



PRINCIPALI PARAMETRI ELETTRICI

Informazioni tecniche: PRINCIPALI PARAMETRI ELETTRICI

DELLE LINEE DI TRASMISSIONE

► RESISTENZA - R

Misurata in Ω /unità di lunghezza.

Esprime la resistenza passiva che frena il moto di scorrimento della colonna di elettrodi lungo il conduttore, dopo aver applicato allo stesso una forza elettromotrice (tensione).

Più la resistenza è alta, più il segnale trasmesso perderà la propria forza e, quindi, la capacità di arrivare a destinazione. Il valore "R" è dato dal rapporto fra la resistività del materiale conduttore e la sua sezione.

► ATTENUAZIONE - α

Misurata in dB/unità di lunghezza.

L'attenuazione determina la bontà di una linea di trasmissione. Normalmente è il rapporto tra il voltaggio di entrata e quello di uscita.

L'attenuazione di un impulso digitale si risolve in una degradazione e distorsione del segnale stesso, con una perdita nel picco di voltaggio e rallentamento dell'impulso. I due fattori principali che causano l'attenuazione sono la perdita resistiva dei conduttori e la perdita nel dielettrico. La somma di questi due fattori dà l'attenuazione totale.

► IMPEDENZA CARATTERISTICA - Z_0

Espressa in Ω .

L'impedenza caratteristica di una linea di trasmissione rappresenta la risultante di tutti gli elementi passivi presenti che si oppongono al flusso di elettroni (resistenza, capacità, induttanza). In un sistema di trasmissione a lunga distanza o ad alta frequenza è importante che l'impedenza del cavo corrisponda con quella del sistema ricevente.

Se c'è differenza di impedenza alla giunzione, si avrà una riflessione elettrica che distorcerà sia la forza che la qualità del segnale.

Altrettanto importante, in particolare nelle linee coassiali, è l'uniformità dell'impedenza.

Se la qualità del conduttore, la geometria del cavo e l'uniformità del dielettrico non sono costanti, si possono avere delle riflessioni interne che causerebbero distorsioni e perdite del segnale.

L'impedenza inoltre varia in funzione della frequenza di misura.

Formula generale:

$$Z_0 = 1 / (V_r \cdot c \cdot C) [\Omega]$$

V_r = velocità di propagazione relativa

c = velocità della luce [m/sec]

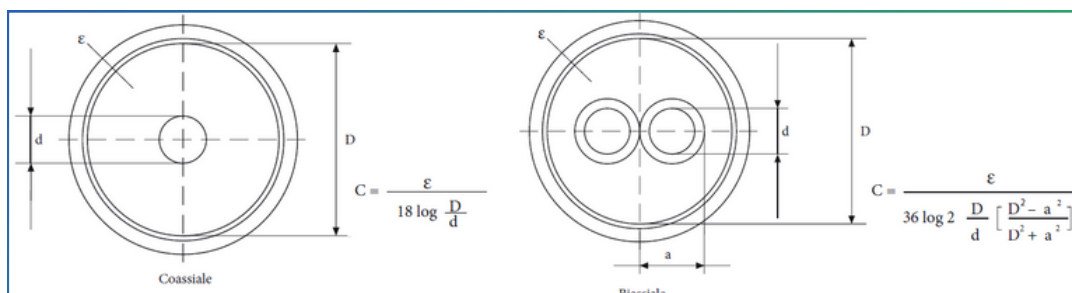
C = capacità [pF/m]

► CAPACITÀ - C

Misurata in Farad/unità di lunghezza.

Esprime la proprietà di un materiale dielettrico, posto tra due conduttori, di conservare la carica elettrica quando esiste una differenza di potenziale tra i due conduttori stessi.

Il valore della capacità varia in funzione della frequenza di misura, anche se con modalità diverse a seconda del materiale utilizzato: per esempio, con il PVC il valore di capacità cambia in maniera rilevante, mentre con il polietilene viene mantenuto un valore di capacità pressoché costante.



Informazioni tecniche: PRINCIPALI PARAMETRI ELETTRICI

▶ VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE - VP

Misurata in %.

Rappresenta il tempo richiesto da un segnale per viaggiare attraverso una linea di trasmissione.

È definito come il rapporto tra la velocità del segnale nel mezzo trasmissivo e la velocità dello stesso in aria. Questo valore dipende dalla costante dielettrica del materiale di isolamento.

Formula generale:

$$Z_0 = 1 / \epsilon_r [\%]$$

1 = velocità della luce [m/sec]

ϵ_r = costante dielettrica

▶ INDUTTANZA - L

Espressa in Henry (unità di lunghezza).

Quando due conduttori sono percorsi da correnti uguali e contrarie, si viene a creare un campo magnetico nello spazio tra i due conduttori stessi.

Il rapporto fra il flusso magnetico che attraversa lo spazio tra i conduttori e la corrente che lo riproduce viene chiamato induttanza.

Il suddetto valore varia in funzione della distanza dei due conduttori, del diametro dei conduttori e della permeabilità magnetica relativa dei materiali costituenti i conduttori (rame, alluminio permeabilità = 1).

▶ POTENZA TRASMISSIBILE - W

La potenza massima trasmissibile in un cavo è limitata dal riscaldamento dello stesso e dalla temperatura di rammollimento del dielettrico.

La perdita per il calore sarà maggiore quanto più alte saranno la frequenza, la costante dielettrica ed il fattore di dissipazione.

La potenza trasmissibile dipende quindi dai materiali e dalle dimensioni del cavo oltre, naturalmente, alla temperatura ambiente ed alle riflessioni.

▶ RIFLESSIONI - SWR

Lungo una linea di trasmissione coassiale, una qualsiasi irregolarità dimensionale o dei materiali porta ad una disomogeneità dell'impedenza caratteristica.

Ad ogni variazione di impedenza rispetto al valore nominale, una parte del segnale viene riflesso aumentando così le perdite e riducendo la potenza trasmissibile.

Le riflessioni aumentano quando la frequenza sale e dei picchi irregolari di riflessione potrebbero essere rilevati durante la prova del cavo.

Le riflessioni sono espresse dal coefficiente di riflessione, dal SWR (Standing wave ratio) e dal return loss.