

di tempo pari a T_s . Il suddetto ritardo per sezione è dato da:

$$T_s = 1/\pi f_c = (LC)^{1/2}$$

Il ritardo di tempo totale per un segnale che venga fatto passare attraverso un numero N di sezioni in cascata, è dato da:

$$T_d = NT_s = N (LC)^{1/2}$$

Ciascun circuito esercita una certa influenza sul tempo di salita della forma d'onda del segnale di ingresso. Quando l'ingresso è una funzione a gradini, avente componenti di frequenza inferiore al valore di f_c , il tempo di salita dovuto ad una sezione è dato da:

$$T_{r1} = 1,1 (LC)^{1/2}$$

Il tempo di salita totale di una linea di ritardo costituita da un numero N di sezioni, è dato da:

$$T_r = 1,1 N^{1/3} (LC)^{1/2}$$

Dividendo la quarta e la sesta formula, e risolvendo rispetto ad N , il numero dei settori della linea di ritardo è dato da:

$$N = 1,2 (T_d/T_r)^{3/2}$$

Una volta noti il tempo di ritardo totale, il tempo di salita totale, e le esigenze relative alla caratteristica di impedenza, è possibile progettare una linea di ritardo usufruendo delle equazioni di cui sopra, e dell'abaco qui riportato.

A titolo di esempio, supponiamo di dover realizzare una linea di ritardo avente le seguenti caratteristiche:

Tempo di ritardo totale, $T_d = 50$ microsecondi

Tempo di salita totale, $T_r = 5$ microsecondi

Impedenza caratteristica, $Z = 10.000$ ohm
Innanzitutto si calcola il numero delle sezioni necessarie:

$$N = 1,2 (T_d/T_r)^{3/2} = 38 \text{ sezioni.}$$

Successivamente, si determina il ritardo per ciascuna sezione.

$$T_d/N = 50 \times 10^{-6} \text{ sec}/38 = 1,3 \times 10^3 \text{ nanosecondi per sezione.}$$

UN ABACO PER FACILITARE IL CALCOLO DELLE LINEE DI RITARDO

(Da « Electronics »)

L'abaco che qui riportiamo integralmente semplifica i calcoli necessari per la progettazione delle linee di ritardo a valore costante di « k ».

Una linea di ritardo del tipo a parametri concentrati consiste in una serie in cascata di circuiti reattivi simmetrici del tipo a « π » o a « T ».

Quando il rapporto $L/C = k$ è di valore costante, si dice che il circuito è del tipo passa-basso, a « k » costante. L'impedenza caratteristica Z di una serie in cascata o passa-basso, a « k » costante, è data da:

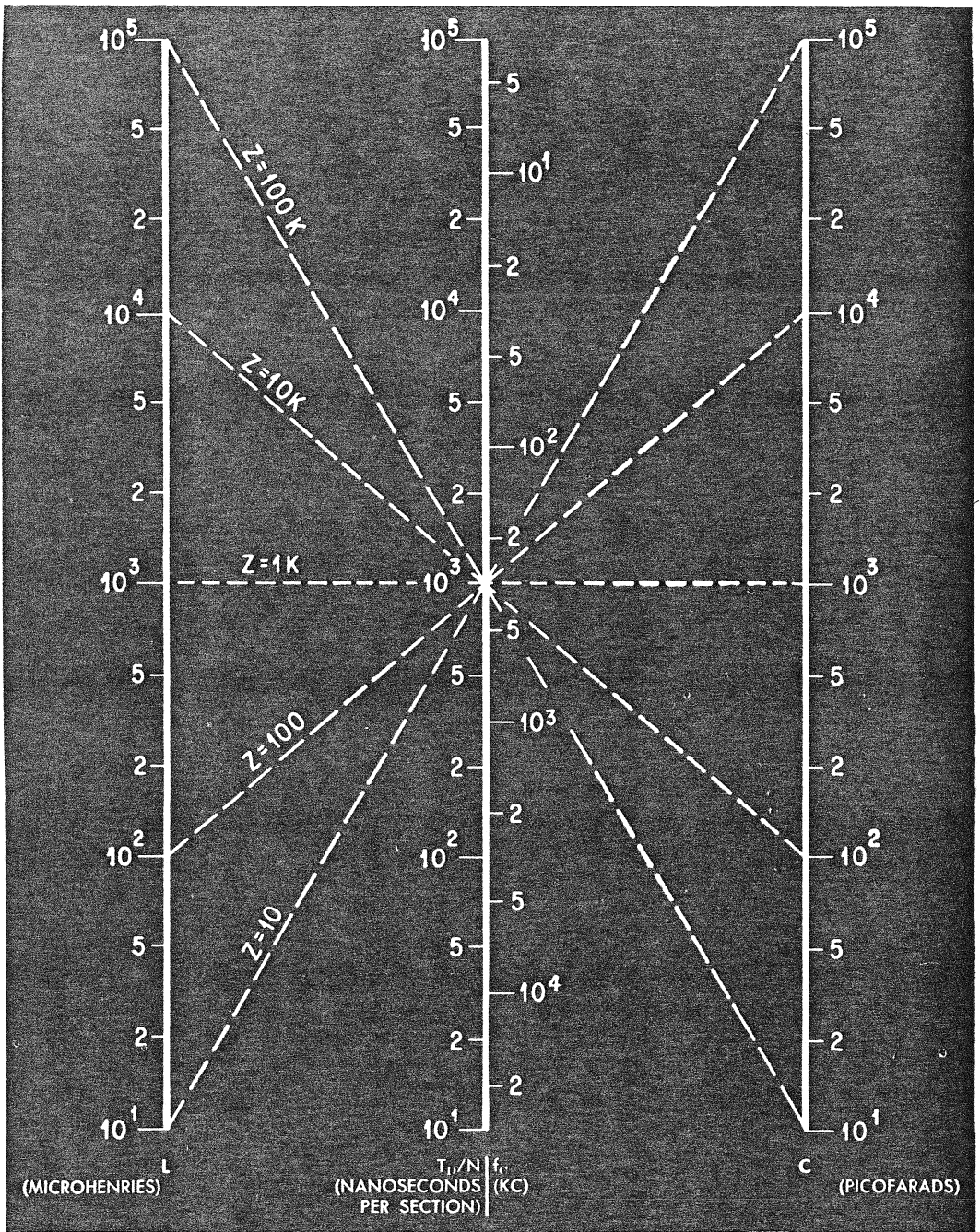
$$Z = (L/C)^{1/2}$$

nella quale L e C rappresentano rispettivamente l'induttanza e la capacità per sezione.

L'attenuazione del circuito a reattanza è pari a zero per tutte le frequenze fino a quella corrispondente al valore di taglio « f_c ». Questa frequenza è data da:

$$f_c = 1/\pi (LC)^{1/2}$$

Nei confronti di segnali di ingresso contenenti frequenze di valore inferiore ad f_c , una sezione passa-basso a « k » costante determina il medesimo segnale in corrispondenza dell'uscita, ma con un ritardo



Sull'abaco, tracciare una linea retta passante attraverso T_d/N in corrispondenza di $1,3 \times 10^3$ nanosecondi per sezione, e parallela alla linea $Z = 10.000$ ohm.

Questa linea intersecherà in corrispon-

denza di $L = 13$ mH, e di $C = 130$ pF. Di conseguenza, la linea di ritardo consiste di 38 sezioni aventi un'induttanza di 13 mH ed una capacità di 130 pF per sezione.