

## INTRODUZIONE

In questa tesi verrà fatta una panoramica delle tecniche relay in uso, in questi ultimi anni, nei sistemi di controllo per l'identificazione della risposta armonica. Le tecniche che sono state analizzate in dettaglio sono la tecnica del *cascade* relay, la tecnica del *parasite* relay ed infine la tecnica del *feedback* relay con isteresi variabile.

L'elemento discriminante tra queste tecniche è il numero di armoniche identificate con una sola simulazione. Infatti, con un solo test, lo standard relay riesce ad identificare una sola armonica, il *parasite* relay due armoniche, il *cascade* ed il *feedback* relay ad isteresi variabile tutte le armoniche.

Queste tecniche differiscono nella struttura e di conseguenza nella "taratura" dei parametri. Se il segnale di uscita oscilla, cioè se i relay sono ben tarati, tale segnale presenterà un andamento periodico nel tempo, quindi decomponibile in infinite somme di segnali sinusoidali e ricostruibile con buona approssimazione.

La tecnica del *parasite* relay prevede l'utilizzo di due relay, uno standard relay ed un *parasitic* relay che hanno il compito di sollecitare sistema a due frequenze in modo di stabilizzare il segnale di uscita.

Anche la tecnica del *cascade* relay prevede l'introduzione di un ulteriore relay nel sistema per identificare più punti della risposta armonica: questo ulteriore relay, comunque, deve essere opportunamente tarato affinché il sistema oscilli con due frequenze fondamentali. Questa tecnica è stata poi estesa rendendola valida anche per sistemi tipo Hammerstein. L'estensione della versione originale a sistemi non lineari è fondamentale per poter utilizzare la tecnica in identificazioni reali e non simulate: molti sistemi reali, infatti, presentano non linearità intrinseche che, se non opportunamente individuate, potrebbero condurre ad un errata valutazione dei parametri del sistema da identificare.

La tecnica del feedback a isteresi variabile permette l'identificazione di più punti della risposta armonica con una sola simulazione e prevede l'implementazione per diversi cicli di relay con differenti isteresi. La ricostruzione della risposta armonica si basa sull'approssimazione del segnale in uscita al blocco relay come somma infinita di segnali sinusoidali. Identificando le frequenze fondamentali che danno vita al segnale, lo si può ricostruire con buona approssimazione.

La tesi è così strutturata.

Nel Capitolo 1 si introdurrà la tecnica dell'identificazione di sistemi lineari basata su *parasite relay* e *cascade relay* e si esaminerà la tecnica di identificazione di modelli tipo Hammerstein basata su *cascade relay*.

Nel Capitolo 2 si introdurrà la tecnica dell'identificazione basata sui *feedback relay* e si vedrà un'applicazione ai sistemi del primo ordine.

Nel Capitolo 3 verrà illustrata in dettaglio tutta l'architettura software sviluppata per implementare il relay ad isteresi variabile e le funzioni sviluppate per eseguire le varie simulazioni.

Nel Capitolo 4 si presenteranno le varie simulazioni effettuate, che metteranno in evidenza i buoni risultati ottenuti.

Nelle Appendici si presenteranno una vasta descrizione delle trasformate di Fourier e degli algoritmi Fast Fourier Transform.