

ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

Programmazione svolta nell'anno scolastico 2017-2018

Prof. Leonardo Canducci e Stefano Severi – classe 3B

Indicazioni per il recupero: gli argomenti più importanti sono contrassegnati con un asterisco (*); a settembre è prevista una prova scritta con domande aperte e quesiti su vari argomenti di teoria e esercizi (vedi gli esempi dei paragrafi 6, 10 e 12 della sezione 1B, dei paragrafi 2, 5 e 6 della sezione 1D, e della sezione 8A)

I circuiti elettrici e le relative misure

Elettronica ed elettrotecnica: definizioni e campi di applicazione. Struttura della materia e classificazione dei materiali.

Grandezze elettriche fondamentali: carica, corrente e tensione. Definizioni, proprietà e unità di misura. Correnti continue ed alternate. Versi convenzionali di tensione e corrente. Potenziale in un punto e massa. Generatori di tensione e corrente. (*)

Classificazione dei componenti. Caratteristica di un componente.

Circuiti elettrici e definizioni di punto elettrico, nodo, ramo e maglia. Collegamenti in serie e in parallelo. (*)

Resistenza di un conduttore: definizione e legge di Ohm. Cortocircuito: definizione e proprietà. Correlazione tra energia erogata o assorbita e i versi di tensione e corrente. (*)

Dipendenza della resistenza dalla temperatura. Legge di Joule, potenza nei conduttori e potenza nei componenti in continua.

Collegamenti in serie e in parallelo di resistori. Resistenza equivalente. Partitore di tensione e partitore di corrente. Soluzione di circuiti con un solo generatore col metodo della resistenza equivalente. (*)

Generatori reali di tensione e corrente. Condizioni di massimo trasferimento di potenza.

Unità di misura. Errori assoluti e relativi nelle misure. Inserzione degli strumenti nelle misure elettriche. Caratteristiche degli strumenti.

Segnali e loro caratteristiche. Periodo, frequenza, valore massimo, medio ed efficace. Il segnale sinusoidale e i suoi parametri.

Primo e secondo principio di Kirchhoff. Tensione tra due punti di un circuito espressa come somma di tensioni. (*)

Il metodo di Kirchhoff. Il teorema di Millman.

Il principio di sovrapposizione degli effetti e il teorema di Thevenin come metodi per risolvere circuiti con più generatori. (*)

IN LABORATORIO:

Uso della breadboard. Resistori: serie commerciali e codice con bande colorate. Potenzimetri e trimmer. L'alimentatore stabilizzato e il generatore di funzione. Caratteristiche del multimetro. Uso del multimetro per misure di resistenza, corrente e tensione. Uso dell'oscilloscopio per la visualizzazione di segnali di prova. Simulazione e realizzazione al banco di circuiti con relative misure.

L'elettrostatica e il condensatore

Fenomeni elettrostatici e legge di Coulomb. Il campo elettrico.

Il condensatore e la capacità: definizione, caratteristiche e unità di misura. Capacità di un condensatore a facce parallele. Legge di Ohm del condensatore: significato e implicazioni (principio di continuità). Collegamento in serie e in parallelo di condensatori. (*)

Energia accumulata in un condensatore.

Transitori: legge esponenziale decrescente e costante di tempo. Carica e scarica di un condensatore.

IN LABORATORIO:

Classificazione dei condensatori e interpretazione delle sigle. Carica e scarica di un condensatore in simulazione e al banco.

Le basi dell'elettronica digitale

Segnali analogici e digitali. Bit e segnali binari. Classificazione dei circuiti digitali: a logica cablata o programmabile, combinatori o sequenziali. (*)

Cenni su campionamento e conversione analogico-digitale.

Il sistema di numerazione binario: conversioni e aritmetica binaria.

Variabili logiche e funzioni logiche primarie: AND, OR, NOT. Simboli circuitali, espressioni logiche e tabelle della verità. (*)

Assiomi, proprietà e teoremi fondamentali dell'algebra di Boole. Funzioni NAND, NOR, XOR, XNOR. Universalità di NAND e NOR. Logica positiva e negativa. Porte logiche e gating.

Funzioni logiche, tabelle della verità e forme canoniche (somma di mintermini e prodotto di maxtermini). (*)

Minimizzazione di una funzione logica con le mappe di Karnaugh.

IN LABORATORIO

Segnali digitali, variabili e funzioni logiche in simulazione e al banco. Uso degli integrati con le principali porte logiche ed esame dei relativi datasheet. Prove al banco con la scheda *minilab*.

Le famiglie logiche e gli integrati digitali

Integrati e caratteristiche delle famiglie logiche TTL e CMOS (livelli logici, alimentazione, ecc.). Dispositivi particolari (buffer, driver e componenti con uscite 3-state e open-collector).

Ingressi e uscite attivi-alti e attivi-bassi. Segnali di controllo negli integrati digitali.

Circuiti combinatori fondamentali: multiplexer e demultiplexer, encoder e decoder. Schema circuitale, tabella della verità, funzionamento e applicazioni. (*)

Codici binari: binario puro, BCD, gray. Codici alfanumerici e codici rilevatori di errore (bit di parità).

Display a sette segmenti e relativi driver.

IN LABORATORIO

Simulazioni e prove al banco con multiplexer (74150), demultiplexer (74154), encoder (74147) e driver per display a sette segmenti (7448 e 4511). Esame dei relativi datasheet.

I circuiti sequenziali

Latch SR: Schema circuitale, tabella della verità, funzionamento e applicazioni. (*)

Circuito antirimbazzo. Latch level-triggered e latch D.

Circuiti temporizzati con segnale di clock (*edge-triggered*): flip-flop SR, flip-flop JK, flip-flop D e T. (*)

Contatori: funzionamento e definizioni fondamentali. Contatore asincrono in avanti modulo 8 con FF tipo T. (*)

Contatori di modulo qualunque e contatori a decremento. Contatori sincroni.

Registri: funzionamento e definizioni (SISO, SIPO, PISO, PIPO). Circuito di un contatore SISO a 4 bit. (*)

Circuiti e funzionamento degli altri tipi di contatore. Dispositivi commerciali (74HC595) e applicazioni dei registri.

IN LABORATORIO

Simulazioni e prove al banco con latch (con porte logiche 7400) e flip-flop (7474). Simulazioni e prove al banco con contatori e registri realizzati con porte logiche o con integrati (74293, 74595). Esame dei relativi datasheet.

L'elettromagnetismo

Magneti e fenomeni magnetici. Classificazione dei materiali in base alle loro proprietà magnetiche. Permeabilità magnetica. Campo magnetico e vettore induzione magnetica.

Campi magnetici generati da grandezze elettriche: il solenoide. Brevi cenni su forza di Lorentz, circuiti magnetici, legge della circuitazione magnetica e legge di Hopkinson. Dualismo tra circuiti elettrici e magnetici.

Flusso magnetico e flusso concatenato con un circuito. Il fenomeno dell'induzione magnetica e la legge di Faraday-Neumann. Autoinduzione e induttanza. Transitori nei circuiti RL.

Legge di Ohm di un induttore: significato e dualismo con i fenomeni elettrostatici. (*)

Il regime sinusoidale

Definizione di regime sinusoidale. Sinusoidi e loro caratteristiche. (*)

Richiami su trigonometria, vettori e numeri complessi.

Definizione di impedenza e relativa legge di Ohm. Il metodo simbolico nel calcolo dei circuiti in regime sinusoidale. Soluzione di circuiti in alternata con un solo generatore col metodo dell'impedenza equivalente. (*)

Potenza nei circuiti in alternata: istantanea, attiva, reattiva ed apparente. Significato della potenza reattiva. Il problema del rifasamento. Cenni sui fenomeni di risonanza serie e parallelo.

IN LABORATORIO

Segnali sinusoidali in simulazione e al banco: visualizzazione e misura delle grandezze fondamentali con l'oscilloscopio. Circuiti RC: sfasamento e dipendenza dalla frequenza nel comportamento del circuito. Prima introduzione ai filtri RC.

Cesena, 7 giugno 2018

Prof.
.....

Rappresentanti
.....