

VADEMECUM DEL RADIOTECNICO

A. CASELGRANDI



S. LATTES & C. EDITORI
TORINO

ACHILLE CASELGRANDI

UFFICIALE RADIOTELEGRAFISTA DELLA MARINA MERCANTILE

INGEGNERE RADIOTECNICO DELL'I. E. DI BRUXELLES

VADEMECUM DEL RADIOTECNICO

*Raccolta di formule e di esempi pratici di uso comune
alla portata di tutti*

Con 182 figure e schemi



TORINO

S. LATTES & C., Editori

LIBRAI DELLA REAL CASA

1933 (xt)

INDICE ANALITICO DELLA MATERIA

<i>Capitolo Primo.</i>		<i>Pag.</i>
LEGGI FONDAMENTALI DELLA ELETTROTECNICA:		
	<i>Pag.</i>	
Leggi di Galvani - Volta	3	
Leggi di Oerstedt	3	
Leggi di Ampère	4	
Leggi di Coulomb	4	
Leggi di Kirchhoff	5	
Leggi di Ohm	5	
Legge di Joule	5	
Legge di Newton	5	
Leggi di Faraday	6	
Leggi di Lenz	6	
Leggi di Felici	6	
Altre leggi	7	
 GRANDEZZE FONDAMENTALI DEL SISTEMA C. G. S.		
Centimetro	7	
Grammo	7	
Secondo	8	
 ALCUNE GRANDEZZE MECCANICHE DEL SISTEMA C.G.S.		
Velocità	9	
Accelerazione	8	
Accelerazione dovuta alla gravità	9	
Forza	11	
Lavoro	11	
Potenza meccanica	12	
Pressione}	13	
Equivalente meccanico del calore	13	
 UNITÀ FOTOMETRICHE.		
Intensità luminosa	14	
Flusso luminoso	14	
Illuminazione	15	
 GRANDEZZE MAGNETICHE.		
Massa magnetica	16	
Momento magnetico	17	
Intensità di magnetizzazione	18	
Intensità del campo magnetico	18	
Flusso magnetico	19	
Densità magnetica	20	
Riluttanza magnetica	20	
Induzione magnetica	21	
Permeabilità magnetica	21	
Suscettività magnetica	22	
 GRANDEZZE ELETTROMAGNETICHE.		
Campo magn. in una spira	22	
Campo magn. in un solenoide	22	
Flusso magnetico in un elettromagnete	23	
Coefficiente di induzione	24	
Coefficiente di autoinduzione nel solenoide	24	
Coefficiente di autoinduzione nell'elettromagnete	24	
Coefficiente di induzione mutua fra bobine	26	
Coefficiente di induzione mutua nei variometri	27	
Valore della forza elettromotrice di induzione	27	
Unità elettriche internazionali	29	
Unità elettriche pratiche	29	
Equivalenza di un'unità C. G. S. colle unità pratiche	30	
Comparazione fra le unità di energia	30	
Comparazione fra le unità pratiche di lavoro	30	
Comparazione fra le unità di potenza	30	
 FORZA ELETTROMOTRICE INDOTTA.		
Caso del conduttore che si sposta normalmente al flusso	31	

<i>Pag.</i>	<i>Capitolo Secondo.</i>	<i>Pag.</i>
	CAPACITÀ.	
Caso del conduttore che si sposta con inclinazione rispetto al flusso	31	Unità assoluta C. G. S. 53
Caso di una spira che ruota con moto uniforme in un campo <i>H</i>	32	Unità pratica 53
		Aumento di capacità 54
		Diminuzione di capacità 54
		Potere induttore specifico 54
		Tabella dei valori 55
EQUAZIONE DELLA CORRENTE ALTERNATA.		
Corrente in ritardo sulla ten- sione	33	
Corrente in anticipo sulla tensione	33	FORMULE PRATICHE PER IL CALCOLO DEI CONDENSA- TORI.
Corrente in fase colla ten- sione	34	Condensatore piano a due armature 55
Relazione fra i valori della corrente alternata	35	Condensatore piano a più armature 56
Fattore di forma	35	Calcolo della superficie utile di una armatura 57
		Calcolo del numero di arma- ture di superficie data. 57
		Condensatore a cilindrici concentrici 60
		Condensatore formato di due conduttori cilindrici pa- ralleli 61
		Stesse formule con capacità espressa in cm. 61
		Tavola per la conversione di cm. in micromicrofarad 62
		RAGGRUPPAMENTO DEI CON- DENSATORI.
		In serie 65
		In parallelo 63
		CONDENSATORI VARIABILI.
		A variazione lineare di ca- pacità 64
		A variazione lineare di lun- ghezza d'onda 66
		A variazione lineare di fre- quenza 67
		Perdite nei condensatori va- riabili 68
		Calcolo approssimativo della resistenza nei condensa- tori variabili 69
		Tabella dei valori di <i>A</i> 69
		Analisi delle perdite nei condensatori 70
		<i>Condensatori fissi usati in ricezione</i> 72
		In serie con l'antenna 72
		Tappo luce 72
IMPEDENZE.		
a) Con resistenza e auto- induzione in serie	36	
b) Con resistenza e capa- cità in serie	37	
c) con resistenza, capacità e autoinduzione in serie	38	
d) con resistenza, indut- tanza e capacità in pa- rallelo	39	
Somma delle impedenze	41	
Risonanza	41	
Fattore di potenza	42	
Potenza apparente di una corrente alternata	43	
Potenza effettiva di una cor- rente alternata	43	
Potenza di una corrente bi- fase	44	
Potenza di una corrente tri- fase	44	
Isteresi	44	
Perdita di energia per cor- renti parassite	45	
Forza portante nelle elettro- calamite	45	
Calcolo elettrico dei condut- tori per corrente con- tinua	47	
Calcolo elettrico dei condut- tori per corrente alter- nata	47	
Trasformatori statici di ten- sione	48	
Oscilloscopio	50	

<i>Pag.</i>	<i>Pag.</i>		
Nei trasformatori a bassa frequenza	73	Tabella dei valori di <i>K</i> (per la formula di Nagaoca)	101
Nell'altisonante	73	Bobine cilindriche qualunque	101
Nel circuito di placca	74	Bobine a nido d'api	103
Nella rettificazione per ca- ratteristica di griglia	74	Bobine a fondo di paniere	104
Nei filtri	74	Bobine toroidali	104
Sulle resistenze catodiche	75	Induttanze con nucleo di ferro	105
Reattanza dei condensatori	76	<i>Misure dell'induttanza</i>	106
Condensatori usati nei cir- cuiti trasmissenti	77	Con l'ondometro	106
<i>Scarica di un condensatore</i>	77	Col metodo di Maxwell	108
Scarica aperiodica	78	Col metodo di Hay (indutt. e resistenza)	109
Scarica oscillante	78	Perdite nelle induttanze	111
Valori del periodo	78	Una induttanza campione, variabile	112
Energia potenziale nei con- densatori	79	Vibratore meccanico per la alimentazione dei ponti	112
Rigidità dielettrica	80		
MISURA DELLA CAPACITÀ.		RESISTENZE.	
Col ponte di Sauty	81	Unità ass. C. G. S.	113
Col ponte di sole capacità	82	Unità pratica	113
Col metodo di Wien	83	Valore	113
Con l'ondometro	84	Multipli e sottomultipli	113
Misura della capacità propria di una bobina	86	Legge di Ohm	113
Metodo grafico	87	Caduta di tensione	114
Misura del fattore di potenza e della permeabilità degli isolanti	88	Resistenza specifica di al- cuni conduttori	115
Condensatore variabile per ricezione radiofonica	89	Tabella	115
Condensatori fissi per rice- zione radiofonica	90	Variazioni della resistenza secondo la temperatura	116
Condensatori multipli per monocomando	91	Tabella dei coefficienti di temperatura	116
Grafici relativi ai condensa- tori fissi	91	Valori approssimati di alcune resistenze usate in rice- zione	117
Ponte per la misura delle capacità a resistenze va- riabili	98		
Capacità fisse a commuta- zione variabile adatte per i ponti	99	MISURA DELLE RESISTENZE.	
INDUTTANZE.		Col ponte di Wheatstone	118
Unità assoluta C. G. S.	99	Metodo di sostituzione	119
Unità pratica	99	Col doppio ponte di Kelvin	119
Sottomultipli	100	Ponte di Wheatstone di co- struzione industriale	120
FORMULE PRATICHE PER IL CALCOLO DELLE INDUT- TANZE.		Resistenze fisse antiinduttive a commutazione varia- bile	121
Bobine cilindriche a un solo strato	100	Reostati, potenziometri e re- sistenze usate in rice- zione	121-122
		<i>Capitolo Terzo.</i>	
		Resistenza in alta frequenza	125
		Formula di Rayleigh per cond. rame rettilinei	126

Pag.	Pag.		
Formula di Tissot per conduttori cilindrici	127	Misura dell'onda fondamentale di un quadro	149
Formula di Zenneck per conduttori cilindrici	127	Altezza effettiva di un quadro	149
Formula pratica	128	Resistenza di un quadro	151
Resistenza ohmica dell'antenna	129	Potenza irradiata da un'antenna	151
Resistenza effettiva dell'antenna	130	Portata di un'antenna	152
Resistenza di irradiazione	130	ENERGIA TRASMESSA FRA ANTENNE (ONDE CONTINUE).	
Capacità di un'antenna unifilare	132	Fra antenne simili	153
Alcuni dati sulla capacità dell'antenna	132	Fra antenna e quadro	154
Capacità di un'antenna a più fili orizz. (form. di Austin)	133	Fra quadro e antenna	154
Formula di Eccles	134	Fra quadro e quadro	155
Calcolo della capacità della caduta	134	Affievolimento	155
Tabella dei valori di B in funzione di n (formula di Eccles)	135	Capitolo Quarto.	
Misura della capacità di antenna	136	Formula di Thomson	159
Metodo indiretto	136	Formula di Lord Kelvin	160
Col ponte	137	Stesse formule in Unità assolute C. G. S.	161
INDUTTANZA DELL'ANTENNA.		Resistenza, capacità e induttanza nei circuiti oscillanti	161
Antenna unifilare	138	Lunghezza d'onda massima e minima nei circuiti oscillanti	162
Alcuni dati sull'induttanza dell'antenna unifilare	139	Energia potenziale di un circuito oscillante	164
Misura dell'induttanza di antenna	140	Intensità efficace di un circuito oscillante	164
Altezza effettiva di un'antenna	140	Decremento logaritmico delle oscillazioni smorzate	164
Antenna unifilare	140	DECREMENTO DELLE OSCILLAZIONI.	
Antenna rettilinea	140	In funzione di L e C	165
Antenna verticale	140	In funzione di C e della lunghezza d'onda	166
Antenna a ombrello	141	In funzione di L e della lunghezza d'onda	166
Lunghezza d'onda fondamentale dell'antenna	141	In funzione di L e di T	166
Valori pratici	141	Misura del decremento	167
Modificazioni sull'onda fondamentale delle antenne unifilari	142	Accoppiamento dei circuiti	168
Antenna fittizia o antenna sperimentale equivalente	143	Onde di accoppiamento	169
Misura dell'onda fondamentale dell'antenna	145	Misura delle onde di accoppiamento	170
Metodo diretto	145	Oscillazione continua modulata sinusoidale	171
Metodo indiretto	146	Spettro delle frequenze di un'onda modulata	172
Metodo pratico	146	Selettività	174
Induttanza di un quadro	147		
Lunghezza d'onda di un quadro	148		

	<i>Pag.</i>		<i>Pag.</i>
PROPAGAZIONE DELLE ONDE			
E. M.			
Campo elettrico	178	Caratteristiche statiche delle valvole schermate	201
Campo magnetico	178	Caratteristiche statiche dei pentodi	202
Relazione fra campo elettrico e campo magnetico	178	Diagramma del funzionamento di un triodo	203
Formula di Austin-Cohen	179	Come si traccia il diagramma	204
Valori dell'affievolimento	179	Fattore di Barkhausen	205
Misura della f. e. m. indotta da un campo E.	180	Polarizzazione delle griglie	206
Proprietà direttive del quadro	181	Dimostrazione grafica	207
<i>Capitolo Quinto.</i>			
Alcuni dati sugli elettroni	187	<i>La valvola generatrice di oscillazioni</i>	<i>208</i>
Costante di evaporazione elettronica	187	Circuito accordato sulla placca	208
Affinità elettronica	188	Circuito accordato sulla griglia	208
Relazione fra temperatura e potenza di accensione	188	<i>Calcolo della resistenza apparente di un circuito oscillante</i>	<i>209</i>
Carica del catodo	189	Calcolo della resistenza ottima	210
Superficie attiva del filamento	189	Potenza utile della valvola oscillatrice	210
Potenza di dissipazione anodica	189	Rendimento di una valvola oscillatrice	211
Corrente di saturazione	190	Pendenza della caratteristica dinamica nel triodo	212
Formula di Langmuir	191	Potenza della corrente alternata nel circuito anodico	213
Rendimento di una valvola raddrizzatrice	192	Potenza modulata	214
CARATTERISTICHE DELLE VALVOLE.			
Resistenza interna	193	Rendimento di potenza della valvola finale	215
Coefficiente di amplificazione	193	Distorsione ammessa	216
Intraffetto	194	RAPPORTI DI TRASFORMAZIONE.	
Pendenza	194	Nei trasformatori per circuiti A. F.	216
CURVE CARATTERISTICHE.			
Nel diodo	195	Nei trasformatori B. F.	217
Nel triodo	196	Nei trasformatori B. F. in opposizione	218
Caratteristica della corrente di placca	196	Nei trasformatori di uscita	217
Caratteristica della corrente di griglia	196	Caso del push-pull (stadio B. F. in opposizione)	218
Caratteristica della corrente di emissione	197	Caso del pentodo finale	218
Schema di dispositivo per il controllo delle caratteristiche	198	GLI ORGANI DI COLLEGAMENTO.	
Curve caratteristiche nella bigriglia	199	Collegamento a resistenza capacità	220
Schema di dispositivo per il controllo	200	Collegamento a circuito anodico accordato	222

	<i>Pag.</i>
Collegamento a trasformatore	223
Calcolo pratico di un trasformatore A. F.	226
Curve di amplificazione dei trasformatori intervalvolari	229
I trasformatori impedenza	231
Dati approssimativi per il loro calcolo	232
La multivalvola	232
L'altisonante e il suo collegamento	234
Collegamento diretto	235
Collegamento a impedenza	236
Collegamento a trasformatore	237
Motore per altisonante magnetico	238
Cono diffusore e altisonante dinamico	288
Collegamento a trasformatore del microfono	239

CELLULE FOTOELETTRICHE.

Resistenza interna	240
Conduttanza della cellula	240
Pendenza della cellula	241
Flusso luminoso incidente	242
Corrente fotoelettrica	242
Caratteristica di accelerazione	243
Caratteristica di illuminazione	244

CRISTALLI DI QUARZO.

Asse ottico	245
Asse elettrico	245
Taglio Curie	245
Circuito oscillante equivalente	245
Lunghezza d'onda propria del cristallo	246
Il risonatore luminoso a cristallo di quarzo	247

Capitolo Sesto.

Ondametro di facile costruzione	251
---	-----

	<i>Pag.</i>
Dati per la costruzione delle bobine	252
Eterodina di facile costruzione	252
Dati per la costruzione delle bobine	253
Volmetro di Moullin	253
Volmetro di Moullin con stadio preamplificatore	253
Multivibratore di Abraham-Block	255
Oscillatore a battimenti	256
Oscillatore piezo-elettrico	257
Oscillatore modulato	258
Ondametro ad assorbimento	259
Prova valvole universale (<i>Tabella fuori testo</i>).	
Prova ricevitori (Tester) (<i>Tabella fuori testo</i>).	

Capitolo Settimo.

PILE.

Accoppiamento in serie	263
Accoppiamento in parallelo	264
Accoppiamento misto	264

ACCUMULATORI.

Tensione di carica	266
Tensione di scarica	266
Rendimento in quantità	266
Rendimento in energia	267
Elettrolisi	267
F. E. M. necessaria all'elettrolisi	268
Tabella degli equivalenti	269
Velocità del suono	269
Intensità del suono	269
Riflessione del suono	270
Potenza di un'onda sonora	270
Misura dell'intensità colla bussola dei seni	270
Misura della intensità colla bussola delle tangenti	271
Misura degli spostamenti angolari dello specchio nei galvanometri	272
Galvanometri balistici	272
Misura della permeabilità dei materiali magnetici	272

	<i>Pag.</i>
CALCOLO PRATICO DEI FILTRI.	
Filtro in P greca	273
Filtro doppio	274
Filtro per riproduttore fonografico	275
Filtro correttore di tono	276
Calcolo pratico dei piccoli trasformatori	276
Calcolo pratico delle perdite nei piccoli trasformatori	278
Calcolo pratico delle induttanze a nucleo per i filtri	279
Alcuni dispositivi antiperturbatori	280
Calcolo degli shunt	282
Fili fusibili	283
Tabella dei valori di <i>a</i>	283
Determinazione della distanza fra il centro del disco grammofonico e il fulcro del braccio che sostiene il riproduttore (pik-up)	284

Capitolo Ottavo.

CENNI PRATICI SUI GUASTI NELL'APPARECCHIO RADIOFONICO:	
Guasti probabili nel trasformatore di alimentazione	289
Guasti probabili nel filtro	290
Guasti probabili nell'altisonante	291
Guasti probabili nell'aereo e nella presa di terra	291
Guasti probabili nell'apparecchio	292
Casi particolari della supereterodina e derivati	293
Come si effettuano correttamente le misure di controllo	293
Misura della tensione di placca	294
Misura della tensione di schermo	294
Misura della tensione di griglia	295

	<i>Pag.</i>
Schema teorico di accensione diretta	296
Schema teorico di accensione indiretta	297
Schema teorico di raddrizzatore termojonico	297

GLI SCHEMI CLASSICI USATI IN RICEZIONE.

Detettrice per caratteristica di placca	298
Detettrice per caratteristica di griglia	299
Detettrice a valvola schermata	300
Detettrice a reazione	301
Reinartz	302
Cockaday	302
Schnell	303
Schema di valvola neutralizzata	303
Loftin-Wite	304
Isodina	304
Supereterodina	305
Tropadina	305
Ultradina	306
Iperdina	307
Modulatore bigriglia	307
Stenode Radiostat	308
B. F. in opposizione	308
B. F. a collegamento diretto	309
Come si collega il riproduttore grammofonico al pentodo	310

GLI SCHEMI CLASSICI USATI IN TRASMISSIONE.

Hartley di minima potenza per dilettranti	311
Colpitts	312
Hoffman	312
Meissner	313
Armstrong	313
Mesny	314
MO-PA (Master - Oscillator Power - Amplifier)	315
Valvola pilota comandata dal quarzo	315

	<i>Pag.</i>		<i>Pag.</i>
<i>Capitolo Nono.</i>		Dati sui microfoni e loro collegamento	325
Dati sui fili di rame	319	Tavola di conversione Kw. in HP	326
Resistenza e conduc. spec. di alcuni metalli	320	Tavola dei simboli	326
Lunghezza d'onda, frequenza, ecc.	321	Codice internazionale dei segnali	327
Denominazione delle Radio onde	322	Alfabeto Morse	329
Portata teorica di una stazione a scintilla	322	Stazioni Radiofoniche italiane	330
Numero di spire per cm. secondo l'isolamento	323	Principali stazioni europee	331
Tabella pel calcolo pratico delle impedenze	324	Principali stazioni a onda corta italiane	332
		Straniere facilmente udibili in Italia	332
