

Politecnico di Torino

Esame di stato per l'abilitazione
all'esercizio della Professione di Ingegnere

Sezione A - Ramo "Elettronica"

Prova del 25 Novembre 2003.

Tema n. 2/1

Questo tema riguarda il pre-progetto di un sistema di antenne a schiera *Chebyshev* tipo "*broadside*" a 7 elementi, equispaziati $\lambda/2$ (mezza lunghezza d'onda). Nel seguito, l'asse della schiera è individuato da $\varphi=0^\circ$. Ciascun radiatore è un dipolo cilindrico simmetrico alimentato in centro, dove il parametro $k\ell$ indica la lunghezza ℓ di ciascun braccio delle antenne normalizzata al numero d'onda k .

Si chiede di progettare la schiera in modo da soddisfare le tre specifiche (a, b, c) riportate in seguito.

In particolare si chiede di:

1. rappresentare graficamente il fattore di schiera $AF_0(\varphi)$;
2. fornire il valore dello sfasamento progressivo α di alimentazione;
3. valutare i coefficienti di alimentazione (modulo, e fase in gradi) dei 7 elementi;
4. trovare il valore più adatto (giustificando la risposta) del parametro $k\ell$ indicando chiaramente come posizionare i radiatori rispetto all'asse della schiera;
5. fornire l'espressione del campo elettrico radiato dal singolo dipolo;
6. valutare il livello in decibel del primo lobo laterale del sistema di antenna completo, nonché la sua posizione angolare (φ , piani principali);
7. riportare graficamente il diagramma polare di radiazione nei due piani principali (tra loro ortogonali), valutando il livello in decibel (rispetto al massimo) del campo radiato in $\varphi = 45^\circ$.

SPECIFICHE

Relativamente al fattore di schiera $AF_0(\varphi)$:

- a) livello dei lobi laterali di $AF_0(\varphi)$ minore od uguale a -20dB;
- b) modulo del rapporto fra massimo e minimo coefficiente di alimentazione degli elementi della schiera $|A_{\max}/A_{\min}| < 18\text{dB}$;

Relativamente al sistema completo di radiatori:

- c) massimo di radiazione in $\varphi = 90^\circ$

APPENDICE

Polinomi di Chebyshev:

$$T_0(z) = 1$$

$$T_1(z) = z$$

$$T_{m+1}(z) = 2z T_m(z) - T_{m-1}(z)$$