

Anno Accademico 2002/2003

**CONTROLLO DEI PROCESSI**

**codice: AG0034**

*per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Chimica, Ingegneria Elettrica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica, Ingegneria Nucleare*

*Programma*

1. Funzioni principali e struttura tipica di un sistema per il controllo di un processo industriale. Approccio al progetto di un sistema per il controllo (gerarchico) di un processo a molte variabili regolate.

Ruolo dell'analisi dinamica.

2. Concetti generali di modellistica dei processi.

3. Fondamenti di modellistica dinamica dei processi a fluido: equazioni fondamentali della termoidraulica a parametri distribuiti e concentrati. Richiami di termodinamica dei processi.

4. Dinamica dei processi a fluido elementari:

- processi idraulici, con applicazione a problemi di controllo di livello, all'analisi dinamica delle condotte forzate e al funzionamento delle valvole regolanti;

- processi pneumatici, con applicazione a circuiti costituiti da condotti, valvole, serbatoi, ugelli e macchine rotanti;

- processi termici monofase: analisi dell'influenza dei processi di trasmissione del calore sulla dinamica di processo; modellistica e analisi dinamica degli scambiatori di calore, con applicazione a problemi di controllo della temperatura;

- processi termici bifase: principi di base del moto bifase; applicazione al caso delle cavità.

5. Anelli di regolazione tipici:

- controllo di portata, pressione, livello e temperatura

- strutture elementari di controllo

6. Alcuni casi applicativi:

6.1 Regolazione di velocità delle turbine idrauliche (cenni).

6.2 Analisi dinamica e controllo di ricevitori solari ad alta temperatura (con accento sui fenomeni a fase non minima).

6.3 Analisi dinamica dei generatori di vapore:

- organizzazione del processo in sottoprocessi e loro interazione;

- dinamica della pressione e accumulo di energia;

- dinamica del livello nei generatori a circolazione;

- dinamica della temperatura (cenni).

6.4 Controllo dei generatori di vapore (con accento sui problemi di disaccoppiamento, compensazione dei disturbi, controllo in cascata, gain scheduling,...):

- controllo di potenza-pressione: schema caldaia-segue;

- controllo di livello: schema a tre elementi;

- controllo di temperatura: schema in cascata.

*Esercitazioni*

Vengono sviluppati alcuni semplici esercizi di modellistica, dinamica e controllo di processi elementari.

*Modalità d'esame*

L'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale. La prova scritta può essere sostituita da un elaborato o progetto

Testi consigliati

Per le parti 1,2:

Appunti del corso e

G. Quazza: Controllo di Processi, vol. I, CLUP, Milano, 1979.

Per la parte 3:

Dispense del corso a cura di C. Maffezzoni

Per la parte 4 e 5:

Appunti del corso e

G. Quazza: Controllo dei processi, vol. I, CLUP, Milano, 1979.

C. Maffezzoni: Dinamica dei processi bifase: il caso delle cavità, CLUP, Milano, 1988.

Per la parte 6:

C. Maffezzoni: Controllo di ricevitori solari ad alta temperatura, CLUP, Milano, 1987.

C. Maffezzoni: Dinamica dei generatori di vapore, Masson, Milano, 1989.

C. Maffezzoni: Controllo dei generatori di vapore, Masson, Milano, 1990.

Nota

Nel corso dell'anno potranno essere disponibili dispense integrative o sostitutive riguardanti alcune parti del corso.