

Interferenze elettromagnetiche (II)

Le interferenze elettromagnetiche (EMI) sono un problema quando esiste una fonte di disturbi o generatrice di interferenze, un ricettore suscettibile alle EMI e un canale di accoppiamento che le trasmette.



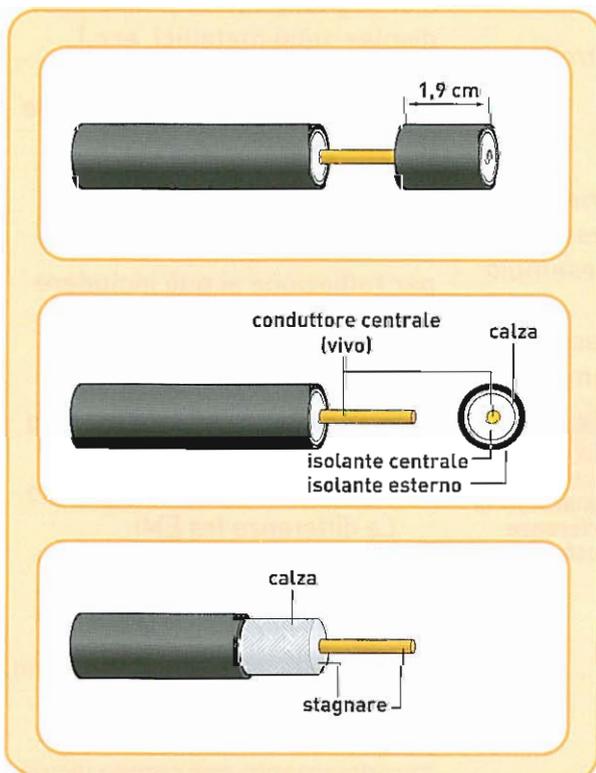
Soluzione del problema

La chiave per risolvere un problema di interferenze elettromagnetiche è cercare sempre la fonte delle interferenze. È consigliabile scollegare tutti gli elementi che possono sembrare un generatore di EMI sino a identificare il vero responsabile.

Le tre parti principali in tutti i fenomeni di interferenza elettromagnetica sono: il generatore di interferenza, i percorsi o canali di accoppiamento e i ricevitori influenzati dalle interferenze.

In seguito sarà necessario determinare il modo di accoppiamento e il meccanismo per il quale le interferenze entrano nel sistema. È necessario prevedere l'eventualità che questi fenomeni possano influenzare il nostro sistema già nella fase di progetto, in quanto una protezione

a posteriori, risulta molto più dispendiosa. Se il nostro sistema è digitale e contiene i microprocessori, è necessario anche prendere precauzioni a livello "software", per fare in modo che, in caso di errore, lo stesso possa ricomporre il sistema, per cui torni a funzionare correttamente.



Disegno schematico della composizione di un cavo schermato per evitare le interferenze elettromagnetiche.

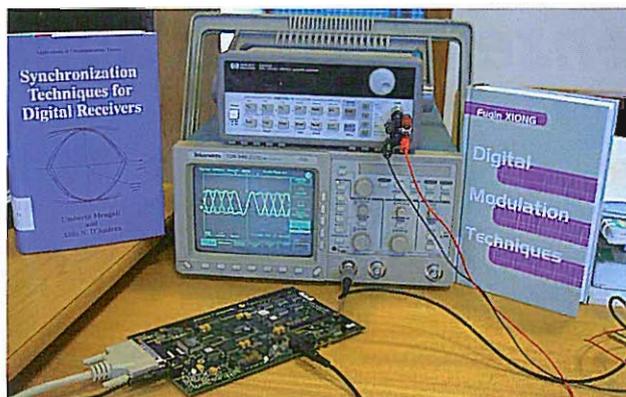
Metodi per eliminare gli effetti delle EMI

I metodi principali mediante i quali è possibile eliminare gli effetti delle EMI nei sistemi elettronici sono: schermatura, buona disposizione delle masse, isolamento, separazione e orientamento, buon progetto del cablaggio, tecniche di filtrazione nel dominio del tempo o della frequenza. Progettare dispositivi che non generino interferenze elettromagnetiche, è tanto importante quanto progettare dispositivi che non siano suscettibili alle stesse. Non esiste un'unica soluzione per risolvere un problema, in quanto le interferenze si possono annullare mediante diversi metodi.

Sistemi di accoppiamento

Esistono tre sistemi principali di accoppiamento: accoppiamento conduttivo, accoppiamento tramite impedenza comune e per campo radiato (campo elettrico, magnetico o elettromagnetico). Sempre che sia possibile, bisogna procedere a eliminare le EMI alla loro origine, cioè, alla sorgente.

È possibile realizzare alcune misure di interferenze elettromagnetiche con un oscilloscopio e alcuni elementi improvvisati come una sonda di corrente, un'antenna per campo magnetico e una per campo elettrico. Sotto al dispositivo da misurare è consigliabile disporre un piano di massa collegato a terra in un solo punto, insieme ai telai degli strumenti e del dispositivo. I problemi inerenti alla compatibilità elettromagnetica hanno fatto sì che numerosi organismi nazionali e internazionali abbiano redatto diversi testi (norme e/o raccomandazioni) che tendono a regolare i limiti di perturbazione generati, i limiti di sensibilità per i presunti ricevitori delle interferenze e le prove e i metodi di misura per garantire la compatibilità fra entrambi.



Per eseguire misure di interferenze elettromagnetiche (EMI) o valutare uno strumento senza errori, si utilizza un oscilloscopio.

Tipi di interferenze

Le interferenze elettromagnetiche si possono classificare secondo diversi concetti:

Secondo la risposta del sistema interferito, le EMI si possono classificare in:

- a) Attive, quando danno luogo a risposte del sistema come se stesse ricevendo un segnale valido di controllo.
- b) Passive, quando un segnale valido di controllo è invalidato a causa delle interferenze.

Secondo la loro origine, le perturbazioni possono essere:

- a) Naturali, come ad esempio quelle prodotte dalle scariche atmosferiche, scariche elettrostatiche (ESD), rumore

cosmico, radiazioni naturali, ecc.

- b) Provocate o artificiali, quando la loro origine è conseguenza del funzionamento di altri dispositivi o sistemi elettrici.

Secondo il mezzo di propagazione, possono essere:

- a) Condotte, quando il mezzo di propagazione è un conduttore elettrico che unisce la sorgente con il ricevitore influenzato (cavi di alimentazione o di segnale, cavi di protezione, display, telai metallici, ecc.).

- b) Radiate, quando la propagazione si effettua tramite dei campi elettrostatici o elettromagnetici.

- c) Accoppiate. Come caso particolare di propagazione per radiazione si può includere quello chiamato abitualmente accoppiamento capacitivo o induttivo fra conduttori vicini, dato che questo accoppiamento si effettua di fatto attraverso un campo elettrico o magnetico.

La differenza fra EMI radiate e accoppiate è data dal confronto fra la distanza di propagazione e la lunghezza d'onda della perturbazione, viene utilizzato il termine radiazione per campo lontano e accoppiamento per campo vicino.



I fulmini sono un esempio di generatori di interferenze atmosferiche.