

PROGRAMMA

Anno Scolastico 2023/2024

Classe Quarta sez. AEA

Disciplina Sistemi Automatici

Docenti Preite Bruno – Palombo Claudio

Programma Svolto

n° UDA	UDA	n° u.d.	Unità didattiche	Argomenti svolti
1	SICUREZZA ELETTRICA	1	Richiami sulla sicurezza i laboratorio	Richiami sulle norme di sicurezza nei laboratori di elettronica Richiami sul rischio elettrico
		2	La strumentazione	Attività di misura e strumentazione del laboratorio di elettronica
2	TRASDUTTORI	1	Sensori	<p>La classificazione dei trasduttori. Definizione di trasduttore, caratteristiche fondamentali, collocazione del trasduttore nel sistema di acquisizione dati. Parametri statici dei sensori, transcaratteristica, sensibilità, linearità, isteresi, risoluzione e ripetibilità. Le termoresistenze, il trasduttore PT100, esempi di interfacciamento. Parametri dinamici dei trasduttori, classificazione dei trasduttori a variazione resistiva. Le termocoppie, effetto Seebeck, funzionamento e uso, formula di progetto, esempio applicativo, esercizio con scelta del guadagno dell'interfaccia. Usare la fotoresistenza in un interruttore crepuscolare; analisi di un esempio di interruttore crepuscolare realizzato con fotoresistenza e BJT. La fotoresistenza, l'effetto fotoelettrico nei semiconduttori, funzionamento, pregi e difetti, campi applicativi. Gli estensimetri, le deformazioni plastiche ed elastiche, lo sforzo e la deformazione, la legge di Young, struttura degli estensimetri: a filo, a strato a semiconduttore, caratteristiche e sensibilità.</p>

		2	Encoders	<p>Introduzione agli encoders, video sul funzionamento e applicazione degli encoders lineari, incrementali e assoluti.</p> <p>Encoder con sistema ottico trasmissivo o con sistema ottico riflessivo. Disco di codifica con piste A e B sfasate di un quarto di passo, determinazione del senso di rotazione con EXOR di A e B.</p> <p>Sensori ottici, gli encoders, encoders rotativi e lineari, principio di funzionamento degli encoder incrementali, schema a blocchi e analisi del circuito di squadratura.</p> <p>Encoder incrementale, esempio di utilizzo dell'encoder per la lettura della velocità di rotazione, interfacciamento a microcontrollore, gestione dell'interrupt.</p> <p>Encoder assoluto, struttura del disco di codifica, codice di Gray, risoluzione dell'encoder assoluto, applicazioni, determinazione della velocità di rotazione.</p>
		3	Arduino	<p>La board Arduino e il suo pinout</p> <p>Codice C++ per Arduino</p> <p>Acquisizione di grandezze analogiche con Arduino</p> <p>Controllo di uscite digitali con Arduino</p> <p>Generazione di segnale PWM con Arduino</p> <p>Regolazione di luminosità in PWM</p> <p>Controllo crepuscolare con Arduino</p>
3	ATTUATORI	1	Motori in CC	<p>Motore in CC e suo principio di funzionamento</p> <p>Controllo PWM di motore in CC</p> <p>interfaccia di potenza a BJT, calcolo di progetto della polarizzazione del BJT nell'interfaccia.</p> <p>controllo PWM di motore in CC con Arduino: montaggio del potenziometro di regolazione del duty cycle, codice C++ per Arduino.</p> <p>Controllo di motore CC, ponte H per l'inversione di marcia, principio di funzionamento, schema di principio.</p> <p>Montaggio, collaudo e verifica strumentale e operativa del ponte H a bjt per l'inversione del senso di marcia di un motore CC.</p>
		2	Servo	<p>I servomotori: struttura interna, applicazioni, funzione del circuito di feedback potenziometrico, segnale PWM di comando.</p> <p>Segnale di comando di un Servo, uso del 555 per generare un'onda quadra a frequenza e duty cycle fissati, simulazione multisim.</p> <p>Controllo di un servo standard con Arduino. La libreria Servo.h, i metodi attach() e write().</p>

 <p>ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE E.MAJORANA CASSINO</p>	PROGRAMMA SVOLTO	Pag.4 di 6
--	------------------	------------

		3	Motori Stepper	<p>Motori passo – passo (Stepper Motor), struttura meccanica, applicazioni, motori unipolari e motori bipolari, pregi e difetti, principi di controllo.</p> <p>Controllo di Stepper Motor con Arduino.</p> <p>Motori stepper unipolari e bipolari, movimentazione single step, half step e double step; controllo di coppia nel motore stepper bipolare, il microstepping.</p>
4	MODELLIZZAZIONE DI CIRCUITI ELETTRICI	1	Algebra degli schemi a blocchi	<p>Algebra degli schemi a blocchi: blocchi in serie e in parallelo, spostamento di nodi diramatori; esercizi di semplificazione degli schemi a blocchi.</p> <p>Spostamento di nodo sommatore a monte e a valle di un blocco.</p> <p>Schemi a blocchi con reazione positiva e reazione negativa.</p> <p>Semplificazione di schemi a blocchi nel caso di più ingressi.</p>
		2	Trasformata di Laplace	<p>La trasformata di Laplace come strumento per il cambiamento di spazio utile alla risoluzione di sistemi elettrici.</p> <p>Rappresentare con la trasformata di Laplace i componenti elettrici, passaggio nello spazio di Laplace.</p> <p>Esempi su circuiti RC e RL: determinazione della loro funzione di trasferimento.</p> <p>Calcolo con la trasformata di Laplace, tabella delle trasformate-antitrasformate.</p> <p>Struttura della fdt, poli e zeri, fattorizzazione, cenno allo sviluppo in frazioni parziali.</p> <p>Sviluppo in frazioni parziali con il metodo dei poli e dei residui.</p> <p>Calcolo della risposta di un sistema con il metodo di Laplace.</p> <p>Uso di multisim per l'analisi del transitorio di un sistema</p> <p>Uso di multisim per l'analisi parametrica di un sistema</p> <p>Analisi sperimentale strumentale di semplici reti RC</p>

5	DIAGRAMMI DI BODE E LA REGOLAZIONE P	1	Diagrammi di Bode	<p>Regolazione: modelli di sistemi reazionati negativamente e analisi secondo Laplace.</p> <p>Effetti di un regolatore proporzionale in una reazione negativa.</p> <p>Analisi in frequenza della funzione di trasferimento</p> <p>Definizione di diagrammi di Bode: diagramma del modulo e della fase</p> <p>I diagrammi di Bode: normalizzazione della fdt, tracciamento dei diagrammi come composizione di elementi base: guadagno, polo, zero.</p> <p>Uso del decibel per il guadagno, scala logaritmica delle frequenze</p> <p>Diagrammi di bode degli elementi base: polo, zero, costante, polo nell'origine, zero nell'origine</p> <p>Tracciamento dei diagrammi di Bode: le varie casistiche operative</p> <p>Diagramma di Bode di sistema a catena aperta e poi reazionato negativamente.</p>
		2	Simulazione	<p>Il simulatore SCILAB: definizione di polinomi, funzioni, variabili, comandi di tracciamento grafico.</p> <p>Diagramma di Bode con SCILAB.</p> <p>Analisi del transitorio con SCILAB.</p>
6	SISTEMI DI ACQUISIZIONE DATI	1	Acquisizione dati	<p>Aspetti generali, sistema con un solo sensore, ruolo del condizionamento, ruolo dell'ADC e del DAC, funzione del circuito S/H, discretizzazione quantizzazione di un segnale analogico, cenno al teorema di Shannon, il controllo automatico.</p> <p>Frequenza di campionamento e filtraggio prima del S/H</p> <p>Acquisizione dati a più ingressi: il multiplexing analogico</p> <p>Cenno alla classificazione dei DAC e degli ADC.</p>
		2	DAC e ADC	<p>Cenno alla classificazione dei DAC e degli ADC.</p> <p>Tempi di conversione.</p>
7	EDUCAZIONE CIVICA “Sicurezza in rete e Cittadinanza responsabile”	1	Rischio in rete	<p>Fake News e disinformazione in rete.</p> <p>Malware, Attacchi Web-Based, DDOS, Phishing, uso in sicurezza delle immagini in rete.</p>
		2	Sicurezza Digitale	<p>Uso corretto della password, autenticazione a 2 fattori, SPID, mobile banking, carte di credito fisiche e virtuali, il cyberbullismo.</p>

 <p>ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE E.MAJORANA CASSINO</p>	<p>PROGRAMMA SVOLTO</p>	<p>Pag.6 di 6</p>
---	--------------------------------	--------------------------

I DOCENTI

Firmato il docente BRUNO PREITE

Firmato il docente CLAUDIO PALOMBO