

LA FISICA DI BERKELEY

LABORATORIO 2

ALAN M. PORTIS

professore di fisica presso l'Università di California, Berkeley

HUGH D. YOUNG

professore di fisica presso l'Università Chicago-Milwaukee

SIRUMENTAZIONE ELETTRONICA

I CAMPI

ELETTRONICI E CAMPI

CIRCUITI ELETTRICI

ELETTRONICA CON I SEMICONDUTTORI

ACUSTICA



ZANICHELLI
BOLOGNA

INDICE

IX	PREFAZIONE	27	4. Raddrizzamento
XI	NOTAZIONI	28	5. Valore medio della tensione raddrizzata
1	STRUMENTAZIONE ELETTRONICA	28	6. Impedenza di ingresso
2	Introduzione	29	7. Risposta in frequenza
3	ESPERIMENTO SE.1 MISURE DI TENSIONI, CORRENTI E RESISTENZE	29	8. Tempo di salita
3	Introduzione	30	9. Taglio alle alte frequenze
6	Esperimento	30	10. Linearità di scansione
6	1. Misure di tensione	31	Domande
7	2. Misure di corrente	33	ESPERIMENTO SE.4 CONFRONTO DI TENSIONI VARIABILI
8	3. Misure di resistenza	33	Introduzione
8	4. Resistenza di un filamento di tungsteno	33	Figure di Lissajous
9	5. Diodo semiconduttore	35	Misure di fase
9	Domande	37	Caratteristiche tensione-corrente
11	ESPERIMENTO SE.2 MISURE DI TENSIONE E CORRENTI ALTERNATE	37	Esperimento
17	Esperimento	37	Figure di Lissajous
17	1. Misure di tensione	38	1. Frequenze uguali
17	2. Regolatore di uscita	38	2. Frequenze multiple
17	3. Caratteristiche del raddrizzatore	38	3. Frequenze non multiple
18	4. Grafico delle caratteristiche su carta log-log	38	Misure di fase
18	5. Risposta di frequenza	39	4. Figure di Lissajous
18	6. Impedenza interna	39	5. Sincronizzazione esterna
19	Domande	40	6. Modulazione di intensità
20	ESPERIMENTO SE.3 MISURE DI FORMA D'ONDA	40	Caratteristiche tensione-corrente
20	Introduzione	40	7. Caratteristiche del diodo
22	Sommario	40	8. Risposta alle alte frequenze
25	Esperimento	41	Domande
25	1. Funzionamento dell'oscilloscopio	42	ESPERIMENTO SE.5 TRASDUTTORI
27	2. Taratura dell'oscilloscopio	42	Introduzione
27	3. Misure di tensione	42	Trasduttori acustici
		45	Il termistore
		46	Esperimento
		46	1. Risonanza fondamentale del disco
		46	2. Risonanze più alte
		46	3. Caratteristiche del termistore
		46	4. Linearità della dipendenza dalla temperatura

47	5. <i>Linearità tensione-corrente</i>	73	1. <i>Osservazioni di campo</i>
47	Domande	73	2. <i>Rapporto tra le tensioni</i>
49	CAMPI	73	3. <i>Coefficiente di accoppiamento</i>
50	Introduzione	74	4. <i>Dipendenza dalla posizione</i>
51	ESPERIMENTO C.1	74	Domande
51	CAMPI RADIALI	75	ELETTRONI E CAMPI
51	Introduzione	76	Introduzione
51	Esperimento	76	Riassunto
51	1. <i>Elettrodi circolari</i>	81	ESPERIMENTO EC.1
53	2. <i>Linea carica</i>	81	ACCELERAZIONE E
55	Domande	81	DEFLESSIONE DEGLI
56	ESPERIMENTO C.2	81	ELETTRONI
56	CARICHE IMMAGINE	83	Introduzione
56	Introduzione	83	Esperimento
58	Esperimento	83	1. <i>Collegamenti elettrici</i>
58	1. <i>Elettrodi circolari</i>	85	2. <i>Misura di deflessione</i>
59	2. <i>Immagine indotta da una linea</i>	85	3. <i>Valori diversi per il voltaggio del fascio</i>
59	3. <i>Immagine indotta da un taglio</i>	85	4. <i>Analisi grafica</i>
59	Domande	85	5. <i>Determinazione di $1/d$</i>
60	ESPERIMENTO C.3	85	Domande
60	LINEE DI CAMPO	86	ESPERIMENTO EC.2
60	E RECIPROCIÀ	86	FOCALIZZAZIONE E
60	Introduzione	86	CONTROLLO D'INTENSITÀ
61	Esperimento	94	Introduzione
61	1. <i>La linea a potenziale zero</i>	94	Esperimento
62	2. <i>Il campo elettrico</i>	94	1. <i>Condizioni di focalizzazione</i>
63	3. <i>Relazioni di reciprocità</i>	95	2. <i>Griglia di controllo</i>
63	Domande	95	Domande
64	ESPERIMENTO C.4	96	ESPERIMENTO EC.3
64	IL CAMPO MAGNETICO	96	DEFLESSIONE MAGNETICA
64	Introduzione	102	DEGLI ELETTRONI
65	Esperimento	102	Esperimento
65	1. <i>Misure di campo</i>	102	1. <i>Deflessione magnetica</i>
66	2. <i>Campo lungo l'asse</i>	103	2. <i>Campo magnetico terrestre</i>
66	3. <i>Campo di due solenoidi</i>	103	Domande
67	4. <i>Campi in direzione opposta</i>	105	ESPERIMENTO EC.4
67	5. <i>Dipendenza dalla distanza dall'asse</i>	105	MOTO ELICOIDALE DEGLI
67	6. <i>Dipendenza dalle posizioni dei solenoidi</i>	105	ELETTRONI
67	7. <i>Misure assolute di campo</i>	110	Introduzione
68	8. <i>Campo di un solenoide spesso</i>	110	Esperimento
69	Domande	110	1. <i>Campi elettrici e magnetici</i>
70	ESPERIMENTO C.5	110	2. <i>Determinazione di e/m</i>
70	ACCOPIAMENTO	110	3. <i>Focalizzazione magnetica</i>
70	MAGNETICO	110	Domande
70	Introduzione	112	ESPERIMENTO EC.5
73	Esperimento	112	DIODI A VUOTO E
			CONDIZIONI DI
			MAGNETRONE

112	Introduzione	164	Analogia elettrica
118	Esperimento	167	Esperimento
118	1. <i>Proprietà del diodo</i>	167	1. <i>Oscillazioni libere</i>
119	2. <i>Legge di Langmuir-Child</i>	168	2. <i>Oscillazioni forzate</i>
119	3. <i>Equazione di Richardson-Dushman</i>	169	Domande
120	4. <i>Condizione di magnetrone</i>	170	ESPERIMENTO CE.5
120	Domande		STRUTTURE PERIODICHE E
			LINEE DI TRASMISSIONE
121	CIRCUITI ELETTRICI	170	Introduzione
122	Introduzione	172	Riflessioni
		175	Analogie elettriche
125	ESPERIMENTO CE.1	176	Dispersione
	CIRCUITI RC	178	Linee di trasmissione
	(RESISTENZA-CAPACITANZA)	180	Esperimento
125	Introduzione	180	1. <i>Propagazione dell'impulso</i>
127	Analogie elettromeccaniche	180	2. <i>Variazione con RL</i>
128	L'oscilloscopio *	181	3. <i>Riflessione multipla</i>
131	Sommario	181	4. <i>Atenuazione della tensione</i>
132	Tensione sinusoidale	181	5. <i>Taglio</i>
135	Esperimento	181	6. <i>Linea coassiale</i>
135	1. <i>Rilassamento della carica</i>	182	Domande
135	2. <i>Decadimento esponenziale</i>		
136	3. <i>Rilassamento rapido</i>	183	ELETTRONICA COI
137	4. <i>Tensione sinusoidale</i>		SEMICONDUTTORI
138	5. <i>Sfasamento</i>	184	Introduzione
141	Domande	186	Giunzioni
142	ESPERIMENTO CE.2	187	ESPERIMENTO ES.1
	CIRCUITI RL		DIODI CON I
	(RESISTENZA-INDUTTANZA)		SEMICONDUTTORI
142	Introduzione	187	Introduzione
145	Esperimento	190	Esperimento
145	1. <i>Crescita esponenziale</i>	190	1. <i>Caratteristiche del diodo</i>
145	2. <i>Risposta sinusoidale</i>	190	2. <i>Bassa temperatura</i>
146	3. <i>Sfasamento</i>	191	3. <i>Visualizzazione all'oscilloscopio</i>
146	Domande	191	4. <i>Diodo varatore</i>
		192	Domande
147	ESPERIMENTO CE.3	193	ESPERIMENTO ES.2
	CIRCUITI LRC ED *		DIODI A EFFETTO TUNNEL E
	OSCILLAZIONI		OSCILLATORI A
147	Introduzione		RILASSAMENTO
155	Risposta ad una forza applicata	193	Introduzione
158	Esperimento	195	Diodo a effetto tunnel
158	1. <i>Oscillazioni</i>	196	Tubo a scarica al neon
158	2. <i>Smorzamento critico *</i>	197	Oscillatori a rilassamento
159	3. <i>Risposta di frequenza</i>	199	Esperimento
159	4. <i>Fattore di qualità</i>	199	1. <i>Diodo tunnel</i>
159	Domande	199	2. <i>Tubo luminescente al neon</i>
		200	3. <i>Diodo oscillatore a rilassamento</i>
160	ESPERIMENTO CE.4	201	4. <i>Oscillatore con tubo al neon</i>
	OSCILLATORI ACCOPPIATI	201	Domande
160	Introduzione	202	ESPERIMENTO ES.3
164	Relazioni energetiche		IL TRANSISTOR

202	Introduzione	233	4. <i>Analisi di Fourier</i>
206	Esperimento	234	Domande
206	1. <i>Caratteristiche del transistor</i>	235	L'ACUSTICA
207	2. <i>Rappresentazione sull'oscilloscopio</i>	236	Introduzione
207	Domande	237	ESPERIMENTO A.1
209	ESPERIMENTO ES.4	ONDE ACUSTICHE	
	AMPLIFICATORI A	237	Introduzione
	TRANSISTOR	238	Esperimento
209	Introduzione	238	1. <i>Variazione di ampiezza</i>
211	Analisi grafica	238	2. <i>Cambiamento di fase</i>
216	Esperimento	239	Domande
216	1. <i>Circuito a emettitore comune</i>	240	ESPERIMENTO A.2
217	2. <i>Resistenza di ingresso</i>	DIFFRAZIONE E	
217	3. <i>Guadagno di corrente</i>	INTERFERENZA ACUSTICA	
217	4. <i>Impedenza d'ingresso e di uscita</i>	240	Introduzione
217	Domande	241	Esperimento
218	ESPERIMENTO ES.5	241	1. <i>Distribuzione della radiazione</i>
	REAZIONE POSITIVA E	242	2. <i>Diffrazione da una singola fenditura</i>
	OSCILLAZIONE	242	3. <i>Interferenza da due fenditure</i>
218	Introduzione	243	4. <i>Specchio di LLOYD</i>
221	Esperimento	243	Domande
221	1. <i>Tempo di rilassamento</i>	244	ESPERIMENTO A.3
222	2. <i>Reazione critica</i>	INTERFEROMETRIA	
222	3. <i>Oscillazione</i>	ACUSTICA	
222	Domande	244	Introduzione
224	ESPERIMENTO ES.6	244	Due rivelatori
	REAZIONE NEGATIVA	245	Esperimento
224	Introduzione	245	1. <i>Battimento</i>
228	Risposta ad un transiente	245	2. <i>Sovrapposizione di battimenti</i>
230	Reazione negativa (concentrazione)	247	3. <i>Rivelazione dell'involuppo</i>
231	Esperimento	247	4. <i>Interferometro di BROWN-TWISS</i>
231	1. <i>Risposta ad un transiente</i>	247	Domande
233	2. <i>Reazione negativa</i>		
233	3. <i>Dipendenza dalla frequenza</i>		