

Programma del corso di

CONVERSIONE STATICA DELL'ENERGIA ELETTRICA

(A.A. 2003-2004- prof. P. Tenti)

Prima Parte

Circuiti a commutazione forzata

- *Perdite nei convertitori a PWM*
- *Influenza dei parametri parassiti*
- *Circuiti snubber: RC, RCD e RDL*
- *Caratterizzazione termica dei dispositivi a semiconduttore*

Diodi di potenza

- *caratteristiche elettriche statiche: conduzione, interdizione*
- *caratteristiche elettriche dinamiche: reverse recovery, forward recovery*
- *resistenza termica ed impedenza termica transitoria*
- *caratterizzazione e data-sheets*

MosFet di potenza

- *caratteristiche elettriche statiche: elementi parassiti, portata in corrente, resistenza di uscita*
- *caratteristiche elettriche dinamiche: accensione e spegnimento*
- *caratterizzazione e data-sheets*

IGBT

- *struttura e principio di funzionamento*
- *caratteristiche elettriche statiche e dinamiche*
- *caratterizzazione e data-sheets*

Tiristori

- *struttura*
- *caratteristiche elettriche statiche: blocco diretto, blocco inverso, conduzione*
- *modello a due transistor*
- *meccanismi di accensione e corrente di latching*
- *spegnimento, corrente di holding, tempo di turn-off*
- *caratterizzazione e data-sheets*
- *principi di protezione*
- *GTO: principio di funzionamento*

Convertitori c.a.-c.c.

- *schema generale di un gruppo di commutazione (g.d.c.)*
- *caratteristica di controllo dei g.d.c. a tiristori*
- *schemi a ponte monofase e trifase*
- *caratterizzazione lato ingresso e lato uscita dei convertitori: armoniche della tensione di uscita e della corrente di ramo, potenze attiva, reattiva, deformante e apparente assorbite dalla rete*
- *trasformatori di alimentazione*
- *relazioni tra correnti di ramo e correnti di linea*
- *condizioni di guasto*
- *fenomeno della sovrapposizione*
- *fenomeno dell'intermittenza*

- controllo dei convertitori: tecniche cosine wave crossing, controllo integrale, controllo a PLL

Parte II

Convertitori bidirezionali

- generalità e strutture
- convertitori a banda morta
- convertitori a selezione di banco

Azionamenti a c.c.

- generalità
- funzionamento a coppia costante e a potenza costante
- schemi di blocchi di controllo
- funzione di trasferimento del motore
- controllo diretto di velocità
- controllo di coppia e velocità

Convertitori c.c.-c.c. (buck/boost/buck-boost)

- schema di principio e forme d'onda fondamentali
- equazioni statiche di funzionamento: regime continuo e discontinuo, curva limite, caratteristiche d'uscita e di controllo
- controllo di tensione
- controllo di corrente

PFC monofase tipo boost

- schema di principio e forme d'onda fondamentali
- controllo

Convertitori c.c.-c.a monofase.

- topologie fondamentali degli invertitori monofase di tensione: schemi a ponte e mezzo ponte
- PWM analogica: forme d'onda portante e modulante, spettro della forma d'onda modulata, struttura di un modulatore a comparatore. Effetto dei tempi morti. Sovramodulazione.
- funzionamento a onda quadra; modulazione a tre livelli e regolazione della tensione per schemi a ponte
- Controllo di corrente a frequenza fissa e ad isteresi

Convertitori c.c.-c.a trifase.

- invertitori trifase a tensione impressa: topologie e forme d'onda di tensione in funzionamento six-step; controllo PWM. Modulazione del centro stella: iniezione di terza armonica e metodo "Flat-top"
- modulazione vettoriale: trasformazione a-b, caratteristiche operative, controllo di tensione, successione dei vettori; controllo di tensione degli invertitori a tensione impressa
- Controllo di corrente degli invertitori a tensione impressa: controllo seno-triangolo, controllo di corrente predittivo (dead-beat).