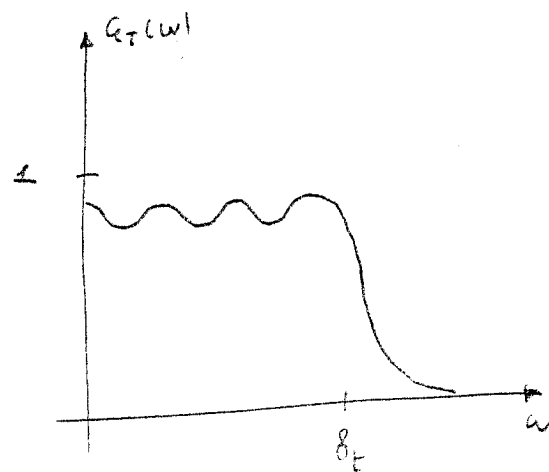


Un filtro è una rete due porte passiva, il cui guadagno di trasmissione $G_T(\omega)$ varia con la frequenza. I filtri vengono in genere raggruppati in più categorie ma a microonde hanno interesse soprattutto i filtri passa-basso (LPF) e passa-banda (BPF). Si utilizzano anche filtri di crociera (con due o più bande passanti) e multiplexer, reti a più porte (un ingresso - più usate) ~~da~~ con caratteristiche filtranti diverse tra le ~~due~~ varie coppie di porte.

Per ogni filtro è caratterizzato dalla sua banda passante, per la quale idealmente $G_T = 1$. In realtà nei filtri ~~con~~ reali (in particolare quelli a HW) la $G_T(\omega)$ nella banda passante oscilla tra $\frac{1}{IL}$ e $\frac{1}{IL} \cdot \frac{1}{R}$ dove IL prende il nome di insertion-loss e R di ripple.

~~Il~~ Il valore di R è in genere un dato di progetto; ~~non~~ non è possibile ~~alle~~ realizzare filtri con $G_T(\omega)$ piatto, ma è possibile ottenere oscillazioni di $G_T(\omega)$



in banda passante piccole quanto si vuole. Il valore di R varia tra 1 dB fino a 0.001 dB in applicazioni particolari.

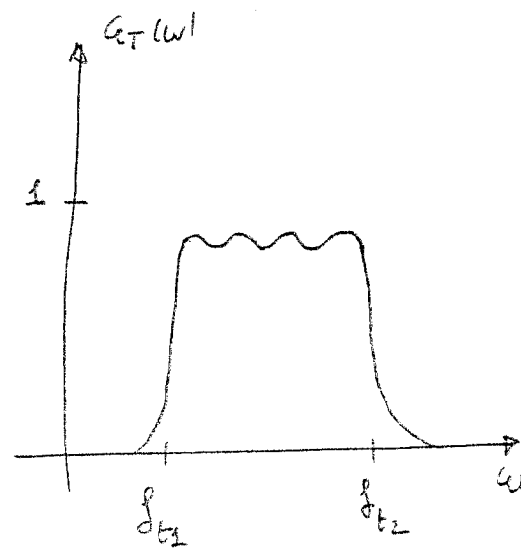
L'abbassamento della risposta di IL è invece dovuto alle perdite. (F2)
 un filtro ~~ideale~~ ^{ideale} ha $IL = 0 \text{ dB}$. La banda passante termina
 alla frequenza di taglio f_t , definita come l'ultimo punto
 in cui $G_T(\omega) = \frac{1}{IL \cdot R}$.

Per ogni combinazione di R e f_t , il valore di IL dipende
 solo dal livello di perdite della realizzazione. ~~Finalmente~~ ^{Finalmente} le
 perdite, IL aumenta col ridursi di R e di f_t .

Oltre f_t il filtro dovrebbe dare una attenuazione molto grande.

I parametri usati sono la pendenza della curva e l'attenuazione
 a una certa frequenza di interesse (maggiore di f_t). Normalmente
 queste grandezze migliorano al crescere dell'ordine (ovvero
 della complessità) del filtro.

Le proprietà del filtro passa-banda sono
 del tutto analoghe, salvo la presenza di
 due frequenze di taglio ~~ideale~~ in genere
 un BPF è caratterizzato dalla frequenza
 centrale f_c (media di f_{t1} e f_{t2}) e dalla
 banda percentuale $\frac{f_{t2} - f_{t1}}{f_c} \cdot 100$



I parametri di qualità sono del tutto analoghi a quelli dei LPF.

Inoltre, notando, perché i BPF sono costituiti da risonatori

è solo specificare il livello di perdita mediale, il Q di tali risonatori.

L'ultima caratteristica dei ~~ra~~ filtri a microonde da tenere presente è che, essendo realizzati con linee di trasmissione, la risposta è periodica in ω , e quindi sono presenti bande passanti sparse ad alta frequenza -

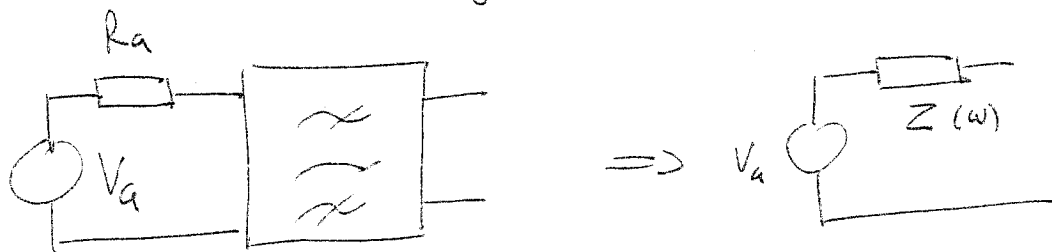
Veniamo ora al ^{principio di} funzionamento. Il filtro (ideale) è un circuito passivo privo di perdite. L'andamento di $G(\omega)$ richiede quindi ~~che~~ (con uscita adattata) il guadagno sia adattato in banda passante e sia praticamente nullo fuori banda (in modo da aver $|T| \approx 1$). ~~Un~~ Un filtro fuori banda ha quindi ~~$|Z_{in}|$ molto grande~~ $\operatorname{Re}(Z_{in})$ oppure $\operatorname{Re}(Y_{in})$ molto piccola. ~~¶~~ Nell'uso come filtro la scelta tra questi due (come pure il valore della parte immaginaria) è irrilevante. Quando però viene inserito in un circuito, il valore di Z_{in} è fondamentale.

Le realizzazioni tipiche di filtri a microonde (sono essi LPF o BPF) hanno ~~Essi comunque~~ $|Z_{in}|$ oppure $|Y_{in}|$ ~~molto~~ piccolo,

~~(la parte reattiva non è nulla)~~ e quindi il caso ideale è corto circuito oppure circuito aperto.

In un collegamento al mixer i filtri possono essere trattati col teorema di Thevenin. Un carico adattato connesso, in uscita, mediante un LPF con $f_t > f_I$, o con un BPF centrato a f_I presenterà in ingresso una impedenza reale a ω_I e un (quasi) corto circuito o circuito aperto a ω_R, ω_L . La scelta tra i due dipende dalla configurazione del circuito.

Allo stesso modo un generatore reale connesso tramite un filtro



può essere sostituito dall'equivalente di Thevenin. Poiché alla ω_g del generatore il filtro fa poco o nulla, allora il generatore di Thevenin è pari al generatore ~~non~~ vero. Fuori frequenza ^{ω_a} non c'è sorgente e $Z(\omega)$ è l'impedenza di uscita, reale a ω_a e ^(quasi) reattiva alle altre frequenze.