

Programma di Sistemi Automatici classe quinta ATM a.s. 2019-2020

proff. Davide Ciacci e Riccardo Fazi

Sistemi di controllo analogici

Concetti di progetto statico e di progetto dinamico, di sistema in fase di regime e sistema in fase transitoria. Tre elementi rappresentativi della qualità di un sistema di controllo: precisione, stabilità, velocità di risposta.

Progetto statico

Errori statici dovuti ai disturbi additivi e quelli dovuti ai disturbi parametrici.

Concetto di tipo di sistema e concetto di ordine del sistema.

Elenco dei segnali canonici, relazione matematica tra i vari segnali, rappresentazione grafica, nel tempo e nella trasformata di ciascun segnale canonico.

Applicazione dei segnali canonici ai sistemi di tipo diverso, valutazione dell'errore di posizione, dell'errore di velocità, dell'errore di accelerazione.

Errori dovuti ai disturbi additivi, variazione dell'influenza del disturbo a seconda della posizione all'interno della catena di andata o della catena di ritorno. Valutazione dell'effetto di un disturbo sull'uscita.

Progetto dinamico

Generalità delle reti correttive. Reti ritardatrici: luogo delle radici, diagramma di Bode e circuito elettrico. Esempio di progettazione.

Reti anticipatrici: luogo delle radici, diagramma di Bode e circuito elettrico. Esempio di progettazione.

Regolatori industriali

Differenze tra i regolatori industriali e le reti correttive. Tipi di regolazione possibile con i regolatori industriali, tipi di regolatori industriali conseguenti alla combinazione dei tipi di regolazione. Effetti dell'intervento di ciascuno dei tipi di regolatore industriale.

Applicazioni dei sistemi di controllo

Controllo di velocità per i motori in corrente continua e dei motori asincroni trifase.

Schema a blocchi del sistema di controllo ad anello aperto ed anello chiuso.

Trasduttori di velocità: dinamo tachimetrica, encoder incrementale, encoder a fase.

Generalità sui motori in corrente continua: equazioni caratteristiche, tipo di regolazione del motore in corrente continua, modello matematico, funzione di trasferimento, componenti della funzione trasferimento.

Motori asincroni trifase, tipi di regolazione, equazioni caratteristiche.

Generalità dei componenti elettronici di potenza, diodi controllati e non controllati.

Raddrizzatori con diodi controllati, concetto di parzializzazione di fase.

Alimentazione dei motori in corrente continua: schema a blocchi del modulo di potenza, schema di principio del driver, raddrizzatore trifase totalmente controllato, convertitore bidirezionale.

Alimentazione dei motori asincroni trifase, schema completo di un inverter asincrono trifase.

Studio sistemico del controllo di velocità di un motore elettrico, esempi applicativi.

Controllo di temperatura di un ambiente

Schema generale a blocchi. Trasduttori di temperatura: termocoppie, termistori: NTC e PTC, termoresistenze, trasduttori a semiconduttore, trasduttore integrato LM35.

Modello del sistema termico: resistenza e capacità termiche, analogie tra sistema elettrico e sistema termico.

Studio sistemico del controllo ad anello chiuso di temperatura, esempi applicativi.

Sistemi di acquisizione e distribuzione dei dati

Concetti introduttivi e schemi generali. Diagramma a blocchi con trasduttore digitale e diagramma a blocchi con trasduttore analogico e convertitore analogico digitale.

Schema a blocchi di un sistema digitale di controllo ad anello chiuso.

Acquisizione dei segnali analogici: generalità del trasduttore, del condizionatore, del multiplexer analogico, del circuito sample and hold, del convertitore analogico digitale.

Generalità sui segnali ad ampiezza e tempo continui, ad ampiezza discreta e tempo continuo, ad ampiezza continua e tempo discreto, ad ampiezza discreta e tempo discreto.

Profondità di parola, risoluzione, tempo di campionamento.

Frequenza di campionamento e teorema di Shannon.

Distribuzione di segnali analogici: convertitore digitale analogico, demultiplexer, filtro, amplificatore di potenza, attuatore.

Lucca 31/05/2020