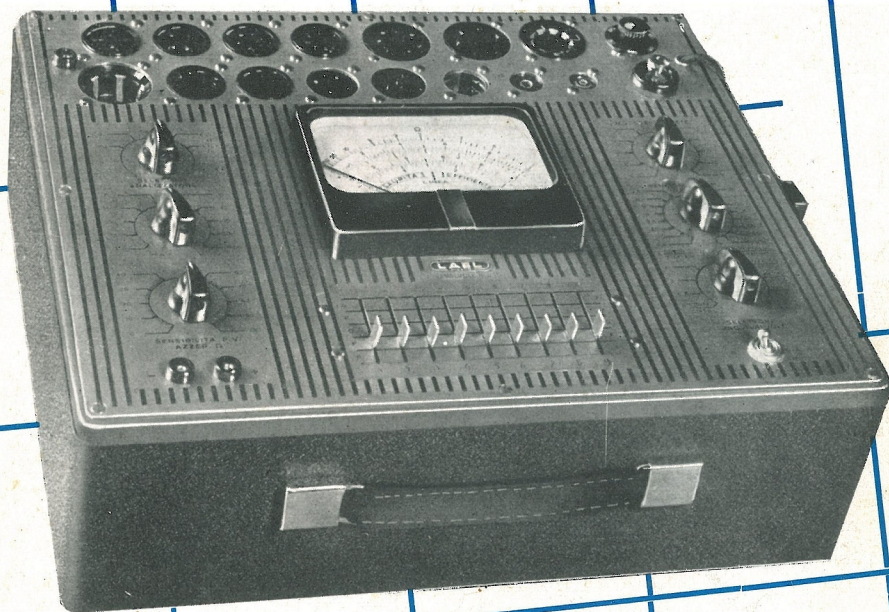


RADIO TECNICA

teorica e pratica

MENSILE DIRETTO DA G. TERMINI



ANALIZZATORE
PROVAVALVOLE
MOD. 152

VISITATECI AL PADIGLIONE DELLA RADIO ALLA FIERA CAMPIONARIA DI MILANO - STAND N. 15433

S.R.L.

LAEL
MILANO

MILANO, CORSO XXII MARZO 6, TELEF. 585.662

ANNO II - NUMERO 05 - 28 FEBBRAIO 1951

Radio Auriemma

Corso Roma, 111 - Tel. 58.06.10 - MILANO - Via Adige, 3 - Telef. N. 57.61.98

Fra tutti gli strumenti di misura consigliamo:

- Oscillatori « MEGA » mod. CB 4° . . . L. 23.000
- Analizzatore TC 18 B » 24.000
- Superanalizzatore « CONSTANT » » 42.000
- Testerino preciso e perfetto, elegante, portatile » 12.000
- Analizzatori 20.000 ohm per volt. Misurazione fino a 30 M-ohm, 6 amp. 1200 volt. corr. continua e alternata » 20.000
- Provavalvole, tester, capacimetro, analizzatore, oscillatore - valigia unica » 115.000

Nel nostro laboratorio specializzato eseguiamo le più perfette riparazioni e le più varie. Strumenti da 1 amp. a 50 micro amp. PREZZI DI ASSOLUTA CONCORRENZA.

Lampade speciali per cinematografia, fotografia, segnali Glimm - Neon - Elios. Tubi speciali per qualunque uso. Ampolle raddrizzatrici Tungar. Tutta la gamma dei potenziometri "Lesa". Complessi giradischi "Inam., e "Fara., a L. 11.000. PREZZI ECCEZIONALI

- Radioapparecchi piccoli (5 valvole Rimlock) . . . L. 20.000
- » medi (5 valvole normali) » 23.000
- » giganti lusso » 30.000

- UN ANNO DI GARANZIA SU TUTTO IL NOSTRO MATERIALE

Ricordate: Radio Auriemma - La più antica casa nel campo della radio

Autoradio "Autovox",

Radio Prodotti "Geloso",

PEVERALI RADIO FERRARI

MILANO

Corso Magenta 5, tel. 86469

Parti staccate

Assistenza Tecnica

Riparazioni - Cambi

L'Avvolgitrice di A. TORNAGHI

Costruzioni trasformatori industriali di piccola e media potenza - Autotrasformatori
Trasformatori per radio - Riparazioni
Trasformatori per valvole "Rimlock,,"

Milano - Via Termopili, 38 - Telefono 28.79.78

TRASFORMATORI ED AUTOTRASFORMATORI DI QUALUNQUE TIPO E POTENZA

Primaria Fabbrica Europea di Supporti per Valvole Radiofoniche

G. GAMBA & Co.

MILANO

Sede: Via G. Dezza, 47
Telefono 44.330

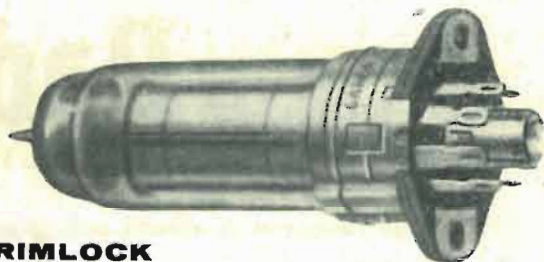
Stabilimenti:

MILANO - Via G. Dezza, 47
BREMBILLA (Bergamo)

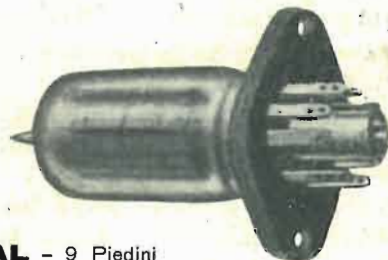
ESPORTAZIONE

in tutta Europa ed in U. S. A.
Fornitore della Spett. Philips

Esecuzione con materiale isolante: TANGENDELTA
Mollette di contatto: LEGA AL BERILIO



RIMLOCK



NOVAL - 9 Piedini



MINIATURE - 7 Piedini

C. R. A. R.

RESISTENZE A FILO LACCATE

Alta precisione - Ottima presentazione
Indicate per strumenti di misura

Potenza Watt.	Dimensioni mm.	Valori di resistenza
0,5 W	4,5 × 29	da 10 a 4 KOhm
1 W	6,1 × 30	da 10 a 5 KOhm
2 W	8 × 34	da 10 a 10 KOhm
3 W	8 × 45	da 10 a 12,5 KOhm
4 W	8 × 55	da 10 a 15 KOhm
5 W	10 × 57	da 10 a 20 KOhm
6 W	10 × 64	da 10 a 20 KOhm
8 W	13 × 57	da 10 a 20 KOhm

Fire

RESISTENZE AD IMPASTO

tipo americano

Piccolissime dimensioni - Ottima dissipazione termica - Economia di costo - Assoluta costanza di taratura

Impiegate dalle migliori fabbriche di apparecchi radio

Watt	Dimensioni
1,4	10 × 3
1,2	15 × 5
1	20 × 5

ORGANIZZAZIONE COMMERCIALE

Concessionario Generale per l'Italia:

Gian Bruno Castelfranchi

MILANO - Via S. Antonio, 13 - Tel. 890358

LOMBARDIA: Ditta R. C., Milano, Via Clerici, 8 - PIEMONTE: Ditta Phonopress, Torino, Via Mazzini, 31 - TRE VENEZIE: Caldironi Guido, Milano, Via V. Monti, 56 - MARCHE-ABRUZZO: Contini - Bruni, Ancona, Via Circonvallazione, 3 - LAZIO: Vannini Alberto, Roma, Via Avignonesi, 5 - TOSCANA: Nutini & Ciabani, Firenze, Via delle Terme, 11/r - PUGLIE: Antezza Aldo, Bari, Via G. Murat, 110 - CALABRIA - SICILIA: G. Grazioso, Reggio Calabria, Via degli Arconti, 16 - CAMPANIA: Ditta Cecere Raffaele, Milano-Napoli, Via Filangeri, 1.

teorica e pratica

EDITORE: M. De Pirro

DIRETTORE RESPONSABILE: Giuseppe Termini

DIRETTORE AMMINISTRATIVO: M. De Pirro

CONSIGLIERE TECNICO: P. Soati

DIREZIONE, AMMINISTRAZIONE, UFFICIO PUBBLICITÀ: MILANO - Via privata Bitonto, 5

C.C.P. 3/11092

STAZIONE SPERIMENTALE:

I1PS, Via Marconi, 24 - Sesto Calende (Varese)

«RADIOTECNICA» esce a Milano mensilmente. Un fascicolo separato costa L. 200 nelle edicole e può essere richiesto alla nostra Amministrazione inviando L. 170.

ABBONAMENTI: Per 3 fascicoli L. 500
 Per 6 fascicoli L. 900
 Per 12 fascicoli L. 1800

SOMMARIO

	pag.
GLI EDITORI - Ai Lettori	132
G. TERMINI - Ricevitore anfibio a 4 tubi	133
M. VASARI - Fondamenti di radiotecnica costruttiva	136
P. S. - Per telescrivente	137
P. SOATI - Generalità sul traffico radiantistico	138
P. SOATI - Ricerca sistematica delle cause del ronzio	139
R. MENTI - Sintonizzatore G. 430 FM Geloso	140
P. SOATI - Ascolti in banda 7 Mc/s	144
I1PS - Consulenza	144
G. TERMINI - Corso teorico-pratico di radiotecnica	145
G. TERMINI - Elementi e complem. di radiotecnica	148
G. T. - Esercizi svolti e da svolgere sul magnetismo	149
LAEL - (Labor. di ricerche) Generatori a R C	150
G. TERMINI - Consulenza	152
P. SOATI - Corrispondenza con i lettori	159

Tra le diverse realizzazioni nel campo delle onde ultra-corte, hanno raggiunto un'importanza eccezionale i radiotelefonii, sia per l'indipendenza delle conversazioni dalle linee urbane ed interurbane, sia anche per la sicurezza e per l'immediatezza del collegamento. Il radiotelefono rappresenta infatti oggi un mezzo insostituibile per i collegamenti tra due punti fissi.

A questi criteri si deve la realizzazione che si riporta nel N. 6. Essa comprende anche un dispositivo di chiamate e può effettuare la commutazione dalla trasmissione all'ascolto, mediante un pulsante che può essere fissato facilmente nell'impugnatura del microtelefono. *

NOTE DI REDAZIONE

In collegamento diretto con i principali laboratori di tutto il mondo, si inizierà nel N. 6 di «RADIOTECNICA» una nuova rubrica intitolata «NEL CAMPO DEI TUBI ELETTRONICI». Si preciseranno in essa le innovazioni costruttive e le particolarità d'impiego e di sostituzione dei tubi normalmente reperibili.

◆ ◆ ◆

Ragioni organizzative, oltrechè di contratto con i costruttori, ci obbligano a rimandare nel N. 6 l'elenco del materiale concesso a prezzo di costo agli iscritti al «CORSO», con il quale, oltre a seguire le esperienze precisate, potrà essere realizzata una moderna attrezzatura di controllo dei radioappareati e un efficiente ricevitore pluribanda. Questo ritardo non pregiudica il procedere della preparazione che segue un metodo dettato dall'esperienza.

◆ ◆ ◆

L'enorme numero di richieste di «CONSULENZA», che ci pervengono mensilmente anche dall'estero, ha richiesto una particolare organizzazione, ormai in corso di avanzata attuazione. Si potrà così far fronte immediatamente, tra non molto, alle esigenze di questo lavoro che ha raggiunto una mole assolutamente imprevista.

◆ ◆ ◆

Le operazioni di allineamento dei circuiti a frequenza intermedia, normalmente eseguite con il generatore di segnali modulati in ampiezza, non sono in grado di fornire una valutazione esauriente e sicura delle qualità del ricevitore che si ricolligano, come è noto, al comportamento dei circuiti selettivi. Poichè infatti a questi non è affidata una sola frequenza, ma un'intera banda, è conveniente eseguire la messa a punto ottenendo la rappresentazione visiva immediata della curva di selettività sullo schermo di un oscillografo.

Allorchè si attua questo sistema, particolarmente importante per l'allineamento dei ricevitori per FM, occorre un generatore di segnali modulati in frequenza. Della struttura di esso e di ogni altra questione di dettaglio, si dirà largamente nel n. 6 di «RADIOTECNICA» presentando una recentissima realizzazione del nostro laboratorio.

◆ ◆ ◆

Le trattazioni di matematica, seguite con particolare interesse da una imponente massa di lettori, saranno riprese nel N. 6 in cui si dimostrerà il procedimento analitico da seguire per effettuare il progetto di un amplificatore selettivo. Esso costituisce un'importante applicazione dell'individuazione vettoriale delle grandezze elettriche.

Ai Lettori

Giunti al quinto numero di «RADIOTECNICA» sentiamo il dovere di fare il cosiddetto «punto».

Partiti consci delle responsabilità che ci eravamo addossati prederemo naturalmente di dover superare ostacoli difficilissimi ed in modo particolare vincere la naturale riluttanza che il pubblico radiotecnico aveva verso le riviste di nuova creazione troppe delle quali, simili a meteore, si eclissarono poco dopo la loro comparsa lasciandosi dietro solo una scia di delusione.

Decisi a non abbandonarci alle imitazioni od a seguire i monotoni metodi tradizionali, ormai superati dal tempo, abbiamo voluto dare alla giovanissima «RADIOTECNICA» una veste tipografica moderna, piacente e che non stancasse, con l'uniformità, il lettore. Contemporaneamente era nostro vivo desiderio che il contenuto avesse il pregio di rendersi utile ad una vasta categoria di persone a mezzo di una ben disposta serie di rubriche che trattassero argomenti veramente pratici ed interessanti. Dovevamo perciò evitare di ridurre la rivista alla stessa funzione di un semplice catalogo illustrato od inoltrarci nel ricolto cieco della descrizione di apparecchiature che in Italia avrebbero potuto interessare qualche centinaio di persone.

Se il problema era arduo la risoluzione fu geniale: decidemmo di affidare la «giovanissima RADIOTECNICA» a pochi collaboratori vecchi di esperienza, e ci assicurammo la collaborazione di alcuni tecnici alle radiocomunicazioni, e che quindi alla competenza tecnica abbinavano la perfetta conoscenza delle lacune che avevano riscontrato nella stampa radiofila fin dai loro primi passi. Naturalmente venne deciso di lasciare pure libera la collaborazione a chiunque avesse inviato articoli relativi ad argomenti particolarmente interessanti.

Agendo in tale senso i nostri collaboratori tracciarono definitivamente la strada: corsi di perfezionamento radio-elettrici teorici e pratici, servizio di consulenza, tenuto dal più noto specialista in materia, e che equivale da solo ad una piccola enciclopedia, rubriche per radianti, per tecnici, radio-riparatori, radiotelegrafisti etc. ... «RADIOTECNICA» prese il volo.

Non vogliamo descrivere su queste colonne l'ansia dell'attesa ma possiamo dire che il timore fu ben presto sommerso dalla gioia dell'affermazione più completa ed infatti, mentre il n. 5 va in macchina, nei nostri dossier giacciono, a disposizione di chiunque desiderasse vederle, centinaia e centinaia di lettere che ci pervengono giornalmente, da tutte le località d'Italia, con le quali i nostri lettori ci fanno pervenire parole di plauso e di approvazione e che ci confermano che ormai «RADIOTECNICA» ha conquistato un clamoroso successo. Fra le attestazioni degli industriali una ci sta particolarmente a cuore perchè dimostra che le nostre parole non sono semplici chiacchiere: il direttore di una nota casa costruttrice infatti giorni or sono ci dichiarava che a mezzo della pubblicità effettuata sulla nostra rivista,

oltre che dall'Italia, gli erano giunte richieste relative a strumenti di sua fabbricazione anche dall'Africa Orientale.

E' evidente quindi che il successo della nostra pubblicazione dipende da alcuni fattori della massima importanza ed in modo particolare dalla capacità dei collaboratori, dalla qualità del contenuto tecnico, dalla serietà di realizzazione e dalla regolarità della sua vendita al pubblico, e a nessuno può sfuggire l'importanza che tale successo ha anche nel campo commerciale, verso il quale «RADIOTECNICA» desidera adottare una tattica intelligente, evitando come già detto, di trasformarsi in catalogo, la quale cosa sarebbe sgradita ai lettori e controproducente per i nostri inserzionisti.

Però, mentre «RADIOTECNICA» prosegue la sua rotta a vele spiegate, un piccolo ostacolo è sorto sul suo cammino: l'aumento del costo della carta. Non spetta a noi discutere se tale aumento è giustificato o no, ma purtroppo dobbiamo subirlo.

Un noto giornale umorista della capitale è uscito recentemente con il motto «o fallire od aumentare il prezzo», noi possiamo assicurare i lettori che non ci troviamo di fronte a questo assillante dilemma, ma da buoni tecnici calcolatori, abbiamo constatato che mantenendo il prezzo di vendita invariato i conti saltavano fuori eccessivamente «sfasati». Per la verità avremmo potuto procedere ad una rifasatura lasciando invariato il prezzo stesso e defraudando in modo poco simpatico il lettore, diminuendo il numero dei clichés, quello degli argomenti trattati, usando carta di qualità inferiore, insomma ricorrendo a trucchi che noi, con la nostra mentalità, non concepiamo.

Come è facile constatare i ritocchi che abbiamo portato alle nostre tariffe sono così lievi che servono a coprire solo in parte le sopra spese.

Per venire incontro ai nostri lettori, sia in considerazione del forzato aumento del prezzo di vendita sia a causa dell'affermazione della Rivista, abbiamo deciso che a decorrere dal n. 5, il Corso di Radiotecnica di G. Termini potrà essere seguito da chiunque gratuitamente e precisamente senza l'invio delle 150 lire mensili. Per la correzione dei compiti, e per eventuali schiarimenti sulla materia trattata nel corso stesso, sarà sufficiente inviare l'importo di lire 40 in francobolli. A coloro che avessero effettuato il pagamento annuale conteggeremo la differenza in conto abbonamento. Assicuriamo pure tutti i nostri ormai numerosi abbonati che a partire dai prossimi numeri riceveranno la rivista con notevoli anticipi sulla normale distribuzione.

Non ci resta che di terminare questo «esame della situazione» ringraziando tutti i nostri lettori per la loro adesione, e ringraziando anche tutti gli industriali che dandoci la loro fiducia hanno dimostrato di aver compreso quali siano le finalità della nostra opera.

GLI EDITORI

ECCEZIONALE RICEVITORE

AM
FM

ANFIBIO A QUATTRO TUBI

Giuseppe Termini

DISPOSIZIONE SCHEMATICA GENERALE.

Il ricevitore che si presenta è stato realizzato con quattro tubi rimlock della serie E, costruiti dalla « Philips ». Si sono infatti adoperati:

1) un triodo-esodo ECII 42 per la conversione delle frequenze portanti nella frequenza intermedia;

2) un diodo-pentodo EAF 42 per l'amplificazione delle tensioni a frequenza intermedia e per la rivelazione della modulazione in ampiezza;

3) un pentodo EL 41 per l'amplificazione di potenza e per l'amplificazione della tensione a frequenza intermedia di 10,7 Mc/s;

4) un emodo EQ 80 per la rivelazione di frequenza e per l'amplificazione suddivisa della tensione a frequenza acustica in AM;

5) un bidiodo AZ 41 per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo.

Di ciascuno stadio si tratta ora in dettaglio.

STADIO PER LA CONVERSIONE DELLA FREQUENZA INTERMEDIA.

Ha come particolarità essenziale la disposizione adottata per il funzionamento in FM, nel qual caso la conversione delle frequenze portanti è affidata al triodo, mentre l'eptodo ha il compito di creare la tensione a frequenza locale. Questa soluzione si riferisce a due esigenze contrastanti rappresentate dalla necessità di ottenere un'amplificazione di conversione elevata tanto in AM nel qual caso è opportuno sia affidata all'esodo, quanto in FM, in cui è più conveniente far uso del triodo. Oltre a ciò il livello del rumore di fondo proprio del tubo e che raggiunge con l'eptodo un'importo considerevole nel campo delle frequenze ultraelevate, risulta adeguatamente diminuito.

In questo stadio la variazione del campo d'onda è affidata ad un commutatore multiplo a cinque posizioni e a quattro vie.

Le cinque vie sono adoperate nel modo che è qui precisato nella successione numerica riportata sullo schema.

1. - Si riferisce ai circuiti selettori dei tre campi d'onda comprendenti le trasmissioni modulate in

ampiezza (O.C. 1, O.C. 2, O.M.) e provvede a connettere i circuiti stessi all'ingresso dell'esodo; nelle due posizioni corrispondenti alla FM e alla connessione del fonorivelatore, la griglia controllo dell'esodo è collegata a massa.

2. - Commuta i circuiti oscillanti del generatore per la tensione a frequenza locale, utilizzati nei tre campi d'onda relativi alla modulazione in ampiezza.

3. - Commuta l'anodo del triodo dai circuiti oscillanti per le tensioni a frequenza locale, al primario del trasformatore per la frequenza intermedia di 10,7 Mc/s.

4. - Modifica la tensione di alimentazione della griglia schermo dell'eptodo in AM, provocando il disinnesco del tubo sulla tensione a frequenza locale utilizzata nella FM.

Ciò spiega il funzionamento di questo stadio. Il generatore locale per la modulazione in ampiezza segue lo schema del Colpitt. La tensione di reazione si stabilisce agli estremi dei condensatori in serie di allineamento. Il circuito di griglia comprende anche il circuito selettore per FM, che è accoppiato al dipolo tramite una linea adeguata.

In FM la tensione a frequenza locale è prodotta dall'esodo, più precisamente dalla connessione ad autotrasformatore realizzata fra la griglia schermo ed il catodo. Dalla griglia d'iniezione di questa sezione, la tensione locale per FM, perviene alla griglia del triodo, che riceve anche la tensione a frequenza portante. Si ottiene quindi sull'anodo del triodo una componente a frequenza intermedia che è applicata all'ingresso del tubo successivo, mediante due circuiti oscillanti accoppiati a filtro di banda. In queste condizioni l'amplificazione di conversione ottenuta nel campo delle FM è largamente più elevata di quella che può essere esplicata dall'esodo ed è quindi migliorato il rapporto segnale rumore che si ha all'uscita dello stadio.

Il regime di produzione della tensione locale per FM è infine interrotto in AM, come si è detto, diminuendo la tensione di alimentazione della griglia schermo, ciò che è ottenuto connettendo tra la griglia schermo e la massa un resistore di valore adeguato.

Questa disposizione, depositata, ha anche il pregio di escludere la commutazione nei circuiti a frequenza ultraelevata.

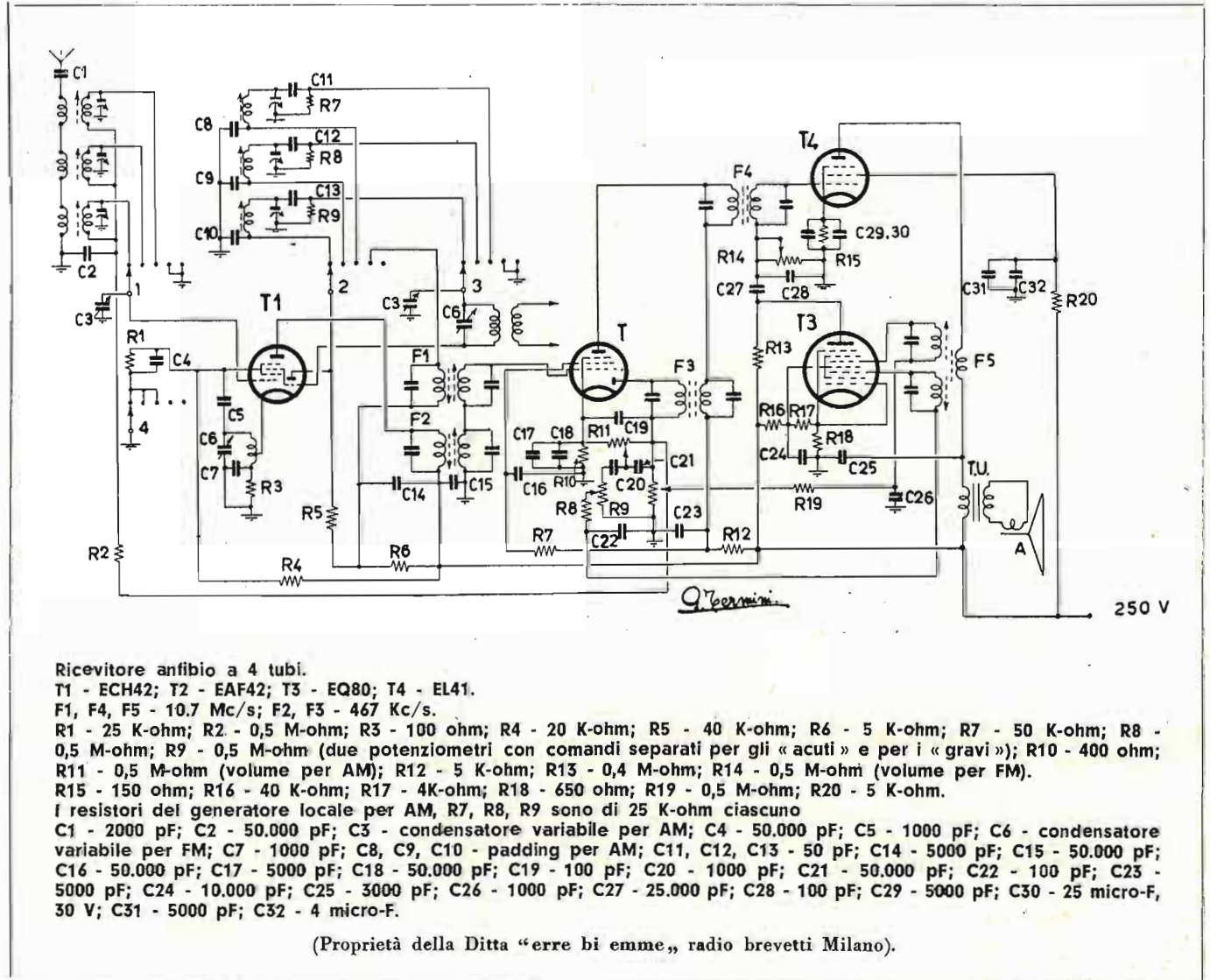
STADIO PER L'AMPLIFICAZIONE DELLE TENSIONI A FREQUENZA INTERMEDIA.

I secondari dei trasformatori per la frequenza intermedia, connessi in serie, hanno il compito di fornire all'ingresso del tubo EAF 42, la necessaria tensione eccitatrice. La disposizione ottenuta è giustificata dalla elevata differenza tra le due frequenze di conversione. In realtà, durante il funzionamento in AM, il circuito accordato per FM, il cui primario

Si realizza così la rivelazione di ampiezza e si ottiene anche dall'uscita del rivelatore la tensione addizionale di polarizzazione (c.a.s.) del tubo ECH 42.

AMPLIFICAZIONE SUDDIVISA IN AM DELLA TENSIONE A FREQUENZA ACUSTICA.

Alle due griglie di comando dell'ennodo, alle quali si applicano in FM le tensioni a frequenza intermedia, sono anche applicate le tensioni a frequenza



risulta escluso dal tubo ECH 42, non provoca alcun inconveniente, nè costituisce un elemento ad impedenza elevata per le caratteristiche stesse costruttive ed elettriche di esso. Altrettanto avviene in FM, nel qual caso il condensatore di accordo del trasformatore per AM, provvede a cortocircuitare a massa l'estremo a valle del circuito oscillante.

RIVELAZIONE DELLA MODULAZIONE IN AMPIEZZA.

Dall'anodo del tubo EAF 42 si perviene a due coppie in serie di trasformatori per la FI. Una di queste coppie, più precisamente quella per 467 Kc/s, ha il secondario che è collegato al diodo del tubo.

acustica che si hanno all'uscita del rivelatore per la modulazione di ampiezza. Una semplice rete a resistenza-capacità permette di applicare alle griglie due diverse parti dell'intera gamma delle frequenze acustiche. In conseguenza al fatto che l'amplificazione del tubo è tanto più elevata quanto maggiore è la sua resistenza interna e che questa aumenta con l'aumentare della distanza del percorso elettronico, l'amplificazione esplicata sulla tensione applicata alla griglia 3, risulta più importante di quella ottenuta sulla tensione applicata alla griglia 5. Ciò permette di migliorare il responso nella parte delle frequenze acustiche più basse, in cui cioè tanto l'altoparlante

quanto gli elementi di accoppiamento risultano normalmente inadeguati.

SECONDO STADIO DI AMPLIFICAZIONE DELLA TENSIONE A FI DI 10,7 Mc/s.

La necessità di ottenere in FM una duplice amplificazione della tensione a frequenza intermedia, dimostrata dall'Egr. Dott. A. Recla nel N. 4 di «RADIOTECNICA» (pag. 100), risulta ancor più evidente nel caso che il discriminatore di frequenza, anziché con circuito a rapporto, è realizzato con l'ennodo EQ 80. Da questi si ottiene infatti anche una limitazione di ampiezza purchè la tensione a frequenza intermedia d'ingresso non sia inferiore ad 8 Veff. circa. Per disporre di un ulteriore stadio di amplificazione senza aumentare il numero dei tubi si può ricorrere senz'altro all'amplificatore di potenza quando questi è realizzato con un tubo a pendenza elevata, quale è appunto il pentodo EL 41. L'amplificazione dello stadio, che è costretto a lavorare con un carico ridotto è infatti proporzionale alla pendenza stessa del tubo. Si è visto sperimentalmente che questa soluzione, del resto già adottata in altre sedi, è di reale efficacia e non conduce ad alcun inconveniente se si sistemano adeguatamente le diverse parti in modo da ridurre quanto più possibile la lunghezza delle connessioni di griglia e di anodo. Un eventuale regime di autoeccitazione può essere impedito connettendo sul catodo, a monte del resistore di polarizzazione, una impedenza di arresto.

RIVELAZIONE DI FREQUENZA.

Avviene con l'ennodo EQ 80 che provvede anche alla limitazione di ampiezza. Il funzionamento di questo tubo, che rappresenta una recentissima conquista della tecnica elettronica, si spiega come segue. Il tubo ha nove elettrodi; le griglie sono sette. Tre di queste griglie, cioè le griglie 2, 4 e 6, ricevono una tensione di alimentazione di 20 V e rappresentano le griglie schermo. La griglia 1 dev'essere collegata al catodo. Le griglie 3 e 5 costituiscono gli elettrodi di controllo. La settima griglia è collegata internamente al catodo ed ha il compito di eliminare gli effetti prodotti dall'emissione secondaria dell'anodo.

L'intensità del flusso elettronico dipende dalla tensione delle griglie schermo ed è modificata dalle tensioni applicate alle griglie controllo.

Se alle griglie 3 e 5 si applicano due tensioni alternate di diversa fase e se questa differenza di fase è legata linearmente alla frequenza, si ha una corrente sull'anodo (I_0) di ampiezza costante, perchè determinata dalla tensione applicata alle griglie schermo, ma distribuita nel tempo in relazione allo sfasamento stesso. Ciò è precisato nella fig. 2, in cui l'area rappresentativa della corrente anodica è riferita a tre diversi angoli di fase, cioè a 50° (I) a 90° (II) e a 130° (III).

Il fatto che l'ampiezza della corrente anodica, I_0 , rimane costante (ciò avviene solo se le tensioni applicate alle griglie 3 e 5 raggiungono un certo valore), dimostra che il tubo esercita anche una limitazione di ampiezza. In questo caso il valore dell'area rappresentativa della corrente anodica dipende esclu-

sivamente dalla differenza di fase fra le tensioni applicate.

Il circuito del rivelatore elettronico segue lo schema classico precisato dal costruttore. Le componenti a frequenza intermedia sono cortocircuitate dai condensatori C 22 e C 26, collegati in parallelo ai resistori di dispersione per le frequenze acustiche. Le tensioni a frequenza intermedia applicate al tubo in assenza della modulante sono sfasate di $1/4$ di periodo. La distorsione che si accompagna al funzionamento dell'ennodo è particolarmente limitata e non supera il 2,5 % in corrispondenza di una variazione di frequenza di 75 Kc/s (riferita a 10,7 Mc/s), quando il coefficiente di qualità del secondario è uguale a 40, valore questo che è normalmente ottenuto.

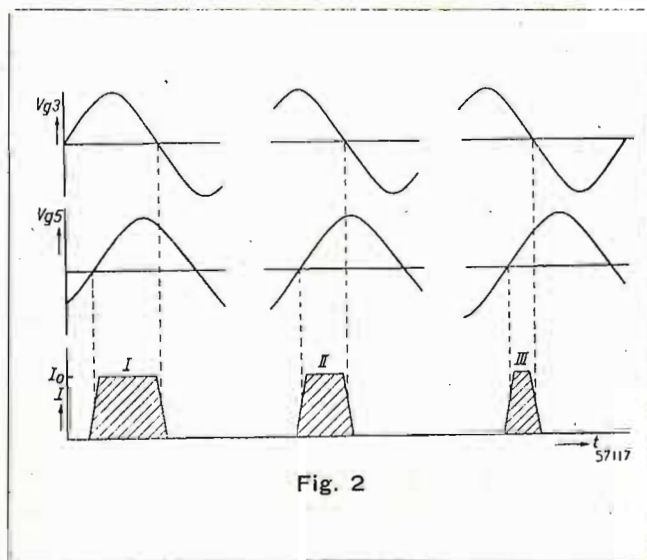


Fig. 2

L'ennodo EQ 80 ha un resistore di carico di 0,4 MΩ. Da questi si ottiene la tensione di comando del tubo EL 41 che provvede all'amplificazione di potenza.

AMPLIFICAZIONE DI POTENZA.

Segue lo schema classico ed effettua anche l'amplificazione della tensione a 10,7 Mc/s. A tale scopo sull'anodo del tubo si comprendono due circuiti di carico, uno appartenente alla FI e l'altro per le frequenze acustiche. Le correnti a FI esistenti a monte di quest'ultimo sono cortocircuitate dal condensatore C 25.

Preciseremo nel prossimo numero alcune particolarità costruttive di dettaglio. ★

Le comunicazioni di chi realmente opera nel campo delle RADIORIPARAZIONI, sono di grande importanza, sia per le cognizioni che se ne ottengono, sia anche per la precisazione sul modo di agire per rimuovere le anomalie che s'incontrano.

Per queste ragioni si inizierà nel N. 6 una presentazione di «SAGGI» raccolti da un tecnico notissimo e riferiti appunto a questi problemi.

Fondamenti di Radiotecnica Costruttiva

TUBI ELETTRONICI

(continuazione dal n. 4)

Suddivisione dei diodi per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo.

Indipendentemente dalla presenza o no del riscaldatore del catodo (tubi a riscaldamento indiretto e tubi a riscaldamento diretto) e dalla possibilità di effettuare il raddrizzamento di una sola semialternanza (diodi) o delle due semialternanze (bidiodi), i tubi in questione possono essere suddivisi in due gruppi. Al primo gruppo appartengono i tubi a vuoto spinto che si suddividono, a loro volta, in tubi ad alta resistenza (AZ41, 5Y3, ecc.) ed in tubi a bassa resistenza (5V4, UY42, ecc.). Nel secondo gruppo si hanno i tubi con sistema elettrodico immerso in atmosfera gassosa (per lo più vapore di mercurio).

Sceita del tubo per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo.

E' fatta in base alle caratteristiche dinamiche precisate nel n. 4 di «RADIOTECNICA» (pag. 112) e può ritenersi precisata come segue.

1. Ricevitori con amplificatore di potenza costituito da un solo tubo in classe A.

Diodi o bidiodi a vuoto spinto (AZ41, EZ41, 5Y3, 5U4, ecc.).

2. Ricevitori con amplificatore di potenza in classe AB1, comprendente cioè due tubi in controfase con polarizzazione adeguata, ma senza corrente di griglia entro l'intero periodo della tensione eccitatrice.

In questo caso la scelta del tubo è determinata dal sistema di polarizzazione dell'amplificatore di potenza. Nel caso che a ciò provveda un resistore in serie ai catodi, si possono adoperare senz'altro i tubi a vuoto spinto (AZ41, EZ41, 5Y3, 5U4, ecc.). Se invece il raddrizzatore deve fornire anche la tensione di polarizzazione, occorre far uso dei tubi a vuoto spinto, ma aventi una scarsa resistenza interna. Ciò consente infatti di ottenere una variazione di tensione al variare del carico, molto meno importante di quella che si può avere con i bidiodi a resistenza interna elevata.

3. Ricevitori e amplificatori con stadio di potenza in classe AB2, cioè con formazione di corrente di griglia entro una frazione del periodo della tensione eccitatrice.

La variazione di tensione provocata dalla variazione del carico (intensità della corrente richiesta dal circuito di utilizzazione), impone l'uso di tubi con resistenza interna particolarmente limitata, quale è quella offerta dai tubi a vapore di mercurio AX50 «Philips» e 83 «F.I.V.R.E.».

4. Ricevitori ad alimentazione diretta dalle reti a c.a. e a c.c.

Il tubo che provvede normalmente in questo caso al raddrizzamento di una semialternanza, deve avere una resistenza limitata allo scopo di non dimi-

una tensione adatta ad essere applicata agli anodi e alle griglie schermo dei tubi. L'elemento di entrata del filtro può essere rappresentato da un condensatore, connesso in parallelo al raddrizzatore e anche da un'impedenza induttiva in serie. La scelta della struttura d'ingresso del filtro dipende dalle caratteristiche specifiche richieste all'alimentatore.

Il filtro con condensatore d'ingresso è normalmente preferito a quello ad ingresso induttivo, perchè permette di ottenere una tensione più elevata. Esso

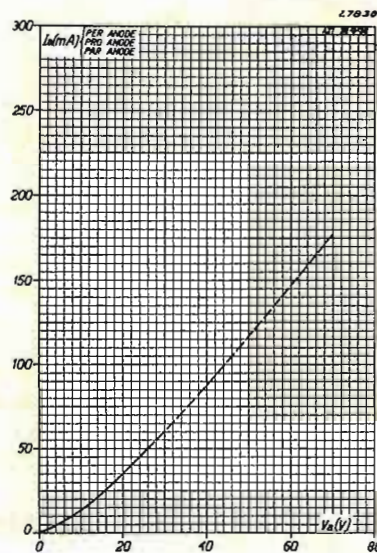


Fig. 1

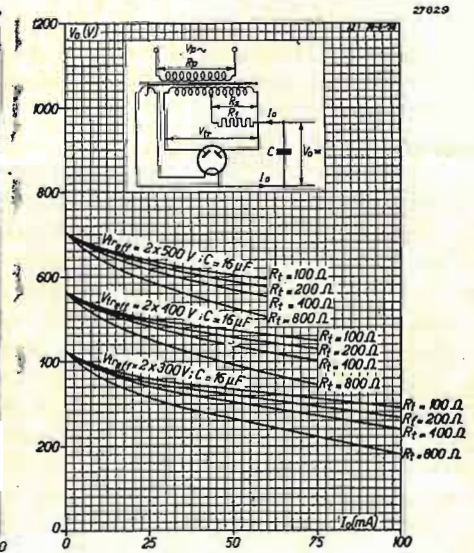


Fig. 2

nuire eccessivamente il valore della tensione disponibile all'uscita del filtro di livellamento. Oltre a questa considerazione, che è tenuta presente dal costruttore del tubo, è necessario che il riscaldatore del catodo, connesso in serie ai riscaldatori degli altri tubi, richieda la medesima intensità di corrente, affinché si possa attuare agevolmente la connessione in serie. Così i tubi UY41 e UY42, che richiedono una corrente da 0,1 A nel circuito del riscaldatore, sono previsti per la serie di tubi «U» rimlock da 0,1 A.

Struttura del filtro di livellamento.

La corrente raddrizzata dal tubo deve pervenire all'ingresso di un filtro passabasso per poter ottenere all'uscita

ha però l'inconveniente di risentire in misura non trascurabile le variazioni del carico e quelle della tensione di alimentazione. Un filtro di questo tipo è quindi da escludere nel caso, per esempio, che l'amplificatore finale funzionante in classe AB2, dev'essere connesso al medesimo alimentatore previsto per gli altri tubi.

Il valore della capacità d'ingresso dipende dalle caratteristiche del raddrizzatore. Con i bidiodi è bene che questa capacità non sia inferiore ad 8 µF.

I diodi per il raddrizzamento di una sola semialternanza richiedono invece non meno di 32 µF.

Aumentando il valore della capacità d'ingresso del filtro, si aumenta il valore della tensione disponibile all'uscita del filtro e si migliora la stabilità di tensione al variare del carico.

Il filtro con entrata ad impedenza

induttiva è normalmente adoperato per i tubi a vapore di mercurio, ma può essere anche adottato per i tubi a vuoto spinto nel caso che si voglia migliorare la stabilità di tensione. A parità di ogni altra considerazione, la tensione che si stabilisce all'ingresso del filtro risulta minore di quella che si può ottenere con un condensatore di entrata. Il valore dell'impedenza non può essere inferiore a 20 H per le apparecchiature di un certo impegno.

Connessione in parallelo dei tubi raddrizzatori.

Nel caso che l'intensità della corrente richiesta dal circuito di utilizzazione sia superiore a quella che può essere fornita da un solo tubo senza pregiudicare l'integrità e la durata, occorre connettere in parallelo ad esso un altro tubo di uguali caratteristiche.

Anziché provvedere a disporre due bidiodi in parallelo è conveniente affidare a ciascuno di essi il raddrizzamento di una sola semialternanza.

Così facendo occorre equilibrare il carico dei due anodi di ciascun bidiodo, connettendo in serie ad essi due resistori da 100 Ohm.

I diodi aventi una resistenza interna non elevata (UY42 o simili) devono comprendere un resistore di protezione in serie all'anodo nel caso che siano connessi in parallelo. Oltre ad equilibrare il carico, si ottiene in tal modo di contenere il valore massimo della corrente raddrizzata entro i limiti precisati dal costruttore.

Anche i tubi a vapore di mercurio possono essere connessi in parallelo, se si provvede a connettere in serie all'anodo di ciascuno un resistore da 25 Ohm avente il compito di equilibrare il carico.

Interpretazione delle curve caratteristiche fornite dal costruttore dei tubi.

Le curve caratteristiche fornite normalmente dal costruttore, si riferiscono:

a) alla caratteristica I_a, V_a , cioè alla rappresentazione grafica dell'intensità della corrente anodica in funzione della tensione anodica (fig. 1);

b) alle caratteristiche di carico (fig. 2), rappresentanti il valore della tensione disponibile all'entrata del filtro in funzione a quattro grandezze: a) all'intensità della corrente erogata, b) al valore della capacità (o dell'induttanza) di ingresso, c) al valore della tensione applicata all'anodo e, d) al valore della resistenza complessiva del circuito di alimentazione.

Con queste quattro grandezze è possibile risolvere qualunque problema relativo al progetto di un circuito di alimentazione, purché si fissino a priori i valori di almeno due di esse. Così, se sono noti C e V_0 , si può determinare la tensione V (valore efficace) che occorre applicare agli anodi ed il valore della resistenza complessiva R_c del circuito di alimentazione. Questa è calcolata dall'espressione

$$R_c = R_s + R_1 + \eta^2 \cdot R_p,$$

nella quale si è indicato con R_s la resistenza di una metà del secondario di alta tensione, con R_1 la resistenza esterna di correzione, con η il rapporto di trasformazione esistente fra il primario e la metà del secondario e con R_p la resistenza del primario. Il resistore di correzione, R_1 , dev'essere connesso nel modo precisato dalla fig. 2 quando la resistenza interna del trasformatore è inferiore al valore minimo precisato nelle caratteristiche di carico. *

per telescrivente

L'amministrazione Olandese delle PP. TT. ha deciso di mettere a disposizione dei « Dilettanti di Televisione » le gamme comprese fra 146 e 148 Mc/s e fra 420 e 460 Mc/s.

Sarebbe interessante che tale esempio fosse seguito anche in Italia, la qualcosa potrebbe permettere ai tecnici che desiderano in futuro di dedicarsi a tale attività di accelerare e perfezionare la loro preparazione tecnica in modo da non essere impreparati quando la televisione sarà un fatto compiuto anche in Italia (quando?).

Le lampade a fluorescenza, per i loro indiscutibili vantaggi pratici, estetici ed economici, si sono ormai affermate ovunque sostituendosi ai vecchi sistemi di illuminazione. Il pregiudizio che esse fossero dannose è stato recentemente superato dalle case costruttrici le quali hanno sostituito il berillio ed il mercurio con altri metalli innocui. Ad ogni modo per i tipi più vecchi, i quali possono essere dannosi soltanto in conseguenza di una loro rottura, con conseguente ferita che può dar luogo a delle leggere ulcerazioni, è sufficiente avere la precauzione di sistemarli in luoghi ove non siano soggetti a subire urti violenti ed in caso di rottura, di cospargere sopra i rottami della segatura umida avendo cura di raccogliarli senza toccarli con le mani e naturalmente impedendo ai bambini di avvicinarli.

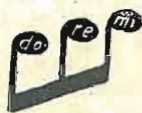
MISCELATORE PREAMPLIFICATORE

do. re. mi. 35 MP



*Per quattro linee convogliate
su quattro canali amplificatori indipendenti,
con regolazione del volume su
ciascuna linea*

Richiedere Listino Tecnico menzionando questa rivista



DOLFIN RENATO - MILANO

radioprodotti "do. re. mi.,"

Milano - Piazza Aquileia, 24 - Telefono 48.26.98 - Telegrammi "Doremi-Milano,,"

GENERALITA'

sul

TRAFFICO RADIANTISTICO

P. Soati, IIPS.

Preliminari

I collegamenti fra dilettanti, in fonia, sono abbastanza semplici da effettuarsi; chi è alle prime prove restando qualche giorno all'ascolto sulle bande radiantistiche può farsi un discreto concetto di come si effettua il traffico fra OM. Cionondimeno, continuando questa rubrica, vogliamo dare qualche consiglio, che, come abbiamo già detto, potrà essere particolarmente utile ai principianti e servirà pure a rinfrescare la memoria dei più esperti che sovente abbandonano le buone regole per dimenticarle, in seguito, totalmente...

Per adesso ci limitiamo alle comunicazioni in fonia mentre nei prossimi numeri parleremo di quelle in grafia e dei DX.

Innanzitutto è necessario ricordare che anche chi dispone di mezzi molto modesti può raggiungere risultati sorprendenti effettuando una perfetta messa a punto dei propri apparati, accordando accuratamente i vari circuiti ed in particolar modo quello di aereo. Non è raro infatti il caso che dilettanti che dispongono di apparecchiature molto modeste ottengano risultati molto più brillanti di altri che lavorano con «TX» aventi potenze di centinaia di watt e addirittura di qualche kilowatt. Ciò è dovuto al fatto che la messa a punto di quest'ultimi è più difficoltosa e sovente è fatta in modo imperfetto con la logica conseguenza che dei molti watt a disposizione soltanto pochi arrivano effettivamente al circuito irradiante.

La massima attenzione va poi rivolta al ricevitore particolarmente da coloro che non hanno la possibilità di procurarsene uno dei soliti destinati al traffico commerciale. Quante volte, specialmente durante l'infernale QRM domenicale, si sentono dei radianti che si sgolano in lunghissime chiamate generali ricevendo magari numerose risposte che, per difetto del ricevitore, non sono captate dagli interessati i quali, naturalmente, dopo un po' di pausa, continuano instancabilmente i loro appelli, procurando notevole disturbo alla gamma, almeno fino a che non ottengono risposta da qualche OM locale o quasi. Invece anche disponendo di un semplice ricevitore a cinque valvole, curando il sistema di aereo, che in genere è lo stesso usato per il trasmettitore, verificando tutti i vari organi e sostituendo quelli difettosi in modo da ottenere la massima efficienza, ed effettuando infine la taratura dei vari cir-

cuiti in modo che la sensibilità sia massima in corrispondenza delle gamme radiantistiche si possono ottenere delle ricezioni abbastanza buone, sebbene certamente inferiori alle possibilità che offrono ricevitori costruiti appositamente per tale scopo.

QSO in fonia

Prima di iniziare la « Chiamata » è obbligo di ogni OM di esplorare la gamma per scegliere una frequenza libera, o, se si lavora a cristallo, di attendere che la frequenza di lavoro sia libera (nelle condizioni attuali di saturazione delle gamme radiantistiche ed in particolare delle bande di 7 e 14 Mc/s, è utile disporre di un circuito ECO o di un VFO i quali permettono di spostarsi rapidamente su qualsiasi punto della gamma e di rispondere sulla stessa frequenza nella quale si sentono le chiamate. Appena ciò si verifica l'OM può incominciare liberamente la sua chiamata generale (cioè a tutti coloro che sono in ascolto) con il sistema comunemente usato e che indichiamo. Ammesso che il radiante abbia come nominativo ufficiale ILQW, esso inizierà la trasmissione con la seguente frase « Chiamata generale, Chiamata generale della stazione italiana ILQW, Italia, uno, Quebec, Washington, sulla banda di... » (7, 14, ecc. Mc/s), ripetendola diverse volte e terminando con la formula « La stazione ILQW passa, all'ascolto, trasmettete, K (cappa) ». Eventualmente la frase « Chiamata generale » può essere sostituita dalle lettere CQ che in codice significano la stessa cosa.

Molti OM usano far precedere il nominativo dal termine « Stazione Sperimentale », il che non è giusto dato che questa espressione, secondo il regolamento di Atlantic City, è usata per stazioni destinate ad altri servizi. Ecco ne infatti la definizione: « Per Stazione Sperimentale si intende una stazione che utilizza le onde hertziane per esperienze che interessano i progetti della scienza o della tecnica. Questa definizione non comprende le stazioni di amatore ».

Le chiamate non debbono essere lunghe perchè è facile che a causa dell'evanescenza dei segnali o per la presenza di QRM, qualche OM ritenga che esse siano cessate e risponda causando QRM ed annullando l'effetto delle chiamate stesse. Eseguendo invece delle chiamate brevi e frequenti il risultato in genere è sempre favorevole.

E' buona regola sillabare le lettere del nominativo anche durante il QSO secondo la tabella che riportiamo, affinché chi è in ascolto, anche fuori del QSO, possa riconoscere senza tema di errore la stazione. In presenza di QRM, e sovente anche in assenza, è infatti particolarmente difficile distinguere una « d » da una « t » o da una « b » mentre invece l'individuazione è molto facilitata se tali lettere sono sillabate a mezzo delle parole: David o Danimarca, Tommaso o Tripoli, Baker o Baltimora, ecc.

Quando il QSO è allacciato, ed in particolar modo se la gamma è molto disturbata, sarà bene limitarsi a messaggi di breve durata parlando il più chiaro possibile, non troppo svelto e non troppo lontano dal microfono. E' purè buona regola annotarsi sempre le domande che sono rivolte dal corrispondente in modo da potergli rispondere dettagliatamente e completamente abbreviando così il QSO e ripetendo almeno due volte le frasi più importanti e particolarmente gli indirizzi ed il passaggio dalla trasmissione alla ricezione, cioè quando « si passa il microfono al corrispondente ». Facendo conversazioni brevi, in caso che la propria emissione sia fortemente disturbata e quindi il collegamento si perda momentaneamente, esistono sempre maggiori possibilità di riallacciarlo; facendo invece dei discorsi interminabili, le probabilità che esso vada a gambe all'aria sono evidentemente molto superiori. Da tenere presente poi che nei giorni semifestivi o festivi, specie nella banda dei 40 metri, data la notevole affluenza di OM i quali approfittano delle ore libere per dar sfogo alla loro passione, i QSO dovrebbero essere sempre particolarmente brevi. Con ciò si raggiungerebbero due scopi: il primo quello di permettere, come è giusto, a chiunque di effettuare qualche collegamento; il secondo di dare la possibilità ad una stazione di effettuare un numero maggiore di collegamenti, la qualcosa coincide naturalmente con le aspirazioni di ogni OM.

QSO a catena

Esiste una forma di QSO che è attualmente molto in uso fra gli OM di tutto il mondo e che è nota con il nome di QSO a catena (il « ROUND TABLES » degli anglo-americani). Si tratta di un collegamento effettuato contemporaneamente da più OM.

(continua)

IL RONZIO DEI RICEVITORI

Ricerca sistematica delle cause

P. Soti

Ronzio modulato

Udibile soltanto quando il ricevitore è sintonizzato su di una trasmittente, generalmente di intensità piuttosto forte.

Ronzio continuo

Ricerche preliminari

1) Accertarsi se la causa del ronzio, come si verifica più spesso, sia dovuta alla ridotta efficienza od addirittura al corto circuito dei condensatori elettrolitici. In tal caso, naturalmente, sostituendo gli stessi il ronzio deve scomparire (ricordarsi che non è consigliabile sostituire un solo elettrolitico anche se ciò fosse sufficiente a far scomparire il ronzio, ma che è sempre utile sostituire anche gli altri o l'altro esistenti nel filtro.

2) Controllare le valvole allo scopo di accertarsi se in qualcuna di esse il catodo sia andato in corto circuito con il filamento.

3) Accertarsi che il ronzio non sia dovuto alla valvola raddrizzatrice esaurita.

4) Controllare che i condensatori posti fra il primario del trasformatore di alimentazione e la massa non siano staccati.

Ronzio per difetti di costruzione

Con il perfezionamento della tecnica costruttiva è ormai impossibile che si verifichi un simile inconveniente, ma non si può escludere che ciò possa avvenire in qualche apparecchio costruito isolatamente ed in modo poco ortodosso.

Cause

1) Avvolgimento primario del trasformatore di alimentazione non schermato (oppure messa a massa dello schermo difettoso) in modo che possa

aversi induzione della corrente alternata sui circuiti sistemati troppo vicini al trasformatore stesso.

2) Capacità del secondario del trasf. di alim. troppo forte rispetto alla terra (ciò si verifica quando l'impedenza di livellamento è posta dalla parte del negativo ad A.T.).

3) Ronzio dovuto all'altoparlante.

a) Nel primo caso provvedere alla schermatura od all'allontanamento dei circuiti influenzati.

b) Nel secondo caso è sufficiente aumentare la capacità del secondo elettrolitico e qualche volta, sebbene generalmente si noti un peggioramento, può essere utile mettere in parallelo all'impedenza di livellamento un condensatore la cui capacità deve essere scelta per tentativi. Se il ronzio, dovuto a tale causa, permane, sarà bene collocare l'impedenza di livellamento dalla parte del positivo ad A.T.; in tal caso la polarizzazione di griglia si otterrà a mezzo del circuito catodico.

c) Il ronzio dovuto all'altoparlante in genere si riduce aumentando la capacità del secondo elettrolitico; se però esso è dovuto alla reazione che si verifica fra l'avvolgimento di campo e la bobina mobile è necessario collocare sul nucleo magnetico dell'altoparlante, in modo coassiale alla bobina mobile ed in serie alla stessa una bobina il cui numero di spire va trovato sperimentalmente e che può variare fra 100 e 200 sp. in filo di rame, da 0,5 m/m. Il senso di essa verrà trovato per tentativi e ciò per far sì che il flusso che genera la corrente sia tale da opporsi a quello perturbatore in modo che i due campi si annullino o che per lo meno il secondo sia molto attenuato. Se tale realizzazione non è possibile sarà bene sostituire l'altoparlante con un altro munito di bobina neutralizzatrice.

L'inconveniente può anche essere dovuto ad induzione del trasformatore ad AT sul trasformatore di uscita; in tal caso un opportuno spostamento può eliminare l'inconveniente.

Procedimento nella ricerca delle cause

(da osservare dopo aver effettuato le verifiche di cui sopra).

1) STACCARE IL PRIMARIO DEL TRASFORMATORE DI USCITA; COLLEGARE GLI ESTREMI DELLO STESSO AD UNA RESISTENZA DI 10-15 KOhm.

COLLEGARE LA PLACCA DELLA VALVOLA FINALE DIRETTAMENTE ALLA SORGENTE DELLA CORRENTE ANODICA.

a) il ronzio cessa: la causa è da ricercare negli stadi successivi;

b) il ronzio non cessa: la causa è da ricercare nella sezione filtrante o nell'altoparlante (vedi paragrafo precedente).

2) COLLEGARE A MASSA LA GRIGLIA DELLA VALVOLA FINALE.

a) il ronzio cessa: la causa è da ricercare negli stadi successivi;

b) il ronzio non cessa: la causa è da ricercare nei circuiti della valvola finale.

— Se la valvola è del tipo a riscaldamento diretto vi può essere interruzione della resistenza con presa centrale in parallelo al filamento.

— Verificare la tensione di polarizzazione o per lo meno accertarsi che la resistenza in serie al catodo non sia interrotta od in corto circuito e che il condensatore elettrolitico in parallelo ad essa non sia esaurito. Se tutto è normale provare a sostituire quest'ultimo con un altro di capacità superiore.

Il ronzio può dipendere da tracce di c. a. nell'alimentazione della griglia schermo; in questo caso è necessario diminuire la tensione a mezzo di una resistenza il cui valore medio può essere di 5000 o 6000 ohm. Fra la griglia schermo e la massa si dovrà inserire un condensatore elettrolitico da 8 μ F.

3) COLLEGARE A MASSA LA GRIGLIA DELLA VALVOLA AMPLIFICATRICE DI B. F.

a) il ronzio cessa: la causa è da ricercare come al solito negli stadi successivi;

(continua)

Chiunque può realizzare il

SINTONIZZATORE G. 430 FM

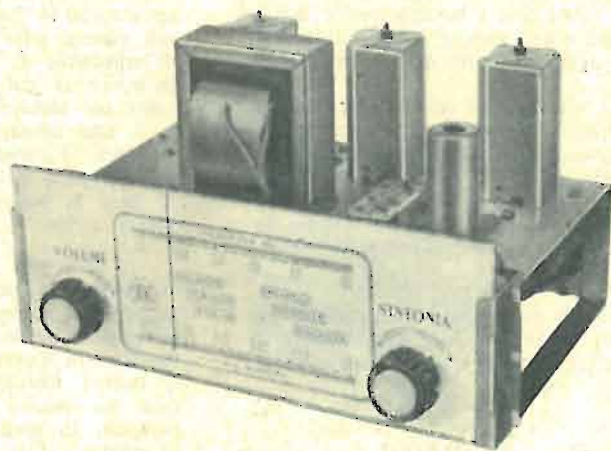
della S.p.A. GELOSO

Nella struttura di questi apparecchi, che è normalmente a cambiamento di frequenza, oltre a richiedersi un'adeguata progettazione dei componenti e dell'insieme, è necessario affrontare una serie non indifferente di problemi costruttivi, particolarmente gravosi se la realizzazione è destinata alle così dette scatole di montaggio. A ciò ha dato una soluzione di reale efficacia la S.p.A. Geloso, che da oltre un ventennio ha il merito di mantenersi all'avanguardia e di indirizzare la produzione di una gran parte dell'industria italiana.

La nostra iniziativa di far conoscere le realizzazioni più significative dell'industria moderna, annunciata nel n. 1 («SCOPO e PROGRAMMA», pag. 4, ottobre 1950), ha trovato una larga eco di consensi da parte dei nostri lettori. Il Sig. A. Audisio, titolare di un laboratorio particolarmente attrezzato a S. Margherita Ligure, nel comunicare la Sua adesione ed il Suo plauso per questa rivista «interessantissima e veramente ben congegnata nel contenuto e nella forma», alla quale riconosce di aver risolto pienamente il difficile problema «di armonizzare un periodico con i gusti e con le tendenze di migliaia di lettori», ci scrive anche di «non trascurare il lato industriale», per il fatto che «la conoscenza di quanto fa l'industria nel campo degli apparecchi ed in quello dei componenti, interessa sia il dilettante che il professionista, perchè è proprio dall'industria che partono gli orientamenti tecnici che, per ragione di cose, è necessario seguire.» Questo appunto lo scopo al quale s'ispirava la nostra iniziativa, destinata ad ancor più importanti successi, specie per la favorevolissima accoglienza che essa ha incontrato anche nel campo dell'industria.

CARATTERISTICHE GENERALI

- **Frequenza intermedia.** 10,7 Mc/s.
- **Tubi.** 6BE6 - 6BA6 - 6AU6 - 6T8.
- **Alimentazione.** Integrale dalle reti a c. a. comunque comprese fra 110 e 280 V, (42 : 60 c/s).
- **Circuito di antenna.** A duplice ingresso per 300 Ω e per 75 Ω .
- **Circuito di uscita.** Per la connessione alla presa fono di una normale apparecchiatura.
- **Regolazioni manuali.** Sintonia e volume.
- **Regolazioni automatiche.** Sensibilità.



Struttura elettrica.

Il sintonizzatore G. 430 FM è del tipo a cambiamento di frequenza, con due stadi di amplificazione della tensione a frequenza intermedia e con rivelatore a rapporto asimmetrico. I tubi adottati sono: l'eptodo 6BE6 per il cambiamento di frequenza, i pentodi 6BA6 e 6AU6 per l'amplificazione della tensione a frequenza intermedia ed il triplodiodo-triodo 6T8 per la rivelazione e per l'amplificazione della tensione a frequenza acustica.

L'alimentazione è affidata ad un raddrizzatore ad ossido di selenio, interpo-

sto fra il trasformatore di adattamento alla tensione di linea ed il circuito di livellamento.

Conversione della tensione a frequenza portante nella frequenza intermedia.

La conversione delle tensioni a frequenza portante, distribuite nel campo delle onde metriche, comporta una serie non indifferente di problemi che si richiamano tanto alla struttura elettrodica del tubo, quanto ai circuiti esterni. Per quanto riguarda il tubo, la

struttura migliore, attualmente disponibile, è quella rappresentata dall'eptodo 6BE6 a flusso elettronico unico. Su queste frequenze la presenza di una sezione elettrodica separata per la produzione della tensione a frequenza locale, non può considerarsi la soluzione più conveniente, perchè insieme alla tensione locale è introdotta nel circuito a frequenza portante la tensione-rumore prodotta dalla sezione stessa del generatore locale.

Oltre a ciò, la tensione-rumore spettante alla sezione che riceve la tensione a frequenza portante, può essere considerevolmente diminuita ottenendo nel

circuito della griglia schermo un'intensità di corrente molto prossima a quella che si ha sull'anodo. Quest'ultimo accorgimento è appunto attuato nello stadio in questione, il cui anodo riceve la medesima tensione applicata alla griglia schermo e che è ottenuta dall'uscita del filtro tramite un resistore di disaccoppiamento da 1 K Ohm.

Il funzionamento del tubo 6BE6 è evidente. Il movimento del flusso elettronico dal catodo all'anodo è sottoposto a due

media che corrisponde alla frequenza di accordo dei circuiti accoppiati a filtro di banda e che perviene, in tal modo, all'ingresso del tubo che segue.

Un accorgimento essenziale per il funzionamento di questo stadio è rappresentato dalla necessità di evitare la formazione di accoppiamenti tra il generatore della tensione locale ed i circuiti a frequenza intermedia attraverso il circuito dei filamenti, che è comune a tutti i tubi. I battimenti tra le armoni-

mo del filamento, facente capo al terminale n. 3 del portatubi, è infine connesso al catodo per eliminare le variazioni di capacità fra catodo e filamento.

Amplificazione della tensione a frequenza intermedia.

Gli stadi a frequenza intermedia, che seguono, sono due ed utilizzano, rispettivamente, un pentodo a pendenza media 6BA6 ed un pentodo a pendenza elevata 6AU6.

La larghezza della banda passante è di poco superiore a quella utile (150 Kc/s) per tener conto delle imprecisioni di accordo e per rendere trascurabile l'eventuale deriva di frequenza della tensione locale.

Per giungere a ciò, oltre a dimensionare adeguatamente gli elementi dei circuiti oscillanti ed i resistori di smorzamento (40 K Ohm), si è adottato un accoppiamento fra i circuiti superiore a quello critico. La simmetria della curva di selettività, riferita alla frequenza di accordo, è assicurata da accorgimenti costruttivi di dettaglio.

L'allineamento avviene per variazione di permeanza. Dall'uscita degli stadi a frequenza intermedia (anodo del tubo 6AU6) si perviene all'ingresso del rivelatore di frequenza, che è del tipo a rapporto (ratio detector) e che provvede anche ad escludere le variazioni di ampiezza provocate da fatti elettromagnetici estranei alla trasmissione (limitazione di ampiezza).

Rivelazione.

Per ottenere la modulante ed effettuare simultaneamente la limitazione di ampiezza, la tecnica moderna ha sostituito il rivelatore differenziale di Foster e Seeley con il così detto rivelatore a rapporto, realizzato indifferentemente con circuito simmetrico e con circuito asimmetrico. In ambo i casi la tensione a frequenza intermedia è applicata al catodo e all'anodo di due diodi indipendenti, tramite un circuito accordato, avente il centro elettrico accoppiato al primario per capacità, in un caso, (rivelatore simmetrico), mentre nell'altro caso (rivelatore asimmetrico) l'accoppiamento avviene per mutua induzione.

Il rivelatore asimmetrico è stato adottato in questo sintonizzatore per poter affidare ad un unico tubo anche il compito di amplificare la tensione a frequenza acustica.

Il funzionamento del rivelatore a rapporto è spiegato come segue. Quando la frequenza della tensione applicata coincide con la frequenza di accordo del circuito oscillante (10,7 Mc/s), ciò che si verifica in assenza della modulante, l'impedenza del circuito ha carattere ohmico definita da quella che è detta resistenza dinamica. Ciascun diodo riceve in questo caso due tensioni, una prodotta dall'accoppiamento induttivo con il primario e l'altra introdotta nel centro elettrico del secondario ancora per accoppiamento induttivo del terzo avvolgimento (terminali 1-4, trasformatore N. 2702). Le relazioni di fase fra queste tensioni sono stabilite in modo che le correnti che si hanno nel circuito di utilizzazione dei due diodi, determinano agli estremi dei due condensatori di

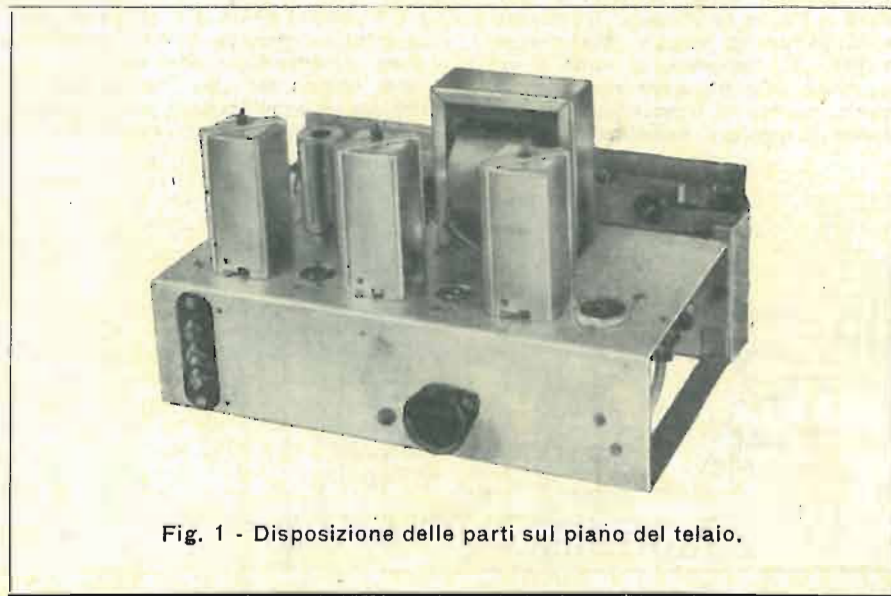


Fig. 1 - Disposizione delle parti sul piano del telaio.

tensioni di diversa frequenza, cioè da una tensione persistente a frequenza locale che si stabilisce nel circuito della prima griglia in conseguenza al rifornimento affidato alla componente alternativa della corrente catodica e da una tensione a frequenza portante, che è applicata alla terza griglia. Segue sull'anodo una tensione a frequenza inter-

che dei due diversi stadi, danno infatti luogo ad una serie di fischietti non accettabili. A tale scopo il filamento del tubo 6BE6 comprende un'impedenza di arresto delle componenti a frequenza locale introdotte per via elettrostatica. All'uscita dell'impedenza si ha un condensatore di dispersione che elimina completamente queste componenti. L'estre-

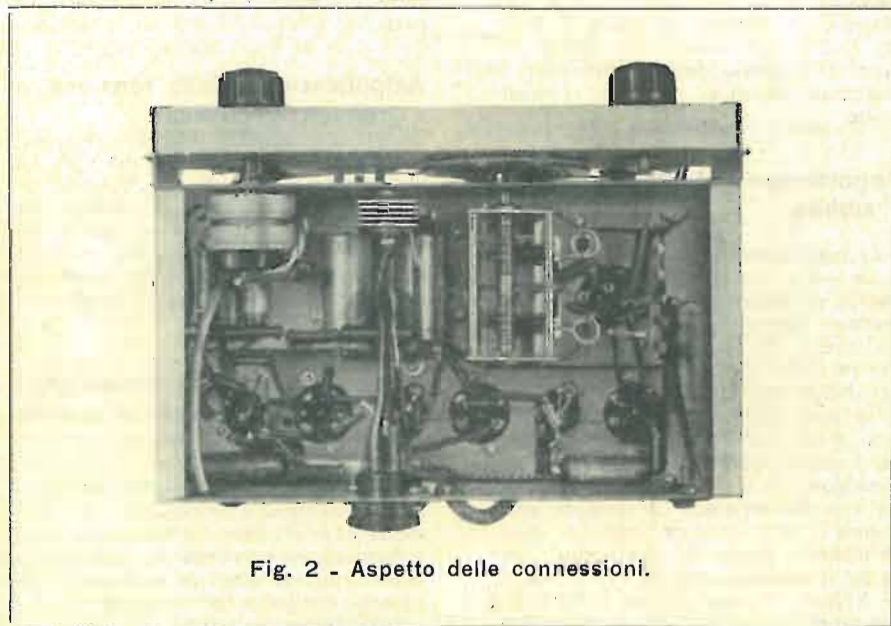


Fig. 2 - Aspetto delle connessioni.

tra D e la massa, il generatore di segnali deve fornire una tensione sufficiente a superare di poco la tensione continua che si ha tra il punto D e la massa; ciò esclude la tensione di r.a.s. dal tubo 6BA6;

b) eventuali incertezze nell'allineamento dei trasformatori per la frequenza intermedia, prodotte dal generatore della tensione a frequenza locale, possono essere eliminate cortocircuitando il circuito oscillante del generatore stesso;

c) connettendo il voltmetro fra D. ed E la variazione strumentale provocata dalla regolazione del nucleo A1 deve provocare una variazione invertita andando al di fuori della posizione di taratura;

d) le regolazioni dei nuclei B2 e B3 sono agevolate collegando momentaneamente in parallelo ai secondari corrispondenti, un resistore da 1000 Ohm in serie ad un condensatore da 100 pF; le connessioni relative a questi due elementi devono risultare cortissime; in modo analogo si procede durante le regolazioni dei nuclei A2 e A3, connettendo il gruppo di cui sopra in parallelo ai primari corrispondenti;

e) l'allineamento del circuito selettore richiede l'accortezza di adattare il circuito del generatore di segnali all'impedenza d'ingresso ed è bene che sia eseguito tramite la presa per 75 Ohm. L'adattamento avviene collegando il generatore tra il morsetto 2 e la massa e disponendo in parallelo ad esso un resistore da 75 Ohm;

f) la messa in gamma del circuito per la tensione locale e l'allineamento del circuito selettore, ottenuti in corrispondenza di due frequenze molto prossime agli estremi di gamma (92 e 105 Mc/s), sono realizzati con esattezza ripetendo più volte le operazioni relative all'uno e all'altro estremo.

Installazione del sintonizzatore G. 430 FM.

L'installazione di questo ricevitore riguarda anzitutto il collegamento agli stadi di amplificazione a frequenza acustica di un ricevitore o di un amplificatore normali. Questo collegamento può avvenire immediatamente tramite la presa prevista per il fonorivelatore.

In secondo luogo occorre occuparsi del collettore d'onde (antenna) che assume un'importanza particolare non precisabile a priori, perchè dipende, oltrechè dalla distanza dal trasmettitore, dalle caratteristiche proprie della zona in cui si trova il ricevitore. Ciò porta a distinguere essenzialmente tre casi:

1) connessione al morsetto 1 di un filo lungo m 1,20, mantenuto possibilmente teso e orizzontale, lontano dalle pareti;

2) connessione sui morsetti 2 e 3 di un'antenna interna a dipolo (folded dipolo), che può essere facilmente costruita con una pattina di ramepolietilene da 300 Ohm;

3) connessione ai morsetti 1 e 2 o 1 e 3 di una linea da 75 Ohm facente capo ad un dipolo da 75 Ohm installato sul tetto, oppure connessione ai morsetti 3 e 2 di una linea da 300 Ohm collegata ad un dipolo da 300 Ohm, anch'esso installato sul tetto. *

In banda 7 Mc/s

Ascolto dei radianti italiani di IIPS

P. Sotgi

18 Febbraio — propagazione buona

11 I1COG	588 7195.6	11 I1BIJ	588 7075.1	11 I1TG	589 7074.9
12 I1CEX	589 7193.8	12 I1CLZ	589 7280.1	12 I1AET	588 7210.4
12 I1BXX	588 7180.2	12 I1CFI	589 7175.1	12 I1CAQ	588 7178.2
12 I1SCZ	589 7180.2	12 I1CHB	588 7179.4	12 I1BOQ	588 7177.1
12 I1CES	588 7298.2	12 I1SKA	588 7299.8	12 I1CHG	588 7178.8
12 I1CBB	589 7172.4	12 I1CLW	588 7172.5	12 I1BOJ	598 7174.1
12 I1RHB	588 7151.2	12 I1BKC	588 7150.6	12 I1YQ	588 7154.0
12 I1CJC	588 7153.9	12 I1CIU	588 7174.8	12 I1BTE	588 7185.1
12 I1ANE	588 7124.8	12 I1SGY	588 7125.1	12 I1CKH	588 7125.4
12 I1CHY	588 7124.4	12 I1ALH	588 7126.2	12 I1BGY	598 7138.1
12 I1BZH	588 7189.5	12 DL4KQ	598 7190.1	(Monaco QSO in Ital.)	

I radianti italiani e stranieri possono usufruire a richiesta, gratuitamente, di qualunque controllo comunicandoci semplicemente con il nominativo, le ore ed i giorni in cui risultano in QSO. Anche qualunque altra informazione inerente il traffico radiantistico può essere richiesta all'operatore della stazione IIPS, indirizzando a CONTROLLO ASCOLTI « Radiotecnica » - Via privata Bitonto 5, Milano.

Consulenza di IIPS

Sig. Riccardi, Napoli.

Frequenze campione sono quelle irradiate attualmente dalla stazione di Beltsville WWV su 2,5, 5, 10, 15, 20, 25, 30 Mc/s. Esse sono particolarmente utili per il controllo dei campioni simili al suo, ricevitori ecc. Prossimamente avremo occasione di trattare tale argomento essendo esso molto interessante.

Effettivamente la gamma compresa fra i 3500 ed i 3800 Kc/s è assegnata ai dilettanti, in comune con altri servizi; in Italia il suo uso è attualmente proibito.

Sig. R. G., La Spezia.

Per fac-simile s'intende un sistema di comunicazione di immagini fisse che sono ricevute sotto forma permanente. Il Radar primario utilizza soltanto la riflessione, mentre il radar secondario utilizza una ritrasmissione automatica sulla stessa frequenza o su di una frequenza diversa.

Sig. S. Baldi.

Le stazioni da lei segnalatemi nelle gamme fra i 13 ed i 31 metri non sono armoniche, sebbene di quest'ultime se ne possano ricevere parecchie, ma bensì immagini. Secondo i dati comunicatimi è evidente che lei usa un ricevitore avente una media frequenza di 470 Kc/s dato che le stazioni immagini le riceve a 950 Kc/s dalle stazioni reali.

Sig. Costa, Genova.

L'assegnazione delle frequenze è diversa nelle varie regioni contemplate dal regolamento internazionale. La gamma compresa fra i 7000 ed i 7100 Kc/s è esclusiva per i dilettanti di tutto il mondo. Quelli della regione 2 sono più fortunati perchè possono usare, sempre in esclusiva, anche la gamma compresa fra i 7100 ed i 7300 Kc/s. Le regioni 1 e 3 possono utilizzare anche la gamma fra i 7100 ed i 7150 Kc/s a condizione però di non disturbare la radiodiffusione.

Sig. Beltrami, Torino.

Una pubblicazione interessante in materia è quella del dott. Provenza: « Le radiocomunicazioni nel diritto positivo italiano », che può richiedere all'ufficio commerciale della LIBRERIA DI STATO, Piazza G. Verdi, 10 - Roma.

Sig. Rinaldi, Napoli.

Non si tratta di un mio errore. Il nome di una stazione è una cosa diversa dal suo nominativo: mi spiego con un esempio. Un piroscafo con il nome « LAURA » avrà, per esempio, il nominativo ICEA, la stazione costiera di Napoli (nome) avrà il nominativo di IQH etc. Sulla frequenza di Kc/s 6240 circa, trasmettono infatti diverse stazioni italiane in relais con il terzo programma o con quello delle reti nazionali. *

Corso Teorico-Pratico

di RADIOTECNICA

Giuseppe Termini



Lezione V

FENOMENI MAGNETICI

L'elemento determinante dei fenomeni magnetici è rappresentato da una perturbazione spaziale (1), alla quale si dà il nome di *campo magnetico*. L'origine di questa perturbazione spaziale, cioè la causa che la determina, risiede nell'orientamento dei movimenti orbitali degli elettroni ed è data, più precisamente, dalla presenza di una corrente positiva risultante dall'insieme delle singole correnti elementari, esistenti nel mondo atomico. In un atomo di numero atomico Z , vi sono infatti Z elettroni e quindi Z correnti elementari percorrenti Z circuiti di area infinitesima. L'insieme di Z campi magnetici può avere una risultante nulla oppure una risultante positiva.

Il campo magnetico risultante è nullo quando le correnti elementari sono orientate alla rinfusa. Quando le correnti elementari sono ugualmente orientate si ha invece una corrente risultante (fig. 28 A) che rappresenta, come si è detto, la causa formatrice di una perturbazione spaziale detta *campo magnetico*.

L'orientamento dei movimenti orbitali è di origine naturale nella magnetite (2), che è detto appunto *magnete naturale*, mentre è determinata da particolari trattamenti nei *magneti artificiali*.

Tratteremo in primo luogo delle questioni concernenti l'andamento, la distribuzione e la valutazione del campo magnetico nel vuoto e nell'aria. Successivamente si dirà di quelle riguardanti i fenomeni prodotti dal campo magnetico sui corpi.

IL CAMPO MAGNETICO NEL VUOTO E NELL'ARIA

L'andamento e la distribuzione di un campo magnetico è illustrata sperimentalmente dallo *spettro magnetico*, ottenuto con della limatura di ferro che sotto l'azione del campo si raggruppa secondo linee che rappresentano le *linee di sollecitazione* o *linee di forza* del campo stesso. Tracciando queste linee si ha la rappresentazione grafica del campo (fig. 28 B).

Dall'esame dello spettro magnetico risulta evidente che l'andamento del campo è del tipo a *catena* e che la distribuzione si presenta con carattere di *disuniformità*. Si osserva infatti anzitutto che tra le linee di forza non si verifica alcun incrocio. Inoltre il numero di linee di forza è maggiore nelle regioni circondanti l'estremità del magnete e che sono dette *poli*, mentre è nullo in una zona intermedia ad essi, detta appunto *zona neutra*. Una distribuzione a catena di tipo *uniforme* si ha invece fra i poli di un magnete disposto come in fig. 28 C. In tal caso le linee di forza sono equidistanti e parallele e il campo dicesi appunto *uniforme*.

Le linee di forza di un campo magnetico possono distribuirsi a catena con le linee di forza di un altro campo magnetico (fig. 28 D), oppure possono respingersi (fig. 28 E). Nel primo caso fra i poli interessati si ha un fenomeno di *attrazione*; nel secondo caso si verifica una *repulsione*.

Se si individua il segno di ciascun polo in relazione all'azione di orientamento esercitata dal magnetismo terrestre (3), si ha una relazione qualitativa del fenomeno di attrazione

e repulsione. Risulta infatti che *fra due poli omonimi si manifesta una forza di repulsione e che fra due poli eteronimi si ha una forza di attrazione*.

A tale forza compete una relazione dimensionale analoga a quella incontrata nelle relazioni elettrostatiche. Si ha cioè (Coulomb):

$$F_m = K_m \cdot m \cdot m' / d^2 \quad (4) \quad (\text{fig. 28 F}),$$

nella quale m ed m' si riferiscono alle *quantità di magnetismo* esistenti nei due poli, d è la distanza fra essi e K_m è una *costante di proporzionalità*, il cui valore dipende dal mezzo interposto fra i due poli (5).

Da questa relazione risulta una precisazione sulle grandezze che intervengono a definire il campo magnetico. Esse sono in numero di tre, e cioè: *intensità, direzione e senso*.

Intensità del campo magnetico, H, o forza magnetica, è la forza che si esercita sopra una quantità magnetica unitaria. La unità di misura dell'intensità è il *gauss*. Un *gauss* è quindi l'intensità del campo che esercita una forza di 1 dina su una quantità magnetica unitaria.

$$\text{Si ha cioè} \quad H = m / d^2$$

per cui l'intensità del campo magnetico diminuisce col quadrato della distanza.

La *direzione* del campo magnetico è determinata dalla direzione delle linee di forza del campo stesso. A queste linee compete anche un *senso o verso*, per il quale si è convenuto di definire positivo quello diretto dal polo nord al polo sud del magnete. La sollecitazione di movimento impressa dal campo ad una quantità di magnetismo, può essere quindi rappresentata in *intensità, direzione e senso* da un *vettore*, che prende appunto il nome di *vettore campo*.

La linea di forza relativa a questa sollecitazione è tangente all'origine del vettore campo.

A questo concetto vettoriale segue una particolare denominazione delle linee di forza che sono anche dette *linee di flusso del vettore campo magnetico*. Il flusso del vettore campo si misura in *maxwell*. Un maxwell è il flusso del campo di un gauss che attraversa una sezione normale ad esso di 1 cm^2 . Questa dimensione può essere sostituita dall'indicazione del *numero di linee di forza* che attraversano la superficie considerata. Così, ad esempio, se si traccia una linea per gauss, il flusso totale è dato in maxwell dal numero di linee che attraversano la superficie stessa. Può infine concludersi che esiste una *quarta grandezza* che concorre a definire quantitativamente il campo magnetico. Essa è rappresentata dall'*energia* posseduta dal campo.

FENOMENI PRODOTTI DAL CAMPO MAGNETICO SUI CORPI

1. Sollecitazione esercitata da un campo magnetico uniforme su di un magnete costituito da due poli opposti di uguale massa (+ m e - m).

Il segno della quantità di magnetismo esistente in ciascun polo determina il senso della forza esercitata dal campo sul polo stesso. Il magnete è cioè sottoposto all'azione di una

coppia di forze (fig. 28 G) che si annulla quando le linee di forza risultano parallele ad esso. Il momento di una coppia è dato dal prodotto di una forza per il braccio della coppia e per la distanza esistente fra le linee di azione delle due forze. Esso è massimo quando le linee di forza sono perpendicolari al magnete e può essere rappresentato da

$$M_{\max} = F \cdot l$$

in cui con l si è appunto indicato il valore di questa distanza. Poichè su una quantità di magnetismo m agisce una forza

$$F = H \cdot m,$$

sostituendo si ottiene:

$$F_{\max} = H \cdot m \cdot l$$

Il valore del momento magnetico è quindi vincolato a due grandezze, di cui una è riferita al campo H , mentre l'altra caratterizza il magnete stesso ($m \cdot l$) (6). Il prodotto $m \cdot l$ esprime il valore della coppia che sollecita un magnete disposto perpendicolarmente alle linee di forza di un campo uniforme avente un'intensità di 1 gauss e prende il nome di momento magnetico M . Si ha cioè:

$$M = m \cdot l, \text{ per cui è:}$$

$$M_{\max} = H \cdot M$$

Si definisce inoltre intensità di magnetizzazione il momento magnetico di una unità di volume, cioè il rapporto

$$I = M / V$$

nel quale V è il volume del magnete. Poichè è $M = m \cdot l$ e $V = s \cdot l$, si ha anche, sostituendo:

$$I = m \cdot l / s \cdot l = m / s$$

che esprime le dimensioni fisiche dell'intensità di magnetizzazione, misurata cioè dalla quantità di magnetismo per area trasversaria unitaria del magnete. A questo concetto può anche sostituirsi quello di densità di magnetizzazione, perchè anche quest'ultima definizione si riferisce alla quantità di magnetismo esistente sulla superficie polare di un magnete.

2. Sollecitazione esercitata dal campo magnetico sul movimento orbitale delle cariche elettriche di un corpo.

Il campo magnetico esercita una sollecitazione di orientamento sul movimento delle cariche elettriche di alcuni corpi, quali l'acciaio, il ferro e la ghisa, sui quali si manifesta in modo molto energico. Più debolmente esso si fa sentire anche nel nichel e nel cobalto mentre è pressochè impercettibile nel cromo e nel manganese. I corpi che subiscono questa sollecitazione di orientamento assumono una polarità magnetica e si dicono ferromagnetici o semplicemente magnetici. Nell'acciaio e specialmente in quello al tungsteno e vanadio, si ottiene un orientamento a carattere permanente (7); nel ferro e nella ghisa si ha invece un orientamento temporaneo che si manifesta soltanto quando è presente la causa formatrice. Si ha nel primo caso un magnete permanente e, nel secondo caso, un magnete temporaneo.

3. Fenomeni conseguenti alla presenza di un corpo magnetico in un campo magnetico uniforme.

Questi fenomeni noti col nome di induzione magnetica o polarizzazione magnetica, sono caratterizzati da due fatti (fig. 28 H):

a) il corpo assume una polarità magnetica;

b) il corpo subisce una sollecitazione di orientamento in conseguenza della quale si dispone secondo le linee di forza del campo.

Si comprende anzitutto che si ha una catena di linee di forza che uscendo dal polo nord si dirigono al polo sud e alterano l'uniformità del campo originario.

Più precisamente si hanno due campi risultanti $H_1 > H$ e $H_2 < H$ (fig. 28 I) in relazione al senso dei campi componenti.

L'intensità del campo B in un punto interno del corpo è rappresentata dalle linee di forza o linee di induzione che attraversano la sezione del corpo stesso, ed è detta induzione.

Il flusso d'induzione magnetica, Φ , attraverso una superficie S normale alle linee di induzione è dato da

$$\Phi = B \cdot S$$

Il rapporto fra l'induzione magnetica B (gauss) e l'intensità del campo magnetico inducente è un numero puro detto coefficiente di permeabilità magnetica (lord Kelvin) che ha per simbolo μ . Si ha quindi:

$$\mu = B/H;$$

esso rappresenta una grandezza che caratterizza il comportamento magnetico di un corpo e figura fra le unità elettromagnetiche assolute (sistema L. M. T. μ).

Il valore numerico della permeabilità è uguale a 1 nel

vuoto e nell'aria; in tal caso è infatti $B = H$. Nei corpi magnetici la permeabilità assume un valore molto grande e dipende dall'intensità del campo e anche dall'importanza dei trattamenti tecnologici, quali di trafilazione, di stiramento, di ricottura, ecc., subiti in precedenza dal corpo. La relazione matematica fra μ , B ed H può essere illustrata graficamente per determinati valori del campo H riportando in coordinate car-

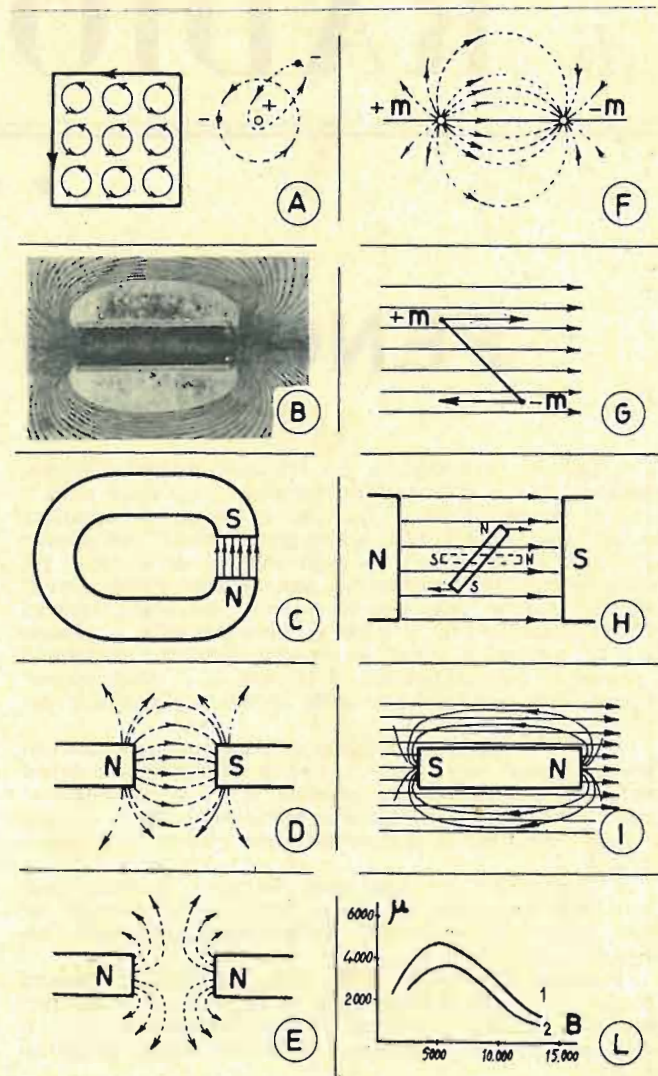


Fig. 28.

- A - Diverse correnti infinitesime, ugualmente orientate, si annullano reciprocamente ed equivalgono ad un'unica corrente.
- B - Campo magnetico (da M. Wilhelm Meyer - « Le forze della Natura » - Editore A. Vallardi, fig. 243, pag. 296).
- C - Campo magnetico uniforme.
- D - Andamento delle linee di forza appartenenti a due poli magnetici di diversa polarità.
- E - Linee di forza di due poli di uguale nome.
- F - Attrazione esercitata da due masse magnetiche di segno contrario.
- G - Sollecitazione meccanica di un magnete immerso in un campo magnetico.
- H - Coppia di sollecitazione di un corpo immerso in un campo magnetico.
- I - H_2, H_1 , campi risultanti.
- L - Rappresentazione grafica delle variazioni di μ al variare di B per il ferro fucinato (1) e per l'acciaio dolce (2).

tesiane i valori di μ in funzione di B (fig. 28 L). La curva comprende una zona in cui l'induzione B è costante e si riferisce allo stato di saturazione magnetica raggiunta dal corpo stesso. In pratica μ è compreso fra 60 e 1000 per la ghisa e può raggiungere il valore di 5000 per il ferro fucinato. Si hanno anche delle leghe speciali, quali il permalloy (ferro-

nichel), usato nelle linee telefoniche in cavo nel sistema Krarup per l'aumento dell'induttanza, con cui μ è dell'ordine di 10^5 .

Nei corpi magnetici si ha $\mu > 1$, per cui risulta $B > H$ e le linee d'induzione si addensano nel corpo stesso (fig. 29 A).

La disposizione della fig. 29 B è detta *schermo magnetico*, in quanto nell'interno del corpo le sollecitazioni magnetiche sono nulle.

Un'altra grandezza che illustra il comportamento di un corpo all'azione del campo magnetico, è rappresentata dal rapporto fra l'intensità di magnetizzazione, I , che assume il corpo e l'intensità H del campo inducente. Tale rapporto vale cioè:

$$X = I/H$$

ed è detto *suscettività* o *suscettibilità magnetica*. Nei corpi magnetici, I ed H hanno il medesimo segno (8), per cui è

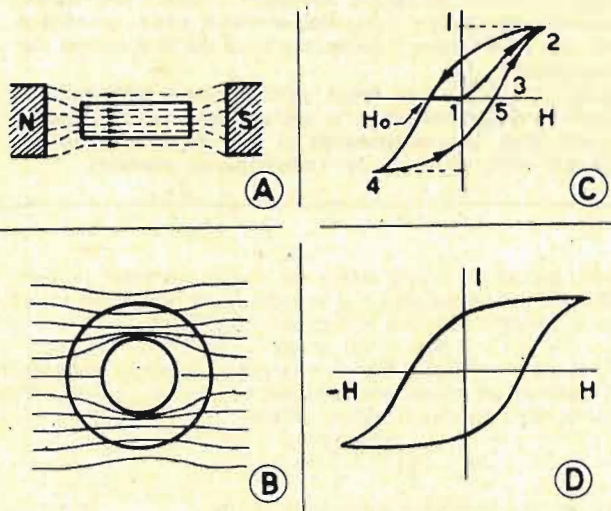


Fig. 29

$X > 0$. Praticamente nel vuoto e nell'aria $I = 0$ e quindi $X = 0$. Le grandezze che concorrono a definire il fenomeno dell'induzione magnetica sono quindi in numero di sei e cioè H, B, ϕ, μ, I, X , di cui una, H , è riferita al campo, mentre le altre cinque caratterizzano il comportamento del corpo. E' importante tener presente che l'intensità di magnetizzazione I di un corpo magnetico è legata all'intensità del campo magnetico da una relazione complessa che dipende anche dai trattamenti magnetici termici e meccanici subiti precedentemente dal corpo stesso. Se si riportano su un sistema cartesiano i valori di I come ordinata e quelli di H come ascissa e se si danno al campo H valori successivamente crescenti, si ottiene la curva della fig. 29 C che è detta *curva di prima magnetizzazione* o *curva normale di magnetizzazione*. Da tale curva risulta un valore I_{max} dell'intensità di magnetizzazione che rappresenta lo stato di saturazione magnetica del corpo. La curva tende infatti a diventare assintotica, per cui col crescere di H , I non aumenta più.

Se ora si danno al corpo H dei valori successivamente decrescenti, l'intensità di magnetizzazione è rappresentata dalla curva 2,3 e non da quella 1,2 di prima magnetizzazione. Si osserva facilmente che l'intensità di magnetizzazione è più alta nel periodo decrescente che non in quello crescente. Inoltre quando è $H = 0$, la I non si annulla, ma assume un valore dato dall'incontro della curva con l'asse delle ordinate (segmento 1,3) che rappresenta il *magnetismo residuo* o *rimanente del corpo*. Per annullare il magnetismo residuo occorre che il campo assuma il valore negativo $-H_0$ rappresentato dal segmento 1,3. Il valore negativo $-H_0$, corrispondente ad $I = 0$ è detto *forza coercitiva* (9). Aumentando il campo da H a $-H$, si inizia un nuovo ciclo di magnetizzazione in senso opposto al precedente; l'intensità di magnetizzazione è rappresentata in tal caso dalla curva che occupa il terzo quadrante.

Per valori del campo compresi fra $-H$ e H , si ha invece la curva 4,5 e quindi un magnetismo residuo 1,5 di uguale valore, ma di segno contrario al precedente.

La curva così ottenuta è detta *ciclo d'isteresi* (10) ed è un fattore caratteristico dei corpi magnetici.

Il ciclo d'isteresi dell'acciaio al tungsteno ha l'andamento della fig. 29 D la quale illustra il valore notevole della forza coercitiva atta ad annullare il magnetismo rimanente.

Quando un corpo percorre un ciclo subisce un aumento di temperatura. La quantità di calore sviluppata in un ciclo chiuso equivale al lavoro eseguito dal campo magnetico ed è rappresentato dall'area del ciclo. L'energia dissipata in un ciclo d'isteresi è proporzionale all'area del ciclo chiuso.

4. Circuiti magnetici.

Una catena di corpi magnetici costituisce un *circuito magnetico* in quanto risulta percorso dalle linee d'induzione. Si dice che il circuito magnetico è *chiuso* o *semplice*, quando i corpi magnetici si succedono senza interruzione; che è *aperto* quando le linee d'induzione attraversano corpi non magnetici. In pratica hanno notevole applicazione i circuiti magnetici *quasi chiusi*, che comprendono una o più interruzioni, ciascuna delle quali è detta *intraferro*. Si hanno altresì *circuiti magnetici perfetti* quando il flusso è costante in ogni sezione del circuito stesso e *circuiti magnetici imperfetti* o caratterizzati da *fughe magnetiche* quando il flusso non è costante (11).

NOTE

- (1) Cioè circondante la regione in cui si verifica il movimento delle cariche elettriche.
- (2) E' costituita da ossido salino di ferro o ossido ferrosferrico ($Fe_3 O_4$), ottenuto dalla combinazione di una molecola di ossido ferroso e una di ossido ferrico ($Fe_2 O \cdot Fe_2 O_3$).
- (3) E' ovvio che non può trattarsi qui del magnetismo terrestre. Occorre però ricordare che in conseguenza all'azione del magnetismo terrestre, si ha un orientamento spontaneo dei corpi magnetizzati. Il polo del magnete che si rivolge verso il nord terrestre è detto polo nord o polo negativo del magnete, mentre sud e positivo si riferiscono al polo opposto. Tale denominazione è tuttora accettata e seguita per quanto sia in contrasto con la legge delle attrazioni e delle repulsioni magnetiche.
- (4) Questa relazione si riferisce alla forza che si esercita fra due quantità ipotetiche di magnetismo isolate. In pratica si hanno invece delle coppie di poli uguali e di nome contrario, ad una distanza uguale a $5/6$ della lunghezza geometrica del magnete.
- (5) Il significato fisico di questa costante di proporzionalità è diverso da quello dato alla costante K_e interessante le azioni di attrazione e repulsione fra le quantità di elettricità. Di ciò, come pure delle dimensioni della costante K_m che è uguale all'unità, per definizione, nel vuoto e nell'aria, si dirà nel corso di queste lezioni.
- (6) Nel caso che il magnete sia inclinato di un angolo α rispetto alle linee di forza del campo magnetico, occorre sostituire ad l l'espressione $l \sin \alpha$ con la quale si calcola la proiezione del magnete.
- (7) I poli di un magnete permanente esercitano un'azione demagnetizzante in quanto tendono a riportare il movimento elettronico nelle condizioni iniziali. Con ciò il magnetismo rimanente dopo la causa che l'ha prodotto, diminuisce col tempo.
- (8) Il corpo si magnetizza infatti nello stesso tempo.
- (9) La forza coercitiva è quindi rappresentata da un campo antagonista che può essere anche sostituito da perturbazioni meccaniche e termiche. Più precisamente si ha in ogni corpo una determinata temperatura (punto di Curie) al di sopra della quale la suscettività diventa nulla, per cui cessa ogni azione magnetica. Ciò può spiegarsi col fatto che l'agitazione termica del corpo, conseguente a tali temperature, impedisce l'azione di orientamento esercitata dal campo magnetico sul movimento orbitale delle cariche elettriche negative.
- (10) Isteresi significa « ritardo » (letteralmente: rimanere indietro) e si riferisce appunto al fatto che l'intensità di magnetizzazione segue con ritardo le variazioni del campo.
- (11) In pratica, salvo casi specialissimi, i circuiti magnetici sono tutti necessariamente accompagnati da fughe.

RADIOTECNICA

elementi e complementi

Cap. I

★

CORRENTI ALTERNATE

I fenomeni di irradiazione, captazione e propagazione delle onde elettromagnetiche, con le quali si realizzano le radiocomunicazioni, sono una conseguenza del legame che esiste fra i fenomeni elettrici e quelli magnetici. Di questo legame e delle leggi fondamentali che lo dominano si dirà a suo tempo. Si inizia ora lo studio della radiotecnica trattando anzitutto delle grandezze alternative e dei fenomeni che definiscono il comportamento degli elementi dei circuiti costituenti i radioapparati.

Si proseguirà studiando i principii e le leggi dell'emissione elettronica e si considererà infine il funzionamento dei tubi che verrà esaminato anzitutto in relazione alla struttura elettrodica. Successivamente si dirà delle condizioni e dei circuiti d'impiego dei tubi nella struttura dei radioapparati moderni.

Quando la causa formatrice di una corrente elettrica di spostamento, rimane costante entro i limiti di relatività imposti alla manifestazione del fenomeno, si dice che il circuito è percorso da una *corrente continua*.

Le grandezze elettriche che definiscono questa corrente sono due, cioè l'intensità e la direzione.

Se si modifica la causa formatrice in modo da ottenere una variazione d'intensità, si dice che il circuito è percorso da una *corrente variabile* (fig. 1 a). Quando l'intensità di una corrente variabile riprende i medesimi valori ad intervalli uguali di tempo, il circuito è percorso da una *corrente periodica* (fig. 1 b).

Se invece la causa formatrice modifica contemporaneamente la direzione e l'intensità della corrente di spostamento, e se la media aritmetica dei valori positivi è uguale a quella dei valori negativi, il circuito è percorso da una *corrente alternata* (fig. 1 c). Quando, infine, la legge di variazione di una corrente alternata può essere rappresentata graficamente dalla curva della fig. 1 d si dice che il circuito è percorso da una *corrente alternativa sinusoidale* (1) o *armonica semplice* (2).

Correnti di questo tipo hanno un'importanza grandissima nel campo dei fenomeni elettrici e radioelettrici.

Gli elementi fondamentali di una grandezza alternativa sono tre, cioè:

- 1) il *valore istantaneo* a , che misura il valore della grandezza nell'istante t ;
- 2) il *valore massimo o ampiezza*, che rappresenta il valore massimo della grandezza e che corrisponde al raggio della circonferenza sulla quale si muove un punto con moto uniforme;
- 3) il *periodo*, che è il tempo che intercorre fra due valori successivi (3).

Da questi elementi fondamentali derivano i cinque fattori seguenti:

- 1) il *valore medio*;
- 2) il *valore efficace*;
- 3) il *fattore di forma e il fattore di vertice*;
- 4) la *frequenza*;
- 5) la *fase*.

Il *valore medio* rappresenta il valore assoluto della media dei valori di segno uguale, cioè dei valori che la grandezza assume in un semiperiodo. Questa definizione è solo convenzionale in quanto non può essere riferita ad un intero pe-

(1) La curva della fig. 1 d è la rappresentazione grafica dell'espressione $a = A \sin \omega t$ ed è detta per questo sinusoidale.

La rappresentazione grafica è la proiezione in un piano di un punto dello spazio che percorre una circonferenza con moto uniforme. Più precisamente essa si riferisce alla posizione che il raggio vettore del punto occupa in tempi successivi, ed è ottenuta su di un sistema di coordinate cartesiane, riportando nelle ascisse i tempi e nelle ordinate i valori corrispondenti del raggio vettore.

riodo, perchè il valore medio dei valori compresi in esso è nullo. Se per un numero n si hanno i valori istantanei, a_1, a_2, \dots, a_n , il valore medio A_m è dato dal rapporto

$$A_m = (a_1 + a_2 + a_n) / n$$

Il *valore efficace* è invece la radice quadrata della media dei quadrati dei valori istantanei esistenti in un periodo. Si può dunque scrivere che il valore efficace

$$A_e = \sqrt{\frac{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2}{n}}$$

che per una grandezza sinusoidale risulta

$$A_e = A / \sqrt{2} = 0,7071A$$

in cui si è indicato con A il valore massimo.

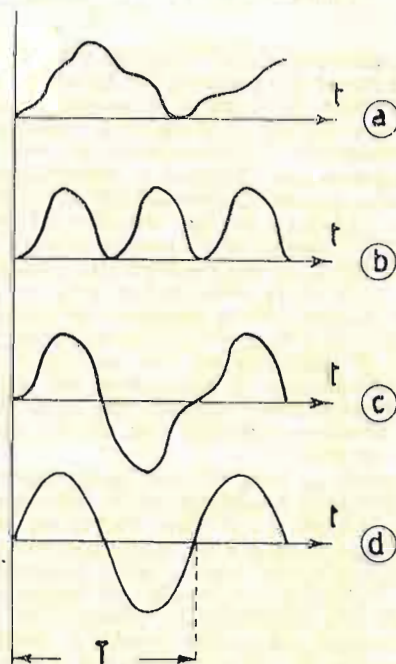


Fig. 1

(2) Il concetto di *armonica semplice* o *fondamentale* sarà dato più avanti.

(3) Nell'espressione $a = A \sin \omega t$, ω è la *velocità di movimento del raggio vettore*; il prodotto $\omega \cdot t$ fra la *velocità* e il *tempo*, è quindi una *velocità angolare*. Se si indica ora con T il *periodo* è facile comprendere che in un tempo $t + T$ si ha il medesimo valore di a quando l'angolo $\omega \cdot t$ aumenta di $2 \cdot \pi$. Si può quindi scrivere: $\omega (t + T) - \omega \cdot t = 2\pi / T$ che è detta *pulsazione della grandezza alternativa*.

Il significato matematico di valore efficace si accompagna ad un significato fisico notevolissimo, in quanto corrisponde al valore di una corrente continua che produce i medesimi effetti (per esempio calorifici) della corrente alternata.

Il *fattore di forma* è il valore numerico del rapporto esistente fra il valore efficace A_e e il valore medio A_m .

Il *fattore di vertice* si riferisce invece al rapporto fra il valore massimo A e il valore efficace A_e .

Il valore numerico di questi due fattori dipende dalla forma della curva con cui si rappresenta la grandezza alternativa.

Per una grandezza sinusoidale, il fattore di forma f' è:

$$f' = A_e/A_m = (A_e/\sqrt{2}) / A_e$$

$$(2A/\pi) = \pi/2 \cdot \sqrt{2} = 1,11;$$

il fattore di vertice è invece:

$$f'' = A/A_e = 1,41.$$

Frequenza di una grandezza alternativa è il numero di periodi che si hanno in ogni secondo. Tra frequenza e periodo si ha la relazione $f \cdot T = 1$, per cui $f = 1/T$.

Le dimensioni della frequenza corrispondono all'inverso di un tempo.

L'unità pratica è il ciclo al secondo (c/s), sostituito in varie trattazioni da l'Hertz (Hz). 1 Hz = 1 c/s. I multipli dell'unità hanno per prefisso K ed M. 1 Kc/s = 1000 c/s = 1000 Hz. 1 M c/s = 1000.000 c/s = 1.000.000 Hz.

La *fase* di una grandezza alternativa costituisce l'elemento distintivo di essa da altre grandezze di uguale periodo. Quando infatti l'origine del periodo di due o più grandezze alternative non coincide con l'origine dei tempi e cioè con l'istante in cui incomincia l'osservazione del fenomeno, si dice che le *grandezze non sono in fase*. Si può indicare la fase dando il tempo interceduto fra l'origine del periodo e l'origine dei tempi, oppure, indicando l'angolo esistente fra il raggio vettore del punto mobile sulla circonferenza e l'asse di riferimento, all'inizio dell'osservazione.

Si può cioè dire che: *la fase di una grandezza alternativa è rappresentata dalla frazione di periodo che intercorre fra l'origine dei tempi e l'origine del periodo della grandezza stessa.*

Se ci si riferisce invece all'angolo φ che il raggio vettore del punto mobile sulla circonferenza fa con l'asse di riferimento si può precisare la differenza di fase mediante il valore dell'*angolo di fase*. Quando la differenza è di 90° le due grandezze si dicono in *quadratura* o *sfasate di 1/4 di periodo*. Se la differenza di fase è di 180° si dicono in *opposizione*.

Le soluzioni che riguardano i problemi di somma, di prodotto e di rapporto fra due o più grandezze alternative isofrequenziali, aventi cioè la medesima frequenza, possono essere ottenute tenendo presente l'elemento distintivo della grandezza stessa, cioè la *fase*, con uno qualunque dei tre metodi qui precisati:

- 1) analitico;
- 2) grafico, mediante coordinate cartesiani ortogonali;
- 3) grafico, con coordinate polari.

Il metodo analitico si riferisce alla formulazione operatoria e può essere adoperato per i valori istantanei, per quelli efficaci e anche per i valori massimi. Di esso si tratterà largamente nelle «QUESTIONI FONDAMENTALI DI CALCOLO MATEMATICO».

Studieremo invece rapidamente in questa sede gli altri due metodi.

ESERCIZI SUI FENOMENI MAGNETICI

A. Due masse magnetiche $m_1 = 20$ u.e.m. ed $m_2 = +30$ u.e.m. si respingono nell'aria con una forza di 2 dine. Calcolare la distanza in cui si trovano.

Le sollecitazioni di attrazione e di repulsione fra due masse magnetiche sono calcolate dalla formula $F = m_1 m_2 / d^2$; (F , dine; m , u.e.m.; d , cm), in cui con F si è indicato la forza di sollecitazione; con m ed m' le masse magnetiche in giuoco. Poiché è $F = 2$ dine, $m = +20$ u.e.m., $m' = +30$ u.e.m., sostituendo si ottiene:

$$2 = 20 \cdot 30 / d^2,$$

da cui si ha anzitutto immediatamente: $2 = 600 / d^2$, che può risolversi scrivendo:

$$2 \cdot d^2 = 600, \quad \text{ossia}$$

$$d^2 = 600 / 2 = 300$$

si ha allora definitivamente:

$$d = \sqrt{300} = 17,3 \text{ cm.}$$

B. Calcolare l'intensità del campo creato a 2 cm di distanza da una massa magnetica uguale a 10 u.e.m.

Poiché è

$$H = m/d^2, \text{ si ha immediatamente sostituendo:}$$

$$H = 10/2^2 = 10,4 = 2,5 \text{ gauss}$$

C. Calcolare la forza applicata a ciascun polo da un magnete avente una massa magnetica $+m$ e $-m$ di 5 unità, disposto perpendicolarmente alle linee di forza di un campo magnetico uniforme d'intensità $H = 4$ gauss.

In ciascun polo si esercita una forza $F = m \cdot H$, per cui sostituendo alle lettere i valori numerici si ottiene:

$$F = 5 \cdot 4 = 20 \text{ dine.}$$

D. Calcolare la permeabilità μ di un corpo cilindrico avente un'area sezione $S = 2 \text{ cm}^2$ disposto con l'asse nella direzione di un campo d'intensità $H = 5$ gauss, sapendo che il flusso d'induzione φ che attraversa il cilindro è uguale a 10.000 maxwell.

Per il calcolo del coefficiente di permeabilità serve la relazione: $\mu = \frac{B}{H}$ nella quale, sostituendo a B l'espressione φ/S , ricavata dalla formula $\varphi = B \cdot S$, si ha:

$$\mu = (\varphi/S) / H = \varphi / S \cdot H;$$

$$(\varphi, \text{maxwell}; S, \text{cm}^2; H, \text{gauss})$$

Sostituendo quindi i valori numerici si ottiene:

$$\mu = 10.000 / 2,5 = 1000$$

E. Calcolare la quantità di magnetismo m che si ha nei poli del corpo cilindrico precisato nell'esercizio D, tenendo presente che la suscettività di esso è uguale a 100.

La suscettività X è legata all'intensità di magnetizzazione I e all'induzione del campo H dalla relazione:

$$X = I/H$$

dalla quale si ricava: $I = X \cdot H$

Dall'espressione $I = m/S$ si ricava anche $m = I \cdot S$ in cui può sostituirsi ad I il prodotto $X \cdot H$. Si ha quindi definitivamente:

$$m = X \cdot H \cdot S$$

Poiché dall'esercizio precedente risulta: $H = 5$ gauss, $S = 2 \text{ cm}^2$ sostituendo si ottiene: $m = 100 \cdot 5 \cdot 2 = 100$ u.e.m.

ESERCIZI DA SVOLGERE

- A. Precisare brevemente che cosa s'intende per campo magnetico.
- B. Quali sono le cause che differenziano i magneti artificiali da quelli naturali e i magneti temporanei da quelli permanenti?
- C. Da che cosa è caratterizzato un campo magnetico uniforme?
- D. In quale modo sono precisate le azioni di attrazione e di repulsione che si verificano fra due masse magnetiche?
- E. Può sussistere un parallelo fra carica elettrica e massa magnetica?
- F. Calcolare a quale distanza si ha un campo magnetico di 2 gauss, sapendo che la massa magnetica che ne rappresenta la causa è uguale a 10 u.e.m.
- G. La forza F che agisce su ciascuna estremità di un magnete disposto perpendicolarmente alle linee di forza di un campo uniforme di 2 gauss è di 50 dine. Calcolare la quantità di magnetismo m che si ha alle estremità del magnete stesso.
- H. Il flusso d'induzione B , attraversante un nucleo di ferro è di 10.000 gauss. Calcolare la reattività specifica del nucleo sapendo che l'intensità del campo magnetico inducente è uguale a 2 gauss.

Un'interessante comunicazione
del laboratorio di ricerche
LAEL

Generatori autoeccitati

a Resistenza - Capacità

SCOPO - PARTICOLARITA' - FUNZIONAMENTO

Tutte le misure di B.F., nel campo delle radio comunicazioni, in quello telefonico ed in qualsiasi altro campo affine, richiedono, come elemento essenziale, un generatore di bassa frequenza che si estenda da una minima frequenza di pochi periodi al secondo fino alle massime frequenze udibili.

Col progredire della tecnica sono notevolmente aumentate le esigenze di prestazione e qualità di detti generatori, tanto che oggi si richiedono oscillatori di B.F. con gamme di frequenze molto estese, da pochi periodi a qualche centinaio di KHz; si richiede inoltre che tali oscillatori siano molto stabili di frequenza e che le oscillazioni da essi fornite non abbiano distorsioni maggiori di qualche unità per mille.

Fino a pochi anni addietro l'unico tipo di oscillatore usato per queste misure, è stato l'oscillatore a battimenti e non si esagera certo se si afferma che non esiste laboratorio dove non vi siano uno o più generatori a battimenti; esso è quindi perfettamente noto a tutti.

Alcuni anni fa l'introduzione nell'uso corrente della controreazione negativa negli amplificatori, condusse allo studio ed alla realizzazione di oscillatori B.F. di nuovo tipo, chiamati a R.C., i quali risultarono, sotto ogni aspetto, di qualità nettamente superiori di quelli a battimento e di quelli in uso e che non sono perfettamente in grado di soddisfare a tutte le esigenze odierne richieste dalla tecnica moderna nel campo delle basse frequenze.

Lo scopo di questa informazione è quello di presentare una trattazione teorica completa che spieghi in modo semplice ed intuitivo il principio di funzionamento di tali oscillatori e dimostri:

1) perchè la tensione d'uscita rimane costante al variare della frequenza;

2) che essi sono stabili di frequenza senza doverli mai azzerare, come occorre fare, quasi ad ogni misura, nei generatori a battimenti;

3) perchè essi risultano a bassa distorsione (si possono infatti raggiungere distorsioni inferiori all'1%);

4) quali siano i parametri che limitano la banda di frequenza che essi possono ricoprire. Va subito notato che tali limiti sono più che sufficienti per gli usi pratici; esistono infatti oscillatori di questo genere in cui la frequenza minima è inferiore a 10 Hz ed oscillatori la cui frequenza massima è di qualche megaciclo. Normalmente però la banda di frequenza per questo tipo di oscillatore si suole estendere da 10 Hz a 100 KHz o da 20 Hz a 200 KHz.

Prima di questa esposizione è bene accennare rapidamente alle ragioni che non consentono ai generatori a battimenti di raggiungere le suddette caratteristiche di alta qualità degli oscillatori a R.C.

E' noto infatti che i generatori a battimenti sono costituiti da due oscillatori ad alta frequenza, l'uno fisso e l'altro variabile, i quali, in un rivelatore seguito da un filtro, danno luogo ad un battimento. All'uscita del filtro, seguito da un amplificatore di B.F., si ottiene una oscillazione la cui frequenza è la differenza delle due oscillazioni di battimento. Normalmente i due oscillatori ad alta frequenza hanno frequenza propria circa 10 volte maggiore della frequenza che si vuol ricavare dal battimento. Se ad esempio si vuole fare un oscillatore che si estenda da 20 Hz a 10.000 Hz si useranno due oscillatori a 100 Hz. E' evidente quindi che, pur am-

mettendo una stabilità dei due oscillatori entro il 0,01%, l'errore assoluto potrebbe essere di 10 Hz rispettivamente nei due oscillatori, ma se di segno opposto il battimento, che è la differenza delle due frequenze, darebbe una frequenza errata di 20 Hz; ciò provoca un errore del 0,2% alla massima frequenza di 10.000 Hz, ma ben del 100% sulla frequenza minima di 20 Hz.

Ad ovviare questi inconvenienti, oltre al comando manuale di azzeramento a battimento zero, si tende a compensare gli oscillatori sia termicamente in modo simmetrico, che usando elementi molto stabili e in ogni caso si tende alla condizione che le instabilità di un oscillatore si abbiano in modo analogo anche nell'altro in modo che gli errori si annullino anzichè sommarsi.

Per quanto riguarda la distorsione, è chiaro che l'oscillazione di battimento possiede la stessa distorsione dei due oscillatori di alta frequenza; ad esempio la 2ª armonica dell'uno darà con la 2ª armonica dell'altro un battimento di frequenza doppia di quella fornita dalle fondamentali; daranno luogo cioè ad una seconda armonica del battimento.

I generatori a battimenti infine non si prestano per frequenze assai basse dato l'effetto di trascinamento che si verifica quando i due oscillatori ad alta frequenza hanno una frequenza tra loro molto vicina.

A tutti è noto, nelle sue linee generali, il principio di funzionamento degli oscillatori a R.C. Esso consiste in un amplificatore di B.F. munito di un forte grado di controreazione negativa per qualsiasi frequenza, tranne una sola. Sovrapponendo una piccola reazione positiva l'amplificatore entra in oscillazione alla frequenza per cui la controreazione è nulla e, contemporaneamente, la distorsione risulta bassa, dato il forte grado di controreazione per le altre frequenze.

Per ottenere ciò si fa in modo che la controreazione negativa passi dall'uscita all'ingresso tramite un ponte costituito in modo che il suo azzeramento sia funzione della frequenza. Nella seguente trattazione viene considerato uno dei diversi modi in cui si può realizzare tale ponte e per maggior chiarezza si riporta in fig. 1 il circuito schematico di un tipico oscillatore di tale genere. Seguendo tale circuito si nota subito che la tensione di uscita Vu ha la stessa fase della tensione applicata fra griglia (G) e catodo (K) dato che l'amplificatore è costituito da due stadi ed ogni stadio comporta una inversione di fase.

Se per una data frequenza il circuito di controreazione a ponte, costituito dagli elementi $R_1 - C_1 - R_2 - C_2 - R_3 - R_4$, che viene riportato in fig. 2 nella tipica presentazione di un ponte, è tale che la tensione fra G e K è nulla (cioè ponte azzerato) la tensione di griglia Vg risulta nulla e non si ha luogo ad alcuna oscillazione. Se in queste condizioni si sbilancia leggermente il ponte. (per esempio variando R3) e si sbilancia in modo che Vg risulti in fase con la Vu l'amplificatore entra in oscillazione.

Per qualsiasi altra frequenza il ponte pur essendo sbilanciato, come si vedrà più avanti, lo sbilanciamento è tale che la tensione Vg risulta sempre di fase opposta a quella di Vu e si comporta quindi come reazione negativa.

La condizione di azzeramento, come in qualsiasi tipo di ponte, si verifica quando il prodotto delle impedenze dei due lati opposti risulta uguale al prodotto delle impedenze degli altri due lati. Nel ponte in esame si ha:

$$1) \quad Z_1 = R_1 - (j \cdot 1/\omega C_1)$$

$$2) \quad Z_2 = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{-j \frac{1}{\omega C_2}}} = \frac{R_2}{1 + \omega^2 C_2^2 R_2^2} - \frac{j \omega C_2 R_2^2}{1 + \omega^2 C_2^2 R_2^2}$$

$$3) \quad Z_3 = R_3$$

$$4) \quad Z_4 = R_4$$

Per quanto sopra detto l'azzeramento del ponte è soddisfatto dalla condizione

$$5) \quad Z_1 Z_3 = Z_2 Z_4 \quad \text{e cioè}$$

$$6) \quad (R_1 - j \frac{1}{\omega C_1}) R_4 = \frac{R_2 R_3}{1 + \omega^2 C_2^2 R_2^2} - \frac{j \omega C_2 R_2^2 R_3}{1 + \omega^2 C_2^2 R_2^2}$$

Si ha quindi come condizione di azzeramento l'eguaglianza dei due vettori e l'eguaglianza dei due vettori si ha quando sia soddisfatta l'eguaglianza delle loro parti reali e delle loro parti immaginarie. Si può cioè scindere la condizione di azzeramento data dalla 6) nelle due seguenti condizioni che debbono verificarsi contemporaneamente:

$$7) \quad R_1 R_4 = \frac{R_2 R_3}{1 + \omega^2 C_2^2 R_2^2}$$

$$8) \quad \frac{R_4}{\omega C_1} = \frac{\omega C_2 R_2^2 R_3}{1 + \omega^2 C_2^2 R_2^2}$$

Come condizione particolare si pone $R_1 = R_2$ e $C_1 = C_2$; ciò si fa generalmente perchè, come si nota osservando la 12) e la 13), per variare la frequenza di azzeramento occorre variare R_1 e R_2 , ma per la 13) occorre che R_1 vari della stessa percentuale di R_2 oppure che C_1 vari della stessa percentuale di C_2 . In pratica è più agevole fare due reostati o due condensatori monocomandati che variano mantenendosi uguali tra loro anzichè ottenere una variazione proporzionale costante.

Prendendo quindi

$$14) \quad R_1 = R_2 = R$$

$$15) \quad C_1 = C_2 = C$$

Le due condizioni di azzeramento 12) e 13) si semplificano nel modo seguente:

$$16) \quad f = 1/2 \pi RC$$

$$17) \quad R_4 = R_3/2$$

La 16) e la 17) consentono di costruire il diagramma vettoriale delle tensioni nelle condizioni di azzeramento (fig. 3).

Chiamando V_u la tensione d'uscita dell'oscillatore (che è ancora la tensione applicata al ponte) e riportandola nel diagramma della fig. 3, si possono riportare sullo stesso diagramma tutte le altre tensioni con le rispettive fasi rispetto alla V_u .

Infatti la corrente che scorre nel ramo $R_3 - R_4$ è in fase con la tensione V_u e così pure le cadute di tensione V_3 e V_4 di cui (per la 17) si sa che $V_3 = 2V_4$. Resta così definito il punto K il quale logicamente resta invariato al variare della frequenza.

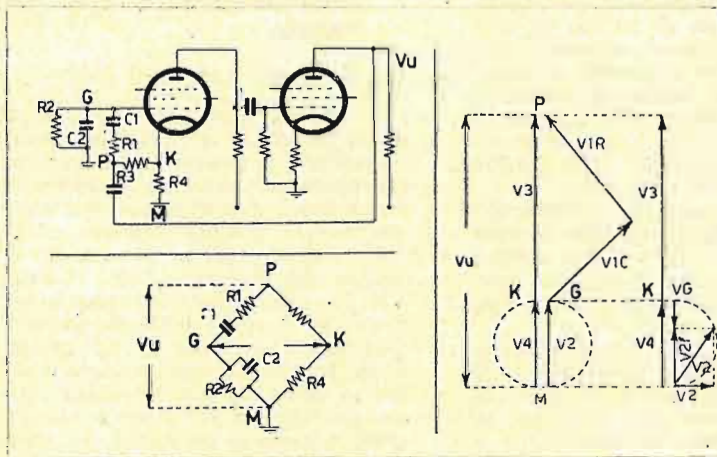


Fig. 1 - Schema di principio.

Fig. 2 - Circuito differenziale equivalente.

Fig. 3 - Rappresentazione vettoriale.

che possono essere scritte nel modo seguente:

$$9) \quad R_1 R_4 = \frac{R_2 R_3}{1 + \omega^2 C_2^2 R_2^2}$$

$$10) \quad \frac{R_4}{\omega^2 C_1 C_2 R_2} = \frac{R_2 R_3}{1 + \omega^2 C_2^2 R_2^2}$$

Perchè siano soddisfatte la 9) e la 10) contemporaneamente è evidente che occorre sia soddisfatta l'eguaglianza dei primi membri e cioè:

$$11) \quad R_1 R_4 = \frac{R_4}{\omega^2 C_1 C_2 R_2}$$

da cui si ricava la condizione di azzeramento in funzione della frequenza:

$$12) \quad \omega^2 = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

Sostituendo la 12) nella 9) si ha:

$$13) \quad R_1 R_4 = \frac{R_2 R_3}{1 + \frac{C_2 R_2}{C_1 R_1}}$$

Nelle condizioni di azzeramento dovendo essere uguale a zero la differenza di potenziale fra il punto K (catodo) ed il punto G (griglia), necessariamente G ha potenziale uguale a K. Essendo infine la reattanza $1/2\pi fC$ uguale alla resistenza R (vedi la 16) si conoscono le cadute di tensione ai capi di C e di R , che indicheremo rispettivamente V_{1C} e V_{1R} . Al variare della frequenza il vettore $M-K$ resta invariato mentre il vettore $M-G$ ruota in anticipo o in ritardo rispetto alla fase di V_1 e di V_u ed in ogni caso la componente in fase $V_2 f$ (come riportato in fig. 3) è minore della V_1 , corrispondente alla frequenza di azzeramento. (Ciò si vedrà in una prossima informazione quando verrà trattata la distorsione di questi oscillatori).

Essendo $V_2 f$ sempre minore di V_1 , significa che v_i è una componente di senso opposto della V_u ; ciò dimostra come per qualsiasi altra frequenza, salvo quella di risonanza, nell'amplificatore v_i è controreazione negativa.

Per la frequenza di azzeramento, viceversa, non esiste alcuna tensione fra griglia e catodo; in tali condizioni per provocare l'oscillazione basta aumentare leggermente R_4 per abbassare il punto K e stabilire fra griglia e catodo una tensione che risulta in fase con la V_u ; se tale V_g quando all'uscita la tensione è tale che moltiplicata per l'amplificazione dell'amplificatore dia ancora all'uscita una tensione V_u , l'amplificatore entrerà necessariamente in oscillazione. *

CONSULENZA

di Giuseppe Termini

49. A. Récepteur a 4 lampes et une valve pour AM/FM. B. Précisions au sujet de l'adaptateur décrit dans le n.ro 3 de "Radiotecnica".

Mr. F. Rimet, à Lille.

A. Vous trouverez dans ce numéro le schéma du récepteur qui vous intéresse. Quant à la lampe EQ80 vous pouvez très bien la remplacer par la lampe 6T8 en suivant le schéma « GELOSO » que nous donnons aussi dans ce numéro. Ce schéma vous expliquera les modifications à apporter à votre poste.

B. Quant à les caractéristiques des bobines utiliser dans l'adaptateur en question, nous vous prions de consulter le numéro 4 de « RADIOTECNICA » ou nous donnons tous le renseignement nécessaire.

Merci pour votre lettre, ami lecteur et aussi pour votre précieux encouragement.

50. Apparecchiatura di selezione dei vetri adoperati negli occhiali per il sole.

Sig. P. I. P. Introzzi, Varese.

Nella tecnica della fotometria cromatiche, cioè tra i procedimenti da seguire per confrontare l'intensità di sorgenti di diverso colore, nella quale è da ricondurre il problema in questione, si annoverano oggi anche quelli elettronici. Ciò perché con essi si possono raggiungere agevolmente i requisiti essenziali richiesti dall'uso, ossia la stabilità e la permanenza di taratura, nonché la completezza delle indicazioni fornite.

Un'apparecchiatura di questo tipo deve necessariamente comprendere le seguenti parti:

a) una sorgente di luce composta;
b) un sistema ottico capace di indirizzare la radiazione luminosa sul vetro in esame e di farla pervenire, attraverso ad esso, su di una cellula fotoelettrica;

c) una cellula fotoelettrica seguita da un amplificatore per c.c., alla cui uscita si comprenda uno strumento indicatore.

Premesso che l'insieme è da rinchiudere in una camera oscura per sottrarlo alla variabilità dell'illuminamento naturale, occorre considerare che in varie parti di esso si incontrano delle cause di instabilità che è necessario eliminare. Ciò vale anzitutto per la sorgente di luce composta, che non dev'essere ac-

compagnata da variazioni di intensità e per l'amplificatore, connesso alla foto-cellula, che si richiede sia reso indipendente dalle fluttuazioni della tensione di alimentazione. Una sorgente di luce sufficientemente stabile è offerta dalle lampade ad incandescenza con filamento di tungsteno. L'intensità luminosa è infatti indipendente, entro limiti abbastanza ampi, dalla tensione applicata, in quanto ad un aumento (o ad una diminuzione) di questa segue un aumento (o una diminuzione) di resistenza. A questo vantaggio si contrappone però il fatto che la luce emessa differisce notevolmente da quella del giorno. Anziché ricorrere a filtri, che provocano una rilevante perdita di energia, si può ottenere un'illuminazione corrispondente a quella del giorno con un processo di mischiamento (rapporto 1:1), ottenuto abbinando la lampada ad incandescenza con una lampada a vapore di mercurio. Il problema della sorgente di luce può essere infine risolto adoperando un tubo fluorescente con tonalità corrispondente alla luce diurna.

Per quanto riguarda le caratteristiche della cellula fotoelettrica, occorre tener presente che il vetro in esame, interposto tra di essa e la sorgente, ha il compito di assorbire una parte della luce bianca incidente.

L'assorbimento, che non è completo, altera le proporzioni delle radiazioni semplici e dà luogo ad un colore in cui predomina normalmente l'azzurro, in quanto la sensibilità dell'occhio, che è massima per la luce verde (corrispondente cioè a 5550 angström), è già importante per la luce azzurra. Segue da ciò la necessità di ricorrere ad una cellula fotoelettrica avente una relazione spettrale molto prossima a quella dell'occhio, quale è offerta dalle cellule a strato di arresto, dette anche fotoelementi o fotopile, caratterizzate anche dall'assenza d'inerzia d'illuminazione. Con una cellula di questo tipo si può agire direttamente su un galvanometro. Questi, che costituisce uno strumento particolarmente delicato e pertanto di costo non indifferente, può anche essere sostituito da uno strumento di minor impegno, collegato all'uscita di un amplificatore per c.c. Ad esso occorre applicare, come si è detto, non pochi accorgimenti per opporsi alle fluttuazioni delle tensioni e delle correnti di alimentazione e per tener conto dell'invecchiamento dei tubi. Un amplificatore di questo tipo dovrà essere provvisto anzitutto di un rilevante grado di controreazione, mentre per ottenere la necessaria stabilità e permanenza di taratura si richiede di includere lo strumento in un circuito a ponte.

Un'apparecchiatura rispondente a questi principi può costituire senz'altro il tema di un progetto, purché si precisino alcuni dati sulle varie parti che si vogliono prescegliere o si comunichi, diversamente, la scelta ad arbitrio di essi.

La ringrazio sentitamente, con i miei collaboratori, per le Sue belle parole e per la promessa di far conoscere questa nostra rivista ai Suoi amici.

51. Possibilità di stabilire a priori le tensioni di alimentazione degli anodi di un tubo a raggi catodici e delle lenti elettrostatiche in esso contenute.

Sig. R. Perosa, Latisana (Udine).

In un tubo a raggi catodici, che può essere paragonato ad un sistema diottrico centrato, si possono individuare sperimentalmente i fuochi e le relative distanze focali, provvedendo a variare gradualmente i potenziali applicati ai diversi elettrodi fino ad ottenere un'immagine sullo schermo a forma di punto. Ciò può essere compreso tenendo presente che il primo anodo dà un'immagine reale che è raccolta dal secondo anodo in modo da ottenere sullo schermo un punto. La determinazione è anche possibile per via analitica ma con gravi difficoltà di sviluppo e con ipotesi semplificative non tutte convenienti ai fini dell'esattezza. Occorre anzitutto conoscere completamente le dimensioni del sistema elettrodotico e determinare quindi la velocità e la densità del raggio che passa attraverso la griglia. Da qui si può pervenire col calcolo a conoscere i potenziali che occorre applicare alle due lenti (primo e secondo anodo) affinché il raggio catodico compia la traiettoria richiesta per ottenere un'immagine puntiforme. In sede informativa si può ritenere che quanto più grandi sono le dimensioni del sistema elettrodotico, tanto maggiore è la tensione richiesta dagli anodi, in quanto essendo maggiore l'area irradiata occorre anche una energia di radiazione più elevata. Diversamente la forza della corrente del raggio è indebolita dalla mutua influenza che si verifica tra le cariche stesse costituenti il raggio.

E' ovvio anche che le deduzioni sono diverse quando si ha a che fare con un tubo a gas (non molto diffusi a causa delle distorsioni cui danno luogo) anziché con un tubo ad alto vuoto. Gli ioni positivi che si hanno per l'ionizzazione del gas, provocano la concentrazione del

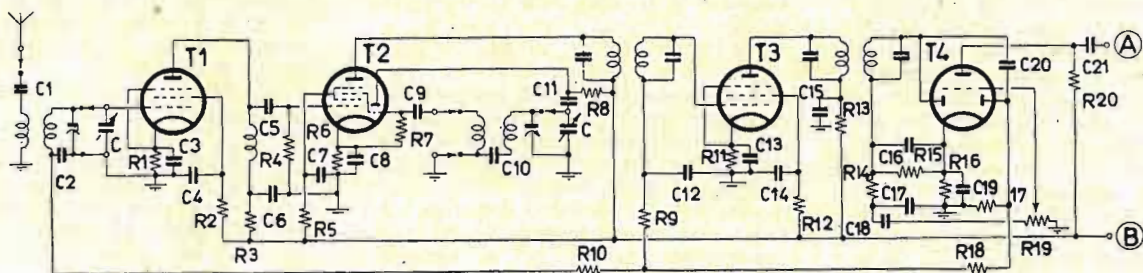


Fig. 36. — T1 - 6AU6; T2 - ECH42; T3 - 6AG5; T4 - 6AQ6.

C1 - 2000 pF; C2, C3, C4, C6, C7, C8, C12, C13, C14, C15 - 50.000 pF; C5 - 100 pF; C9 - 50 pF; C10 - padding (condensatore in serie di allineamento), il valore di esso è in relazione al campo d'onda; C11 - 350 pF; C16, C17 - 150 pF; C18 - 5000 pF; C19 - 10 micro-F, 30 V; C20 - 100 pF; C21 - 20.000 pF.

R1 - 300 ohm; R2 - 50 K-ohm; R3 - 5 K-ohm; R4 - 1 M-ohm; R5 - 40 K-ohm; R6 - 200 ohm; R7 - 25 K-ohm; R8 - 25 K-ohm; R9 - 1 M-ohm; R10 - 0,3 M-ohm; R11 - 400 ohm; R12 - 0,1 M-ohm; R13 - 5 K-ohm; R14 - 0,1 M-ohm; R15 - 0,5 M-ohm; R16 - 5 K-ohm; R17, R18 - 1 M-ohm; R19 - 1 M-ohm.

Gruppo di A.F. « Geloso » N. 2642 da richiedere direttamente al costruttore per ottenere i tre campi sulle onde corte, cioè: 13-27 m, 26-53 m, 52-120 m, escludendo le onde medie.

Condensatore variabile di accordo N. 762 « Geloso » a $2 \times (115 + 310)$ pF.

6AQ6. - I terminali A e B si riferiscono alle connessioni all'alimentatore.

Trasformatori per la frequenza intermedia N. 721 e N. 722 « Geloso », andando dal tubo ECH42 al tubo

raggio catodico in quanto la massa di essi è molto maggiore di quella degli elettroni. Si tenga presente anche, infine, che nei tubi ad alto vuoto il potenziale che occorre applicare al primo anodo dipende dal valore del potenziale che si ha sul secondo anodo, perchè è dato ad ambedue di determinare la traiettoria del raggio e quindi la produzione sullo schermo dell'immagine puntiforme.

Ringrazio anche Lei vivamente per il consenso e per aver voluto procurare un nuovo abbonato.

52. **A. Schema elettrico dettagliato di un ricevitore a supereterodina per onde corte comprese fra 12 e 120 m.**
B. Allineamento dei trasformatori per la frequenza intermedia mediante un generatore di segnali modulati.
C. Dati costruttivi di un trasformatore di alimentazione per tre tensioni secondarie: 250 + 250 V - 30 mA, - 6,3 V - 1 A, 5 V - 2 A; nucleo da 26 x 30 mm.

Sig. Augusto Rulli, Roma.

A. Tra i tubi disponibili si comprendono due pentodi (6AU6 e 6AG5), un doppio triodo per l'amplificazione di potenza (6AQ5) ed un doppio diodo 6X5. In queste condizioni si può realizzare un ricevitore a supereterodina, purchè si completi la serie disponibile con due altri tubi in grado di effettuare, uno, la conversione di frequenza e l'altro la rivelazione. Se si va dall'antenna all'altoparlante con la seguente disposizione:

- a) stadio preselettore (pentodo 6AU6)
 b) convertitore di frequenza (triodo esodo ECH42);

c) amplificatore della tensione a frequenza intermedia (pentodo 6AG5);

d) rivelatore e amplificatore di tensione a frequenza acustica (bidiodo-triodo 6AQ6);

e) amplificatore di potenza (pentodo 6AQ5),

si ottengono delle notevolissime cifre di

non è da imputare al ricevitore, ma bensì al generatore di segnali del quale occorre esaminare anzitutto il funzionamento dell'attenuatore. Se non si ottiene di regolare la tensione di resa si possono verificare i contatti a massa di esso, specie del cavo di collegamento ai circuiti in esame. La presenza di un se-

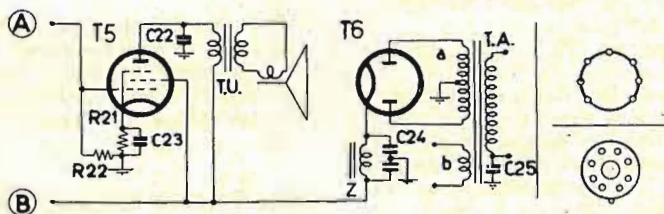


Fig. 37

Amplificatore di potenza e alimentatore per il ricevitore riportato nella Fig. 36.

T5 - 6AQ5; T6 - 6X5.

C22 - 5000 pF; C23 - 10 micro-F, 30 V; C24 - 2×32 micro-F, 350 V; C25 - 10.000 pF.

T.U. - per 4 K-ohm.

Z - 20 H, 300 ohm, 80 mA.

a - 2×310 V, 80 mA; b - 6,3 V, 4 A.

funzionamento, specie per la presenza del triodo-esodo ECH42, la cui prestazione è particolarmente degna di rilievo nel campo delle onde corte. Lo schema elettrico del ricevitore assume in questo caso l'aspetto riportato nella fig. 36, in cui si precisano anche in dettaglio le caratteristiche tecniche e costruttive dei diversi elementi.

B. L'inconveniente lamentato durante l'allineamento dei circuiti oscillanti, gnaie eccessivo è causa di imprecisione, sia per sovraccarico, sia per intervento del regolatore automatico di sensibilità.

Se non si può agire sull'attenuatore si può schermare accuratamente il cavo di collegamento ed ottenere di introdurre il segnale nei circuiti in esame tramite

un condensatore di scarsa capacità ($2 \div 10$ pF). Se la tensione fornita dal generatore risulta insufficiente quando è applicata all'entrata del secondo trasformatore per la FI, si deve dedurre che il generatore di segnali ha uno o più tubi esauriti o che il dispositivo di trasferimento della tensione (attenuatore e cavo) introduce delle dispersioni. Tale fatto può ostacolare ma non impedire l'esecuzione delle prove se la tensione-segnale risulta adeguata quando il generatore è collegato all'ingresso del tubo di conversione delle frequenze portanti.

L'allineamento del trasformatore per la frequenza intermedia interposto fra l'amplificatore ed il rivelatore, è legato al valore della capacità di accoppiamento del circuito del c.a.s. che dev'essere mantenuto nell'importo precisato dal costruttore.

Questo condensatore deve pervenire direttamente al terminale del portatubo. Si deve anche evitare che i terminali di collegamento dei trasformatori e degli organi ad essi collegati, pervengano a supporti costruiti con materiali ad elevata costante dielettrica o ad angolo di perdita pure elevato.

C. Per il calcolo del trasformatore di alimentazione si procede come segue.

1. Si calcola il numero delle spire che è necessario avvolgere al primario per ottenere la tensione di 1V, applicando la formula:

$$N_p = 10^8 / 4,44 \cdot f \cdot B \cdot S,$$

in cui si è indicato con f la frequenza della rete (c/s), con B l'induzione magnetica normale (gauss) e con S la sezione trasversa del nucleo (cmq).

Poichè è:

$$f = 42 \text{ c/s}, B = 10.000 \text{ gauss}, \\ S = 2,6 \times 3 = 7,8 \text{ cmq},$$

sostituendo ed eseguendo si ottiene:

$$N_p = 6,8 \text{ spire}.$$

2. Si calcola il numero complessivo delle spire primarie, moltiplicando il numero di spire per 1V (N_p) per il valore della tensione della rete.

Si ha quindi per 125 V: $N_p' = 125 \cdot 6,8 = 850$ spire.

3. Si calcola la potenza complessiva (espressa in VA) richiesta ai secondari (P_s), sommando le potenze erogate da ciascuno e tenendo conto che il secondario ad A.T. si ammette percorso da una corrente uguale alla metà di quella stabilita, in quanto ciascun semiavvolgimento è percorso da corrente solo durante una semialternanza.

Si ha quindi:

$$P_s = P_1 + P_2 + P_3 = (250 + 250) \cdot 0,03/2 + 6,3 \cdot 1 + 5 \cdot 2 = 23,8 \text{ W}.$$

4. Si calcola la potenza apparente assorbita dal primario P_p , tenendo conto del rendimento η presumibile in relazione alla potenza in giuoco e del fattore di potenza ($\cos \varphi$).

Poichè η è da ritenere compreso fra il 75% ed il 99%, andando dalle piccole alle grandi potenze, si può considerare prudentemente che risulti $\eta = 80\%$. Il $\cos \varphi$, che è normalmente uguale a 0,8, assume un valore intorno a 0,9 quando il trasformatore eroga la potenza richiesta. Si ha quindi:

$$P_p = P_s / \eta \cdot \cos \varphi = P_s / 0,8 \cdot 0,9 = P_s / 0,72.$$

Sostituendo ed eseguendo si ottiene quindi:

$$P_p = 23,8 / 0,72 = 33 \text{ W}.$$

5. Si calcola l'intensità della corrente

che si ha nel primario (I_p), applicando la formula:

$$I_p = P_p / V_p,$$

essendo V_p il valore della tensione primaria.

Per $V_p = 125$ V, si ha:

$$I_p = 33 / 125 = 0,26 \text{ A}.$$

6. Si calcola il numero di spire che occorre avvolgere per ottenere 1V ai secondari (N_s), tenendo presente che in conseguenza alle cadute di tensione che si hanno a carico, occorre avere a vuoto una tensione alquanto superiore. A tale scopo, noto il numero di spire necessarie per ottenere 1V al primario (N_p), si può scrivere:

$$N_s = 1,05 \cdot N_p$$

e quindi risulta:

$$N_s = 1,05 \cdot 6,8 = 7,1$$

7. Si calcola il numero complessivo di spire che è necessario avvolgere per ottenere le tensioni secondarie richieste.

Si ottiene immediatamente:

$$\text{per } 250 + 250 \text{ V}, (250 \cdot 7,1);$$

$$1775 + 1775 \text{ spire};$$

$$\text{per } 6,3 \text{ V}, (6,3 \cdot 7,1); 44,7 \text{ spire};$$

$$\text{per } 5 \text{ V}, (5 \cdot 7,1); 35 \text{ spire}.$$

8. Si calcolano i diametri dei fili dei conduttori adoperati nel primario e nei secondari, mediante l'espressione

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V \cdot I},$$

ottenuta in base ad una densità di corrente di circa 3A per mmq e nella quale d è espresso in mm quando I è riportato in A.

Si ha facilmente:

$$\text{primario: } I_p = 0,26 \text{ A}; d = 0,35 \text{ mm};$$

$$\text{secondario A.T.: } I = 0,15 \text{ A};$$

$$d = 0,085 \text{ mm};$$

$$\text{secondario } 6,3 \text{ V: } I = 1 \text{ A}; d = 0,7 \text{ mm};$$

53. Schema elettrico di un radiotelefono con dispositivo di chiamata, per comunicazioni ad 1 Km di distanza.

Sig. G. M., Valmadrera (Como).

Un'apparecchiatura che risponde completamente a queste esigenze è riportata nel prossimo fascicolo insieme alle precisazioni essenziali per installare un sistema radiante con direzione preferenziale.

54. Calcolo del condensatore di rifasamento della rete di alimentazione connessa ad un trasformatore.

Sig. G. B., Roma.

Il condensatore di rifasamento è normalmente collegato in parallelo al primario del trasformatore. In tal modo il condensatore assorbe una corrente in anticipo (fig. 38). Poichè il condensatore è percorso da una corrente I che è sfasata di $1/4$ di periodo in anticipo rispetto alla tensione V , si richiede di calcolare il valore della capacità in modo che la I risulti in fase con V . A ciò serve la rappresentazione vettoriale ivi riportata. Si ha cioè:

$$I_1 = I_2 \cdot \sin \varphi \quad (1)$$

Se si indica con Z l'impedenza e con X la reattanza del circuito di utilizzazione, si ha immediatamente:

$$I_2 = V/Z; \sin \varphi = X/Z, \text{ e quindi sostituendo nella (1) risulta:}$$

$$I_1 = V \cdot X/Z^2,$$

che può mettersi sotto la forma:

$$I_1 = \omega \cdot L \cdot V/R^2 + \omega^2 \cdot L^2 \cdot (2)$$

essendo $X = \omega \cdot L$ e $Z^2 = R^2 + \omega^2 \cdot L^2$.

La corrente che attraversa il condensatore I_1 è anche calcolata dall'espressione $I_1 = \omega \cdot C \cdot V$; sostituendo in essa la (2) si ha:

$$\omega \cdot L \cdot V/R^2 + \omega^2 \cdot L^2 = \omega^2 \cdot C \cdot V$$

dalla quale si ricava:

$$C = L/R^2 + \omega^2 \cdot L^2$$

Il valore della capacità che occorre collegare in parallelo dipende quindi dalla resistenza e dalla reattanza induttiva del circuito di utilizzazione. Il calcolo non può essere svolto se queste grandezze non sono note.

Si noti che in linea di principio può anche ottenersi il rifasamento collegando un condensatore in serie al primario. Così facendo il condensatore annulla l'effetto dell'induttanza del trasformatore quando sussiste la condizione di risonanza

$$\omega^2 \cdot L \cdot C = 1$$

in quanto la corrente introdotta nel circuito risulta in fase con la tensione. Con questa disposizione si ha l'inconveniente che al primario del trasformatore si stabilisce una tensione V_1 maggiore della tensione di linea V , rappresentando essa la risultante delle componenti $R \cdot I$ e $X_L \cdot I$. Se la componente $X_L \cdot I$ è molto più grande della $R \cdot I$, si stabilisce agli estremi del primario una tensione molto più elevata di quella della rete (fig. 38). Da ciò l'impossibilità pratica di questa soluzione.

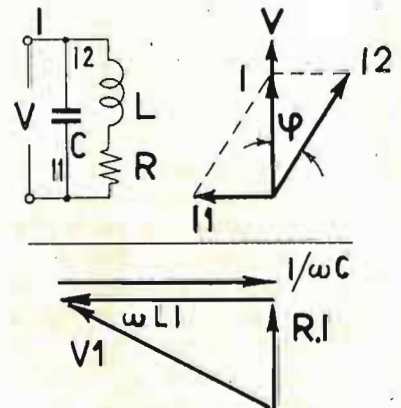


Fig. 38

55. Controreazione di corrente e di tensione.

Sig. C. R., Milano.

L'aver affermato che « si ottiene una controreazione di corrente escludendo il condensatore in parallelo al resistore di autopolarizzazione » (« RADIOTECNICA », N. 3, pag. 78), non rappresenta un errore, anche se nello stadio che si considera si comprendono due tubi in connessione simmetrica.

La Sua deduzione che agli estremi del resistore catodico di autopolarizza-

zione non può sussistere una tensione di controreazione, perchè al resistore stesso pervengono due correnti uguali e contrarie, cioè di fase opposta. È esatta, ma solo nel caso che i due tubi funzionino in classe A, condizione questa che non giustifica la connessione in controfase. Questa è infatti adoperata per ottenere una caratteristica complessiva lineare più estesa di quella offerta dal funzionamento in classe A di un solo tubo.

Quando invece i tubi funzionino in classe B le correnti alternative I_1 ed I_2 esistenti su ciascun anodo, sono distribuite nel modo precisato dalla fig. 39 che è facilmente comprensibile tenendo presente che ad una tensione eccitatrice di valore massimo positivo (determinante la massima intensità della corrente anodica) applicata ad un tubo, corrisponde il valore massimo negativo della tensione di comando dell'altro tubo in cui la corrente anodica può addirittura annullarsi.

Questo stato di cose è anche spiegato dal vocabolo inglese, *push-pull*, riferito alla connessione in controfase e che significa anche: *altalena*.

Esistendo nel catodo una componente alternativa si stabilisce una tensione di fase opposta a quella di comando di un tubo durante una semialternanza, mentre nella semialternanza successiva essa risulta di fase opposta a quella di comando dell'altro tubo. Da qui la controreazione a comando di corrente della quale si accennava (non compiutamente) nell'articolo citato.

Sono infine esatte le considerazioni da Lei fatte circa l'effetto della controreazione sulla resistenza interna del tu-

bo che risulta aumentata quando la tensione riportata dall'uscita all'entrata è proporzionale all'intensità della corrente che si ha nel carico (controreazione a comando di corrente), mentre risulta diminuita quando la tensione di controreazione è proporzionale alla tensione esistente fra gli estremi del carico (controreazione a comando di tensione). Segue da ciò l'opportunità di non ricorrere alla controreazione di corrente nel caso che il tubo connesso all'altoparlante sia a resistenza interna elevata, quale cioè s'incontra nei tetrodi e nei pentodi. Nell'articolo citato si è attuato il sistema più semplice, anche se meno idoneo, allo scopo di diminuire il rumore dei due tubi e di migliorare la curva di responso.

Grazie per le Sue cortesi espressioni.

56. Connessione dell'impedenza di eccitazione di un altoparlante elettrodinamico, provvista di tre reofori, a due dei quali compete una resistenza in c.c. — riferita all'inizio dell'avvolgimento — rispettivamente di 180 Ω e di 1350 Ω .

Fig. F. Orlandi, Messina.

Lo schema delle connessioni è riportato nella fig. 40. La bobina di eccitazione dev'essere interposta tra il centro elettrico del secondario ad A.T. e la massa. La presa intermedia, corrispondente alla resistenza di 180 Ohm, serve

per ottenere la tensione negativa di polarizzazione del tubo 6V6, così come è indicato nello schema stesso.

57. Schema delle connessioni per un altoparlante sussidiario con regolatore manuale separato di volume e con duplice interruttore.

Sig. T. Sacchetti, Roma.

E' riportato nella fig. 41, dove si è indicato con B e con I le bobine mobili dei due altoparlanti, specificando con i pedici 1 e 2 quelli relativi, rispettivamente, all'altoparlante principale e all'altoparlante sussidiario.

Presupponendo che l'amplificatore finale funzioni in classe A, si può trascurare la variazione del carico provocata dall'altoparlante sussidiario. E' opportuno realizzare la linea di collegamento, con due conduttori intrecciati. La lunghezza della linea non dev'essere superiore, all'incirca a 50 m.

58. A. Schema elettrico dettagliato di un ricevitore a reazione. Tubi 6K7, 6V6 e 6X5. Alimentazione a trasformatore. B. Accorgimenti da seguire nella costruzione di un apparecchio radio.

Sig. S. Rotunno, Apice (Benevento).

A. Lo schema elettrico del ricevitore è riportato nella fig. 42. Per il funzionamento di esso valgono le considerazioni riportate in questa stessa sede. L'unica particolarità è rappresentata dalla regolazione dell'effetto retroattivo che avviene modificando la conduttanza del tubo mediante il graduatore di potenziale R2, collegato al circuito di alimentazione della griglia schermo. Con questo sistema si perviene più agevolmente al limite d'innescio delle oscillazioni persistenti e si evita l'effetto di dissintonia introdotto dal circuito di reazione nel caso che in esso si comprenda un condensatore variabile di dispersione.

B. I principali accorgimenti da seguire nella costruzione di un apparecchio radio sono qui raccolti in sintesi.

1. Si provvede a disporre le diverse parti sul piano del telaio in modo che l'insieme di esse segua la successione dello schema elettrico e che ciascun elemento sia sottratto ai campi elettromagnetici estranei, quali quelli prodotti specialmente dal trasformatore di alimentazione, da quello di uscita e dall'eventuale impedenza di livellamento. I condensatori elettrolitici devono essere disposti lontano dalle sorgenti di calore, rappresentate dai trasformatori e dai tubi, specie dal raddrizzatore e da quello per l'amplificazione finale.

Le bobine dei circuiti a radiofrequenza, eventualmente non comprese in un unico insieme (gruppo di A.F.) devono essere fissate in prossimità dei condensatori variabili e semifissi di accordo, in modo però che la relativa figura del flusso non invada le parti metalliche a contatto con il potenziale di riferimento (massa), perchè a ciò se-

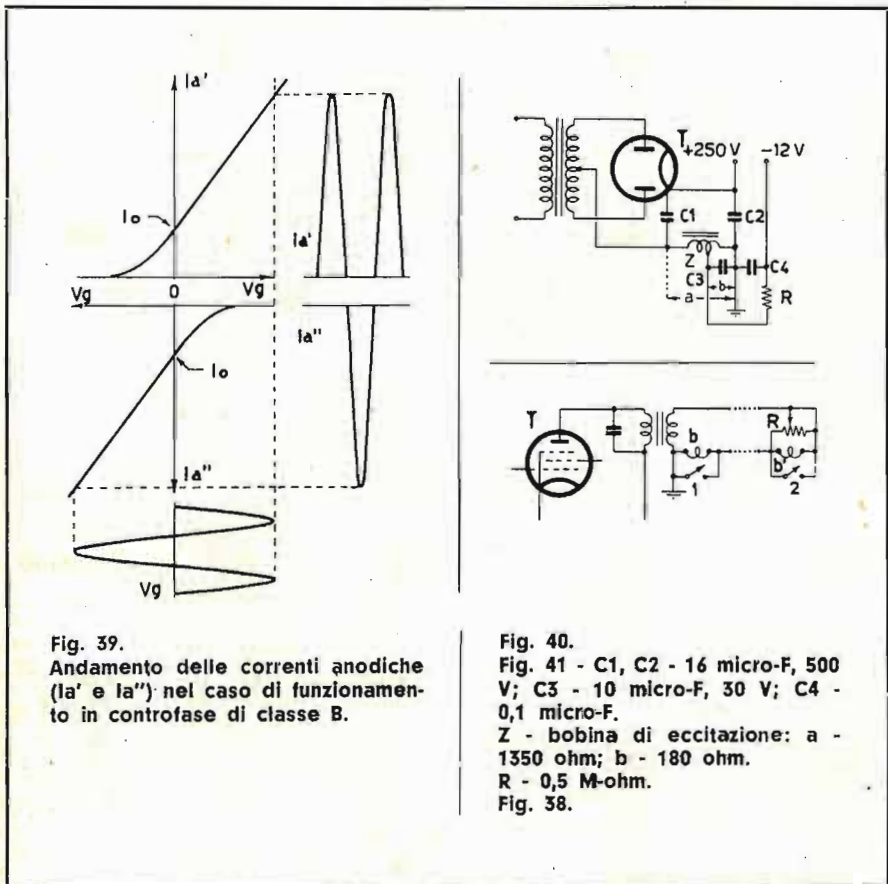


Fig. 39. Andamento delle correnti anodiche ($I_{a'}$ e $I_{a''}$) nel caso di funzionamento in controfase di classe B.

Fig. 40. Fig. 41 - C1, C2 - 16 micro-F, 500 V; C3 - 10 micro-F, 30 V; C4 - 0,1 micro-F. Z - bobina di eccitazione: a - 1350 ohm; b - 180 ohm. R - 0,5 M-ohm. Fig. 38.

gue una diminuzione del Q e del valore stesso dell'induttanza.

Durante la costituzione dei circuiti oscillanti è anche da tener presente la opportunità di escludere tra essi un tratto del telaio. Ciò anzitutto per evitare che vengano introdotte delle eventuali tensioni di disturbo. In secondo luogo il tratto stesso rappresenta un'impedenza a volte non trascurabile rispetto ai valori delle frequenze in giuoco. La soluzione migliore riguarda l'uso di un unico contatto di massa e l'eventuale allungamento della connessione interposta tra il circuito oscillante e l'elemento che è ad esso collegato.

2. Si provvede ad orientare i portatubi e gli elementi del circuito in modo da ridurre quanto più possibile la lunghezza dei collegamenti spettanti alle griglie controllo e agli anodi.

3. Si stabilisce la posizione dei terminali di contatto con la massa adoperandone uno per ogni stadio e disponendo ciascuno in modo da agevolare le connessioni dei condensatori di dispersione.

Tutti i collegamenti devono essere eseguiti con filo rigido avente un \varnothing compreso fra 0,8 mm e 1 mm. Le connessioni stesse devono seguire la via più corta e risultare quanto più possibile vicino al piano del telaio. Le basette di supporto dei resistori e dei condensatori devono essere realizzate con materiale a bassa perdita e di scarso potere induttore specifico. Diversamente è meglio escludere tali basette. Le connessioni ai terminali dei portatubi devono essere effettuate in modo da poter accedere liberamente ai terminali stessi. Quando occorre adoperare un conduttore schermato, è bene fissare lo schermo a massa su due o più punti.

Per quanto riguarda le saldature si ricorda la necessità di escludere i detersivi a base di acidi e di ottenere lo scopo con un adeguato riscaldamento dei terminali di contatto. Non otemperando a quest'ultimo accorgimento la saldatura risulta difettosa in modo tale da pregiudicare il funzionamento dell'apparecchio.

E' buona regola sottoporre ogni saldatura ad un'adeguata sollecitazione di strappamento. Il filo « litz », infine, deve essere predisposto alla saldatura rendendolo incandescente con una fiamma qualsiasi ed immergendolo repentinamente nell'alcool puro.

59. Ricevitore portatile a due tubi con alimentazione in c.c. mediante una batteria anodica da 22,5 V.

Sig. Dott. G. B., Padova.

Tra i tubi costruiti dall'industria americana si comprendono tre tipi nei quali le tensioni di alimentazione dell'anodo, della griglia schermo e del filamento sono state stabilite a 25 V. Poichè questi tubi non risultano reperibili in Italia, almeno per ora, si può giungere ad una soluzione soddisfacente applicando una tensione positiva alle prime due griglie del pentodo. Così facendo esso viene infatti a trovarsi nelle condizioni di funzionamento dei tetredi a griglia di campo, nei quali, applicando una tensione positiva alla prima griglia, si ot-

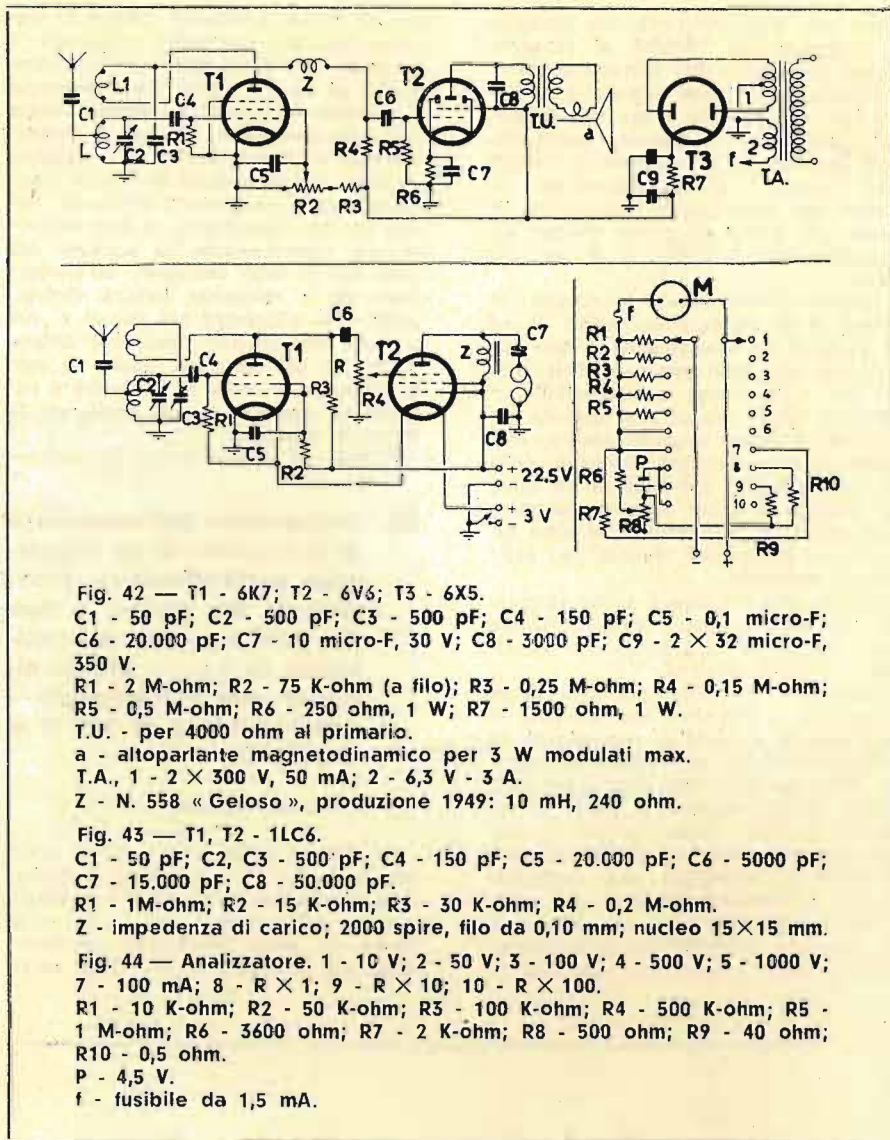


Fig. 42 — T1 - 6K7; T2 - 6V6; T3 - 6X5.

C1 - 50 pF; C2 - 500 pF; C3 - 500 pF; C4 - 150 pF; C5 - 0,1 micro-F; C6 - 20.000 pF; C7 - 10 micro-F, 30 V; C8 - 3000 pF; C9 - 2 x 32 micro-F, 350 V.

R1 - 2 M-ohm; R2 - 75 K-ohm (a filo); R3 - 0,25 M-ohm; R4 - 0,15 M-ohm; R5 - 0,5 M-ohm; R6 - 250 ohm, 1 W; R7 - 1500 ohm, 1 W.

T.U. - per 4000 ohm al primario.

a - altoparlante magnetodinamico per 3 W modulati max.

T.A., 1 - 2 x 300 V, 50 mA; 2 - 6,3 V - 3 A.

Z - N. 558 « Geloso », produzione 1949: 10 mH, 240 ohm.

Fig. 43 — T1, T2 - 1LC6.

C1 - 50 pF; C2, C3 - 500 pF; C4 - 150 pF; C5 - 20.000 pF; C6 - 5000 pF; C7 - 15.000 pF; C8 - 50.000 pF.

R1 - 1M-ohm; R2 - 15 K-ohm; R3 - 30 K-ohm; R4 - 0,2 M-ohm.

Z - impedenza di carico; 2000 spire, filo da 0,10 mm; nucleo 15x15 mm.

Fig. 44 — Analizzatore. 1 - 10 V; 2 - 50 V; 3 - 100 V; 4 - 500 V; 5 - 1000 V; 7 - 100 mA; 8 - R x 1; 9 - R x 10; 10 - R x 100.

R1 - 10 K-ohm; R2 - 50 K-ohm; R3 - 100 K-ohm; R4 - 500 K-ohm; R5 - 1 M-ohm; R6 - 3600 ohm; R7 - 2 K-ohm; R8 - 500 ohm; R9 - 40 ohm; R10 - 0,5 ohm.

P - 4,5 V.

f - fusibile da 1,5 mA.

tiene di eliminare la carica spaziale circondante il filamento. La realizzazione in questione è pertanto precisata nella fig. 43 e trae la sua giustificazione nel presupposto che sia possibile reperire due pentodi nei quali si possa accedere alla terza griglia, quale è il tipo 1LC6.

Con una struttura di questo tipo l'ascolto può avvenire esclusivamente in cuffia. Il funzionamento segue il medesimo principio già esposto in questa stessa sede per i diversi ricevitori a reazione trattati.

60. Analizzatore per tensioni e correnti continue e per la misura di resistenza. Strumento da 1 mA, 500 Ω .

Sig. C. Verdi, Perugia.

E' riportato in dettaglio nella fig. 44 e comprende: un commutatore a 2 vie, 11 posizioni, 10 resistori, un reostato ed una batteria di pile da 4,5 V. La realizzazione è immediata e richiede soltanto l'accortezza di realizzare un montaggio adeguatamente compatto.

61. Transricevitore per onde metriche ad installazione semifissa.

Sig. P. Belotti, Palazzoio sull'Oglio.

L'apparecchiatura in questione può assumere una struttura di vasto impegno, quale cioè è precisata nella fig. 45 e può essere anche realizzata molto più semplicemente seguendo lo schema riportato nella fig. 46. La scelta dipende dalla portata e dalla sicurezza richiesta per il collegamento, nonché dall'efficienza del sistema radiante che può essere installato. Nello schema della fig. 45 si è realizzato un trasmettitore a tre tubi con controllo piezoelettrico. Il doppio triodo ECC40 ha la sezione di sinistra che fornisce una tensione persistente a frequenza corrispondente alla fondamentale di vibrazione del quarzo (12 Mc/s). Dall'anodo di questa sezione si perviene all'ingresso della sezione di destra tramite il condensatore di accoppiamento C2. L'anodo della sezione di destra comprende un circuito oscillante a risonanza di tensione accordato su una frequenza tre volte superiore a quella di eccitazione.

In queste condizioni l'impedenza del carico è molto inferiore per le frequenze diverse da quella di accordo e dà luogo ad una tensione di uscita di frequenza corrispondente alla frequenza stessa di accordo.

Dall'anodo di questa sezione si ottiene quindi una tensione di 36 Mc/s, con

In questo schema la modulante è fornita dai tubi T6 e T7 che costituiscono gli stadi a frequenza acustica del ricevitore. Si comprende in esso un doppio triodo ECC40 (T4) e un diodo pentodo EAF41 (T5). La sezione di destra del doppio triodo fornisce alla sezione di sinistra la tensione a frequenza lo-

Il ricevitore è del tipo a cambiamento di frequenza, funzione questa esplicata dal doppio triodo ECC40 (T4). Il tubo che segue, diodo pentodo EAF41, provvede ad amplificare la tensione a frequenza intermedia e alla rivelazione, cioè alla separazione della modulante dalla frequenza intermedia.

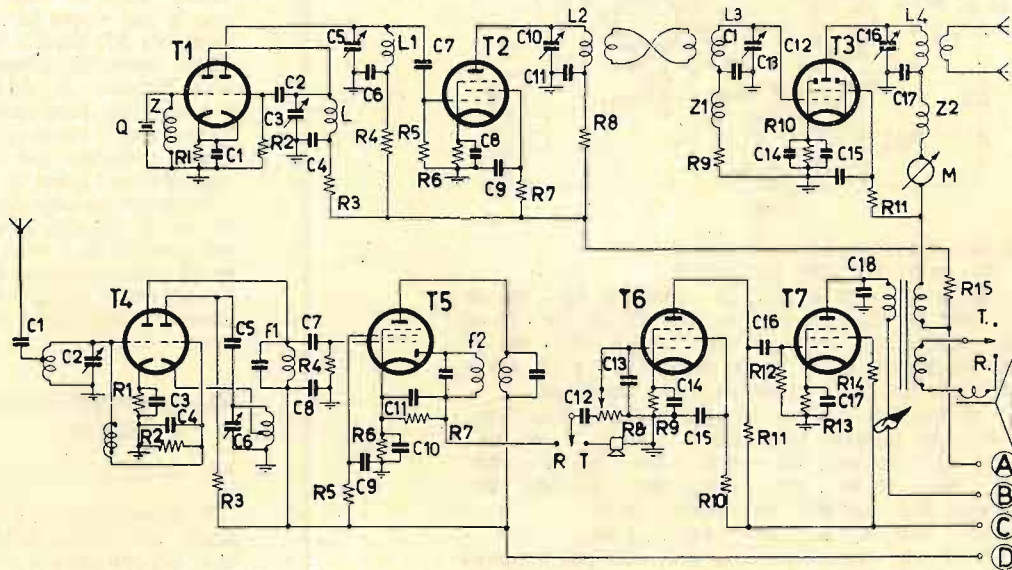


Fig. 45 - Transcevitore per 144 Mc/s con controllo a quarzo.

T1, T4 - ECC40; T2, T7 - EL41; T3 - 6T; T5 - EAF41; T6 - EF41.

Q - 12 Mc/s.

R1 - 200 ohm; R2 - 100 K-ohm; R3, R4 - 5 K-ohm; R5 - 100 K-ohm; R6 - 150 ohm; R7 - 50 K-ohm; R8 - 1 K-ohm; R9 - 60 K-ohm; R10 - 400 ohm; R11 - 10 K-ohm.

M - 0 ÷ 100 mA.

C1, C4, C6, C8, C9, C11, C13 - 10.000 pF, mica; C2 - 50 pF; C3 - 100 pF; C5 - 50 pF; C7 - 100 pF; C10 - 50 pF; C12 - 50 pF; C14 - 10 micro-F, 50 V; C15, C17 - 500 pF; C16 - 10 pF.

Z - 4 × 32 spire a nido d'ape in serie, filo da 0,15 mm, 1 c.c., Ø supporto 8 mm; Z1 - 62 spire affiancate, filo da 0,12 mm, 1 c.s., supporto da 8 mm; Z2 - 25 spire affiancate, filo da 0,25 mm, 1 c.s., supporto da 6 mm.

L - 12 spire affiancate, filo da 0,75 mm, passo 1 mm, supporto da 20 mm; L1 - 9 spire affiancate, filo da 1 mm, passo 2 mm, supporto da 20 mm; L2, L3 - 6 spire, filo da 1 mm, passo 2 mm, supporto da 20 mm; L4 - 2 spire, filo da 2 mm, passo 8 mm, supporto da 38 mm.

La linea di accoppiamento ha a ciascun estremo 1 spira di filo da 1 mm.

Il ricevitore richiede i seguenti componenti:

C1 - 50 pF; C2, C6 - 2 × 10 pF; C3, C8 - 2000 pF; C4 - 50 pF; C5 - 500 pF; C7 - 20 pF; C9, C10 - 10.000 pF; C11 - 100 pF; C12 - 10.000 pF; C13 - 100 pF; C14 - 10 micro-F, 30 V; C15 - 0,1 micro-F; C16 - 10.000 pF; C17 - 10 micro-F, 30 V; C18 - 3000 pF.

R1 - 1500 ohm; R2 - 50 K-ohm; R3 - 20 K-ohm; R4 - 1M-ohm; R5 - 0,05 M-ohm; R6 - 300 ohm; R7 - 0,5 M-ohm; R8 - 1 M-ohm; R9 - 2500 ohm; R10 - 1 M-ohm; R11 - 0,2 M-ohm; R12 - 0,5 M-ohm; R13 - 150 ohm, 1 W; R14 - 100 ohm; R15 - 3 K-ohm.

Per i dati costruttivi delle induttanze si vedano quelli del sintonizzatore per FM, descritto nel N. 3 di «RADIOTECNICA», ma riportati nel N. 4. I trasformatori f1 ed f2 sono per 10,7 Mc/s. Il trasformatore di modulazione, visto dal tubo T3, ha un rapporto in discesa da 1,5 a 1.

la quale si va ad eccitare, tramite una linea di accoppiamento, il tubo T3. Questi ha un circuito oscillante accordato su una frequenza quattro volte superiore alla frequenza della tensione eccitatrice ed è quindi in grado di fornire al sistema radiante una potenza corrispondente alla frequenza terminale di 144 Mc/s.

cale. Ciò permette di ottenere sull'anodo una tensione a frequenza intermedia che è applicata all'ingresso del tubo T5. Da qui si perviene al rivelatore e quindi, dall'uscita di esso, all'ingresso degli stadi a frequenza acustica mediante una via del commutatore R-T che provvede, con l'altra via, ad includere il micro-

Lo schema riportato nella fig. 46 esclude invece lo stadio pilota con controllo a quarzo. La produzione della tensione persistente è affidata al pentodo EL41 che è seguito dal pentodo 6TP per l'amplificazione di potenza. Il ricevitore utilizza il doppio triodo ECC40 per il funzionamento in superreazione (sezione di sinistra) e per l'amplificazione di

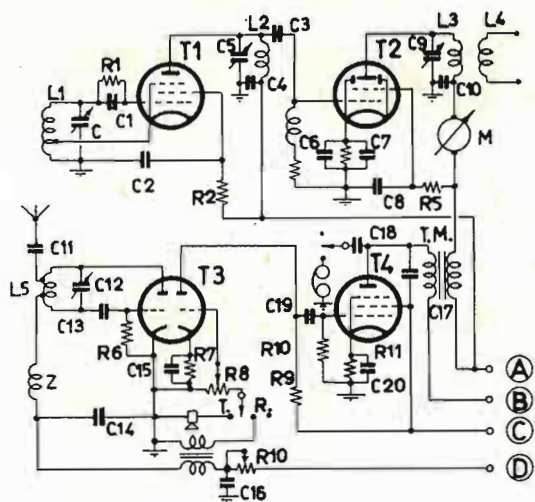
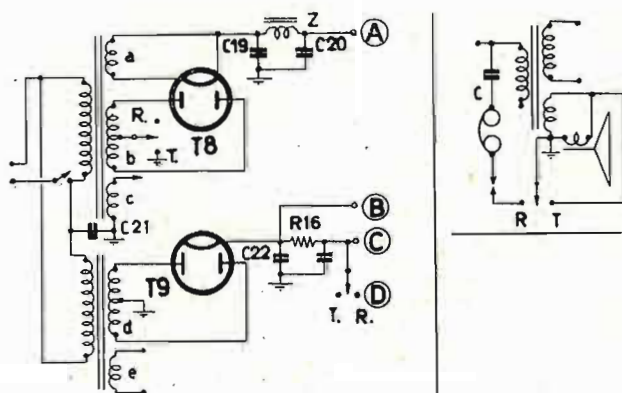


Fig. 46 - Transricevitore per 144 Mc/s.
 T1, T4 - EL41; T2 - 6TP; T3 - ECC40.
 C - 25 pF; C1 - 50 pF; C2, C4 - 3000 pF; C3 - 100 pF;
 C6 - 5000 pF; C7 - 10 μ F, 50 V; C8 - 500 pF; C9 - 25 pF;
 C10 - 500 pF; C11 - 100 pF; C12 - 25 pF; C13 - 100 pF;
 C14 - 10.000 pF; C15 - 10 μ F, 30 V; C16 - 8 μ F, 500 V;
 C17 - 3000 pF; C18 - 10.000 pF; C19 - 10.000 pF.
 R1 - 30 K Ω ; R2 - 15 K Ω ; R3 (gr. controllo tubo 6TP) -
 18 K Ω ; R4 (catodo tubo 6TP) - 250 Ω , 5 W; R5 -
 8 K Ω ; R6 - 10 M Ω ; R7 - 2 K; R8 - 0,5 M; R9 -
 8 K; R6 - 10 M; R7 - 2 K Ω ; R8 - 0,5 M Ω ; R9 -
 0,15 M Ω ; R10 - 0,7 M Ω ; R11 - 140 Ω , 1 W.
 A - B - C - D - all'alimentatore precisato per il transri-
 cevitore della fig. 45.



Alimentatore per il transricevitore riportato nella Fig. 45 e particolare per l'inserzione della cuffia (C=10.000 pF).
 T8 - 5X4; T9 - AZ41.
 a - 5 V, 3 A; b - 2 \times 380 V, 150 mA; c - 6,3 V, 4 A;
 d - 2 \times 300 V, 100 mA; e - 6,3 V, 3 A.
 C19, C20 - 16 micro-F, 600 V; C21 - 10.000 pF; C22 -
 2 \times 32 micro-F, 450 V.
 Z - 15 H, 300 ohm, 150 mA.
 R16 - 1500 ohm, 3 W.

tensione. Segue ad esso il tubo EL41 (T4) per l'amplificazione di potenza.

Nei due schemi la commutazione dalla ricezione alla trasmissione, si effettua sulla tensione di alimentazione degli anodi e alle griglie schermo ed agisce anche sul secondario del trasformatore di uscita, connesso alla bobina mobile dell'altoparlante e che è cortocircuitato durante la trasmissione. Un innesto a spine provvede ad includere, a volontà, la cuffia di ascolto. L'antenna può essere realizzata con un dipolo orizzontale realizzato con un conduttore di rame argentato da 3 mm di diametro, lungo 96 cm, interrotto al centro, in cui riceve la linea di collegamento da 300 Ohm e disposto a 12 mm da un dipolo riflettente, parallelo al dipolo radiante. Il dipolo riflettente ha la medesima lunghezza del dipolo radiante, non è interrotto al centro e deve essere realizzato con un tubo di rame argentato da 12 mm di diametro esterno.

A questo insieme occorre affiancare a 40 cm di distanza da ciascun lato due tubi paralleli da 6 mm di diametro esterno ed aventi una lunghezza di 90 cm. Essi assicurano alla trasmissione una direzione preferenziale nel piano da loro stessi occupato.

62. Importanza dello stadio pre-selettore.

Fig. P. Bossi, Marino (Roma).

La prestazione di un ricevitore è definita, tra l'altro, dalla sua sensibilità, cioè dall'attitudine di fornire dei segnali percettibili. Questo fattore ha una valutazione numerica nel valore della tensione che occorre applicare all'ingresso (circuitto di antenna) per ottenere all'uscita, con una determinata potenza, un rapporto segnale-rumore atto a soddisfare alle condizioni di intelligibilità precisate. Avviene infatti che all'uscita del ricevitore coesiste, con la modulante, una tensione variabile con legge imprecisabile a priori e distribuita entro una vasta gamma di frequenza.

Questa tensione, alla quale è dato il nome di *rumore di fondo*, ha la sua origine nel funzionamento dei tubi e nellaagitazione disordinata degli elettroni nei circuiti esterni (moti browniani). A definire il livello del rumore di fondo concorre in misura preponderante lo stadio per la conversione delle frequenze portanti.

E' quindi tanto minore questo contributo quanto più è elevata la tensione del segnale che perviene all'entrata di esso, come è dimostrato dall'ascolto delle stazioni locali. Il contributo dello stadio pre-selettore è quindi quello di migliorare il rapporto segnale-disturbo. Da qui la sua importanza. ★

Questo numero è edito con un pò di ritardo per ragioni tipografiche. Riprendiamo la puntualità con il n. 6

Corrispondenza con i lettori

P. SOATI

Sig. S. Rotunno, Apice (Benevento).

Ringraziandola sentitamente per la sua adesione, le faccio noto che le ho spedito il n. 4 appena ricevuta la sua comunicazione. Ossequi.

Sig. M. Dal Monte, Caserta.

Le domande di consulenza che ci pervengono sono in numero talmente elevato che, malgrado la buona volontà di Termini, non è possibile evaderle tutte in modo sollecito, come sarebbe nei nostri desideri. Ciò anche perchè spesso una stessa richiesta tratta troppi argomenti diversi l'uno dall'altro. Ad ogni modo l'assicuro che ad ogni consulenza viene assegnato un numero progressivo che è regolarmente rispettato. Il n. 4 le è stato regolarmente spedito il giorno 31 gennaio, data della sua uscita. Scusi il ritardo e gradisca i nostri ossequi.

Sig. A. Bernucci, Napoli.

La sua lettera ci ha fatto particolarmente piacere perchè serve a dimostrare quanto sia stata apprezzata la nostra iniziativa. Abbiamo ricevuto l'importo relativo ai primi tre numeri che le abbiamo spedito regolarmente e speriamo quindi di annoverarla ben presto fra i nostri abbonati. Cordialità.

Sig. U. Cappelli, Massaua.

A tutt'oggi nulla abbiamo ricevuto da suo figlio al quale abbiamo provveduto a scrivere inviandogli nello stesso tempo il n. 4 per l'inoltro. Alla sua consulenza abbiamo risposto per via aerea e speriamo di aver esaudito le sue richieste. Ringraziandola restiamo a sua disposizione per qualsiasi informazione che le possa interessare e la salutiamo cordialmente.

Sig. M. Rolandi, Firenze.

Ti ho spedito i numeri richiesti allegando un bollettino per c.e.p. dato che la spedizione contro assegno è meno conveniente. Per la scatola di montaggio che ti interessa puoi rivolgerti direttamente alla casa interessata, citando il nome della rivista, la quale provvederà ad inviartela. Saluti a tutti i comuni amici e cordialità.

Sig. O. Filippini, Casale M.

Certo che vorrà fare una buona propaganda presso i suoi colleghi, le comunico che le ho inviato i numeri richiesti. Cordiali saluti.

Sig. D. Modica, Palermo.

La ringrazio per il consenso alla nostra rivista e per la restituzione del numero inviatole erroneamente in più. Non è facile che la cosa si ripeta, ma se ciò

si verificasse passi pure la copia eccedente a qualche suo conoscente. Il suo abbonamento avrà senz'altro decorrenza a partire dal n. 4. Cordialità.

Sig. A. Angiolini, Cornigliano.

L'argomento della misura della temperatura a mezzo dei pirometri, termometri ecc. con la descrizione degli indicatori, potrebbe essere interessante se trattato in forma semplice, ma scientifica. Ho preso buona nota del suo indirizzo e durante una delle mie frequenti visite farò il possibile di incontrarmi con lei. Cordialità.

Sig. R. Francesci, Palermo.

La tua prima lettera evidentemente non mi è pervenuta altrimenti ti avrei risposto subito. A quest'ora avrai certamente ricevuto i due numeri che ti interessavano. Il tipo di valvola che mi chiedi non viene più costruita; ti consiglio quindi di provvedere alla sua sostituzione. Nel caso che la cosa non sia possibile scrivimi e te ne invierò una delle due in mio possesso. Certo che apprezzerai questo mio sacrificio... Ti ringrazio per la propaganda che assicuri di fare a favore di « **RADIOTECNICA** » e così pure per la tua sostanziale adesione! Appena decidi di fare una visita a Milano scrivimi, così farò in modo di poter passare qualche ora insieme a te. Saluti.

Sig. Dott. V. Romanelli, Bolzano.

Grazie della sua apprezzata adesione. Spero che il n. 4 le sarà giunto regolarmente. Cordialità.

Sig. S. Ari, Bibbiena (Arezzo).

Le ho spedito i numeri richiesti. L'abbonamento avrà decorrenza, come stabilito, dal n. 4. Unitamente ai suoi colleghi che si abboneranno invii pure gli esercizi per la relativa correzione.

Sig. P. Premoli, Bibbiena (Arezzo).

Ho ricevuto l'importo dell'abbonamento, la qualcosa conferma che le è pervenuta la mia lettera. La ringrazio per la buona propaganda che ha fatto e che, sono certo continuerà a fare, presso i suoi amici. Cordialità.

Sig. E. Ruggeri, Bologna.

L'abbonamento avrà decorrenza dal n. 3. A parte le sono stati spediti i n. 1 e 2. Molte grazie e cordialità.

Sig. L. Mazza, Napoli.

Ho spedito al suo amico i numeri richiesti. Spero che sarà rimasto soddisfatto. Ringrazio anche lei per le frasi di ammirazione per la nostra rivista e per

l'assicurazione di una buona opera di propaganda. Cordiali saluti.

Sigg. G. Tassinari, Bologna, Bassoli S., V. Selva.

Ringraziamenti infiniti per le vostre gentili espressioni a nostro riguardo. Ci dispiace non poter pubblicare le vostre lettere, come pure ci dispiace di non poter pubblicare i nomi di tutti coloro che ci scrivono. A tutti inviamo i nostri più cordiali saluti.

Sig. B. Ferrari.

Le abbiamo spedito il n. 4 ed abbiamo preso buona nota del suo nuovo indirizzo. Riceva i miei particolari saluti ed auguri.

Sig. Este G., Verona.

Le abbiamo spedito il n. 4 che speriamo le sia giunto regolarmente.

Sig. L. Gastaldi, S. Miniato.

L'abbonamento avrà decorrenza dal n. 3. Le ho spedito anche gli altri numeri da lei richiesti. Cordialità.

Sig. A. Brocca, Pavia.

Molte grazie per il plauso che ci rivolge e per il rinnovo dell'abbonamento. Cordialità.

Sig. Alberti, Palermo.

Per lo strumento che le interessa si rivolga pure a nostro nome alla ditta interessata. L'indirizzo lo può trovare su qualsiasi numero di « **RADIOTECNICA** ». Saluti.

Sig. E. Baracchini, Lerici.

Le ho spedito immediatamente il n. 4. Ossequi.

Sig. A. Villano, Frattamaggiore.

Mi sono interessato presso la Casa costruttrice per farle avere lo schema che le interessa; appena sarà nelle nostre mani glielo farò spedire immediatamente. Cordialità.

Sigg. L. Gualmo, Busto Arsizio; A. Cioffi, Roma; R. Castaldo, Roma; Munari, Poianella.

Grazie tante per le gentilissime espressioni. Diamo assicurazione di aver spedito i numeri richiesti. Saluti cordialissimi.

Sig. G. Soprano, Milano.

Le ho spedito subito il n. 3; il sig. Termini risponderà alla sua richiesta di consulenza. Cordialità ed auguri.

Spett. Fonoradio, S. Pietro C.

Abbiamo ricevuto la lettera ed il relativo versamento. L'abbonamento decorrerà dal n. 5: le ho fatto spedire i primi tre numeri. Ringraziandola la saluto cordialmente.

Sig. G. Leotta, Bocca.

Abbiamo provveduto a dar corso all'abbonamento per il Laboratorio Radiotecnico Bortolotta inviando i primi quattro numeri: il suo invece avrà decorrenza dal n. 5. Sta bene per quanto ci comunica con la lettera stessa. Ringraziamenti ed ossequi.



MARCHIO DEPOSITATO

COSTRUZIONI RADIOFONICHE

● **A. GALIMBERTI**

Via Stradivari, 7 - MILANO - Telefono 206077

Vorax Radio MILANO

Viale Piave, 14 - Telefono 79.35.05

Strumenti di Misura

Scatole Montaggio

Accessori e Parti staccate per Radio

SABA di SANDRI CARLO

MILANO

Via Renato Serra, 20
Telefono N. 99.03.09

Gruppi A.F. e M.F.

“..... I prodotti **SABA** rispettano il miglior criterio di
Costruzione Radio Elettriche,,

RADIO F.lli D'ANDREA

COSTRUZIONE SCALE PARLANTI ED ACCESSORI PER APPARECCHI RADIO

Via Vanvitelli, 44 ——— MILANO ——— Telefono 27.08.16



ALFREDO MARTINI

● Scale parlanti
(solo parte meccanica)

MILANO

C.so Lodi 106, tel. 589355

Radioprodotti razionali ● Cestelli per altoparlanti