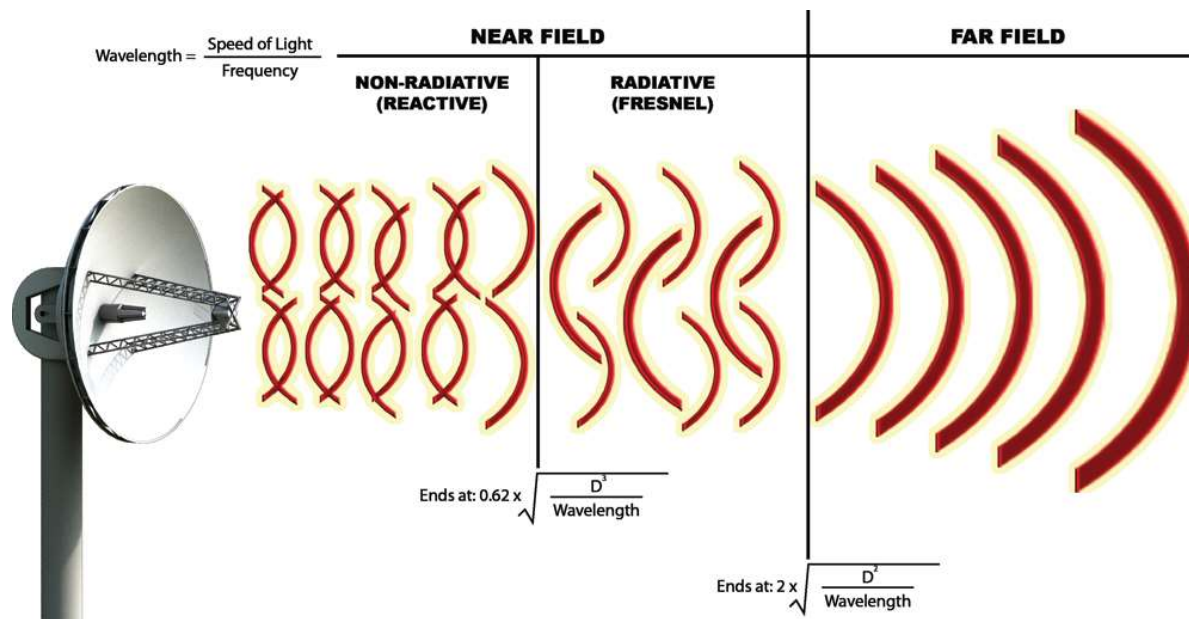


EM polje antena

Antene – blisko i daleko polje

Kada struja visoke frekvencije teče kroz antenu, ona u okolnom prostoru generiše visokofrekventno elektromagnetno polje. Precizna struktura ovog polja na malim udaljenostima od antene obično je prilično kompleksna i zavisi od oblika antene. Moguće je opisati model polja u blizini antene samo u nekim jednostavnim akademskim slučajevima. U realnim slučajevima modelovanje bi zahtevalo složena numerička izračunavanja. Na sreću, sa udaljavanjem od antene, polje sve više počinje da ima oblik sfernih talasa. Što je veća udaljenost, to je sličnost sa sfernim talasima veća. Sferni talasi su zahvalni jer mnoga izračunavanja se mogu obaviti pomoću jednostavnih jednačina.



EM polje antena

Reaktivno blisko polje (reactive near field)

Interakcija sa sredinom (npr. zbog kapacitivnosti tela) može uzrokovati vraćanje energije ka izvoru što se dešava u reaktivnom bliskom polju. Ova zona je otprilike unutar $1/6$ talasne dužine najbliže površine antene.

Blisko polje je postalo sve zanimljivije, posebno u razvoju tehnologija baziranih na kapacitivnim senzorima, kao što su one koje se koriste u ekranima osetljivim na dodir kod pametnih telefona i tablet računara. Iako je daleko polje uobičajeno područje funkcije antene za prenos signala, postoje određeni uređaji koji se nazivaju antenama, ali su specijalizovani za komunikaciju u bliskom polju.

Radijaciono blisko polje (radiative near field) – Frenelov region (Fresnel region)

Na nešto većim udaljenostima od antene nemamo povrađaj energije nazad ka izvoru, ali je distorzija u elektromagnetnom talasu takva da polje značajno odstupa od onog koja se nalazi u slobodnom prostoru. U ovoj zoni mogu se postaviti pasivni reflektirajući elementi (antene) u cilju formiranja snopa, kao što je slučaj sa Yagi–Uda antenama.

Daleko polje

Daleko polje je oblast koja se nalazi na velikoj udaljenosti od antene. U dalekom polju, oblik elektromagnetnog polja antene se ne menja značajno kako se udaljenost od antene povećava. Ovo znači da se u dalekom polju elektromagnetni talasi koje antena zrači ponašaju kao da su sferni talasi, i njihova svojstva su relativno konzistentna sa udaljenošću.

EM polje antena

$$\text{Reactive Near Field} \leq 0.62 \times \sqrt{\frac{D^3}{\lambda}}$$

$$\text{Radiating Near Field (Fresnel Region)} \leq \frac{2D^2}{\lambda}$$

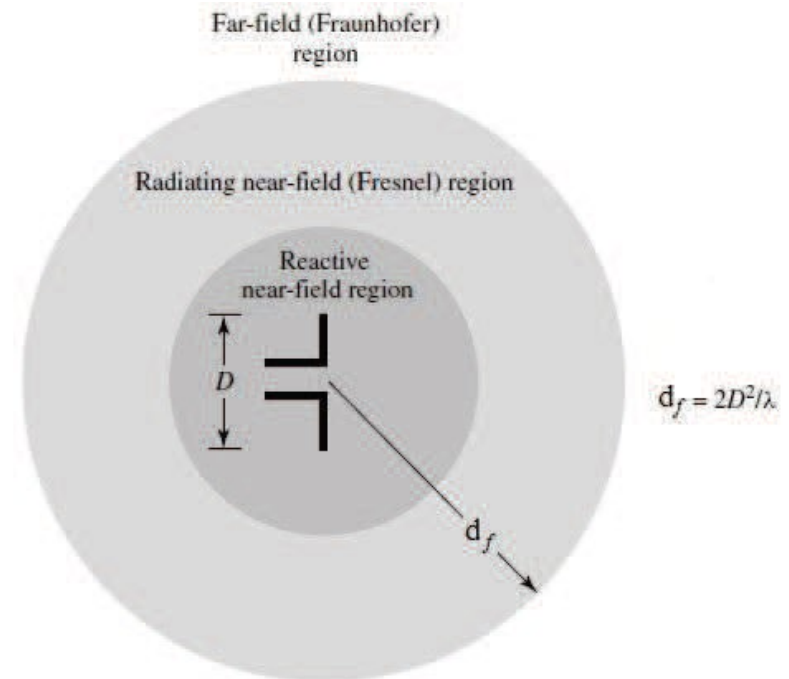
$$\text{Far Field} \geq \frac{2D^2}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{\text{Speed of Light}}{\text{Frequency}}$$

Rastojanje dalekog polja se daje kao:

$$d_f = \frac{2D^2}{\lambda}$$

gde je D najveća fizička linearna dimenzija antene, a λ je talasna dužina.



EM polje antena

Primer 6

Odrediti granice reaktivnog bliskog, radijacijskog bliskog i dalekog polja za antenu maksimalne dimenzija od 1m sa radnom frekvencijom od 900 MHz.

Rešenje

Podaci:

Najveća dimenzija antene, $D = 1\text{m}$,

Radna frekvencija, $f = 900\text{ MHz}$,

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{900 \times 10^6} = 0.33\text{m} \quad dr = 0.62 \times \sqrt{\frac{D^3}{\lambda}} = 1.08\text{m}$$

$$d_f = \frac{2D^2}{\lambda} = \frac{2(1)^2}{0.33} = 6\text{m}$$

Reaktivno blisko polje se nalazi na rastojanju manjem od 1.08m, radijacijsko blisko polje izmedju 1.08m i 6m a daleko polje na rastojanju vecem od 6m.

EM polje antena

Primer 6

Odrediti radnu frekvenciju antene maksimalne dimenzija od 1.2m pri kojoj je rastojanje dalekog polja 6.5m.

Rešenje

Podaci:

Najveća dimenzija antene, $D = 1.2\text{m}$,