

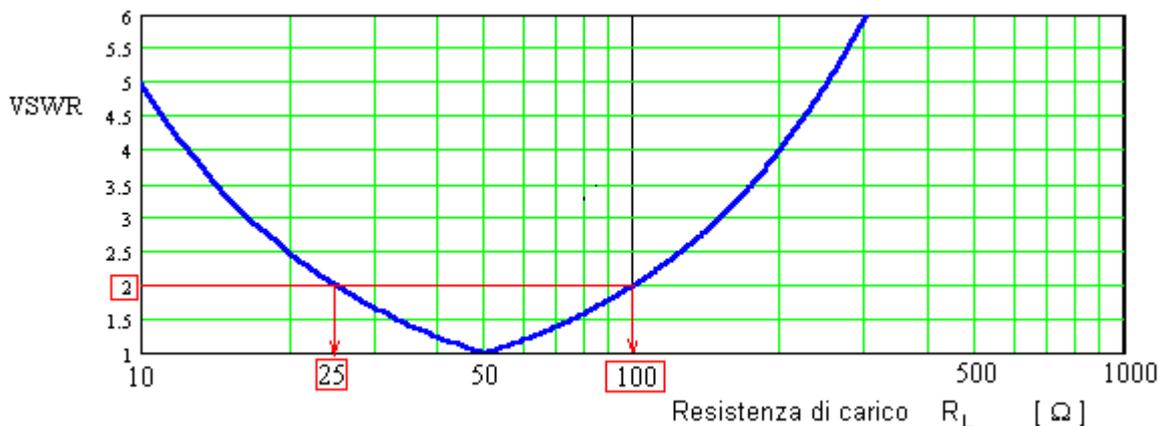
R.O.S. campione

Perché mai un OM dovrebbe avere bisogno di un carico con R.O.S. molto diverso da 1, di valore noto? Al sottoscritto, per esempio, è capitato di dover tarare l'intervento delle protezioni di un trasmettitore di potenza per un valore di R.O.S. = 2.

Se la potenza in gioco è minima si può facilmente ricorrere ad una resistenza di chiusura della linea con valore opportuno. Nel caso di linea terminata con carico resistivo, il coefficiente di riflessione è reale ed il rapporto onde stazionarie (VSWR) è dato da :

$$\text{VSWR} := \frac{1 + \frac{R_L - Z_0}{R_L + Z_0}}{1 - \frac{R_L - Z_0}{R_L + Z_0}} \quad \text{dove: } R_L \text{ è la resistenza di carico e } Z_0 \text{ è l'impedenza caratteristica della linea.}$$

Ci sono sempre due modi di avere il valore di VSWR desiderato con carico puramente resistivo come risulta dalla figura seguente (con linea di impedenza caratteristica $Z_0 = 50 \Omega$).

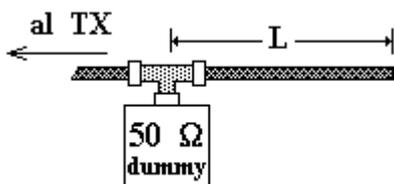


Il problema è più serio se la potenza del TX è superiore a qualche decina di watt (difficoltà a trovare la resistenza con valore richiesto, di dissipazione adeguata ed adatta alla frequenza di lavoro).

Con un *dummy load* di 50Ω di potenza adeguata (che ogni OM ha sempre disponibile per le prove sul TX) si possono ottenere valori di VSWR noti, anche abbastanza elevati, utilizzando spezzoni di cavo di lunghezza opportuna in dipendenza dalla frequenza di lavoro.

Con una buona conoscenza della carta di Smith si possono ottenere valori di impedenza anche solo resistiva (e, quindi, valori noti di VSWR); ma per avere un valore di VSWR noto (per esempio :

VSWR = 2) partendo da un dummy load di 50Ω non occorre avere a disposizione una resistenza di carico di 100Ω (oppure 25Ω) puramente resistiva. E' molto più semplice ottenere il valore di VSWR desiderato aggiungendo in parallelo al *dummy load* di 50Ω una linea in corto circuito di lunghezza opportuna L.



Lavorando a frequenza fissa, variando la lunghezza della linea in corto L, si possono ottenere valori di VSWR in un ampio intervallo. Il carico a 50Ω e la linea aggiunta devono essere proporzionati alla potenza applicata, anche se, in prima approssimazione, la linea non è dissipativa (nonostante il corto circuito all'estremità).

L'impedenza vista all'ingresso di una linea di impedenza caratteristica Z_0 , in corto circuito ad un estremo è puramente reattiva ed è data da: $X(L) = j Z_0 \tan(\beta L)$.

In parallelo al carico fittizio di resistenza $R = 50 \Omega$ costituisce un'impedenza equivalente data da :

$$Z(L) := \frac{R X(L)}{R + X(L)}$$

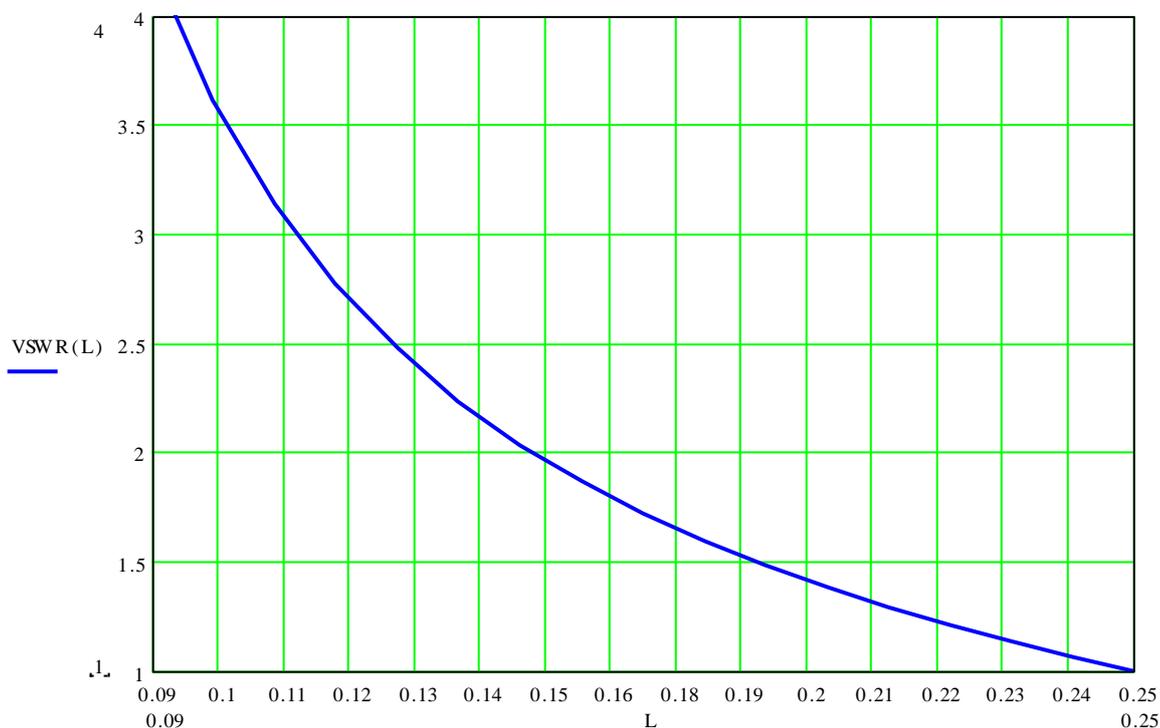
Il coefficiente di riflessione che si ottiene se questo carico è visto da una linea con $Z_0 = 50 \Omega$ è :

$$\Gamma(L) := \frac{Z(L) - Z_0}{Z(L) + Z_0}$$

Il VSWR, in funzione della lunghezza elettrica L della linea in corto, è dato da :

$$\text{VSWR}(L) := \frac{1 + |\Gamma(L)|}{1 - |\Gamma(L)|}$$

e viene riportato nella figura seguente.



Lunghezza elettrica della linea L (in λ)

Esempio : volendo tarare il circuito di protezione di un trasmettitore a $f = 144 \text{ MHz}$ per il valore $\text{VSWR} = 2$ occorre inserire in parallelo *dummy load* di 50Ω una linea di impedenza caratteristica $Z_0 = 50 \Omega$ di lunghezza elettrica $L = 0.152 \lambda$.

Poiché $\lambda = 2.07 \text{ m}$, la lunghezza elettrica del cavo è $L = 29.4 \text{ cm}$. Se il fattore di velocità, per esempio, è $v = 0.8$, la lunghezza fisica del cavo è $l = 23.5 \text{ cm}$.