

5. Test de CIs.

- 5.1 Necessitat i etapes de comprovació d'un ASIC.
- 5.2 Sistemes automàtics de test.
- 5.3 Definició dels vectors de test.
 - Test funcional vs. test estructural.
 - Models de falles.
 - Controlabilitat i observabilitat.
- 5.4 Disseny pel test.

PRÀCTIQUES

Disseny d'un circuit digital e implementació usant LCAs de Xilinx.

1325 - CONTROL AUTOMÁTICO

Tema 1. SISTEMA. MODELAT I SIMULACIO

1.1 INTRODUCCIÓ. La realimentació. Exemples de sistemes de control. Objectius del disseny. L'ordinador en els sistemes de control.

1.2 MODELAT. Models de sistemes físics. Classes de models. Principis bàsics de modelatge. Linealització d'un model matemàtic. Aplicació a exemples mecànics, elèctrics, tèrmics.

1.3 DINAMICA DE SISTEMES. Estudi de la resposta temporal de processos físics. Règim lliure i forçat. Modos exponencials i oscil.latoris. Aplicació a sistemes mecànics i elèctrics.

1.4 SIMULACIO. Introducció. Simulació analògica i digital. Mètodes d'integració. Llenguatges de simulació de sistemes continus. SIMNON.

Tema 2. ANALISI DE SISTEMES CONTINUS

2.1 REPRESENTACIÓ EXTERNA. La transformada de Laplace. Propietats. Sistema continu: Funció de transferència. Exemples. Transformada inversa. Representació per diagrames de blocs i de fluxes. Regla de Mason.

2.2 ANÀLISI TEMPORAL DE SISTEMES CONTINUS. Sistemes de primer ordre: Paràmetres característics. Sistemes de segon ordre: cas interactiu i no interactiu. Règim sotaesmorent. Anàlisi de sistemes d'ordre superior. Modo dominant. Exemples físics: tèrmics, de nivell, etc.

2.3 ANÀLISI FREQUENCIAL. Resposta d'un sistema lineal. Els diagrames de Nyquist i Bode: obtenció. Sistemes de fase mínima i no mínima. Sistemes amb retard. Especificacions en el domini freqüencial. Exemples.

Tema 3. ANÀLISI DE SISTEMES REALIMENTATS

3.1 Elements del llaç de control. Efectes de la realimentació. Equació característica. Acció proporcional, integral i derivada. Precisió: estudi del règim estacionari. Presència d'una perturbació

3.2 Anàlisi de sistemes realimentats (cont.). El lloc de les arrels. Regles d'obtenció. Aplicació a l'estudi d'alguns sistemes. Cercles de Hall.

3.3 ESTABILITAT. Criteris geomètrics i algebraics d'estabilitat. Estabilitat condicional. Estabilitat relativa: Marges de guany i de fase. Exemples.

Tema 4. DISSENY

4.1 DISSENY D'UN SISTEMA DE CONTROL. Introducció. Objectius del disseny. Seguiment i soroll. Funció sensibilitat. Especificacions temporals i freqüencials.

4.2 Principi del disseny en el domini freqüencial. Mètodes de disseny basats en el diagrama de Bode i el lloc de les arrels. Mètode d'anulació. Assignació de pols. Exemples.

4.3 REGULADORS PID. Control PID. Interpretació dels paràmetres. Mètode de sintonia empíric. Mètodes de sintonia en llaç obert i llaç tancat: Ziegler Nichols. Problemes d'operació. Reguladors PID discrets.

BIBLIOGRAFIA

1.- K. Ogata. Ingeniería de control moderna. ed. Prentice-Hall.

2.- C.R. Dorf. Sistemas de Control Moderno. ed Addison Wesley.

3.- S.Thompson. Control Systems. Engineering and Design. ed. Longman Scientific and Technical.

4.- Smith-Corripio. Principles and practice of automatic process control. ed. John Wiley and Sons.

PRÀCTIQUES

1.- Simulació. Llenguatge SIMNON. Linealització.

2.- Anàlisi temporal. Estudi en temps real d'un sistema realimentat simulat sobre calculador analògic.

3.- Anàlisi freqüencial. Cas de sistemes amb i sensa retard. Aproximació a modo dominant. Estudi d'un procés real.

4.- Sintonia automàtica de PID's. Mètode empíric. Mètodes en llaç obert i tancat (Ziegler Nichols).

5.- Control de temperatura. Mostreig del senyal. Programació de la tarja de conversors. Sintonia i problemes d'operació.

1326 - CONTROL DE PROCESSOS INDUSTRIALS

Tema 1. CONTROL DIGITAL

1.1 SISTEMES DISCRETS. Mostreig i reconstrucció d'un senyal. La transformada Z. Propietats. Funció de transferència discreta. Discretització d'un model continu. Filtre d'ordre cero.

1.2 ANALISI EN EL PLA Z. Aplicació del pla s al pla z. Lloc de les arrels. Anàlisi freqüencial. Precisió i estabilitat.

1.3 DISSENY DE CONTROLADORS DIGITALS. Mètodes aproximats: Aplicació de pols i zeros. La transformació bilineal. Mètodes directes: Disseny en el pla z. Lloc d'arrels.

Tema 2. CONTROL DE PROCESSOS

2.1 ELEMENTS DE PROCESSOS. Fonsaments físics. Processos de mescla i separació. Processos tèrmics. Modelat.

2.2 ESTRUCTURES DE CONTROL. Control en cascada. Control feedforward. Control de relació. Control selectiu i override. Mètodes de disseny.

2.3 INTERACCIÓ EN ELS LLAÇOS DE CONTROL. Estabilitat. Matriu de guanys relatius de Bristol. Estudi de la interacció. Estructures de desacoblament.

Tema 3. CONTROL INDUSTRIAL

3.1 INSTRUMENTACIÓ. Fonsaments físics. Mètodes de mesures: Nivells, presió, cabals, temperatura. Actuadors: la vàlvula electroneumàtica. Característiques i dimensionament.

3.2 REGULADORS INDUSTRIALS. L'ordinador: funcions i arquitectura. Regulador industrial. Control supervisor. Control distribuit. Característiques. Els sistemes experts en el control de processos.

3.3 AUTÓMATS PROGRAMABLES. Arquitectura. Xarxes lògiques i sequencials. Disseny: diagrames de contacte. GRAFCET. Aplicació a exemples pràctics.

Tema 4. CONTROL AVANÇAT

4.1 PROCESSOS ESTOCÀSTICS. Caracterització. Estacionariedad i ergodicitat. Model de les perturbacions: models ARMA, CARMA, CARIMA. Funcions de correlació.

4.2 CONTROL OPTIM. Plantejament del problema. Principi d'optimalitat i programació dinàmica. El Regulador lineal quadràtic. El filtre de Kalman. Separabilitat.

4.3 IDENTIFICACIÓ. Mètodes generals. Entrades especials: Resposta temporal i freqüencial. Identificació per mínims quadrats. Mètodes de identificació recursiva.

4.4 CONTROL ADAPTATIU. Principi. Reguladors auto-sintonitzats. Regulació per assignació de pols i per varianza mínima. Predicció óptima. Controladors GPC.

BIBLIOGRAFIA

1 Smith-Corripio "Principles and Practice of Automatic Process Control" John Wiley and Sons 1985

2 Stephanopoulos G. Chemical Process Control. Prentice-Hall. 1984

3 Balchen J.G., Mumme K.I. Process Control. Structures and applications. Van Nostrand Reinhold. 1988.

4 Phillips C.L., Troy Nagle H. "Sistemas de control digital. Análisis y diseño" Gustavo Gili. 1987

5 Ollero A. "Control por computador" Marcombo. 1991.

PRÀCTIQUES

1.- Control de posició i velocitat d'un motor desde un PC.

2.- Utilització de sensors i actuadors. Calibrat.

3.- Disseny de controladors en cascada i feedforward.

4.- Estudi de la interacció en un sistema multivariable.

5.- Control seqüencial: Disseny i Programació d'un PLC.

6.- Identificació d'un procés real.