

Controllo adattativo di alimentatori positivi di filato

In collaborazione con LGL Electronics

LGL produce alimentatori positivi di filato per macchine tessili. Tali dispositivi svolgono il filato dalla rocca e lo inviano in modo attivo alla macchina. Si dicono attivi perché un motore elettrico imprime un'accelerazione al filato. Al contrario degli alimentatori negativi, in cui il filo è prelevato ("tirato") dalla macchina a valle (macchina da maglieria o telaio) direttamente dalla scorta avvolta sul tamburo dell'alimentatore, nei positivi è l'alimentatore stesso a fornire, in modo controllato, il filo alla macchina. Il principio di funzionamento è il seguente: la ruota, comandata dal motore elettrico, preleva il filo dalla rocca e lo invia alla macchina. Il motore è controllato in anello chiuso con retroazione sul segnale di tensione meccanica del filo, letto da un sensore basato su una cella di carico.

Attualmente l'architettura del sistema di controllo prevede:

- un anello interno di regolazione della corrente;
- un anello esterno di regolazione della tensione meccanica, la cui azione di controllo è il riferimento dell'anello di corrente.

Il controllore di corrente è un PI, con antiwindup sull'azione integrale. Il controllore di tensione meccanica è un PID, con antiwindup sull'azione integrale, a derivazione dell'errore ed opportuno filtraggio dell'azione derivativa. Sono presenti alcuni stadi di filtraggio (sia SW-digitali che HW-analogici) sulla misura di tensione meccanica e sull'azione di controllo dell'anello di controllo della tensione meccanica.

La taratura del sistema di controllo (controllori e filtri) viene effettuata in laboratorio e prevede diverse parametrizzazioni dipendenti dalle caratteristiche del filato cui è destinato l'alimentatore.

L'obiettivo della tesi è la progettazione di un nuovo algoritmo di controllo della tensione meccanica che superi i limiti del precedente sistema. In particolare, si lavorerà parallelamente su tre aspetti principali:

- L'architettura del sistema di controllo
- L'algoritmo di controllo
- La scelta dei parametri del controllore che potrà essere di tipo adattativo

Per lo sviluppo del progetto è disponibile presso il CAL un banco di test programmabile. Inoltre, i tecnici LGL hanno già sviluppato un modello matematico del sistema ed un simulatore in ambiente Matlab/Simulink.

Le attività previste durante la tesi sono:

1. Studio dell'attuale algoritmo di controllo attraverso l'analisi del FW attualmente utilizzato.
2. Studio delle caratteristiche del modello matematico e del simulatore Matlab/Simulink disponibile.
3. Test per la valutazione delle prestazioni dell'anello di corrente.
4. Test per la valutazione delle prestazioni dell'anello di velocità e di tensione meccanica – eventualmente nelle due architetture disponibili, con e senza controllo di velocità.
5. Sulla base degli esiti di queste prime attività si procederà ad effettuare nuove tarature dei controllori PID e/o modifiche degli algoritmi di controllo con l'obiettivo di massimizzare le prestazioni del sistema (in particolare in termini di banda passante) e di evidenziare le cause di eventuali limiti prestazionali (qualità delle misure, effetto dei filtri, potenza di controllo disponibile etc...).

E' possibile avere maggiori dettagli contattando i docenti del CAL.