के रूप में भी प्रदर्शित कर सकते हैं। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।
- Antenna के महत्वपूर्ण parameter (पैरामीटर) निम्न हैं—



चित्र 3.2.3—General Antenna Gain Pattern

① Gain (लब्धि) :- gain pattern (गेन पैटर्न) की अधिकतम गेन मान (gain value)।

② Beam Width (बीम - चौड़ाई) :- जिस कोण पर अधिकतम लाभ (gain) प्राप्त हो।

③ Side lobes (बगली खोड) :- बिना इष्ट दिशाओं (off Axis direction) में गेन का मान अधिकतर communication system में Antenna को इस प्रकार माउन्ट (mount) करते हैं कि उसके उच्च दिशाम (highly ~~directional~~ <sup>directional</sup>) gain pattern प्राप्त हो जो कि संकीर्ण बीम विष्टा (Narrow beam width) में अधिकतम लाभ को highly concentrated (उच्च संकेन्द्रित) रखता हो तथा नगण्य छोटे बगली खोड (side lobes) प्रकट हो।

→ Thumb Rule (~~कानूनी नियम~~) के अनुसार, सभी Antenna का अधिकतम लाभ ( $g_{max}$ ) तथा half power beam width (अर्ध शक्ति बीम चौड़ाई) अवसर 3dB beam width ( $\theta_{3dB}$ ) का मान निम्न होता है -

$$g_{max} = \eta \frac{4\pi A}{\lambda^2}$$

①

$$\theta_{3dB} = \frac{\lambda}{d\sqrt{\eta}} \text{ radian} \approx \frac{57.3 \lambda}{d\sqrt{\eta}} \text{ degree}$$

$$\theta_{3dB} = \frac{75\lambda}{d}$$

②

जहाँ  $A$  = डिश एन्टीना का रेफ्लेक्टर क्रॉस सेक्शन क्षेत्रफल,  $m^2$  में

$d$  = डिश एन्टीना का क्रॉस सेक्शन व्यास (cross section diameter),  $m$  में

$\eta$  = एन्टीना की दक्षता <sup>प्रकार</sup> (Efficiency factor)

( $\eta = 50$  to  $65\%$  for dish Antenna &  $65$  to  $80\%$  for horn Antenna)

$\lambda$  = free space wave length,  $m$  में



$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{300 \times 10^6}{f} \text{ m} \quad (11)$$

$f$  = frequency of electromagnetic wave (in Hz)

Ques:- एक भू स्थिर कक्षा में स्थापित satellite पर ~~maintained~~ माउन्टेड डिश एन्टीना द्वारा ट्रान्समिटेड बीम  $15^\circ$  का कोण बनाती है। यदि आवृत्ति  $4 \text{ GHz}$  तथा दक्षता  $55\%$  हो तो एन्टीना की आवश्यक ज्ञात की जाए।

$$\theta_{3dB} = \frac{57.3 \lambda}{d \sqrt{\eta}}$$

$$\theta_{3dB} = \frac{57.3 \lambda}{\sqrt{0.55} d} \quad \left[ \eta = 55\% = \frac{55}{100} = 0.55 \right]$$

$$\theta_{3dB} \approx \frac{77 \lambda}{d}$$

$$= 77 \lambda$$

$$\theta_{3dB} = 15^\circ$$

$$G = \frac{300 \times 10^3}{(\theta_{3dB})^2} = \frac{300 \times 10^3}{15^2} \approx 133$$

we know that  $\lambda = \frac{300 \times 10^6}{4 \times 10^9} = \frac{0.3}{4} = 0.075 \text{ m}$

diameter (चाप) of dish Antenna

$$d \approx \frac{77 \lambda}{\theta_{3dB}} = \frac{77 \times 0.075}{15}$$

$$d \approx 0.385 \text{ m}$$

$$\left. \begin{array}{l} G = 133 \\ d = 0.385 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Approx.} \\ \text{Ans} \end{array}$$

Page  
4/4/2020