



Francesco Buffa

CAVITÀ DI RISONANZA

7 November 2004

Domanda:

Vorrei sapere come sono fatte e come funzionano le cavità $\frac{1}{2}$ di risonanza per i filtri in HF.

Risponde Francesco Buffa

Le cavità $\frac{1}{2}$ risonanti sono usate nel campo delle microonde come filtri passabanda ad altissimo fattore di merito.

La teoria del loro funzionamento si deduce come conseguenza della teoria della propagazione delle onde elettromagnetiche nelle guide d'onda.

Le cavità $\frac{1}{2}$ risonanti sono realizzate in modo simile alle corrispondenti guide d'onda. Le cavità $\frac{1}{2}$ risonanti sono superfici metalliche chiuse, spesso lucidate internamente e argentate, in modo da presentare bassissima resistività $\frac{1}{2}$ elettrica sulle superfici interne che sono quelle attraversate dalle correnti elettriche d'alta frequenza.

Al loro interno vengono immesse onde elettromagnetiche attraverso antenne parallele al campo elettrico massimo o tramite anelli concatenati con il campo magnetico massimo.

Queste onde vengono riflesse dalle pareti opposte continuamente, determinando delle onde stazionarie con i nodi in corrispondenza delle superfici metalliche interne, dove il campo elettrico può $\frac{1}{2}$ essere solo normale alla superficie metallica, come nelle guide d'onda, ed i ventri nel centro delle cavità $\frac{1}{2}$.

Le onde stazionarie sono determinate, dalla interferenza costruttiva o distruttiva delle onde incidenti e riflesse.

La formazione delle onde stazionarie all'interno delle cavità $\frac{1}{2}$ risonanti, insieme al bassissimo valore della resistività $\frac{1}{2}$ interna, sono quelle caratteristiche che determinano il loro fortissimo potere selettivo in frequenza, cioè $\frac{1}{2}$ l'alto valore del fattore di merito Q che supera spesso il valore di decine di migliaia.

Infatti possono sussistere, in una cavità $\frac{1}{2}$ risonante, solo quelle onde che riflettendosi continuamente fra le facce opposte, danno luogo ad interferenza

costruttiva, mentre non possono propagarsi quelle che diano luogo ad interferenza distruttiva.

Le cavità risonanti possono essere di varia forma: sferiche, cilindriche, a forma di prisma e di cubo, ecc. e le loro dimensioni geometriche sono direttamente collegate tramite precise formule numeriche, analoghe a quelle delle guide d'onda, alle frequenze di risonanza del modo dominante e dei modi superiori.

La loro funzione è quella di filtrare i segnali prodotti dai generatori a microonde selezionando solo le frequenze richieste ed eliminando quelle indesiderate.

Le cavità risonanti hanno, come le guide d'onda, infiniti modi teorici di propagazione, anche se si fa in modo che si propaghi sempre il solo modo dominante.

Spero di essere stato esauriente.

[Prof. Ing. Francesco Buffa](#)