

ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "L. EINAUDI" – ALBA
ANNO SCOLASTICO 2022-2023

CLASSE 5G

Disciplina: Sistemi elettronici automatici

Docenti: Soloni Giovanni – Canale Andrea

PROGRAMMA SVOLTO

M1 Analisi nel dominio della frequenza

M2 Sistemi di acquisizione dati

M3 Controlli automatici

M4 Stabilità e regolazione

M5 Comunicazione nell'automazione industriale

M6 Laboratorio: richiami ed approfondimenti su plc e robot 2

1 Analisi nel dominio della frequenza (volume 2)

1.1 Diagramma di Bode del modulo: scale logaritmiche, decibel

1.2 Regole per il tracciamento: comportamento di poli e zeri reali, poli e zeri multipli, poli e zeri nell'origine, poli complessi coniugati con forma asintotica

1.3 Diagramma di Bode della fase: forma approssimata (contributo da una decade prima a una decade dopo la pulsazione del polo o dello zero) senza dimostrazioni matematiche

1.4 Regole per il tracciamento: comportamento di poli e zeri reali con parte reale positiva o negativa, poli e zeri multipli, poli e zeri nell'origine

2 Sistemi di acquisizione dati

2.1 Analogico e digitale: generalità ed esempi, differenze

2.2 Vantaggi delle tecniche digitali: moltiplicazione, controllo degli errori, rigenerazione

2.3 Acquisizione, elaborazione, distribuzione: schema a blocchi generale

2.4 La catena di acquisizione e distribuzione: trasduttore, condizionamento, multiplexer, sample and hold, adc, dac

2.5 Cosa è il campionamento e perché è necessario. Frequenza di campionamento e capacità di memoria: esempi e calcoli. Teorema del campionamento e aliasing.

2.6 Schema, funzionalità e caratteristica dell'ADC Generalità, senza dettagli circuitali

2.7 Interfacciamento tra ADC e microprocessore: segnali per l'interfacciamento, algoritmi per l'acquisizione di un dato

2.8 Condizionamento. Adattamento hardware livelli e intervalli: amplificazione e impostazione offset Rappresentazione dei dati, adattamento dei valori alle grandezze fisiche via software 3

3 Controlli automatici

3.1 Caratteristiche generali dei sistemi di controllo: sistema controllato, variabili controllate e di controllo, disturbi additivi e parametrici

3.2 Controllo ad anello aperto: schema a blocchi e limitazioni

3.3 Controllo ad anello chiuso: schema a blocchi, retroazione negativa; definizione di precisione statica, reiezione dei disturbi, precisione dinamica e stabilità

3.4 Basi matematiche: blocchi integratore e derivatore. Concetto pratico e grafico dei due operatori matematici

3.5 Controllo statico: sistemi di tipo 0, 1 e 2 ed errore a regime

3.6 Effetto della retroazione sui disturbi: eliminazione dei disturbi per i sistemi di tipo 0, 1 e 2

3.7 Controllo dinamico. Parametri caratteristici: tempo di ritardo, tempo di salita, tempo di assestamento, overshoot, tipi di risposte in funzione dello smorzamento

3.8 Controlli P, I, D: analisi dei 3 blocchi nel dominio del tempo e di Laplace

3.9 Analisi e progetto dei PID: effetti del contributo proporzionale, integrale e derivativo

4 Stabilità e regolazione

4.1 Grado di stabilità di un sistema: stabilità semplice o marginale, asintotica ed instabilità

4.2 Funzione di trasferimento e stabilità: relazione tra stabilità e posizione dei poli nel piano complesso

4.3 Criterio di Bode: margine di fase e di guadagno, esempi di tracciamento ed analisi grafica della stabilità

4.4 Metodi di stabilizzazione: rete anticipatrice e rete ritardatrice. Analisi grafica qualitativa.

5 Comunicazione nell'automazione industriale

5.1 PLC e CIM: concetto di suddivisione a livelli

5.2 Supervisione: concetto di interfaccia uomo-macchina e richiami su quanto visto in laboratorio

5.3 Descrizione sintetica dei protocolli più usati e dell'introduzione della rete ethernet nel settore dell'automazione industriale

6 Laboratorio: richiami ed approfondimenti su microcontrollori e plc 6.1 I sistemi di controllo Rockwell Automation.

6.2 Programmazione dei plc con software RS500 e linguaggio a contatti

6.3 Istruzioni logiche, di confronto (GRT, LES...), temporizzatori, contatori

6.4 Utilizzo di input-output digitali ed analogici

6.5 Implementazione di programmi combinatori e sequenziali (macchine a stati)