

QUICKSMITH Esercizi 1

Aprire programma QuickSmith

Cliccare su R Load e , agendo sulle frecce. Portare il valore a 1

Nella finestra Assign Values,

- assegnare a Char Impedance il valore 1 (si usano, così, valori normalizzati)
- controllare che velocity factor sia 1 (le lunghezze dei cavi saranno così “lunghezze elettriche”)

Nella finestra Display, cliccare Show Admittance Values

Inserire valori di impedenza del carico - ESEMPIO

Portare con le freccette il valore di R del carico a 2

Portare con le freccette il valore di X del carico a 2

Il punto blu sulla Carta si porta al valore dell'impedenza del carico Z_L

Portare la freccia del mouse sul punto ZL e , con doppio click sul dx, comèpare una tabella con indicati i valori che riguardano ZL. Esempio:

$$\Gamma (\text{Mag}) = 0.62$$

$$\Gamma (\text{Ang}) = 29^\circ$$

$$\text{VSWR} = 4.27$$

$$\text{Return Loss} = 4.11 \text{ dB}$$

Fare doppio click sulla finestra VSWR .

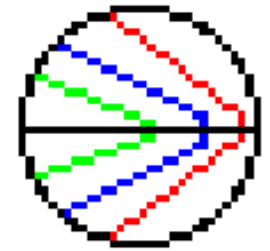
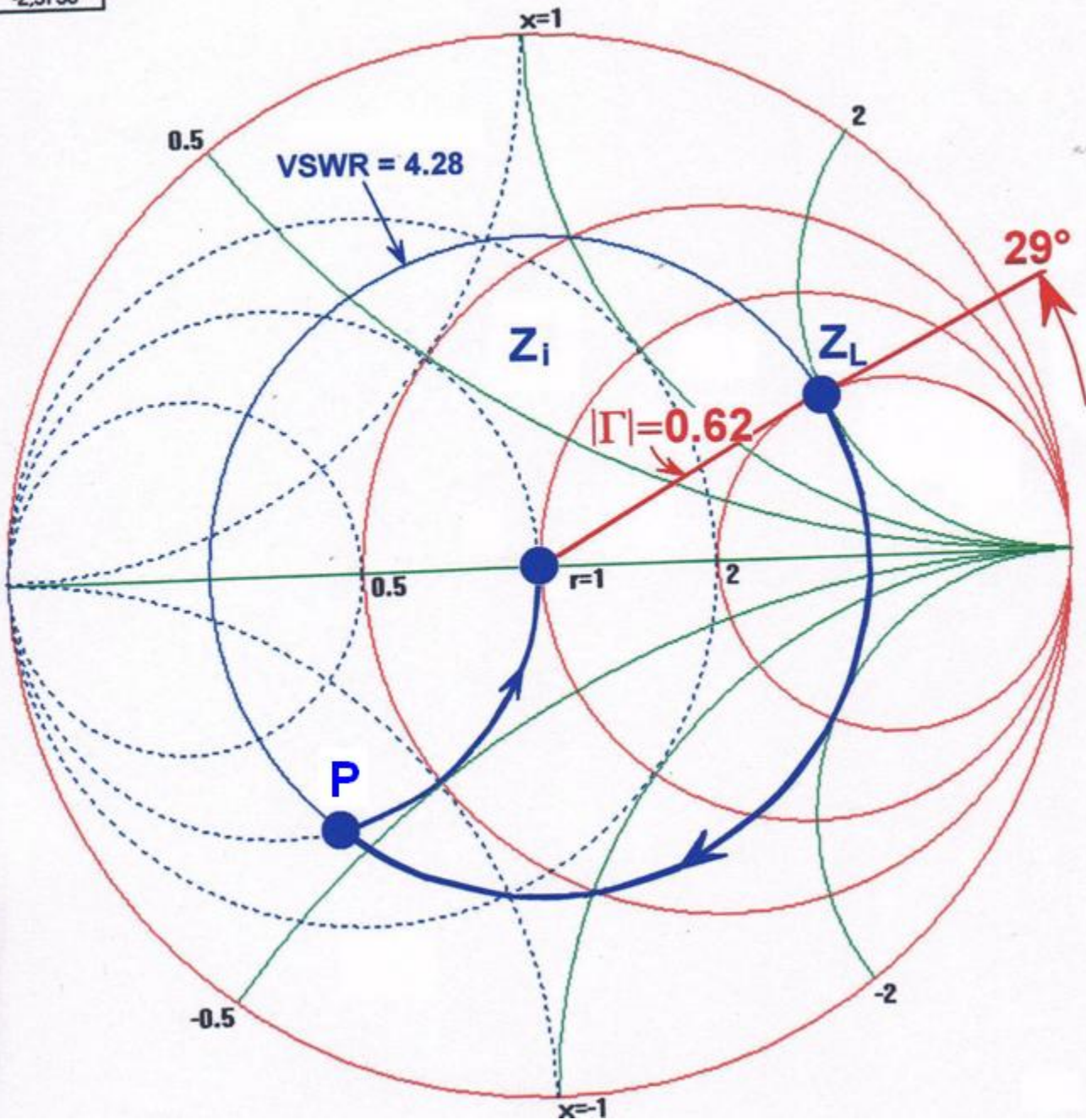
“Enter step size for VSWR circles” - battere 0.1, per esempio.

Cliccare freccia \uparrow oppure \downarrow per fare comparire il circolo VSWR sino a portarlo a passare per il punto ZL .

Cancellare i circoli precedenti indesiderati entrando nella finestra Display e cliccando su Redraw Chart.

Il valore di VSWR trovato vale per tutti i punti della linea che arriva a ZL supposta senza perdite.

Y-in
Re 1009.0652
Im -2.5738 m.i.S.



QuickSmith

Scegliere nella finestrella timelength : wavelength

Aggiungere ora una linea di $Z_0 = 1$ (normalizzata) che arriva al carico Z_L .

Si ottiene questo trascinando il simbolo  in posizione 2 nello schematic (posto in serie).

Rispondere con : enter Ch. Impedance = 1

enter slug length in wavelength = 0.01 (per esempio)

Cliccare, poi, sulle freccette della finestrella W2 per fare arrivare il cursore sino ad incontrare la curva $g = 1$.

Spostando il cursore su questo punto di arrivo (P), con doppio click si possono avere i valori delle grandezze che lo riguardano.

La conduttanza è 1, ma è presente ancora una suscettanza (positiva) che andrà annullata mettendo in parallelo una suscettanza di segno opposto (negativa, in questo caso), equivalente ad una reattanza positiva posta in parallelo

Per questo motivo, aggiungere una reattanza positiva (induttiva) in posizione 3 nello schematic (posta in parallelo, quindi). Partendo da valori molto bassi, aumentare con le frecce il valore sino a quando il punto si sposta nel centro della Carta. I valori dei componenti inseriti sono trovati e leggibili nello schematic.

All'estremità destra compare il valore dell'impedenza di ingresso che, se tutto è fatto correttamente, è molto prossima ad 1 con reattanza pressochè nulla.

Freq. [MHz]

I.L. [dB]

100,000

4,146

T2

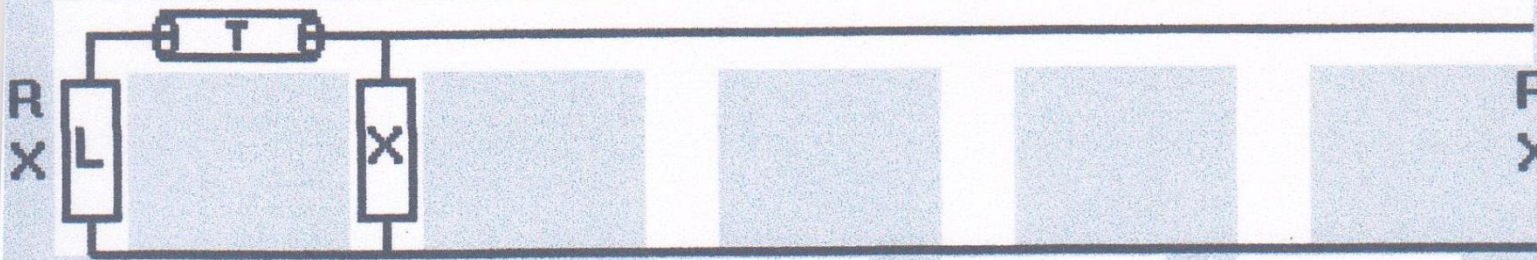
W4

W6

W8

W10

0,220 λ



Z-in [Ohms]

0,9910

R

X

0,0025

R = 2,000

0,629

X = 2,000

X3

W5

W7

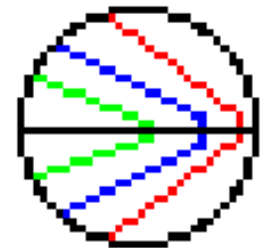
W9

File Name:

Char. Impedance: 1

Velocity Factor: 1

T-Line Design Frequency: 100



QuickSmith

Il calcolo così effettuato vale, in generale, solo per la frequenza di lavoro.

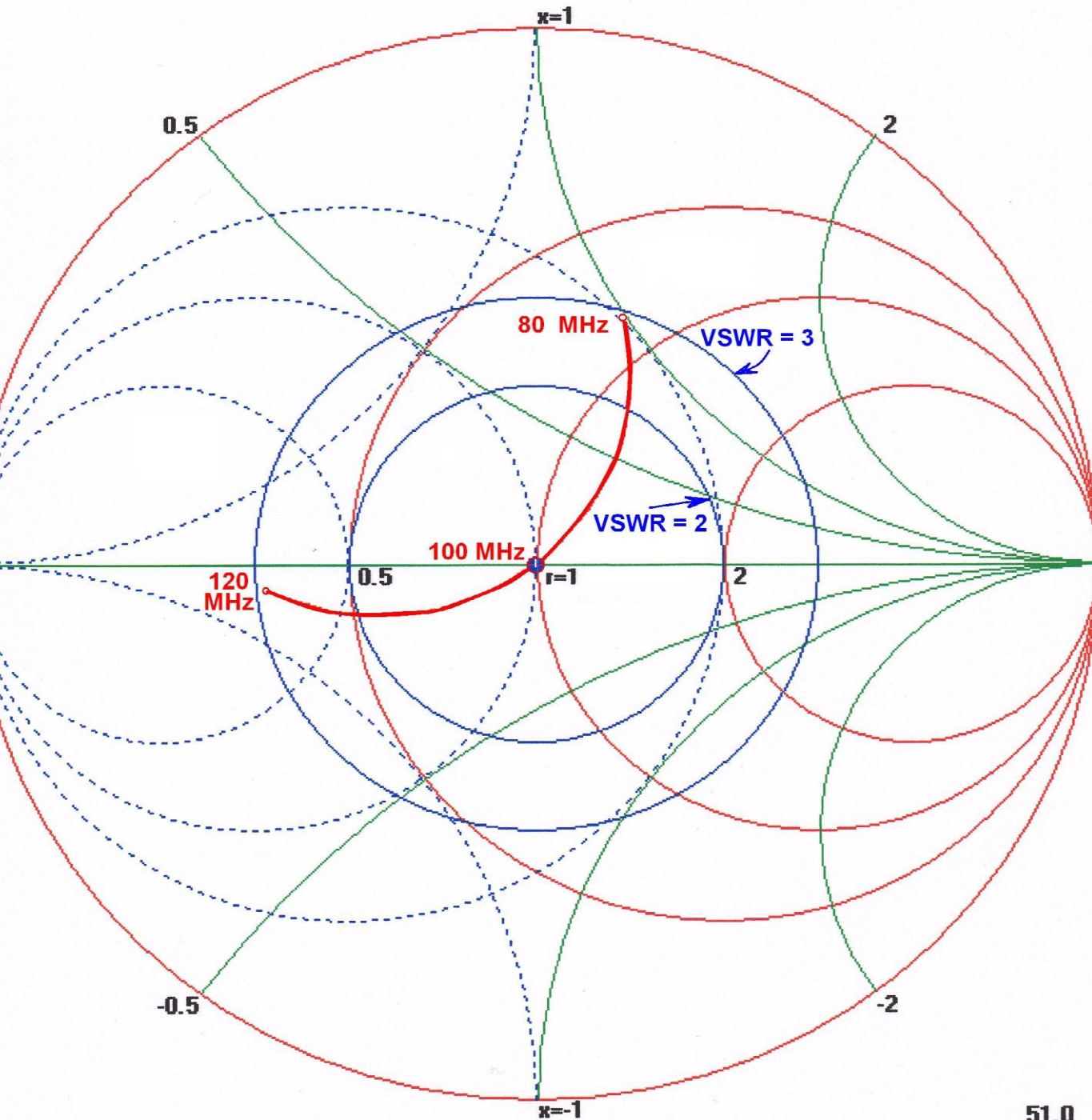
Se vogliamo osservare il comportamento all'intorno della frequenza di lavoro, è corretto inserire il valore nella casella Freq. [MHz] .

In questo caso, raggiunto il centro della Carta, si può spostare la frequenza ed osservare lo spostamento del punto di arrivo ed il relativo VSWR che si produce.

Si può evidenziare anche automaticamente la traccia dei punti di arrivo al variare della frequenza:

-) cliccare su Windows → Schematic e poi su Sweep Setup
inserire i valori minimo e massimo di frequenza**
-) tornare su Windows → Smith Chart
cliccare su Sweep → Generate sweep**

comparirà la traccia delle impedenze terminali d'ingresso del circuito al variare della frequenza.



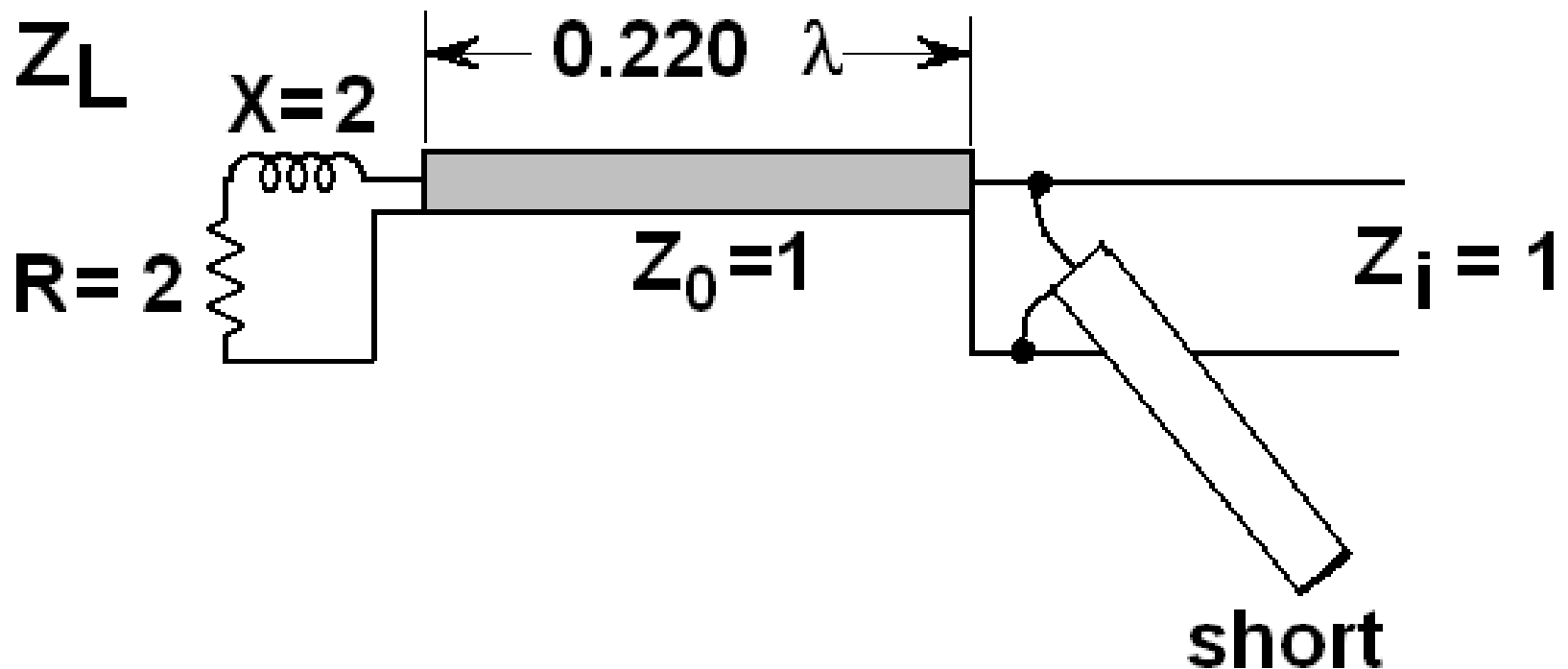
Una volta ottenuto il circuito e raggiunto il punto di arrivo alla frequenza di lavoro, si può far variare la frequenza e ottenere il risultato al variare della frequenza.

Qui la frequenza centrale del calcolo è $f = 100 \text{ MHz}$

Per comodità si possono tracciare anche le curve del VSWR.

VARIAZIONE SUL TEMA:

Al posto dell'induttanza di $x = 0.629$ (ovvero $X = 0.629 \cdot 50 = 31.5 \Omega$) si può inserire uno spezzone di cavo in corto circuito ad un estremo di opportuna lunghezza che presenti all'ingresso lo stesso valore di induttanza.



Freq. [MHz]

I.L. [dB]

100,000

4,055

T2

W4

W6

W8

W10

0,220

Z-in [Ohms]

R 0,9909

X -0,0123

R
X

R
X

2,000

0,090

2,000

S3

W5

W7

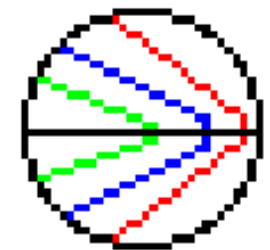
W9

File Name:

Char. Impedance: 1

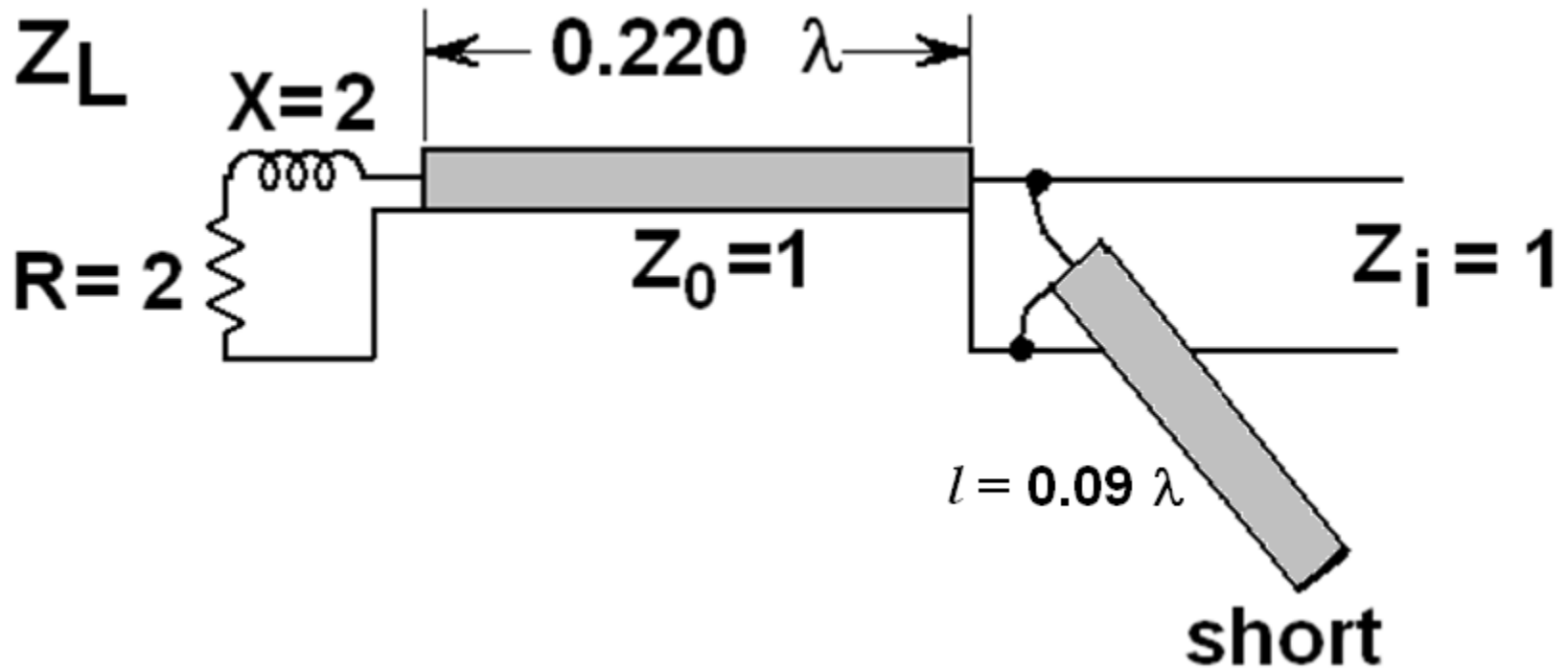
Velocity Factor: 1

T-Line Design Frequency: 100



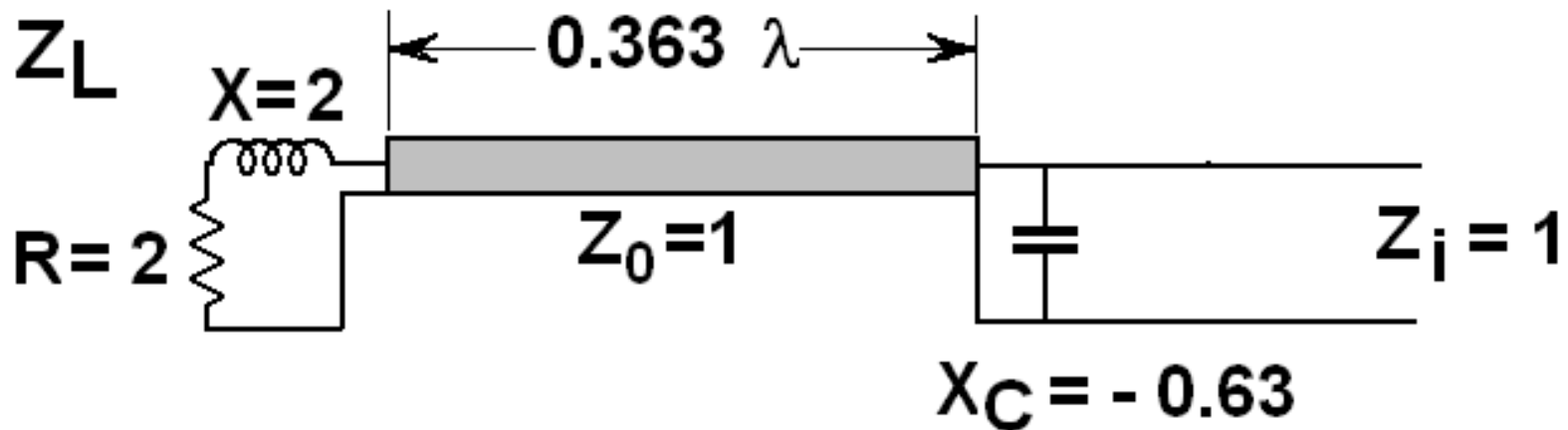
QuickSmith

La lunghezza dello stub in corto circuito risulta essere $l = 0.090 \lambda$.

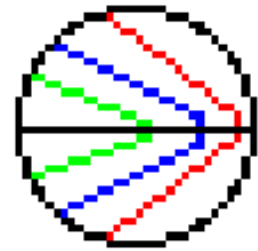
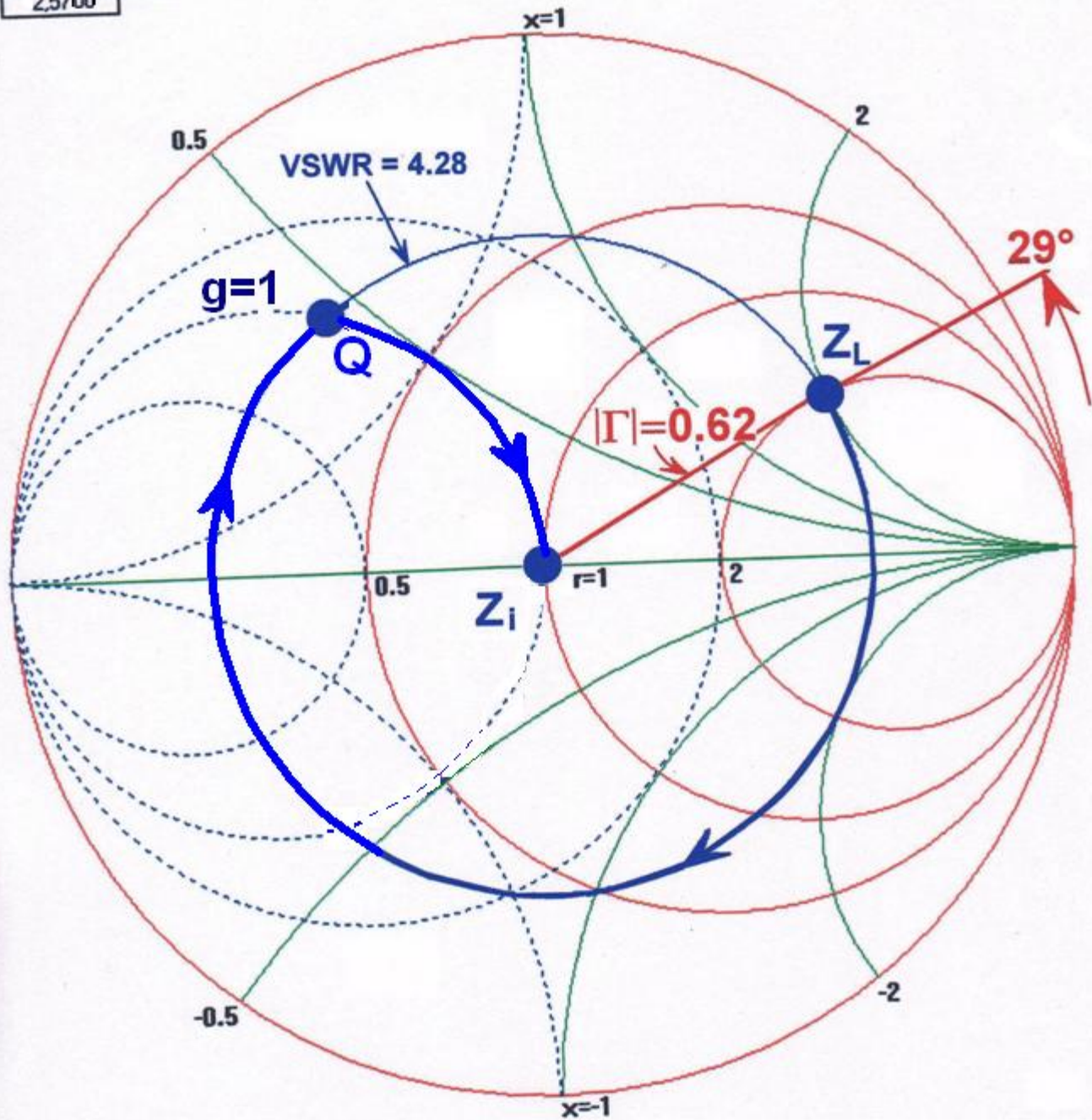


VARIAZIONI SUL TEMA:

Partendo da Z_L , si può arrivare con la linea sino al punto Q (secondo punto di intersezione con la curva $g = 1$). Qui la suscettanza residua è negativa (induttiva) e può essere cancellata con una reattanza capacitiva posta in parallelo. Alle volte è una soluzione più semplice.



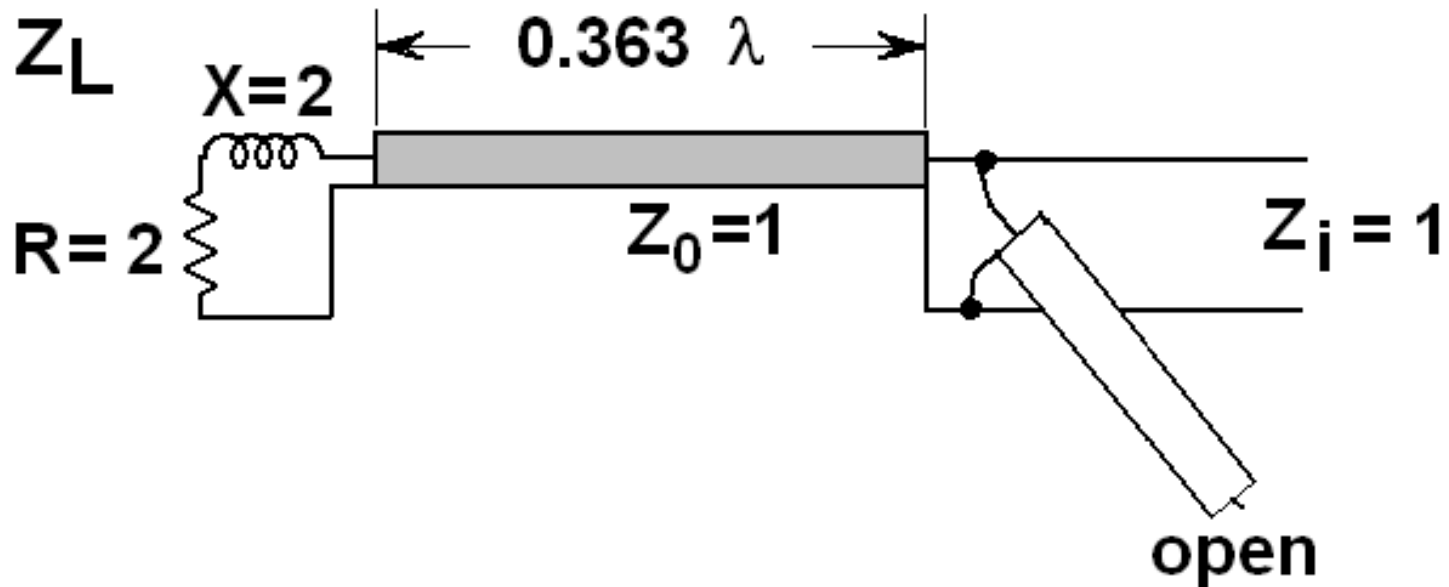
Y-In
Re 1007.0382
Im 2.5700 mΩ



QuickSmith

VARIAZIONE SUL TEMA

Al posto della capacità di $x = 0.63$ (ovvero $X = 0.63 \cdot 50 = 31.5 \Omega$) si può inserire uno spezzone di cavo aperto ad un estremo di opportuna lunghezza che presenti all'ingresso lo stesso valore di capacità.



Freq. [MHz]

I.L. [dB]

100,000

5,101

T2

W4

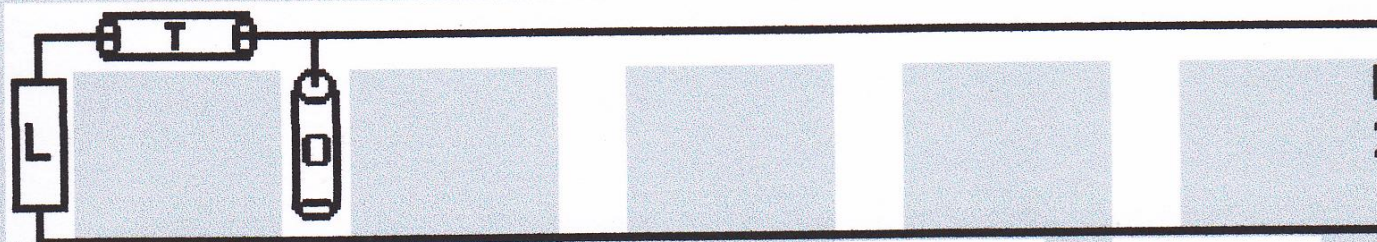
W6

W8

W10

0,363

R
X



Z-in [Ohms]

0,9984

0,0066

R
X

2,000

0,160

2,000

03

W5

W7

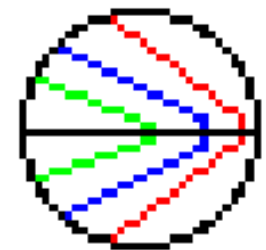
W9

File Name:

Char. Impedance: 1

Velocity Factor: 1

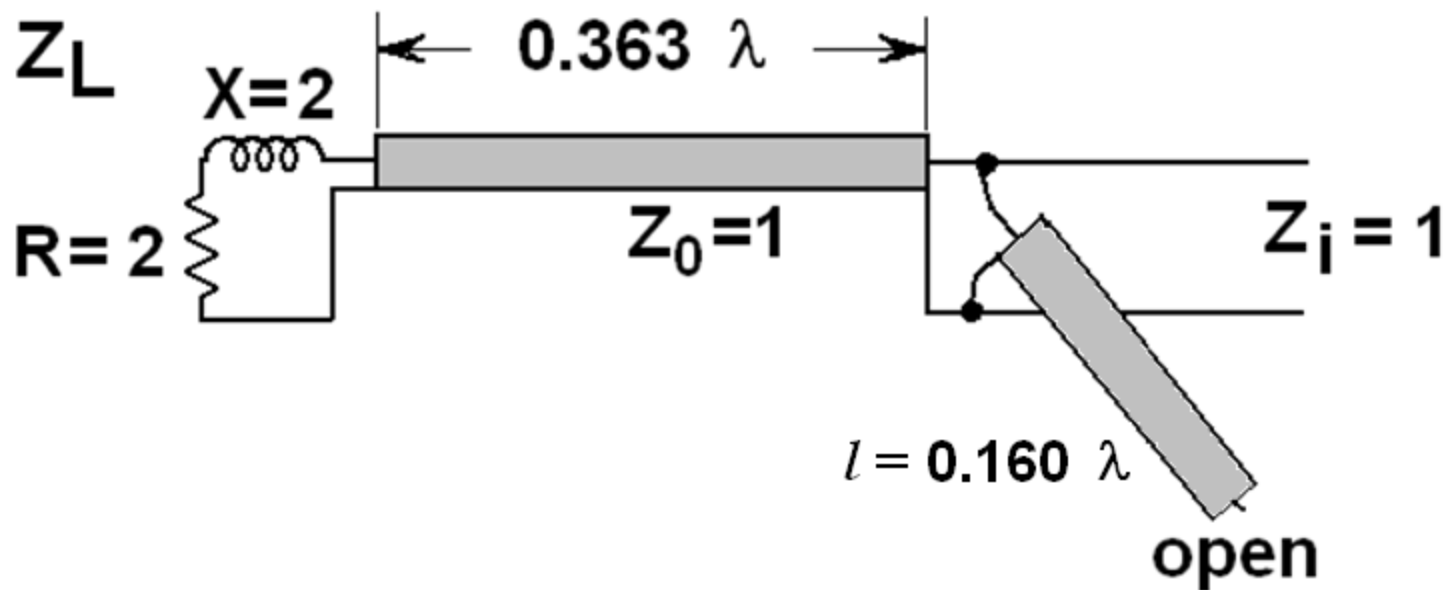
T-Line Design Frequency: 100



QuickSmith

La lunghezza dello stub in parallelo aperto all'altra estremità è:

$$l = 0.160 \lambda.$$



ESERCIZIO 2

Antenna GP corta , da utilizzare a 50 MHz.

Lunghezza stilo: 83.5 cm

Frequenza lavoro : $f = 50$ MHz

Lunghezza d'onda di lavoro: $\lambda = 300/f$ $\lambda = 6.00$ m

Lunghezza fisica cavetto alimentazione RG58: $l = 1.00$ m

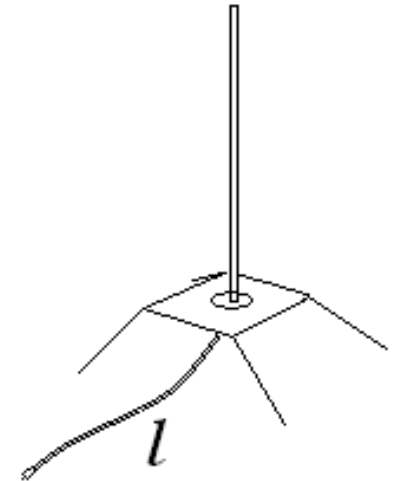
Fattore di velocità : $v = 0.66$

Lunghezza elettrica cavetto alimentazione: $l = l/v = 1.00/0.66 = 1.50$ m

idem , in lambda : $l = 1.50/ 6.00 = 0.25 \lambda$

Impedenza misurata al cavetto alimentazione: $Z = 7 + j 15$

Impedenza normalizzata 50 Ω : $z = 0.14 + j 0.3$



Sulla Carta di Smith, dal punto $z = 0.14 + j 0.3$ ci si sposta con $\Gamma =$ costante sino ad incontrare la curva $g = 1$ (punto z_A).

Occorre inserire un cavo di $l = 0.015 \lambda$ verso il generatore.

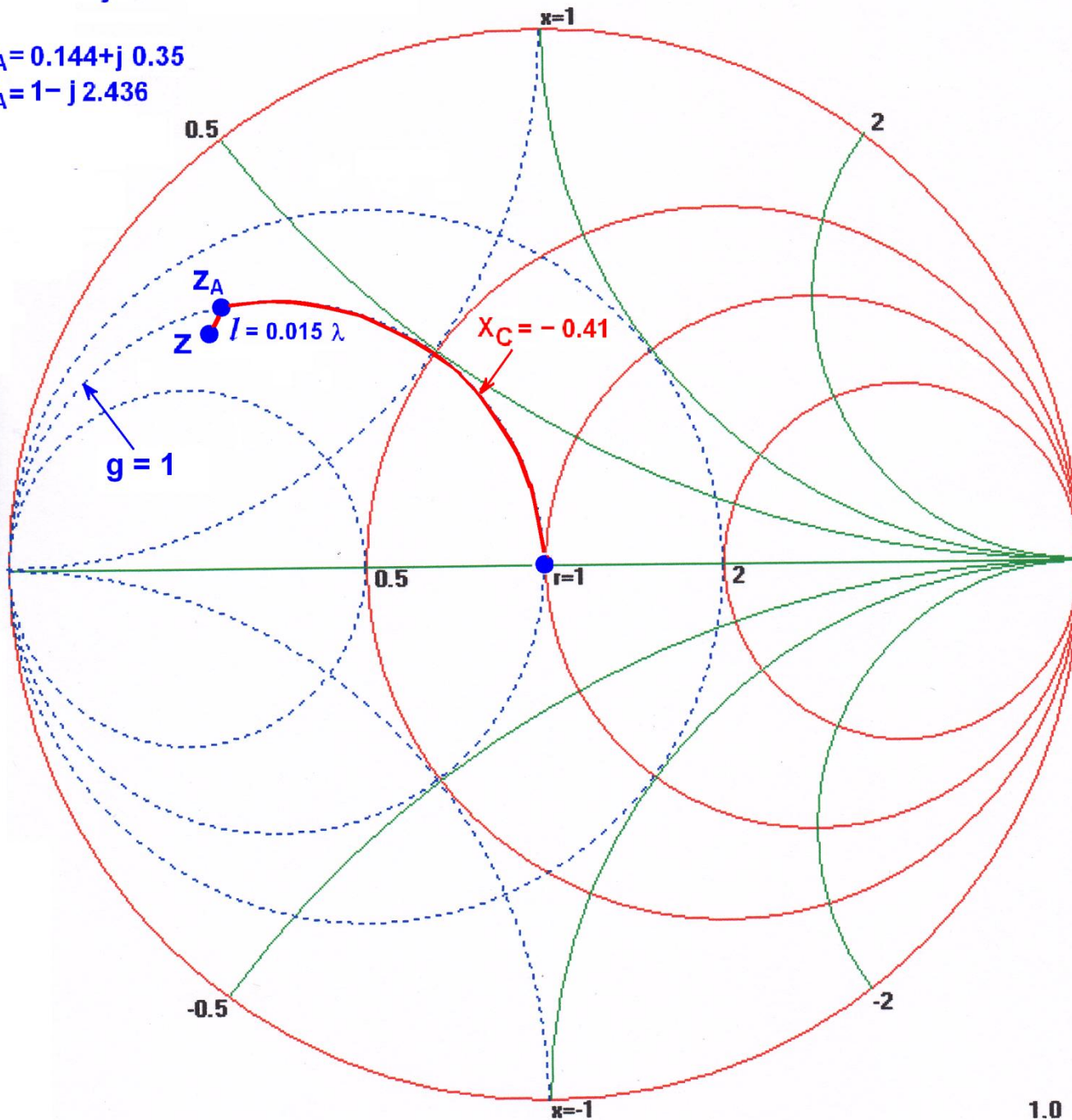
Da qui, aggiungendo in parallelo una reattanza capacitiva di $X = - 0.41$ si raggiunge il centro della Carta.

$$z = 0.14 + j 0.3$$

$$z_A = 0.144 + j 0.35$$

$$y_A = 1 - j 2.436$$

$f = 50 \text{ MHz}$



Freq. [MHz]

I.L. [dB]

50,000

0,159

T2

W4

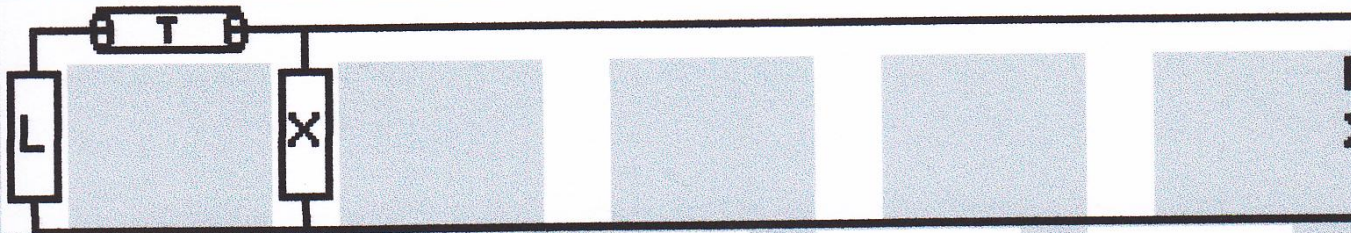
W6

W8

W10

0,015

R
X



Z-in [Ohms]

0,9986

-0,0031

R
X

0,140

-0,410

0,300

X3

W5

W7

W9

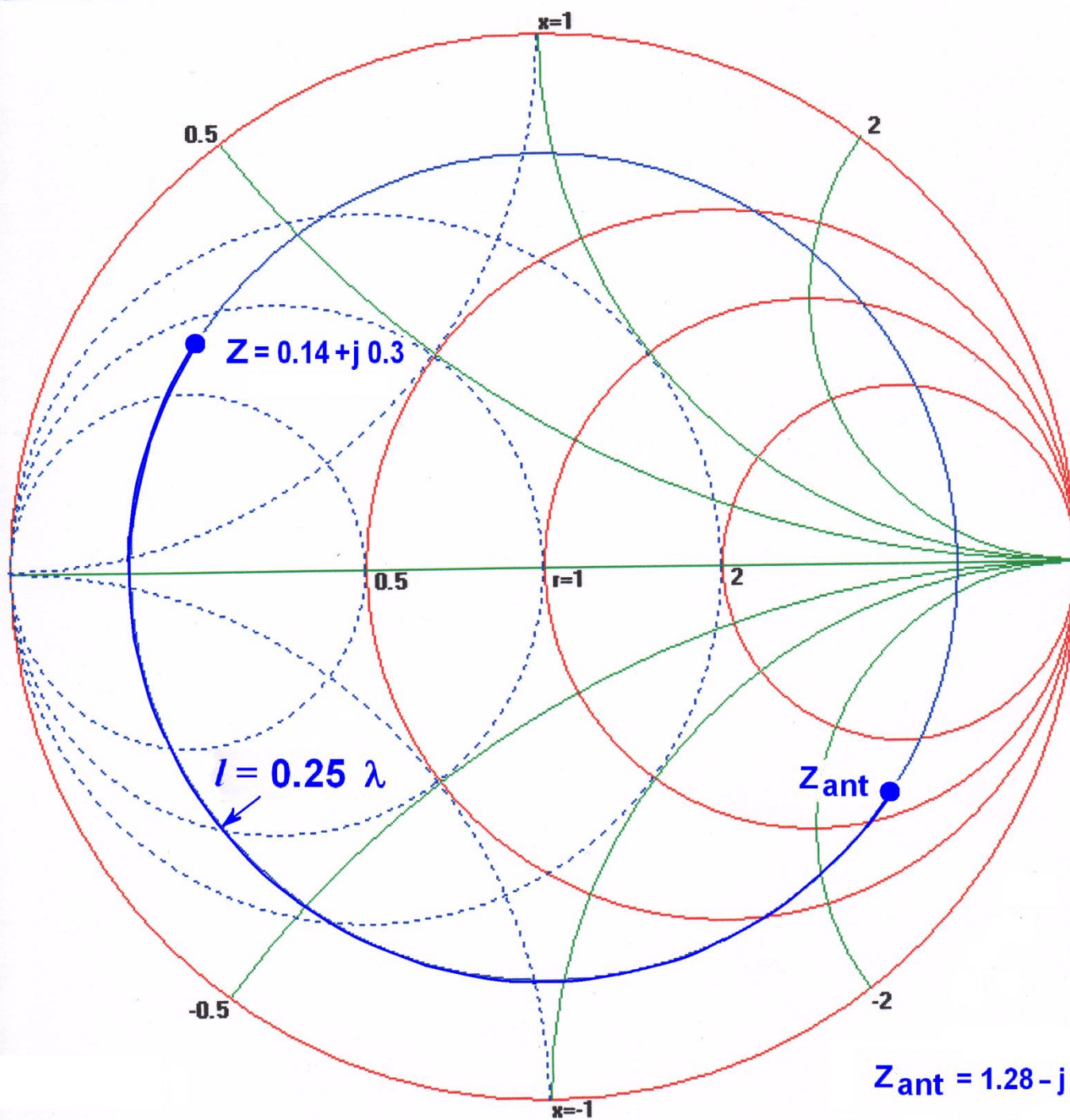
Qual è l'impedenza al connettore d'antenna?

La lunghezza elettrica del cavetto di alimentazione è $l = 0.25 \lambda$.

Dal punto $z = 0.14 + j 0.3$ occorre considerare il cavetto “verso il carico”: si inserisce nel programma una linea di 0.25λ con il segno meno.

Si arriva al punto: $z_B = 1.28 - j 2.74$.

L'impedenza d'antenna è giustamente capacitiva, visto che lo stilo è più corto di $\lambda/4$ alla frequenza di lavoro (50 MHz).



$Z_{ant} = 1.28 - j 2.74$