

## LOCALIZZAZIONE DEI GUASTI NEI CAVI COASSIALI

**Grandezze fondamentali nelle misure ecometriche.** L'ecometro lancia un impulso di forma opportuna lungo la linea da esaminare. In presenza di una discontinuità, questo impulso subisce una riflessione e una sua frazione, o in alcuni casi (cortocircuito e interruzioni) l'intero impulso, torna verso l'origine della linea. Vengono definite le seguenti grandezze.

a) *Velocità di propagazione  $V$* : è la distanza che un impulso percorre nell'unità di tempo e che dipende principalmente dalle caratteristiche elettromagnetiche del conduttore e dell'isolante.

b) *Tempo di transito  $T$* : è il tempo che un impulso lanciato dall'ecometro impiega per arrivare alla discontinuità e tornare all'ecometro.

c) *Distanza del guasto  $d$* : è la distanza tra l'ecometro e la discontinuità.

L'ecometro misura il tempo di transito mentre all'operatore è necessario conoscere la distanza della discontinuità. Poiché l'impulso lanciato dall'ecometro percorre due volte la distanza tra l'ecometro e la discontinuità (andata e ritorno), la relazione tra tempo di transito e distanza del guasto risulta:  $V = 2d/T$ , per cui  $d = VT/2$ . Per conoscere esattamente la distanza del guasto è quindi necessario fornire all'ecometro il valore della velocità di propagazione. Tale velocità di propagazione, in prima approssimazione, è data da:  $V = c/\sqrt{\epsilon\mu}$ , con:  $c$  velocità di propagazione della luce nel vuoto ( $c = 299,8 \times 10^6$  m/s);  $\epsilon$  costante dielettrica del cavo;  $\mu$  permeabilità magnetica del cavo.

**Esempi.** Per il coefficiente di riflessione  $r$  vale la relazione:  $r = (Z_k - Z_0)/(Z_k + Z_0) = V_r/V_i$ , con:  $Z_0$  impedenza caratteristica della linea;  $Z_k$  impedenza nel punto di guasto;  $V_i$  tensione incidente sulla linea;  $V_r$  tensione riflessa nel punto di guasto. In una linea ideale risulta  $Z_k = Z_0$ . Nelle figure sono indicati alcuni esempi pratici di localizzazione nei cavi coassiali.

- *Localizzazione di circuito aperto o fine cavo.* Un cavo coassiale che presenti una interruzione in uno dei due conduttori mostra un ecogramma con un impulso verso l'alto. Infatti per una linea aperta:  $Z_k = \infty$ , per cui:  $r = 1$  e  $V_r = V_i$ . Dato che l'ecometro lancia un impulso positivo lungo il cavo, l'impulso riflesso, che viene visualizzato sul display, è positivo. Non viene visualizzata la fine del cavo perché tutta la riflessione è concentrata nel punto in cui il circuito è aperto (fig. A).

- *Localizzazione di un cortocircuito.* Un cavo coassiale che presenti un cortocircuito tra i due conduttori mostra un ecogramma con un impulso verso il basso. Infatti in presenza di un cortocircuito:  $Z_k = 0$ , per cui:  $r = -1$  e  $V_r = -V_i$ . Dato che l'ecometro lancia un impulso positivo lungo il cavo, l'impulso riflesso, che viene visualizzato sul display, è negativo. Non viene visualizzata la fine del cavo perché la riflessione è concentrata nel punto del cortocircuito (fig. B).

- *Localizzazione di una giunzione.* Un cavo coassiale che presenti un giunto lungo i conduttori mostra un ecogramma formato da un impulso sinusoidale positivo o negativo (fig. C).

**Velocità caratteristiche di propagazione.** Nei cavi coassiali viene definito con  $V_T$  (numero puro) il rapporto tra la velocità di propagazione nel mezzo  $V_m$  (cavo coassiale) e la velocità di propagazione nel vuoto  $V_v$ , per cui:  $V_T = V_m/V_v$ . Normalmente nei cavi coassiali  $V_T$  è compreso tra 0,60 e 0,95. Tale valore dipende strettamente dalla costituzione fisica del cavo, dall'isolante e dal diametro dei conduttori; la larghezza inoltre dell'impulso trasmesso incide sulla precisione della localizzazione delle anomalie lungo il cavo.

