



Zeno Martini (admin)

ISOLAMENTO GALVANICO

22 August 2007

Domanda:

Cosa si intende con isolamento galvanico e come si realizza?

Risponde admin

Due circuiti si dicono galvanicamente separati (o anche elettricamente separati) se tra i due circuiti non può circolare alcuna corrente continua (detta anche galvanica). Idealmente ciò si verifica se la resistenza di isolamento che li separa è infinita. In pratica i due circuiti si considerano galvanicamente separati se tale resistenza è superiore a 100 megaohm. Tra i due circuiti, in tal caso, oltre alla continua è impedita pure la circolazione di correnti di frequenza relativamente bassa, quale quella di rete e le sue armoniche più significative che sono tra le principali fonti di disturbo in ambiente industriale.

L'isolamento galvanico ha sia un obiettivo funzionale che di sicurezza. Dal punto di vista funzionale consente il funzionamento separato dei circuiti di misura e trasmissione dei segnali da quelli di acquisizione che possono in tal caso avere riferimenti di tensione indipendenti. E' in tal modo possibile evitare la formazione di anelli di massa che possono essere sedi di correnti di disturbo, nonché acquisire segnali di piccola intensità sovrapposti ad elevate tensioni. E' questo ad esempio il caso dell'acquisizione della temperatura degli avvolgimenti di un motore elettrico mediante termocoppia. La termocoppia produce un segnale differenziale di alcune decine di mV che può trovarsi sovrapposto alla tensione di 220 V che l'avvolgimento ha rispetto a terra e che risulta applicata an entrambi i conduttori della termocoppia (tensione di modo comune). L'isolamento galvanico effettuato mediante un amplificatore di isolamento (ISOAMP) permette di confinare la tensione di modo comune al solo circuito di ingresso e di trasferire al circuito di acquisizione il solo segnale differenziale corrispondente alla temperatura.

Dal punto di vista della sicurezza l'isolamento galvanico protegge circuiti e persone da eventuali differenze di potenziale elevate tra il circuito di ingresso e quello di uscita, che possono essere conseguenza di guasti, o sovratensioni di origine atmosferica sui circuiti di ingresso.

Negli amplificatori di isolamento (ISOAMP) sono principalmente due le tecniche per ottenere l'isolamento galvanico: l'accoppiamento **a trasformatore** e l'accoppiamento **ottico**. Ne esiste anche una terza più economica ma meno affidabile, denominata *flying capacitor*, nella quale un condensatore è alternativamente commutato tra il circuito che dà origine al segnale ed il circuito che lo riceve mediante relè a doppio contatto di scambio.

L'isolamento migliore, che è anche il più costoso, è comunque ottenuto mediante accoppiamento a trasformatore in cui l'amplificatore è suddiviso in tre parti, alimentazione, ingresso, uscita, tutte accoppiate tra loro mediante trasformatori interni.

L'isolamento ottico è ottenuto mediante fotoaccoppiatori, cioè da coppie di diodi LED e fototransistor. La radiazione luminosa emessa dal led è grosso modo proporzionale alla corrente che lo percorre, quindi al segnale che si intende misurare, mentre il fototransistor è percorso da una corrente proporzionale alla luce con cui il led illumina la base. Collegando il collettore del transistor all'alimentazione con una resistenza di pull-up si ottiene una tensione, tra emettitore e collettore, proporzionale al segnale.

Non è superfluo però sottolineare che il componente elettro-ottico non ha una grande linearità. Esso va bene per la trasmissione di segnali digitali, meno per quelli analogici, per i quali è da preferire l'isolamento a trasformatore. Ma il progresso tecnologico ha migliorato notevolmente la situazione ed il divario a favore dell'accoppiamento trasformatorico per i segnali analogici si sta assottigliando. I fotoaccoppiatori hanno sempre un'accuratezza inferiore ma sono più piccoli, costano meno e sono più veloci degli ISOAMP a trasformatore con banda passante di qualche decina di kHz.